

**Valoración económica de impacto ambiental
en plantas procesadoras de rosquillas y
lácteos**

**Marlon Francisco Martínez Rojas
Lizerly Michele Rosa Bejarano**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008

ZAMORANO
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTE

Valoración económica de impacto ambiental en plantas procesadoras de rosquillas y lácteos

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero(a) en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Marlon Francisco Martínez Rojas
Lizerly Michele Rosa Bejarano

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008

Valoración económica de impacto ambiental en plantas procesadoras de rosquillas y lácteos

Presentado por:

Marlon Francisco Martínez Rojas
Lizerly Michele Rosa Bejarano

Aprobado:

Mily Cortés Posas, Ph.D.
Asesora Principal

Arie Sanders, M.Sc.
Director
Carrera
Desarrollo Socioeconómico y
Ambiente

Erika Tenorio, M.Sc.
Asesora

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

RESUMEN

Martínez, M. Rosa, L. 2008. Valoración económica de impacto ambiental en plantas procesadoras de rosquillas y lácteos. Proyecto de graduación del programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 122 p.

La industria de la rosquilla es uno de los sectores con mucha aceptación en el comercio de alimentos y productos gastronómicos típicos de Honduras. El departamento de El Paraíso se caracteriza por la gran cantidad de microempresas de este tipo, que se desarrollaron en los últimos años. El objetivo de este estudio es determinar los impactos ambientales y económicos que las producciones no limpias de la cadena de rosquillas están provocando en la actualidad. En conjunto con La Asociación para el Desarrollo del Conglomerado de Rosquillas y Similares de Oriente (ARSO), se hizo una elección para la muestra de 62 micro empresas de rosquillas y cinco de lácteos. Después de calcular el tamaño de muestra estadísticamente, se eligieron siete empresas; las cuatro procesadoras de rosquillas de mayor producción, ya que cuentan con más variabilidad de producto y también cuentan con pedidos a nivel local, nacional e internacional. Para lácteos se eligieron las tres más cercanas a fuentes de agua. En estas microempresas se realizaron análisis de DBO₅ y DQO en el agua tanto del efluente, como de las quebradas a las que algunas de estas vierten sus aguas residuales; dichos análisis reflejan la necesidad de implementar un sistema de tratamientos de aguas residuales para evitar que las mismas lleguen a las quebradas. De igual manera se analizaron las pérdidas económicas durante el proceso de producción, a través de tablas de diagrama de flujo para cada planta de la muestra; lo recomendable en este aspecto es implementar buenas prácticas de manufactura y prácticas de reducción en la fuente para disminuir pérdidas económicas y carga orgánica que se va en el efluente.

Palabras clave: DBO₅ y DQO, producción y pérdidas.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y METODOLOGÍA	7
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
5 BIBLIOGRAFÍA.....	22
6 ANEXOS.....	24

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadro		Página
1. Tabla de muestreo rosquillas.....		10
2. Tabla de muestreo lácteos.....		10
3. Desperdicios empresa de rosquillas.....		15
4. Desperdicios empresa de lácteos.....		15
5. Pérdidas empresas de rosquillas.....		15
6. Pérdidas empresas de lácteos.....		16
7. Pérdidas extrapoladas empresas de rosquillas.....		16
8. Pérdidas extrapoladas empresas de lácteos.....		16
9. Resultados de análisis DBO/DQO.....		17
Anexo		Página
1. Mapa general de empresas mapeadas.....		25
2. Mapas generales empresas de rosquillas, por grupo empresarial (62).....		26
3. Mapa general empresas de lácteos (5).....		32
4. Reportaje “Las Rosquillas, Una Herencia del Pasado”.....		33
5. Mapa de empresas muestreadas lácteos y rosquillas.....		34
6. Diagramas de flujo para empresas de lácteos y rosquillas.....		35
7. Tablas de muestreo usadas en DF de lácteos y rosquillas.....		37
8. Cuadro de costos por desperdicio en las empresas muestreadas.....		50
9. Cuadro comparativo de análisis de DBO y DQO para empresas muestreadas.....		52
10. Cuadro de análisis multiparametros para las empresas muestreadas.....		53
11. Foto comparativa de análisis bacteriológicos para rosquillas y lácteos.....		53
12. Esquema de técnica para medición de caudal por vertido de sales.....		54
13. Fichas técnicas por empresa.....		55

1. INTRODUCCIÓN

“En Honduras, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) representan una alternativa para muchas familias, ya sea en el área rural o en zonas urbanas. Generan autoempleo y/o empleos, ya sea permanente o eventual. Con frecuencia enfrentan duros retos por subsistir, es admirable que a pesar de todas las situaciones desfavorables siguen en su afán de superar cada día más barreras” (Paz, 2007).

