

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**“FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN  
DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE  
ESQUILACHE, AÑO 2015”**

**TESIS**

PRESENTADA POR:

Bachiller ABEL PAUL CONDORI IQUISE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
**INGENIERO ECONOMISTA**

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 02/02/2017

CÓDIGO: 094184

PROMOCIÓN 2013 - II

PUNO - PERÚ

2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA

**“FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN  
DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE  
ESQUILACHE, AÑO 2015”**

TESIS

Presentada por:

ABEL PAUL CONDORI IQUISE

Para optar el Título Profesional de:

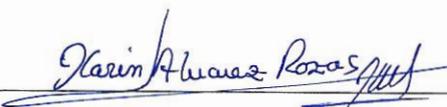
INGENIERO ECONOMISTA

APROBADA POR EL JURADO DICTAMINADOR:

PRESIDENTE

:   
M. Sc. Paulino Flavio Quispe Apaza

PRIMER JURADO

:   
M. Sc. Karin Margaret Alvarez Rozas

SEGUNDO JURADO

:   
M. Sc. Freddy Carrasco Choque

DIRECTOR DE TESIS

:   
M. Sc. Efrain Franco Chura Zea

AREA: Economía de recursos naturales y medio ambiente

TEMA: Políticas ambientales

### ***DEDICATORIA***

A nuestro creador por la salud, el tiempo, la fuerza y por darme la oportunidad de recorrer el camino de la vida como profesional.

A mis queridos padres Claudio Elisban Condori Luna y Juana Ubaldina Iquise Huaylla por su continuo apoyo en mi formación académica y mi superación personal.

A mis hermanos Alejandro, Lyly, Milagros y Christian quienes siempre me brindaron su apoyo.

### ***AGRADECIMIENTOS***

A la Universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad de Ingeniería Económica, por haberme acogido en sus aulas y contribuido en mi formación profesional y personal.

A mi familia, por su apoyo incondicional en todo momento.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica, por sus valiosas enseñanzas y experiencias que impartieron a lo largo de mi formación profesional.

A mi asesor el Ing. Efraín Franco Chura Zea, por apoyarme en la elaboración y revisión de la presente investigación.

A mis jurados revisores del borrador de investigación para tesis M. Sc. Paulino Quispe Apaza, M. Sc. Karin Margaret Alvares Rozas y M. Sc. Freddy Carrasco Choque, por tomarse la molestia de revisar mi tesis y contribuir con las mejoras y la culminación satisfactoria del presente documento.

A mis amigos y amigas, que siempre estuvieron a mi lado dándome aliento en cada momento.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| LISTA DE TABLAS   |    |
| LISTA DE FIGURAS  |    |
| LISTA DE ABREVIATURAS   |    |
| LISTA DE SIGLAS   |    |
| RESUMEN .....   | 10 |
| INTRODUCCIÓN .....  | 12 |
| CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....       | 14 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....  | 14 |
| 1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 20 |
| 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 22 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....                | 23 |
| 2.1. MARCO TEÓRICO .....  | 23 |
| 2.2. MARCO CONCEPTUAL .....   | 46 |
| 2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 48 |
| CAPÍTULO III MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 50 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....   | 50 |
| 3.2. ETAPAS DE INVESTIGACIÓN .....  | 51 |
| CAPÍTULO IV CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN .....                                     | 61 |
| CAPÍTULO V EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....  | 67 |
| 5.1. CARACTERÍSTICAS SOCIECONÓMICAS DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE .....             | 67 |
| 5.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....  | 72 |
| 5.3. FACTORES DETERMINANTES DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....                           | 76 |
| 5.4. INFLUENCIA DEL INGRESO PER CÁPITA SOBRE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS ..... | 81 |
| 5.5. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS.....                   | 87 |
| 6. CONCLUSIONES .....   | 91 |
| 7. RECOMENDACIONES .....  | 92 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA.....  | 93 |
| ANEXOS .....  | 95 |

**LISTA DE TABLAS**

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| TABLA N° 1  | REGIONES CON MENOR DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN RELLENOS SANITARIOS 2014 .....              | 16 |
| TABLA N° 2  | PROVINCIAS DE LA REGIÓN PUNO CON MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 2015 .....                        | 17 |
| TABLA N° 3  | PROVINCIAS DE LA REGIÓN PUNO CON MAYOR CANTIDAD DE PASIVOS AMBIENTALES MINEROS 2015 .....               | 18 |
| TABLA N° 4  | CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....  | 24 |
| TABLA N° 5  | INTERPRETACIÓN DE PARÁMETROS ESTIMADOS POR MCO .....  | 43 |
| TABLA N° 6  | INDICADORES DE RIESGO .....   | 45 |
| TABLA N° 7  | VARIABLES ECONÓMICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES.....   | 53 |
| TABLA N° 8  | IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....   | 58 |
| TABLA N° 9  | MATRIZ DE RIESGO PROBABLE.....  | 60 |
| TABLA N° 10 | DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR ÁREA URBANA Y RURAL, DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO 2007 .....            | 65 |
| TABLA N° 11 | INDICE DE DESARROLLO HUMANO A ESCALA DISTRITAL DE LA PROVINCIA DE PUNO 2005 .....                       | 65 |
| TABLA N° 12 | DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD GENERAL EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE .....            | 66 |
| TABLA N° 13 | POBLACIÓN CON SEGURO DE SALUD DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE .....                           | 66 |
| TABLA N° 14 | MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA.....   | 68 |
| TABLA N° 15 | SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA LA VIVIENDA .....  | 68 |
| TABLA N° 16 | NÚMERO DE FAMILIARES EN LA VIVIENDA.....  | 69 |
| TABLA N° 17 | SEXO DEL JEFE DE HOGAR.....   | 69 |
| TABLA N° 18 | OCUPACIÓN DEL JEFE DE HOGAR .....   | 70 |
| TABLA N° 19 | NIVEL DE EDUCACIÓN DEL JEFE DE HOGAR .....  | 70 |
| TABLA N° 20 | NIVEL DE INGRESO FAMILIAR MENSUAL .....   | 71 |
| TABLA N° 21 | INGRESO FAMILIAR MENSUAL E INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA MENSUAL .....                                    | 71 |
| TABLA N° 22 | CAPACITACIÓN SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS .....   | 71 |
| TABLA N° 23 | MALESTAR POR PASIVOS AMBIENTALES .....  | 72 |
| TABLA N° 24 | PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO .....             | 73 |
| TABLA N° 25 | CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....   | 74 |
| TABLA N° 26 | DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....   | 76 |
| TABLA N° 27 | REGRESIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y ALGUNAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS.....   | 77 |
| TABLA N° 28 | TABLA RESUMEN DE PRUEBAS DEL MODELO 5 .....   | 78 |
| TABLA N° 29 | REGRESIÓN ENTRE LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS.....  | 82 |
| TABLA N° 30 | TABLA RESUMEN DE PRUEBAS DEL MODELO 7 .....   | 83 |
| TABLA N° 31 | UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN LA EX UNIDAD SAN ANTONIO DE ESQUILACHE ..... | 87 |
| TABLA N° 32 | MATRIZ DE RIESGO PROBABLE .....   | 89 |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| FIGURA N° 1 ELEMENTOS QUE ORIGINAN CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2012-2014 .....   | 17 |
| FIGURA N° 2 MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE .....  | 19 |
| FIGURA N° 3 FACTORES PRINCIPALES EN LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS .....   | 27 |
| FIGURA N° 4 FRONTERA DE POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN ACTUAL .....  | 28 |
| FIGURA N° 5 FRONTERA DE POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN FUTURA.....   | 29 |
| FIGURA N° 6 FRONTERA DE POSIBILIDADES DE PAÍSES INDUSTRIALIZADOS Y PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO .....   | 30 |
| FIGURA N° 7 RELACIONES ÓPTIMAS ENTRE INGRESO - CONTAMINACIÓN .....  | 34 |
| FIGURA N° 8 PUNTO DE EQUILIBRIO ENTRE ISO – REDUCCIÓN Y RESTRICCIÓN DE RECURSOS36   |    |
| FIGURA N° 9 NIVELES DE REDUCCIÓN POR UNIDAD DE RECURSO .....  | 37 |
| FIGURA N° 10 PUNTO DE EQUILIBRIO ENTRE ISO – REDUCCIÓN Y RESTRICCIÓN DE RECURSOS38  |    |
| FIGURA N° 11 RELACIONES ENTRE LA PRESIÓN AMBIENTAL Y EL INGRESO PER CÁPITA .....  | 40 |
| FIGURA N° 12 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE EN LA PROVINCIA DE PUNO. ....                                       | 62 |
| FIGURA N° 13 VISTA SATELITAL DEL CENTRO POBLADO DE JUNCAL.....  | 62 |
| FIGURA N° 14 DIAGRAMA PLUVIAL DE LA CUENCA DEL RÍO TAMBO.....   | 64 |
| FIGURA N° 15 RELACIÓN ENTRE RESIDUOS SÓLIDOS PER CÁPITA Y NIVEL DE INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA RESPECTO A MALESTAR POR PASIVOS AMBIENTALES..... | 80 |
| FIGURA N° 16 RELACIÓN ENTRE RESIDUOS SÓLIDOS PER CÁPITA E INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA RESPECTO A MALESTAR POR LOS PASIVOS AMBIENTALES.....      | 85 |
| FIGURA N° 17 PUNTO DE INFLEXIÓN EN LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS .....  | 87 |
| FIGURA N° 18 UBICACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN LA EX UNIDAD SAN ANTONIO DE ESQUILACHE .....                                       | 88 |

**LISTA DE ABREVIATURAS**

- C : Bien privado
- CAP : Capacitación en residuos sólidos
- E : Esfuerzo ambiental
- K : Subproducto del bien privado
- M : Dotación de recursos
- NING : Nivel de ingreso familiar
- NFAM: Número de personas en la familia
- P : Contaminación
- PA : Pasivos ambientales
- PD : Países desarrollados
- PPC : Producción per cápita
- PVD : Países en vías de desarrollo
- RSD : Producción per cápita de residuos sólidos
- SEXO : Sexo del jefe de hogar
- V : Volumen ocupado por los residuos sólidos
- W : Peso del residuo sólido
- Y : Ingresos económicos
- YP : Ingreso familiar per cápita
- z : Constante desutilidad marginal de la contaminación

## LISTA DE SIGLAS

|       |  |
|-------|--|
| CEPAL | : Comisión económica para América Latina y el Caribe |
| CPP   | : Curva de posibilidades de producción               |
| EKC   | : Curva Ambiental de Kuznets                         |
| INEI  | : Instituto Nacional de Estadística e Informática    |
| MCO   | : Mínimos cuadrados ordinarios                       |
| MINAM | : Ministerio del ambiente                            |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación identifica algunos factores socioeconómicos que determinan la generación de residuos sólidos domésticos para el Distrito de San Antonio de Esquilache, a través de un análisis correlacional con datos de corte transversal obtenido mediante encuestas en la localidad de Juncal, asimismo la caracterización de residuos sólidos domésticos consiste en la recolección, pesa y análisis de composición de residuos sólidos por ocho días en los hogares encuestados. Los resultados muestran que la generación per cápita promedio es de 0.19 Kg./día de los cuales el 71.87% es materia orgánica y el 7.8% es plástico duro, con una densidad suelta promedio de 117.40 Kg./m<sup>3</sup> y una densidad compactado promedio de 211.3 Kg./m<sup>3</sup>, se determinó que los principales factores que influyen en la producción de residuos sólidos domésticos son el nivel de ingreso familiar (NING), número de personas en la familia (NFAM) y el malestar por pasivos ambientales (PA), además se identificó que la forma funcional que mejor se adecua es de “U” invertida entre la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios y el ingreso familiar per cápita, y tiene un punto de inflexión de S/. 611.23 al mes o 7,334.81 al año, a partir del cual dicha relación sufrirá un quiebre y será negativa, asimismo, se identificó que los principales impactos ambientales ocasionados por los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache son alteración de la calidad del agua, generada por la infiltración de aguas de lluvia de los relaves y los residuos mineros.

Palabras clave: Residuos sólidos domésticos, sostenibilidad, curva ambiental de Kuznets, pasivos ambientales

## ABSTRACT

This research identifies some socioeconomic factors that determine the generation of domestic solid waste for the San Antonio de Esquilache District, through a correlation analysis with cross-sectional data obtained through surveys in the town of Juncal, as well as the characterization of Domestic solid waste consists of the collection, weighing and analysis of solid waste composition for eight days in the households surveyed. The results show that the average per capita generation is 0.19 kg / day, of which 71.87% is organic matter and 7.8% is hard plastic, with an average loose density of 117.40 kg / m<sup>3</sup> and an average compacted density of 211.3 kg / m<sup>3</sup>, it was determined that the main factors influencing the production of domestic solid waste are the family income level (NING), number of people in the family (NFAM) and the discomfort due to environmental liabilities (PA). In addition, it was identified that the functional form that best is an inverted "U" between the per capita production of household solid waste and the per capita family income, and has a turning point of S / . 611.23 per month or 7,334.81 per year, from which this relationship will suffer a break and will be negative. Likewise, it was identified that the main environmental impacts caused by the mining environmental liabilities of the former San Antonio de Esquilache unit are alteration of the quality of the Water, generate by infiltración of rain water of the ingen and the mining waste.

*Keywords: Domestic solid waste, RSD minimization, polynomial regression, Kuznets environmental curve*

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación denominado “Factores socioeconómicos que inciden en la producción de residuos sólidos en el distrito de San Antonio de Esquilache, año 2015” siendo el objetivo central analizar factores sociales, económicos y culturales de los habitantes de Distrito de San Antonio de Esquilache que determinan el incremento de la generación de residuos sólidos para lo cual se utilizó el método correlacional, mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), el modelo lineal de regresión múltiple y análisis de correlación para determinar los factores que influyen en la producción de residuos sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache y estimar la forma funcional en la que mejor se explica la influencia del ingreso per cápita sobre la producción per cápita de residuos sólidos .

En la primera parte del presente estudio, se presenta la problemática de manejo de residuos sólidos en el Perú y los principales responsables de su gestión, así como los antecedentes de este estudio.

En la segunda parte se presenta el marco teórico que sustenta el estudio, se definen residuos sólidos, desarrollo sustentable, minimización de residuos sólidos, enfoque de la curva de posibilidades de producción para la sostenibilidad, un modelo de la relación contaminación – ingreso, condiciones suficientes generales para una relación de ingresos - contaminación en forma de U invertida, la curva ambiental de Kuznets, modelo de regresión múltiple, identificación y evaluación de pasivos ambientales y el marco conceptual.

En la tercera parte se describe la metodología de la investigación, así como el proceso de la toma de datos, metodología del análisis de datos y la interpretación de las mismas.

En la cuarta parte se describen las características del área de investigación, como el área de estudios, ubicación geográfica y aspectos demográficos.

Por último, en la quinta parte se expone los resultados en la que se presentan la características socioeconómicas del Distrito de San Antonio de Esquilache, caracterización de residuos sólidos, factores determinantes de la producción de residuos sólidos, influencia del ingreso per cápita sobre la producción per cápita de residuos sólidos y los principales impactos ambientales de los pasivos ambientales mineros.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Mundo, cada año, al menos tres millones de niños menores de 5 años mueren por enfermedades relacionadas con el ambiente, como infecciones respiratorias y diarreas; y, en países con un índice de desarrollo humano (IDH) bajo, cerca del 14% de la carga que suponen las enfermedades tienen causas asociadas a problemas ambientales (PNUD, 2011). Es así que el agua no apta para el consumo humano, el saneamiento deficiente y la falta de higiene figuran entre las diez primeras causas de enfermedades en todo el mundo (OMS, 2008).

En el ámbito de América Latina y el Caribe, el aumento de la pobreza, la inequidad social y la urbanización desordenada, la fragmentación de estructuras comunitarias contribuyen a ambientes poco saludables y hace más difícil el manejo y la disposición de residuos sólidos. Los procesos de producción (en las explotaciones mineras, petroleras y agrícolas modernas, los centros de salud, la industria manufacturera y el narcotráfico) son

los mayores generadores de desechos químicos y residuos sólidos peligrosos. Un problema serio es el de las comunidades rurales, donde los pobres están más expuestos a riesgos de salud, sobre todo aquellos que viven en zonas endémicas de enfermedades transmitidas por vectores (Dengue y fiebre amarilla). (Rodrigues, Espinoza y Wilk, 2002).

En el Perú, al igual que en otros países de América Latina, las ciudades siguen creciendo en forma acelerada y desordenada, con una serie de problemas ambientales de gran impacto sobre los pobladores y el entorno, es así, que la proporción de la población urbana en el país habría alcanzado al 74% en el 2010 y alcanzaría el 81.5% en el año 2025 (INEI, 2009). Entre los principales riesgos ambientales que se identifican actualmente en las ciudades se destacan: la creciente acumulación de residuos sólidos peligrosos, la contaminación del aire por emisiones industriales y de vehículos, la contaminación de los recursos hídricos por las industrias y los desagües y el uso indebido de las sustancias químicas o radioactivas. En las poblaciones urbano marginales, a los riesgos señalados se suman: el insuficiente acceso al agua potable, la eliminación inadecuada de excretas, la eliminación inadecuada de residuos sólidos, la contaminación de los alimentos con agentes patógenos, las condiciones inadecuadas de la vivienda y la presencia de vectores, finalmente, en los pueblos ubicados en las áreas rurales del país se agrega, a estos últimos riesgos, la contaminación por el uso inadecuado de plaguicidas y por los residuos mineros (Bustios, Martina y Arrollo, 2013).

En el Perú la contaminación por residuos sólidos alcanza niveles alarmantes a nivel nacional, y se explica por factores tales como el crecimiento de la población (con hábitos de consumo inadecuados y educación ambiental precaria) y el mal manejo de los residuos sólidos por la mayoría de las municipalidades (inadecuados sistemas de recolección, barrido y disposición de los residuos sólidos). Según las estimaciones del

Ministerio del Ambiente (MINAM, 2010), en el Perú la generación per cápita de residuos sólidos municipales ha pasado de 0.711 Kg/hab./día en el 2001 ha 0.789 Kg/hab./día el 2010, generándose en total 23,260.5 toneladas diarias, de los cuales solo se recogen el 44.75% realizándose una disposición final del 30.9% en rellenos sanitarios, pasando a 31.66% el 2014, como se muestra en la tabla N° 1.

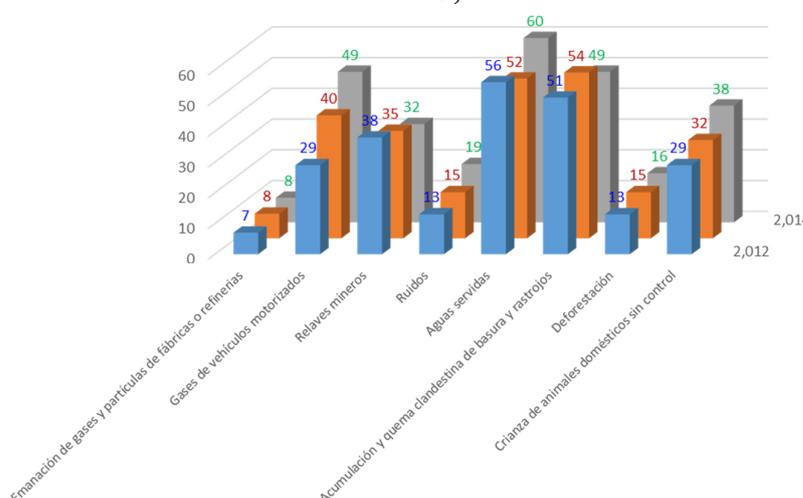
**TABLA N° 1**  
**REGIONES CON MENOR DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN**  
**RELLENOS SANITARIOS 2014**

| N              | Departamento  | Municipalidades Informantes | Destino de la basura recolectada |   |                          |                                  |            |         |       |
|----------------|---------------|-----------------------------|----------------------------------|---|--------------------------|----------------------------------|------------|---------|-------|
|                |               |                             | Relleno Sanitario                | Porcentaje de municipalidades con relleno sanitario | Botadero a cielo abierto | Vertidos en el río, laguna o mar | Recicla je | Quem an | Otros |
| 1              | Tacna         | 27                          | 2                                | 7,41%   | 22                       | 0                                | 8          | 7       | 1     |
| 2              | San Martín    | 73                          | 7                                | 9,59%   | 66                       | 3                                | 11         | 6       | 1     |
| 3              | Ica           | 41                          | 4                                | 9,76%   | 37                       | 0                                | 16         | 9       | 0     |
| 4              | Lambayeque    | 38                          | 4                                | 10,53%  | 35                       | 0                                | 16         | 9       | 0     |
| 5              | Loreto        | 48                          | 8                                | 16,67%  | 40                       | 4                                | 4          | 7       | 0     |
| 6              | Madre de Dios | 10                          | 2                                | 20,00%  | 8                        | 0                                | 0          | 1       | 0     |
| 7              | Moquegua      | 20                          | 4                                | 20,00%  | 18                       | 0                                | 1          | 5       | 0     |
| 8              | Piura         | 64                          | 13                               | 20,31%  | 50                       | 1                                | 27         | 10      | 1     |
| 9              | Ucayali       | 14                          | 3                                | 21,43%  | 12                       | 0                                | 1          | 1       | 0     |
| 10             | Puno          | 109                         | 25                               | 22,94%  | 88                       | 2                                | 14         | 36      | 0     |
| Total Nacional |               | 1750                        | 554                              | 31,66%  | 1239                     | 53                               | 442        | 307     | 19    |

Fuente: INEI - Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2015

En la región Puno, los cinco principales elementos que originan contaminación ambiental en las municipalidades durante el 2014 son las aguas servidas (60), la acumulación y quema clandestina de basura (49), gases de vehículos motorizados (49), crianza de animales domésticos sin control (38) y los relaves mineros (32), como se muestra en la figura N° 1.

**FIGURA N° 1**  
**ELEMENTOS QUE ORIGINAN CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2012-2014**



Fuente: INEI - Registro Nacional de Municipalidades 2012-2014

Los principales aspectos ambientales que ocasionan contaminación ambiental en el departamento de Puno son; la generación de residuos sólidos, las aguas residuales y los pasivos ambientales mineros (ZEE Puno, 2016).

La Municipalidad Provincial de Puno, es la segunda provincia que genera mayor cantidad de residuos sólidos, por debajo de la Provincia de San Román, como se muestra en la tabla N° 2.

**TABLA N° 2**  
**PROVINCIAS DE LA REGIÓN PUNO CON MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 2015**

| N | Provincia             | TM/año |
|---|-----------------------|--------|
| 1 | San Román             | 3336   |
| 2 | Puno                  | 2001   |
| 3 | Melgar                | 367    |
| 4 | Azángaro              | 298    |
| 5 | San Antonio de Putina | 219    |

Fuente: Zonificación económica ecológica de la Región Puno

La Municipalidad Provincial de Puno, es la segunda provincia que tiene mayor cantidad de pasivos ambientales mineros, por debajo de la Provincia de San Antonio de Putina, como se muestra en la tabla N° 3.

**TABLA N° 3**  
**PROVINCIAS DE LA REGION PUNO CON MAYOR CANTIDAD DE PASIVOS**  
**AMBIENTALES MINEROS 2015**

| <b>N</b>     | <b>Provincia</b>      | <b>TM/año</b> |
|--------------|-----------------------|---------------|
| 1            | San Antonio de Putina | 263           |
| 2            | Puno                  | 140           |
| 3            | Carabaya              | 130           |
| 4            | Lampa                 | 55            |
| 5            | San Roman             | 10            |
| 6            | Otros                 | 23            |
| <b>Total</b> |                       | <b>621</b>    |

Fuente: Zonificación económica ecológica de la Región Puno

El distrito de San Antonio de Esquilache reúne ambos aspectos ambientales que generan contaminación ambiental en la provincia de Puno, puesto que se tienen 59 pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache que no han sido remediados y que representan residuos sólidos riesgosos, entre bocaminas, desmontes de mina, relaves, residuos mineros, chimeneas, campamentos, oficinas y talleres que se encuentran abandonados. El manejo de los residuos sólidos municipales en el Distrito de San Antonio de Esquilache se limitan a labores parciales de recolección y transporte de los residuos sólidos del ámbito urbano, de forma improvisada, esta situación afecta directamente a los habitantes del Centro Poblado de Juncal, debido a la disposición insalubre de los residuos sólidos que se disponen finalmente en botaderos a cielo abierto para ser quemado (PDC - MDSA, 2014), como se muestra en la figura N° 2.

**FIGURA N° 2**  
**MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE**



Fuente: PDC - MDSA

En la figura N° 2 se muestra el proceso de gestión de residuos sólidos, la recolección la realizan las familias que llevan sus residuos sólidos, sin clasificar, en bolsas de plástico y luego se depositan en cilindros metálicos (que son 7) ubicados en la plaza de armas de la localidad de Juncal. El barrido lo realiza una sola persona, contratado por la municipalidad, la que junta los residuos de cada uno de los cilindros y los transporta en carretilla hacia el botadero de basura. La disposición de los residuos sólidos es en un botadero a cielo abierto, que se ubica en la parte baja de la localidad y a 75 metros de la Institución Educativa Inicial N° 70062 de Juncal.

Dado el contexto de la contaminación por residuos sólidos resulta relevante conocer ¿Cuáles son los factores sociales, económicos y culturales de los habitantes del Distrito de San Antonio de Esquilache que determinan la generación de residuos sólidos en el año 2015?, para lo cual se deben responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios que se generan en los estratos socioeconómicos del Distrito de San Antonio de Esquilache?
- ¿Cuáles son los factores que influyen en la producción de residuos sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache?

- ¿Cuál es la forma funcional en la que mejor se explica la influencia de los ingresos per cápita sobre la producción per cápita de residuos sólidos?
- ¿Cuáles son los principales impactos ambientales que ocasionan los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache?

## 1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Orccosupa (2002), busca evaluar los factores socioeconómicos que determinan el incremento de la producción per cápita (PPC) de residuos sólidos domésticos (RSD) en la Provincia de Santiago de Chile para el año 2001, se realizó la estimación de la relación entre la PPC de RSD con los ingresos económicos ( $R^2=0.55$ ) y consumo de electricidad ( $R^2=0.48$ ) por el método de regresiones múltiples. Asimismo, se aplicó el Modelo General de la Curva de Kuznets Ambiental (EKC), presentándose el punto de inflexión para un ingreso económico de US\$. 1,451.47 mes/habitante y PPC de 1,2 Kg/día. Adicionalmente se realizó la caracterización de 510 muestras de RSD generados, durante 9 días, para cinco estratos socioeconómicos obteniéndose una variación entre 0,515 y 1,048 Kg/día-habitante para los estratos socioeconómicos muy bajo (E) y alto (A) respectivamente, llegando a la conclusión de que la PPC de RSD depende significativamente del nivel de ingreso de los habitantes, estación del año, días de la semana y educación no formal de los miembros del hogar, siendo necesario la implementación de un Plan de Minimización de RSD mediante la educación ambiental y metodología de tarificación diferenciada, a partir del consumo de electricidad.

Amendola y Dell'Anno (2010), en su investigación busca evaluar el papel de la desigualdad social en los países de América Latina y su efecto sobre el desarrollo económico, mediante un análisis de datos de panel se realizó la estimación de la relación entre la desigualdad social (DS) y el producto bruto interno per cápita (PIB). Los resultados muestran que la desigualdad social esta correlacionada con el nivel del PIB per

cápita que evoluciona efectivamente como una curva ambiental de Kuznets, presentándose el punto de inflexión para un ingreso económico de US\$. 1,314 mes/habitante a partir del cual la desigualdad social disminuye al incrementarse el PBI per cápita.

Tonconi (2007), realizó un análisis del manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Puno, usando los datos obtenidos de las encuesta, realizadas a 390 hogares puneños, sobre las características socioeconómicas y el reciclaje de los residuos sólidos a través del modelo econométrico Probit se estimaron los factores que influyen sobre la participación del reciclaje de algún material de residuos sólidos en los hogares de la ciudad de Puno, las variables como el ingreso del hogar, conocimiento de los beneficios de reciclar, nivel de educación y la edad tienen mayor efecto en la decisión del hogar de participar o no en el reciclaje de algún material de residuos sólidos en los hogares de la ciudad. Los resultados de la investigación muestran que el 23% de los hogares participan en el reciclaje de algún material de residuos sólidos, y el 77% no recicla ni participa en el reciclaje de algún material de residuos sólidos. Por otro lado, solamente el 54% de los hogares conoce de los beneficios del reciclaje y el 46% de los hogares no conoce los beneficios del reciclaje.

