



75650

**BRIANTZ, ABRAHAM ISAAC**

*Diseño técnico y presupuesto preliminar para un programa regional de tratamiento y disposición*

2016

**75650**



Crear... Crear... Crecer...

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO

Tesis para acceder a título de Especialista en gestión y vinculación tecnológica

**DISEÑO TÉCNICO Y PRESUPUESTO PRELIMINAR PARA UN  
PROGRAMA REGIONAL DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN  
FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Ing. Mec. Abraham Isaac Briantz

DIRECTORA: MSc Ing. María Cristina Bologna

06.05.16

Rio Cuarto, Noviembre 2016

SECRET

07008

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

CONFIDENTIAL

78650

ME.
Clasif:
T-1071

CONFIDENTIAL

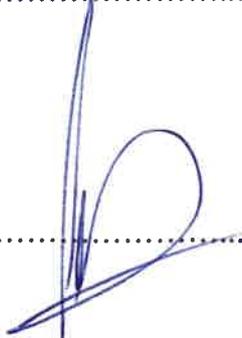
**DEFENSA ORAL Y PÚBLICA**

Lugar y fecha..... Río Cuarto, 17/11/2016.....

Calificación..... 10 (diez).....

**JURADO**

Firma..... ..... Aclaración..... ROBERTO TAFANI.....

Firma..... ..... Aclaración..... Luis MARTINANBOLS.....

Firma..... ..... Aclaración..... Jorge de Prado.....

## **Agradecimientos**

A mi esposa y a mis hijos por el tiempo y la paciencia que tuvieron conmigo durante el transcurso de la carrera.

A mis padres que sembraron en mi la esperanza y la confianza que la educación y la puesta en práctica de los conocimientos es el medio para mejorar las condiciones de vida de nuestros seres queridos.

A mis profesores, compañeros de carrera y miembros de esta universidad que siguen confiando en la educación pública, libre y gratuita.

A la directora de este trabajo por la experiencia aportada y la paciencia para concretar este trabajo.

A todos muchas gracias

## **Resumen**

El programa regional de tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos hace un exposición de la experiencia de la Planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos de la localidad de Alejandro Roca y una estimación de la generación de residuos en la región sur de la Provincia de Córdoba, más exactamente en los departamentos Rio Cuarto y Juárez Celman. A partir de este análisis y de la experiencia de la Planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos de la localidad de Alejandro Roca se idea una zonificación por rutas y elabora una base para estandarizar el proceso de separación de los residuos sólidos urbanos. Además se realiza una estimación de los costos e inversiones que este programa necesita para comenzar en forma individual para cada localidad y para el conjunto de localidades.

Por último se enuncian variables a tener en cuenta para realizar el análisis socio ambiental del programa incorporando variables que a largo plazo incidirán en la vida de los municipios si no se implementara esto u otro programa de tratamiento de los residuos sólidos urbanos

## **Summary**

The regional program of treatment and disposal of municipal solid waste makes an exhibition of the experience of the treatment plant of municipal solid waste in the town of Alejandro Roca and estimated waste generation in the southern region of the Province of Córdoba more precisely in Rio Cuarto departments and Juarez Celman. From this analysis and experience of the treatment plant of municipal solid waste in the town of Alejandro Roca devises a zoning routes and develops a basis to standardize the process separation of municipal solid waste. Plus an estimate of costs and investments that this program needs to start individually for each location and for all locations is performed. Finally variables are set to consider for the partner program environmental analysis incorporating long-term variables that will affect the life of the municipalities if this is not implemented or other treatment program municipal solid waste

## ÍNDICE

	Página
Agradecimientos.....	i
Resumen en español e inglés. ....	ii
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	viii
CAPITULO 1: INTRODUCCION.....	1
1.1 Introducción.....	1
CAPITULO 2: HIPÓTESIS DE TRABAJO, ALCANCE Y OBJETIVOS.....	3
2.1 Hipótesis de trabajo.....	3
2.2 Alcance.....	4
2.3 Objetivos.....	4
CAPITULO 3: EXPERIENCIA ALEJANDRO ROCA.....	5
3.1 Origen Planta de Residuos Sólidos Urbanos.....	5
3.2 Gestión de PRSU.....	5
3.3 Primeros Pasos.....	6
3.4 Campaña de concientización.....	11
3.5 Puesta en marcha de la PRSU.....	13
3.6 Resultados: periodo Agosto 2009 Agosto 2011.....	14
CAPITULO 4: DISEÑO TÉCNICO PARA UN PROGRAMA REGIONAL DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS..	16
4.1 Delimitación de la región.....	16
4.2 Plan de separación de residuos en origen.....	16
4.3 Planta de acondicionamiento de residuos locales.....	18

4.4 Transporte de residuos sin oportunidad de reciclaje y evaluación de alternativa.....	20
CAPITULO 5: PRESUPUESTO ECONÓMICO.....	24
5.1 Inversiones iniciales.....	24
5.2 Transporte de los residuos.....	26
5.3 Costos operativos.....	26
CAPITULO 6: PROYECCIÓN Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE PROGRAMA...29	
6.1 Proyección de generación de RSU a 2030.....	29
6.2 Análisis socio ambiental.....	29
6.3 Potenciales beneficios de la implementación del programa.....	31
6.4 Costos de no generar un programa.....	32
CAPITULO 7: CONCLUSIONES.....	34
7.1 Conclusiones.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXO I: Experiencia Alejandro Roca.....	38
ANEXO II: Delimitación de región.....	41
ANEXO III: Planta de tratamiento.....	52
ANEXO IV: Costos.....	55
ANEXO V: Costos alternativa inicial.....	61
ANEXO VII: Costos alternativa final.....	74
ANEXO VIII: Montos de inversión.....	79
ANEXO IX: Costos operación.....	82
ANEXO X: Proyección habitantes y costo de dirección de programa.....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Toneladas de Material recuperado y comercializado	40
2	Localidades y habitantes de ruta N°1	43
3	Localidades y habitantes de ruta N°2	45
4	Localidades y habitantes de ruta N°3	46
5	Localidades y habitantes de ruta N°4	47
6	Localidades y habitantes de ruta N°5	48
7	Localidades y habitantes de ruta N°6	49
8	Localidades y habitantes de ruta N°7	50
9	Localidades y habitantes de ruta N°8	51
10	Costos de traslado de localidades de Ruta N°1	56
11	Costos de traslado de localidades de Ruta N°2	56
12	Costos de traslado de localidades de Ruta N°3	57
13	Costos de traslado de localidades de Ruta N°4	57
14	Costos de traslado de localidades de Ruta N°5	58
15	Costos de traslado de localidades de Ruta N°6	58
16	Costos de traslado de localidades de Ruta N°7	59
17	Costos de traslado de localidades de Ruta N°8	59
18	Costos de traslado de localidades del programa	60
19	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°1	62
20	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°2	62
21	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°3	63
22	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°4	63
23	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°5	64
24	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°6	64
25	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°7	65

26	Costos de traslado alternativa inicial de localidades de Ruta N°8	65
27	Costos de traslado alternativa inicial de localidades del programa	66
28	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°1	68
29	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°2	68
30	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°3	69
31	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°4	69
32	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°5	70
33	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°6	70
34	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°7	71
35	Costos de traslado segundo paso de localidades de Ruta N°8	71
36	Costos de traslado segundo paso de localidades del programa	72
37	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°1	74
38	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°2	74
39	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°3	75
40	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°4	75
41	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°5	76
42	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°6	76
43	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°7	77
44	Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°8	77
45	Costos de traslado alternativa final de localidades del programa	78
46	Inversión inicial para toda la región en módulos de planta	80
47	Costos de transporte finales con reducción por negociación grupal	81
48	Costos de mano de obra	83
49	Proyección habitantes	86
50	Costo anual dirección de programa	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ubicación de PRSU en Alejandro Roca	39
2	Región abarcada por el programa	42
3	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°1	44
4	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°2	45
5	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°3	46
6	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°4	47
7	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°5	48
8	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°6	49
9	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°7	50
10	Mapa de recorrido y distancias de ruta N°8	51
11	Composición de residuos sólidos urbanos utilizada para las estimaciones de la generación de residuos, Secretaria de ambiente de la nación.	53
12	Esquema utilizado en la planta de Alejandro Roca	53
13	Flujo de los RSU dentro de la PRSU	54

## **CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Introducción**

La producción de basura es inevitable en todos los ámbitos humanos, el manejo de los desechos sólidos se resume a un ciclo que comienza con su generación y acumulación temporal, continuando con su recolección, transporte y termina con la disposición final de los mismos. Este ciclo genera problemas ambientales, ya que los basurales y los enterramientos sanitarios se convierten en focos permanentes de contaminación. Enterrar toda la basura ya no es una salida sustentable y es necesario emprender un nuevo camino que exija reducir la generación de desperdicios y aumentar la recuperación y el reciclaje de ellos.

Los distintos estamentos del estado destinan recursos económicos y humanos para poder tratar los residuos de una manera económica y ambientalmente sustentable para lo que conocemos hoy.

La provincia de Córdoba basa su política ambiental en base al trabajo: Diagnostico provincial de los sistemas de gestión de residuos sólidos urbanos. Agencia Córdoba Ambiente 2001, la nación, a través de la Secretaria de ambiente y desarrollo sustentable genera propuestas de tratamiento de residuos sólidos urbanos como los fue el Programa Municipio sustentable y el Observatorio Nacional para la gestión de residuos sólidos urbanos.

Como resultado, las propuestas nacional y provincial para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos imponen a los municipios políticas de trabajo individuales o solitarias del conjunto de municipios vecinos de la región.

Los costos que generan el traslado y la disposición final de los residuos sólidos urbanos en el enterramiento regional de la ciudad de Rio Cuarto para los municipios de los departamentos Rio Cuarto y Juárez Celman solo es abordado desde la visión económica aislada de cada municipio, resultando que cada localidad genere un basural a cielo abierto si no puede afrontar dichos costos.

La experiencia de haber puesto en funcionamiento y mejorado el proceso planificado de separación y tratamiento de los residuos sólidos urbanos de la localidad de Alejandro Roca a partir del Programa Municipio sustentable de la Secretaria de Ambiente de la Nación en el año 2009 y el cual es modelo en el sur de la provincia de Córdoba, obteniendo datos concretos de los resultados de los procesos realizados y especialmente de la complejidad de los residuos generados por la localidad de Alejandro Roca permiten presentar una visión práctica del problema, por lo cual realizo este diseño técnico que resulta en un programa integral para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos, su traslado y disposición final en forma conjunta por las localidades de los departamentos Rio Cuarto y Juárez Celman.

## **CAPITULO 2: HIPOTESIS DE TRABAJO, ALCANCE Y OBJETIVOS**

### **2.1 Hipótesis de Trabajo**

Del Diagnóstico realizado por la Agencia Córdoba Ambiente en el año 2001 y del cual se desprendió la política provincial de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que consistió creación de los enterramientos sanitarios regionales los cuales siguen en funcionamiento, este trabajo pretende, sobre la base del sistema provincial actual, reducir la cantidad de residuos que llegan al enterramiento, poniendo énfasis en la separación en origen de los residuos y en la integración de los municipios de la región para el traslado y reducción de costos destinados al tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

Dado que la mayoría de los municipios no realiza una gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU) por razones presupuestarias y/o escaso nivel de conciencia de la comunidad de los riesgos de daño ambiental y social. Y que el presupuesto público (gastos de inversión y de operación) de un municipio que incorpora la GIRSU en forma aislada es mayor al presupuesto actual de gestión de los RSU ignorando los costos sobre salud y ambiente. Por lo tanto, un GIRSU que reduce o elimina significativamente los costos ambientales y sobre la salud tiene solo un solo efecto visible en el presupuesto público de gastos sin percibir los beneficios de reducir o eliminar el riesgo sanitario y ambiental. Si la comunidad no tiene conciencia de este diferencial de gastos de operación va en beneficio de la salud y el ambiente será muy dificultoso incorporarlo en la agenda pública local.

La generación de residuos por habitante se mantendrá constante por lo menos hasta el año 2025 y suponiendo que esta hipótesis se extienda hasta el año 2030. La cantidad de residuos sólidos urbanos solo crecerá debido al crecimiento poblacional. (Secretaría de ambiente de la Nación)

## **2.2 Alcance**

Estudio de caso basado en la experiencia de Alejandro Roca es posible dimensionar los gastos de inversión y operación de un sistema integral de manejo de residuos y constatarlo con el statu quo y con la no implementación de un GIRSU.

## **2.3 Objetivos**

Objetivo Principal: El diseño técnico preliminar y valoración presupuestaria para un programa regional de tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos a nivel regional, basado en la separación en origen de los residuos, la recuperación de materiales reciclables por plantas de tratamiento de residuos locales y el traslado compartido de los residuos al enterramiento regional de la ciudad de Rio Cuarto en forma colectiva por los municipios.

### Objetivos Secundarios:

Exponer los costos de construcción y operación de plantas locales de tratamiento de RSU para los municipios de los departamentos Rio Cuarto y Juárez Celman en bases a estimaciones y datos recolectados de la experiencia en Alejandro Roca.

Comparar cualitativamente las diferencias entre tener una gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU) y no tenerla.

## **CAPITULO 3:EXPERIENCIA ALEJANDRO ROCA.**

### **3.1 Origen Planta de Residuos Sólidos Urbanos.**

Debido a los problemas medio ambientales, sociales e incluso culturales que generan los RSU los intendentes de Alejandro Roca, Chazon, La Laguna, Pascanas y Laborde se presentaron en el Programa Municipios Sustentables, desarrollado por la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Dicho programa consistió en brindar asistencia técnica y financiera a estos municipios con el objetivo de llevar adelante políticas ambientales para el desarrollo sustentable de los municipios en materia de residuos sólidos urbanos.

Así, Alejandro Roca obtiene el subsidio correspondiente para llevar a cabo el denominado "*Proyecto Ecológico de Reacondicionamiento Ambiental de Vertederos y Nueva Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*". El mismo consistió en la construcción de una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos y para darle fin a la problemática de los basurales a cielo abierto.

Luego de realizar la licitación correspondiente y quedando a cargo de la obra, la empresa Forobra, se comienza la construcción de la Planta de Residuos Sólidos Urbanos( PRSU) en marzo de 2008.

La PRSU así construida se encuentra ubicada en el antiguo basural, más precisamente a 1.500 mts de la intersección entre Av. Italia y Av. Mariano Moreno. Ocupando un predio de aproximadamente 8000 mts<sup>2</sup>.

Ver Figura N°1 Anexo 1

### **3.2 Gestión de la PRSU**

En octubre de 2008, junto y al sr. Ricardo Valenzuela nos presentamos al municipio con la propuesta de gestionar la PRSU, en base al proyecto original del programa Municipio Sustentable. Aceptada la propuesta por el intendente, comenzamos a trabajar y sobre todo buscar la forma de mejorar funcionamiento de la PRSU, ya que algunos puntos del proyecto original nos generaban dudas en su implementación.

En primer lugar se comenzó a visitar plantas de tratamiento de residuos de otras localidades, como Oncativo, Arias y Adelia María. Estas visitas se realizaron con el objetivo de conocer el funcionamiento de cada planta y sus experiencias, para trasladar las mismas a nuestra PRSU, intentando evitar la mayor cantidad de errores posibles en la puesta en marcha.

Cada una de las plantas recorridas tiene un funcionamiento particular, adaptada a su contexto local, así como la localidad de Alejandro Roca tiene su propia particularidad como localidad (cantidad de habitantes, formas y días de recolección, entre otros), se tomó y adapto aquellas acciones que pudieran funcionar en nuestro contexto social, ambiental y económico.

Paralelamente a estas actividades se presenta en Diciembre de 2008, Betina LLanes presenta un proyecto al municipio para llevar a cabo la campaña de concientización para lograr que los ciudadanos de la localidad comprendan porque es tan importante separar los residuos domiciliarios.

Debido a que la campaña de concientización debía llevarse a cabo de acuerdo al funcionamiento y tiempo de la PRSU, se aúnan criterios entre ambos proyectos (gestión de la PRSU y campaña de concientización), y en Diciembre de 2008 formamos un grupo de trabajo junto a Ricardo Valenzuela y Betina Llanes.

### **3.3 Primeros pasos**

#### Residuos patógenos

Una de las primeras cuestiones que surgieron para dar un funcionamiento adecuado a la PRSU y condiciones de trabajo con los menores riesgos posibles para las personas que manipularan la basura, fueron la de los residuos peligrosos que podían llegar a la planta, dentro de estos encontramos a los Residuos Patológicos.

En la Argentina el tratamiento de estos residuos están contemplados en la Ley Nacional N° 24.501, mientras que la Provincia de Córdoba adhiere a dicha norma a través de la Ley N° 8973.

