

0/H. 12247
V19

6239

Sep

44885

**PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

Producción Porcina en Tierra del Fuego

Informe Final

Julio 2005



Consultores: Ings. Agrs. Carlos M. Vieites, Rodolfo G. Frank y Claudio P. Basso.

Facultad de Agronomía- UBA.

**Colaborador: Med. Vet. Leandro L. García.
Por la Gobernación de Tierra del Fuego.**

Indice temático	Pag.
Resumen ejecutivo	6
Tarea 1.- Estimación de las cantidades disponibles de residuos orgánicos domiciliarios, su composición, posibilidades de separación del total de desechos. Realizar la misma tarea con subproductos de casas de comida, frigoríficos y pesqueros y otras fuentes no tradicionales	8
1.- Los Residuos urbanos	9
1.1.- Los residuos en las ciudades	9
1.2.- Acciones de los municipios en el manejo de los residuos	11
1.3.- El marco legal para el manejo y utilización de los residuos	17
1.4.- La selección en origen de los residuos y su utilización productiva	19
1.5.- Estimación de las cantidades de residuos orgánicos utilizables en la alimentación de cerdos en los municipios de Río Grande y Ushuaia	20
2.- Los Residuos de la Industria Frigorífica	22
2.1.- Actividad Pesquera	22
2.2.- Faena Animal	22
3.- Otras fuentes alternativas de alimentos para cerdos	26
Tarea 2: Definición de la tecnología a utilizar y requerimiento de equipos para los procesamientos involucrados en el uso higiénico de los productos	27
Tarea 3: Definir la localización de los centros de acopio y elaboración de las raciones, así como los lugares productivos tanto de materia prima como de elaborados. Posibilidad de uso de comodidades existentes y no utilizadas hasta el momento	31
Tarea 4: Definición del sistema productivo como unidades mínimas, replicables a escalas mayores, para la población normalizada de los suinos. Necesidades de reproductores, la evolución de la población hasta su estabilización, requerimientos de equipos e instalaciones (considerada su incorporación temprana de acuerdo a la evolución poblacional antes mencionada), el manejo a aplicar, el plan sanitario y alimenticio para cada etapa	34
4.1.- Unidad Integrada de Reproducción, Cría y Engorde	35
4.1.1- Introducción	35
4.1.2.- Tamaño y composición del rebaño	36
4.2.- Rebaño para el Municipio de Río Grande	37
4.2.1.- Cantidad y tipo de ingredientes alimenticios requeridos	39
4.2.2.- Necesidad de reproductores y evolución de la población hasta su estabilización	42

4.2.3.- Instalaciones y equipos.....	44
4.2.4.- Equipos e instalaciones accesorias.....	50
4.2.5.- Manejo general y alimenticio a aplicar.....	51
4.2.6.- Manejo sanitario.....	54
4.2.7.- Manejo de los recursos humanos.....	56
4.3.- Rebaño para el Municipio de Ushuaia.....	58
4.3.1.- Cantidad y tipo de ingredientes alimenticios requeridos por el rebaño.....	59
4.3.2.- Necesidad de reproductores y evolución de la población hasta su estabilización.....	62
4.3.3.- Instalaciones y equipos.....	65
4.3.4.- Equipos e instalaciones accesorias.....	68
4.3.5.- Manejo general y alimenticio a aplicar.....	68
4.3.6.- Manejo sanitario.....	68
4.3.7.- Manejo de los recursos humanos.....	68
4.4.- Unidad de Reproducción y Cría complementada con Unidades de Recría y Engorde.....	69
4.4.1.- Unidad de Reproducción y Cría.....	71
4.4.1.1.- Necesidad de reproductores y evolución de la población hasta su estabilización.....	71
4.4.1.2.- Cantidad y tipo de ingredientes alimenticios requeridos por el rebaño.....	74
4.4.1.3.- Instalaciones y equipos.....	74
4.4.2.- Unidades de Terminación.....	79
4.4.2.1.- Recría.....	80
4.4.2.2.- Terminación.....	81
4.4.2.3.- Equipos e instalaciones accesorias.....	82
4.4.2.4.- Manejo general y alimenticio a aplicar.....	83
4.4.2.5.- Manejo sanitario.....	83
Tarea 5.- Entrevistas con informantes calificados y recopilación de la información estadística disponible.....	84
5.1.- Instituciones Públicas.....	85
5.2.- Actividad privada.....	89
5.3.- Información estadística recopilada.....	90

Tarea 6.- Encuestas para caracterizar la demanda y la oferta de los productos considerados a nivel provincial, regional y del comercio internacional.....	92
6.1.- Cuantificación de la oferta.....	93
6.2.- Estimación de la demanda.....	94
Tarea 7.- Identificación de sistemas y precios de comercialización.....	97
Tarea 8.- Cuantificación de la importancia socioeconómica de las actividades... 	101
8.1.- Personal ocupado.....	102
8.2.- Suplemento de las dietas.....	104
8.3.- Valor Bruto de la producción.....	104
8.4.- Aumento de la oferta y consumo local.....	104
Tarea 9.- Determinación de las inversiones y los costos de cada etapa: materias primas, elaboración, distribución y comercialización. Determinación de ingresos y margen neto de cada actividad. Aplicación del modelo de programación lineal para la totalidad de la cadena, si ello fuera posible. Medidas de rentabilidad parciales y totales.....	105
9.1.- Introducción.....	106
9.2.- El modelo de la planta productora de pasta.....	107
9.2.1.- Las restricciones del modelo.....	109
9.3.- El modelo de la Unidad Porcina.....	110
9.3.1.- Las restricciones del modelo.....	112
9.4.- El modelo de Unidad Chica de Engorde.....	114
9.5.- El Modelo Integral.....	114
9.6.- Presentación de los resultados del modelo de programación lineal...	115
9.7.- Los resultados hallados.....	116
9.8.- Las actividades del Modelo Integral.....	117
9.8.1.- Las restricciones del Modelo Integral.....	117
9.8.2.- Los resultados del Modelo Integral.....	118
9.8.3.- El flujo de fondos y la tasa interna de interés del modelo integral.....	125
9.8.4.- Análisis de sensibilidad del modelo integral.....	126
9.9.- Resultados de la Unidad Chica de Engorde.....	132
9.10.- Aspectos no evaluados.....	140
9.11.- Conclusiones.....	143
9.12.- Consideraciones adicionales.....	143

9.13.- Anexos.....	144
Tarea 10.- Actores Relevantes. Análisis de Coordinación y la comunicación, identificando las coaliciones.....	145
Tarea 11: Identificar las características de ventajas competitivas y comparativas.....	148
Tarea 12.- Identificación de las fuentes de financiamiento público y privado.....	150
12.1.- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.....	151
12.2.- Instituciones Bancarias.....	152
12.3.- Otros Organismos e Instituciones de fomento.....	163
Tarea 13: Identificar formas asociativas que integren los diferentes eslabones de la cadena.....	169
Tarea 14: Identificación de las formas posibles de trazabilidad de los productos obtenidos.....	175
14.1.- Introducción.....	176
14.2.- Modelo de trazabilidad propuesto para el sistema de producción porcina en Tierra del Fuego.....	178
Tarea 15: Identificación de las formas posibles de diferenciación de los productos fueguinos.....	184
Tarea 16: Análisis FODA.....	189
16.1.- Marco conceptual.....	190
16.2.- Aplicación al proyecto de desarrollo de producción porcina en Tierra del Fuego.....	191
16.2.1.- Fortalezas.....	191
16.2.2.- Oportunidades.....	191
16.2.3.- Debilidades.....	192
16.2.4.- Amenazas.....	193
Tarea 17.- Elaborar las bases de un plan estratégico de desarrollo integrado y articulado de la producción de cerdos y jabalíes (puros y sus cruza).....	194
Tarea 18.- Capacitación del Med. Vet. Leandro Luján García.....	200
Tarea 19.- Realización de tareas docentes de un taller sobre la temática Específica del sector.....	203

Resumen ejecutivo.