Ochoa (2010), en su investigación busca determinar los factores que inciden sobre la participación de los hogares del Municipio de El Alto en el reciclaje, a través de un modelo econométrico Probit. Utilizó los datos de 198 encuestas sobre las características económicas, sociales, ambientales y sobre el reciclaje de los residuos sólidos. Los resultados revelaron que el 54.04% de la población está dispuesta a pagar por el servicio de reciclaje un promedio de Bs. 7.96 por mes/familia. Los resultados muestran que la decisión de reciclar responde en mayor medida al conocimiento acerca de los beneficios del reciclaje de manera directa, responde en forma inversa con la variable Disposición a

Pagar, una relación directa con el sexo del entrevistado e indirecta con el sexo del jefe del hogar, una relación inversa con la edad, una relación positiva con el tamaño del hogar, positiva con el nivel de educación más alto alcanzado, relación negativa con el ingreso mensual del hogar. Siendo necesario implementar actividades que incrementen el conocimiento acerca de los beneficios del reciclaje ya que incrementará la probabilidad de que el hogar participe en el reciclaje, en 97,20 %.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Analizar factores sociales, económicos y culturales de los habitantes de Distrito de San Antonio de Esquilache que determinan el incremento de la generación de residuos sólidos en el año 2015.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar la cantidad y composición de los residuos sólidos que se generan en los estratos socioeconómicos del Distrito de San Antonio de Esquilache.
- Determinar los factores que influyen en la producción de residuos sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache.
- Estimar la forma funcional en la que mejor se explica la influencia del ingreso per cápita sobre la producción per cápita de residuos sólidos.
- Identificar los principales impactos ambientales que ocasionan los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Los residuos sólidos

Se entiende por residuos sólidos a todo aquel material que no representa una utilidad o un valor económico para el que se produce (Fernandez A. & Sánchez M., 2007). Estos se clasifican de acuerdo a con sus características como se puede observar en la tabla N° 4.

La gestión integral de residuos sólidos comprende varias etapas como son: generación de residuos sólidos, almacenamiento y barrido, recolección, transporte y disposición final, así como los diferentes factores vinculados tales como los políticos, institucionales, sociales, financieros, económicos, ambientales y de salud.

6

**TABLA N° 4**  
**CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

|   |                |  |
|---|----------------|--|
| <b>Por su composición química</b>                 | Orgánicos      | De origen biológico, está formado por los residuos y desechos de origen alimenticio, estiércol y/o animales muertos.                 |
|   | Inorgánicos    | Que no se degradan naturalmente o se descomponen de manera muy lenta. Ejemplo: pilas, vidrio, plástico, cartones, etc.               |
| <b>Por su utilidad o punto de vista económico</b> | Reciclables    | Reutilizados como materia prima al incorporarlos a los procesos productivos.   |
|   | No reciclables | No pueden ser reutilizados en los procesos productivos por sus características particulares o carencia de tecnologías de reciclaje.  |
| <b>Por su origen</b>                              | Domiciliarios  | Residuo que, por su naturaleza, composición, cantidad y volumen, es generado en actividades realizadas en viviendas.                 |
|   | Comerciales    | Son generados por la actividad comercial y del sector servicios.   |
|   | Constructivos  | Son originados por las construcciones, remodelaciones, excavaciones u otra actividad destinada a este fin.                           |
|   | Industriales   | Generados en procesos industriales, pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros.  |
|   | Hospitalarios  | Generados en los centros de salud.   |
|   | Agrícolas      | Son el resultado de la actividad agrícola, ya sean de origen animal o vegetal, o restos de fertilizantes usados para los cultivos.   |
| <b>Por el riesgo</b>                              | Peligrosos     | Residuos o combinaciones de residuos que representan amenaza sustancial, presente o potencial a la salud pública u organismos vivos. |
|   | Inertes        | También denominados residuos de construcción y demolición, ya sean escombros o tierra.   |
|   | No Inertes     | Presentan características tales como inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad.  |

Fuente: Guía para la Gestión Integral de Residuos Sólidos

Elaboración: Alejandro Fernandez Colomida y Mayra Sánchez Osuna

Lo cual da lugar a que el presente estudio se base principalmente en tres planteamientos teóricos: desarrollo sostenible, minimización de residuos y la curva ambiental de Kuznets; asociados a la minimización de los RSD, atacando la raíz del problema.

### 2.1.2. Desarrollo sostenible

La Comisión Bruntland (1987), establecía que mientras el crecimiento económico es esencial para satisfacer las necesidades humanas básicas, el desarrollo sostenible implica compatibilizar dicho crecimiento con la protección de los recursos naturales y la capacidad de carga del medio ambiente.

Desarrollo Sostenible= f(Crecimiento económico, uso racional de los RRNN y equidad social)

En la Agenda XXI (1992), se reconoce la necesidad de aplicar el principio preventivo para la gestión integral de los residuos sólidos: “Deberá elaborar estrategias y medidas para detener y revertir los efectos de la degradación ambiental en el contexto de los crecientes esfuerzos nacionales e internacionales para promover el desarrollo sostenible de todos los países”. Aquí se indica que, la gestión de los residuos es uno de los temas ambientales más relevantes y estratégicos para el desarrollo sostenible de los países.

La Sustentabilidad del desarrollo debe servir de marco conceptual básico a la problemática de la gestión de los residuos. Asimismo, la agenda propone implementar las siguientes medidas de gestión:

- Iniciar y/o apoyar programas que busquen una sostenida minimización en la generación de los residuos sólidos.
- Proveer incentivos para reducir las prácticas insostenibles de producción y consumo.
- Desarrollar o fortalecer capacidades nacionales en investigación, diseño de tecnologías ambientalmente adecuadas y adoptar medidas para reducir los residuos al mínimo.

- Desarrollar Planes para minimizar la generación de residuos como parte del plan nacional de desarrollo de los países.
- Enfatizar estudios de minimización de residuos en conjunto con el sistema de las Naciones Unidas.

### 2.1.3. Minimización de residuos solidos

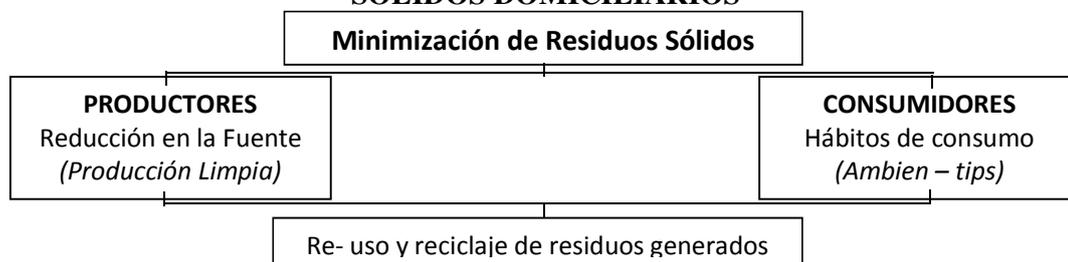
Con la cultura del "úselo y tírelo" y la invención de nuevos materiales, la capacidad de autodepuración propia de la naturaleza se ha visto amenazada. Nadie duda que los materiales plásticos, metales, vidrios, detergentes, fertilizantes, etc., son útiles para el hombre. Sin embargo, la falta de mecanismos de control sobre su uso y la inexistencia de sistemas de recolección, reciclaje y disposición final adecuada, hacen que estos nuevos materiales se transformen en un problema para la sustentabilidad global del planeta. Producir más con menos, con el fin de evitar el sobre-consumo y agotamiento de recursos, debe ser una cualidad de los Sistemas de Gestión de los RSD (Bruntland, 1987).

En tal sentido, a partir de los 90's, la minimización de residuos ha cobrado una importancia creciente para las empresas, los gobiernos, y las comunidades. No es suficiente plantear medidas al final del proceso de manejo de los RSD, como la disposición final; es prioritario desarrollar e implementar políticas públicas que estén orientadas a desincentivar la generación de residuos sólidos.

El Banco Mundial (1992), resalta, tres fases para la minimización de residuos: (i) reducción en la fuente, (ii) reciclaje o y (iii) tratamiento. El componente sustancial de este concepto es la reducción en la fuente, que comprende actividades como la sustitución de insumos, control del proceso productivo, adaptación de nuevas tecnologías y cambio de hábitos de consumo de la población.

Los productores de bienes deberían implementar Políticas de Producción Limpia, lo que se traduce en producir bienes y servicios generando menor cantidad de residuos. Los consumidores deben incorporar a sus hábitos de consumo los ambient- tips, que representan cambio de actitudes para evitar o reducir la generación de RSD, es decir, antes de adquirir o consumir el producto (pre- consumo), como se observa en la figura N° 3.

**FIGURA N° 3**  
**FACTORES PRINCIPALES EN LA MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS**



Fuente: Adaptación de Proyecto CEPAL /GTZ, Minimización de residuos, Friedmann, 1997

La reducción en la fuente (minimización) es el método más efectivo para mejorar el desempeño ambiental de un envase; puede también llevar a sustanciales ahorros en los costos, tanto para los fabricantes como para los consumidores. Por ello, la tarea de reducir la generación de RSD, pasa por incorporar a los productores, consumidores e intermediarios en el proceso.

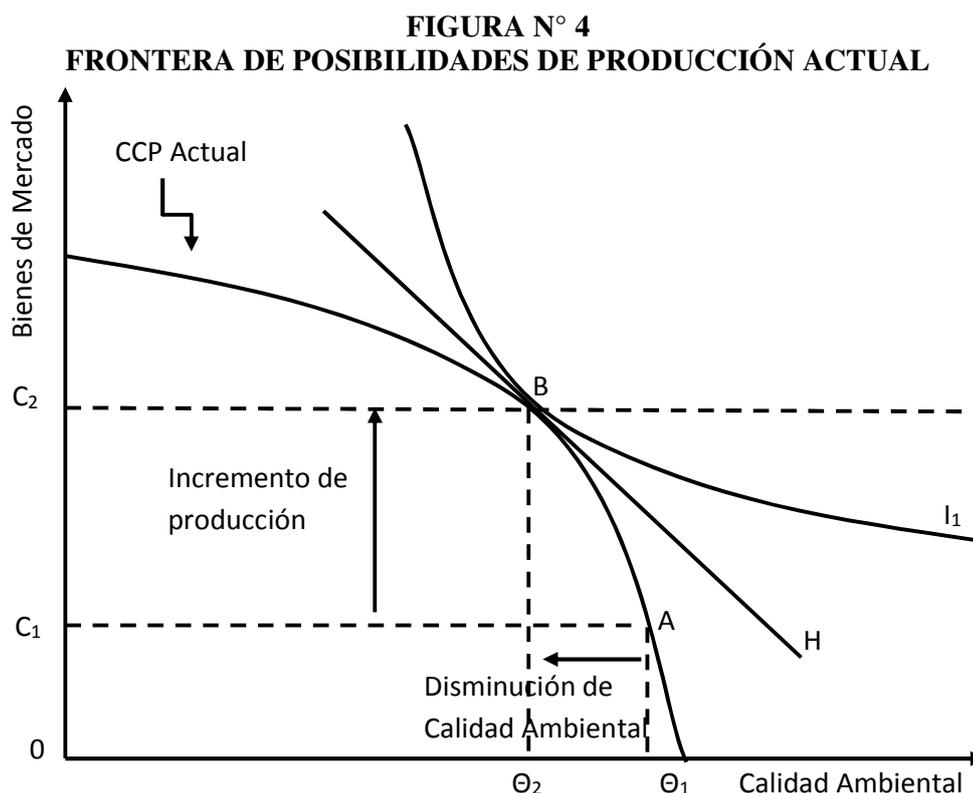
#### **2.1.4. Enfoque de curva de posibilidades de producción para la sostenibilidad**

El crecimiento sostenible basado en la teoría microeconómica de la producción, desarrollado por Lozano (1997), hace referencia específicamente al análisis de aquellos factores que facilitan el crecimiento del producto en una economía en el largo plazo y que tiene como consecuencia un desplazamiento de la frontera de posibilidades de producción hacia la derecha o hacia la izquierda.

Continuando con Lozano (1997), la curva de posibilidades de producción (CPP), representa la decisión colectiva entre dos alternativas deseables entre el valor total de los bienes producidos y la calidad ambiental (bienes sustitutos), representados en el eje vertical y horizontal de la figura N° 4, respectivamente.

La curva de posibilidades de producción (CPP) está determinada por las capacidades técnicas de la economía y más precisamente por el tipo o paquete tecnológico usado en la producción de los bienes de mercado.

Si el nivel de producción de la económica en la actualidad es igual a  $C$ , se puede incrementar hasta  $C_2$ , disminuyendo la calidad ambiental de  $\theta_1$  a  $\theta_2$ .



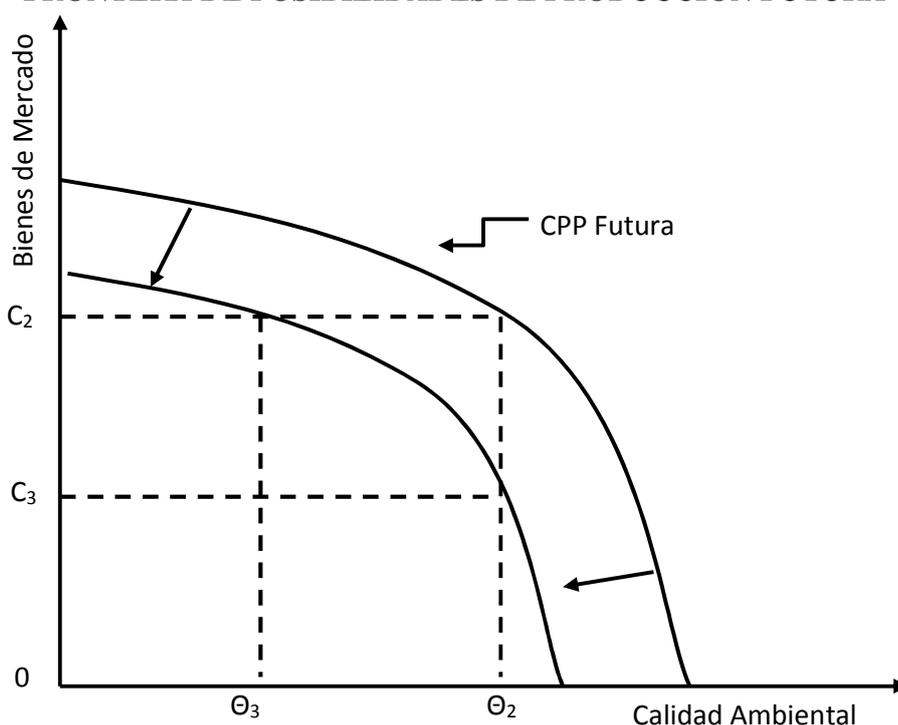
Fuente: Lozano, 1997

De acuerdo con la Figura N 4 se podrían escoger los puntos A o B de combinaciones entre calidad ambiental y bienes de mercado, pero la decisión entre A o B afectará

necesariamente el futuro de la generación dentro de algunos años. Al escoger la combinación B ( $C_2, \theta_2$ ) en vez de A ( $C_1, \theta_1$ ), se ocasionará una degradación exagerada del sistema ambiental en este momento, agotando o contaminando fuertemente los recursos. Ello desplazaría la futura CPP hacia la izquierda, como indican las flechas en la Figura N 5. La futura generación dentro de 60 año o más se enfrentará a un conjunto reducido de posibilidades de producción.

La generación futura puede tener el mismo nivel de producción  $C_2$  de la actual, pero a un nivel  $\theta_3$  de calidad ambiental mucho menos que  $\theta_2$  de la generación actual (punto C de la Figura N° 5).

**FIGURA N° 5**  
**FRONTERA DE POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN FUTURA**

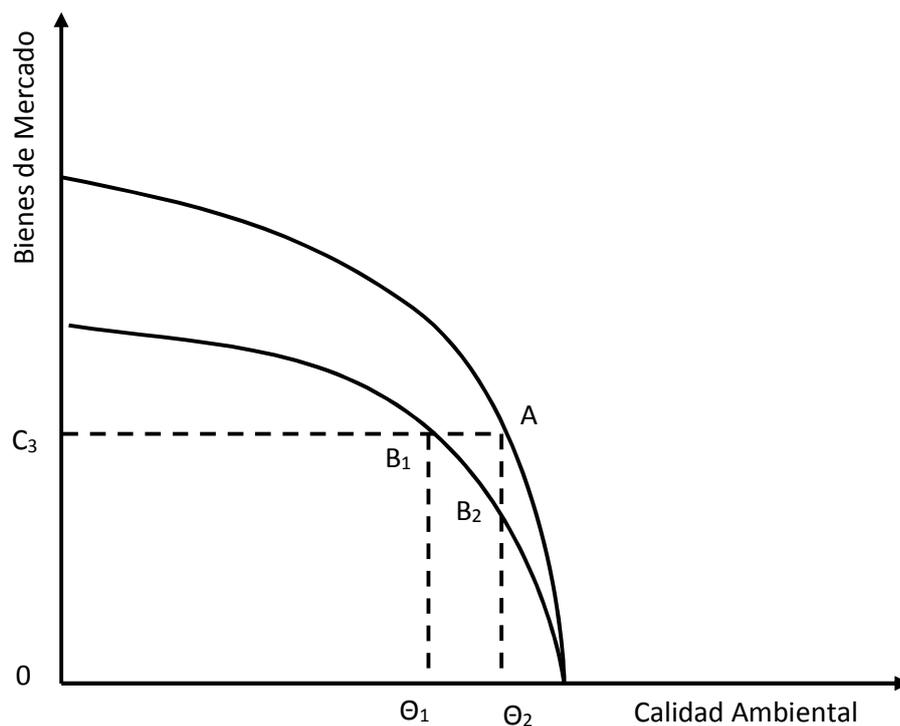


Fuente: Lozano, 1997

Alternativamente, puede disfrutar del mismo nivel actual de calidad ambiental dentro algunos años o más  $\theta_2$ , pero solo con un nivel reducido de producción de mercado  $C_3$  (punto D de la Figura N° 5).

Una de las implicancias para el desarrollo sostenible es que los países en vías de desarrollo PVD, no pueden pagar los altos niveles de calidad ambiental, y los países en desarrollo PD si pueden asumir los costos de mitigación que requieren sus economías.

**FIGURA N° 6**  
**FRONTERA DE POSIBILIDADES DE PAÍSES INDUSTRIALIZADOS Y**  
**PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO**



Fuente: Lozano, 1997

Donde:

A: País desarrollado.

B: País en vías de desarrollo

Como se muestra en la figura N° 6, las posibilidades de producción del país B están completamente dentro del país A, si desea obtener mayor producción de bienes de mercado, pasando de  $B_1$  a  $B_2$ , se debe estar dispuesto a contribuir al deterioro de calidad ambiental, pasando de  $\theta_1$  a  $\theta_2$ . Por tal razón los países menos desarrollados no pueden proporcionar altos niveles de calidad ambiental a su población, ya que significaría

disminuir los ingresos monetarios y debilitar las inversiones en beneficios de su población.

### 2.1.5. Modelo de la relación contaminación - ingreso

Andreoni & Levinson (2001), desarrollan el modelo estático con fundamentos microeconómicos que evidencie los rendimientos crecientes en el enlace tecnológico entre el consumo de un bien deseado y la reducción de su subproducto indeseable al cual se le denomina la elasticidad económica positiva, que se desarrolla en lo siguiente.

Se considera un modelo con un solo individuo, por simplicidad y ausencia de externalidades, siendo todas las respuestas obtenidas pareto eficientes.

Se parte del supuesto de que el único individuo obtiene utilidad del consumo de un bien privado  $C$ , y de la contaminación generada por dicho consumo que será  $P$ , las preferencias se pueden escribir:

$$U = U(C, P) \quad (1)$$

Donde  $U_C > 0$  y  $U_P < 0$ , y  $U$  es cuasicóncava en  $C$  y  $-P$ . Supongamos, además, que la contaminación es un subproducto de consumo, y que nuestro consumidor tiene un medio por el cual se puede aliviar la contaminación por el gasto de los recursos, ya sea para limpiarlo o, equivalentemente, para evitar que suceda en absoluto. Llamamos a esos recursos  $E$ , por esfuerzo ambiental. La contaminación es entonces una función positiva del consumo y una función negativa del esfuerzo del medio ambiente:

$$P = P(C, E) \quad (2)$$

Donde  $P_C > 0$  y  $P_E < 0$ .

Por último, supongamos que el individuo tiene una dotación limitada,  $M$ , de los recursos  $C$  y  $E$ . Para simplificar, normalizar los costos relativos de  $C$  y  $E$  sean 1. La restricción de recursos,  $M$ , por lo tanto es simplemente  $C+E=M$ . Consideremos un ejemplo sencillo:

$$U = C - zP \quad (3)$$

$$P = C - C^\alpha E^\beta \quad (4)$$

La utilidad de la ecuación (3) es lineal y aditiva en  $C$  y  $P$ , y  $z > 0$  es la constante desutilidad marginal de la contaminación.

La contaminación en la ecuación (4) tiene dos componentes. La primera,  $C$ , es la contaminación bruta antes de reducción de la contaminación y es directamente proporcional al consumo. El segundo término  $C^\alpha E^\beta$ , representa la reducción de la contaminación.

Es así que la ecuación (4) indica que el consumo provoca la contaminación en proporción de uno por uno, pero que los recursos gastados en esfuerzo ambiental reducen la contaminación mediante una función de producción clásica cóncava.

Continuando con el análisis se sustituye (4) en (3) y considerando que  $z = 1$ , lo que implica que el individuo está maximizando  $C^\alpha E^\beta$ , sujeto a la restricción  $C+E=M$ , por lo tanto, el consumo y el esfuerzo tienen soluciones estándar tipo Cobb-Douglas:

$$C^* = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M \text{ y } E^* = \frac{\beta}{\alpha+\beta} M \quad (5)$$

Sustituyendo la ecuación (5) en (4), tenemos, la cantidad óptima de contaminación:

$$P(M) = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M - \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)^{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)^{\beta} M^{\alpha+\beta} \quad (6)$$

La derivada de la ecuación (6), representa la pendiente de la Curva Ambiental de Kuznets:

$$\frac{\partial P^*}{\partial M} = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} - (\alpha + \beta) \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)^{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)^{\beta} M^{\alpha+\beta-1} \quad (7)$$

El signo de esta derivada depende de los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$ .

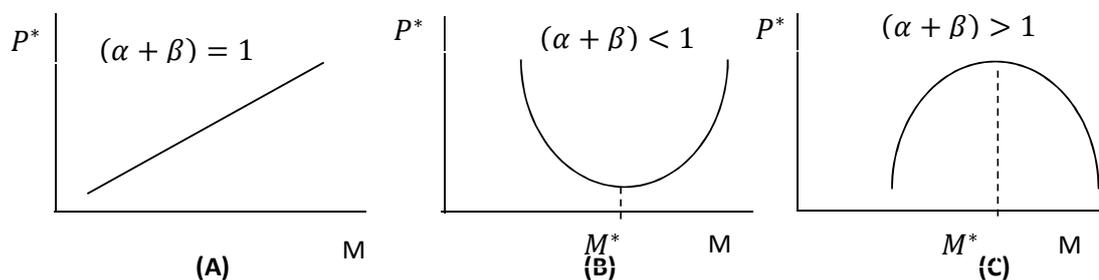
Cuando  $(\alpha + \beta) = 1$ , la tecnología de reducción de contaminación tiene rendimientos constantes a escala y la  $\partial P^*/\partial M$  es constante. Por otra parte como  $0 \leq \alpha, \beta \leq 1$ , entonces  $P^*$  aumenta con  $M$  y no hay pendiente negativa de la curva de la contaminación – ingresos, como se muestra en la figura N° 7A.

Cuando  $(\alpha + \beta) \neq 1$ , la segunda derivada de la ecuación (6) es:

$$\frac{\partial P^*}{\partial M^2} = (\alpha + \beta - 1)(\alpha + \beta) \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)^{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)^{\beta} M^{\alpha+\beta-2} \quad (8)$$

Por lo tanto, si un  $(\alpha + \beta) < 1$ , de modo que la tecnología de reducción de contaminación presenta rendimientos decrecientes a escala,  $P^*(M)$  es convexa, como en la figura N° 7B. Del mismo modo, si un  $(\alpha + \beta) > 1$ , de modo que la tecnología de reducción de contaminación presenta rendimientos crecientes a escala, entonces  $P^*(M)$  es cóncavo como en la figura N° 7C. Esto es lo que se ha descrito como una curva ambiental de Kuznets.

**FIGURA N° 7**  
**RELACIONES ÓPTIMAS ENTRE INGRESO - CONTAMINACIÓN**



Fuente: J. Andreoni, A. Levinson / Journal of Public Economics 80 (2001) 269 –286

De la misma manera se sustituye (4) en (3) y considerando que  $z \neq 1$ , el resultado se mantiene y la curva optima ingreso – contaminación es una curva en forma de U invertida, si solo si, la tecnología de reducción de la contaminación tiene retornos crecientes a escala  $(\alpha+\beta)>1$ , así resolviendo por la condición de primer orden y reordenando, el término se escribe:

$$C^* = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M + \frac{1-z}{z(\alpha+\beta)C^{\alpha-1}(M-C)^{\beta-1}} = \frac{\alpha}{\alpha+\beta} M + B \frac{1-z}{z} \quad (9)$$

Donde  $B > 0$ .

Si  $z < 1$ , el individuo tiene una desutilidad marginal más baja por la contaminación, lo que genera que la cantidad consumida de  $C^*$  sea mayor en (9) que en (5) y la contaminación sea más grande en cada nivel superior de ingreso. Si  $z > 1$ , el individuo tiene una elevada desutilidad marginal por la contaminación, por lo que  $C^*$  y  $P^*$  con menores. Es así, que  $C^*$  y  $P^*$  cambian en respuesta a cambios en  $z$ , las implicaciones para la senda ingreso - contaminación en forma de U inversa dependen de la relación entre una buena tecnológico (consumo) y un mal (contaminación).

### 2.1.6. Condiciones generales suficientes para una relación de ingresos - contaminación en forma de $u$ invertida

Siguiendo con J. Andreoni, A. Levinson (2001), se considera la posibilidad de una versión general del modelo presentado anteriormente:

$$U = U(C, P)$$

$$P = C - A(C, E) = (C - A(C, M - C)) \quad (10)$$

Donde  $A(C, M - C)$  es la función de producción de disminución de la contaminación, creciente respecto al esfuerzo,  $E$ , de cuidar el medio ambiente y de la contaminación generada por el consumo,  $C$ .

Teorema 1:

Supongamos que la función de utilidad  $U(C, P)$  es cuasiconcava en  $C$  y  $-P$ , y que  $C$  y  $-P$  son bienes normales. Entonces existe un valor, tal que:

$$\lim_{C \rightarrow M} R(C) = \frac{\partial U(C, 0) / \partial C}{\partial U(C, 0) / \partial P} \geq \theta > \infty \quad (11)$$

La función de reducción de la contaminación  $A(C, M - C)$ , contemplada en la ecuación (10) es cóncava y homogénea de grado  $k > 1$ , donde  $A(0, x) = A(x, 0)$  para toda  $x$ , entonces para alguna combinación de niveles de utilidad y tecnología de reducción de contaminación que produzca niveles positivos de contaminación, para algunos niveles de ingreso, la contaminación óptima eventualmente se reducirá a cero para algún nivel de ingreso suficientemente alto.