Dichas leyes consideran como residuos patógenos a los siguientes:

- a) Residuos provenientes de cultivos de laboratorios;
- b) Restos de sangre y sus derivados;
- c) Residuos orgánicos provenientes del quirófano;
- d) Algodones, gasas, vendas usadas, ampollas, jeringas, objetos cortantes o punzantes, materiales descartables, elementos impregnados con sangre u otras sustancias putrescibles que no se esterilizan;
- e) Agentes quimioterápicos.

A su vez, son considerados generadores de residuos peligrosos:

- a) Hospitales;
- b) Clínicas;
- c) Laboratorios bioquímicos;
- d) Veterinarias;
- e) Consultorios odontológicos;
- f) Consultorios particulares.

Hasta ese momento los residuos patógenos generados en los distintos puntos de la localidad eran, en algunos casos, vertido junto a los residuos urbanos, que eran llevados a un enterramiento sanitario, o a un basural a cielo abierto y en otros casos, eran incinerados en forma particular.

Dado que se iba a poner en marcha la PRSU y esto implicaba la manipulación de los residuos por el personal de la misma, era necesario asegurarnos de que no se mezclaran los residuos domiciliarios con los residuos patógenos, creando un riesgo innecesario para todo el personal de la planta.

Para tal fin, se decide convocar a una primera reunión informativa a los generadores de residuos patógenos de la localidad. En dicho encuentro se les explica a los generadores los riesgos que conlleva el hecho de que este tipo de residuos llegue a la PRSU; y a su vez, se les comenta el marco legal que regula el tratamiento adecuado que debe hacerse de los residuos patógenos.

En cumplimiento del marco legal, el Consejo Deliberante aprueba la Ordenanza Municipal N° 92/08, en donde la Municipalidad de Alejandro Roca adhiere a la Ley Nacional N° 24501 y a la Ley Provincial N° 8973.

Todas estas normas establecen que la responsabilidad, por los daños que puedan ocasionar estos residuos, es exclusivamente de los generadores.

Así, luego de varias reuniones con los diferentes generadores de residuos, cada uno de ellos, incluido el hospital municipal, celebra, a partir del 1 de enero de 2009, un contrato con la empresa Residuos Peligrosos S.A., de la ciudad de Córdoba. Dicha empresa recolecta los residuos patógenos en los locales de los generadores, una vez por semana, dándole a los mismos la disposición final adecuada a la ley, y entregándole a cada generador una hoja de ruta (que es el recorrido que realiza el transporte de los residuos patógenos) y un manifiesto (el cual indica que los residuos fueron incinerados).

En esta ocasión, la Municipalidad ha sido un nexo entre los generadores de residuos patógenos de la localidad y una empresa especializada en el tema, para evitar riesgos innecesarios e indeseados.

#### Aceite mineral usado

A medida que la gente llevaba sus residuos hasta la PRSU, iban surgiendo inconvenientes con ciertos tipos de residuos en cuanto a su disposición final. Uno de los residuos que más inconvenientes provocaba era el aceite usado que se generaba en los talleres de reparación de vehículos automotores. Para solucionar la disposición final de este tipo de desecho se dispuso colocar un tanque reacondicionado de 6000 lts, para almacenar una cantidad suficiente de aceite para su posterior comercialización.

A partir de ese momento, los dueños de los distintos talleres de la localidad tienen un lugar para llevar el aceite usado; cada vez que entregan un tambor de 200 litros lleno se llevan uno vacío para su próximo envío a la PRSU. Los operarios de la Planta eran los encargados de trasladar este aceite usado al tanque ubicado en el predio de la Planta.

### Cubiertas y chatarra

Otro de las acciones realizadas buscando un funcionamiento adecuado de la Planta fue destinar un sector del predio para depositar las cubiertas y chatarras que normalmente la gente de la localidad las acerca hasta la PRSU en forma particular.

La chatarra luego fue vendida para su reciclaje y con las cubiertas se buscó algunos usos como comederos de cerdos, delimitación en los circuitos de automovilismo y karting.

### Pilas y baterías

Otro inconveniente encontrado fue la disposición de las pilas y baterías. En la localidad, se había iniciado en el año 2001 una campaña de recolección diferenciada de pilas, llevada a cabo por la Cooperativa de Obras y Servicios Público de Alejandro Limitada junto a alumnos del Instituto Privado Alejandro. Las pilas que se recogieron en ese momento fueron llevadas hasta la PRSU, en donde se las confina, colocándolas dentro de una botella de plástico, luego se las rellena con hormigón para darle un primer sellado, luego esta botella se tapa y se coloca como relleno en lugares como bases o rampas donde la botella queda cubierta con más hormigón y así se las confina para evitar que se descompongan y contaminen.

### Residuos industriales

Debido a que en la localidad no se contaba, ni cuenta, con empresas del sector privado que se dediquen a prestar este servicio indispensable para el desarrollo industrial de nuestra localidad se reglamentó, por medio de Ordenanza N° 13/09, que la Municipalidad de Alejandro Roca podía comenzar a prestar el servicio de recolección y disposición final de residuos industriales que no se encuadren clasificados en la legislación como residuos peligrosos, como puede ser: cenizas de carbón, cáscaras de maní, arena de fundición, entre otros.

### Residuos agrícolas

Otra de las problemáticas que se plantearon, y que representan un riesgo para el medio ambiente y las personas, era la disposición final de los envases vacíos de agroquímicos y productos fitosanitarios que llegaban a la PRSU.

Como primera acción se declaró, por medio de la Ordenanza N° 14/2009, de interés municipal y ambiental el Programa de Recolección y Disposición Final de los envases vacíos de Agroquímicos denominado AGROLIMPIO.

Dicho programa es desarrollado e impulsado por CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes), que cuenta con la declaración de interés Provincial, mediante resolución N° 369 de fecha 3 de diciembre de 2004 del Ministerio de Producción y Trabajo del Gobierno de la Provincia de Córdoba, y contempla su disposición final, aprobado por la Agencia Córdoba Ambiente, mediante resolución N° 017/04.

Dicha medida surge ya que la actividad agrícola es la principal actividad económica de nuestra localidad, que resulta posible brindar a los productores agropecuarios la seguridad de una correcta disposición de sus residuos y, además, la Municipalidad de Alejandro Roca cuenta con un ámbito adecuado para el acopio de estos envases.

#### Capacitaciones

Debido a la aprobación de la Ordenanza N° 14/2009, donde se declara de interés municipal el programa AGROLIMPIO, fue necesario y coherente a dicha ordenanza realizar una Jornada de Capacitación Completa sobre Aplicación Responsable de Agroquímicos.

La capacitación estuvo a cargo de personal profesional de la Secretaría de Agricultura de la Provincia de Córdoba. Dentro de la temática de capacitación se informó sobre la Ley de Agroquímicos, calidad de aplicación y selección de pastillas, etcétera. Así como también se asesoró y explicó a los asistentes de dicha capacitación sobre el programa AGROLIMPIO.

Para dicha charla se invitó a todas las personas interesadas en el tema, en especial a dueños, operadores y personal de apoyo de los equipos fumigadores. Esta capacitación permitió, a los asistentes del encuentro, obtener la acreditación como aplicador matriculado de la Secretaría de Agricultura de la Provincia de Córdoba.

El encuentro permitió que 60 personas de la localidad obtuvieran su licencia como aplicadores matriculados de agroquímicos. Además se declaró de interés municipal la jornada de capacitación, por medio de Ordenanza Municipal.

### **3.4 Campaña de Concientización**

La problemática ambiental, y sobre todo la producción de basura es un tema que involucra a la sociedad en su conjunto.

Como la escuela es la cuna de la formación de la actitud crítica, la Municipalidad convocó a fines de 2008 a los docentes de las distintas instituciones educativas, a una “mesa de trabajo y sugerencias”, para informarlos acerca de los pasos dados hasta ese momento y aquellos que iban a producirse sobre la problemática de los residuos sólidos urbanos en la localidad.

Durante dicha reunión se realizó un diagnóstico al respecto y se analizó como dicha situación afectaba directa o indirectamente la realidad de cada institución participante.

Para poder concretar un calendario de acción para todo el ciclo lectivo 2009, se realizaron visitas a cada centro educativo con el fin de solicitarles colaboración y sugerencias de trabajo concretas y realizables.

A partir de las recomendaciones de los docentes, se concretó, en marzo de 2009, un calendario de acción para cada nivel de institución educativa de la localidad. Así, se dividieron las actividades en tres niveles:

- Guarderías y Jardines de Infantes
- Escuelas Primarias y CANDAs (Centro de Ayuda al Niño Discapacitado de Alejandro)
- Secundarios

La Municipalidad planteó tres lineamientos básicos a llevar a cabo durante el ciclo lectivo 2009:

- Identificación de residuos orgánicos e inorgánicos y separación adecuada de los mismos;

- Conocimiento sobre el funcionamiento de Planta de RSU;
- Profundización de la campaña de recolección diferenciada de pilas;

A su vez se diseñaron distintas escalas de trabajo para cada uno de los niveles educativos; cada una de estas escalas fue trabajada según el nivel de conocimiento que podían adquirir los alumnos.

Las guarderías y jardines de infantes trabajaron con la escala: “El Hogar”.

Las escuelas de nivel primario y CANDA con las escalas: “El Hogar”, “La Calle”, y “El Barrio”.

Mientras que los secundarios de la localidad trabajaron con las escalas: “La Calle”, “El Barrio”, “El Pueblo” y “El Mundo”.

Luego de realizar las charlas informativas a cada centro educativo acorde al nivel y temática preestablecida, se llevó a los alumnos de las instituciones escolares a conocer la PRSU, para que pudieran entender, en primer lugar, la explicación teórica que se les dio anteriormente y, en segundo lugar, que entendieran por qué desde la Municipalidad se insiste tanto en la separación de residuos.

La primera visita fue realizada por los alumnos de CANDA el día 21 de abril de 2009. Todos los alumnos de la localidad, desde jardín de infantes a secundario para adultos pudo conocer y ver el funcionamiento de la PRSU, con una explicación y recorrido de la misma a cargo del grupo de trabajo. El traslado de los alumnos al predio se realizó en un colectivo local, costeando el gasto del transporte la Municipalidad.

#### Otras actividades de concientización

Para lograr un mayor alcance en la campaña de separación de los residuos en origen se repartieron folletos explicativos sobre la clasificación de residuos con:

- \* la factura del servicio de agua, para que llegara a cada hogar de la localidad.
- \* en el ingreso a las carreras de automovilísticas realizadas en el circuito local

Para ampliar la difusión del programa se realizaron charlas informativas a empleados y personal jerárquico de las empresas productoras de maní, establecidas en la localidad, Golden Penaut y AGD.

También se realiza el lanzamiento de la Campaña de Recolección Diferenciada de Pilas. Para esta campaña se logró trabajar en conjunto entre distintas instituciones y empresas de la localidad; la empresa Golden Peanut donó los tachos, que fueron colocados en los distintos centros educativos y comerciales de la localidad, para que la gente pudiera depositar las pilas en el lugar correspondiente y no tirarlas con los residuos domiciliarios.

Los jardines de infantes, por su parte, fueron los principales difusores de esta campaña; por medio del canal de TV local, realizaron una propaganda informándole a toda la localidad los peligros de contaminación que producen las pilas y donde pueden depositarlas para darle el tratamiento y disposición final adecuada.

### **3.5 Puesta en marcha de la PRSU**

En diciembre de 2008 se realiza la entrega, por parte de la empresa Forobra S.A. de la PRSU a la Municipalidad dando por finalizada la obra.

Desde el momento que se realizan visitas a las demás plantas de tratamiento de RSU surgen dudas sobre la implementación en campo del proyecto que dio origen a la obra, por no contemplar varios tipos de residuos que se debían tratar y por sobre todo por la calidad y capacidad del equipamiento provisto para procesar los residuos.

En Enero de 2009 junto a 2 operarios se realizan las primeras pruebas de separación y compactación de los residuos, donde confirmamos que el método propuesto por el proyecto original y la maquinaria provista no tenía la capacidad de tratar el volumen de residuos que íbamos a recibir.

Ante esta situación le propusimos al municipio la fabricación de una nueva prensa para la obtención de un fardo más compacto y de mayores proporciones y la compra de una pala cargadora frontal para el manipuleo de dicho fardo. Una vez aceptada la propuesta

comenzamos la fabricación de prensa con materiales recuperados del corralón municipal y nuevo, y a la compra de un tractor al cual se le adaptó una pala frontal.

A partir del 6 de agosto 2009 la planta de RSU comenzó a recibir, separar y procesar la basura de toda la localidad. Ante el éxito que obtuvimos ese día, ocupamos a dos personas más y se siguió funcionando ininterrumpidamente

### **3.6 Resultados: periodo Agosto 2009 Agosto 2011**

Aquí se vierten los resultados de 24 meses de trabajo ininterrumpido donde se computó el material comercializado durante ese periodo.

#### Datos de inicio

Para el diseño de la nueva prensa y por consiguiente, el tamaño y cantidad fardos de residuos recuperables y de residuos destinados a enterramiento, contábamos con los siguientes datos.

-- Toneladas mensuales entregadas al enterramiento sanitario de la ciudad de Rio cuarto, en ese momento operado por Gamsur S.E., dando de un promedio de 50 tn mensuales

-- También se contaba con la composición de los RSU que arrojó el relevamiento que realizado para el Programa Municipio Sustentable de la Secretaria de ambiente y desarrollo

Ver GraficoNº1 Anexo Nº1

#### Resultados Obtenidos

Para conocer si la cantidad de residuos que ingresaba a la planta se veía modificada por la campaña de concientización, cada 6 meses se realizan controles de pesaje de los residuos que ingresaban a la planta de residuos manteniéndose el promedio mensual de 50 tn.

Como la cantidad de personal y las instalaciones eran insuficientes, no procedimos a pesar la fracción de residuos orgánicos.



De un total de 1200 tn de residuos recibidos durante esos 24 meses de registro se comercializaron los siguientes materiales: Carton/papel, vidrio, plástico, chatarra, aceite y otros menores por un total de 221,643 toneladas

Ver Tabla N°1 Anexo N°1 y Gráfico N°2 Anexo N°1

De esta evaluación se logró una recuperación del 28,43 % de los residuos inorgánicos (no contamos allí el aceite mineral ni chatarra) y del 13,65% sobre el total de residuos tratados (no contamos allí el aceite mineral ni chatarra)

No se contabiliza el aceite mineral ni la chatarra por la siguiente cuestión: este tipo de residuos era arrojado sin control en el antiguo basural, por lo tanto nunca fue parte de las 50 tn mensuales que se enviaban al enterramiento sanitario de Río Cuarto y siguiendo esa costumbre la población llevo esos residuos en forma particular a la PRSU. Aquí con el aceite y la chatarra vemos un claro ejemplo de las particularidades que cada localidad debe encarar en forma independiente para lograr entender la magnitud del problema de los residuos. Ningún enterramiento sanitario va recibir una heladera, o medio auto, pero si son residuos que se generan en una localidad y deben recibir un adecuado tratamiento ya que son materiales potencialmente reciclables.

## **CAPITULO 4: DISEÑO TÉCNICO PARA UN PROGRAMA REGIONAL DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

### **4.1 Delimitación de la región**

La zona a abarcar está comprendida por la mayoría de las localidades del departamento Rio Cuarto y Juárez Celman, excepto la ciudad de Rio Cuarto.

Esta región está delimitada por las localidades de La Carlota, Ucacha, General Deheza , Berrotaran, Alpa Corral, Chajan, Washington y El Rastreador, con una población de 129.128 habitantes repartidos en 38 localidades .

Ver Figura N°2 Anexo II

Para la recolección y traslado de los residuos hasta el enterramiento sanitario de la ciudad de Rio Cuarto se han diseñado 8 rutas de recolección.

Las rutas desde la N°1 a la N°8 se describen en el Anexo II, desde la tabla N°2 a tabla N°9 y desde la figura N°3 a la figura N°10, detallando las localidades que la integran, la cantidad de habitantes, el recorrido y la cantidad de kilómetros que la recorren.

### **4.2 Plan de separación de residuos en origen**

Como demostró la experiencia de Alejandro Roca y las demás experiencias que pude visitar el primer, más difícil y más importante paso es fomentar la separación en origen de los residuos domiciliarios.

Para ello los actores sociales formadores de hábitos como son los centros educativos deben tener un plan de acción y educación dirigido por el estado, en este caso los municipios.

En figura N°11 Anexo III se puede ver la composición de residuos sólidos urbanos utilizada para las estimaciones de la generación de residuos, tomada de la secretaria de ambiente de la nación.

### Como separar en los hogares

Como aprendimos en carne propia en Alejandro Roca, para el eficiente funcionamiento de la PRSU es crucial la separación de los residuos en origen, es decir en los hogares. Como cada localidad tiene sus particularidades (instituciones educativas, clubes, gremios, etc.) el modo de obtener una aceptable separación de los residuos debe ser consensuada por estos actores, pero dirigida por la municipalidad.