En el documento, bajo un enfoque sistémico para la reconversión de la actividad, se detalla la estructura para lograr un aumento de consumo de carne porcina de calidad que satisfaga la demanda detectada. Para ello se comenzó por especificar las cantidades, características y posibilidades de uso de recursos alimenticios locales para la producción de cerdos y la tecnología necesaria para su aprovechamiento higiénico. Se calculó el tamaño del rebaño necesario, su composición y evolución desde la situación inicial. Se dimensionaron y detallaron las instalaciones adecuadas para cada etapa de producción.

Paralelamente se realizaron entrevistas y encuestas para caracterizar y cuantificar la situación actual en la provincia, en la cual la producción marginal origina problemas a la salud humana; los canales de comercialización y precios actuales de carnes y productos elaborados. Se detectó una baja oferta de productos porcinos y también interesados en desarrollar la producción en forma segura y rentable. Se cuantificó la importancia socioeconómica de la actividad, describiendo a los actores relevantes; así como la ventajas comparativas y competitivas, realizándose un análisis FODA para la actividad.

Se destacó la necesidad de establecer formas asociativas de gestión así como la trazabilidad de los productos obtenidos y la posibilidad de diferenciación por la creación de una marca que identifique a los productos.

Se determinaron los resultados económicos de las distintas alternativas propuestas, sus inversiones, costos, flujos de fondos e indicadores económicos. Se presenta el análisis de sensibilidad frente a variaciones de precios de insumos y productos y frente al logro de menores resultados técnicos.

Se realizó una exhaustiva búsqueda de fuentes de financiamiento, consignando las posibles de utilizar en la propuesta presentada.

Se proponen las bases de un plan estratégico de desarrollo integrado y articulado de producción porcina para la provincia.

Se realizó la capacitación de un profesional local, quien se constituirá en el continuador de las tareas en el caso de implementación de la propuesta.

Se concluye que la producción con el uso de recursos alimenticios locales es factible técnicamente y rentable; mientras que la utilización de alimentos comerciales arroja resultados económicos poco atractivos.

Tarea 1: Estimación de las cantidades disponibles de residuos orgánicos domiciliarios, su composición, posibilidades de separación del total de desechos.

Realización de la misma tarea con subproductos de casas de comida, frigoríficos y pesqueros y otras fuentes no tradicionales.

1.- Los Residuos Urbanos

1.1.- Los residuos en las ciudades

De acuerdo al Ing. Agr. Ricardo Bertolino (Fundasur, 1997) y a la Consultora Estructplan S.A. (2000), la aceleración del proceso de urbanización y el incesante crecimiento de la industrialización han provocado la modificación en los patrones de consumo del hombre moderno. Entre otras consecuencias, el incremento constante de bienes disponibles, sobre todo para los sectores más ricos de la población, y la promoción extrema del consumismo han ocasionado un aumento en la cantidad de residuos que se generan diariamente.

Además, modificaciones sustanciales en la constitución de los desechos han provocado que el proceso natural de degradación rápido y eficiente que realizaban los microorganismos presentes en el medio, se vea frenado o impedido por las nuevas estructuras químicas y físicas de los residuos, que perduran más tiempo sin descomponerse.

Las consecuencias de este desequilibrio son más evidentes en los lugares destinados al depósito de los desechos, donde se profundiza la contaminación de suelo, aire, agua, o que genera condiciones ideales para la instalación de focos de enfermedades que pueden afectar a la población.

Algunos países instrumentaron medidas a partir de los años setenta que apuntaron a ocultar el problema de la vista, eliminando los residuos a través de su entierre, quema o neutralización físico-química. Estas acciones demostraron ser poco efectivas y muy costosas, en muchos casos aumentaron la contaminación existente.

Con el tiempo, esa tendencia fue reemplazada por otra más racional, que reconoce la utilidad de los residuos para producir nuevos bienes, devolviéndolos al ciclo productivo. Así se construyeron las primeras plantas de procesamiento que permitieron reciclar grandes cantidades de desechos, evitando el despilfarro de los recursos naturales. A partir de la "gestión y administración de los residuos" se intentó disminuir los efectos del problema.

Pero el procesamiento de cada vez mayores volúmenes de residuos y la creciente complejidad en su constitución hicieron que la selección en destino de las distintas fracciones se tornara ineficiente y costosa. También la comercialización de

las fracciones inorgánicas se complicaba porque los materiales sufrían una fuerte desvalorización al mezclarse con otros restos.

El nuevo enfoque de la reutilización y el reciclaje, tiene presente el problema de los residuos en todas las fases del sistema productivo, considerando tan importante la racionalización de los recursos materiales, como la eficiencia y limpieza de la producción, las formas de comercialización, transporte y uso de los productos y la disposición final de los residuos.

Es posible disminuir la contaminación ambiental si se invierte en educar a la población para modificar su conducta al seleccionar sus residuos en origen y reorganizar los recursos humanos y materiales que poseen los municipios.

En la actualidad el desafío de las autoridades de las ciudades es desarrollar sistemas integrales y sustentables para la gestión de residuos. Gobiernos Locales que han puesto en práctica sistemas integrales para la gestión de residuos, así como diversos organismos de cooperación técnica internacional en el tema, indican que estos sistemas deben comprender cuatro elementos fundamentales (Flores, D. 2001):

- 1- La integración de todos los actores en el sistema de manejo municipal de los residuos.
- 2- La interrelación de todos los elementos de la cadena de los residuos.
- 3- La integración de los aspectos técnicos, financieros, ambientales, sociales, institucionales y políticos para asegurar la sostenibilidad del sistema.
- 4- La relación de la problemática de los residuos con otros sistemas urbanos, tales como el alcantarillado, la salud pública, el agua potable y otros.

En la mayoría de los países de América Latina y el Caribe la cantidad de materia orgánica presente en los residuos sólidos urbanos supera el 50% del total generado, de los cuales aproximadamente el 2% recibe tratamiento adecuado para su aprovechamiento; el resto es confinado en vertederos o rellenos sanitarios; otro porcentaje es dispuesto inadecuadamente en vaciaderos o es destinado a la alimentación de cerdos, sin un debido control y procesamiento sanitario.