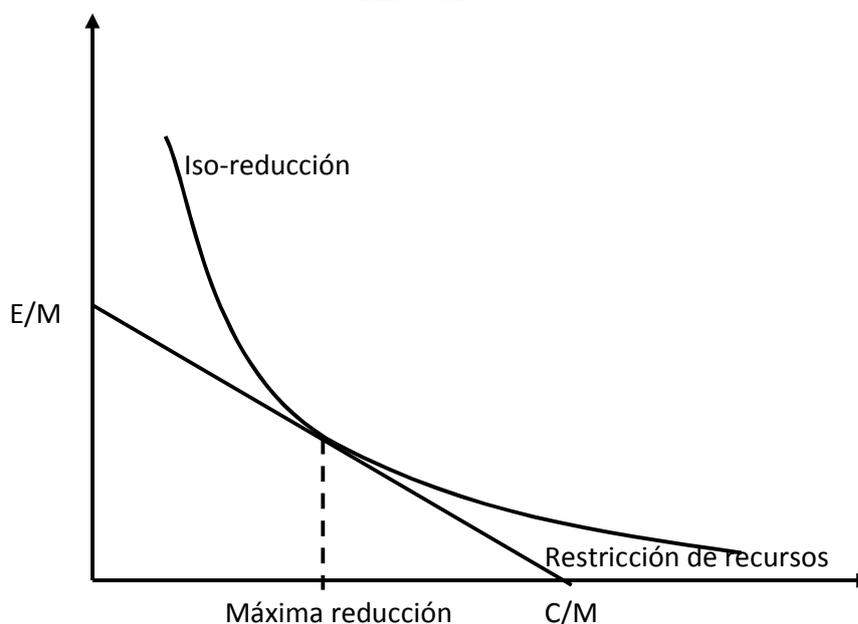
Cuando los recursos son cero ( $M=0$ ), el consumo y la contaminación son cero, por definición. La declaración afirma que para algún nivel de recursos,  $M$ , la contaminación óptima también será cero. Para cualquier parámetro de las tecnologías de reducción de

contaminación y que conducen a la contaminación con utilidad positiva para un cierto nivel de recursos, la trayectoria óptima de la contaminación, por tanto, aumentará de cero, hasta cierto punto máximo, y luego disminuirá hasta cero.

Para un boceto intuitivo de la relación ingreso – contaminación se tiene:

En la figura N° 8, se presenta una curva de "iso-reducción" que indica las combinaciones de consumo (C) y el esfuerzo (E) produciendo la misma cantidad de reducción, en la función de reducción de A (C, E), que es homogénea, podemos representar la restricción de recursos en unidades de consumo y esfuerzo por unidad de recursos,  $C/M$  y  $E/M$ , respectivamente. Por homogeneidad de A (), el punto de máxima reducción, donde la curva más alta iso-reducción es tangente a la limitación de recursos, permanecerá insensible a cambios en el ingreso.

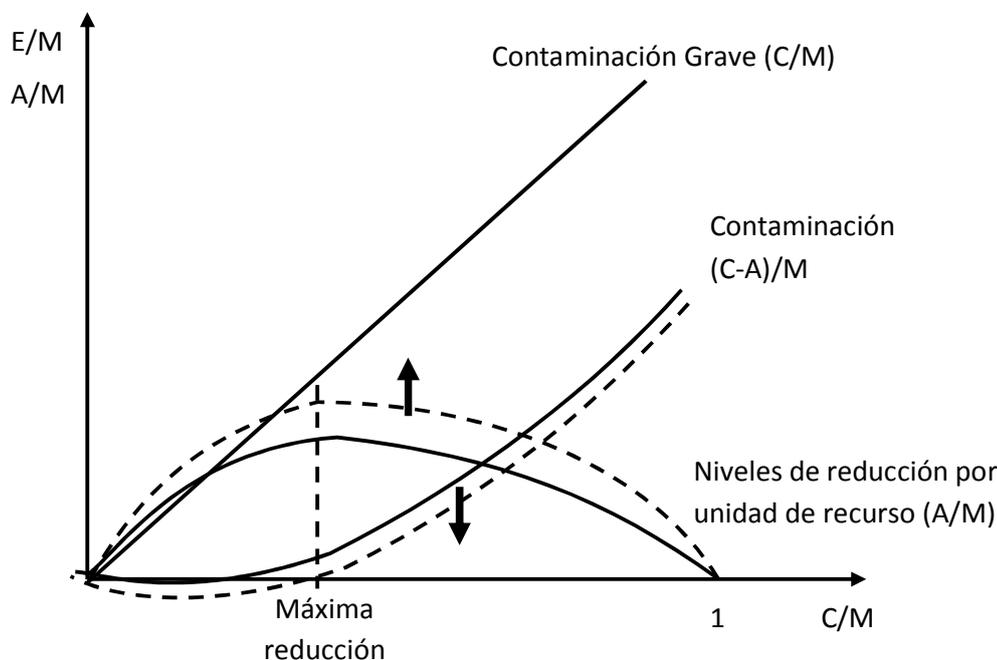
**FIGURA N° 8**  
**PUNTO DE EQUILIBRIO ENTRE ISO – REDUCCIÓN Y RESTRICCIÓN DE RECURSOS**



Fuente: J. Andreoni, A. Levinson / Journal of Public Economics 80 (2001) 269 –286

En la figura N° 9, se presentan los niveles de reducción por unidad de recurso,  $A / M$ , alcanzando un máximo en el punto de máxima reducción. El punto de  $P / M$  es simplemente  $C / M - A / M$ , que genera menor contaminación de reducción, por unidad de  $M$ . Esta línea,  $P / M$ , representa la compensación del consumo de la contaminación en términos de los dos bienes en la función de utilidad,  $U (P, C)$ . A medida que aumenta  $M$ ,  $P / M$  y el cambio  $A / M$ , dependiendo de si  $A ()$  es homogénea de grado  $k > 1$  o  $k < 1$ . Si  $k = 1$ , entonces los recursos ( $M$ ) se duplican, y se duplica esfuerzo ( $E$ ), el consumo ( $C$ ), y la reducción ( $A$ ), y la imagen se mantiene sin cambios. Si  $k < 1$ , la reducción tiene rendimientos decrecientes, a continuación, duplicar los recursos,  $M$ , será menor que el doble de reducción, más del doble de contaminación, y  $P / M$  aumentará. Si  $k > 1$ , la reducción tiene rendimientos crecientes, a continuación, duplicar  $M$  generará más del doble reducción, y  $P / M$  disminuirá, como se muestra a continuación:

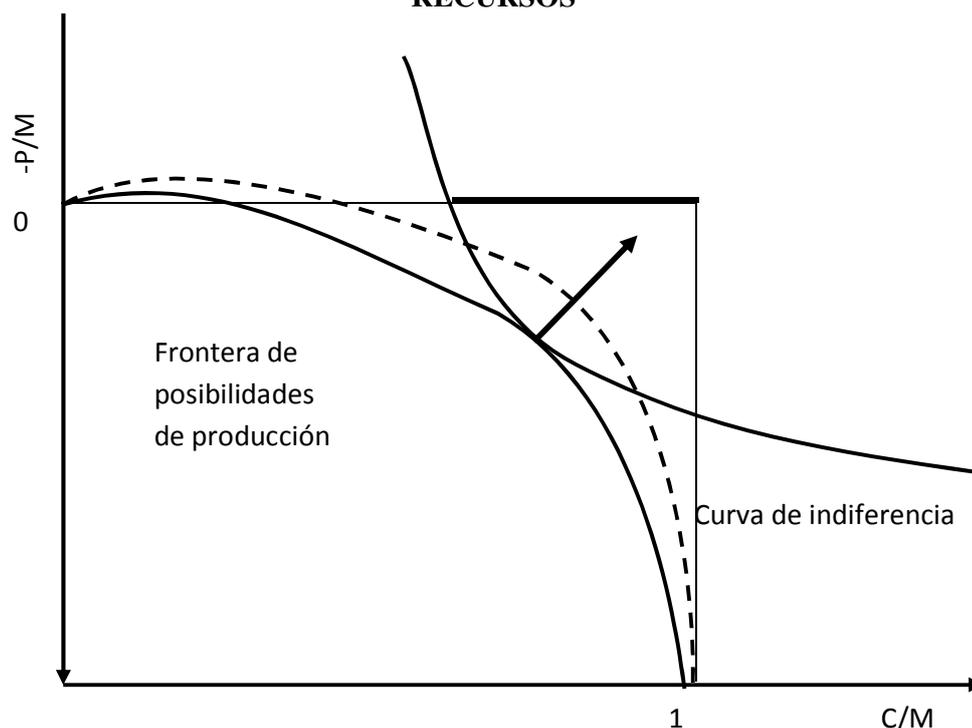
**FIGURA N° 9**  
**NIVELES DE REDUCCIÓN POR UNIDAD DE RECURSO**



Fuente: J. Andreoni, A. Levinson / Journal of Public Economics 80 (2001) 269 –286

En la figura N 10, se invierte el eje de la izquierda de la figura 9, de modo que  $-P / M$  representada frente a  $C / M$  una aproximación más familiar de una frontera de posibilidades de consumo.

**FIGURA N° 10**  
**PUNTO DE EQUILIBRIO ENTRE ISO – REDUCCIÓN Y RESTRICCIÓN DE RECURSOS**



Fuente: J. Andreoni, A. Levinson / Journal of Public Economics 80 (2001) 269 –286

La combinación óptima de la contaminación y el consumo, por unidad de recursos, se representa por el punto de tangencia entre la curva de indiferencia y la frontera de consumo. Si la reducción presenta rendimientos crecientes  $k > 1$ , si los recursos ( $M$ ) aumentan el consumo de frontera se desplaza hacia arriba y hacia la derecha, sin dejar de ser anclado en las esquinas donde  $P / M=0$  y  $C / M=1$ . Con más y más grandes valores de  $M$ , el consumo de la frontera se convierte cada vez más pronunciada, asintótica hacia menos infinito. Mientras la curva de indiferencia en sí no llega a ser infinitamente empinada, el punto de tangencia entre la frontera del consumo y la curva de indiferencia

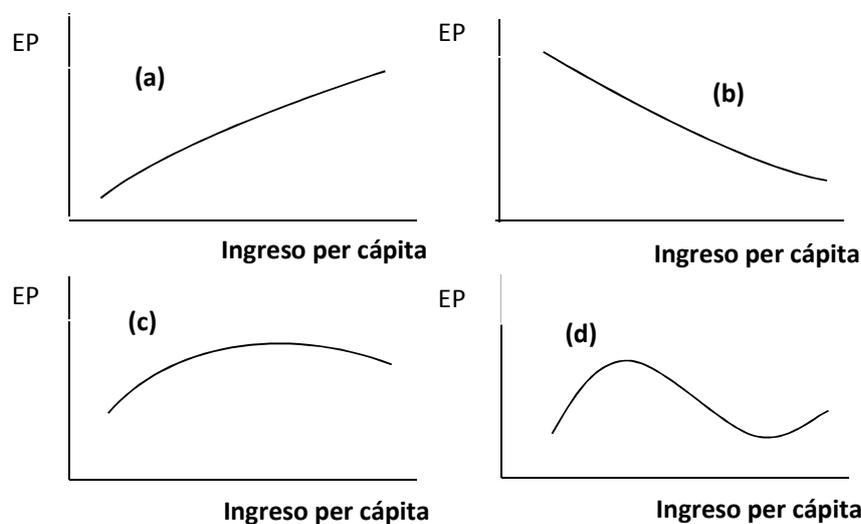
se moverá hacia arriba y hacia la derecha, con la posibilidad de cruzar eventualmente el segmento de línea sombreada donde  $P = 0$ .

Esta última condición, que la curva de indiferencia no sea infinitamente empinada cuando  $P = 0$ , es el supuesto en la ecuación (11).  $R(C)$  es la tasa marginal de sustitución entre el consumo y la contaminación cuando  $P = 0$ . La ecuación (11) supone que está pendiente no va al menos infinito cuando  $M$  aumenta de forma indefinida.

### 2.1.7. Curva ambiental de Kuznets

La relación de ingresos - contaminación en forma de u invertida, en el modelo de contaminación – ingreso, se le denomina Curva Ambiental de Kuznets, EKC por sus siglas en inglés “Environmental Kuznet Curve”, que hace referencia a la relación económica que consiste en una curva en forma de “U” invertida descrita por primera vez por Simón Kuznets (1955), para analizar la relación entre crecimiento y desigualdad económica. Recientemente, se han descrito diferentes formas de alteración o presión sobre el medioambiente (EP), a través de curvas, relacionadas al ingreso per cápita. Inicialmente se denominaron Curvas Ambientales de Kuznets (Selden and Song, 1994; Stern et al, 1996), que se muestra en la figura N° 11.

**FIGURA N° 11**  
**RELACIONES ENTRE LA PRESIÓN AMBIENTAL Y EL INGRESO PER CÁPITA**



Fuente: Brayn (1998), *Ecological economics* 25, 161 - 175

La relación entre los ingresos económicos y la presión sobre el medio ambiente puede ser expresada de diferentes formas (Bruayn, et al, 1998). Una primera forma son las curvas monótonas que muestran incrementos en la contaminación según se incrementan los ingresos económicos (a) como en el caso de la producción per cápita de residuos sólidos municipales o descenden (b). Sin embargo, en los patrones no monótonos se presentan dos tipos que son conocidos como curvas en forma de “U” (c) invertida y “N”, (d).

El patrón descubierto en investigaciones empíricas depende del tipo de contaminante estudiado y el modelo que se usa para la estimación. Selden y Song (1994) presentan cuatro argumentos teóricos para identificar las curvas en forma de “U” invertida para contaminantes (locales):

- La elasticidad económica positiva va acompañada de mejoras en la calidad ambiental.
- Cambios estructurales en la producción y consumo, se asocian con altos ingresos económicos.

- Aumento en la información sobre consecuencias ambientales, cuando aumentan los ingresos económicos.
- Aumento de comercio internacional y política exterior con los ingresos económicos.

Las contribuciones a estas investigaciones, que particularmente han tenido influencia son las de Shafik y Bandyopadhyay (1992), Selden y Song (1994), Grossman y Krueger (1995) que han estudiado la influencia del Reporte del Banco Mundial (World Bank, 1992). Para valorar la relación entre el esfuerzo ambiental  $E$  y los ingresos económicos  $Y$ , los estudios citados aplican la siguiente forma básica del modelo:

$$E_{it} = \beta_0 + \beta_1 Y_{i,t} + \beta_2 Y_{i,t}^2 + \beta_3 Y_{i,t}^3 + \beta_4 t + \beta_5 V_{i,t} + e_{i,t} \quad (12)$$

Donde el subíndice  $i$  representa el índice de país,  $t$  es el índice de tiempo,  $\beta_0$  es el promedio de presión ambiental cuando el ingreso no es influyente  $V_t$ , representa otras variables que ejercen influencia sobre la relación de  $E$  con  $Y$ ,  $e$  es el error de la distribución normal y el término  $\beta_4$  es usado para delimitar series. La Ecuación anterior, permite probar varias formas de relaciones ambientales/económicas:

i)  $\beta_1 > 0$  y  $\beta_2 = \beta_3 = 0$ , revela una relación de incremento lineal monótono (a);

Indica que el aumento de ingresos se traduce en aumento de niveles de emisión;

ii)  $\beta_1 < 0$  y  $\beta_2 = \beta_3 = 0$ ; Indica una relación con decremento lineal monótono (b);

iii)  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 < 0$  y  $\beta_3 = 0$ ; Indica una relación cuadrática, que representa la EKC. El punto de inflexión (máxima) de esta curva con forma de “U” invertida, se obtiene igualando la primera derivada de la Ecuación 1 a cero, donde se obtiene:  $Y_t = -\hat{\alpha}_1 / 2\hat{\alpha}_2$  (c);

iv)  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 < 0$  y  $\beta_3 > 0$ , muestra un polinomio de grado 3, representando una curva con forma de “N” (d).

Las regresiones a realizar en el presente estudio pretenden determinar la ecuación que relaciona la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios con el ingreso económico por habitante, en base a las formas de las curvas descritas.

### 2.1.8. Regresión lineal múltiple

En el modelo de regresión lineal múltiple, el regresando -que puede ser la variable endógena o una transformación de las variables endógenas-, es una función lineal de  $k$  regresores correspondientes a las variables explicativas -o a transformaciones de las mismas- y una perturbación aleatoria o error. El modelo también incluye un término independiente. Si designamos por  $y$  al regresando, por  $x_2, x_3, \dots, x_k$  a los regresores y por  $U$  al error o perturbación aleatoria, el modelo poblacional de regresión lineal múltiple vendrá dado por la siguiente expresión (Mahía & de Arce, 2011):

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_k x_{ki} + U_i \quad (13)$$

Los parámetros  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  son fijos y desconocidos.

Para la estimación los parámetros de los modelos de regresión múltiple, uno de los modelos muy usados es el denominado estimador de mínimos cuadrados ordinarios. Este procedimiento plantea utilizar, como estimación de los parámetros, aquella combinación de  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  que minimice los errores que el modelo cometerá.

$$\hat{\beta}_{MCO} \rightarrow \min(S) = \min \sum_{i=1}^n (e_i)^2 \quad (14)$$

Para obtener algebraicamente una expresión de cálculo operativa para los estimadores MCO, se puede desarrollar a través de derivadas, procedimientos matriciales, estimador de máxima verosimilitud.

La interpretación de los estimadores MCO en la regresión múltiple, se realiza dependiendo de las características particulares de cada una de las variable, dependientes e independientes. A modo de resumen, en la tabla N° 5 se expresa cómo se haría la interpretación:

**TABLA N° 5**  
**INTERPRETACIÓN DE PARÁMETROS ESTIMADOS POR MCO**

| Especificación | Expresión  | Interpretación $\hat{\beta}_2$   |
|----------------|--|--|
| Nivel-Nivel    | $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + u_i$             | Incremento en “y” cuando aumenta 1 unidad X (ambas en sus unidades de medida originales) |
| Log-nivel      | $\log(y_i) = \beta_1 + \beta_2 x_{2i} + u_i$       | $\hat{\beta}_2 * 100$ , incremento porcentual de “y” cuando aumenta una unidad X         |
| Nivel-log      | $y_i = \beta_1 + \beta_2 \log(x_{2i}) + u_i$       | $\hat{\beta}_2 / 100$ Incremento en unidades de “y” cuando aumenta un 1% X               |
| Log-Log        | $\log(y_i) = \beta_1 + \beta_2 \log(x_{2i}) + u_i$ | Incremento porcentual de “y” cuando aumenta un 1% X                                      |

Fuente: Breve apunte sobre la estimación de los parámetros MCO y Máxima Verosimilitud por Mahia y de Arce  
Elaboración: Propia

### 2.1.9. Identificación y evaluación de pasivos ambientales

Para realizar la identificación y evaluación de los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache que afectan directa o indirectamente a la población del distrito de San Antonio de Esquilache; así como también la identificación de las medidas de mitigación de los impactos negativos a la salud de la población, a la propiedad y al ecosistema. Se pueden optar diversos métodos cuantitativos por medio de los cuales se intenta asignar valores monetarios a los bienes servicios y atributos proporcionados por los recursos naturales y ambientales, independientemente de que estos tengan o no mercado.

Es claro que ante la magnitud y la complejidad de los sistemas naturales a valorar, las valoraciones estimadas son imperfectas y parciales; pero frente al problema ambiental y económico que implica el deterioro y la pérdida - en algunos casos irreversible- de los recursos naturales, las opciones de conservarlos, degradarlos, o convertirlos para otros usos, tienen implicaciones en términos de valores ganados o perdidos y sólo un análisis detallado de tales ganancias y pérdidas puede apoyar eficazmente la toma de decisiones.

El análisis multicriterio se constituye en una metodología que incluye un conjunto de técnicas orientadas a evaluar problemas de decisión social. La toma de decisiones multicriterio incluye toda una gama de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos que facilitan a los tomadores de decisiones describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar proyectos, políticas o líneas de acción, con base en una evaluación (expresada por puntuaciones, valores o intensidades de preferencia) que responda a varios criterios: ecológicos, biofísicos, sociales, culturales, económicos y políticos.

Siendo la Matriz de Riesgo Probable una metodología que nos permite indicar los aspectos ambientales encontrados en cada uno de los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache, calificarlos y determinar cuáles son los más significativos, ver tabla N° 6, y potenciales de acuerdo a los siguientes indicadores de riesgo:

**TABLA N° 6**  
**INDICADORES DE RIESGO**

| <b>N</b> | <b>Riesgo</b>   | <b>Indicador de Riesgo</b> |   |
|----------|-----------------|----------------------------|---|
| 1        | Intensidad      | Baja                       | 1 |
|          |                 | Media                      | 2 |
|          |                 | Alta                       | 3 |
| 2        | Extensión       | Local                      | 1 |
|          |                 | Regional                   | 2 |
|          |                 | Extra regional             | 3 |
| 3        | Momento         | Largo Plazo                | 1 |
|          |                 | Mediano Plazo              | 2 |
|          |                 | Inmediato                  | 3 |
| 4        | Persistencia    | Fugaz                      | 1 |
|          |                 | Temporal                   | 2 |
|          |                 | Permanente                 | 3 |
| 5        | Reversibilidad  | Corto plazo                | 1 |
|          |                 | Mediano plazo              | 2 |
|          |                 | Irreversible               | 3 |
| 6        | Sinergia        | No sinérgico               | 1 |
|          |                 | Sinérgico                  | 2 |
|          |                 | Muy sinérgico              | 3 |
| 7        | Acumulación     | Simple                     | 1 |
|          |                 | Acumulado                  | 2 |
| 8        | Efecto          | Indirecto                  | 1 |
|          |                 | Directo                    | 2 |
| 9        | Periodicidad    | Discontinuo                | 1 |
|          |                 | Periódico                  | 2 |
|          |                 | Continuo                   | 3 |
| 10       | Recuperabilidad | Recuperable                | 1 |
|          |                 | Mitigable                  | 2 |
|          |                 | Irreversible               | 3 |

Elaboración: Propia

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

Medio ambiente.- Conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados (Jaramillo J., 2002).

Residuo.- Cualquier material que resulta de un proceso de fabricación, transformación, uso, consumo, limpieza, cuando su propietario lo destina al abandono (Fernandez A. & Sánchez M., 2007).

Residuos sólidos.- Cualquier material incluido dentro de un gran rango de materiales sólidos, también algunos líquidos, que se tiran o rechazan por estar gastados, ser inútiles, excesivos o sin valor. Normalmente, no se incluyen residuos sólidos de instalaciones de tratamiento (Fernandez A. & Sánchez M., 2007).

Residuo sólido domiciliario.- Residuo que, por su naturaleza, composición, cantidad y volumen, es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar (Fernandez A. & Sánchez M., 2007).

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 gubernamental. Sinónimo de basura y desecho sólido (Fernandez A. & Sánchez M., 2007).

Tratamiento.- Proceso de transformación físico, químico o biológico de los RSM con el fin de obtener beneficios sanitarios y/o económicos y de reducir o eliminarse sus efectos nocivos en el hombre y el ambiente (Jaramillo J., 2002).

Usuario.- Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, ya sea como propietario del inmueble en donde este se presta o como receptor directo de dicho servicio. (Jaramillo J., 2002)

Aspecto ambiental.- Elementos, actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente. Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto sobre el ambiente. (Vizcaíno J., 2011)

Impacto ambiental.- El impacto ambiental es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Toda obra pública tiene un impacto sobre el medio que no siempre tiene que ser negativa, puede ser favorable para éste. (Vizcaíno J., 2011)

Crecimiento económico.- Incremento del producto nacional sin que implique necesariamente mejoría en el nivel de vida de la población, se expresa en la expansión del empleo, capital, volumen comercial y consumo en la economía nacional.

Aumento de la producción de bienes y servicios de una sociedad en un período determinado. El crecimiento económico se define, generalmente, como el resultado que se obtiene, por ejemplo, al relacionar el valor del Producto Bruto Interno de un período respecto al mismo u otros períodos anteriores, Atanacio (2007).

Producto bruto interno (PBI).- Macromagnitud que mide el valor de bienes y servicios finales producidos por todos los agentes económicos dentro del territorio del país, sean estos agentes extranjeros o no, durante un periodo de tiempo, normalmente un año. Se puede medir tanto a precios corrientes o precios constantes, Atanacio (2007).

Pasivo ambiental.- Son considerados pasivos ambientales aquellas instalaciones, efluentes, emisiones, restos o depósitos de residuos producidos por operaciones mineras, en la actualidad abandonada o inactiva y que constituyen un riesgo permanente y potencial para la salud de la población, el ecosistema circundante y la propiedad (Ley N° 28271, 2004).

Política económica.- Directrices y lineamientos mediante los cuales el Estado regula y orienta el proceso económico del país, define los criterios generales que sustentan, de acuerdo a la estrategia general de desarrollo, los ámbitos fundamentales e instrumentos correspondientes al sistema financiero nacional, al gasto público, a las empresas públicas, a la vinculación con la economía mundial y a la capacitación y la productividad. Todo ello pretende crear las condiciones adecuadas y el marco global para el desenvolvimiento de la política social, la política sectorial y la política regional.

Forma de intervención deliberada del Estado para lograr ciertos objetivos, haciendo uso de los medios exclusivos de que dispone: política fiscal, política de gasto, política monetaria, etc, Atanacio (2007).

## **2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1. Hipótesis general**

- El incremento en la producción de residuos sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache, en el año 2015, está influenciado por factores económicos, sociales y culturales de su población como el ingreso mensual del hogar, el grado de instrucción del jefe de hogar, carga familiar, la edad del jefe de hogar. Los residuos sólidos domiciliarios no aumentan de manera indefinida, sino que tienden a estabilizarse a partir de cierto valor extremo.

### 2.3.2. Hipótesis específicas

- Los principales factores que influyen en la producción de residuos sólidos son el nivel de ingreso familiar, el nivel de educación del jefe de hogar, carga familiar y la edad del jefe de hogar.
- La forma funcional que mejor se adecua es de “U” invertida entre la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios y el ingreso familiar per cápita.
- Los principales impactos ambientales ocasionados por los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache son alteración de la calidad del agua, alteración de la calidad del aire, contaminación del suelo y conflictos sociales y de interés económico.

## CAPÍTULO III

### MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se utiliza el método inductivo, deductivo, el estudio es de corte transversal (en el tiempo) y correlacional para las variables; en la que se evalúa la relación existente entre las variables socioeconómicas y la generación de residuos sólidos.

##### 3.1.1. Base de datos a utilizar

Para la presente investigación se utilizarán los datos obtenidos por el trabajo de campo que consiste en encuestas (Anexo 1) para la recolección de información socioeconómica y el estudio de caracterización de residuos sólidos (Anexo 2) para la obtención de información ambiental en la localidad de Juncal que se tomó durante 7 días en los hogares encuestados.

##### 3.1.2. Tamaño de muestra

En la localidad de Juncal se pudo constatar, mediante un conteo, que el número de viviendas existentes es de 142. Lo cual es empleado considerando la Guía de

Caracterización de Residuos Sólidos dado por el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM), para calcular el tamaño de la muestra que se determina de la siguiente forma:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * N * \sigma^2}{(N - 1) * E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 * \sigma^2} \quad (15)$$

Dónde:

n = Muestra de las viviendas.

N = Número de viviendas en la localidad de Juncal 142 viviendas.

Z = Nivel de confianza, que en éste caso es de 95% que es 1.96.

$\sigma$  = Desviación estándar es de 0.25 Kg/hab/dia.

E = Error máximo permisible es el 10% de la GPC de 0.0523 Kg/hab/dia.

Reemplazando se obtiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 142 * 0.25^2}{(142 - 1) * 0.0529^2 + 1.96^2 * 0.25^2} = \frac{34.0942}{0.7175} = 47.51 = 48$$

Si bien el tamaño de la muestra resulta 48 unidades de observación (familias).

Para efectos de la investigación se han considerado 50 jefes de familia para efectos de descarte de encuestas por inconsistencias.

### 3.2.ETAPAS DE INVESTIGACIÓN

Básicamente el estudio comprende cuatro etapas, cada una corresponde a un objetivo de la investigación, los cuales son:

**Objetivo 1: Para caracterizar la cantidad y composición de los residuos sólidos que se generan en los estratos socioeconómicos del Distrito de San Antonio de Esquilache.**

**1. Se conformará un equipo de trabajo**

Para labores en recojo de información se contará con el siguiente personal:

- 02 Encuestadores para aplicar encuestas, durante 5 días.
- 03 Jornaleros para labores de caracterización de los RSD, durante 8 días consecutivos.