Los residuos, recolección, tratamiento y disposición final, deben ser tomados con una política de estado, equiparable a las políticas de salud y educación, con las cuales tiene una estrecha interrelación.

Por lo cual cada municipio deberá elegir el modo de la recolección de los residuos: en bolsas de distintos colores, con la entrega de recipientes para los residuos orgánicos, diferenciación en los días de recolección, entre otras alternativas.

La localidad puede elegir, entre muchas opciones, el modelo de separación y recolección de los residuos, pero siempre debe ser consensuada y transmitida en forma clara y precisa a toda la población.

### Como cuidar los espacios públicos

Además de los hogares, debe cada municipio adaptar los espacios públicos a la política de tratamiento de los residuos.

Hoy las plazas, centros educativos, centros comunitarios, clubes deben empezar a tener espacios donde depositar los residuos, pidiendo allí la colaboración en la clasificación. Aprovechando que públicamente las personas tienen un comportamiento políticamente correcto se debe utilizar esto como practica para lo que se debiera realizar en los hogares.

Un punto que exigen los ciudadanos a los cual se le pide colaboración es que los empleados municipales cumplan con la separación y estén informados del proceso que sigue a la recolección de los residuos.

### **4.3 Planta de acondicionamiento de residuos locales**

El programa plantea la instalación en todas las localidades una PRSU. Adaptando el tamaño a los habitantes de cada localidad, por lo tanto a la cantidad de residuos generados, teniendo como modelo el esquema utilizado en la planta de Alejandro Roca.

Ver Figura N°12 Anexo III

En esta figura podemos ver que se necesita una instalación bajo techo para la recepción, separación y prensado de los residuos, pudiendo quedar las playas y depósitos de materiales a la intemperie.

Toda la planta debe tener un cerco perimetral para evitar el ingreso de animales y contener las bolsas o elementos que pudiera desparramar el viento.

También es recomendable tener un cerco verde, de arbustos o árboles para que al cabo de unos años ingresar a la PRSU tenga un impacto visual agradable ya que se puede crear un ambiente lleno de vida.

#### Clasificación de los residuos.

Como se expuso anteriormente cada localidad deberá implementar el sistema de separación en origen que mejor se adapte a su idiosincrasia, pero una vez llegados los residuos a la planta se deberá capacitar y realizar un seguimiento personalizado a cada operario de cómo y qué residuos debe separar, cual es el camino que deben seguir y sobre todo porque y para que existe la planta de RSU, ya que ellos deben estar preparados para recibir los residuos que cualquier persona por curiosidad o costumbre acerque a la planta.

Para ilustrar de modo gráfico el flujo de los RSU dentro de la PRSU y su separación para luego comercializarlos.

Ver figura N°13 Anexo III

#### Tratamiento de residuos orgánicos

Para el tratamiento de los residuos orgánicos, los cuales representan la mayor proporción en peso de los residuos, no se expondrán detalles de cómo realizar un

lombrizario o de que otro método para acelerar la descomposición se pueda utilizar ya que existe variada información sobre el tema.

En Alejandro Roca los residuos orgánicos se colocaban en pilas donde se cubría con ramas y restos verdes (pasto, malezas) de la limpieza del mismo predio y se lo dejaba descomponer por lo menos durante 9 meses, luego de realizaba un zarandeo del compost obtenido, ya que en la clasificación (en origen y en la planta) se podían incorporar algunos cuerpos extraños.

Luego se procedía a su embolsado para entregarlo a la población como incentivo para mejorar la separación en origen.

Cada localidad deberá prever el destino que le dará al compost obtenido, ya que al cabo del segundo año el volumen acumulado llega a ser importante.

#### Depósito de residuos reutilizables

Para guardar los fardos de cartón o plástico es importante lograr que los fardos no toquen el suelo natural, para que los días de lluvia el material no se ensucie. Esto puede lograrse colocando tarimas o pallets de madera. Los fardos de cartón y tetra brick es recomendable taparlos con alguna lona o con silo bolsas usadas, que en nuestra región abundan, para evitar descuentos a la hora de la venta.

También la PRSU debe tener un depósito para el vidrio, un rectángulo de 4 x 5 x 1mts permite almacenar cerca de 7000 kg de vidrio molido, lo que resulta en la carga completa de un camión (chasis únicamente). En Alejandro Roca se muele el vidrio para ocupar menos espacio, esto también permite una carga más rápida a través de la pala mecánica.

#### Deposito provisorio de residuos destinados a enterramiento.

En este depósito lo importante es lograr una carga eficiente y rápida de los fardos, por lo que el transporte que lo lleve al enterramiento sanitario deberá tener un fácil y seguro acceso, especialmente los días de lluvia (no hay que olvidar que los RSU se producen día tras día).

Estos fardos también pueden colocarse sobre pallets y cubrirse con algo para que los días de lluvia no se mojen.

En Alejandro Roca al realizar los fardos la presión hacia que desprendieran líquido, poco, el cual quedaba dentro de la planta y era conducido al drenaje.

Si los fardos destinados al enterramiento no reciben lluvia directamente, los líquidos no generan un problema, pero por si acaso, es necesario prever los desniveles de los depósitos para que estos no se mezclen con los desagües pluviales.

#### **4.4 Transporte de residuos sin oportunidad de reciclaje y evaluación de alternativas.**

Como no existen datos de los residuos generados por cada localidad incluida en el programa, se realiza una estimación base para calcular la cantidad de residuos y el costo que implica para cada municipio llevarlo al enterramiento sanitario en base a los siguientes datos:

Residuos generados :0,5 kg/día/hab
Mes =30 días
Tarifa 2012 CATAC costo cerealero
Distancia en km obtenida guía ypf
Población : Censo provincial 2008
Costo enterramiento: \$80/Tn (gamsur)

Por lo cual, para cada municipio, trasladar los residuos al enterramiento sanitario de Rio Cuarto tendría los siguientes costos que se ven en las tablas N°10 a N° 18 Anexo IV en la cual ya se hallan agrupados por ruta.

#### Alternativa Inicial

Como la inversión para la instalación de una PRSU puede estar fuera del alcance de un municipio, el primer paso es implementar la separación en origen y una playa de compostaje en un predio cercado.

En línea con el objetivo final de procesar los RSU en cada localidad evitando el transporte innecesario de residuos aprovechables, esta alternativa inicia el proceso de

concientización y educación en las localidades, lo cual es la parte más difícil y larga del proceso de tratamiento de los RSU.

Tomando como base la estimación inicial podemos lograr al cabo de un tiempo (esto va depender del compromiso que asuma cada localidad en la separación en origen) separar para compostaje el 50% de los residuos orgánicos. Teniendo en cuenta que el 50% de los residuos totales son orgánicos lograríamos una reducción del 25% del total de residuos destinados a enterramiento. Tomando como base los siguientes datos:

Residuos a trasportar :0,375 kg/dia/hab
mes =30 días
tarifa 2012 CATAC costo cerealero
Distancia en km obtenida guia ypf
Población : Censo provincial 2008
Costo enterramiento: \$80/Tn (gamsur)

Para la alternativa inicial, los costos se ven en las tablas N°19 a N° 27 Anexo V en la cual ya se hallan agrupados por ruta.

De la estimación de la alternativa inicial podemos ver que la reducción de los costos de traslado y enterramiento se reduce en un 25%. Esto se puede lograr con una buena organización dentro del municipio y sin grandes inversiones en infraestructura.

### Segundo paso

Una vez puesta en marcha la primera etapa podemos empezar a separar los residuos reciclables de la fracción de residuos inorgánicos.

Aquí como inversión, el programa, propone incorporar la prensa de fardos, con algún cerramiento tipo tinglado provisorio, para que el salto en la inversión sea lo más pequeño posible. También existe la alternativa de que la prensa sea utilizada para los fardos de materiales recuperados, es decir una prensa de dimensiones más pequeñas, que la necesaria para la compactación de los residuos destinados a enterramiento.

Aquí podemos estimar que la separación de residuos orgánicos sigue siendo la misma que en la alternativa anterior y que la separación de los residuos inorgánicos es del 15 %, sobre el 50% de residuos totales, llegando a la mitad de lo logrado en Alejandro Roca.

Tomando como base para la estimación:

Residuos a trasportar :0,3375 kg/dia/hab
mes =30 días
tarifa 2012 CATAC costo cerealero
Distancia en km obtenida guia ypf
Población : Censo provincial 2008
Costo enterramiento: \$80/Tn (gamsur)

Para este segundo paso los costos se ven en las tablas N°28 a N° 36 Anexo VI en la cual ya se hallan agrupados por ruta.

Como se muestra en los resultados de la estimación se seguiría reduciendo los costos de transporte y enterramiento en forma lineal.

#### Alternativa Final

Consiste en el montaje completo de la planta de separación similar a la planta de Alejandro Roca, donde la separación de los residuos.

Aquí la estimación de los residuos es la siguiente

Pasar a compost el 75% de los residuos orgánicos.

Separar el 25% de los residuos inorgánicos para reciclaje o reutilización.

Pasamos a los siguientes datos para la estimación:

Residuos a trasportar :0,25 kg/día/hab
mes =30 días
tarifa 2012 CATAC costo cerealero
Distancia en km obtenida guía ypf
Población : Censo provincial 2008
Costo enterramiento: \$80/Tn (gamsur)

Los costos se ven en las tablas N°37 a N° 45 Anexo VII en la cual ya se hallan agrupados por ruta.

## CAPITULO 5: PRESUPUESTO ECONÓMICO

### 5.1 Inversiones iniciales

La inversión inicial dependerá del grado de avance en el tratamiento de los residuos que posea cada localidad. Para esto, se separa en dos partes las inversiones: la primera que depende de cada localidad especialmente de la superficie de terreno con que cuente o pueda comprar y su ubicación, cercanía de servicios, etc. a la cual no se va a cuantificar y en la segunda parte son módulos similares al de Alejandro Roca que funciona para una base de 6000 habitantes.

A) Inversiones sin cuantificar (cada localidad deberá adecuarla a sus posibilidades)

Predio: espacio mínimo 2500m <sup>2</sup>
Cerco Perimetral: Alambre olímpico , altura mínima 1,8 mts
Forestación de predio: debe ser lo más rustica posible
Consolidado caminos: debe asegurar el acceso los días de lluvia
Instalación Eléctrica: potencia mínima 15 KVA
Perforación de Agua: debe asegurar el uso de 1000 lts diarios
Pala mecánica: capacidad de carga mínima 750 kg

B) Base de PRSU

#### *Módulo A*

		Costo unitario	Costo total
Superficie Cubierta	100 m <sup>2</sup>	\$ 700,00	\$ 70.000,00
Cintas Transportadoras	2 u	\$ 9.000,00	\$ 18.000,00
Prensa	1 u	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00
Playa de compostaje	48 m <sup>2</sup>	\$ 50,00	\$ 2.400,00
Pallets	50 u	\$ 80,00	\$ 4.000,00
			\$
		<b>TOTAL</b>	<b>274.400,00</b>

Los costos B son en base a industrias metalúrgicas de la localidad de Alejandro Roca, lo importante de este módulo es que cualquier taller metalúrgico de las localidades incluidas en el proyecto puede fabricar la prensa y las cintas logrando el municipio una reducción de la inversión inicial.

### **Modulo B**

Para poblaciones que no superen los 2000 habitantes se propone un módulo más pequeño que permite reducir los costos de inversión.

		Costo unitario	Costo total
Superficie Cubierta	70m2	\$ 700,00	\$ 49.000,00
Cintas Transportadoras	2 u	\$ 6.000,00	\$ 12.000,00
Prensa	1 u	\$ 80.000,00	\$ 80.000,00
Playa de compostaje	30 m2	\$ 50,00	\$ 1.500,00
Pallets	20 u	\$ 80,00	\$ 1.600,00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 144.100,00</b>

En el anexo VIII podemos ver la tabla N°46 donde se muestra la inversión inicial para toda la región en módulos de planta.

El monto total de \$9.597.900,00 para dotar a toda la región de módulos puede ser provisto por el Programa Municipio Sustentable de la Secretaria de Ambiente de la Nación.

Este monto también se puede reducir relevando el estado de los programas que hayan implementado o estén ejecutando cada municipio, como en el caso de Alejandro Roca y Adelia María.

## 5.2 Transporte de los residuos

Para el cálculo del transporte de los residuos se toman las siguientes variables de la experiencia de Alejandro Roca:

Densidad de Residuos sin compactar: 110 kg/m<sup>3</sup>

Densidad de fardo compactado: 570 kg/m<sup>3</sup>

Volumen de carga : camión + acoplado= 68,64 m<sup>3</sup>

Volumen transportado por equipo volcador m <sup>3</sup>		Tn a Transportar	
		Sin compactación	Compactado
Chasis	24,00	2,64	13,68
Acoplado	44,64	4,91	25,44

Total	68,64	7,55	39,12
-------	-------	------	-------

Por lo que los residuos compactados completan y pueden sobrepasar la carga de 30 toneladas por equipo.

En el análisis previo el transporte se calculó individualmente para cada localidad, cada ruta puede y debería ser negociada con el transportista para lograr una reducción en el monto total cercana al 20%. Ver costos de transporte en tabla N°47 anexo VIII

## 5.3 Costos operativos

Para el cálculo de los costos operativos del tratamiento de los residuos se toman las siguientes variables de la experiencia de Alejandro Roca:

### Gastos de Personal

Operarios: 5 personas cada 6000 habitantes o 1 cada 1200 habitantes con un mínimo de 1 persona en las localidades más pequeñas.

Salario mínimo vital y móvil de \$2670 más 30% de cargas sociales lo lleva a un costo para cada localidad de \$3471 por operario (año 2012).

Ver tabla N°48 Anexo IX

Los demás gastos como gas oil, electricidad, indumentaria, alambre para atar los fardos, etc. Pueden ser solventados con la venta de los materiales reciclables incluso quedando un margen para reparación de equipos.

#### *Comparando los valores iniciales*

Gastos de Transporte	\$ 129.851,19
Gastos enterramiento	\$ 155.037,60
Gastos de personal	\$ 0,00
Total	\$ 284.888,79
Costo x habitante	\$ 2,21

#### *Con los valores de la propuesta final*

Gastos de Transporte	\$ 51.940,47
Gastos enterramiento	\$ 77.518,80
Gastos de personal	\$ 444.288,00
Total	\$ 573.747,27
Costo x habitante	\$ 4,44

Se muestra en la propuesta que poner el gasto operativo de poner en marcha el programa duplica el costo por habitante, sin contar con la inversión inicial. Este análisis economicista, es parcial y acotado por tratarse de una problemática social, por lo que para tener una imagen general del problema y del programa es necesaria e indispensable hacer un análisis socio ambiental.

#### Costo de dirección del programa

Para la confección del programa ejecutivo se necesitara la creación de un equipo interdisciplinario de trabajo de profesionales integrado por:

Director de proyecto (1)

Contador o administrador de empresas (1)

Abogado (1)

Comunicadores sociales (2)

Profesionales de la educación (2)

Profesionales de la salud (1)

Ingeniero especialista (1)

Ingeniero civil (1)

Movilidad

Oficinas

Este equipo deberá estar avalado por un ente gubernamental o educacional que brinde un marco institucional al programa. Esto ayudara a los municipios a animarse a integrar el programa.

Esta estimación de costos, para un año de trabajo, se puede ver en la tabla 50 anexo X en el cual se detallan las funciones a cumplir de integrante del equipo.

Esta estimación puede ser tomada como base para la creación de un órgano que administre el programa en la región.

## **CAPITULO 6: PROYECCIÓN Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE PROGRAMA**

### **6.1 Proyección de generación de RSU a 2030**

Tomando como hipótesis conservadora la estimación del ENGIRSU de que la generación de residuos por habitante se mantendrá constante por lo menos hasta el año 2025 y suponiendo que esta hipótesis se extienda hasta el año 2030. La cantidad de residuos sólidos urbanos crecerá debido al crecimiento poblacional.

En base a estos datos se realiza una proyección de los RSU que generara cada localidad a los largo de los años hasta 2030 siguiendo la hipótesis conservadora del ENGIRSU. Ver Tabla N°49 anexo X

### **6.2 Análisis socio ambiental**

Toda localidad tiene un depósito, fosa o sector de basural a cielo abierto y pocas localidades tienen políticas o programas de separación de los residuos.

Según ENGIRSU el uso de metodologías más apropiadas de disposición final se circunscribe prácticamente a los aglomerados urbanos mayores (grandes y medianos-grandes), existiendo sólo algunas pocas excepciones en poblaciones medianas-pequeñas y pequeñas, donde se utilizan rellenos sanitarios que involucran la contención y mitigación de los efectos adversos vinculados a la disposición final de los RSU.