En El Paraíso existe un gran número de microempresas que se dedican a la producción de rosquillas. Junto a éstas también trabajan algunas microempresas dedicadas a la producción de los derivados de la leche como ser queso, quesillo y mantequilla. De estos productos el queso es una de las principales materias primas para la producción de rosquillas, es por esta razón que las plantas procesadoras de lácteos forman parte de la cadena de la rosquilla. Ambos rubros tienen efectos negativos para el medio ambiente. La importancia de ser amigables con el medio ambiente evitando la contaminación afecta el crecimiento de las MIPYMES de manera que si éstas pretenden mejorar su prestigio tienen la obligación de tener una planta actualizada en métodos de prevención de contaminación. Además, el ser amigable con el ambiente usando medidas de reducción en la fuente ayuda a mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos, porque al implementar métodos de Producción más Limpia se evita las pérdidas de materia prima aumentando utilidades o minimizando costos.

De acuerdo con Paz y Estévez (2005) la Producción más Limpia (P+L) es una buena alternativa para desarrollar un plan eficiente que evite la pérdida de agua, energía, productos en proceso, insumos o productos terminados en una planta agroindustrial. El principal recurso afectado en los sistemas artesanales de procesamiento lácteo y algunos casos de rosquillas es el agua. La calidad del agua se ve muy afectada cuando no se cuenta con un programa de reducción en la fuente o no se tienen sistemas de tratamiento residual (de final de tubo).

Los recursos naturales son en el centro de atención debido a su grado de degradación. No sólo es importante la cantidad de recursos que se tengan disponibles, sino también la calidad. Principalmente por la salud de las personas que viven en contacto con dichos recursos y también para la sobrevivencia de muchos ecosistemas.

1.1 ANTECEDENTES

En el departamento de El Paraíso existen diversas empresas que producen rosquillas de forma artesanal. Estas empresas fueron creadas como asociaciones familiares constituidas y lideradas por las jefas de hogar. Se resalta que es el ama de casa quien lidera el proceso productivo haciendo uso de mano de obra familiar y contratando personal eventual

complementario. Ese es el motivo por el cual las mismas fueron construidas de una manera rústica. El que sea una obra familiar se debe a la falta de conocimientos y recursos económicos. Las condiciones físicas de infraestructura están mal diseñadas y estructuradas, por lo que su sistema de producción, de alguna forma, causa contaminación ambiental en las comunidades donde éstas se establecieron (Falck, 2006).

Así mismo las empresas procesadoras de lácteos, que son un eslabón en la cadena de rosquillas, al igual que éstas elaboran sus productos de manera artesanal. La mayoría de estas empresas no cuentan con reglas de producción inocua, ni Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) (Anexos 1, 2, 3). Uno de los problemas más grandes que estas empresas están causando al medio ambiente es el vertimiento de aguas servidas a pozos sépticos, que no cuentan con la infraestructura adecuada resultando en rebalses y malos olores. Además, las grasas que en la mayoría de los casos no son tratadas, quedan pegadas en las paredes ocasionando una corta duración de dichos pozos.

En este sentido, se puede notar que las principales fuentes de contaminación son causadas por el depósito de aguas servidas a fuentes aledañas a las instalaciones de las empresas. Otro problema es la acumulación de desechos sólidos producidos en las diferentes etapas del procesamiento. Sin embargo gracias al apoyo de algunas organizaciones, estas empresas están mejorando poco a poco sus sistemas de producción. Las mejoras se dan en innovaciones tecnológicas, alianzas asociativas y mejor empaque de sus productos. Esto gracias a la ayuda de ProEmpresa, quien a partir del 2005 apoya a las empresas de rosquilla, mientras que a las de lácteos desde el 2006 (ProEmpresa, 2006).

“ProEmpresa es un programa regional de fomento empresarial de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), ejecutado por la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact). Este proyecto inició su intervención en la zona oriental de Honduras en mayo del 2005, seleccionando el sector alimentos tradicionales como potencial sector a apoyar. Dentro de alimentos tradicionales, ProEmpresa definió como principal rubro a las empresas de rosquillas. Esto principalmente por la gran masa crítica de empresas existentes, con cierta concentración geográfica y tendencias crecientes de mercado y potencial de desarrollo” (Swisscontact, 2006).

Vale la pena recordar aquí la aseveración de Paz (2007) “En Honduras, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) representan una alternativa para muchas familias, ya sea en el área rural o en zonas urbanas. Generan autoempleo y/o empleos, ya sea permanente o eventual. Con frecuencia enfrentan duros retos por subsistir, es admirable que a pesar de todas las situaciones desfavorables siguen en su afán de superar cada día más barreras”.

Así mismo, Paz (2007) añade que una de las estrategias usadas es la de asociación empresarial formal, informal y funcional. Esto con el objetivo de facilitar, a micro y pequeñas empresas de sectores seleccionados, el acceso al mercado de Servicios de Desarrollo Empresarial (SDE). También para que puedan tener acceso a información sectorial y a espacios que contribuyan directamente al mejoramiento de su competitividad y su desempeño en el mercado.

“ProEmpresa ha denominado a estas asociaciones como grupos empresariales (GE’s) y fue una estrategia desarrollada por Swisscontact. Ellos consideran que individualmente las MIPYME’s suelen ser poco competitivas en el mercado ya sea nacional o de exportación. Una de las hipótesis validadas de ProEmpresa para promover los GE’s es que los empresarios organizados en grupos asociativos tienen mayor acceso a los mercados tanto de productos como de servicios de desarrollo empresarial y por ende, pueden mejorar su nivel de competitividad” (Paz, 2007).