Para las labores, se utilizarán los siguientes materiales:

- Bolsas de Polietileno (0,8 x 1,0 m)
- Mesa de trabajo
- Fichas de caracterización de RSD y encuestas a hogares
- Balanza hasta 50 Kg
- Plano Catastral de la Comuna seleccionada
- Tableros de campo
- Guantes profilácticos, Mascarillas y casco de protección
- Área para realizar la caracterización de RSD.

El personal tomado para el estudio, será previamente capacitado y adiestrado para minimizar posibles errores de procedimiento.

## 2. Recolección de datos

Se realizarán visitas in situ al total de las familias del Distrito. La misión del estudio se coordinará con los (las) jefes (as) de familia. Empleándose dos técnicas de recolección de datos:

### a. Encuestas de identificación y caracterización de hogares

A efectos de determinar el estrato socioeconómico, se aplicarán 50 encuestas, en la cual se busca realizar un análisis de estadísticas descriptivas (media, mediana, moda, varianza, sesgo, kurtosis, mínimo, máximo, según corresponda) a cada una de las variables, que se muestran en la tabla N° 7, para identificación de la población, según estratos socioeconómicos.

**TABLA N° 7**  
**VARIABLES ECONÓMICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES**

| <b>Variable</b> | <b>Representación</b>                      |
|-----------------|--|
| RSD             | Producción per cápita de residuos          |
| YP              | Ingreso familiar per cápita                |
| NING            | Nivel de ingresos familiar                 |
| SEXO            | Sexo del jefe de hogar                     |
| NFAM            | Número de personas en la familia           |
| PA              | Malestar por pasivos ambientales           |
| CAP             | Capacitación en manejo de residuos sólidos |

Fuente: Elaboración propia

### b. Caracterización de los RSD generados en los hogares

Las muestras de residuos sólidos se tomarán en los 50 predios (encuestados), por medio de recolección “diaria”, durante ocho días consecutivos. La estrategia para recolectar muestras representativas, fue entregar bolsas plásticas rotuladas en cada vivienda, para recogerla al día subsiguiente a la misma hora de entrega. Cabe indicar que esta clasificación de los RSD, es utilizada en gran parte de estudios de caracterización de los RSD en países de América Latina, permitiendo hacer análisis comparativos.

Se realizará una evaluación de las tendencias de cantidad y composición de los RSD, determinándose: la composición Física de los residuos sólidos, Densidad (kg/m<sup>3</sup>), Humedad (%). Para lo cual se aplicará la metodología propuesta en la Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (EC-RSM).

**Objetivo 2: Para determinar los factores que influyen en la producción de residuos sólidos en el Distrito de San Antonio de Esquilache.**

**a) Especificación del modelo**

**Identificación de variables**

**Variable dependiente,** (Explicada, regresada, predicha o endógena)

Producción per cápita de residuos sólidos

**Variables independientes,** (Explicativa, regresor, predictor o exógeno)

**Variables económicas**

Nivel de ingresos (+)

**Variables sociales**

Sexo del jefe de hogar (¿?)

Número de personas en la familia

**Variables ambientales**

Capacitación (+)

Pasivos Ambientales (-)

**Modelo econométrico específico a estimar:**

$$RSD = \alpha_0 + \alpha_1 NING + \alpha_2 SEXO + \alpha_3 NFAM + \alpha_4 CAP + \alpha_5 PA + u_i$$

Donde:

$\alpha_0$  = Coeficiente que explica la cantidad autónoma de de residuos sólidos domiciliarios, en caso de que las variables independientes sean cero

$\alpha_i$  = parámetros que representa el impacto de cada variable independiente sobre la variable dependiente.

$u_i$  = Error estocástico

RSD = Producción per cápita de residuos sólidos

NING = Nivel de ingreso

SEXO = Sexo del jefe de hogar

NFAM = Número de personas en la familia

CAP = Capacitación

PA = Pasivos Ambientales

**Estimación econométrica.**

Se buscará el modelo econométrico que mejor explique en forma conjunta e individual. A través de la estimación de modelos lineales, logarítmicos, semi logarítmicos, entre otros.

**Objetivo 3:** Para estimar la forma funcional en la que mejor se explica la influencia del ingreso per cápita sobre la producción per cápita de residuos sólidos.

a) Especificación del modelo

**Identificación de variables**

**Variable dependiente,** (Explicada, regresada, predicha o endógena)

Producción per cápita de residuos sólidos

**Variables independientes,** (Explicativa, regresor, predictor o exógeno)

YP = Nivel de ingresos (+)

YP2= Nivel de ingresos al cuadrado (+)

YP3= Nivel de ingresos al cubo (+)

V=Otras variables, resultan del modelo 2 (?)

**Modelo econométrico específico a estimar:**

$$RSD = \alpha_0 + \alpha_1 YP + \alpha_2 YP^2 + \alpha_3 YP^3 + \alpha_4 V + u_i$$

$$Eit = \beta_0 + \beta_1 Y_{i,t} + \beta_2 Y_{i,t}^2 + \beta_3 Y_{i,t}^3 + \beta_4 t + \beta_5 V_{i,t} + e_{i,t}$$

Donde:

$\alpha_0$  = Coeficiente que explica la cantidad autónoma de producción de residuos sólidos domiciliarios, en caso de que las variables independientes sean cero

$\alpha_1 = (0)$ .

$u_i$  = Error estocástico

RSD = Producción per cápita de residuos sólidos

YP = Nivel de ingresos

YP2= Nivel de ingresos

YP3= Nivel de ingresos

V=Otras variables que generan influencia en la relación ingreso per cápita y producción de residuos sólidos per cápita

### **Estimación econométrica.**

Se buscará el modelo econométrico que mejor explique en forma conjunta e individual. A través de la estimación de modelos lineales, logarítmicos, semi logarítmicos, entre otros.

#### b) Identificación de las variables

En la tabla N° 8 se presenta la descripción de la variable dependiente (RSD), y las variables independientes YP, NING, SEXO, EDAD, CFAM, CBR y PA, para la estimación del modelo.

**TABLA N° 8**  
**IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

| <b>Variable</b> | <b>Representación</b>             | <b>Explicación</b>   | <b>Cuantificación</b>                                       |
|-----------------|-----------------------------------|--|---|
| RSD             | Producción per cápita de residuos | Variable dependiente continua que representa la cantidad de residuos sólidos que generan los habitantes de la población.                                 | Kg/hab. Día   |
| YP              | Ingreso familiar per cápita       | Variable independiente continua que representa el ingreso total del hogar  | Nuevos Soles/Hab. mes                                       |
| NING            | Nivel de ingresos                 | Variable independiente categórica ordenada.  | 0= 0 a 300<br>1= 300 a 750<br>2=750 a 1200<br>4= 1200 a más |
| SEXO            | Sexo del jefe de hogar            | Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado   | 1=si es hombre,<br>0= si es mujer                           |
| NFAM            | Número de personas en la familia  | Variable independiente continua que representa el tamaño del hogar.  | Número de personas/familia.                                 |
| CAP             | Capacitación                      | Variable independiente binaria que representa si el usuario recibió capacitación sobre gestión de residuos sólidos.                                      | 1= si recibió capacitación<br>0= si no recibió capacitación |
| PA              | Pasivos ambientales               | Variable independiente binaria que representa si el jefe de hogar siente malestar por los pasivos ambientales de la Ex unidad san Antonio de Esquilache. | 1= Si<br>0= No  |

Elaboración: Propia

**Objetivo 4: Para identificar los principales impactos ambientales que ocasionan los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache.**

Para alcanzar este objetivo se desarrollan dos momentos:

**Momento 1:**

Se utilizarán fichas de identificación y evaluación de pasivos ambientales (ver anexo N° 04). Esta metodología emplea hojas de trabajo de campo que tienen como finalidad agilizar el proceso de recopilación de los detalles de cada pasivo ambiental presente en la ex-unidad San Antonio de Esquilache.

A continuación, se describe cada uno de los componentes de la ficha y la información que la misma deberá contener:

1. **Denominación del pasivo ambiental.** Identificación del pasivo ambiental y del aspecto ambiental que genera sobre la población del Distrito de San Antonio de Esquilache.
2. **Localización.** Donde se especifica el lugar exacto del pasivo identificado.
3. **Tipos de pasivos ambientales.** Identificación de los efectos perjudiciales sobre la población del Distrito de San Antonio de Esquilache, o que genera sobre terceros.
4. **Matriz de importancia o de evaluación del pasivo ambiental.** Permitirá la evaluación sistémica de los pasivos ambientales que se identifiquen mediante el análisis de las variables: intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad.

Dichas variables definirán el tipo de importancia que presentará el pasivo, pudiendo definirse en impacto negativo ligero, impacto negativo moderado, impacto negativo alto, a fin de plantear su respectiva solución. Mediante un análisis discrecional, que permite llegar a la determinación de los pasivos ambientales desde una perspectiva general a la específica, la calificación de las variables que se muestran a continuación, se realiza empleando la metodología Delphi, que consiste en darle una valoración cualitativa a los pasivos.

5. **Categoría ambiental.** El pasivo ambiental podrá clasificarse en las siguientes categorías ambientales: Ecología, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos y Aspectos de Interés Humano.
6. **Medidas y actividades de mitigación y/o correctivas.** Se plantea la medida de mitigación en forma general, como solución al impacto ocasionado por el pasivo existente.

7. **Presupuesto de la solución planteada.** Una tabla resumen que contemple la descripción de las soluciones planteadas con sus respectivas unidades, metrados, precio unitario, precio parcial y costo total directo.

**Momento 2:**

Se aplicará la Matriz de Riesgo Probable para la evaluación de los aspectos ambientales generados por los pasivo ambiental mineros de la ex - unidad San Antonio de Esquilache, en donde se desarrolló un análisis de la información obtenida en la matriz de importancia, de este modo, se conoció detalladamente cada una de las fuentes que generan o puedan generar impactos, para posteriormente valorizarlos en la tabla N° 9:

**TABLA N° 9  
MATRIZ DE RIESGO PROBABLE**

| N   | Pasivo ambiental | Aspecto ambiental | Factor de Riesgo |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Total (1*2*...10) |
|-----|------------------|-------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------------------|
|     |                  |                   | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |                   |
| 1   |                  |                   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                   |
| 2   |                  |                   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                   |
| 3   |                  |                   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                   |
| 4   |                  |                   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                   |
| ... |                  |                   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                   |
| n   |                  |                   |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                   |

## CAPÍTULO IV

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

#### 4.1. ÁREA DE INFLUENCIA O ÁREA DE ESTUDIO

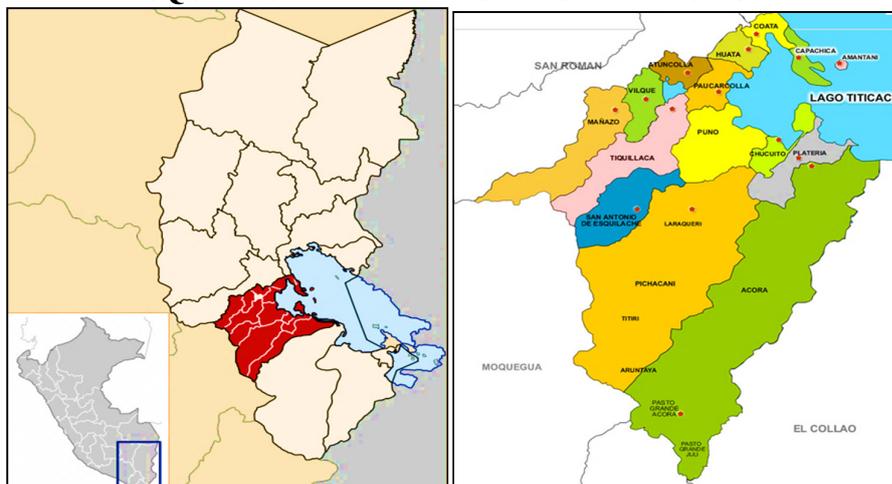
La información se recopiló por encuestas realizadas en la zona urbana del distrito de San Antonio de Esquilache.

|               |             |
|---------------|-------------|
| Departamento: | Puno        |
| Provincia:    | Puno        |
| Distrito:     | San Antonio |

##### 4.1.1. Ubicación geográfica

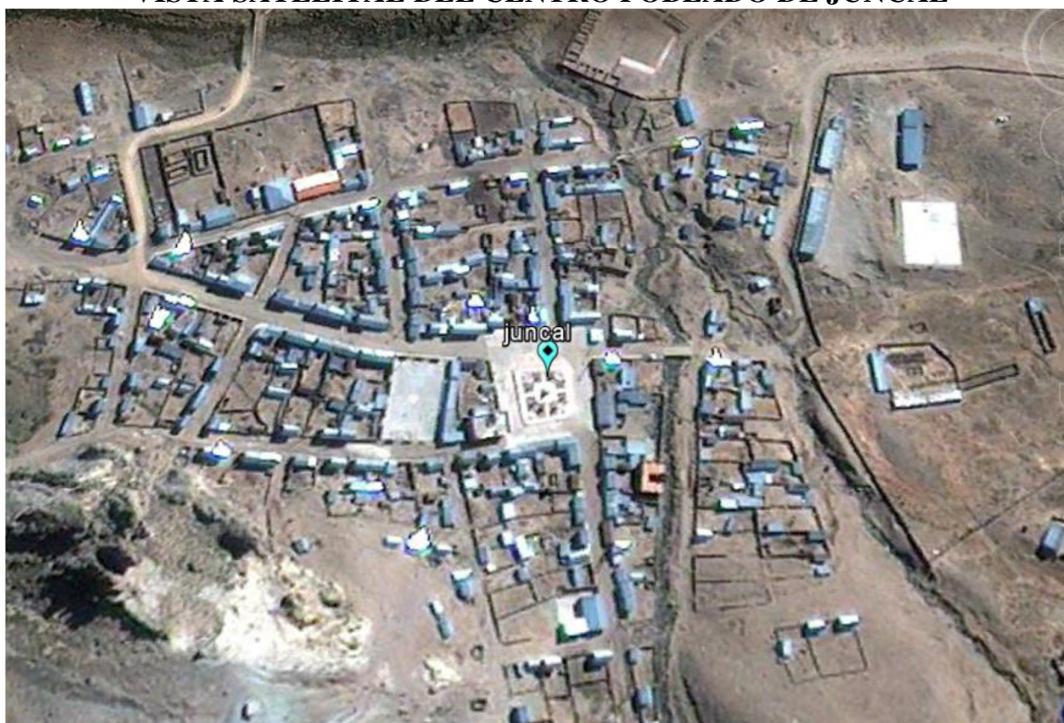
El Distrito de San Antonio de Esquilache, se encuentra ubicado en la parte oeste de la Provincia de Puno, como se muestra en la figura N° 12, en el sur del Perú. Sus coordenadas geográficas se encuentran entre los 16° 06' 25" de latitud sur y 70° 16' 50" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 4,724 metros sobre el nivel del mar. Tiene una superficie aproximadamente 376.75 Km<sup>2</sup>. Lo que representa el 5.80% de la superficie de la Provincia de Puno y el 0.56% del departamento de Puno.

**FIGURA N° 12**  
**UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE EN LA PROVINCIA DE PUNO**



La zona estudio comprende el ámbito urbano del distrito de San Antonio, específicamente el Centro Poblado de Juncal que es la capital distrital, donde viven 427 habitantes en 142 familias, ver figura N° 13.

**FIGURA N° 13**  
**VISTA SATELITAL DEL CENTRO POBLADO DE JUNCAL**



Fuente: Google Earth

## 4.2. CLIMA.

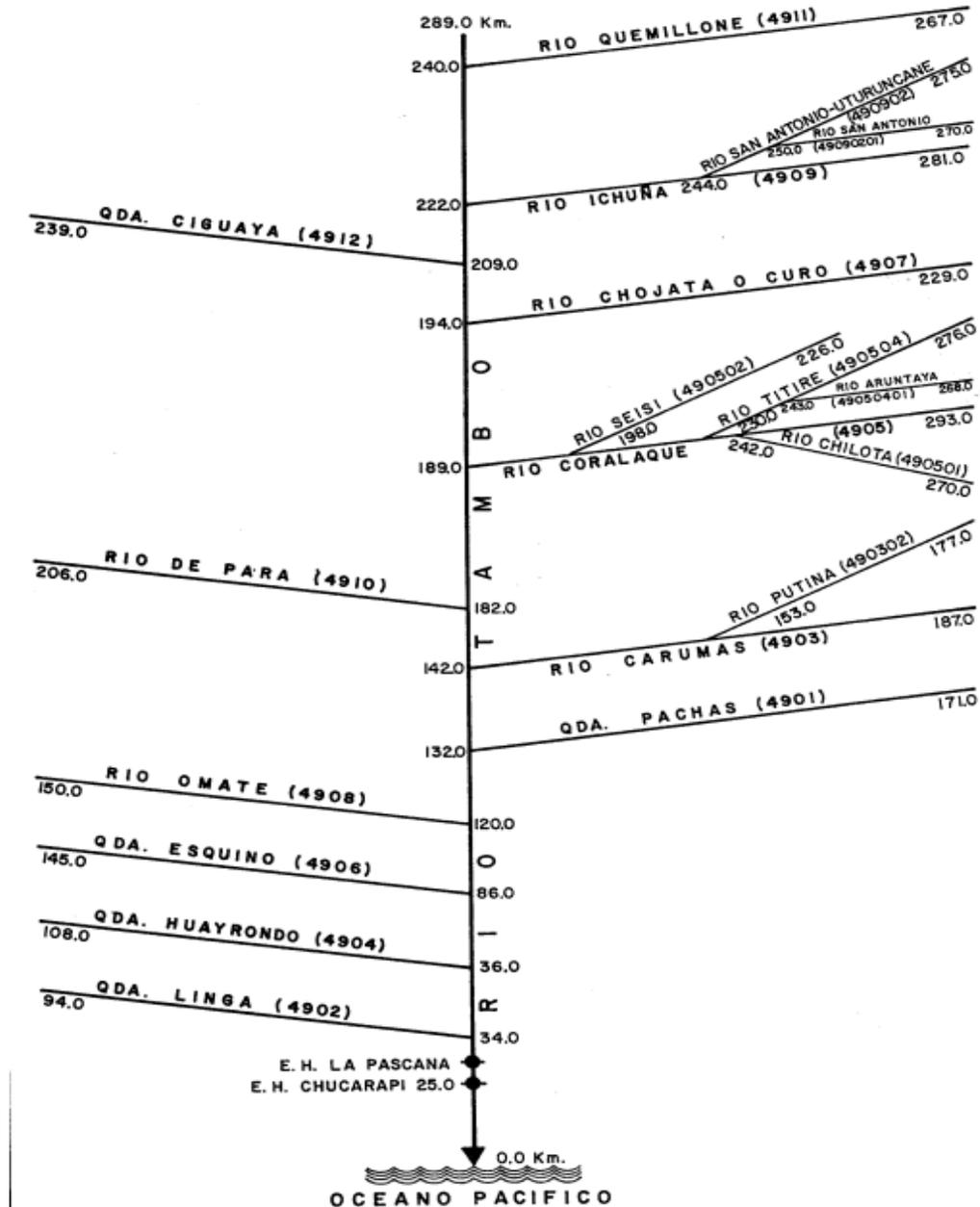
El distrito de San Antonio posee un clima frígido la temperatura media es superior a 0°C e inferior a 5°C, las máximas oscilan entre 10°C y 12°C y las mínimas van de -9°C a -.24°C, existiendo dos estaciones bien marcadas; una seca en los meses de abril a septiembre y otra húmeda en los meses de octubre a marzo, caracterizada por las precipitaciones de nieve y el granizo.

### 4.1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Juncal, capital del Distrito de San Antonio se encuentra en la parte oeste de la Región Puno, entre la cadena de montañas que separan las regiones de Tacna, Moquegua y Arequipa del territorio de la región Puno, con una geomorfología muy accidentada, con pocos espacios de superficies planas. Otra de las particularidades es que se sitúa a 64 Km en línea recta, del Volcán Ubinas.

Está considerada en la región natural sierra, cuya potencialidad es la crianza de alpacas. Otra de las potencialidades son los recursos mineros, ya que por más de 500 años; se hacen explotaciones de plata y zing, que han generado pasivos ambientales mineros, por lo que el río San Antonio, que pasa por Juncal carece de toda especie biológica. Éste río es vertiente de una de las cuencas hidrográficas del Océano Pacífico, particularmente es tributario del Río Tambo que atraviesa el territorio del Distrito de Ichuña y una parte del territorio de la Región Arequipa, desembocando en el Océano Pacífico (INRENA, 1994), como se muestra en la figura N° 14.

**FIGURA N° 14**  
**DIAGRAMA PLUVIAL DE LA CUENCA DEL RÍO TAMBO**



Fuente: INRENA, Cuenca del Rio Tambo

#### 4.1.3. ASPECTO DEMOGRÁFICO

Del total de la población (2,570 habitantes) del distrito de San Antonio, el 83.39% de la población vive en el área geográfica rural; mientras que el 16.61% de la población está ubicado en el área urbano (427 habitantes), ver tabla N° 10.

**TABLA N° 10**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR ÁREA URBANA Y RURAL, DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO 2007**

| Distrito    | Población año 2007 |       |       |       |       |        |
|-------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
|             | Urbano             | %     | Rural | %     | Total | %      |
| SAN ANTONIO | 427                | 16.61 | 2143  | 83.39 | 2570  | 100.00 |

FUENTE: INEI, Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

#### 4.3. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO.

Esta realidad se traduce en el bajo índice de desarrollo humano (IDH) que es 0.4972, con una esperanza de vida al nacer de 59.41 años, alfabetismo de 79.3%, escolaridad del 87,6%, con un ingreso familiar per cápita de 238.1 Nuevos Soles/mes (PNUD, 2006), que se muestra en la tabla N° 11:

**TABLA N° 11**  
**INDICE DE DESARROLLO HUMANO A ESCALA DISTRITAL DE LA PROVINCIA DE PUNO 2005**

| Ámbito                    | Población | Índice de Desarrollo Humano | Esperanza de Vida al Nacer | Alfabetismo | Ingreso familiar per cápita mensual |
|---------------------------|-----------|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------------------|
| Departamento de Puno      | 1 245,508 | 0.5468                      | 65.1                       | 87.4        | 244.1                               |
| Provincia de Puno         | 222,897   | 0.5621                      | 65.7                       | 89.1        | 271.2                               |
| San Antonio de Esquilache | 1,613     | 0.4972                      | 59.4                       | 79.3        | 238.1                               |

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano/Perú 2006. IDH, PNUD - 2006

#### 4.4. SERVICIOS DE SALUD

En el Distrito de San Antonio de Esquilache se prestan servicios de salud en el primer nivel de atención: salud preventiva y promoción de la salud, en un establecimiento de nivel I-2, que cuenta con un médico, dos enfermeras, una obstetra y un técnico en enfermería. Como se puede apreciar en tabla N°12, la principal causa de morbilidad general en el año 2011 ha sido las infecciones agudas de las vías respiratorias. Este

<sup>1</sup>Que es inferior a la esperanza de vida al nacer nacional que es de 71.5 años y en el departamento es de 65.1.

indicador es más significativo en niños menores de 05 años. Otra de las enfermedades son las de cavidad bucal, con un 13% de las atenciones.

**TABLA N° 12**  
**DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD GENERAL EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE**

| N            | Causas / Grupo                                      | Sexo         |              | Casos         | %          | Incidencia (1000) |
|--------------|---|--------------|--------------|---------------|------------|-------------------|
|              |   | M            | F            |               |            |                   |
| 1            | Infecciones agudas de las vías respiratorias        | 17595        | 20364        | 37959         | 25.27      | 161               |
| 2            | Enfermedades de la cavidad Bucal                    | 7009         | 12365        | 19374         | 12.90      | 82                |
| 3            | Enfermedades del esófago, del estómago y tráquea    | 2071         | 4590         | 6661          | 4.43       | 28                |
| 4            | Otras infecciones agudas de las vías respiratorias. | 3305         | 3153         | 6458          | 4.30       | 27                |
| 5            | Enfermedades infecciosas intestinales.              | 2684         | 2861         | 5545          | 3.69       | 24                |
| 6            | Enfermedades crónicas de las vías respiratorias     | 2137         | 3219         | 5356          | 3.57       | 23                |
| 7            | Trastornos de la conjuntiva (H10 - H13)             | 1809         | 2251         | 4060          | 2.70       | 17                |
| 8            | Artropatías (M00-M25)                               | 1276         | 2784         | 4060          | 2.70       | 17                |
| 9            | Trastornos de otras glándulas endocrinas            | 1736         | 1747         | 3483          | 2.32       | 15                |
| 10           | Otras enfermedades del sistema urinario             | 878          | 2523         | 3401          | 2.26       | 14                |
|              | Demás causas.                                       | 21666        | 32181        | 53847         | 35.85      | 229               |
| <b>TOTAL</b> |   | <b>62166</b> | <b>88038</b> | <b>150204</b> | <b>100</b> |                   |

FUENTE: Red de salud de Mañazo Puno – 2012 y Puesto de Salud I-2 de Juncal.

En el Distrito de San Antonio la magnitud de población asegurada es que 73.19% de las personas no están aseguradas y solamente el 25.49% tiene el Seguro Integral de Salud (INEI, 2007). Tal situación hace que la población del distrito no se tenga acceso a los servicios de salud de calidad, ver tabla N° 13.

**TABLA N° 13**  
**POBLACIÓN CON SEGURO DE SALUD DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE**

| Categorías                     | Casos       | Porcentaje     |
|--------------------------------|-------------|----------------|
| Solo está asegurado al SIS     | 655         | 25.49%         |
| Sólo está asegurado en ESSALUD | 18          | 0.70%          |
| Sólo está asegurado en Otro    | 16          | 0.62%          |
| No tiene ningún seguro         | 1881        | 73.19%         |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>2570</b> | <b>100.00%</b> |

FUENTE: Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

## **CAPÍTULO V**

### **EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **5.1.CARACTERÍSTICAS SOCIECONÓMICAS DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE**

Para la presente investigación se realizó un estudio de corte transversal mediante la aplicación de una ficha de encuestas, ver Anexo 1, el número total de encuestas aplicadas a los jefes de hogar en la localidad de Juncal fue de 50. Las encuestas se aplicaron solamente en el sector de viviendas donde la población se encuentra de manera permanente, por consiguiente, son los más afectados con el problema de los residuos sólidos, además la muestra fue repartida proporcionalmente en todo el centro poblado.

Las encuestas se realizaron en el mes de marzo del 2015 durante 8 días consecutivos, visitando las viviendas seleccionadas y se procedió a encuestar a los jefes de hogar. La información recolectada en esta investigación fue tabulada y consistenciada antes de ser analizada, lo que se presenta en los siguientes.

### A. Factores socioeconómicos y residuos sólidos

Los factores socioeconómicos para el presente estudio fueron: material de la vivienda, servicios con que cuenta la vivienda, número de familiares, sexo del jefe de hogar, ocupación del jefe de hogar, años de educación del jefe de hogar, nivel educativo del jefe de hogar, gasto familiar, ingreso familiar, capacitación sobre residuos sólidos y malestar por pasivos ambientales.

El análisis se realizó en base a la información primaria obtenida de las encuestas, procediéndose con un análisis de estadística descriptiva de la base de datos, ver Anexo 5.

#### - Material predominante de la vivienda

De las 50 viviendas encuestadas el 94% de las viviendas son de adobe y el 6% restante de material noble, ver tabla N° 14.

**TABLA N° 14**  
**MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA**

| Material de la Vivienda | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|------------|------------|
| Adobe                   | 47         | 94         |
| Material Noble          | 3          | 6          |
| Total                   | 50         | 100        |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

#### - Servicios con los que cuenta la vivienda

De las 50 viviendas encuestadas el 76% tiene servicios de agua y desagüe, 86% tiene energía eléctrica y el 50% cuenta con celular, ver tabla N° 15.