Más del 70% de los municipios de poblaciones menores a 10.000 habitantes vierten sus residuos en basurales a cielo abierto. Los porcentajes siguen siendo sumamente elevados hasta las poblaciones de 100.000 habitantes, donde el uso de BCA (basurales a cielo abierto) para la disposición final todavía supera el 50%.

Todas las localidades tratan individualmente el problema de los residuos aisladamente de la planificación del crecimiento poblacional, industrial y económico de cada localidad por diversas causas, seguramente la principal es que los problemas urgentes y la falta de recursos económicos tienden a direccionar la atención a otros problemas como la salud, la educación, viviendas y obra pública.

Pero si cada municipio analizara la estructura de los gastos la recolección y disposición final de los residuos seguramente no es menor al 20% del presupuesto anual del municipio.

--Recolectar, arrojar en un fosa y quemar la basura es la forma más barata para un municipio de tapar el problema de los residuos, si se lo ve únicamente desde una óptica economicista, ahora, el riesgo de que se provoquen incendios, la ocupación del suelo, la contaminación de las napas subterráneas, la pérdida de valor de los campos aledaños, la creación de focos de enfermedades no son considerados en ese análisis.

--La recolección y traslado de los residuos al enterramiento de la ciudad de Rio Cuarto seguirá en orden económico como alternativa de menor costo a la anterior, pero como el costo de disposición final de los residuos son asignados, en este caso, por la empresa adjudicataria de la recolección de los residuos de la ciudad de Rio Cuarto, los municipios son meros clientes de la empresa. Más aun como todos actúan en forma independiente, los municipios, no tiene poder de negociación con la empresa prestadora del servicio.

-- Por otro lado, si la ciudad de Rio Cuarto, o la empresa privada que ella decida, construyera una planta de selección de residuos el costo de disposición final de los residuos aumentara para los municipios de la región, subvencionando la región los puestos de trabajo que solo se crearan en Rio Cuarto perdiendo la oportunidad de crearlos en cada localidad.

Por lo que cada municipio debería incorporar a la ecuación económica variables que difícilmente hoy le podamos poner un valor monetario como pueden ser:

- Problemas de salud por mal manejo de los RSU
- Valor de la tierra dentro de 20 años
- Posibilidad de instalación de industrias a partir de los residuos reciclados
- Integración con los demás municipios para reducir los costos del tratamiento de los RSU y posibilidad de proyectos de inversión conjuntos.
- Inversión en un enterramiento sanitario regional dentro de 20 años
- Disminución en la generación de los residuos por mejor manejo social del problema.

- Disminución de la contaminación ambiental y visual por la erradicación de los basurales, Este valor no es igual para una localidad que quiere ser turística que una que no lo es.
- Reducción de ayuda social por la creación de puestos de trabajo genuinos.

*Por lo que el análisis de la basura debe ser un análisis socio ambiental, incorporando el análisis económico como una parte del problema y no sesgándolo como único análisis*

Más allá de algún rédito económico, cuando las variables de mercado como transporte, mano de obra, valor del compost o materiales reciclables lo hacen posible, no son las variables económicas más importantes que debemos colocar en la ecuación, sino las nombradas anteriormente, las cuales son difíciles de cuantificar, ya que cada municipio las deberá evaluar localmente.

Cada municipio deberá prever que el programa se extenderá más allá de 4 años, o sea que deberá incorporarse como una política de estado. Cada paso, cada inversión, deberá estar enfocado dentro del mismo objetivo, ya que la participación de los ciudadanos deberá continuar a pesar de cambios en las autoridades de la municipalidad o de la provincia.

### **6.3 Potenciales beneficios de la implementación del programa.**

La implementación de un programa de regional para el manejo de los RSU pueden generar alguno de los siguientes beneficios:

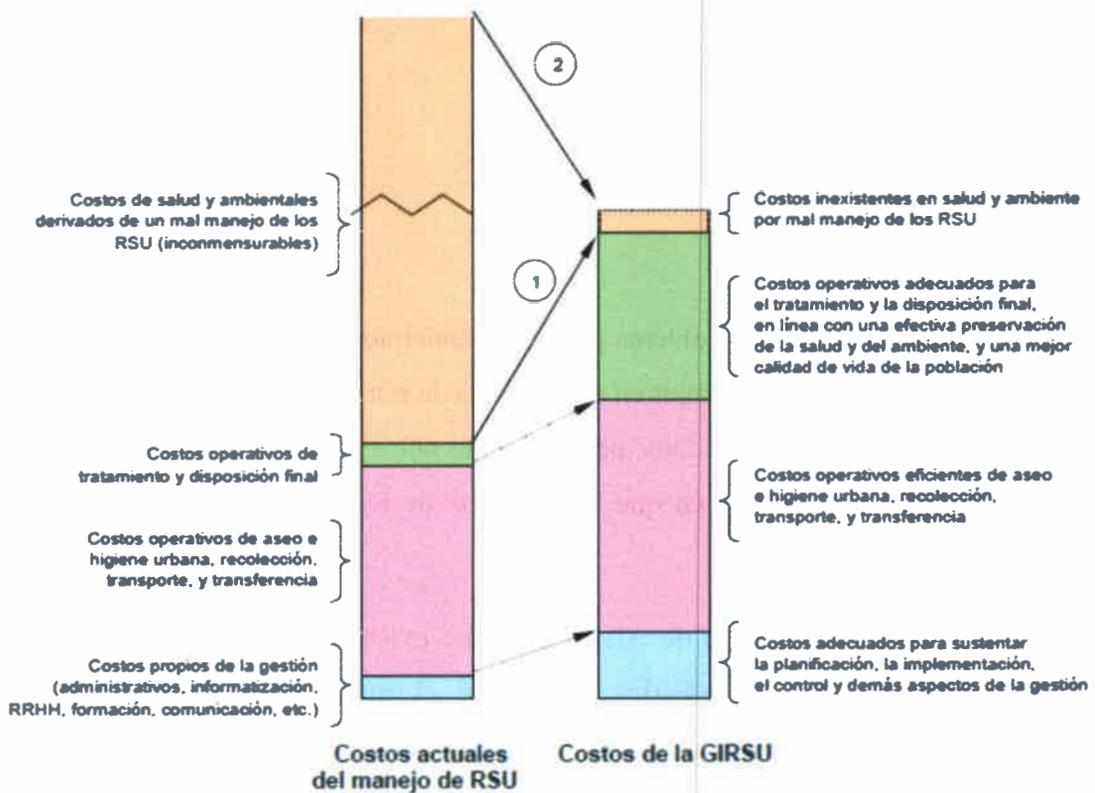
- Erradicar los problemas de salud vinculados a una mala gestión de los RSU;
- Mejorar la calidad de vida de los trabajadores informales y sus grupos familiares en particular, y de la población en general;
- Reducir la cantidad de residuos destinados a disposición final;
- Permitir a los Gobiernos Provinciales y Municipales cumplir con las expectativas sociales y mejorar el costo, efectividad y el desempeño ambiental de los servicios de RSU;
- Disminuir la emisión de gases de efecto invernadero;

- Atraer inversiones y generar oportunidades económicas y de creación de empleos.
- Asegurar un marco económico, legal e institucional sólido a largo plazo para la gestión de los RSU;
- Movilizar la contribución de la industria y comprometerla en el uso eficiente de los recursos.
- Movilizar la contribución de las ONG, asociaciones profesionales, instituciones académicas, centros de investigación, y la participación ciudadana para la preservación del ambiente.
- Dinamizar el sector servicios, promocionando la capacitación de la mayor cantidad posible de empresas y de agentes del sector.

#### **6.4 Costos de no generar un programa.**

Tomando solamente el crecimiento poblacional, siguiendo con la hipótesis de que la generación por persona de RSU se mantendrá constante, aumentaran los problemas actuales de los municipios (cantidad de RSU, espacios requeridos para BCA, entre otros). Es decir la comparación entre la implementación del programa no debe referenciarse solo con la situación actual sino con la proyectada al año 2030.

En este sentido, debe tenerse muy presente que la ecuación que se pretende revertir, a partir de la implementación de un programa, involucra no solamente los costos propios de la instalación y operatividad, sino los enormes costos ocultos que hoy tienen la forma de pasivos ambientales y afectación a la salud pública y calidad de vida de la población. Como modelo representativo se toma la figura 5.2 pag 71 del ENGIRSU



Observaciones: Las dimensiones de las barras son sólo ilustrativas, y no guardan relación con las proporciones reales de la distribución de costos.

Si bien en principio puede asumirse que los costos económicos demandados por la nueva gestión serán mayores a los actuales (situación 1)(se duplicaría con la implementación completa del programa), los costos reales de un adecuado manejo de los RSU, con su correspondiente internalización por parte de los distintos actores involucrados, serán sustancialmente menores a los que hoy está pagando la sociedad a través del estado (situación 2).

## CAPITULO 7: CONCLUSIONES

### 7.1 Conclusiones

#### De programa

Los RSU siguen siendo un problema para los municipios de la región, por lo que cada municipio debe empezar a trabajar en una política de estado local sobre el tratamiento y la disposición final de los residuos, pero teniendo una visión de conjunto como región. Ya que la inacción resultara en que el problema de los RSU aumente en cantidad y complejidad.

Como muestra la experiencia de Alejandro Roca existen una importante cantidad de residuos que no son domiciliarios pero debe el municipio hacerse cargo en el tratamiento y disposición final tomando la problemática de los residuos en forma integral.

#### Económicas

El costo de implantación del programa puede tener diversas formas de financiación, pero cada municipio deberá hacerse cargo de las inversiones del predio, servicios, forestación y cercado perimetral, las cuales pueden empezarse como política de estado.

Como vemos se puede empezar con una baja inversión, hasta llegar a equipar la planta de cada localidad, pero es imprescindible empezar lo antes posible.

Tomando como costo \$ 4,44 por habitante el costo de funcionamiento del programa, para una familia tipo implicaría \$ 17,76 por mes (año 2012).

Tener una visión en conjunto como región permitiría homogenizar los procesos y mejorar los costos de implementación de un programa para en tratamiento de los RSU. Además se podrán evitar riesgos innecesarios creados por lo basurales a cielo abierto para las localidades vecinas.

## Socio ambientales

La cuantificación de las variables sociales y ambientales son hoy subjetivas, es difícil relacionarlas con las consecuencias que van a tener dentro de 10 o 20 años, por lo que es casi imposible para un gobierno , local o provincial , ver los resultados de la implementación del sistema, o medirlas en el peor de los casos económicamente.

La sola utilización de variables económicas seguirían sesgando la visión globalizadora que intenta demostrar este trabajo sobre los residuos. Un análisis más completo de como las variables socio ambientales pueden valorizarse económicamente escapa a este trabajo por la complejidad que ello reviste.

Aun así, la implementación parcial o total de este programa mejorara la situación actual de la falta de métodos unificados para el tratamiento de residuos en la región. La colaboración entre municipios en base a una política de estado que trascienda los intendentes, permitirá, a una región productora de alimentos, mantener los focos de contaminación existentes por lo menos acotados.

La no implementación de un programa regional para el manejo de los RSU aumentara los problemas existentes al día de hoy, solo por el hecho de que el crecimiento poblacional incrementara los RSU. Esto siendo optimistas en cuanto a la generación de residuos per cápita.

Esto aumentara la contaminación por la necesidad de tratar más cantidad de RSU sin haber solucionado el problema de los actuales basurales a cielo abierto.

Los costos de la gestión deben ser totalmente internalizados. Ello significa que cada actor debe asumir su parte de responsabilidad; aquellas que no sean asumidas derivarán en el traslado de los costos a otra de las partes interesadas, o peor aún, generarán efectos adversos sobre la salud de las personas, pasivos ambientales y la consiguiente degradación de la calidad de vida de distintos estamentos de la sociedad.

El progreso de la implementación de un programa depende claramente de un proceso de cambio, el cual también insumirá un tiempo para desbloquear el potencial de desarrollo y de mejora. Este proceso deberá empezar cuanto antes ya que la estrategia de no hacer

nada, es decir seguir con las políticas actuales de manejo de RSU, agravaran el problema solamente por el crecimiento poblacional.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Diagnostico provincial de los sistemas de gestión de residuos sólidos urbanos. Agencia Córdoba Ambiente

<http://www.guiaypf.com/guiaypf/Ruta/Calcular/itinerario.aspx>

<http://www.ambiente.gob.ar/observatoriorsu/grupo.asp?grupo=8075&subgrupo=8214&nota=8214>

[http://www.catac.org.ar/tarifa-transporte-cereal/es/lateral\\_derecho/318/\\_\\_.htm](http://www.catac.org.ar/tarifa-transporte-cereal/es/lateral_derecho/318/__.htm)

Visualizador Argentina 500K

Google Earth

Censo 2008 -Dirección general de estadísticas y censo de la provincial de córdoba

Facturas Gamsur por disposición final de residuos. Municipalidad de Alejandro Roca.

Lineamientos mínimos para la preparación de un plan municipal GIRSU. Secretaria de ambiente de la Nación.

Lineamientos mínimos para la preparación de un plan provincial GIRSU. Secretaria de ambiente de la Nación.

Presupuesto de Programas Municipio Sustentable. Municipalidad de Alejandro Roca.

Volumen, estructura y dinámica poblacional de la provincia de córdoba, dirección de estadísticas socio-demográficas noviembre 2014 Dirección general de estadística y censos.

Estrategia nacional para la gestión integral de residuos sólidos urbanos, ENGIRSU, Septiembre de 2005 República Argentina, Ministerio de Salud y Ambiente, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

## **ANEXO I: Experiencia Alejandro Roca**



Figura N°1- Ubicación de PRSU en Alejandro Roca

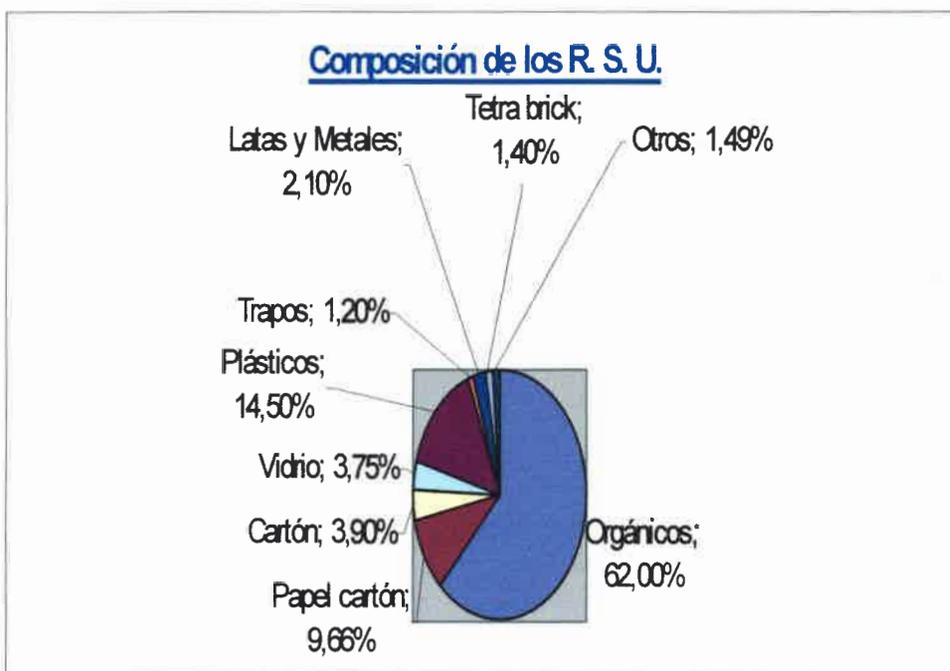


Gráfico N°1- Porcentajes en peso de composición de R.S.U. relevamiento del Programa Municipio Sustentable de la Secretaria de ambiente y desarrollo

70,283	tn cartón
64,89	tn vidrio
24,294	tn plástico
46,49	tn chatarra
11,4	tn aceite
4,286	tn otros
221,643	Total