Resulta una necesidad reaprovechar los residuos sólidos de nuestras ciudades, a fin de revertir la situación actual de deterioro ambiental y de falta de oportunidades de empleo, contribuyendo así al mejoramiento de la economía familiar

y de la calidad de vida de la población (Flores, D. 2001).

1.2.- Acciones de los municipios en el manejo de los residuos.

El Plan de Utilización Productiva de Residuos Sólidos Domiciliarios que está llevando a cabo la Fundación del Sur, el Centro de Estudio y Acción Ambiental (CEAA) y la Universidad Nacional de Rosario (Fundasur, 1997), consideran que el problema que ocasionan los residuos sólidos urbanos hace necesario considerar los numerosos aspectos que involucran su manejo. Cualquier plan que apunte a trabajar sólo con algunos de estos factores y descuide su conexión con el resto, seguramente fracasará. Este concepto coincide con lo expresado por Del Val, A. (1997) para el caso español.

El manejo integral de los residuos en los municipios de la provincia de Tierra del Fuego implica trabajar coordinadamente sobre los siguientes puntos:

1. La educación de la población para que asuma su responsabilidad en el tema, cambiando aquellos hábitos que dificultan el correcto manejo de los residuos.
2. Los procesos por los que atraviesan los residuos (generación, recolección, transporte, tratamiento, disposición final y comercialización) para mejorar su eficiencia.
3. La legislación que establezca normas que regulen tanto el manejo de los residuos como los procesos productivos que surjan.
4. El problema social (cirujeo) que se desarrolla en torno a la utilización y comercialización de estos materiales para evitar se profundice la exclusión de un importante sector de la sociedad.
5. Posible destino de la fracción orgánica a la alimentación animal, con procesos que aseguren su inocuidad bromatológica y sanitaria.
6. Transformación de la fracción orgánica en un recurso de utilidad económica adaptada a las condiciones agroecológicas y climáticas de la región. De las variadas soluciones posibles (compostaje, lombricultura, biogás, alimentación animal) deberá elegirse aquella de menor costo, mayor posibilidad de transformación y menor inversión inicial.
7. La participación de la población humana de las ciudades involucradas en el proceso de reciclaje requiere formas de adaptación y acciones por parte de

ellas, que deben ser estimuladas por alguna de las siguientes formas: disminución de impuestos, generación de empleo, disminución del precio de los productos obtenidos y consumidos localmente, satisfacción moral por la contribución a la disminución de la contaminación ambiental, prestigio social en y de la comunidad u otras que pudieran establecerse.

El Ing. Agr. Ricardo Bertolino (1997) afirma que no existe un plan a escala nacional que impulse la educación ambiental de la población y que apunte a sensibilizarla para que se involucre en la solución del problema que ocasionan los residuos. Tampoco existen planes provinciales en esta dirección, y prácticamente todas las iniciativas han surgido desde los municipios, donde las autoridades locales se encuentran directamente con la demanda de sus vecinos.

Hasta marzo de 1998, el Plan de Utilización Productiva de Residuos Sólidos Domiciliarios se implementó en 42 municipios pertenecientes a 5 provincias de la República Argentina y en la ciudad de Tomé (Chile). De los 42 municipios, 25 pertenecen a la provincia de Santa Fe, 6 a La Pampa, 5 a Córdoba, 4 a Entre Ríos, 1 a Chubut y 1 a Buenos Aires. Entre 1992 y 1997 la cantidad de municipios participantes pasó de 3 a 42, habiendo abandonado las tareas sólo 3 municipios. En el caso particular de Trenque Lauquen se desarrolló un proyecto propio que tomó las características de la ciudad, la capacitación de personal, el estudio de los canales de comercialización de los subproductos y el funcionamiento exitoso del proyecto que partía de la separación domiciliaria; para ello se utilizaron medios de comunicación locales, se convocó a alumnos de las escuelas primarias y secundarias que actuaran como agentes multiplicadores mediante talleres escolares de ecología; se comenzó a actuar en pequeños sectores de la ciudad y se incorporó al resto de los vecinos en forma paulatina. Una parte de los residuos orgánicos se destina al compostaje mediante lombricultura y el resto se lo utiliza en un proceso natural.

En el aspecto del reciclaje, sí se han producido algunos avances y son muy conocidas las propuestas que promueven la recuperación de ciertos residuos para reciclarlos (ej: latas de aluminio, papeles y cartones, etc.). Este tipo de acciones no han surgido solamente de los grupos ambientalistas, sino también de instituciones como escuelas, municipios y empresas.

El manejo de los residuos urbanos involucra el conocimiento de los procesos de generación, recolección, transporte, tratamiento, disposición final y

comercialización.

Los volúmenes y tipos de residuos que genera una población depende de una cantidad de factores: hábitos de consumo, época del año, características de la producción local, condiciones climáticas, otros. Además, en cada centro urbano existen industrias o procesos que generan residuos específicos, como por ejemplo, mercados, ferias, agroindustrias y casas de comida.

Un estudio realizado por un equipo de técnicos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario y de la Fundación del Sur, determinó los siguientes valores medios de generación de residuos por habitante y por día, sobre 30 municipios pequeños y medianos de las Provincias de Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba, entre 1996 y 1997:

	Kg./Habitante/Día	Porcentaje sobre el total
Residuos domiciliarios	0,550	100%
Residuos orgánicos	0,358	65%
Residuos inorgánicos	0,192	35%
Plásticos	0,055	10%
Papeles y cartones	0,039	7%
Vidrios	0,033	6%
Trapos	0,005	1%
Metales	0,005	1%
Otros (<i>patológicos, tóxicos, gomas, etc.</i>)	0,055	10%

Tomado de Fundasur, 1997.

Por su parte, el CEAMSE (Coordinación Ecológica del Área Metropolitana) determina estos valores en el Gran Buenos Aires:

Materia Orgánica Fermentable:	55%
Papeles y cartones:	18%
Plásticos:	10%
Metales:	3%
Vidrios:	7%
Otros:	7%

Tomado de Fundasur, 1997.

Con referencia a la composición química de los residuos urbanos, un trabajo del Instituto de Ingeniería Sanitaria (2000) sobre la "Calidad y gestión de los

residuos sólidos Ciudad de Buenos Aires” determinó los siguientes valores donde se destacan aquellos componentes que presentan una dualidad en su características; por una parte resultan altamente peligrosos por su posibilidad de contaminación del medio ambiente y, por el otro, una importante oportunidad de empleo en la alimentación animal.