**TABLA N° 15**  
**SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA LA VIVIENDA**

| Servicios         | N  | Porcentaje |
|-------------------|----|------------|
| Agua y Desagüe    | 38 | 76         |
| Energía Eléctrica | 43 | 86         |
| Telefono/ celular | 25 | 50         |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

#### - **Numero de familiares en la vivienda**

De las 50 viviendas encuestadas el 10% está conformado por un (1) solo miembro de la familia, el 22% por 2, el 20% por 3, el 30% por 4, el 14% por 5 y el 4% por 6 miembros de la familia. La media es de 3.28 personas/ familia, ver tabla N° 16.

**TABLA N° 16**  
**NÚMERO DE FAMILIARES EN LA VIVIENDA**

| Número de Familiares | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|------------|
| 1                    | 5          | 10         |
| 2                    | 11         | 22         |
| 3                    | 10         | 20         |
| 4                    | 15         | 30         |
| 5                    | 7          | 14         |
| 6                    | 2          | 4          |
| Total                | 50         | 100        |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

#### - **Sexo del jefe de hogar**

De las 50 viviendas encuestadas el 48% de los jefes de hogar son varones y el 52% son mujeres, ver tabla N° 17.

**TABLA N° 17**  
**SEXO DEL JEFE DE HOGAR**

| Sexo  | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Varón | 24         | 48         |
| Mujer | 26         | 52         |
| Total | 50         | 100        |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

#### - **Ocupación económica del jefe de hogar**

De las 50 viviendas encuestadas el 40% se dedica a la agricultura, el 26% al comercio, el 18% son amas de casa y el 16% a otra actividad económica, ver tabla N° 18.

**TABLA N° 18**  
**OCUPACIÓN DEL JEFE DE HOGAR**

| Ocupación   | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Ama de Casa | 9          | 18         |
| Agricultura | 20         | 40         |
| Comercio    | 13         | 26         |
| Otro        | 8          | 16         |
| Total       | 50         | 100        |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

- **Nivel educativo del jefe de hogar**

De las 50 viviendas encuestadas el 28% de los jefes de hogar tiene secundaria completa, el 22% secundaria incompleta, el 12% tiene primaria completa, el 18% primaria incompleta y el 8% no tiene instrucción. La media de años de estudio es de 8 años, teniendo la población un bajo nivel educativo que se en promedio se encuentra con secundaria incompleta, ver tabla N° 19.

**TABLA N° 19**  
**NIVEL DE EDUCACIÓN DEL JEFE DE HOGAR**

| Nivel Educativo                      | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------------|------------|------------|
| Sin instrucción                      | 4          | 8.00       |
| Primaria Incompleta                  | 9          | 18.00      |
| Primaria Completa                    | 6          | 12.00      |
| Secundaria incompleta                | 11         | 22.00      |
| Secundaria completa                  | 14         | 28.00      |
| Superior no universitaria incompleta | 1          | 2.00       |
| Superior no universitaria completa   | 4          | 8.00       |
| Superior universitaria completa      | 1          | 2.00       |
| Total                                | 50         | 100.00     |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

- **Ingreso familiar mensual**

De las 50 viviendas encuestadas el 2% se encuentra en pobreza extrema, el 20% en pobreza, el 44% pertenece al nivel socioeconómico bajo, el 26% pertenecen al nivel bajo

- medio, el 22% pertenecen al nivel medio y el 8% pertenecen al nivel medio – alto, ver tabla N° 20.

**TABLA N° 20**  
**NIVEL DE INGRESO FAMILIAR MENSUAL**

| NING        | Frecuencia | Porcentaje | Acumulado |
|-------------|------------|------------|-----------|
| 0 – 169     | 1          | 2          | 2         |
| 170 - 315   | 9          | 18         | 20        |
| 316 - 500   | 12         | 24         | 44        |
| 501 - 730   | 13         | 26         | 70        |
| 731 - 1030  | 11         | 22         | 92        |
| 1031 - 1420 | 4          | 8          | 100       |
| Total       | 50         | 100.00     |           |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

El ingreso familiar medio es de 594.80 S./familia/mes lo que sería un ingreso de 202.71 S./habitante/mes, los cuales fluctúan entre S/ 40 y S/ 400 al mes, ver tabla N° 21.

**TABLA N° 21**  
**INGRESO FAMILIAR MENSUAL E INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA MENSUAL**

| Variable           | Media  | Desviación Estándar | Mínimo | Máximo |
|--------------------|--------|---------------------|--------|--------|
| Ingreso familiar   | 594.80 | 300.97              | 110    | 1400   |
| Ingreso per cápita | 202.71 | 104.97              | 40     | 400    |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

**- Capacitación sobre residuos sólidos**

De las 50 viviendas encuestadas el 12% de las familias recibieron capacitación en manejo de residuos sólidos, ver tabla N° 22.

**TABLA N° 22**  
**CAPACITACIÓN SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS**

| Capacitación | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| No           | 44         | 88         |
| Si           | 6          | 12         |
| Total        | 50         | 100        |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

- **Malestar por pasivos ambientales**

De las 50 viviendas encuestadas el 32% de los jefes de hogar manifiestan que sienten malestar por los pasivos ambientales de la Ex Unidad San Antonio de Esquilache, ver tabla N° 23.

**TABLA N° 23**  
**MALESTAR POR PASIVOS AMBIENTALES**

| <b>Pasivos Ambientales</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| No                         | 34                | 68                |
| Si                         | 16                | 32                |
| Total                      | 50                | 100               |

Fuente: Resultados en Stata 12 de la encuesta socioeconómica,  
Elaboración: Propia

## **5.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

La caracterización de residuos sólidos municipales, realizado en la localidad de Juncal del Distrito de San Antonio de Esquilache, consiste en la obtención de información de primera fuente sobre las características de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios. Para lo cual se ha realizado 50 encuestas a hogares de los cuales se recolecto las muestras de residuos sólidos durante 7 días:

### **5.2.1. Generación per cápita de los residuos.**

Se ha encontrado que la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios ha sido de 0.19 Kilogramos por día. En el trabajo, para efectos de la determinación percápita de los residuos sólidos, se ha realizado como se muestra en la tabla N° 24.

**TABLA N° 24**  
**PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO**

| N°  | Nombres y Apellidos         | N° de hab | Generación de Residuos sólidos Domiciliarios |       |       |       |       |       |       | Generación Per cápita |       |
|---|-----------------------------|-----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|
|   |                             |           | Día 0  | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 |                       | Día 7 |
|   |                             |           | Kg.  | Kg.   | Kg.   | Kg.   | Kg.   | Kg.   | Kg.   |                       | Kg.   |
| 1   | Filomon Cutipa Alvarez      | 4         | 2.3  | 1.21  | 0.75  | 0.9   | 0.7   | 0.9   | 0.6   | 0.45                  | 0.20  |
| 2   | Martin Gurgos Ticona        | 3         | 1.1  | 0.9   | 1     | 0.95  | 0.5   | 0.7   | 1.1   | 0.6                   | 0.27  |
| 3   | Juliana Josec Eugenio       | 4         | 1  | 0.7   | 0.5   | 0.9   | 1.1   | 0.8   | 0.85  | 1.2                   | 0.22  |
| 4   | Julia Rodriguez de Josec    | 1         | 1  | 0.17  | 0.15  | 0.25  | 0.18  | 0.27  | 0.25  | 0.22                  | 0.21  |
| 5   | Mario Ticona Ticona         | 5         | 0.8  | 0.9   | 0.78  | 0.65  | 0.7   | 0.8   | 1.3   | 0.75                  | 0.17  |
| 6   | Fausta Felipa Ticona Ramos  | 5         | 0.7  | 0.8   | 0.7   |       | 0.65  | 0.6   | 0.55  | 0.7                   | 0.11  |
| 7   | Rosendo Acero Alarcon       | 2         | 0.55   | 0.11  | 0.35  | 0.6   |       | 0.4   | 0.6   |                       | 0.15  |
| 8   | Leonarda Cutipa Ticona      | 5         | 0.65   |       | 0.55  | 0.62  | 0.85  | 0.7   | 0.85  | 0.85                  | 0.13  |
| 9   | Nicolasa Ticona Zapana      | 2         | 1.1  | 0.81  | 0.75  | 0.63  | 0.6   | 0.6   | 0.6   | 0.5                   | 0.32  |
| 10  | Martha Ticona Mamani        | 4         | 0.9  | 0.51  | 0.6   | 0.45  | 0.8   | 0.25  | 0.7   | 0.35                  | 0.13  |
| 11  | Froilan Mamani Ticona       | 4         | 1  | 1.01  | 0.95  | 0.95  | 0.9   | 0.35  | 0.8   | 0.9                   | 0.21  |
| 12  | Bartola Ticona Calizaya     | 2         | 0.06   | 0.35  | 0.05  | 0.6   | 0.04  | 0.06  | 0.55  | 0.07                  | 0.12  |
| 13  | Felix Alvarez Eugenio       | 4         | 7  | 0.25  | 0.3   | 0.2   | 0.4   | 0.25  | 0.6   | 0.15                  | 0.08  |
| 14  | Gosman Alvarez Arana        | 4         | 0.8  | 0.9   | 0.75  |       | 0.8   | 0.75  | 0.7   | 0.65                  | 0.16  |
| 15  | Prudencio Ticona Ticona     | 4         | 0.4  | 0.5   | 0.6   | 0.8   | 0.1   | 0.09  | 0.2   | 0.25                  | 0.09  |
| 16  | Heliodoro Yucra Parisaca    | 4         | 0.95   | 0.6   | 0.85  |       | 0.66  |       | 0.8   | 0.35                  | 0.12  |
| 17  | Placido Zapana Eugenio      | 2         | 0.5  | 0.31  | 0.45  |       | 0.25  | 0.35  | 0.26  | 0.5                   | 0.15  |
| 18  | Alejandra Ramos Ariaz       | 1         | 0.24   | 0.19  | 0.18  | 0.16  | 0.16  | 0.22  | 0.19  | 0.15                  | 0.18  |
| 19  | Nicolasa Alavarez Josec     | 4         | 0.7  | 0.7   | 0.4   | 0.35  | 0.4   | 0.65  | 0.8   | 0.8                   | 0.15  |
| 20  | Rufina Martina Ticona Josec | 3         | 0.5  | 0.86  | 0.75  | 0.65  | 0.8   | 0.75  | 0.8   | 0.79                  | 0.26  |
| 21  | Sonia Zapana Ramos          | 5         | 0.5  | 0.65  | 0.7   | 0.65  | 0.65  | 0.68  | 0.8   | 0.55                  | 0.13  |
| 22  | Ancelmo Ramires Ramos       | 3         | 1.2  | 0.85  | 0.45  | 0.63  | 0.8   | 0.7   | 0.9   | 1.7                   | 0.29  |
| 23  | Rafael Caceres Acero        | 1         | 1.5  | 0.3   | 0.29  | 0.35  | 0.26  | 0.32  | 0.23  | 0.32                  | 0.30  |
| 24  | Leoncio Ticona Alvarez      | 3         | 1.4  | 0.13  | 0.8   | 0.8   | 0.75  | 0.5   | 0.85  |                       | 0.18  |
| 25  | Eleuteria Josec Eugenio     | 3         | 1  | 1.05  | 0.7   | 0.75  | 0.29  | 0.55  | 0.25  | 0.55                  | 0.20  |
| 26  | Juana Acero Ticona          | 5         | 0.5  | 0.1   | 0.6   | 0.6   | 0.4   | 0.6   | 0.3   | 0.45                  | 0.09  |
| 27  | Roberto Julio Alvarez Josec | 3         | 2.5  | 0.55  | 0.6   | 0.9   | 0.8   | 0.8   | 0.9   | 0.45                  | 0.24  |
| 28  | Florentino Josec Eugenio    | 4         | 0.9  | 0.7   | 0.48  | 4.5   | 0.56  | 0.55  | 0.6   | 0.6                   | 0.29  |
| 29  | Isabel Flora Eugenio Acero  | 3         | 1.1  | 0.8   | 2     | 0.4   | 0.3   | 0.45  | 0.2   | 0.45                  | 0.22  |
| 30  | Valeriano Calsina Bellido   | 6         | 2  | 0.5   | 1.05  | 1.1   | 0.7   | 1.4   | 1.1   | 0.35                  | 0.15  |
| 31  | Santos Alvarez Alvarez      | 4         | 1.2  | 1.35  |       | 0.9   | 0.75  | 0.8   |       | 0.85                  | 0.17  |
| 32  | Basilia Josec Eugenia       | 4         | 0.5  | 0.6   | 0.65  | 0.4   | 0.65  | 0.5   | 0.75  |                       | 0.13  |
| 33  | Eusebia Mamani Colque       | 2         | 1  | 0.65  | 0.8   | 0.6   | 0.53  | 0.55  | 0.62  | 0.6                   | 0.31  |
| 34  | Asunta Ramos Ruiz           | 1         | 1  | 0.1   | 0.08  | 0.12  | 0.15  | 0.1   | 0.11  | 0.2                   | 0.12  |
| 35  | Hector Ticona Mamani        | 6         | 1  | 0.85  | 0.55  | 0.85  | 0.9   | 0.83  | 0.75  | 0.9                   | 0.13  |
| 36  | Carmina Mamani Alvarez      | 3         | 0.8  | 0.73  | 0.8   | 0.5   | 0.4   | 0.6   | 0.6   | 0.5                   | 0.20  |
| 37  | Santos Churata Josec        | 4         | 0.95   | 0.89  | 1.3   | 1.5   | 0.8   | 1.2   | 0.9   | 0.96                  | 0.27  |
| 38  | Manuel Soto Ticona          | 2         | 1.5  | 1.53  | 0.5   | 0.7   | 0.25  | 0.3   | 0.35  | 0.35                  | 0.28  |
| 39  | Elisa Rosa Acero Ticona     | 5         | 1.1  |       |       | 0.09  | 0.9   | 0.15  | 0.5   | 0.9                   | 0.07  |
| 40  | Tomasa Alvarez Josec        | 1         | 1.2  | 0.17  | 0.32  | 0.35  | 0.13  | 0.16  | 0.15  | 0.45                  | 0.25  |
| 41  | Francisco Patina Ramos      | 2         | 0.5  |       | 0.65  | 0.45  | 0.42  | 0.55  | 0.8   | 0.15                  | 0.22  |
| 42  | Gregoria Mamani Alvarez     | 2         | 0.5  | 0.45  | 0.35  | 0.5   | 0.25  | 0.45  | 0.3   | 0.2                   | 0.18  |
| 43  | Julio Arias Ramos           | 2         | 0.45   | 0.55  | 0.68  | 0.52  | 0.5   | 0.45  | 0.6   | 0.64                  | 0.28  |
| 44  | Vicentina Ramos Arana       | 3         | 1  | 1.03  | 0.6   | 0.55  | 0.7   | 0.7   | 0.6   | 0.35                  | 0.22  |
| 45  | Francisca Rodriguez Mamani  | 2         | 0.7  | 0.35  | 0.6   | 0.35  | 0.6   | 0.5   | 0.4   | 0.35                  | 0.23  |
| 46  | Guisela Ramos Ticona        | 4         | 0.5  | 0.8   | 1.1   | 0.8   | 0.35  | 0.8   | 0.95  | 0.7                   | 0.20  |
| 47  | Begina Eugenio Mamani       | 2         | 0.5  | 0.85  | 0.42  | 0.55  | 0.6   | 0.55  | 0.55  | 0.45                  | 0.28  |
| 48  | Juan de Dios Acero Alvarez  | 5         | 1.5  | 0.8   | 0.95  | 0.88  | 0.91  | 0.8   | 1.6   | 2                     | 0.23  |
| 49  | Esperanza Alvares Acero     | 4         | 0.8  | 0.51  | 0.63  | 0.85  | 0.75  | 0.8   | 0.7   | 0.95                  | 0.19  |
| 50  | Teresa Josec Quispe         | 3         | 2  | 0.08  | 1     | 0.95  | 0.82  | 0.75  | 0.99  | 0.7                   | 0.25  |
| Generación per cápita total del distrito  |                             |           |  |       |       |       |       |       |       |                       | 0.19  |
| Nota: El peso de los residuos sólidos del primer día (Día 0) se registran pero no se utilizan para el cálculo |                             |           |  |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| $GPC_i = \frac{Día1 + Día2 + Día3 + Día4 + Día5 + Día6 + Día7}{Número de habitantes \times 7 días}$           |                             |           |  |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| (1) Generación per cápita para cada vivienda:   |                             |           |  |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| $GPC = \sum_{i=1}^n \frac{GPC_i}{n}$  |                             |           |  |       |       |       |       |       |       |                       |       |
| (2) Generación per cápita total del Distrito :  |                             |           |  |       |       |       |       |       |       |                       |       |

Fuente: Trabajo de caracterización de residuos solidos

Elaboración: Propia

**5.2.2. Determinación de la composición física de los residuos domiciliarios<sup>2</sup>.**

El detalle de la metodología del trabajo desarrollado, así como el contenido por cada día de la clasificación realizada de todos los residuos acopiados, se muestra en la tabla N° 25.

**TABLA N° 25  
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

| Tipo de residuos sólidos  | Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | Composición     |        |
|---|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------|
|   | Día 1                                       | Día 2             | Día 3             | Día 4             | Día 5             | Día 6             | Día 7             | Total             |                 |        |
|   | Kg  | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | %               |        |
| 1. Materia Orgánica <sup>1</sup>  | 19,85                                       | 17,78             | 18,60             | 13,95             | 12,15             | 14,95             | 14,25             | 111,53            | 71,87           |        |
| 2. Madera, Follaje <sup>2</sup>   | 0,01  | 0,05              | 0,10              | 0,07              | 0,20              | 0,30              | 0,10              | 0,83              | 0,53            |        |
| 3. Papel <sup>3</sup>   | 0,75  | 0,40              | 0,45              | 0,25              | 0,30              | 0,45              | 0,25              | 2,85              | 1,84            |        |
| 4. Cartón   | 0,40  | 0,53              | 0,75              | 0,40              | 0,60              | 0,25              | 0,35              | 3,28              | 2,11            |        |
| 5. Vidrio   | 0,20  | 1,45              |                   | 0,00              |                   | 1,50              | 0,20              | 3,35              | 2,16            |        |
| 6. Plástico PET <sup>4</sup>  | 0,73  | 0,70              | 0,80              | 0,70              | 1,20              | 0,75              | 0,65              | 5,53              | 3,56            |        |
| 7. Plástico Duro <sup>5</sup>   | 0,30  | 0,48              | 0,40              | 0,45              | 0,20              | 0,10              | 0,45              | 2,38              | 1,53            |        |
| 8. Bolsas   | 2,10  | 1,80              | 1,70              | 2,00              | 1,75              | 1,45              | 1,30              | 12,10             | 7,80            |        |
| 9. Tetra – Pak  | 0,10  | 0,08              | 0,05              | 0,15              | 0,30              | 0,03              | 0,40              | 1,11              | 0,71            |        |
| 10. Tecnopor y similares <sup>6</sup>   | 0,03  | 0,13              | 0,02              | 0,10              | 0,05              | 0,07              | 0,50              | 0,89              | 0,57            |        |
| 11. Metal   | 1,10  | 0,70              | 0,90              | 0,50              | 0,75              | 0,40              | 0,50              | 4,85              | 3,13            |        |
| 12. Telas, textiles   | 0,20  | 0,48              | 0,08              | 0,15              | 0,10              | 0,08              | 0,15              | 1,23              | 0,79            |        |
| 13. Caucho, cuero, jebe   |   | 0,10              |                   | 0,00              |                   | 0,15              | 0,06              | 0,31              | 0,20            |        |
| 14. Pilas   | 0,07  | 0,28              | 0,23              | 0,15              | 0,00              | 0,25              | 0,20              | 1,17              | 0,75            |        |
| 15. Restos de medicinas <sup>7</sup>  | 0,02  | 0,10              |                   | 0,00              |                   | 0,03              | 0,05              | 0,20              | 0,13            |        |
| 16. Residuos Sanitarios <sup>8</sup>  | 0,10  | 0,15              | 0,03              | 0,05              | 0,01              | 0,02              | 0,03              | 0,39              | 0,25            |        |
| 17. Residuos Inertes <sup>9</sup>   | 0,10  | 0,30              | 0,20              | 0,10              |                   | 0,15              | 0,10              | 0,95              | 0,61            |        |
| 18. Otros (Especificar) <sup>10</sup>   | 0,40  | 0,60              | 0,35              | 0,20              | 0,15              | 0,35              | 0,20              | 2,25              | 1,45            |        |
| <b>Total</b>  |   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | 155,18          | 100,00 |
| Parámetro   | Peso volumétrico diario                     |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | PV <sup>4</sup> |        |
|   | Kg/m <sup>3</sup>                           | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> |                 |        |
| <b>Peso Volumétrico (PV)</b>  | 125,00                                      | 130,00            | 156,00            | 145,00            | 163,00            | 152,00            | 164,00            | 147,86            |                 |        |
| (1) Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.<br>(2) Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.<br>(3) Considera papel blanco tipo bond, papel periódico otros.<br>(4) Considera botellas de bebidas, gaseosas.<br>(5) Considera frascos, bateas, otros recipientes.<br>(6) Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.<br>(7) Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.<br>(8) Considera papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.<br>(9) Considera, tierra, piedras y similares.<br>(10) El rubro “otros” debe ser el más pequeño posible, procurando identificar sus componentes.<br>(11) Peso volumétrico es el promedio de los siete días: $PV = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{7}$ |   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                 |        |

Fuente: Trabajo de caracterización de residuos sólidos

<sup>2</sup> Consiste en la segregación o clasificación de los residuos sólidos, del número total de muestras recogidas de las viviendas.

Hecha la clasificación de los residuos sólidos generados por la población de Juncal, se ha encontrado que el principal componente es la materia orgánica en 71.87%, otros elementos como, madera, papel, cartón, vidrio, etc. no tienen mayor significancia, a excepción del plástico duro que alcanza al 7.8%.

### 5.2.3. Densidad de los residuos sólidos<sup>3</sup>.

Realizada la determinación de la composición física de los residuos del total de muestras acopiadas de las viviendas, éstas se vertieron sin compactar en un cilindro de 216 litros de capacidad permisible. La altura alcanzada fue de 52 cm. Y teniendo valores como: el diámetro de 56 cm, y la altura total de 88cm, se tiene el siguiente resultado:

El volumen ocupado por los residuos (V), se determinó midiendo la altura del cilindro (h) y su diámetro (d), con la siguiente formula:

$$\text{Volumen (V)} = \frac{\pi d^2 h}{4}$$

**Dónde:**

$\pi$ : 3.14; d: 56 cm y h: 88cm.

El cálculo de la densidad (D) para obtención de datos en (kg/m<sup>3</sup>) fue determinada por la siguiente formula:

$$\text{Densidad} = \frac{W}{V}$$

**Donde:**

W: es el peso del residuo sólido, que se mide en Kilos.

V: es el volumen que ocupa, que se mide en metros cúbicos.

---

<sup>3</sup> A través de la densidad se mide el peso sobre un determinado volumen (kg/m<sup>3</sup>)

Tal como se detalló en la metodología, se ha obtenido la densidad de los residuos sólidos al medir la altura libre correspondiente a su disposición en un cilindro de dimensiones conocidas; los resultados se muestran en la tabla N° 26:

**TABLA N° 26**  
**DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

| <b>Densidad</b>                                    | <b>Residuos sólidos domiciliarios</b> |
|--|---------------------------------------|
| Densidad suelta promedio (Kg/m <sup>3</sup> )      | 117.4                                 |
| Densidad compactado promedio (Kg./m <sup>3</sup> ) | 211.3                                 |

Fuente: Trabajo de caracterización de residuos sólidos  
Elaboración: Propia

### **5.3.FACTORES DETERMINANTES DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Se realizó como primer paso, la correlación entre las variables producción de residuos sólidos, nivel de ingreso familiar, genero, número de habitantes en la familia, capacitación, años de educación y si le genera incomodidad los pasivos ambientales.

#### **5.3.1. Estimación econométrica**

Para explicar la producción de residuos sólidos se elaboró los modelos planteados en los anexos 6, 7, 8 y 9 que se resumen en la tabla N° 27, para determinar los factores que influyen en la producción de residuos sólidos domésticos.

**TABLA N° 27**  
**REGRESIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**  
**DOMÉSTICOS Y ALGUNAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS**

| Variable | Producción per cápita de residuos sólidos |               |               |               |
|----------|---|---------------|---------------|---------------|
|          | m1  | m2            | m3            | m4            |
| NING     | .0428516***                               | .04262528***  | ,04322723***  | ,04273746***  |
| SEXO     | .00308564                                 |               |               |               |
| NFAM     | -.03368779***                             | -.03381722*** | -,03346605*** | -,03353162*** |
| CAP      | -.01471142                                | -.01461545    | -0,01476976   |               |
| EDUC     | .00070953                                 | .00065048     |               |               |
| PA       | -.01683604**                              | -.01660504**  | -,01611826**  | -,01638501**  |
| _cons    | .14556018***                              | .14881804***  | ,15049358***  | ,15084355***  |
| r2       | .90612177                                 | .90563303     | ,90439681     | ,89916251     |
| r2_a     | .89302248                                 | .89490952     | ,89589875     | ,89258615     |
| F        | 69.173361                                 | 84.452972     | 106,4239      | 136,72651     |

legenda: \* p<.1; \*\* p<.05; \*\*\* p<.01

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 12

Elaboración: Propia

### 5.3.1.1. Pruebas estadísticas

#### A. Prueba de significancia individual de los parámetros

El modelo tiene como variable dependiente a la producción de residuos sólidos per cápita, en el primer modelo se determinó que la variable sexo (SEXO) no era significativa, en el segundo modelo la variable educación (EDUC), y en el tercero la variable capacitación (CAP), siendo el nivel de ingreso familiar (NING), número de personas que habitan en la vivienda (NFAM) y el malestar por pasivos ambientales (PA) las variables más significativas para el modelo, como se muestra en el cuarto modelo.

#### B. Prueba de significancia conjunta de los parámetros

De los valores F calculados para los coeficientes de las variables, de manera conjunta en la cuarta regresión las variables son significativas al 5% (Prob. F=0.000) para explicar la producción de residuos sólidos per cápita.

### C. Otras pruebas relevantes para el modelo

En el resumen de las principales pruebas de las regresiones del modelo 4, ver anexos 10, 11, 12, 13 14 y 15, se encuentran en la tabla N° 28.

**TABLA N° 28**  
**TABLA RESUMEN DE PRUEBAS DEL MODELO 5**

| Test  | Prueba     | Valor   |
|---|------------|---------|
| Prueba de Normalidad de los Residuos                      |            |         |
| Skewness/Kurtosis   |            |         |
| H0 El modelo se distribuye de manera normal               | Chi2(2)    | 0.43    |
| H1 El modelo no se distribuye de manera normal            | Prob>Chi2  | 0.8084  |
| Prueba de Heterosedasticidad                              |            |         |
| White   |            |         |
| H0 Homocedasticidad                                       | Chi2(8)    | 8.49    |
| H1 Heterosedasticidad                                     | Prob> Chi2 | 0.3873  |
| Breauch Pagan/ Cook – Weinsberg                           |            |         |
| H0 Varianza Constante                                     | Chi2(1)    | 0.39    |
| H1 Varianza No Constante                                  | Prob>Chi2  | 0.5348  |
| Prueba de Significancia de Parámetros                     |            |         |
| Test de Wald  |            |         |
| H0 Variables no significativas<br>$c(0)=C(1)=c(2)=C(3)=0$ | F(4,46)    | 1102.07 |
| H1 Variables significativas<br>$c(0)≠C(1)≠c(2)≠C(3)≠0$    | Prob>F     | 0.0000  |
| Prueba de Variables Omitidas                              |            |         |
| Ramsey y RESET  |            |         |
| H0 Modelo no tiene variables omitidas                     | F(3,44)    | 2.38    |
| H1 Modelo tiene variables omitidas                        | Prob>F     | 0.0825  |
| Prueba de Multicolinelidad                                |            |         |
| Inflación de varianza VIF                                 |            |         |
| H0 Existe Multicolinealidad                               | VIF<10     | 1.16    |
| H1 No existe multicolinealidad                            |            |         |

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 12

Elaboración: Propia

- Se evidencia un comportamiento normal del modelo estimado, ya que el test de Skewness/Kurtosis se tiene una probabilidad de chi2 de 80.84% que es mayor 5%, por lo que se acepta la hipótesis nula de normalidad.
- El modelo presenta homocedasticidad ya que con el test de White y Breusch Pagan, se obtienen una probabilidad de Chi2 de 38.73% y 53.48% respectivamente y es mayor al 5%, por lo que se acepta la hipótesis nula de homocedasticidad.