Tabla N°1- Toneladas de Material recuperado y comercializado

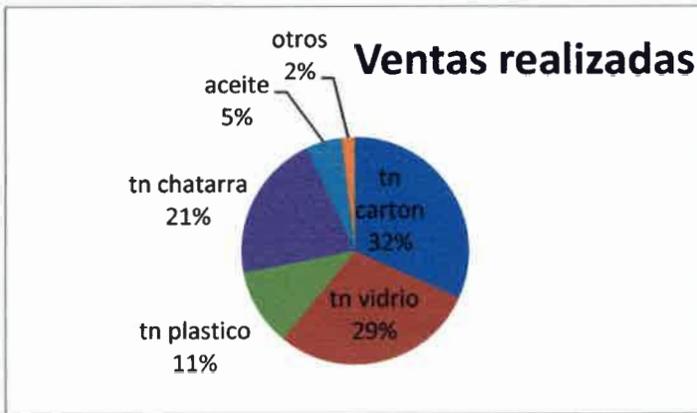


Gráfico N°2 - Porcentajes en peso de materiales comercializados

## **ANEXO II: Delimitación de región**

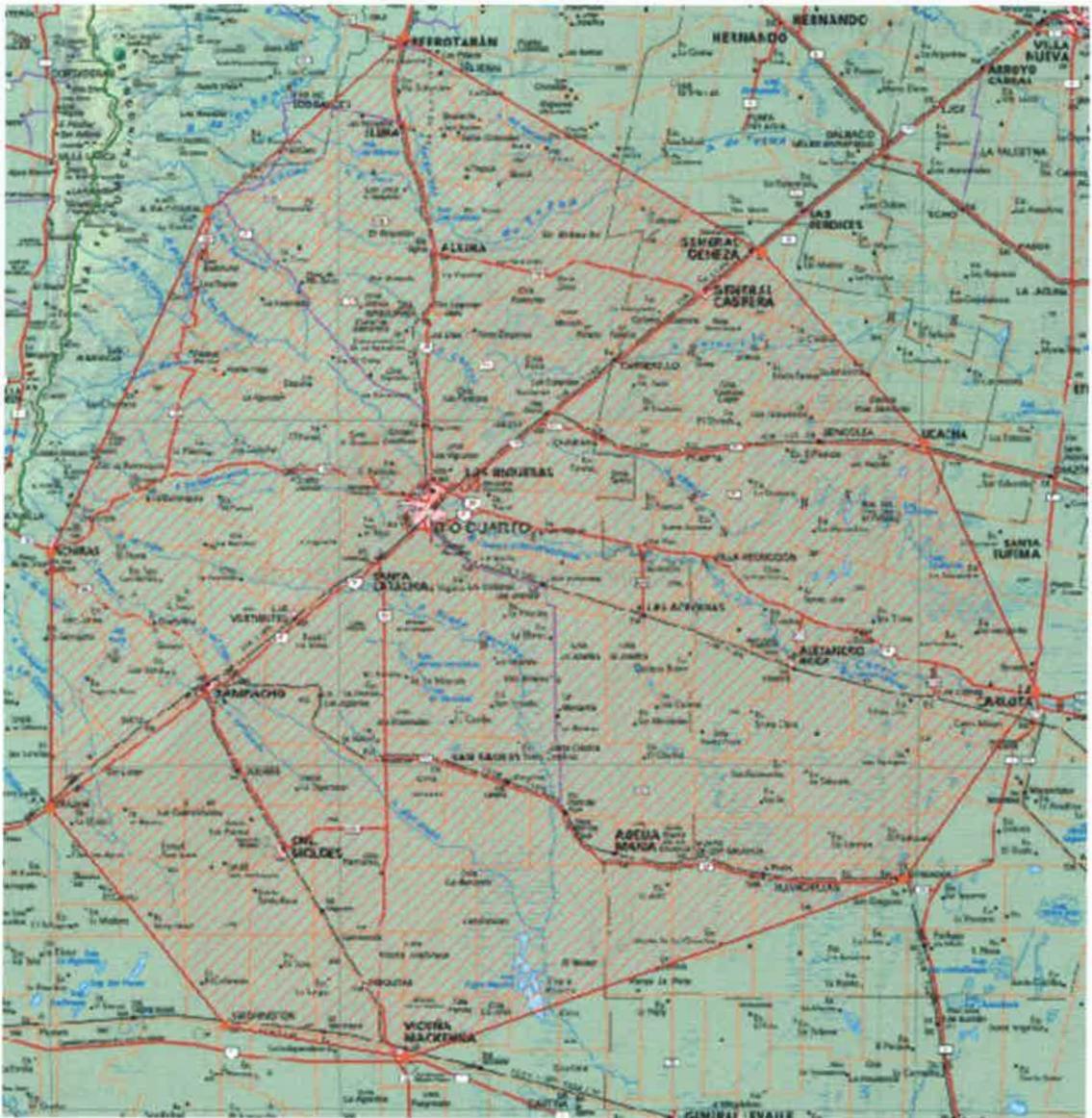


Figura N°2-Region abarcada por el programa

## Rutas de programa

### Ruta N°1

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	La Carlota	12614
2	Los Cisnes	584
3	Alejandro Roca	5300
4	Reducción	1581
5	Las Acequias	2234
6	Paso del Durazno	164
		<b>22477</b>
		<b>Total habitantes</b>

Tabla N°2-Localidades y habitantes de ruta N°1



Salida		Salida de LA CARLOTA - Juarez Celman - Cordoba por la ruta local			
0 h	0 km	➤	Tomar por RUTA PROVINCIAL 4 durante 5,1 Km		
0h 2m	5,1 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 8 durante 16,6 Km		
0h 12m	21,8 Km	➤	Continúa por la RUTA LOCAL durante 6,7 Km		
0h 17m	28,5 Km	➤	Sigue por la RUTA LOCAL durante 7,1 Km		
0h 27m	35,6 Km	⊙	LOS CISNES - Juarez Celman - Cordoba		
0h 27m	35,6 Km	➤	Sigue por la RUTA LOCAL durante 13,8 Km		
0h 43m	49,4 Km	➤	Continúa por la RUTA NACIONAL 8 durante 23,3 Km		
0h 56m	72,6 Km	➤	Sigue por la RUTA LOCAL durante 9,6 Km		
1h 6m	82,2 Km	➤	Continúa por la RUTA LOCAL durante 12,1 Km		
1h 24m	94,3 Km	⊙	ALEJANDRO ROCA - Juarez Celman - Cordoba		
1h 24m	94,3 Km	➤	Continúa por la RUTA LOCAL durante 12,1 Km		
1h 43m	106,4 Km	⊙	LAS ACEQUIAS - Río Cuarto - Cordoba		
1h 43m	106,4 Km	➤	Continúa por la RUTA LOCAL durante 21,7 Km		
2h 11m	128,2 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 8 durante 64,2 Km		
2h 46m	192,3 Km	➤	Continúa por la RUTA NACIONAL 8 durante 1,4 Km		
<b>Llegada</b>					
<b>Totales</b>	<b>2h 47m</b>	<b>193,7 Km</b>	⊙	<b>RIO CUARTO - Río Cuarto - Cordoba</b>	

Figura N°3-Mapa de recorrido y distancias de ruta N°1

## Ruta N°2

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	Ucacha	5214
2	Bengolea	912
3	Olaeta	608
4	Charras	1043
		<b>7777</b>
		<b>Total habitantes</b>

Tabla N°3- Localidades y habitantes de ruta N°2



Salida		Salida de UCACHA (Juarez Celman - Cordoba) por la ruta local			
0 h	0 km	➤	Tomar por RUTA PROVINCIAL 11 durante 65,5 Km	🏠	🔍
0h 36m	65,5 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 158 durante 22,7 Km	🏠	🔍
0h 48m	88,2 Km	➤	Continúa por la RUTA NACIONAL 158 durante 4,2 Km	🔍	🔍
Llegada		RIO CUARTO (Rio Cuarto - Cordoba)			
Totales	0h 51m	92,3 Km	📍	🔍	🔍

Figura N°4- Mapa de recorrido y distancias de ruta N°2

### Ruta N°3

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	Gral. Deheza	10156
2	Gral. Cabrera	11320
3	Carnerillo	2010
4	Chucul	352
5	Las Higueras	6026
		<b>Total habitantes</b>
		29864

Tabla N°4 Localidades y habitantes de ruta N°3



[Origen] **GRAL DEHEZA (Juarez Celman - Cordoba)**
[Destino] **RIO CUARTO (Rio Cuarto - Cordoba)**

[Duración] **0h 43m**
[Distancia] **78,9 Km**

	Distancia	Dirección	Más información
<b>Salida</b>			
		Salida de GRAL DEHEZA (Juarez Celman - Cordoba) por la ruta local	
<b>0 h</b>	<b>0 km</b>	Tomar por RUTA NACIONAL 158 durante 74,7 Km	
<b>0h 41m</b>	<b>74,7 Km</b>	Sigue por la RUTA NACIONAL 158 durante 4,2 Km	
<b>Llegada</b>			
<b>Totales</b>	<b>0h 43m</b>	<b>78,9 Km</b>	<b>RIO CUARTO (Rio Cuarto - Cordoba)</b>

Figura N°5- Mapa de recorrido y distancias de ruta N°3

## Ruta N°4

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	Berrotaran	6748
2	Elena	2997
3	Alcira Gigena	5992
4	Cor. Baigorria	1543
		<b>Total habitantes</b>
		17280

Tabla N°5- Localidades y habitantes de ruta N°4



Salida		Salida de BERROTARAN (Río Cuarto - Córdoba) por la ruta local			
0 h	0 km	➤	Tomar por RUTA NACIONAL 36 durante 75,2 Km	📍	📍
0h 41m	75,2 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 158 durante 2,8 Km	🏠	📍
0h 43m	77,9 Km	➤	Continúa por la RUTA NACIONAL 158 durante 4,2 Km	📍	📍
Llegada		RÍO CUARTO (Río Cuarto - Córdoba)			
Totales	0h 46m	82,1 Km	📍	📍	📍

Figura N°6- Mapa de recorrido y distancias de ruta N°4

## Ruta N°5

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	Alpa Corral	879
2	Las Albacas	486
3	Achiras	2559
		<b>Total habitantes</b>
		3924

Tabla N°6- Localidades y habitantes de ruta N°5



Salida		Salida de LAS ALBACAS - Río Cuarto - Córdoba por la ruta local		
0 h	0 km	➤	Tomar por RUTA PROVINCIAL 23 durante 22,7 Km	
0h 12m	22,7 Km	➤	Sigue por la RUTA PROVINCIAL 30 durante 21,9 Km	
0h 24m	44,6 Km	➤	Continúa por la RUTA PROVINCIAL 30 durante 2,5 Km	
0h 26m	47,1 Km	📍	ACHIRAS - Río Cuarto - Córdoba	
0h 26m	47,1 Km	➤	Continúa por la RUTA PROVINCIAL 30 durante 66,0 Km	
1h 2m	113,1 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL A005 durante 680 m	
1h 2m	113,6 Km	➤	Continúa por la RUTA PROVINCIAL 30 durante 3,2 Km	
1h 4m	116,8 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 158 durante 4,2 Km	
Llegada		RÍO CUARTO - Río Cuarto - Córdoba		
Totales	1h 7m	121,0 Km		

Figura N°7- Mapa de recorrido y distancias de ruta N°5

## Ruta N°6

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	Chajan	744
2	Bulnes	1085
3	Suco	309
4	Sampacho	7855
5	Las Vertientes	827
6	Holmberg- Sta. Catalina	3798
		<b>Total habitantes</b>
		14618

Tabla N°7- Localidades y habitantes de ruta N°6



Salida		Salida de CHAJAN - Rio Cuarto - Cordoba por la ruta local		
0 h	0 km	➤	Tomar por RUTA NACIONAL 8 durante 43,5 Km	📍 🔍 🟡
0h 24m	43,5 Km	➤	Sigue por la RUTA PROVINCIAL E57 durante 13,3 Km	📍 🔍 🟡
0h 31m	56,8 Km	➤	Continúa por la RUTA PROVINCIAL E57 durante 5,5 Km	📍 🔍 🟡
0h 34m	62,2 Km	🟡	<b>BULNES - Rio Cuarto - Cordoba</b>	📍 🔍 🟡
0h 34m	62,2 Km	➤	Continúa por la RUTA PROVINCIAL E57 durante 18,7 Km	📍 🔍 🟡
0h 44m	80,9 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 8 durante 44,9 Km	📍 🔍 🟡
1h 9m	125,8 Km	➤	Continúa por la RUTA NACIONAL 8 durante 1,4 Km	📍 🔍 🟡
Llegada				
Totales	1h 10m	🟡	<b>RIO CUARTO - Rio Cuarto - Cordoba</b>	📍 🔍 🟡

Figura N°8- Mapa de recorrido y distancias de ruta N°6

## Ruta N°7

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	Washington	551
2	Tosquita	463
3	Vicuña Mackena	10342
4	Moldes	9006
5	Malena	308
		<b>Total habitantes</b>
		20670

Tabla N°8- Localidades y habitantes de ruta N°7



Salida				
		📍 Salida de WASHINGTON - Río Cuarto - Córdoba por la ruta local	🔍	🟡
0 h	0 km	➤ Tomar por RUTA LOCAL durante 6,2 Km	🏠 🔍	🟡
0h 9m	6,2 Km	➤ Sigue por la RUTA NACIONAL 7 durante 24,1 Km	🏠 🔍	🟡
0h 22m	30,3 Km	➤ Continúa por la RUTA NACIONAL 7 durante 2,9 Km	🔍	🟡
0h 24m	33,2 Km	📍 VICUÑA MACKENNA - Río Cuarto - Córdoba	🔍	🟡
0h 24m	33,2 Km	➤ Continúa por la RUTA NACIONAL 35 durante 38,7 Km	🏠 🔍	🟡
0h 46m	71,9 Km	➤ Sigue por la RUTA PROVINCIAL E57 durante 11,8 Km	🏠 🔍	🟡
0h 52m	83,7 Km	➤ Continúa por la RUTA PROVINCIAL E57 durante 5,0 Km	🔍	🟡
0h 56m	88,7 Km	📍 CNEL MOLDES - Río Cuarto - Córdoba	🔍	🟡
0h 55m	88,7 Km	➤ Continúa por la RUTA PROVINCIAL E57 durante 16,8 Km	🏠 🔍	🟡
1h 4m	105,6 Km	➤ Sigue por la RUTA NACIONAL 35 durante 43,1 Km	🏠 🔍	🟡
1h 28m	148,7 Km	➤ Continúa por la RUTA NACIONAL 8 durante 10,0 Km	🏠 🔍	🟡
1h 33m	158,7 Km	➤ Sigue por la RUTA NACIONAL 8 durante 1,4 Km	🔍	🟡
<b>Llegada</b>				
<b>Totales</b>	<b>1h 34m</b>	<b>160,1 Km</b>	📍	🟡

Figura N°9- Mapa de recorrido y distancias de ruta N°7

## Ruta N°8

Nº	Localidad	Población censo 2008
1	El Rastreador	93
2	Huanchillas	1110
3	Monte de los Gauchos	742
4	Adelia Maria	7345
5	San Basilio	3298
		<b>Total habitantes</b>
		<b>12588</b>

Tabla N°9- Localidades y habitantes de ruta N°8

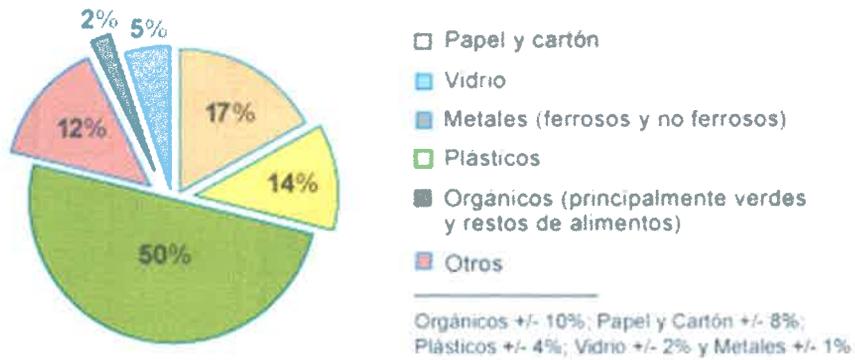


Salida		Salida de EL RASTREADOR – Juarez Celman - Cordoba por la ruta local	
0 h	0 km	➤	Tomar por RUTA PROVINCIAL 24 durante 96,7 Km
0h 53m	96,7 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 35 durante 8,3 Km
0h 58m	105,0 Km	⊙	MALENA - Rio Cuarto - Cordoba
0h 58m	106,0 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 35 durante 39,4 Km
1h 20m	144,4 Km	➤	Continúa por la RUTA NACIONAL 8 durante 10,0 Km
1h 25m	154,4 Km	➤	Sigue por la RUTA NACIONAL 8 durante 1,4 Km
Llegada		RIO CUARTO - Rio Cuarto - Cordoba	
Totales	1h 26m	155,8 Km	

Figura N°10 Mapa de recorrido y distancias de ruta N°8

## **ANEXO III: Planta de tratamiento**

Figura: Proporción Típica estimada de los RSU en Argentina



Estos datos coinciden con estimaciones de la OPS [OPS, 2002], que consignan que en promedio los RSU tienen una humedad superior a un 50%, un contenido similar de materia orgánica biodegradable, y un 15 a 25% de papel y cartón, lo cual, a su vez, es similar a otros países de América Latina y el Caribe.

Respecto la composición de los residuos residenciales, es necesario tener en cuenta que una fracción de los mismos presenta características peligrosas (la cual está incluida dentro de la porción "Otros" de la figura anterior).