Parámetros Específicos	Unidades	Media	Desvío	Límite Inferior	Límite Superior
pH(1(25 ml)	UpH	4,93	0,110	4,7	5,2
pH(2(50 ml)	UpH	4,93	0,110	4,7	5,2
pH(3(75 ml)	UpH	4,88	0,127	4,6	5,1
Líquidos libres:		Ne presentz			
Sólidos volátiles	%p/p	37,13	2,082	32,8	41,5
Sólidos fijos	%p/p	45,3	2,520	40,1	50,0
Materia orgánica		81,1	2,112	76,7	85,5
Nivel de estabilización	%	> 10			
Inflamabilidad	°C	< a 607			
Humedad	%p/p	54,7	2,520	49,4	59,9
Cenizas	%p/p	25,8	3,070	19,4	32,2
Cianuros	mg/kg	0,11	0,008	0,09	0,13
Sulfuros	mg/kg	207,0	23,02	259,1	354,9
Calcio	%p/p	1,23	0,080	1,06	1,40
Nitrogeno (NTK)	g/kg	18,7	2,362	13,8	23,7
Azufre	%p/p	0,36	0,033	0,29	0,42
Fósforo	%p/p	1,05	0,120	0,80	1,30
Cloro	%p/p	0,14	0,016	0,11	0,18
Carbono Total	%	22,0	1,276	19,4	24,7
Hidrogeno	%	5,4	0,146	5,0	5,7
Oxigeno	%	11,5	0,641	10,2	12,9
Poder Calorífico Inferior BH	Kcal/Kg	1624	41,30	1539	1710
Poder Calorífico Inferior BS	Kcal/Kg	4265	64,45	4121	4399
Poder Calorífico Superior BH	Kcal/Kg	2129	32,04	2063	2195
Poder Calorífico Superior BS	Kcal/Kg	4600	61,29	4472	4727
Metales Pesados					
Arsénico	mg/kg	0,11	0,029	0,047	0,177
Bario	mg/kg	< 0,006			
Cadmio	mg/l lixi	0,109	0,0060	0,092	0,126
Cadmio	mg/kg	3,14	0,663	1,76	4,53
Cobre	mg/kg	562,2	238,18	37,98	1086,44
Cromo	mg/l lixi	0,106	0,0055	0,089	0,124
Cromo	mg/kg	23,50	3,594	16,23	30,77
Mercurio	mg/l lixi	< 0,001			
Mercurio	mg/kg	0,046	0,0125	0,030	0,072
Níquel	mg/kg	21,39	2,259	16,69	26,09
Hierro	mg/kg	1907,5	419,56	1035,0	2780,4
Plomo	mg/l lixi	0,581	0,148	0,200	0,962
Plomo	mg/kg	73,0	19,19	19,78	126,30
Potasio	mg/kg	6190,7	614,1	4909,8	7471,7
Sodio	mg/kg	2920,7	494,0	1863,7	3997,7
Zinc	mg/kg	505,0	249,3	0,0	1036,2

Según el Ministerio de Medio Ambiente de España (2004) la composición de la fracción orgánica integrada por los residuos de comida presenta la siguiente composición química:

Componentes	Porcentaje en peso (base seca)					
	Carbono	Hidr- geno	Oxígeno	Nitró- geno	Azufre	Cenizas
Orgánicos						
Residuos de comida	48,0	6,4	37,6	2,6	0,4	5,0

Las estadísticas indican (Estrucplan S.A., 2000) que se producen entre 0,500 y 1,500 kg de residuos por habitante y por día, con un contenido mínimo medio de materia orgánica del 40%. De acuerdo al BID (OPS/OMS, 1997), la Ciudad de Buenos Aires genera per cápita 0,88 kg por habitante/día, de los cuales el 53,2% sería materia orgánica, seguida por papel y cartón en un 20,3%. El promedio en la generación de residuos urbanos para las 16 ciudades más grandes de América Latina y el Caribe es de 0,97 kg/hab/día.

En la Comunidad Económica Europea se registra una producción de residuos urbanos de 1,37 kg/hab./día y en Vancouver, Canadá, de 1,09 kg. (Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzcoa, 2002).

La información proveniente de la Secretaría de Higiene Urbana de Ushuaia, a través del Sr. Martín Juárez y del Sr. Marcelo Barria (Inspector del Relleno Sanitario) para el año 2004 (enero a agosto) indican unos 3160 metros cúbicos de residuos urbanos promedio mensual que arrojaría un peso total de 948 toneladas. Esto indicaría una generación de unos 0,700 kg/hab./día; este valor se encuentra comprendido dentro de los rangos ya indicados, resultando superior al de los municipios del interior e inferior al generado por la Ciudad de Buenos Aires. No se encuentran disponibles informaciones sobre la composición de estos residuos urbanos.

Para el caso de la ciudad de Río Grande no fue posible (por nota o presentaciones personales) lograr la información de cantidad de residuos urbanos generados en ese municipio.

La mejora en las condiciones de vida de la población hace que los residuos orgánicos aumenten y cambien su composición, así en España (Villalba, 2004) en 20 años se duplicó la cantidad per cápita de residuos domiciliarios y aumentó la proporción de envases en dichos residuos.

Los residuos sólidos orgánicos son aquellos residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se pueden desintegrar o degradar rápidamente,

transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel. Se exceptúa de estas propiedades al plástico, porque a pesar de tener su origen en un compuesto orgánico, posee una estructura molecular más compleja (Flores, D. 2001).

De acuerdo a su origen, son interesantes para esta propuesta, los residuos de mercados, comerciales y domiciliarios. Los provenientes de mercados de abastos y otros centros de venta de productos alimenticios son una buena fuente para el aprovechamiento de orgánicos; los de origen comercial, entre los que se incluyen casa de comida, almacenes, panaderías y restaurantes, son la fuente con mayor generación de residuos orgánicos, debido al tipo de servicio que ofrecen. Requieren de un trato especial por ser fuente aprovechable para la alimentación de ganado porcino, previo tratamiento. Por último, los domiciliarios son residuos provenientes de los hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardín y papeles. Representa un gran potencial para su aprovechamiento.

En Tierra del Fuego, los residuos de casas de comida, panaderías, almacenes, supermercados y restaurantes son retirados informalmente por particulares que los destinan a la alimentación de cerdos, de forma inadecuada a los fines sanitarios, como es de presumir.

La recolección de residuos urbanos en Tierra del Fuego es domiciliaria, casa por casa y en forma diaria. Este servicio está concesionado a empresas privadas y el control lo ejerce el Municipio.

En numerosos municipios del país se ha comenzado en los últimos años a recolectar separadamente los residuos patológicos para incinerarlos en hornos (no siempre adecuados), entregarlos a empresas que cuentan con permiso para destruirlos o simplemente para enterrarlos aisladamente.

En general, también se recolectan separadamente los restos verdes y materiales gruesos (cubiertas, materiales de construcción, etc.), aunque luego se depositan en los basurales o se utilizan para rellenar cavas.

Para el transporte de los residuos se utilizan distintos equipos. En las ciudades grandes, donde el servicio está concesionado, se utilizan camiones compactadores, que le dan rapidez, eficiencia y buen aspecto al servicio.

En diversas partes del país existe un gran déficit en el tratamiento de los residuos. Sería necesario que los inorgánicos fueran procesados en plantas adecuadas (selección en destino) tanto como los que arriban separados a las plantas de tratamiento (selección en origen).