- La prueba de significancia de los parámetros a través del test de Wald, evidencia que la significancia de los coeficientes de las variables es alta y diferente de cero (0), debido a que la probabilidad de F es de 0% menor al 5%, y se rechaza la H0, en la que las variables no son significativas.
- La prueba de variables omitidas a través del test de Ramsey y RESET, se evidencia que la forma funcional del modelo es correcta, debido a que la probabilidad de F es de 8.25% mayor al valor crítico de 5% y se acepta la hipótesis nula de que el modelo no tiene variables omitidas.
- La prueba de multicolinealidad, de acuerdo al test de inflación de la varianza, se determina que el modelo no presenta multicolinealidad ya que el Valor VIF es de 1.16 y es menor a 10.

### 5.3.2. Resultado de la estimación econométrica

El modelo estimado que cumple las pruebas estadísticas, queda de la siguiente forma:

$$\begin{array}{cccc}
 RSD = 0.1508435 + 0.0427375NING - 0.0335316NFAM - 0.016385PA & & & \\
 (0.0111) & (0.0026) & (0.0025) & (0.0070) \\
 [13.60] & [16.36] & [-13.21] & [-2.34] \\
 R^2 = 0.8926 & F = 136.73 & & 
 \end{array}$$

Donde las cifras entre paréntesis son los errores estándar asociados a cada parámetro estimado y las cifras entre corchetes son los estadísticos t.

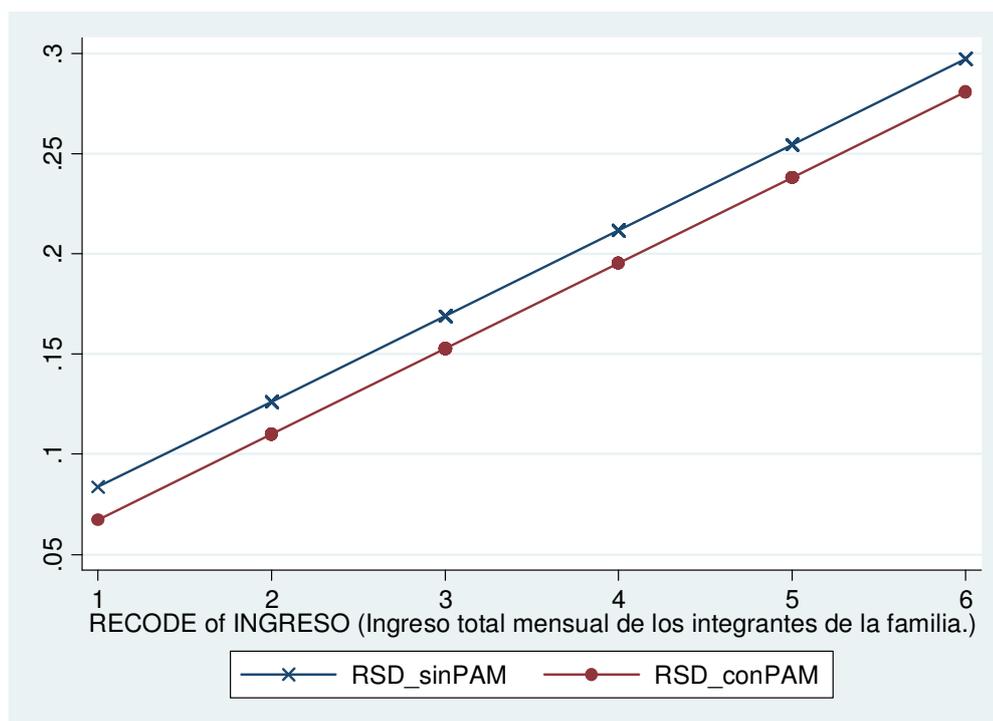
Los coeficientes se interpretan de la siguiente manera:

- La producción mínima de una persona de residuos sólidos diarios es de 0.151 kg por día, explicada por la constante.

- Una mejora en el nivel de ingreso familiar, incrementará su producción de residuos sólidos per cápita en 0.043 kg/día y 0.129 kg. al mes.
- Si el número de personas que habitan en la vivienda se incrementa en uno, reducirá su producción de residuos sólidos per cápita en 0.034 kg/día y 0.102 kg. al mes.
- Si la persona se siente afectada por los pasivos ambientales de la Ex Unidad San Antonio la producción de residuos sólidos disminuirá en 0.04 kg./día.

La representación gráfica del modelo estimado se presenta en la Figura N° 15

**FIGURA N° 15**  
**RELACIÓN ENTRE RESIDUOS SÓLIDOS PER CÁPITA Y NIVEL DE**  
**INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA RESPECTO A MALESTAR POR**  
**PASIVOS AMBIENTALES**



Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 12  
Elaboración: Propia

En la Figura N° 15 se aprecia la relación positiva entre el incremento en el nivel de ingreso de las familias y de su producción de residuos sólidos domésticos, además se evidencia que existe diferencias cuando se ven afectados por los pasivos ambientales, ocasionando

una reducción de su producción de residuos sólidos, pasando de la línea superior (x) a la inferior (⊖).

#### 5.4. INFLUENCIA DEL INGRESO PER CÁPITA SOBRE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el modelo estimado anteriormente solo se evidencia que el nivel de ingresos influye en la producción de residuos sólidos, pero no muestra la forma funcional en la que se relacionan. Dicha relación se presenta en la denominada Curva Ambiental de Kuznets (CAK), cuya ecuación a estimar de acuerdo al modelo estimado anterior sería.

$$RSD = \alpha_0 + \alpha_1 YP + \alpha_2 YP^2 + \alpha_3 YP^3 + \alpha_4 NFAM + \alpha_5 PA + u$$

Donde:

$\alpha_0$  = Coeficiente que explica la cantidad autónoma de producción de residuos sólidos domiciliarios, en caso de que las variables independientes sean cero

u = Error estocástico

RSD = Producción per cápita de residuos sólidos

YP = Nivel de ingresos

YP<sup>2</sup> = Nivel de ingresos al cuadrado

YP<sup>3</sup> = Nivel de ingresos al cubo

NFAM = Número de personas en la familia

PA = Pasivos Ambientales

### 5.4.1. Estimación econométrica

Para estimar la forma funcional en la que mejor se explica la influencia de los ingresos económicos sobre la producción per cápita de residuos se realizan las regresiones presentadas en los anexos 16, 17 y 18 respectivamente, quedando los resultados en tabla N° 29.

**TABLA N° 29**  
**REGRESIÓN ENTRE LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS**

| Variable | M5            | M6            | M7            |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| YP       | .00132454***  | .00096392***  | .00094125***  |
| YP2      | -2.674e-06**  | -7.892e-07*** | -7.703e-07*** |
| YP3      | 2.833e-09     |               |               |
| NFAM     | .00252535*    | .00232614     |               |
| PA       | -.01090542*** | -.00995831**  | -.00948691**  |
| _cons    | .01676935     | .03571485***  | .04680554***  |
| r2       | .97059842     | .96919408     | .96757305     |
| r2_a     | .96725734     | .96645578     | .96545825     |
| F        | 290.50369     | 353.9396      | 457.52433     |

legend: \* p<.1; \*\*p<.05; \*\*\* p<.01

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 12

Elaboración: Propia

### 5.4.2. Pruebas estadísticas

#### A. Prueba de significancia individual de los parámetros

El modelo tiene como variable dependiente a la producción de residuos sólidos per cápita, en el primer modelo (modelo 5) se determinó que la variable ingreso per cápita al cubo  $YP^3$  no era significativa, en el segundo modelo (modelo 6) se determinó que la variable número de personas en la familia NFAM no era significativa, en el tercer modelo (modelo 7) se tiene que todos los coeficientes son significativos y presentan los signos esperados correctos, siendo el ingreso familiar per cápita ( $YP$ ), el ingreso familiar per cápita al cuadrado ( $YP^2$ ) y la percepción de pasivos ambientales (PA) las variables más significativas para el modelo.

**B. Prueba de significancia conjunta de los parámetros**

De los valores F calculados para los coeficientes de las variables, de manera conjunta en la quinta regresión las variables son significativas al 5% (Prob. F=0.000) para explicar la producción de residuos sólidos per cápita.

**C. Otras pruebas relevantes para el modelo**

En el resumen de las principales pruebas de las regresiones del modelo 7, ver anexos 19, 20, 21, 22, 23 y 24, se encuentran en la tabla N° 30.

**TABLA N° 30  
TABLA RESUMEN DE PRUEBAS DEL MODELO 7**

| Test  | Prueba     | Valor   |
|---|------------|---------|
| Prueba de Normalidad de los Residuos                      |            |         |
| Skewness/Kurtosis   |            |         |
| H0 El modelo se distribuye de manera normal               | Chi2(2)    | 3.88    |
| H1 El modelo no se distribuye de manera normal            | Prob>Chi2  | 0.1438  |
| Prueba de Heterosedasticidad                              |            |         |
| White   |            |         |
| H0 Homocedasticidad                                       | Chi2(7)    | 2.43    |
| H1 Heterosedasticidad                                     | Prob> Chi2 | 0.9324  |
| Breauch Pagan/ Cook – Weinsberg                           |            |         |
| H0 Varianza Constante                                     | Chi2(1)    | 0.22    |
| H1 Varianza No Constante                                  | Prob>Chi2  | 0.6378  |
| Prueba de Significancia de Parámetros                     |            |         |
| Test de Wald  |            |         |
| H0 Variables no significativas<br>$c(0)=C(1)=c(2)=C(3)=0$ | F(4,46)    | 3451.34 |
| H1 Variables significativas<br>$c(0)≠C(1)≠c(2)≠C(3)≠0$    | Prob>F     | 0.0000  |
| Prueba de Variables Omitidas                              |            |         |
| Ramsey y RESET  |            |         |
| H0 Modelo no tiene variables omitidas                     | F(3,43)    | 1.51    |
| H1 Modelo tiene variables omitidas                        | Prob>F     | 0.2243  |
| Prueba de Multicolinealidad                               |            |         |
| Inflación de varianza VIF                                 |            |         |
| H0 Existe Multicolinealidad                               | VIF<10     | 15.61   |
| H1 No existe multicolinealidad                            |            |         |

Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 12  
Elaboración: Propia

- Se evidencia un comportamiento normal del modelo estimado, ya que el test de Skewness/Kurtosis se tiene una probabilidad de chi2 de 14.38% que es mayor 5%, por lo que se acepta la hipótesis nula de normalidad.
- El modelo presenta homocedasticidad ya que con el test de White y Breusch Pagan, se obtienen una probabilidad de Chi2 de 93.24% y 63.78% respectivamente y es mayor al 5%, porque no se puede rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad.
- La prueba de significancia de los parámetros a través del test de Wald, evidencia que la significancia de los coeficientes de las variables es alta y diferente de cero (0), debido a que la probabilidad de F es de 0% menor al 5%, y se rechaza la H0, en la que las variables no son significativas.
- La prueba de variables omitidas a través del test de Ramsey y RESET, se evidencia que la forma funcional del modelo es correcta, debido a que la probabilidad de F es de 22.43% mayor al valor crítico de 5% y se acepta la hipótesis nula de que el modelo no tiene variables omitidas.
- La prueba de multicolinealidad, de acuerdo al test de inflación de la varianza, se determina que el modelo presenta multicolinealidad ya que el Valor VIF es de 15.61 y es menor a 10. Ya que se incluye las formas funcionales de la variable ingreso per cápita.

#### 5.4.3. Resultado de la estimación econométrica

El modelo estimado que cumple las pruebas estadísticas, queda de la siguiente forma:

$$\begin{array}{cccc}
 RSD = 0.0468055 + 0.0009413YP - 0.00000077YP^2 - 0.0094869PA & & & \\
 (0.0078613) & (0.0009413) & (0.0000002) & (0.0040701) \\
 [5.95] & [11.78] & [-4.31] & [-2.33] \\
 R^2 = 0.9655 & F = 457.52 & & 
 \end{array}$$

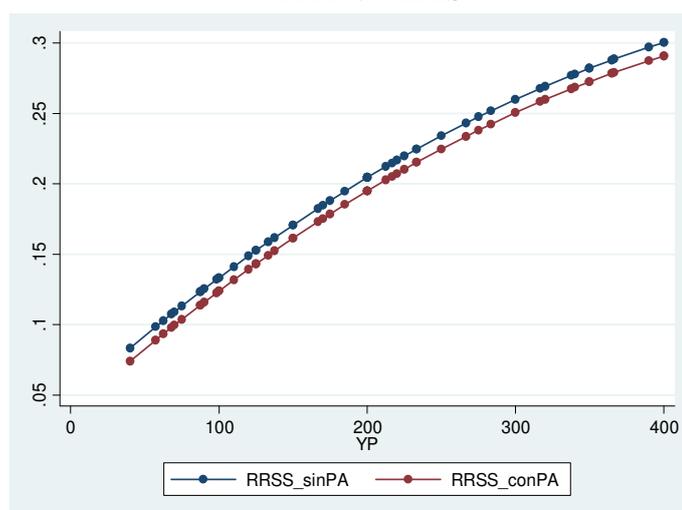
Donde las cifras entre paréntesis son los errores estándar asociados a cada parámetro estimado y las cifras entre corchetes son los estadísticos t.

Los coeficientes se interpretan de la siguiente manera:

- La producción mínima de una persona de residuos sólidos diarios es de 0.05 kg por día, explicada por la constante.
- Un incremento en un nuevo sol en el ingreso familiar per cápita, incrementará su producción de residuos sólidos per cápita en 0.0009 kg/día y 0.027kg al mes.
- A medida que se incrementa el ingreso familiar per cápita, la producción de residuos sólidos disminuirá en 0.0000002 Kg./día.
- Si la persona se siente afectada por los pasivos ambientales de la Ex Unidad San Antonio de Esquilache la producción de residuos sólidos disminuirá en 0.05 kg./día.

La representación gráfica del modelo estimado se presenta en la Figura N° 16.

**FIGURA N° 16**  
**RELACIÓN ENTRE RESIDUOS SÓLIDOS PERCÁPITA E INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA RESPECTO A MALESTAR POR LOS PASIVOS AMBIENTALES**



Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 12  
Elaboración: Propia

Se aprecia la relación entre el incremento en el ingreso de la familias y la producción de residuos sólidos domésticos, la cual tiene una forma de U invertida, la cual es menor cuando las familias se ven afectadas por los pasivos ambientales, ocasionando una reducción de su producción de residuos sólidos, pasando de la línea superior (azul) a la inferior (roja).

#### 5.4.4. Punto de inflexión de la producción per cápita de residuos sólidos domésticos

Obtenemos el punto de inflexión de la curva igualando a cero (0) la primera derivada del modelo estimado anteriormente:

$$\frac{\partial RSD}{\partial YP} = 0.0009413 - 2 * 0.00000077YP = 0$$

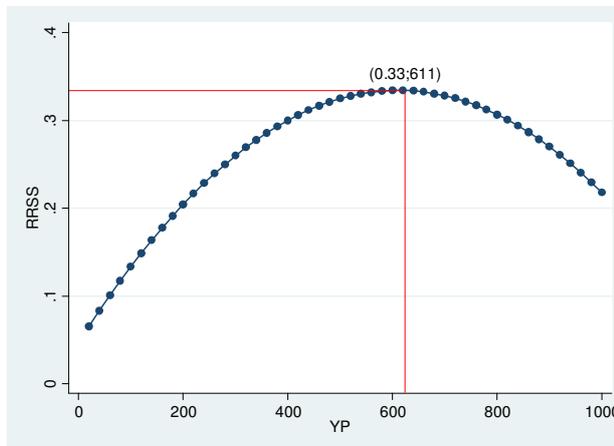
$$YP^* = \frac{0.0009413}{2 * 0.00000077}$$

$$YP^* = \frac{0.0009413}{0.00000154}$$

$$YP^* = 611.23 \text{ S./.(hab/mes)}$$

Este resultado permite afirmar que la producción de residuos sólidos domésticos se incrementa en relación positiva con el ingreso familiar per cápita, per se estabiliza al alcanzar los 611.23 S./hab./mes lo que sería 7334.81 S./hab./año, a partir del cual dicha relación sufrirá un quiebre y será negativa, como se muestra en la figura N° 17.

**FIGURA N° 17**  
**PUNTO DE INFLEXIÓN EN LA CURVA AMBIENTAL DE KUZNETS**



Fuente: Resultados obtenidos de la regresión en STATA 12  
Elaboración: Propia

**5.5.PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS**

Para alcanzar este objetivo se utilizaron fichas de caracterización (ver anexo N° 04), las cuales permitieron identificar y conocer los pasivo ambientales presentes en la ex-unidad San Antonio de Esquilache, los cuales se muestran en la tabla N° 31.

**TABLA N° 31**  
**UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN LA EX UNIDAD SAN ANTONIO DE ESQUILACHE**

| N° | Pasivo Ambiental                 | Localización     |                   |
|----|----------------------------------|------------------|-------------------|
|    |                                  | Coordenadas Este | Coordenadas Norte |
| 1  | Relaves                          | 362140           | 8216979           |
| 2  | Planta de Procesamiento          | 362224           | 8217021           |
| 3  | Desmonte de Mina                 | 362292           | 8217139           |
| 4  | Campamentos, Talleres y Oficinas | 362514           | 8217288           |
| 5  | Bocamina                         | 362488           | 8217451           |
| 6  | Chimenea                         | 362718           | 8217208           |
| 7  | Residuo Minero                   | 362711           | 8219220           |
| 8  | Labor Minera                     | 363295           | 8217599           |

La vista satelital de las ubicaciones presentadas en el cuadro anterior de los pasivos ambientales presentes en la ex-unidad San Antonio de Esquilache, se muestran en la figura N° 18.

**FIGURA N° 18**  
**UBICACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS EN LA EX**  
**UNIDAD SAN ANTONIO DE ESQUILACHE**



Fuente: Google Eart

Elaboración: Propia

Posteriormente se procesaron los datos obtenidos en la aplicación de las fichas de identificación y evaluación de pasivos ambientales, ver anexo 27, en la Matriz de Riesgo Probable para la evaluación de la importancia de cada uno de los 19 aspectos ambientales generados por los 8 tipos de pasivo ambiental mineros de la ex - unidad San Antonio de Esquilache que han sido evaluados, en donde se desarrolló un análisis de la información obtenida, de este modo, se conoció detalladamente cada una de las fuentes que generan o puedan generar impactos, para posteriormente valorizarlos en la tabla N° 32.

**TABLA N° 32**  
**MATRIZ DE RIESGO PROBABLE**

| N | Pasivo Ambiental                 | Aspecto Ambiental  | Factor de Riesgo |           |         |              |                |          |             |        |              |                 | Total |
|---|----------------------------------|--|------------------|-----------|---------|--------------|----------------|----------|-------------|--------|--------------|-----------------|-------|
|   |                                  |  | Intensidad       | Extensión | Momento | Persistencia | Reversibilidad | Sinergia | Acumulación | Efecto | Periodicidad | Recuperabilidad |       |
|   |                                  |  | 1                | 2         | 3       | 4            | 5              | 6        | 7           | 8      | 9            | 10              |       |
| 1 | Relaves                          | Erosión del suelo  | 2                | 1         | 3       | 3            | 3              | 3        | 2           | 1      | 3            | 3               | 2916  |
|   |                                  | Infiltración de agua de lluvia (Drenaje ácido)   | 3                | 3         | 3       | 3            | 3              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 26244 |
| 2 | Planta de Procesamiento          | Generación de desmonte por colapso de infraestructura                                    | 3                | 1         | 1       | 2            | 2              | 2        | 2           | 1      | 1            | 2               | 96    |
|   |                                  | Emisión de partículas de polvo   | 2                | 1         | 3       | 3            | 1              | 2        | 1           | 2      | 3            | 2               | 432   |
| 3 | Desmonte de Mina                 | Infiltración de agua de lluvia (Drenaje ácido)   | 3                | 2         | 3       | 3            | 3              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 17496 |
|   |                                  | Emisión de partículas de polvo   | 3                | 2         | 3       | 3            | 2              | 3        | 2           | 2      | 3            | 2               | 7776  |
|   |                                  | Descarga de sedimentos   | 3                | 1         | 3       | 3            | 3              | 3        | 2           | 1      | 3            | 2               | 2916  |
| 4 | Campamentos, Talleres y Oficinas | Generación de desmonte por colapso de infraestructura                                    | 2                | 1         | 1       | 2            | 1              | 2        | 2           | 1      | 3            | 2               | 96    |
|   |                                  | Emisión de partículas de polvo   | 2                | 2         | 3       | 3            | 1              | 3        | 2           | 2      | 3            | 2               | 2592  |
| 5 | Bocamina                         | Modificación en el flujo subterráneo de agua   | 2                | 3         | 2       | 3            | 3              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 11664 |
|   |                                  | Modificación del relieve de suelo  | 3                | 1         | 1       | 3            | 3              | 3        | 2           | 1      | 3            | 3               | 1458  |
| 6 | Chimenea                         | Generación de desmonte por colapso de infraestructura                                    | 2                | 1         | 1       | 2            | 1              | 2        | 2           | 1      | 1            | 2               | 32    |
|   |                                  | Arrastre de residuos a otras partes  | 3                | 2         | 2       | 3            | 3              | 3        | 2           | 2      | 2            | 3               | 7776  |
| 7 | Residuo Minero                   | Drenaje ácido ocasiona infiltración de agua de lluvia                                    | 3                | 3         | 3       | 3            | 3              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 26244 |
|   |                                  | Emisión de partículas de polvo   | 2                | 2         | 3       | 3            | 2              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 7776  |
|   |                                  | Incremento de sedimentación aguas abajo  | 3                | 2         | 3       | 3            | 3              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 17496 |
|   |                                  | Erosión del suelo que degrada la cubierta vegetal  | 3                | 1         | 2       | 2            | 2              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 2592  |
| 8 | Labor Minera                     | Drenaje ácido hacia el río   | 2                | 3         | 3       | 3            | 2              | 3        | 2           | 2      | 3            | 3               | 11664 |
|   |                                  | Erosión por aumento de la escorrentía (circulación del agua por la superficie del suelo) | 3                | 1         | 2       | 3            | 3              | 2        | 2           | 2      | 3            | 3               | 3888  |

Fuente: Fichas de identificación y evaluación de pasivos ambientales (Anexo 2)  
Elaboración: Propia

Como se puede apreciar la tabla anterior los principales pasivos mineros que afectan a las familias en el Distrito de San Antonio de Esquilache son los relaves y los residuos mineros, que llegan a tener en el aspecto ambiental de infiltración de aguas de lluvia una valoración de 26244 cada uno y ocasionan alteraciones a la calidad del agua del rio San Antonio, que es uno de los principales afluentes del rio Tambo, contaminándolo durante su trayectoria que parte de la región Puno, pasando por la región Moquegua y posteriormente por la región Arequipa, dando a parar en el Océano pacífico.

## 6. CONCLUSIONES

1. En cuanto al primer objetivo, según la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la Municipalidad Distrital de San Antonio de Esquilache, la producción per cápita de los residuos sólidos domiciliarios ha sido de 0.19 Kg/día de los cuales el 71.87% es materia orgánica y el 7.8% es plástico duro, con una densidad suelta promedio de 117.40 Kg./m<sup>3</sup> y una densidad compactado promedio de 211.3 Kg./m<sup>3</sup>.
2. Los resultados del segundo objetivo, muestran que los principales factores que influyen en la producción de residuos sólidos son el nivel de ingreso familiar y el malestar por pasivos ambientales. Del modelo estimado, la producción mínima de una persona de residuos sólidos por día es de 0.093 kg por día, explicada por la constante, una mejora en el nivel de ingreso familiar, incrementará su producción de residuos sólidos per cápita en 0.03 kg/día y 0.90kg al mes y si la persona se siente afectada por los pasivos ambientales la producción de residuos sólidos disminuirá en 0.04 kg./día.
3. Los resultados del tercer objetivo, muestra que la forma funcional que mejor se adecua es de “U” invertida entre la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios y el ingreso familiar per cápita, y tiene un punto de inflexión en S/. 611.23 al mes o 7,334.81 al año, a partir del cual dicha relación sufrirá un quiebre y será negativa.
4. Los resultados del cuarto objetivo, muestra que el principal impacto ambiental ocasionado por los pasivos ambientales mineros de la ex-unidad San Antonio de Esquilache es alteración de la calidad del agua, con una valoración de 26,244 que alcanza el aspecto ambiental de infiltración de aguas de lluvia de los relaves y los residuos mineros.

## 7. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo al primer objetivo, se recomienda a la municipalidad distrital de San Antonio de Esquilache que promueva la separación de los residuos sólidos domiciliarios en dos grupos, por materia orgánica e inorgánica, en las viviendas para un mejor manejo y una adecuada disposición final de éstos.
2. De acuerdo al tercer objetivo, al gobierno en turno se le recomienda seguir impulsando las políticas de lucha contra la pobreza para contrarrestar la existencia de brechas que existen en la distribución del ingreso, dado que la calidad ambiental es considerada un bien de lujo y si la población mejora sus ingresos disminuirán la contaminación que generan.
3. De acuerdo a los resultados del cuarto objetivo, se recomienda a la municipalidad distrital de San Antonio de Esquilache, se recomienda gestionar la remediación de las áreas afectadas por la actividad minera de la Ex unidad San Antonio de Esquilache, a través de la disposición final de los pasivos ambientales mineros de la Ex Unidad San Antonio de Esquilache ya que dichos pasivos vienen causando contaminación del medio ambiente de manera permanente, principalmente en la disminución de la calidad del agua.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- AGENDA XXI (1992). *Resolución N° 044/228, Sección I, Párrafo 3, Asamblea General de las NN.UU.*
- Amendola A. y Dell'Anno R. (2010). *Desigualdad social, desarrollo económico y curva de Kuznets: un análisis en América Latina.*
- Andreoni, J., Arik L. (2001). *The Simple Analytics Of The Environmental Kuznets Curve*  
Journal of Public Economics, 80 (2, May), 269-286
- BRUNTLAND (1987). *Nuestro futuro común, preparado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, NN.UU. Estocolmo.1987*
- Bruyn S., Van den Bergh J. y Opchoor J. (1998). *Economic growth and emissions: reconsidering the empirical basics of environmental Kuznets curves.* Elsevier.  
Journal Ecological Econ. 25, 161 – 175.
- Bústios C, Martina M. y Arroyo R. (2013). *Deterioro de la calidad ambiental y la salud en el Perú actual Revista Peruana de Epidemiología*, vol. 17, núm. 1, abril-, 2013, pp. 1-9. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2031285420014>
- Fernandez A., Sánchez M. (2007). *Guía para la gestión integral de residuos sólidos urbanos.* (ONUDI), (SECO) y laboratorio de análisis de residuos (LARE).
- INEI (2010). *Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2009. El enfoque de la pobreza.*  
*Lima, Perú.*
- Jaramillo J. (2002). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones,* Antioquia, Colombia.
- Ley N° 28271. Diario Oficial el peruano, Lima, Peru, 02 de julio de 2004.
- Lozano F. (1997), *La sostenibilidad en el modelo de equilibrio general.* Acta agronómica  
Vol. 47 – N° 03 julio – septiembre de 1997.