Figura N°11 -Composición de residuos sólidos urbanos utilizada para las estimaciones de la generación de residuos, Secretaria de ambiente de la nación.



Figura N°12 -Esquema utilizado en la planta de Alejandro Roca

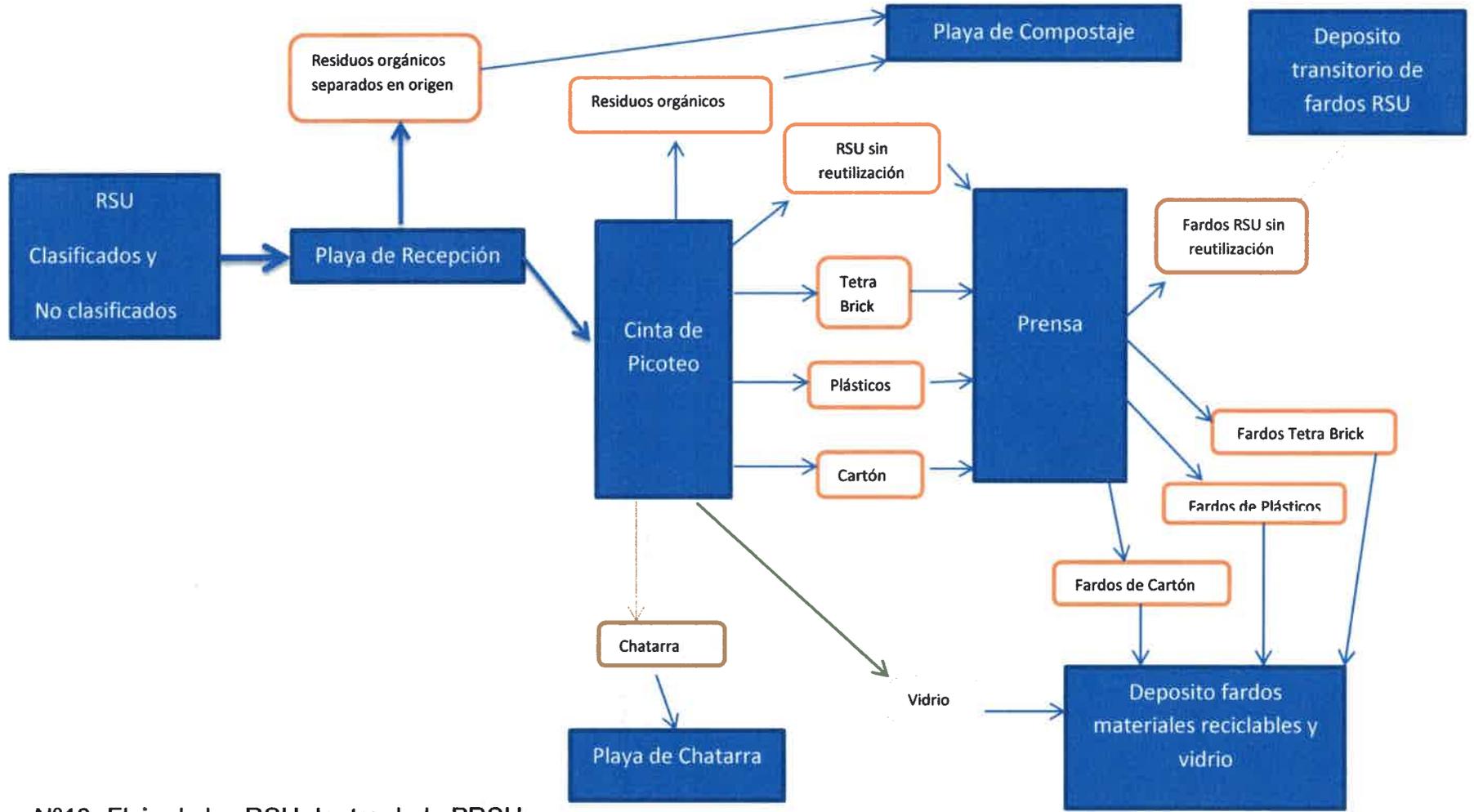


Figura N°13- Flujo de los RSU dentro de la PRSU

## **ANEXO IV: Costos**

## Ruta N°1

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
La Carlota	12614	189,21	110	\$ 86,96	\$ 16.453,70	\$ 15.136,80	\$ 31.590,50	\$ 2,50
Los Cisnes	584	8,76	103	\$ 83,44	\$ 730,93	\$ 700,80	\$ 1.431,73	\$ 2,45
Alejandro Roca	5300	79,50	87,3	\$ 75,46	\$ 5.999,07	\$ 6.360,00	\$ 12.359,07	\$ 2,33
Reducción	1581	23,72	53,6	\$ 57,87	\$ 1.372,39	\$ 1.897,20	\$ 3.269,59	\$ 2,07
Las Acequias	2234	33,51	65,9	\$ 64,72	\$ 2.168,77	\$ 2.680,80	\$ 4.849,57	\$ 2,17
Paso del Durazno	164	2,46	35	\$ 46,22	\$ 113,70	\$ 196,80	\$ 310,50	\$ 1,89

<b>Totales</b>	<b>22477</b>	<b>337,16</b>			<b>\$ 26.838,56</b>	<b>\$ 26.972,40</b>	<b>\$ 53.810,96</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°10- Costos de traslado de localidades de Ruta N°1

## Ruta N°2

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Ucacha	5214	78,21	92,3	\$ 78,00	\$ 6.100,38	\$ 6.256,80	\$ 12.357,18	\$ 2,37
Bengolea	912	13,68	83,2	\$ 73,40	\$ 1.004,11	\$ 1.094,40	\$ 2.098,51	\$ 2,30
Olaeta	608	9,12	62,1	\$ 62,53	\$ 570,27	\$ 729,60	\$ 1.299,87	\$ 2,14
Charras	1043	15,65	43	\$ 51,67	\$ 808,38	\$ 1.251,60	\$ 2.059,98	\$ 1,98

<b>Totales</b>	<b>7777</b>	<b>116,66</b>			<b>\$ 8.483,14</b>	<b>\$ 9.332,40</b>	<b>\$ 17.815,54</b>	
----------------	-------------	---------------	--	--	--------------------	--------------------	---------------------	--

Tabla N°11- Costos de traslado de localidades de Ruta N°2

### Ruta N°3

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Gral. Deheza	10156	152,34	79	\$ 71,35	\$ 10.869,46	\$ 12.187,20	\$ 23.056,66	\$ 2,27
Gral. Cabrera	11320	169,80	62	\$ 62,55	\$ 10.620,99	\$ 13.584,00	\$ 24.204,99	\$ 2,14
Carnerrillo	2010	30,15	43	\$ 51,67	\$ 1.557,85	\$ 2.412,00	\$ 3.969,85	\$ 1,98
Chucul	352	5,28	26	\$ 40,23	\$ 212,41	\$ 422,40	\$ 634,81	\$ 1,80
Las Higueras	6026	90,39	12	\$ 30,98	\$ 2.800,28	\$ 7.231,20	\$ 10.031,48	\$ 1,66

<b>Totales</b>	<b>29864</b>	<b>447,96</b>			<b>\$ 26.061,00</b>	<b>\$ 35.836,80</b>	<b>\$ 61.897,80</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°12- Costos de traslado de localidades de Ruta N°3

### Ruta N°4

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Berrotaran	6748	101,22	82	\$ 72,88	\$ 7.376,91	\$ 8.097,60	\$ 15.474,51	\$ 2,29
Elena	2997	44,96	70	\$ 66,60	\$ 2.994,00	\$ 3.596,40	\$ 6.590,40	\$ 2,20
Alcira Gigena	5992	89,88	48	\$ 55,06	\$ 4.948,79	\$ 7.190,40	\$ 12.139,19	\$ 2,03
Cor. Baigorria	1543	23,15	38	\$ 48,22	\$ 1.116,05	\$ 1.851,60	\$ 2.967,65	\$ 1,92

<b>Totales</b>	<b>17280</b>	<b>259,2</b>			<b>\$ 16.435,76</b>	<b>\$ 20.736,00</b>	<b>\$ 37.171,76</b>	
----------------	--------------	--------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°13- Costos de traslado de localidades de Ruta N°4

### Ruta N°5

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Alpa Corral	879	13,19	78	\$ 70,85	\$ 934,16	\$ 1.054,80	\$ 1.988,96	\$ 2,26
Las Albas	486	7,29	72	\$ 67,86	\$ 494,70	\$ 583,20	\$ 1.077,90	\$ 2,22
Achiras	2559	38,39	74	\$ 68,84	\$ 2.642,42	\$ 3.070,80	\$ 5.713,22	\$ 2,23

<b>Totales</b>	<b>3924</b>	<b>58,86</b>			<b>\$ 4.071,28</b>	<b>\$ 4.708,80</b>	<b>\$ 8.780,08</b>	
----------------	-------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	--------------------	--

Tabla N°14- Costos de traslado de localidades de Ruta N°5

### Ruta N°6

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Chajan	744	11,16	90	\$ 77,01	\$ 859,43	\$ 892,80	\$ 1.752,23	\$ 2,36
Bulnes	1085	16,28	65	\$ 64,18	\$ 1.044,53	\$ 1.302,00	\$ 2.346,53	\$ 2,16
Suco	309	4,64	57	\$ 59,88	\$ 277,54	\$ 370,80	\$ 648,34	\$ 2,10
Sampacho	7855	117,83	45	\$ 53,08	\$ 6.254,15	\$ 9.426,00	\$ 15.680,15	\$ 2,00
Las Vertientes	827	12,41	34	\$ 45,58	\$ 565,42	\$ 992,40	\$ 1.557,82	\$ 1,88
Holmberg- Sta. Catalina	3798	56,97	18	\$ 34,88	\$ 1.987,11	\$ 4.557,60	\$ 6.544,71	\$ 1,72

<b>Totales</b>	<b>14618</b>	<b>219,27</b>			<b>\$ 10.988,19</b>	<b>\$ 17.541,60</b>	<b>\$ 28.529,79</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°15- Costos de traslado de localidades de Ruta N°6

### Ruta N°7

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Washington	551	8,27	126	\$ 96,00	\$ 793,44	\$ 661,20	\$ 1.454,64	\$ 2,64
Tosquita	463	6,95	84	\$ 73,82	\$ 512,68	\$ 555,60	\$ 1.068,28	\$ 2,31
Vicuña Mackena	10342	155,13	93	\$ 78,49	\$ 12.176,15	\$ 12.410,40	\$ 24.586,55	\$ 2,38
Moldes	9006	135,09	71	\$ 67,37	\$ 9.101,01	\$ 10.807,20	\$ 19.908,21	\$ 2,21
Malena	308	4,62	51	\$ 56,88	\$ 262,79	\$ 369,60	\$ 632,39	\$ 2,05

<b>Totales</b>	<b>20670</b>	<b>310,05</b>			<b>\$ 22.846,07</b>	<b>\$ 24.804,00</b>	<b>\$ 47.650,07</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°16- Costos de traslado de localidades de Ruta N°7

### Ruta N°8

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
El Rastreador	93	1,40	140	\$ 101,48	\$ 141,56	\$ 111,60	\$ 253,16	\$ 2,72
Huanchillas	1110	16,65	131	\$ 97,95	\$ 1.630,87	\$ 1.332,00	\$ 2.962,87	\$ 2,67
Monte de los Gauchos	742	11,13	103	\$ 83,84	\$ 933,14	\$ 890,40	\$ 1.823,54	\$ 2,46
Adelia Maria	7345	110,18	90	\$ 77,01	\$ 8.484,58	\$ 8.814,00	\$ 17.298,58	\$ 2,36
San Basilio	3298	49,47	56	\$ 59,37	\$ 2.937,03	\$ 3.957,60	\$ 6.894,63	\$ 2,09

<b>Totales</b>	<b>12588</b>	<b>188,82</b>			<b>\$ 14.127,18</b>	<b>\$ 15.105,60</b>	<b>\$ 29.232,78</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°17- Costos de traslado de localidades de Ruta N°8

### Resultados de esta estimación

Localidades	Población	Tn mensuales de RSU	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
38	129.198	1937,97	\$ 129.851,19	\$ 155.037,60	\$284.888,79	\$ 2,21

Tabla N°18- Costos de traslado de localidades del programa

## **ANEXO V: Costos alternativa inicial**

## Ruta N°1

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Río 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
La Carlota	12614	141,91	110	\$ 86,96	\$ 12.340,28	\$ 11.352,60	\$ 23.692,88	\$ 1,88
Los Cisnes	584	6,57	103	\$ 83,44	\$ 548,20	\$ 525,60	\$ 1.073,80	\$ 1,84
Alejandro Roca	5300	59,63	87,3	\$ 75,46	\$ 4.499,30	\$ 4.770,00	\$ 9.269,30	\$ 1,75
Reducción	1581	17,79	53,6	\$ 57,87	\$ 1.029,29	\$ 1.422,90	\$ 2.452,19	\$ 1,55
Las Acequias	2234	25,13	65,9	\$ 64,72	\$ 1.626,58	\$ 2.010,60	\$ 3.637,18	\$ 1,63
Paso del Durazno	164	1,85	35	\$ 46,22	\$ 85,28	\$ 147,60	\$ 232,88	\$ 1,42

<b>Totales</b>	<b>22477</b>	<b>252,87</b>			<b>\$ 20.128,92</b>	<b>\$ 20.229,30</b>	<b>\$ 40.358,22</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°19- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°1

## Ruta N°2

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Río 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Ucacha	5214	58,66	92,3	\$ 78,00	\$ 4.575,29	\$ 4.692,60	\$ 9.267,89	\$ 1,78
Bengolea	912	10,26	83,2	\$ 73,40	\$ 753,08	\$ 820,80	\$ 1.573,88	\$ 1,73
Olaeta	608	6,84	62,1	\$ 62,53	\$ 427,71	\$ 547,20	\$ 974,91	\$ 1,60
Charras	1043	11,73	43	\$ 51,67	\$ 606,28	\$ 938,70	\$ 1.544,98	\$ 1,48

<b>Totales</b>	<b>7777</b>	<b>87,49</b>			<b>\$ 6.362,36</b>	<b>\$ 6.999,30</b>	<b>\$ 13.361,66</b>	
----------------	-------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	---------------------	--

Tabla N°20- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°2

### Ruta N°3

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Gral. Deheza	10156	114,26	79	\$ 71,35	\$ 8.152,09	\$ 9.140,40	\$ 17.292,49	\$ 1,70
Gral. Cabrera	11320	127,35	62	\$ 62,55	\$ 7.965,74	\$ 10.188,00	\$ 18.153,74	\$ 1,60
Carnerrillo	2010	22,61	43	\$ 51,67	\$ 1.168,39	\$ 1.809,00	\$ 2.977,39	\$ 1,48
Chucul	352	3,96	26	\$ 40,23	\$ 159,31	\$ 316,80	\$ 476,11	\$ 1,35
Las Higueras	6026	67,79	12	\$ 30,98	\$ 2.100,21	\$ 5.423,40	\$ 7.523,61	\$ 1,25

<b>Totales</b>	<b>29864</b>	<b>335,97</b>			<b>\$ 19.545,75</b>	<b>\$ 26.877,60</b>	<b>\$ 46.423,35</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°21- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°3

### Ruta N°4

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Berrotaran	6748	75,92	82	\$ 72,88	\$ 5.532,69	\$ 6.073,20	\$ 11.605,89	\$ 1,72
Elena	2997	33,72	70	\$ 66,60	\$ 2.245,50	\$ 2.697,30	\$ 4.942,80	\$ 1,65
Alcira Gigena	5992	67,41	48	\$ 55,06	\$ 3.711,59	\$ 5.392,80	\$ 9.104,39	\$ 1,52
Cor. Baigorria	1543	17,36	38	\$ 48,22	\$ 837,04	\$ 1.388,70	\$ 2.225,74	\$ 1,44

<b>Totales</b>	<b>17280</b>	<b>194,4</b>			<b>\$ 12.326,82</b>	<b>\$ 15.552,00</b>	<b>\$ 27.878,82</b>	
----------------	--------------	--------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°22- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°4

## Ruta N°5

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Alpa Corral	879	9,89	78	\$ 70,85	\$ 700,62	\$ 791,10	\$ 1.491,72	\$ 1,70
Las Albas	486	5,47	72	\$ 67,86	\$ 371,02	\$ 437,40	\$ 808,42	\$ 1,66
Achiras	2559	28,79	74	\$ 68,84	\$ 1.981,82	\$ 2.303,10	\$ 4.284,92	\$ 1,67

<b>Totales</b>	<b>3924</b>	<b>44,15</b>			<b>\$ 3.053,46</b>	<b>\$ 3.531,60</b>	<b>\$ 6.585,06</b>	
----------------	-------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	--------------------	--