Con los orgánicos (en ambos casos) se elabora abono, pero existe una gran diferencia en su calidad. El compost que se obtiene en las Plantas de Tratamiento tiene una excelente calidad, sin inertes ni metales pesados, y es apto para usar en cualquier tipo de cultivo. Esto no sucede con el abono obtenido en las Plantas de Procesamiento en las cuales se composta con el resto de los residuos que no seleccionan los operadores, por lo cual la aparición de impurezas es alta. Estos procesos no serían posibles en Tierra del Fuego por las condiciones climáticas predominantes, por lo que surge la posibilidad alternativa de su aprovechamiento como alimentación animal.

En los municipios fueguinos existen rellenos al igual que en varias ciudades del país (Rosario, Córdoba, Mendoza.) y en algunas medianas, aunque en muy pocos casos funcionan correctamente.

Los residuos se depositan a cielo abierto y es común encontrar en estos basurales a recolectores informales que separan las fracciones que tienen valor de mercado o utilizan para su propia alimentación.

Las quemias o entierres, que se realizan para disminuir los volúmenes, no tienen ningún tipo de control, y en numerosas oportunidades han producido más perjuicios que soluciones.

1.3.- El marco legal para el manejo y utilización de los residuos

En la Constitución Nacional promulgada en 1993 se incorporan algunos artículos en materia de legislación ambiental, como el Artículo 41 que establece que "todos los habitantes gozan de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo".

El Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación ha fijado las normas técnicas para la disposición final de residuos sólidos (Resolución N° 57/85). Esta

normativa dice que "la disposición final de los residuos sólidos" tiene como objetivo la eliminación total de los materiales que los conforman. Establece como métodos posibles para esta eliminación el relleno sanitario (sin recuperación de materiales), la estabilización biológica y la incineración o sus combinaciones posibles.

Existe, además, la Ley Nacional N° 24.051 sobre Residuos Peligrosos, donde se establece cuáles son considerados como tales y cómo deben tratarse.

En agosto de 2004 se sancionó la Ley 25.916 de "Gestión Integral de Residuos Domiciliarios" sean estos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional. Son objetivos de esta ley: lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población; promover la valoración de los residuos domiciliarios; minimizar los impactos negativos y, lograr la disminución de los residuos con destino a disposición final.

Las autoridades competentes serán determinadas por cada una de las jurisdicciones locales.

Se denomina planta de tratamiento, a los fines de la ley, a las instalaciones que son habilitadas por la autoridad competente y en las cuales los residuos domiciliarios son acondicionados y/o valorizados. Todo residuo domiciliario que no haya sido valorizado, deberá tener como destino un centro de disposición final habilitado.

Se denomina estación de transferencia a aquellas en que los residuos domiciliarios son almacenados transitoriamente para su transporte.

Finalmente se denomina centro de disposición final a los lugares habilitados para la disposición permanente de los residuos; la habilitación de estos centros requerirá de la aprobación de una evaluación del impacto ambiental y de un plan de monitoreo durante la fase de operación, clausura y post-clausura. Deberán estar ubicados en sitios suficientemente alejados de áreas urbanas y ser no inundables.

El Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) es el organismo de coordinación interjurisdiccional y tiene los siguientes objetivos: consensuar políticas de gestión integral de los residuos domiciliarios; acordar criterios técnicos y ambientales a emplear en las distintas etapas de la gestión integral y consensuar, junto a la autoridad de aplicación, las metas de valorización de residuos domiciliarios.

1.4.- La selección en origen de los residuos y su utilización productiva.

La selección en origen de residuos se puede definir como la acción por la cual los integrantes de una comunidad separan una o varias de las distintas fracciones de residuos que generan en el mismo lugar de producción (domicilios, escuelas, negocios, otros.), evitando de esta manera que se conviertan en basura.

La utilización productiva de los residuos tiene como objetivos (Bertolino, 1997; Estrucplan S.A., 2000; Flores, D., 2001):

- Contribuir a disminuir la contaminación del ambiente a partir de un manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Sensibilizar a la población sobre los problemas ambientales e incentivar su participación activa en planes de selección en origen de residuos.
- Capacitar a grupos de jóvenes para que en la toma de sus decisiones ponderen la sostenibilidad del ecosistema y el crecimiento equilibrado.
- Fomentar la instalación de Plantas de Tratamiento de Residuos Orgánicos y de Depósitos Zonales de Residuos Inorgánicos en las localidades que participan en el Plan.
- Aportar a las autoridades de los municipios alternativas tecnológicas y ecológicas que permitan transformar los residuos-problema en materias primas de nuevos productos, incorporando valor agregado y creando fuentes de trabajo en las mismas poblaciones.
- Desarrollar una nueva tecnología o introducir mejoras en las existentes para la recuperación de materias primas o energía contenidas en los residuos sólidos urbanos.
- Minimizar los efectos contaminantes en el agua, aire y el suelo, resultante del vertido o del tratamiento en condiciones no adecuadas.
- Generar y mantener mercados para la reutilización de materiales y energía.
- Aportar soluciones en lo que se refiere al aprovechamiento más adecuado para los valores contenidos en los residuos, abriendo nuevas vías de utilización.
- Generar la infraestructura industrial y comercial, creadora de puestos de trabajo en el ámbito geográfico afectado por la instalación.

Es importante destacar un concepto del Ing. Bertolino por su adecuada apreciación de la realidad, que se refiere a que "antes de iniciar un Plan de Utilización Productiva de Residuos Sólidos Domiciliarios de selección en origen de residuos, las autoridades locales y la comunidad en general deben saber que el proceso de toma de conciencia del problema que generan los residuos es lento. Además deben estar dispuestos, a insistir con la propuesta las veces que sean necesarias para que el vecino entienda que sólo dejarán de contaminar los residuos que él separe y entregue voluntariamente para su reutilización".

1.5.- Estimación de las cantidades de residuos orgánicos utilizables en la alimentación de cerdos en los municipios de Río Grande y Ushuaia.

De acuerdo a las fuentes previamente citadas, la Ciudad de Buenos Aires generaría una cantidad diaria de 0,468 kg de residuos orgánicos por habitante, mientras que el promedio de 30 municipios medianos y grandes del interior del país (Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba) se ubicaría en los 0,358 kg. Estas cantidades comprenden la fracción orgánica excluida los papeles, cartones y plásticos.

Estas informaciones no se hallan disponibles para la provincia de Tierra del Fuego, de acuerdo a la búsqueda bibliográfica y a las solicitudes de información realizadas en organismos competentes de la mencionada provincia (Secretaría de Obras y Servicios Públicos, Municipios de Río Grande y Ushuaia). Es por ello que se considera al promedio de los 30 municipios mencionados como valor de referencia posible para la correspondiente estimación de la cantidad de residuos orgánicos domiciliarios disponibles.

El Ministerio del Interior de la Republica Argentina, a través de su oficina de Asuntos Municipales, indica que la población de las ciudades de Río Grande y Ushuaia para el año 2002 es de 52.786 y 45.205 habitantes, respectivamente.

Con las informaciones anteriores puede realizarse una estimación de la cantidad diaria de residuos orgánicos de 18.900 kg para Río Grande y de 16.200 kg para Ushuaia.