- Mahia R., de Arce R. (2011). *Breve apunte sobre la estimación de los parámetros MCO y Máxima Verosimilitud*, Madrid, España.
- MINAM (2010), *Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales y No Municipales*, Año 2009, Lima, Perú.
- Orcosupa R. J. (2002), *Relación entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos*. Provincia de Santiago de Chile, Santiago, Chile.
- Ochoa G. (2010), *Valoración económica de los factores relacionados al reciclaje en el Municipio de el Alto*, La Paz, Bolivia.
- PNUD (2011). *Informe sobre desarrollo humano 2011. Sostenibilidad y equidad: un mejor futuro para todos*. New York. Recuperado de: [http://hdr.undp.org/en/media/hdr\\_2011\\_es\\_complete.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/hdr_2011_es_complete.pdf)
- PNUD (2013). *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Cambio climático y territorio: Desafíos y respuestas para un futuro sostenible*. Perú, noviembre de 2013.
- Tonconi, J. (2007). *Manejo de los residuos sólidos en los hogares de la ciudad de Puno*.
- Rodríguez M., Espinoza G., Wilk D. (2002) *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: [www.ibcperu.org/doc/isis/12139.pdf](http://www.ibcperu.org/doc/isis/12139.pdf)
- Selden, T., Song, D. (1994), Environmental quality and development: is there a Kuznets curve for air pollution emissions? *Journal Environ. Economics. Management*. 27, 147 – 162.
- Vizcaíno J. (2011), *Procedimiento de gestión ambiental*, Almería, España.
- World Bank (1992). *World Bank Report 1992, Development and the environmental*. Oxford University Press USA. p 9-13.

## ANEXOS

- Anexo N° 1: Ficha de encuesta
- Anexo N° 2: Ficha de Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios
- Anexo N° 3: Ficha de Caracterización de residuos sólidos
- Anexo N° 4: Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales
- Anexo N° 5: Base de datos
- Anexo N° 6: Estimación Modelo 1
- Anexo N° 7: Estimación Modelo 2
- Anexo N° 8: Estimación Modelo 3
- Anexo N° 9: Estimación Modelo 4
- Anexo N° 10: Prueba de Normalidad de los residuos para el modelo 4
- Anexo N° 11: Prueba de Heterosedasticidad tipo White para el modelo 4
- Anexo N° 12: Prueba de Heterosedasticidad tipo Breush-Pagan para el modelo 4
- Anexo N° 13: Prueba de variables omitidas para el modelo 4
- Anexo N° 14: Prueba de significancia conjunta para el modelo 4
- Anexo N° 15: Prueba de multicolinealidad para el modelo 4
- Anexo N° 16: Estimación Modelo 5
- Anexo N° 17: Estimación Modelo 6
- Anexo N° 18: Estimación Modelo 7
- Anexo N° 19: Prueba de Normalidad de para el modelo 7
- Anexo N° 20: Prueba de Heterosedasticidad de para el modelo 7
- Anexo N° 21: Prueba de Heterosedasticidad tipo Breush-Pagan para el modelo 4
- Anexo N° 22: Prueba de variables omitidas para el modelo 7
- Anexo N° 23: Prueba de significancia conjunta para el modelo 7
- Anexo N° 24: Prueba de multicolinealidad para el modelo 5
- Anexo N° 25: Histograma de normalidad de los residuos del modelo 4
- Anexo N° 26: Histograma de normalidad de los residuos del modelo 7
- Anexo N° 27: Fichas aplicadas de identificación y evaluación de pasivos ambientales

**Anexo N° 1**  
**Ficha de encuesta**

**I. DATOS GENERALES.**

- 1. N° DE VIVIENDA: .....
- 2. JEFE DE FAMILIA:..... EDAD: .....
- 3. DIRECCIÓN:..... DNI N°: .....

**II. CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA.**

- 4. Tipo de material predominante.
  - a. Adobe.
  - b. Material noble.
  - c. Piedra
  - d. Otro :.....
- 5. Servicios con que cuenta la vivienda.
  - 5.1 Agua y/o desagüe. ( )
  - 5.2 Energía eléctrica ( )
  - 5.3 Teléfono / celular. ( )
  - 5.4 Televisión. ( )

- 6. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? N°.....
- 7. ¿Cuál es el género del jefe de hogar?
  - a. Varón
  - b. Mujer
- 8. ¿Cuál es la ocupación económica del jefe de hogar?
  - ( ) Ama de casa
  - ( ) Comercio
  - ( ) Agricultura
  - ( ) Otro: .....
- 9. ¿Cuántos años de estudio tiene el jefe de hogar? N°.....
- 10. ¿Cuál es el nivel educativo del jefe de hogar?
  - ( ) Sin instrucción
  - ( ) Superior No Universitaria Incompleta
  - ( ) Primaria Incompleta
  - ( ) Superior No Universitaria Completa
  - ( ) Primaria Completa
  - ( ) Superior Universitaria Incompleta
  - ( ) Secundaria Incompleta
  - ( ) Superior Universitaria Completa
  - ( ) Secundaria Completa
  - ( ) Post Grado

- 11. ¿Cuáles son los gastos familiares que se priorizan mensualmente?

| Ítem de Gasto     | Último mes pagado |
|-------------------|-------------------|
| Energía eléctrica |                   |
| Agua y desagüe    |                   |
| Teléfono/ celular |                   |
| Alimentos         |                   |
| TOTAL             |                   |

- 12. Detalle del ingreso de los integrantes de la familia.

| Integrantes (H1)   | Ingreso(S/mes) |
|--------------------|----------------|
| Padre              |                |
| Madre              |                |
| Hijos > de 18 años |                |
| Hijos < de 18 años |                |
| Otros Ingresos     |                |
| Total              |                |

- 13. En los últimos 12 meses ha recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos?
  - a. Si
  - b. No.
- 14. ¿Siente malestar por los pasivos ambientales de la Ex Unidad San Antonio de Esquilache?
  - a. Si
  - b. No

**Anexo N° 2**

Ficha de Generación de Residuos Sólidos Domiciliarios

| N° de vivienda   | Número de habitantes | Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria |             |             |             |             |             |             |             | Generación per cápita <sup>1</sup> |
|--|----------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|
|  |                      | Día 0<br>Kg                                 | Día 1<br>Kg | Día 2<br>Kg | Día 3<br>Kg | Día 4<br>Kg | Día 5<br>Kg | Día 6<br>Kg | Día 7<br>Kg | Kg/persona/día                     |
| 1  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 2  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 3  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 4  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 5  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 6  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 7  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 8  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 9  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| 10   |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| ...  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| N  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| <b>Generación per cápita total del distrito<sup>2</sup></b>  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| <b>Nota:</b> El peso de los residuos sólidos del primer domingo (Día 0) se registran pero no se utilizan para el cálculo.  |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| <p>(1) Generación per cápita para cada vivienda:</p> $GPC_i = \frac{\text{Día1} + \text{Día2} + \text{Día3} + \text{Día4} + \text{Día5} + \text{Día6} + \text{Día7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$ |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |
| <p>(2) Generación per cápita total del distrito:</p> $GPC = \frac{GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + \dots + GPC_n}{n}$   |                      |   |             |             |             |             |             |             |             |                                    |

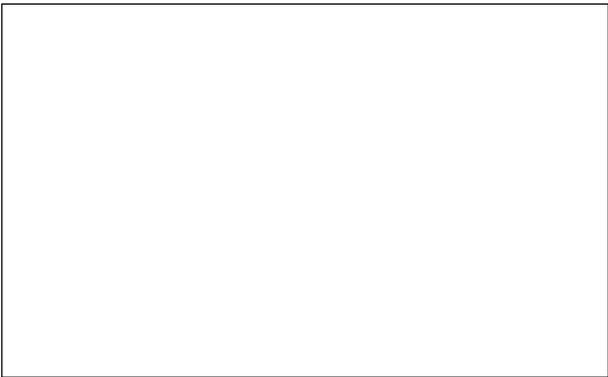
**Anexo N° 3**  
**Ficha de Caracterización de residuos sólidos**

| Tipo de residuos sólidos                         | Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliaria |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | Composición porcentual |
|--|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
|  | Día 1  | Día 2             | Día 3             | Día 4             | Día 5             | Día 6             | Día 7             | Total             |                        |
|  | Kg   | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | Kg                | %                      |
| 1. Materia Orgánica <sup>1</sup>                 |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 2. Madera, Follaje <sup>2</sup>                  |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 3. Papel <sup>3</sup>                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 4. Cartón  |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 5. Vidrio  |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 6. Plástico PET <sup>4</sup>                     |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 7. Plástico Duro <sup>5</sup>                    |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 8. Bolsas  |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 9. Tetra – Pak                                   |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 10. Tecnopor y similares <sup>6</sup>            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 11. Metal  |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 12. Telas, textiles                              |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 13. Caucho, cuero, jebe                          |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 14. Pilas  |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 15. Restos de medicinas, focos, etc <sup>7</sup> |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 16. Residuos Sanitarios <sup>8</sup>             |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 17. Residuos Inertes <sup>9</sup>                |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| 18. Otros (Especificar) <sup>10</sup>            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| <b>Total</b>                                     |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |
| Parámetro  | Peso volumétrico diario                          |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | PV <sup>4</sup>        |
|  | Kg/m <sup>3</sup>                                | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> | Kg/m <sup>3</sup> |                        |
| <b>Peso Volumétrico (PV)</b>                     |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                        |

(1) Considera restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, excrementos de animales menores, huesos y similares.  
 (2) Considera ramas, tallos, raíces, hojas y cualquier otra parte de las plantas producto del clima y las podas.  
 (3) Considera papel blanco tipo bond, papel periódico otros.  
 (4) Considera botellas de bebidas, gaseosas.  
 (5) Considera frascos, bateas, otros recipientes.  
 (6) Si es representativo considerarlo en este rubro, de lo contrario incorporarlo en otros.  
 (7) Considera restos de medicina, focos, fluorescentes, envases de pintura, plaguicidas y similares.  
 (8) Considera papel higiénico, pañales y toallas higiénicas.  
 (9) Considera, tierra, piedras y similares.  
 (10) El rubro “otros” debe ser el más pequeño posible, procurando identificar sus componentes.  
 (11) Peso volumétrico es el promedio de los siete días:  $PV = \frac{Día1+Día2+Día3+Día4+Día5+Día6+Día7}{7}$

**Anexo N° 4**

Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N .....               |                      |  |                   |                      |
|---|----------------------|--|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental  |                      | .....  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental   |                      | .....  |                   |                      |
| 3. Localización   |                      |  |                   |                      |
| Vista Satelital   |                      | Vista del Pasivo Ambiental   |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este :  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Norte :   |                      |  |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales   |                      |  |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )   |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )                             |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. ( )  |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )  |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )  |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )  |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )   |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                     |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental  |                      |  |                   |                      |
| Ecológica ( )   |                      | Aspectos estéticos ( )   |                   |                      |
| Contaminación Ambiental ( )   |                      | Aspectos de interés humano ( )   |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.   |                      |  |                   |                      |
| 3.1 Intensidad  | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento  | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )  | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )  | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )   | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )  | 2 Temporal ( )    | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta ( )  | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )  | 3 Permanente ( )  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia  | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto   | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )  | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )  | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )  | 2 Acumulado ( )      | 2 Directo ( )  | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético ( )  |                      |  | 3 Continuo ( )    | 3 Irrecuperable ( )  |

**Anexo N° 5**  
**Base de datos**

| N  | JEFE                            | ED AD | DIRECCION               | DNI      | MATE RIAL | AG UA | EL EC | CEL | T V |
|----|---------------------------------|-------|-------------------------|----------|-----------|-------|-------|-----|-----|
| 1  | FILOMON CUTIPA ALVAREZ          | 32    | Jr. Puno N°509          | 42322716 | 1         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 2  | MARTIN GURGOS TICONA            | 39    | Jr. Puno N°411          | 1280608  | 1         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 3  | JULIANA JOSEC EUGENIO           | 37    | Jr. Las Cruces N° 205   | 1280660  | 2         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 4  | JULIA RODRIGUEZ DE JOSEC        | 65    | Jr. Las Cruces N° 204   | 1280019  | 1         | 1     | 1     | 0   | 1   |
| 5  | MARIO TICONA TICONA             | 29    | Jr. Puno N°303          | 43826280 | 1         | 1     | 1     | 1   | 0   |
| 6  | FAUSTA FELIPA TICONA RAMOS      | 38    | Jr. Puno N°403          | 1280465  | 1         | 0     | 1     | 0   | 0   |
| 7  | ROSENDO ACERO ALARCON           | 82    | Jr. Puno N°305          | 1280280  | 1         | 0     | 1     | 0   | 0   |
| 8  | LEONARDA VIRGINIA CUTIPA TICONA | 48    | Jr. Mariategui N° 303   | 1280473  | 1         | 1     | 1     | 0   | 0   |
| 9  | NICOLASA TICONA ZAPANA          | 55    | Jr. Mariategui N° 211   | 1280165  | 1         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 10 | MARTHA TICONA MAMANI            | 36    | Jr. Mariategui N° 205   | 41113340 | 1         | 1     | 0     | 0   | 0   |
| 11 | FROILAN ALBERT MAMANI TICONA    | 31    | Jr. Llanquiri N° 106    | 42659000 | 1         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 12 | BARTOLA FAVIANA TICONA CALIZAYS | 75    | Jr. Llanquiri N° 204    | 1280341  | 1         | 1     | 0     | 0   | 0   |
| 13 | FELIX ALVAREZ EUGENIO           | 30    | Jr. Llanquiri N° 214    | 43750806 | 1         | 0     | 0     | 0   | 0   |
| 14 | GOSMAN ALVAREZ ARANA            | 35    | Jr. Los Angeles N° 206  | 41914292 | 1         | 1     | 1     | 1   | 0   |
| 15 | PRUDENCIO TICONA TICONA         | 58    | Jr. San Roque N° 309    | 1280010  | 1         | 1     | 0     | 0   | 0   |
| 16 | HELIODORO ANDRES YUCRA PARISACA | 48    | Jr. 28 de julio N° 114  | 1280596  | 1         | 1     | 0     | 1   | 0   |
| 17 | PLACIDO ZAPANA EUGENIO          | 49    | Jr. Alto alianza N° 205 | 1280362  | 1         | 0     | 1     | 1   | 0   |
| 18 | ALEJANDRA RAMOS ARIAZ           | 49    | Jr. Alto alianza N° 211 | 1280066  | 1         | 0     | 0     | 0   | 0   |
| 19 | NICOLASA ALAVAREZ JOSEC         | 30    | Jr. Juncal N° 116       | 43234037 | 1         | 1     | 1     | 0   | 0   |
| 20 | RUFINA MARTINA TICONA JOSEC     | 38    | Jr. Juncal N° 102       | 1280648  | 1         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 21 | SONIA ZAPANA RAMOS              | 33    | Jr. San Roque N° 102    | 42455190 | 1         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 22 | ANCELMO SIMEON RAMIRES RAMOS    | 46    | Jr. San Antonio N° 105  | 1280489  | 2         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 23 | RAFAEL CACERES ACERO            | 39    | Plaza rest.             | 1280618  | 1         | 1     | 1     | 1   | 1   |
| 24 | LEONCIO TICONA ALVAREZ          | 61    | Jr. Puno N° 102         | 1280262  | 1         | 1     | 1     | 0   | 0   |

|    |  |    |                           |          |   |   |   |   |   |
|----|--|----|---------------------------|----------|---|---|---|---|---|
| 25 | ELEUTERIA JOSEC<br>EUGENIO             | 84 | Jr. San Roque N° 208      | 1284281  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 26 | JUANA ACERO TICONA                     | 30 | Jr. Ichuña                | 43562504 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 27 | ROBERTO JULIO<br>ALVAREZ JOSEC         | 61 | Jr. San Roque N° 214      | 1280200  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 28 | FLORENTINO JOSEC<br>EUGENIO            | 33 | Jr. San Roque N° 101      | 41922833 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | ISABEL FLORA EUGENIO<br>ACERO          | 73 | Jr. San Roque N° 102      | 1280130  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 30 | VALERIANO VALENTIN<br>CALISINA BELLIDO | 40 | Jr. Alto Alianza 109      | 43642331 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 31 | SANTOS LUIS ALVAREZ<br>ALVAREZ         | 43 | Jr. San Roque N° 244      | 1333772  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 32 | BASILIA JOSEC EUGENIA                  | 31 | Jr. Ichuña N° 101         | 42805261 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 33 | MARUJA EUGENIO<br>COLQUE               | 44 | Jr. Ichuña N° 100         | 1280520  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 34 | ASUNTA RAMOS RUIZ                      | 75 | Jr. San Antonio N°<br>501 | 1280131  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 35 | HECTOR CIRILO TICONA<br>MAMANI         | 31 | Jr. San Antonio N° 604    | 41753402 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 36 | CARMINA MAMANI<br>ALVAREZ              | 34 | Jr. Cumirucho N° 400      | 40941896 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 37 | SANTOS LEONARDO<br>CHURATA JOSEC       | 29 | Jr. Puno N° 504           | 44615453 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 38 | MANUEL SOTO TICONA                     | 81 | Jr. Puno N° 501           | 1280083  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 39 | ELISA ROSA ACERO<br>TICONA             | 53 | Jr. Puno N° 304           | 1280063  | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 40 | TOMASA MARTINA<br>ALVAREZ JOSEC        | 50 | Jr. Puno N° 300           | 1280202  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 41 | FRANCISCO PATINA<br>RAMOS              | 53 | Jr. Cumirucho N° 202      | 1280057  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 42 | GREGORIA MAMANI<br>ALVAREZ             | 42 | Jr. Puno N° 214           | 1280625  | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 43 | JULIO ARIAS RAMOS                      | 77 | Jr. Alto alianza N° 104   | 1280106  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 44 | VICENTINA RAMOS<br>ARANA               | 43 | Jr. Mariategui N° 215     | 1280529  | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 45 | FRANCISCA RODRIGUEZ<br>MAMANI          | 51 | Jr. Mariategui N° 214     | 43291217 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | GUISELA RAMOS<br>TICONA                | 28 | Jr. Llamkeri              | 45378281 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | BEGINA ANASTACIA<br>EUGENIO MAMANI     | 49 | Jr. San Roque N° 218      | 1280471  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 48 | JUAN DE DIOS ACERO<br>ALVARES          | 43 | Jr. Komerucho             | 1280519  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 49 | ESPERANZA BEATRIZ<br>ALVAREZ ACERO     | 28 | Jr. San Roque 101         | 45098125 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 50 | TERESA JOSEC QUISPE                    | 21 | Jr. San Antonio 204       | 71525710 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

... Continuación de base de datos

| N  | QRRSS | INGRESO | PERSONAS | GENERO | OCUPACION | QRRSS | EDUC | NEDUC | GASTO | CAPACITACION | P A |
|----|-------|---------|----------|--------|-----------|-------|------|-------|-------|--------------|-----|
| 1  | 0.2   | 700     | 4        | 0      | 4         | 0.2   | 14   | 7     | 184   | 0            | 0   |
| 2  | 0.27  | 900     | 3        | 0      | 2         | 0.27  | 12   | 7     | 260   | 0            | 0   |
| 3  | 0.22  | 900     | 4        | 1      | 3         | 0.22  | 11   | 5     | 265   | 0            | 1   |
| 4  | 0.21  | 200     | 1        | 1      | 1         | 0.21  | 7    | 3     | 220   | 0            | 0   |
| 5  | 0.17  | 850     | 5        | 0      | 3         | 0.17  | 14   | 7     | 570   | 0            | 1   |
| 6  | 0.11  | 350     | 5        | 1      | 4         | 0.11  | 7    | 5     | 565   | 0            | 0   |
| 7  | 0.15  | 200     | 2        | 0      | 2         | 0.15  | 0    | 1     | 265   | 0            | 0   |
| 8  | 0.13  | 500     | 5        | 1      | 2         | 0.13  | 8    | 4     | 143   | 0            | 1   |
| 9  | 0.32  | 730     | 2        | 1      | 1         | 0.32  | 2    | 2     | 135   | 0            | 0   |
| 10 | 0.13  | 350     | 4        | 1      | 1         | 0.13  | 0    | 1     | 200   | 0            | 0   |
| 11 | 0.21  | 800     | 4        | 0      | 2         | 0.21  | 11   | 5     | 550   | 1            | 0   |
| 12 | 0.12  | 180     | 2        | 1      | 1         | 0.12  | 0    | 1     | 100   | 1            | 0   |
| 13 | 0.08  | 230     | 4        | 0      | 4         | 0.08  | 13   | 4     | 100   | 0            | 0   |
| 14 | 0.16  | 500     | 4        | 0      | 2         | 0.16  | 7    | 4     | 223   | 0            | 0   |
| 15 | 0.09  | 250     | 4        | 0      | 3         | 0.09  | 9    | 4     | 320   | 1            | 1   |
| 16 | 0.12  | 350     | 4        | 0      | 2         | 0.12  | 10   | 4     | 347   | 0            | 1   |
| 17 | 0.15  | 300     | 2        | 0      | 4         | 0.15  | 11   | 5     | 218   | 0            | 1   |
| 18 | 0.18  | 200     | 1        | 1      | 2         | 0.18  | 11   | 5     | 550   | 0            | 0   |
| 19 | 0.15  | 500     | 4        | 1      | 3         | 0.15  | 11   | 5     | 703   | 0            | 0   |
| 20 | 0.26  | 950     | 3        | 1      | 3         | 0.26  | 11   | 5     | 400   | 0            | 0   |
| 21 | 0.13  | 600     | 5        | 1      | 1         | 0.13  | 8    | 4     | 200   | 0            | 1   |
| 22 | 0.29  | 1100    | 3        | 0      | 4         | 0.29  | 12   | 6     | 378   | 0            | 0   |
| 23 | 0.3   | 390     | 1        | 0      | 3         | 0.3   | 7    | 4     | 85    | 0            | 0   |
| 24 | 0.18  | 500     | 3        | 0      | 2         | 0.18  | 3    | 2     | 942   | 0            | 0   |
| 25 | 0.2   | 650     | 3        | 1      | 3         | 0.2   | 4    | 2     | 112   | 0            | 1   |
| 26 | 0.09  | 340     | 5        | 1      | 1         | 0.09  | 6    | 3     | 636   | 0            | 1   |
| 27 | 0.24  | 800     | 3        | 0      | 3         | 0.24  | 7    | 3     | 310   | 0            | 0   |
| 28 | 0.29  | 1350    | 4        | 0      | 3         | 0.29  | 8    | 4     | 198   | 0            | 0   |
| 29 | 0.22  | 700     | 3        | 1      | 2         | 0.22  | 5    | 2     | 185   | 0            | 0   |
| 30 | 0.15  | 800     | 6        | 0      | 4         | 0.15  | 3    | 2     | 620   | 0            | 1   |
| 31 | 0.17  | 550     | 4        | 0      | 2         | 0.17  | 7    | 3     | 214.5 | 0            | 0   |
| 32 | 0.13  | 300     | 4        | 1      | 2         | 0.13  | 12   | 5     | 426   | 0            | 1   |
| 33 | 0.31  | 800     | 2        | 1      | 3         | 0.31  | 3    | 4     | 450   | 1            | 0   |
| 34 | 0.12  | 110     | 1        | 1      | 1         | 0.12  | 0    | 1     | 185   | 0            | 1   |
| 35 | 0.13  | 590     | 6        | 0      | 3         | 0.13  | 11   | 5     | 335   | 0            | 0   |
| 36 | 0.2   | 600     | 3        | 1      | 2         | 0.2   | 6    | 3     | 310   | 0            | 0   |
| 37 | 0.27  | 1400    | 4        | 0      | 4         | 0.27  | 12   | 9     | 400   | 0            | 0   |
| 38 | 0.28  | 700     | 2        | 0      | 2         | 0.28  | 5    | 2     | 95    | 0            | 0   |
| 39 | 0.07  | 200     | 5        | 1      | 1         | 0.07  | 6    | 2     | 630   | 0            | 0   |
| 40 | 0.25  | 320     | 1        | 1      | 1         | 0.25  | 7    | 3     | 425   | 0            | 0   |
| 41 | 0.22  | 550     | 2        | 0      | 2         | 0.22  | 11   | 5     | 818   | 0            | 1   |

|    |      |      |   |   |   |      |    |   |     |   |   |
|----|------|------|---|---|---|------|----|---|-----|---|---|
| 42 | 0.18 | 370  | 2 | 1 | 3 | 0.18 | 4  | 2 | 502 | 0 | 1 |
| 43 | 0.28 | 800  | 2 | 0 | 2 | 0.28 | 3  | 2 | 315 | 0 | 0 |
| 44 | 0.22 | 700  | 3 | 1 | 2 | 0.22 | 12 | 5 | 364 | 0 | 0 |
| 45 | 0.23 | 500  | 2 | 1 | 2 | 0.23 | 9  | 4 | 411 | 0 | 0 |
| 46 | 0.2  | 850  | 4 | 1 | 3 | 0.2  | 11 | 5 | 218 | 1 | 1 |
| 47 | 0.28 | 680  | 2 | 1 | 2 | 0.28 | 8  | 4 | 220 | 0 | 0 |
| 48 | 0.23 | 1100 | 5 | 0 | 4 | 0.23 | 11 | 5 | 324 | 1 | 0 |
| 49 | 0.19 | 600  | 4 | 0 | 2 | 0.19 | 14 | 7 | 420 | 0 | 1 |
| 50 | 0.25 | 850  | 3 | 1 | 2 | 0.25 | 11 | 5 | 150 | 0 | 0 |

**Anexo N° 6**  
Estimación Modelo 1

```
. reg QRRSS NING SEXO NFAM CAPACITACION EDUC PA
```

| Source       | SS         | df        | MS         | Number of obs = 50 |                      |           |
|--------------|------------|-----------|------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Model        | .19576036  | 6         | .032626727 | F( 6, 43)          | =                    | 69.17     |
| Residual     | .020281641 | 43        | .000471666 | Prob > F           | =                    | 0.0000    |
| -----        |            |           |            | R-squared          | =                    | 0.9061    |
| -----        |            |           |            | Adj R-squared      | =                    | 0.8930    |
| -----        |            |           |            | Root MSE           | =                    | .02172    |
| -----        |            |           |            |                    |                      |           |
| RSD          | Coef.      | Std. Err. | t          | P> t               | [95% Conf. Interval] |           |
| -----        |            |           |            |                    |                      |           |
| NING         | .0428516   | .002787   | 15.38      | 0.000              | .0372311             | .0484721  |
| SEXO         | .0030856   | .0065216  | 0.47       | 0.639              | -.0100665            | .0162378  |
| NFAM         | -.0336878  | .0025902  | -13.01     | 0.000              | -.0389114            | -.0284642 |
| CAPACITACION | -.0147114  | .0095431  | -1.54      | 0.131              | -.033957             | .0045341  |
| EDUC         | .0007095   | .0008734  | 0.81       | 0.421              | -.0010519            | .0024709  |
| PA           | -.016836   | .0070392  | -2.39      | 0.021              | -.0310319            | -.0026402 |
| _cons        | .1455602   | .0132268  | 11.00      | 0.000              | .1188858             | .1722346  |
| -----        |            |           |            |                    |                      |           |

**Anexo N° 7**  
Estimación Modelo 2

```
. reg RSD NING NFAM CAPACITACION EDUC PA
```

| Source       | SS         | df        | MS         | Number of obs = 50 |                      |           |
|--------------|------------|-----------|------------|--------------------|----------------------|-----------|
| Model        | .195654773 | 5         | .039130955 | F( 5, 44)          | =                    | 84.45     |
| Residual     | .020387228 | 44        | .000463346 | Prob > F           | =                    | 0.0000    |
| -----        |            |           |            | R-squared          | =                    | 0.9056    |
| -----        |            |           |            | Adj R-squared      | =                    | 0.8949    |
| -----        |            |           |            | Root MSE           | =                    | .02153    |
| -----        |            |           |            |                    |                      |           |
| RSD          | Coef.      | Std. Err. | t          | P> t               | [95% Conf. Interval] |           |
| -----        |            |           |            |                    |                      |           |
| NING         | .0426253   | .0027213  | 15.66      | 0.000              | .0371409             | .0481097  |
| NFAM         | -.0338172  | .0025529  | -13.25     | 0.000              | -.0389622            | -.0286722 |
| CAPACITACION | -.0146155  | .0094564  | -1.55      | 0.129              | -.0336737            | .0044428  |
| EDUC         | .0006505   | .0008568  | 0.76       | 0.452              | -.0010763            | .0023772  |
| PA           | -.016605   | .00696    | -2.39      | 0.021              | -.030632             | -.0025781 |
| _cons        | .148818    | .0111932  | 13.30      | 0.000              | .1262597             | .1713764  |
| -----        |            |           |            |                    |                      |           |