Tabla N°23- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°5

## Ruta N°6

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Chajan	744	8,37	90	\$ 77,01	\$ 644,57	\$ 669,60	\$ 1.314,17	\$ 1,77
Bulnes	1085	12,21	65	\$ 64,18	\$ 783,40	\$ 976,50	\$ 1.759,90	\$ 1,62
Suco	309	3,48	57	\$ 59,88	\$ 208,16	\$ 278,10	\$ 486,26	\$ 1,57
Sampacho	7855	88,37	45	\$ 53,08	\$ 4.690,61	\$ 7.069,50	\$ 11.760,11	\$ 1,50
Las Vertientes	827	9,30	34	\$ 45,58	\$ 424,06	\$ 744,30	\$ 1.168,36	\$ 1,41
Holmberg- Sta. Catalina	3798	42,73	18	\$ 34,88	\$ 1.490,34	\$ 3.418,20	\$ 4.908,54	\$ 1,29

<b>Totales</b>	<b>14618</b>	<b>164,45</b>			<b>\$ 8.241,14</b>	<b>\$ 13.156,20</b>	<b>\$ 21.397,34</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	--------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°24- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°6

### Ruta N°7

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Washington	551	6,20	126	\$ 96,00	\$ 595,08	\$ 495,90	\$ 1.090,98	\$ 1,98
Tosquita	463	5,21	84	\$ 73,82	\$ 384,51	\$ 416,70	\$ 801,21	\$ 1,73
Vicuña Mackena	10342	116,35	93	\$ 78,49	\$ 9.132,12	\$ 9.307,80	\$ 18.439,92	\$ 1,78
Moldes	9006	101,32	71	\$ 67,37	\$ 6.825,76	\$ 8.105,40	\$ 14.931,16	\$ 1,66
Malena	308	3,47	51	\$ 56,88	\$ 197,09	\$ 277,20	\$ 474,29	\$ 1,54

<b>Totales</b>	<b>20670</b>	<b>232,54</b>			<b>\$ 17.134,55</b>	<b>\$ 18.603,00</b>	<b>\$ 35.737,55</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°25- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°7

### Ruta N°8

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
El Rastreador	93	1,05	140	\$ 101,48	\$ 106,17	\$ 83,70	\$ 189,87	\$ 2,04
Huanchillas	1110	12,49	131	\$ 97,95	\$ 1.223,15	\$ 999,00	\$ 2.222,15	\$ 2,00
Monte de los Gauchos	742	8,35	103	\$ 83,84	\$ 699,85	\$ 667,80	\$ 1.367,65	\$ 1,84
Adelia Maria	7345	82,63	90	\$ 77,01	\$ 6.363,43	\$ 6.610,50	\$ 12.973,93	\$ 1,77
San Basilio	3298	37,10	56	\$ 59,37	\$ 2.202,78	\$ 2.968,20	\$ 5.170,98	\$ 1,57

<b>Totales</b>	<b>12588</b>	<b>141,62</b>			<b>\$ 10.595,39</b>	<b>\$ 11.329,20</b>	<b>\$ 21.924,59</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°26- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades de Ruta N°8

## Resultados

Localidades	Población	Tn mensuales de RSU	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
38	129.198	1453,48	\$ 97.388,39	\$ 116.278,20	\$ 213.666,59	\$ 1,65

Tabla N°27- Costos de traslado de alternativa inicial de localidades del programa

## **ANEXO VI: Costos segundo paso**

## Ruta N°1

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4(KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
La Carlota	12614	127,72	110	\$ 86,96	\$ 11.106,25	\$ 10.217,34	\$ 21.323,59	\$ 1,69
Los Cisnes	584	5,91	103	\$ 83,44	\$ 493,38	\$ 473,04	\$ 966,42	\$ 1,65
Alejandro Roca	5300	53,66	87,3	\$ 75,46	\$ 4.049,37	\$ 4.293,00	\$ 8.342,37	\$ 1,57
Reduccion	1581	16,01	53,6	\$ 57,87	\$ 926,36	\$ 1.280,61	\$ 2.206,97	\$ 1,40
Las Acequias	2234	22,62	65,9	\$ 64,72	\$ 1.463,92	\$ 1.809,54	\$ 3.273,46	\$ 1,47
Paso del Durazno	164	1,66	35	\$ 46,22	\$ 76,75	\$ 132,84	\$ 209,59	\$ 1,28

<b>Totales</b>	<b>22477</b>	<b>227,58</b>			<b>\$ 18.116,03</b>	<b>\$ 18.206,37</b>	<b>\$ 36.322,40</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°28- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°1

## Ruta N°2

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Ucacha	5214	52,79	92,3	\$ 78,00	\$ 4.117,76	\$ 4.223,34	\$ 8.341,10	\$ 1,60
Bengolea	912	9,23	83,2	\$ 73,40	\$ 677,78	\$ 738,72	\$ 1.416,50	\$ 1,55
Olaeta	608	6,16	62,1	\$ 62,53	\$ 384,93	\$ 492,48	\$ 877,41	\$ 1,44
Charras	1043	10,56	43	\$ 51,67	\$ 545,65	\$ 844,83	\$ 1.390,48	\$ 1,33

<b>Totales</b>	<b>7777</b>	<b>78,74</b>			<b>\$ 5.726,12</b>	<b>\$ 6.299,37</b>	<b>\$ 12.025,49</b>	
----------------	-------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	---------------------	--

Tabla N°29- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°2

### Ruta N°3

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Gral. Deheza	10156	102,83	79	\$ 71,35	\$ 7.336,88	\$ 8.226,36	\$ 15.563,24	\$ 1,53
Gral. Cabrera	11320	114,62	62	\$ 62,55	\$ 7.169,17	\$ 9.169,20	\$ 16.338,37	\$ 1,44
Carnerrillo	2010	20,35	43	\$ 51,67	\$ 1.051,55	\$ 1.628,10	\$ 2.679,65	\$ 1,33
Chucul	352	3,56	26	\$ 40,23	\$ 143,38	\$ 285,12	\$ 428,50	\$ 1,22
Las Higueras	6026	61,01	12	\$ 30,98	\$ 1.890,19	\$ 4.881,06	\$ 6.771,25	\$ 1,12

<b>Totales</b>	<b>29864</b>	<b>302,373</b>			<b>\$ 17.591,17</b>	<b>\$ 24.189,84</b>	<b>\$ 35.009,76</b>	
----------------	--------------	----------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°30- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°3

### Ruta N°4

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Berrotaran	6748	68,32	82	\$ 72,88	\$ 4.979,42	\$ 5.465,88	\$ 10.445,30	\$ 1,55
Elena	2997	30,34	70	\$ 66,60	\$ 2.020,95	\$ 2.427,57	\$ 4.448,52	\$ 1,48
Alcira Gigena	5992	60,67	48	\$ 55,06	\$ 3.340,44	\$ 4.853,52	\$ 8.193,96	\$ 1,37
Cor. Baigorria	1543	15,62	38	\$ 48,22	\$ 753,34	\$ 1.249,83	\$ 2.003,17	\$ 1,30

<b>Totales</b>	<b>17280</b>	<b>174,96</b>			<b>\$ 11.094,14</b>	<b>\$ 13.996,80</b>	<b>\$ 25.090,94</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°31- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°4

## Ruta N°5

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Alpa Corral	879	8,90	78	\$ 70,85	\$ 630,56	\$ 711,99	\$ 1.342,55	\$ 1,53
Las Albas	486	4,92	72	\$ 67,86	\$ 333,92	\$ 393,66	\$ 727,58	\$ 1,50
Achiras	2559	25,91	74	\$ 68,84	\$ 1.783,64	\$ 2.072,79	\$ 3.856,43	\$ 1,51

<b>Totales</b>	<b>3924</b>	<b>39,73</b>			<b>\$ 2.748,11</b>	<b>\$ 3.178,44</b>	<b>\$ 5.926,55</b>	
----------------	-------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	--------------------	--

Tabla N°32- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°5

## Ruta N°6

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Chajan	744	7,53	90	\$ 77,01	\$ 580,12	\$ 602,64	\$ 1.182,76	\$ 1,59
Bulnes	1085	10,99	65	\$ 64,18	\$ 705,06	\$ 878,85	\$ 1.583,91	\$ 1,46
Suco	309	3,13	57	\$ 59,88	\$ 187,34	\$ 250,29	\$ 437,63	\$ 1,42
Sampacho	7855	79,53	45	\$ 53,08	\$ 4.221,55	\$ 6.362,55	\$ 10.584,10	\$ 1,35
Las Vertientes	827	8,37	34	\$ 45,58	\$ 381,66	\$ 669,87	\$ 1.051,53	\$ 1,27
Holmberg- Sta. Catalina	3798	38,45	18	\$ 34,88	\$ 1.341,30	\$ 3.076,38	\$ 4.417,68	\$ 1,16

<b>Totales</b>	<b>14618</b>	<b>148,01</b>			<b>\$ 7.417,03</b>	<b>\$ 11.840,58</b>	<b>\$ 19.257,61</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	--------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°33- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°6

## Ruta N°7

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Washington	551	5,58	126	\$ 96,00	\$ 535,57	\$ 446,31	\$ 981,88	\$ 1,78
Tosquita	463	4,69	84	\$ 73,82	\$ 346,06	\$ 375,03	\$ 721,09	\$ 1,56
Vicuña Mackena	10342	104,71	93	\$ 78,49	\$ 8.218,90	\$ 8.377,02	\$ 16.595,92	\$ 1,60
Moldes	9006	91,19	71	\$ 67,37	\$ 6.143,18	\$ 7.294,86	\$ 13.438,04	\$ 1,49
Malena	308	3,12	51	\$ 56,88	\$ 177,38	\$ 249,48	\$ 426,86	\$ 1,39

<b>Totales</b>	<b>20670</b>	<b>209,28</b>			<b>\$ 15.421,10</b>	<b>\$ 16.742,70</b>	<b>\$ 32.163,80</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°34- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°7

## Ruta N°8

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
El Rastreador	93	0,94	140	\$ 101,48	\$ 95,56	\$ 75,33	\$ 170,89	\$ 1,84
Huanchillas	1110	11,24	131	\$ 97,95	\$ 1.100,84	\$ 899,10	\$ 1.999,94	\$ 1,80
Monte de los Gauchos	742	7,51	103	\$ 83,84	\$ 629,87	\$ 601,02	\$ 1.230,89	\$ 1,66
Adelia Maria	7345	74,37	90	\$ 77,01	\$ 5.727,09	\$ 5.949,45	\$ 11.676,54	\$ 1,59
San Basilio	3298	33,39	56	\$ 59,37	\$ 1.982,50	\$ 2.671,38	\$ 4.653,88	\$ 1,41

<b>Totales</b>	<b>12588</b>	<b>127,45</b>			<b>\$ 9.535,85</b>	<b>\$ 10.196,28</b>	<b>\$ 19.732,13</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	--------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°35- Costos de traslado del segundo paso de localidades de Ruta N°8

## Resultados

Localidades	Población	Tn mensuales de RSU	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
38	129.198	1308,13	\$ 87.649,55	\$ 104.650,38	\$ 192.299,93	\$ 1,49

Tabla N°36- Costos de traslado del segundo paso localidades del programa

## **ANEXO VII: Costos alternativa final**

## Ruta N°1

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
La Carlota	12614	94,61	110	\$ 86,96	\$ 8.226,85	\$ 7.568,40	\$ 15.795,25	\$ 1,25
Los Cisnes	584	4,38	103	\$ 83,44	\$ 365,47	\$ 350,40	\$ 715,87	\$ 1,23
Alejandro Roca	5300	39,75	87,3	\$ 75,46	\$ 2.999,54	\$ 3.180,00	\$ 6.179,54	\$ 1,17
Reducción	1581	11,86	53,6	\$ 57,87	\$ 686,19	\$ 948,60	\$ 1.634,79	\$ 1,03
Las Acequias	2234	16,76	65,9	\$ 64,72	\$ 1.084,38	\$ 1.340,40	\$ 2.424,78	\$ 1,09
Paso del Durazno	164	1,23	35	\$ 46,22	\$ 56,85	\$ 98,40	\$ 155,25	\$ 0,95

<b>Totales</b>	<b>22477</b>	<b>168,58</b>			<b>\$ 13.419,28</b>	<b>\$ 13.486,20</b>	<b>\$ 26.905,48</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°37- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°1

## Ruta N°2

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Ucacha	5214	39,11	92,3	\$ 78,00	\$ 3.050,19	\$ 3.128,40	\$ 6.178,59	\$ 1,19
Bengolea	912	6,84	83,2	\$ 73,40	\$ 502,06	\$ 547,20	\$ 1.049,26	\$ 1,15
Olaeta	608	4,56	62,1	\$ 62,53	\$ 285,14	\$ 364,80	\$ 649,94	\$ 1,07
Charras	1043	7,82	43	\$ 51,67	\$ 404,19	\$ 625,80	\$ 1.029,99	\$ 0,99

<b>Totales</b>	<b>7777</b>	<b>58,33</b>			<b>\$ 4.241,57</b>	<b>\$ 4.666,20</b>	<b>\$ 8.907,77</b>	
----------------	-------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	--------------------	--

Tabla N°38- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°2

### Ruta N°3

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Gral. Deheza	10156	76,17	79	\$ 71,35	\$ 5.434,73	\$ 6.093,60	\$ 11.528,33	\$ 1,14
Gral. Cabrera	11320	84,90	62	\$ 62,55	\$ 5.310,50	\$ 6.792,00	\$ 12.102,50	\$ 1,07
Carnerrillo	2010	15,08	43	\$ 51,67	\$ 778,93	\$ 1.206,00	\$ 1.984,93	\$ 0,99
Chucul	352	2,64	26	\$ 40,23	\$ 106,21	\$ 211,20	\$ 317,41	\$ 0,90
Las Higueras	6026	45,20	12	\$ 30,98	\$ 1.400,14	\$ 3.615,60	\$ 5.015,74	\$ 0,83

<b>Totales</b>	<b>29864</b>	<b>223,98</b>			<b>\$ 13.030,50</b>	<b>\$ 17.918,40</b>	<b>\$ 30.948,90</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°39- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°3

### Ruta N°4

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4(KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Berrotaran	6748	50,61	82	\$ 72,88	\$ 3.688,46	\$ 4.048,80	\$ 7.737,26	\$ 1,15
Elena	2997	22,48	70	\$ 66,60	\$ 1.497,00	\$ 1.798,20	\$ 3.295,20	\$ 1,10
Alcira Gigena	5992	44,94	48	\$ 55,06	\$ 2.474,40	\$ 3.595,20	\$ 6.069,60	\$ 1,01
Cor. Baigorria	1543	11,57	38	\$ 48,22	\$ 558,03	\$ 925,80	\$ 1.483,83	\$ 0,96

<b>Totales</b>	<b>17280</b>	<b>129,6</b>			<b>\$ 8.217,88</b>	<b>\$ 10.368,00</b>	<b>\$ 18.585,88</b>	
----------------	--------------	--------------	--	--	--------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°40- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°4

### Ruta N°5

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4(KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Alpa Corral	879	6,59	78	\$ 70,85	\$ 467,08	\$ 527,40	\$ 994,48	\$ 1,13
Las Albas	486	3,65	72	\$ 67,86	\$ 247,35	\$ 291,60	\$ 538,95	\$ 1,11
Achiras	2559	19,19	74	\$ 68,84	\$ 1.321,21	\$ 1.535,40	\$ 2.856,61	\$ 1,12

<b>Totales</b>	<b>3924</b>	<b>29,43</b>			<b>\$ 2.035,64</b>	<b>\$ 2.354,40</b>	<b>\$ 4.390,04</b>	
----------------	-------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	--------------------	--

Tabla N°41- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°5

### Ruta N°6

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Chajan	744	5,58	90	\$ 77,01	\$ 429,72	\$ 446,40	\$ 876,12	\$ 1,18
Bulnes	1085	8,14	65	\$ 64,18	\$ 522,26	\$ 651,00	\$ 1.173,26	\$ 1,08
Suco	309	2,32	57	\$ 59,88	\$ 138,77	\$ 185,40	\$ 324,17	\$ 1,05
Sampacho	7855	58,91	45	\$ 53,08	\$ 3.127,08	\$ 4.713,00	\$ 7.840,08	\$ 1,00
Las Vertientes	827	6,20	34	\$ 45,58	\$ 282,71	\$ 496,20	\$ 778,91	\$ 0,94
Holmberg- Sta. Catalina	3798	28,49	18	\$ 34,88	\$ 993,56	\$ 2.278,80	\$ 3.272,36	\$ 0,86

<b>Totales</b>	<b>14618</b>	<b>109,64</b>			<b>\$ 5.494,09</b>	<b>\$ 8.770,80</b>	<b>\$ 14.264,89</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	--------------------	--------------------	---------------------	--