Existe una carencia de información nacional e internacional sobre cual es el porcentaje de los residuos orgánicos que pueden ser separados en un proceso de recolección selectiva. Es de suponer que ello no alcanzaría al 100% y que en una

actitud conservadora, podría estimarse inicialmente en un 50%, valor que se iría incrementado en la medida que se logre una mayor concientización de la población. Es por ello que estima para Río Grande una disponibilidad de 9.500 kg diarios y para Ushuaia de 8.000 kg.

En cuanto a la composición de los residuos orgánicos tampoco existe información local y es escasa en general. Vieites, C. M. y Basso, L. R. (1999) citan una composición media para diversos países (Checoslovaquia, Alemania, URSS, Reino Unido, EEUU.) con una fluctuación entre los siguientes rangos:

Materia seca:	18 a 20 %
Proteína bruta:	13 a 18 %
Grasas:	11 a 30 %
Fibra:	3 a 8 %
Cenizas:	5 a 6 %

Para el caso de Cuba (Dominguez, P., 1991), país en el que los desperdicios domiciliarios suelen ser enriquecidos con subproductos de la caña de azúcar, de otros vegetales y de la agroindustria, esa composición varía de la siguiente manera:

Materia seca:	13,5 a 18,6 %
Proteína bruta:	18,6 a 22,2 %
Grasas:	6,6 a 10,8 %
Fibra:	6,5 a 12,6 %
Cenizas:	7,9 a 16,7 %

Esta última información indica las variaciones que la materia prima domiciliar original puede sufrir con el agregado de otros recursos disponibles. La composición final dependerá de los insumos que se agreguen en forma regular o estacional.

2.- Los Residuos de la Industria Frigorífica

2.1.- Actividad Pesquera:

Según el Ministerio de Economía de la Nación (2004), Tierra del Fuego participó en 2001 con 89.259 toneladas, lo que implicó aproximadamente el 10.3% del total de las capturas nacionales.

En la actividad pesquera coexisten la modalidad costera y los buques factoría. La pesca costera se realiza con procedimientos artesanales, alcanzando poco volumen de producción; no obstante, adquiere relativa significación como generadora de empleo. El destino de esta actividad es el mercado interno. Por lo antes señalado, los desechos del procesamiento son de escaso volumen y con cierto grado de dispersión que dificulta su concentración en un punto determinado, por lo que no sería aprovechable para este proyecto.

Los buques factoría, por su parte, realizan una actividad integrada de pesca e industrialización a bordo y generan la mayor producción. El principal producto obtenido es el surimi que se exporta en su mayor parte; el mismo es elaborado en base a una pasta triturada y desodorizada de peces de reducido valor económico. Esta actividad no genera residuos reutilizables ya que los desechos se vierten al mar.

2.2.- Faena Animal:

En muchos países las empresas que conforman la industria cárnica y, en especial, los mataderos, se han clasificado dentro del grupo de empresas que presentan una alternativa valiosa de recursos proteínicos para la alimentación animal por intermedio de los desechos comestibles que se producen en estos lugares. Un uso adecuado de estos desechos no solamente redundaría en beneficio de la producción pecuaria, sino que también contribuyen a una mejor protección del ambiente, al evitar que desechos tales como la sangre y el contenido ruminal, sean vertidos a los arroyos y ríos sin ningún procesamiento sanitario previo.

La mayor riqueza de los ingredientes alimenticios derivados de las actividades pecuarias es sin duda la proteína. Mientras más se acerque en la escala biológica una especie a otra, de mayor calidad será la proteína de la primera para la segunda. Sin embargo, por su carácter perecedero, los subproductos pecuarios requieren de

un proceso antes de ser usados y éste puede afectar la disponibilidad de sus aminoácidos y en consecuencia, la calidad de la proteína.

En el Municipio de Río Grande se encuentran tres mataderos que originan residuos aprovechables para la alimentación animal. Ellos son el Matadero Municipal concesionado a la empresa "Campo Fuego S.A." dedicado a la faena de ovinos y vacunos; el matadero "Los Jazmines" ubicado en la Estancia Maria Behety, también dedicado a la faena de ovinos y vacunos y, el matadero "La Misión" de la Escuela Agrotécnica Salesiana, dedicado a porcinos y aves.

En el cuadro siguiente figuran los volúmenes mensuales de faena de cada matadero, para el año 2004; en el caso de "Campo Fuego" se agrega la información para el año 2003; esto se debe a que se observó una variación entre años. Esta información fue suministrada por los Dres. Facundo Benetti y Leandro Lamas, Inspectores de SENASA de "Campo Fuego" y "Los Jazmines", respectivamente. En el caso de "La Misión" la información fue suministrada por el Dr. Jesús del Fueyo.

En las dos plantas de faena mencionadas en primer término y dedicadas a ovinos y vacunos se observa una concentración de la faena en los meses de diciembre a junio y una caída de la misma entre julio y noviembre. En el primer caso (Campo Fuego) no registró faena en los meses de julio y octubre de 2004 y en caso de "Los Jazmines" en el mes de octubre del mismo año.

Matadero Municipal "Campo Fuego" - Río Grande

Año 2003	ene-03	feb-03	mar-03	abr-03	may-03	jun-03	jul-03	ago-03	sep-03	oct-03	nov-03	dic-03
Faena vacunos (cab)	62	24	177	426	576	371	153	174	86	31	38	85
Faena ovinos (cab)	600	325	670	1154	2714	200	150	0	1193	0	339	4686
Visceras vacunos (kg)	1.771	686	5.057	12.171	16.457	10.600	4.371	4.971	2.457	886	1.086	2.429
Visceras ovinos (kg)	2.400	1.300	2.680	4.616	10.856	800	600	0	4.772	0	1.356	18.744
Total visceras (kg)	4.171	1.986	7.737	16.787	27.313	11.400	4.971	4.971	7.229	886	2.442	21.173

Año 2004	ene-04	feb-04	mar-04	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04	sep-04	oct-04	nov-04	dic-04
Faena vacunos (cab)	93	157	248	426	651	202	0	57	26	0	25	s/d
Faena ovinos (cab)	2.710	2.385	1.621	607	254	821	0	0	0	0	0	s/d
Visceras vacunos (kg)	2.657	4.486	7.086	12.171	18.600	5.771	0	1.629	743	0	714	s/d
Visceras ovinos (kg)	10.840	9.540	6.484	2.428	1.016	3.284	0	0	0	0	0	s/d
Total visceras (kg)	13.497	14.026	13.570	14.599	19.616	9.055	0	1.629	743	0	714	
Media mensual	8.834	8.006	10.653	15.693	23.465	10.228	2.486	3.300	3.986	443	1.578	21.173

Matadero "Los Jazmines" Estancia Maria Behety - Río Grande

	ene-04	feb-04	mar-04	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04	sep-04	oct-04	nov-04	dic-03
Sebo y desechos blandos	37.784	30.561	45.000	28.752	30.186	26.772	20.244	0	6.192	5.334	25.500	54.000