**Anexo N° 8**  
Estimación Modelo 3

```
. reg RSD NING NFAM CAPACITACION PA
```

| Source   | SS         | df | MS         |                 |        |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|
| Model    | .195387697 | 4  | .048846924 | Number of obs = | 50     |
| Residual | .020654303 | 45 | .000458985 | F( 4, 45) =     | 106.42 |
| Total    | .216042001 | 49 | .00440902  | Prob > F =      | 0.0000 |
|          |            |    |            | R-squared =     | 0.9044 |
|          |            |    |            | Adj R-squared = | 0.8959 |
|          |            |    |            | Root MSE =      | .02142 |

| RSD          | Coef.     | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|--------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| NING         | .0432272  | .002591   | 16.68  | 0.000 | .0380088             | .0484457  |
| NFAM         | -.0334661 | .0024988  | -13.39 | 0.000 | -.0384989            | -.0284333 |
| CAPACITACION | -.0147698 | .0094097  | -1.57  | 0.124 | -.0337218            | .0041823  |
| PA           | -.0161183 | .0068977  | -2.34  | 0.024 | -.030011             | -.0022255 |
| _cons        | .1504936  | .0109217  | 13.78  | 0.000 | .1284962             | .1724909  |

**Anexo N° 9**  
Estimación Modelo 4

```
. reg RSD NING NFAM PA
```

| Source   | SS         | df | MS         |                 |        |
|----------|------------|----|------------|-----------------|--------|
| Model    | .194256868 | 3  | .064752289 | Number of obs = | 50     |
| Residual | .021785133 | 46 | .00047359  | F( 3, 46) =     | 136.73 |
| Total    | .216042001 | 49 | .00440902  | Prob > F =      | 0.0000 |
|          |            |    |            | R-squared =     | 0.8992 |
|          |            |    |            | Adj R-squared = | 0.8926 |
|          |            |    |            | Root MSE =      | .02176 |

| RSD   | Coef.     | Std. Err. | t      | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| NING  | .0427375  | .0026127  | 16.36  | 0.000 | .0374784             | .0479966  |
| NFAM  | -.0335316 | .0025379  | -13.21 | 0.000 | -.0386401            | -.0284232 |
| PA    | -.016385  | .0070045  | -2.34  | 0.024 | -.0304843            | -.0022857 |
| _cons | .1508435  | .0110918  | 13.60  | 0.000 | .128517              | .1731701  |

**Anexo N° 10**  
Prueba de Normalidad de los residuos para el modelo 4

```
. sktest res
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

| Variable | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj chi2(2) | joint Prob>chi2 |
|----------|-----|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| res      | 50  | 0.5250       | 0.9075       | 0.43        | 0.8084          |

**Anexo N° 11**

Prueba de Heterosedasticidad tipo White para el modelo 4

```
. imtest, white
White's test for Ho: homoskedasticity
  against Ha: unrestricted heteroskedasticity

      chi2(8)      =      8.49
      Prob > chi2  =      0.3873

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test
```

| Source             | chi2  | df | p      |
|--------------------|-------|----|--------|
| Heteroskedasticity | 8.49  | 8  | 0.3873 |
| Skewness           | 4.72  | 3  | 0.1934 |
| Kurtosis           | 2.48  | 1  | 0.1153 |
| Total              | 15.69 | 12 | 0.2058 |

**Anexo N° 12**

Prueba de Heterosedasticidad tipo Breush - Pagan para el modelo 4

```
. estat htestest
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for
heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of RSD

      chi2(1)      =      0.39
      Prob > chi2  =      0.5348
```

**Anexo N° 13**

Prueba de variables omitidas para el modelo 4

```
. estat ovtest
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of
RSD
Ho: model has no omitted variables
      F(3, 43) =      2.38
      Prob > F =      0.0825
```

**Anexo N° 14**

Prueba de significancia conjunta para el modelo 4

```
. test (NING NFAM PA _cons)

( 1) NING = 0
( 2) NFAM = 0
( 3) PA = 0
( 4) _cons = 0

      F( 4, 46) = 1102.07
      Prob > F = 0.0000
```

**Anexo N° 15**

Prueba de multicolinealidad para el modelo 4

```
. vif
```

| Variable | VIF  | 1/VIF    |
|----------|------|----------|
| NFAM     | 1.20 | 0.834808 |
| NING     | 1.15 | 0.866357 |
| PA       | 1.13 | 0.887201 |
| Mean VIF | 1.16 |          |

**Anexo N° 16**

Estimación Modelo 5

```
. reg RSD YP YP2 YP3 NFAM PA
```

| Source   | SS         | df | MS         | Number of obs = 50     |  |  |
|----------|------------|----|------------|------------------------|--|--|
| Model    | .209690026 | 5  | .041938005 | F( 5, 44) = 290.50     |  |  |
| Residual | .006351975 | 44 | .000144363 | Prob > F = 0.0000      |  |  |
| Total    | .216042001 | 49 | .00440902  | R-squared = 0.9706     |  |  |
|          |            |    |            | Adj R-squared = 0.9673 |  |  |
|          |            |    |            | Root MSE = .01202      |  |  |

| RSD   | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| YP    | .0013245  | .000261   | 5.07  | 0.000 | .0007984             | .0018506  |
| YP2   | -2.67e-06 | 1.31e-06  | -2.04 | 0.048 | -5.32e-06            | -3.03e-08 |
| YP3   | 2.83e-09  | 1.95e-09  | 1.45  | 0.154 | -1.11e-09            | 6.77e-09  |
| NFAM  | .0025254  | .0014998  | 1.68  | 0.099 | -.0004973            | .005548   |
| PA    | -.0109054 | .0040276  | -2.71 | 0.010 | -.0190225            | -.0027883 |
| _cons | .0167694  | .0167354  | 1.00  | 0.322 | -.0169586            | .0504973  |

**Anexo N° 17**

Estimación Modelo 6

```
. reg RSD YP YP2 NFAM PA
```

| Source   | SS         | df | MS         | Number of obs = 50     |  |  |
|----------|------------|----|------------|------------------------|--|--|
| Model    | .209386629 | 4  | .052346657 | F( 4, 45) = 353.94     |  |  |
| Residual | .006655372 | 45 | .000147897 | Prob > F = 0.0000      |  |  |
| Total    | .216042001 | 49 | .00440902  | R-squared = 0.9692     |  |  |
|          |            |    |            | Adj R-squared = 0.9665 |  |  |
|          |            |    |            | Root MSE = .01216      |  |  |

| RSD   | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| YP    | .0009639  | .0000801  | 12.03 | 0.000 | .0008026             | .0011253  |
| YP2   | -7.89e-07 | 1.76e-07  | -4.48 | 0.000 | -1.14e-06            | -4.34e-07 |
| NFAM  | .0023261  | .0015116  | 1.54  | 0.131 | -.0007185            | .0053708  |
| PA    | -.0099583 | .0040226  | -2.48 | 0.017 | -.0180603            | -.0018563 |
| _cons | .0357149  | .0105811  | 3.38  | 0.002 | .0144034             | .0570263  |

**Anexo N° 18**  
Estimación Modelo 7

```
. reg RSD YP YP2 PA
```

| Source   | SS         | df | MS         | Number of obs = 50 |   |        |
|----------|------------|----|------------|--------------------|---|--------|
| Model    | .209036417 | 3  | .069678806 | F( 3, 46)          | = | 457.52 |
| Residual | .007005584 | 46 | .000152295 | Prob > F           | = | 0.0000 |
|          |            |    |            | R-squared          | = | 0.9676 |
|          |            |    |            | Adj R-squared      | = | 0.9655 |
|          |            |    |            | Root MSE           | = | .01234 |

| RSD   | Coef.     | Std. Err. | t     | P> t  | [95% Conf. Interval] |           |
|-------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| YP    | .0009413  | .0000799  | 11.78 | 0.000 | .0007804             | .0011021  |
| YP2   | -7.70e-07 | 1.79e-07  | -4.31 | 0.000 | -1.13e-06            | -4.11e-07 |
| PA    | -.0094869 | .0040701  | -2.33 | 0.024 | -.0176797            | -.0012941 |
| _cons | .0468055  | .0078613  | 5.95  | 0.000 | .0309816             | .0626294  |

**Anexo N° 19**  
Prueba de Normalidad de para el modelo 7

```
. sktest res2
```

Skewness/Kurtosis tests for NormalityKJ----

| Variable | Obs | Pr(Skewness) | Pr(Kurtosis) | adj chi2(2) | Prob>chi2 | joint |
|----------|-----|--------------|--------------|-------------|-----------|-------|
| res2     | 50  | 0.1206       | 0.2642       | 3.88        | 0.1438    |       |

**Anexo N° 20**  
Prueba de Heterosedasticidad de para el modelo 7

```
. imtest, white
```

White's test for Ho: homoskedasticity  
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(7) = 2.43  
Prob > chi2 = 0.9324

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

| Source             | chi2 | df | p      |
|--------------------|------|----|--------|
| Heteroskedasticity | 2.43 | 7  | 0.9324 |
| Skewness           | 6.00 | 3  | 0.1117 |
| Kurtosis           | 1.08 | 1  | 0.2976 |
| Total              | 9.51 | 11 | 0.5748 |

**Anexo N° 21**

Prueba de Heterosedasticidad tipo Breush - Pagan para el modelo 7

```
. estat hettest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for
heteroskedasticity
    Ho: Constant variance
    Variables: fitted values of RSD

    chi2(1)      =      0.22
    Prob > chi2  =      0.6378
```

**Anexo N° 22**

Prueba de variables omitidas para el modelo 7

```
. estat ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of
RSD
    Ho: model has no omitted variables

    F(3, 43) =      1.51
    Prob > F =      0.2243
```

**Anexo N° 23**

Prueba de significancia conjunta para el modelo 7

```
. test (YP YP2 PA _cons)

( 1)  YP = 0
( 2)  YP2 = 0
( 3)  PA = 0
( 4)  _cons = 0

    F( 4, 46) = 3451.34
    Prob > F = 0.0000
```

**Anexo N° 24**

Prueba de multicolinealidad para el modelo 5

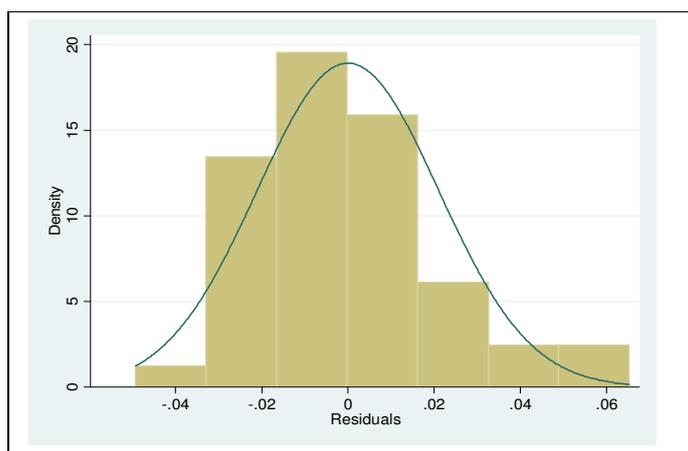
```
. vif

Variable |          VIF          1/VIF
-----+-----
    YP2 |         23.01         0.043460
     YP |         22.63         0.044185
     PA |          1.18         0.844966
-----+-----
Mean VIF |         15.61
```

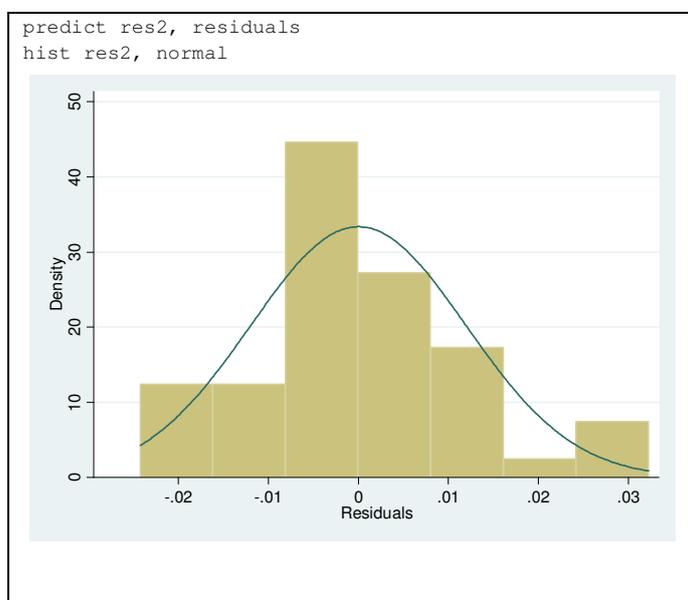
**Anexo N° 25**

Histograma de normalidad de los residuos del modelo 4

```
. predict res, residuals
. hist res, normal
```



**Anexo N° 26**  
 Histograma de normalidad de los residuos del modelo 7



**Anexo N° 27**

Fichas aplicadas de identificación y evaluación de pasivos ambientales

A continuación se anexan las Fichas de evaluación de pasivos ambientales que se realizaron durante el mes de junio del 2016.

VISTA DEL RIO SAN ANTONIO



VISTA DE LA PLANTA DE PROCESAMIENTO



VISTA DE LA IGLESIA SAN ANTONIO





Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 1.1  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Relaves   |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Erosión del suelo   |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| <p>Vista Satelital</p>  <p>Coordenadas Este : 362140<br/>Coordenadas Norte : 8216979</p> |                      | <p>Vista del Pasivo Ambiental</p>  |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )  |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )  |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. (x)   |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )   |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )  |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )  |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica ( )  |                      | Aspectos estéticos ( )  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental (x)  |                      | Aspectos de interés humano ( )  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media (x)  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )    | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta ( )   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)  | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto (x)   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo ( )   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 1.2  |                      |   |  |                      |
|--|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Relaves   |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Infiltración de agua de lluvia (Drenaje ácido)  |  |                      |
| 3. Localización  |                      |   |  |                      |
| <p>Vista Satelital</p>  <p>Coordenadas Este : 362140<br/>Coordenadas Norte : 8216979</p> |                      | <p>Vista del Pasivo Ambiental</p>  |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  |                      | (x)   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( ) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   |                      | ( )   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |  |                      |
| Ecológica  |                      | ( )   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental  |                      | (x)   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional (x) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico (.)  | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 2.1                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Planta de procesamiento   |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Generación de desmonte por colapso de infraestructura                               |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362224<br>Coordenadas Norte : 8217021                           |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )  |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )                              |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. ( )   |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )   |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. (x)   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )  |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                      |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica ( )  |                      | Aspectos estéticos (x)  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental ( )  |                      | Aspectos de interés humano ( )  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo (x)   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal (x)    | 2 Mediano Plazo (x)  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente ( )  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto (x)   | 1 Discontinuo (x) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético (x)   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo ( )   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable (x)      |
| 3 Muy cinegético ( )   |                      |   | 3 Continuo ( )    | 3 Irrecuperable ( )  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 2.2  |                      |   |  |                      |
|--|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Planta de procesamiento   |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Emisión de partículas de polvo  |  |                      |
| 3. Localización  |                      |   |  |                      |
| <p>Vista Satelital</p>  <p>Coordenadas Este : 362224<br/>Coordenadas Norte : 8217021</p> |                      | <p>Vista del Pasivo Ambiental</p>  |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  |                      | ( )   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( ) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   |                      | (x)   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |  |                      |
| Ecológica  |                      | ( )   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental  |                      | (x)   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo (x)    |
| 2 Media (x)  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta ( )   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple (x)         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético (x)   | 2 Acumulado ( )      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )  | 2 Mitigable (x)      |
| 3 Muy cinegético ( )   |                      |   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable ( )  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 3.1                  |                      |   |  |                      |
|--|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Desmante de Mina  |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Infiltración de agua de lluvia (Drenaje ácido)                                      |  |                      |
| 3. Localización  |                      |   |  |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |  |                      |
|  |                      |  |  |                      |
| Coordenadas Este : 362292  |                      |   |  |                      |
| Coordenadas Norte : 8217139  |                      |   |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  |                      | (x)   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( ) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   |                      | ( )   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |  |                      |
| Ecológica  |                      | ( )   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental  |                      | (x)   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional (x)       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )  | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 3.2                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Desmonte de Mina  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Emisión de partículas de polvo  |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362292<br>Coordenadas Norte : 8217139                           |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )  |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )                              |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. (x)   |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )   |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )  |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                      |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica ( )  |                      | Aspectos estéticos ( )  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental (x)  |                      | Aspectos de interés humano ( )  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional (x)       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )    | 2 Mediano Plazo (x)  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable (x)      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable ( )  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 3.3                  |                      |   |  |                      |
|--|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Desmante de Mina  |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Descarga de sedimentos  |  |                      |
| 3. Localización  |                      |   |  |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |  |                      |
|  |                      |  |  |                      |
| Coordenadas Este : 362292<br>Coordenadas Norte : 8217139                           |                      |   |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  |                      | (x)   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( ) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   |                      | ( )   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |  |                      |
| Ecológica  |                      | ( )   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental  |                      | (x)   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto (x)   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cienético ( )  | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo ( )   | 2 Periódico ( )  | 2 Mitigable (x)      |
| 3 Muy cienético (x)  |                      |   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable ( )  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 4.1   |                      |   |                   |                      |
|---|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental  |                      | Campamentos, Talleres y Oficinas  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental   |                      | Generación de desmonte por colapso de infraestructura                               |                   |                      |
| 3. Localización   |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital   |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  <p>4 Campamentos, talleres y oficinas</p> <p>Coordenadas Este : 362514<br/>Coordenadas Norte : 8217288</p> |                      |  |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales   |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )   |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )                              |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. ( )  |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )  |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. (x)   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )   |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                      |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental  |                      |   |                   |                      |
| Ecológica ( )   |                      | Aspectos estéticos (x)  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental ( )   |                      | Aspectos de interés humano ( )  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.   |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad  | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )  | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo (x)   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo (x)    |
| 2 Media (x)   | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal (x)    | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta ( )  | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente ( )  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia  | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )  | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto (x)   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético (x)  | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo ( )   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable (x)      |
| 3 Muy cinegético ( )  |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable ( )  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 4.2                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Campamentos, Talleres y Oficinas  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Emisión de partículas de polvo  |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362514  |                      |   |                   |                      |
| Coordenadas Norte : 8217288  |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )  |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )                              |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. ( )   |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )   |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. (x)   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )  |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                      |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica ( )  |                      | Aspectos estéticos (x)  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental ( )  |                      | Aspectos de interés humano ( )  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo (x)   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo (x)    |
| 2 Media (x)  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal (x)    | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta ( )   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente ( )  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto (x)   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético (x)   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo ( )   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable (x)      |
| 3 Muy cinegético ( )   |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable ( )  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 5.1                  |                      |   |  |                      |
|--|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Bocamina  |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Modificación en el flujo subterráneo de agua  |  |                      |
| 3. Localización  |                      |   |  |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |  |                      |
|  |                      |  |  |                      |
| Coordenadas Este : 362488<br>Coordenadas Norte : 8217451                           |                      |   |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  |                      | (x)   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( ) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   |                      | ( )   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |  |                      |
| Ecológica  |                      | ( )   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental  |                      | (x)   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media (x)  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo (x)   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta ( )   | 3 Extra regional (x) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )  | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 5.2                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Bocamina  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Modificación del relieve de suelo   |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362488<br>Coordenadas Norte : 8217451                           |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )  |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )                              |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. ( )   |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes (x)   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )   |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )  |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                      |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica ( )  |                      | Aspectos estéticos ( )  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental ( )  |                      | Aspectos de interés humano (x)  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo (x)   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )    | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente (x)  | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto (x)   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo ( )   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 6.1                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Chimenea  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Generación de desmonte por colapso de infraestructura                               |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362718<br>Coordenadas Norte : 8217208                           |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )  |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( )                              |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. ( )   |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )   |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. (x)   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )  |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                      |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica ( )  |                      | Aspectos estéticos (x)  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental ( )  |                      | Aspectos de interés humano ( )  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo (x)   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo (x)    |
| 2 Media (x)  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal (x)    | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta ( )   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente ( )  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto (x)   | 1 Discontinuo (x) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético (x)   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo ( )   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable (x)      |
| 3 Muy cinegético ( )   |                      |   | 3 Continuo ( )    | 3 Irrecuperable ( )  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 6.2   |                      |   |  |                      |
|---|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental  |                      | Chimenea  |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental   |                      | Arrastre de residuos a otras partes   |  |                      |
| 3. Localización   |                      |   |  |                      |
| Vista Satelital   |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |  |                      |
|  <p>Coordenadas Este : 362718<br/>Coordenadas Norte : 8217208</p> |                      |  |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales   |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua   |                      | ( )   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora (x) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.  |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.  |                      | ( )   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido   |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental  |                      |   |  |                      |
| Ecológica   |                      | (x)   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental   |                      | ( )   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.   |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad  | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )  | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )   | 2 Regional (x)       | 2 Mediano Plazo (x)   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)  | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia  | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )  | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )  | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico (x)  | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)  |                      |   | 3 Continuo ( )   | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 7.1                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Residuo Minero  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Drenaje ácido ocasiona infiltración de agua de lluvia                               |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362711<br>Coordenadas Norte : 8219220                           |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  | (x)                  | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora                                  | ( )               |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   | ( )                  | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes   | ( )               |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   | ( )                  | 2.7 Alteraciones estéticas.   | ( )               |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  | ( )                  | 2.8 Afectación a la salud de las personas.  | ( )               |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica  | ( )                  | Aspectos estéticos  | ( )               |                      |
| Contaminación Ambiental  | (x)                  | Aspectos de interés humano  | ( )               |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )    | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional (x) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)  | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 7.2                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Residuo Minero  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Emisión de partículas de polvo  |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362711<br>Coordenadas Norte : 8219220                           |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  | ( )                  | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora                                  | ( )               |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   | ( )                  | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes   | ( )               |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   | (x)                  | 2.7 Alteraciones estéticas.   | ( )               |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  | ( )                  | 2.8 Afectación a la salud de las personas.  | ( )               |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica  | ( )                  | Aspectos estéticos  | ( )               |                      |
| Contaminación Ambiental  | (x)                  | Aspectos de interés humano  | ( )               |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media (x)  | 2 Regional (x)       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )    | 2 Mediano Plazo (x)  |
| 3 Alta ( )   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 7.3                  |                      |   |  |                      |
|--|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Residuo Minero  |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Incremento de sedimentación aguas abajo   |  |                      |
| 3. Localización  |                      |   |  |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |  |                      |
|  |                      |  |  |                      |
| Coordenadas Este : 362711  |                      |   |  |                      |
| Coordenadas Norte : 8219220  |                      |   |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  |                      | ( )   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora (x) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   |                      | ( )   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |  |                      |
| Ecológica  |                      | (x)   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental  |                      | ( )   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional (x)       | 2 Mediano Plazo ( )   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato (x)   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )  | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 7.4                  |                      |   |                   |                      |
|--|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Residuo Minero  |                   |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Erosión del suelo que degrada la cubierta vegetal                                   |                   |                      |
| 3. Localización  |                      |   |                   |                      |
| Vista Satelital  |                      | Vista del Pasivo Ambiental  |                   |                      |
|  |                      |  |                   |                      |
| Coordenadas Este : 362711  |                      |   |                   |                      |
| Coordenadas Norte : 8219220  |                      |   |                   |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |                   |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua ( )  |                      | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora (x)                              |                   |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo. ( )   |                      | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )   |                   |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire. ( )   |                      | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )   |                   |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido ( )  |                      | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )                                      |                   |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |                   |                      |
| Ecológica (x)  |                      | Aspectos estéticos ( )  |                   |                      |
| Contaminación Ambiental ( )  |                      | Aspectos de interés humano ( )  |                   |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |                   |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia  | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )       | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo (x)   | 2 Temporal (x)    | 2 Mediano Plazo (x)  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente ( )  | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad  | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( ) | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético ( )   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )   | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético (x)   |                      |   | 3 Continuo (x)    | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 8.1                       |                      |                                   |  |                      |
|---|----------------------|-----------------------------------|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental  |                      | Labor minera                      |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental   |                      | Drenaje ácido hacia el rio        |  |                      |
| 3. Localización   |                      |                                   |  |                      |
| <p>Vista Satelital</p> <p>Coordenadas Este : 363295<br/>Coordenadas Norte : 8217599</p> |                      | <p>Vista del Pasivo Ambiental</p> |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales   |                      |                                   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua   |                      | (x)                               | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( ) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.  |                      | ( )                               | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.  |                      | ( )                               | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido   |                      | ( )                               | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental  |                      |                                   |  |                      |
| Ecológica   |                      | ( )                               | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental   |                      | (x)                               | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.   |                      |                                   |  |                      |
| 3.1 Intensidad  | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento                       | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )  | 1 Local ( )          | 1 Largo Plazo ( )                 | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media (x)   | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo ( )               | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo (x)  |
| 3 Alta ( )  | 3 Extra regional (x) | 3 Inmediato (x)                   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible ( )   |
| 3.6 Sinergia  | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto                        | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )  | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )                   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético (x)  | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)                     | 2 Periódico ( )  | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético ( )  |                      |                                   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable (x)  |



Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Económica



**FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE INCIDEN EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO DE ESQUILACHE, AÑO 2015.**

**Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales**

| Ficha de Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales N 8.2  |                      |   |  |                      |
|--|----------------------|---|--|----------------------|
| 1. Denominación del Pasivo Ambiental   |                      | Labor minera  |  |                      |
| 2. Denominación del aspecto ambiental  |                      | Erosión por aumento de la escorrentía (circulación del agua por la superficie del suelo).                             |  |                      |
| 3. Localización  |                      |   |  |                      |
| <p>Vista Satelital</p>  <p>Coordenadas Este : 363295<br/>Coordenadas Norte : 8217599</p> |                      | <p>Vista del Pasivo Ambiental</p>  |  |                      |
| 4. Tipos de pasivos ambientales  |                      |   |  |                      |
| 2.1 Alteración de la calidad del agua  |                      | (x)   | 2.5 Cambios en la comunidad biótica: Fauna y flora ( ) |                      |
| 2.2 Contaminación del suelo.   |                      | ( )   | 2.6 Peligro de ocurrencia de accidentes ( )            |                      |
| 2.3 Alteración de la calidad del aire.   |                      | ( )   | 2.7 Alteraciones estéticas. ( )                        |                      |
| 2.4 Alteración del nivel de ruido  |                      | ( )   | 2.8 Afectación a la salud de las personas. ( )         |                      |
| 5. Categoría de afectación ambiental   |                      |   |  |                      |
| Ecológica  |                      | ( )   | Aspectos estéticos ( )                                 |                      |
| Contaminación Ambiental  |                      | (x)   | Aspectos de interés humano ( )                         |                      |
| 6. Matriz de importancia.  |                      |   |  |                      |
| 3.1 Intensidad   | 3.2 Extensión        | 3.3 Momento   | 3.4 Persistencia                                       | 3.5 Reversibilidad   |
| 1 Baja ( )   | 1 Local (x)          | 1 Largo Plazo ( )   | 1 Fugaz ( )  | 1 Corto Plazo ( )    |
| 2 Media ( )  | 2 Regional ( )       | 2 Mediano Plazo (x)   | 2 Temporal ( )   | 2 Mediano Plazo ( )  |
| 3 Alta (x)   | 3 Extra regional ( ) | 3 Inmediato ( )   | 3 Permanente (x)                                       | 3 Irreversible (x)   |
| 3.6 Sinergia   | 3.7 Acumulación      | 3.8 Efecto  | 3.9 Periodicidad                                       | 3.10 Recuperabilidad |
| 1 No sinérgico ( )   | 1 Simple ( )         | 1 Indirecto ( )   | 1 Discontinuo ( )                                      | 1 Recuperable ( )    |
| 2 Cinegético (x)   | 2 Acumulado (x)      | 2 Directo (x)   | 2 Periódico ( )  | 2 Mitigable ( )      |
| 3 Muy cinegético ( )   |                      |   | 3 Continuo (x)   | 3 Irrecuperable (x)  |