Tabla N°42- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°6

### Ruta N°7

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4 (KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
Washington	551	4,13	126	\$ 96,00	\$ 396,72	\$ 330,60	\$ 727,32	\$ 1,32
Tosquita	463	3,47	84	\$ 73,82	\$ 256,34	\$ 277,80	\$ 534,14	\$ 1,15
Vicuña Mackena	10342	77,57	93	\$ 78,49	\$ 6.088,08	\$ 6.205,20	\$ 12.293,28	\$ 1,19
Moldes	9006	67,55	71	\$ 67,37	\$ 4.550,51	\$ 5.403,60	\$ 9.954,11	\$ 1,11
Malena	308	2,31	51	\$ 56,88	\$ 131,39	\$ 184,80	\$ 316,19	\$ 1,03

<b>Totales</b>	<b>20670</b>	<b>155,03</b>			<b>\$ 11.423,04</b>	<b>\$ 12.402,00</b>	<b>\$ 23.825,04</b>	
----------------	--------------	---------------	--	--	---------------------	---------------------	---------------------	--

Tabla N°43- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°7

### Ruta N°8

Localidad	Población	Tn mensuales de RSU	Distancia a Rio 4(KM)	Tarifa x tn	Costo transporte	Costo enterramiento	Costo total	Costo x Habitante
El Rastreador	93	0,70	140	\$ 101,48	\$ 70,78	\$ 55,80	\$ 126,58	\$ 1,36
Huanchillas	1110	8,33	131	\$ 97,95	\$ 815,43	\$ 666,00	\$ 1.481,43	\$ 1,33
Monte de los Gauchos	742	5,57	103	\$ 83,84	\$ 466,57	\$ 445,20	\$ 911,77	\$ 1,23
Adelia Maria	7345	55,09	90	\$ 77,01	\$ 4.242,29	\$ 4.407,00	\$ 8.649,29	\$ 1,18
San Basilio	3298	24,74	56	\$ 59,37	\$ 1.468,52	\$ 1.978,80	\$ 3.447,32	\$ 1,05

<b>Totales</b>	<b>12588</b>	<b>94,41</b>			<b>\$ 7.063,59</b>	<b>\$ 7.552,80</b>	<b>\$ 14.616,39</b>	
----------------	--------------	--------------	--	--	--------------------	--------------------	---------------------	--

Tabla N°44- Costos de traslado alternativa final de localidades de Ruta N°8

## **Resultados**

<b>Localidades</b>	<b>Población</b>	<b>Tn mensuales de RSU</b>	<b>Costo transporte</b>	<b>Costo enterramiento</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo x Habitante</b>
<b>38</b>	<b>129.198</b>	<b>968,99</b>	<b>\$ 64.925,59</b>	<b>\$ 77.518,80</b>	<b>142.444,39</b>	<b>\$ 1,10</b>

Tabla N°45- Costos de traslado de la alternativa final de localidades del programa

Die folgenden Aussagen sind wahr oder falsch? Begründen Sie Ihre Antwort! (10 Punkte)  
 1. Die Funktion  $f(x) = x^2 + 1$  ist eine bijektive Abbildung von  $\mathbb{R}$  nach  $\mathbb{R}$ .  
 2. Die Funktion  $f(x) = x^2 + 1$  ist eine bijektive Abbildung von  $\mathbb{R}^+$  nach  $\mathbb{R}^+$ .  
 3. Die Funktion  $f(x) = x^2 + 1$  ist eine bijektive Abbildung von  $\mathbb{R}$  nach  $\mathbb{R}^+$ .  
 4. Die Funktion  $f(x) = x^2 + 1$  ist eine bijektive Abbildung von  $\mathbb{R}^+$  nach  $\mathbb{R}$ .

Begründen Sie!

## **ANEXO VIII: Montos de inversión**

Localidad	Población	Modulo	Cantidad de Módulos	Valor de Modulo	Monto inversión
La Carlota	12614	A	2	\$ 274.400,00	\$ 548.800,00
Los Cisnes	584	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Alejandro Roca	5300	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Reduccion	1581	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Las Acequias	2234	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Paso del Durazno	164	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Ucacha	5214	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Bengolea	912	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Olaeta	608	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Charras	1043	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Gral Deheza	10156	A	2	\$ 274.400,00	\$ 548.800,00
Gral Cabrera	11320	A	2	\$ 274.400,00	\$ 548.800,00
Carnerrillo	2010	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Chucul	352	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Las Higueras	6026	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Berrotaran	6748	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Elena	2997	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Alcira Gigena	5992	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Cor. Baigorria	1543	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Alpa Corral	879	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Las Albacas	486	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Achiras	2559	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Chajan	744	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Bulnes	1085	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Suco	309	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Sampacho	7855	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Las Vertientes	827	B	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Holmberg- Sta. Catalina	3798	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
Washington	551	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Tosquita	463	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Vicuña Mackena	10342	A	2	\$ 274.400,00	\$ 548.800,00
Moldes	9006	A	2	\$ 274.400,00	\$ 548.800,00
Malena	308	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
El Rastreador	93	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Huanchillas	1110	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Monte de los Gauchos	742	B	1	\$ 144.100,00	\$ 144.100,00
Adelia Maria	7345	A	2	\$ 274.400,00	\$ 548.800,00
San Basilio	3298	A	1	\$ 274.400,00	\$ 274.400,00
<b>Total</b>	<b>129198</b>		<b>44,00</b>		<b>\$ 9.597.900,00</b>

Tabla N°46-Inversión inicial para toda la región en módulos de planta.

Localidad	Población	Costo inicial de Transporte	Costo de transporte	Costo de transporte con descuento 20%
La Carlota	12614	\$ 16.453,70	\$ 8.226,85	\$ 6.581,48
Los Cisnes	584	\$ 730,93	\$ 365,47	\$ 292,37
Alejandro Roca	5300	\$ 5.999,07	\$ 2.999,54	\$ 2.399,63
Reduccion	1581	\$ 1.372,39	\$ 686,19	\$ 548,95
Las Acequias	2234	\$ 2.168,77	\$ 1.084,38	\$ 867,51
Paso del Durazno	164	\$ 113,70	\$ 56,85	\$ 45,48
Ucacha	5214	\$ 6.100,38	\$ 3.050,19	\$ 2.440,15
Bengolea	912	\$ 1.004,11	\$ 502,06	\$ 401,64
Olaeta	608	\$ 570,27	\$ 285,14	\$ 228,11
Charras	1043	\$ 808,38	\$ 404,19	\$ 323,35
Gral. Deheza	10156	\$ 10.869,46	\$ 5.434,73	\$ 4.347,78
Gral. Cabrera	11320	\$ 10.620,99	\$ 5.310,50	\$ 4.248,40
Carnerrillo	2010	\$ 1.557,85	\$ 778,93	\$ 623,14
Chucul	352	\$ 212,41	\$ 106,21	\$ 84,97
Las Higueras	6026	\$ 2.800,28	\$ 1.400,14	\$ 1.120,11
Berrotaran	6748	\$ 7.376,91	\$ 3.688,46	\$ 2.950,77
Elena	2997	\$ 2.994,00	\$ 1.497,00	\$ 1.197,60
Alcira Gigena	5992	\$ 4.948,79	\$ 2.474,40	\$ 1.979,52
Cor. Baigorria	1543	\$ 1.116,05	\$ 558,03	\$ 446,42
Alpa Corral	879	\$ 934,16	\$ 467,08	\$ 373,66
Las Albacas	486	\$ 494,70	\$ 247,35	\$ 197,88
Achiras	2559	\$ 2.642,42	\$ 1.321,21	\$ 1.056,97
Chajan	744	\$ 859,43	\$ 429,72	\$ 343,77
Bulnes	1085	\$ 1.044,53	\$ 522,26	\$ 417,81
Suco	309	\$ 277,54	\$ 138,77	\$ 111,02
Sampacho	7855	\$ 6.254,15	\$ 3.127,08	\$ 2.501,66
Las Vertientes	827	\$ 565,42	\$ 282,71	\$ 226,17
Holmberg- Sta. Catalina	3798	\$ 1.987,11	\$ 993,56	\$ 794,85
Washington	551	\$ 793,44	\$ 396,72	\$ 317,38
Tosquita	463	\$ 512,68	\$ 256,34	\$ 205,07
Vicuña Mackena	10342	\$ 12.176,15	\$ 6.088,08	\$ 4.870,46
Moldes	9006	\$ 9.101,01	\$ 4.550,51	\$ 3.640,41
Malena	308	\$ 262,79	\$ 131,39	\$ 105,11
El Rastreador	93	\$ 141,56	\$ 70,78	\$ 56,63
Huanchillas	1110	\$ 1.630,87	\$ 815,43	\$ 652,35
Monte de los Gauchos	742	\$ 933,14	\$ 466,57	\$ 373,26
Adelia Maria	7345	\$ 8.484,58	\$ 4.242,29	\$ 3.393,83
San Basilio	3298	\$ 2.937,03	\$ 1.468,52	\$ 1.174,81
<b>Total</b>	<b>129198</b>	<b>\$ 129.851,19</b>	<b>\$ 64.925,59</b>	<b>\$ 51.940,47</b>

Tabla N°47-Costos de transporte finales con reducción por negociación grupal.

## **ANEXO IX: Costos operación**

Localidad	Población	Operarios según regla	Operarios a contratar	Costo mensual de operarios x localidad
La Carlota	12614	10,51	11	\$ 38.181,00
Los Cisnes	584	0,49	2	\$ 6.942,00
Alejandro Roca	5300	4,42	5	\$ 17.355,00
Reduccion	1581	1,32	2	\$ 6.942,00
Las Acequias	2234	1,86	2	\$ 6.942,00
Paso del Durazno	164	0,14	1	\$ 3.471,00
Ucacha	5214	4,35	5	\$ 17.355,00
Bengolea	912	0,76	1	\$ 3.471,00
Olaeta	608	0,51	1	\$ 3.471,00
Charras	1043	0,87	1	\$ 3.471,00
Gral. Deheza	10156	8,46	9	\$ 31.239,00
Gral. Cabrera	11320	9,43	10	\$ 34.710,00
Carnerrillo	2010	1,68	2	\$ 6.942,00
Chucul	352	0,29	1	\$ 3.471,00
Las Higueras	6026	5,02	6	\$ 20.826,00
Berrotaran	6748	5,62	6	\$ 20.826,00
Elena	2997	2,50	3	\$ 10.413,00
Alcira Gigena	5992	4,99	5	\$ 17.355,00
Cor. Baigorria	1543	1,29	2	\$ 6.942,00
Alpa Corral	879	0,73	1	\$ 3.471,00
Las Albacas	486	0,41	1	\$ 3.471,00
Achiras	2559	2,13	3	\$ 10.413,00
Chajan	744	0,62	1	\$ 3.471,00
Bulnes	1085	0,90	1	\$ 3.471,00
Suco	309	0,26	1	\$ 3.471,00
Sampacho	7855	6,55	7	\$ 24.297,00
Las Vertientes	827	0,69	1	\$ 3.471,00
Holmberg- Sta. Catalina	3798	3,17	4	\$ 13.884,00
Washington	551	0,46	1	\$ 3.471,00
Tosquita	463	0,39	1	\$ 3.471,00
Vicuña Mackena	10342	8,62	9	\$ 31.239,00
Moldes	9006	7,51	8	\$ 27.768,00
Malena	308	0,26	1	\$ 3.471,00
El Rastreador	93	0,08	1	\$ 3.471,00
Huanchillas	1110	0,93	1	\$ 3.471,00
Monte de los Gauchos	742	0,62	1	\$ 3.471,00
Adelia Maria	7345	6,12	7	\$ 24.297,00
San Basilio	3298	2,75	3	\$ 10.413,00
<b>Total</b>	<b>129198</b>	<b>107,67</b>	<b>128,00</b>	<b>\$ 444.288,00</b>

Tabla N°48-Costos de mano de obra

## **ANEXO X: Proyección habitantes y costo de dirección de programa**

Localidad	Poblacion 2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2030
La Carlota	12614	13117	13268	13419	13571	13723	13874	14025	14176	14326	14476	14624	16021
Los Cisnes	584	607	614	621	628	635	642	649	656	663	670	677	742
Alejandro Roca	5300	5511	5575	5638	5702	5766	5829	5893	5956	6019	6082	6145	6731
Reduccion	1581	1644	1663	1682	1701	1720	1739	1758	1777	1796	1814	1833	2008
Las Acequias	2234	2323	2350	2377	2403	2430	2457	2484	2511	2537	2564	2590	2837
Paso del Durazno	164	171	173	174	176	178	180	182	184	186	188	190	208
Ucacha	5214	5422	5484	5547	5610	5672	5735	5797	5860	5922	5984	6045	6622
Bengolea	912	948	959	970	981	992	1003	1014	1025	1036	1047	1057	1158
Olaeta	608	632	640	647	654	661	669	676	683	691	698	705	772
Charras	1043	1085	1097	1110	1122	1135	1147	1160	1172	1185	1197	1209	1325
Gral Deheza	10156	10561	10683	10804	10926	11049	11171	11292	11414	11535	11655	11774	12899
Gral Cabrera	11320	11772	11907	12043	12179	12315	12451	12587	12722	12857	12991	13124	14377
Carnerrillo	2010	2090	2114	2138	2162	2187	2211	2235	2259	2283	2307	2330	2553
Chucul	352	366	370	374	379	383	387	391	396	400	404	408	447
Las Higueras	6026	6266	6338	6411	6483	6556	6628	6700	6772	6844	6915	6986	7653
Berrotaran	6748	7017	7098	7179	7260	7341	7422	7503	7584	7664	7744	7823	8570
Elena	2997	3117	3152	3188	3224	3260	3296	3332	3368	3404	3439	3475	3806
Alcira Gigena	5992	6231	6303	6375	6447	6519	6591	6662	6734	6805	6876	6947	7610
Cor. Baigorria	1543	1605	1623	1642	1660	1679	1697	1716	1734	1752	1771	1789	1960
Alpa Corral	879	914	925	935	946	956	967	977	988	998	1009	1019	1116
Las Albacas	486	505	511	517	523	529	535	540	546	552	558	563	617
Achiras	2559	2661	2692	2722	2753	2784	2815	2845	2876	2906	2937	2967	3250
Chajan	744	774	783	791	800	809	818	827	836	845	854	863	945
Bulnes	1085	1128	1141	1154	1167	1180	1193	1206	1219	1232	1245	1258	1378
Suco	309	321	325	329	332	336	340	344	347	351	355	358	392
Sampacho	7855	8168	8262	8356	8451	8545	8640	8734	8828	8921	9014	9107	9976

Las Vertientes	827	860	870	880	890	900	910	920	929	939	949	959	1050
Holmberg- Sta. Catalina	3798	3950	3995	4040	4086	4132	4177	4223	4268	4314	4359	4403	4824
Washington	551	573	580	586	593	599	606	613	619	626	632	639	700
Tosquita	463	481	487	493	498	504	509	515	520	526	531	537	588
Vicuña Mackena	10342	10755	10878	11002	11127	11251	11375	11499	11623	11746	11868	11990	13135
Moldes	9006	9365	9473	9581	9689	9798	9906	10014	10121	10229	10335	10441	11438
Malena	308	320	324	328	331	335	339	342	346	350	353	357	391
El Rastreador	93	97	98	99	100	101	102	103	105	106	107	108	118
Huanchillas	1110	1154	1168	1181	1194	1208	1221	1234	1247	1261	1274	1287	1410
Monte de los Gauchos	742	772	780	789	798	807	816	825	834	843	852	860	942
Adelia Maria	7345	7638	7726	7814	7902	7991	8079	8167	8255	8342	8429	8515	9329
San Basilio	3298	3430	3469	3509	3548	3588	3627	3667	3706	3746	3785	3824	4189
<b>Total</b>	129198	134353	135896	137446	138999	140553	142105	143654	145199	146737	148266	149785	164091
<b>RSU diarios (tn)</b>	64,60	67,18	67,95	68,72	69,50	70,28	71,05	71,83	72,60	73,37	74,13	74,89	82,05

Tabla N°49-Proyeccion habitantes

	<b>Cantidad</b>	<b>Costo anual</b>
Director de proyecto	1	\$ 180.000,00
Contador o administrador de empresas	1	\$ 60.000,00
Abogado	1	\$ 60.000,00
Comunicadores sociales	2	\$ 120.000,00
Profesionales de la educación	2	\$ 120.000,00
Profesionales de la salud	1	\$ 120.000,00
Ingeniero especialista	1	\$ 60.000,00
Ingeniero civil	1	\$ 60.000,00
Movilidad	1	\$ 100.000,00
Oficinas	1	\$ 42.000,00

Tabla N°50-Costo anual dirección de programa.

75650

(73)

(82)