Huesos y desechos duros	16.000	14.116	21.100	14.034	15.471	14.924	13.128	0	2.434	2.438	8.720	27.000
Total (kg)	53.784	44.677	66.100	42.786	45.657	41.696	33.372	0	8.626	7.772	34.220	81.000

Matadero "La Misión" Escuela Agrotecnica Salesiana - Rio Grande

Faena Cerdos	ene-04	feb-04	mar-04	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04	sep-04	oct-04	nov-04	dic-04
Faena propia (cabezas):												
Caponos	20	15	16	20	14	12	15	18	23	17	11	25
Lechones	0	3	2	0	3	6	6	3	2	3	2	25
Faena de terceros (cab):												
Caponos	1	8	7	4	0	1	0	0	1	5	1	0
Lechones	0	32	31	13	24	29	1	6	17	12	18	109
Visceras (kg)	315	397,5	394,5	379,5	250,5	247,5	235,5	283,5	388,5	352,5	210	576
Faena aves (cab)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Visceras (kg)	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Total visceras (kg)	555	638	635	620	491	488	476	524	629	593	450	816

Total General (kg) 63.173 53.320 77.388 59.099 69.612 52.411 36.333 3.824 13.241 8.807 36.248 102.989

Fuente: elaboración propia a partir de datos recopilados en los frigoríficos.

El máximo peso de residuos de faena generados en "Campo Fueguino" correspondió a 21.100 kg en el mes de diciembre de 2004 y de 81.000 kg en el mismo mes para "Los Jazmines". Es de hacer notar que este último establecimiento es el que presenta los mayores valores de desechos blandos y duros y que se encuentra localizado a 13 km de la planta urbana de Río Grande.

El total anual de desechos de faena de esos dos establecimientos es de 547.179 kg. El destino actual de estos subproductos es el tratamiento en digestor a 100-120 °C y 2 atmósferas de presión durante 1 a 2 horas y el material obtenido tiene distintos fines. Para el caso de "Campo Fueguino" se acondiciona en volquetes que se venden a criadores de cerdos a un valor de 80 \$ por unidad. En el caso de "Los Jazmines" se destina a relleno sanitario.

En el caso del matadero "La Misión" los residuos de faena de porcinos presentan una distribución más regular, alcanzándose un máximo de 576 kg en diciembre de 2004 y un mínimo de 210 kg en noviembre del mismo año. En el caso de la faena de aves el máximo se alcanza en diciembre con 816 kg y el mínimo en noviembre con 450 kg; esta información fue calculada a partir del número de cabezas faenadas, ya que el establecimiento no dispone de esos registros (los valores de cálculo fueron aportados por Lazzari, 2005, comunicación personal).

Las cantidades anuales de residuos de la faena de porcinos es de 4.031 kg y la correspondiente a la de aves son de 7.101 kg, lo que hace un total anual

disponible para alimentación animal de 11.132 kg. Actualmente estos desechos se destinan a relleno sanitario.

Por lo antes comentado la disponibilidad de residuos de mataderos en Río Grande es de 558.311 kg anuales, concentrados mayoritariamente en el primer semestre del año.

En el Municipio de Ushuaia se localiza el Matadero Municipal que faena vacunos, ovinos y porcinos. En este caso no se informa para el año 2004, por inexistentes (García, L., 2005, comunicación personal) la cantidad de vísceras originadas, es por ello que las mismas se calcularon a partir de las relaciones de valores encontradas para el Municipio de Río Grande.

En el caso de los vacunos se observa una concentración de la faena entre diciembre y junio; para el caso de los ovinos es mas marcada, registrándose 5 meses (julio a noviembre) en que no se produjo faena.

En el caso de los porcinos la concentración mayor está en octubre a diciembre y en menor proporción de mayo a julio. La faena está basada fundamentalmente en lechones, siendo muy escasa la de otras categorías.

La información sobre el número de cabezas fue obtenida del "Cuestionario Mensual para Registro del Sacrificio en Mataderos Municipales y Particulares" del Partido de Ushuaia.

La cantidad total de subproductos de faena calculada en la forma antes descripta asciende a 146.804 kg anuales.

En cuanto a la composición de los residuos de mataderos no existe información oficial y la variedad de información internacional disponible es muy amplia, por lo que se ha seleccionado un caso latinoamericano con amplia información para detallar las características nutricionales de los subproductos, que figura a continuación:

Análisis bromatológico efectuado en Colombia de los principales desechos de matadero.

Desecho	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Fibra %	Ceniza %
Carne bovina	53.61	20.48	23.47	0.07	0.99
Hueso fresco bovino	11.39	19.09	1.22	6.16	61.87
Hígado	75.15	19.56	3.62	0.06	0.98
Corazón	79.57	16.19	2.56	0.11	0.98
Pulmones	80.10	15.59	1.47	0.88	0.92
Tráquea	62.19	22.49	11.43	0.44	0.77
Esófago	71.72	16.54	10.52	0.28	0.80
Diafragma	73.99	17.47	6.37	0.27	0.70
Rumen y omaso de bovino	80.31	13.60	3.33	0.27	1.36
Abomaso de bovino	72.12	13.98	10.08	0.32	0.60
Intestino delgado	73.87	14.40	10.39	0.09	0.72
Intestino grueso	76.94	11.48	10.10	0.08	0.65
Riñones	78.87	13.59	5.71	0.15	1.30
Contenido ruminal	85.00	9.60	2.84	27.06	—
Orejas de bovino	70.00	24.60	0.60	1.65	0.64
Bazo de bovino	79.09	16.91	0.89	0.54	1.37
Encéfalo	78.22	9.80	9.94	0.09	1.10
Grasa de bovino	18.76	3.48	77.38	0.06	0.24
Cuerno de bovino	14.21	79.10	2.04	0.70	2.08
Mesenterio bovino	18.44	2.41	77.68	0.24	0.25
Casco bovino	37.97	58.07	2.69	0.45	0.79
Lengua	77.99	1.77	0.58	0.28	1.27
Pelo de cerdo	61.99	35.98	1.29	0.97	0.13
Estómago de cerdo	74.53	14.01	10.07	0.44	0.39
Pata de bovino	69.7	28.20	1.40	—	0.70
Ubre de bovino	64.90	28.20	1.40	—	1.00
Utero de bovino	81.00	14.60	4.10	—	0.30
Pata de cerdo	57.00	20.20	22.00	—	0.80
Desechos de matadero de pollo	69.00	42.00	42.00	—	1.50

Fuente: Frigorífico Guadalupe S.A., Santafé de Bogotá D.C. 1994

3.- Otras fuentes alternativas de alimentos para cerdos

No se detectaron atrás fuentes locales de recursos alimenticios para su aplicación a la producción porcina.

La utilización de alimentos balanceados, granos y subproductos de molinería provienen del continente, transportados por vía terrestre, obligatoriamente embolsados por reglamentación sanitaria de la República de Chile.

Tarea 2: Definición de la tecnología a utilizar y requerimiento de equipos para los procesamientos involucrados en el uso higiénico de los productos.

La tecnología a utilizar para la producción de cerdos se corresponde al sistema intensivo confinado, dadas las características climáticas de la provincia y los requerimientos propios de la especie.

Los equipos para esta aplicación tecnológica se detallan en la tarea cuatro y debe aclararse la necesidad de aislamiento térmico y adecuada ventilación de las instalaciones, los comederos especiales para recibir la alimentación programada, las fuentes de aprovisionamiento de agua de bebida y el diseño de los boxes destinados a cada etapa con su correspondiente adecuación de los pisos y distribución de los elementos que lo integran.

El criterio aplicado al diseño y el tipo de equipo a utilizar están conformados para brindar el máximo de bienestar animal que este sistema permite.

El tratamiento de los efluentes que genera la producción de los cerdos está limitado por las condiciones climáticas imperantes, por lo cual se descarta el uso de lagunas de degradación aeróbicas-anaeróbicas, elaboración de compost o lombricultura.

Los efluentes serán recogidos en fosas de acumulación de las que periódicamente serán retirados y utilizados como fertilizante para lo cual serán regados sobre superficies de campo rotadas para permitir la mineralización biológica natural por parte de flora y fauna del suelo. La tasa de incorporación de efluentes al suelo deberá ser tal que no sobrepase el máximo de 240 kg de nitrógeno por hectárea y por año.

En su configuración los lugares destinados deberán ofrecer una imagen de prolijidad, limpieza y armonía de los elementos que contemplen el tratamiento humanitario de los animales, así como el confort para el personal que realiza las tareas.

Esta tecnología productiva es utilizada en numerosos países del mundo con climas fríos y el conocimiento de las prácticas a aplicar resultan suficientemente consistentes como para evitar errores elementales que contradigan los objetivos buscados. No obstante en ninguno de los casos la productividad animal ha sido considerada en su mayor potencialidad, sino que se han tomado índices productivos conservadores y realistas para una empresa en sus inicios.

La tecnología propuesta deberá ser complementada con los nuevos avances

que continuamente se verifican, concretándose en la práctica una permanente adopción de nuevas técnicas en un proceso dinámico de adaptación a las innovaciones. Es así que la planificación inicial debe permitir la adopción de nuevos criterios sin constituir un caso cerrado a los cambios y este criterio debe ser reconocido desde la iniciación del proceso.

Respecto a la tecnología de tratamiento de los recursos alimenticios disponibles se adoptará para concretarla un equipo que garantiza la inocuidad bromatológica y sanitaria del producto final. Este debe complementarse con una adecuada logística de distribución que permita el mantenimiento de su calidad hasta el momento de ser ingerido por los animales.

El equipo básico se denomina "Pastonizador" y consiste en el triturado y mezcla de los ingredientes provenientes de la recolección separada en origen de residuos orgánicos, la faena de los distintos mataderos y los suplementos necesarios para el balance de las dietas, junto con una cocción por medio de vapor.

El producto resultante es de consistencia pastosa, homogéneo y sanitariamente inocuo para los animales y las personas que lo manipulen. Desde el punto de vista práctico se denomina "Pasta".

Se propone la utilización de un equipo continuo automático, cuyos principales componentes son:

- Molino triturador en acero inoxidable AISI 304.
- Molino refinador en acero inoxidable AISI 304.
- Turbo cocinador, con calentamiento a vapor, en acero inoxidable AISI 304.
- Base en acero inoxidable AISI 304.
- Sistema de dosificación de agua caliente.
- Cuadro de comando y control.

La potencia instalada requerida es de 100 HP y el consumo de combustible es de 10 a 12 litros por hora.

El equipo pastonizador requiere además una caldera para generación de vapor para la cocción de la "pasta" con una presión de trabajo de 10 kg/cm², la cual podrá funcionar con gas natural, considerado el combustible más económico en la zona.

La cantidad de cerdos producidos por el módulo que optimiza el uso de los recursos alimenticios disponibles, no justifica la construcción de un matadero frigorífico destinado únicamente a la faena de los animales a producir en el proyecto. Es por ello que se considera más conveniente la utilización de las comodidades de faena existentes en la Escuela Agrotécnica "La Misión". Esto permitiría que ese establecimiento tuviese un trabajo regular a lo largo del año, a una escala mayor que permitiría la inversión y el mantenimiento necesario.

La propuesta en este sentido es el pago de un canon por el servicio de faena, el despostado de las reses y su conservación en condiciones adecuadas de temperatura.

Tarea 3: Definir la localización de los centros de acopio y elaboración de las raciones, así como los lugares productivos tanto de materia prima como de elaborados. Posibilidad de uso de comodidades existentes y no utilizadas hasta el momento.

En el caso particular de la localidad de Río Grande, informaciones recibidas por el Med. Vet. Leandro L. García, indican que no existen comodidades existentes disponibles y no utilizadas hasta el momento que puedan albergar cualquiera de las alternativas de se detallan en la tarea 4.

Esto provoca, por una parte, un requerimiento mayor de inversiones en instalaciones específicas, pero presenta la libertad de elección de las áreas que interaccionen entre sí adecuadamente en las etapas de preparación de alimentos y producción de cerdos; así como un diseño más ajustado a los requerimientos del proyecto.

La localización en este municipio deberá ser definida en el proyecto definitivo de puesta en marcha, considerando los siguientes aspectos que presentan todos la misma importancia:

- Distancia mínima a los centros poblados, de acuerdo a la legislación vigente.
- Distancia mínima que respete el aspecto anterior para la ubicación del equipo de elaboración y procesamiento de la pasta.
- Cercanía entre las unidades de producción y de elaboración de la pasta.
- Superficie disponible para la distribución de los efluentes generados por el o los establecimientos de producción de cerdos.
- Disponibilidad de tierras fiscales.
- Adecuación de las áreas a la instalación de las familias que se ocupen de los procesos, tanto en los aspectos ecológicos como culturales, con especial referencia al acceso a la educación y a la salud.

La mayor parte de estas condiciones, junto con la presencia endémica de triquinosis en la zona de "Chacras margen sur", hacen que no sea conveniente esa área como localización para la producción de cerdos en un mediano plazo, mientras no se realicen las adecuadas prácticas para sanear la zona.

En reiteradas oportunidades se realizaron visitas, todas ellas infructuosas, así como se intentó tomar contacto con los responsables del "Establecimiento Las Violetas" con el objeto de evaluar la posibilidad de rehabilitación e incorporación del

criadero de cerdos que posee esta empresa y que actualmente se encuentra cerrado.

También se revisaron algunos galpones que se ofrecían a la venta a través de medios de publicidad locales, los que resultaron de dimensiones reducidas frente a las necesidades de las unidades definidas en el proyecto.

Tarea 4: Definición del sistema productivo como unidades mínimas, replicables a escalas mayores, para la población normalizada de los suinos. Necesidades de reproductores, la evolución de la población hasta su estabilización, requerimientos de equipos e instalaciones (considerada su incorporación temprana de acuerdo a la evolución poblacional antes mencionada), el manejo a aplicar, el plan sanitario y alimenticio para cada etapa.