Swisscontact es el motor principal mediante el cual se gestionan y organizan las diferentes actividades en pro de las microempresas participantes. Por una parte, canalizan los fondos para la realización de los objetivos perseguidos por la Asociación para el Desarrollo del Conglomerado de Rosquillas y Similares de Oriente (ARSO). Por otra parte, brinda a los microempresarios capacitaciones técnicas para obtener mejoras, tanto en procesos productivos como administrativos.

Uno de los apoyos más importantes que las empresas de rosquillas están recibiendo a través de este programa y que además es amigable con el medio ambiente, es la construcción de eco hornos. Estos consumen mucho menos leña que los hornos tradicionales ya que funcionan a base de un quemador de diesel y tiene incorporada una capa de fibra de vidrio, lo que hace que el calor se mantenga por más tiempo. De esta manera no es necesario volver a utilizar leña para encender el horno otra vez durante la misma producción.

Con esta implementación, además de reducir costos, los empresarios pueden mejorar la cantidad de producción diaria y su desempeño ambiental. La mayoría de las empresas de rosquillas distribuyen sus productos a diferentes zonas del país y venden en supermercados, gasolineras, pulperías y demás, Especialmente en Tegucigalpa, la costa norte y El Paraíso. Los grupos más desarrollados se asocian para poder acumular cierta cantidad de producto usando los mismos estándares de producción para que todo el producto sea igual y así exportarlo a sus clientes en los Estados Unidos.

Los GE’s tienen una marca única para exportación y su marca por empresa para el mercado nacional. Las empresas de rosquillas son una fuente de empleo para personas de las comunidades donde se encuentran. Actualmente existen aproximadamente 62 empresas de rosquillas y 5 de lácteos, algunas de éstas fueron apoyadas por ProEmpresa. Pero debido a que este programa ya no existe en el departamento de El Paraíso, ahora estas empresas están siendo apoyadas por la ARSO (Anexo 4).

“La ARSO es una organización no gubernamental privada de desarrollo sin fines de lucro de responsabilidad limitada y duración indefinida. Está ubicada en Danlí, departamento de El Paraíso y fue fundada el 19 de marzo del 2006. Es una estructura de segundo piso que asocia a empresas individuales y grupos empresariales formados por empresarios de rosquillas, con empresarios y cooperativas de los rubros de lácteos y sus derivados, productores de leña y distribución de rosquillas, así como la cámara de comercio e industrias de Danlí. El tipo de asociatividad desarrollado es vertical y por rubro” (Swisscontact, 2006).

Es importante destacar el esfuerzo de las empresas por salir adelante siendo todas en su inicio empresas familiares de subsistencia. En vista de las oportunidades ofrecidas para expandirse, tanto en los mercados locales como los regionales, abrieron sus puertas para recibir capacitaciones. Luego de ver los resultados obtenidos en capacitaciones ellos mismos hicieron esfuerzos para asociarse y así ser más representativos en su participación en el mercado local, regional e incluso nacional. Esto les ha llevado a algunos a abrir las fronteras para la exportación hacia Estados Unidos, así como a diversificar, tanto en productos como en cartera de clientes.

1.2 JUSTIFICACIÓN

¿Cómo hacer para cumplir con los volúmenes de producción, sin afectar el ambiente siendo económicamente sostenibles? Uno de los principales problemas en la mayoría de las cadenas de producción o procesamiento de alimentos es la contaminación. Básicamente ésta es causada por la mala disposición final tanto de desechos como de aguas servidas. Estas aguas generalmente van a parar a la fuente hídrica más cercana como ríos, lagos, lagunas e incluso el mar. La mayoría de los compuestos son orgánicos degradables, éstos generan un alto grado de presión para gran parte de los organismos vivos existentes en el área por la llamada Demanda Biológica de Oxígeno (DBO).

Una definición práctica de lo que es la DBO: “Es la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas facultativas: *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Bacillus*), hongos y plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra. Se expresa en mg/L” (Andreo, s/f).

Según IDEAM (s/f), la DBO promueve dentro del sistema un aumento de la carga orgánica. Para degradar dicha carga se necesitan organismos aptos en tal proceso, lo que provoca competencia con el resto de habitantes del sistema por el oxígeno disponible. Entre más oxígeno requiere un organismo para vivir, menos probable se vuelve su supervivencia en el sitio. Las bacterias son en este caso, las últimas en quedar en sitios altamente degradados o con fuertes presiones de DBO, pero aún éstas mueren al final y son reemplazadas por organismos anaeróbicos, estos aunque contribuyen con el proceso de descomposición ayudan a la eutrofización del sitio.

Según la página Glosario.net (2007), el proceso de eutrofización se refiere a: “Enriquecimiento de las aguas con nutrientes a un ritmo tal que no puede ser compensado por su eliminación definitiva por mineralización, de manera que el exceso de materia orgánica producida hace disminuir enormemente el oxígeno en las aguas profundas”.

El principal problema referente a la alta DBO es que las empresas bajo el estudio en cuestión tienen un área de deposición pequeña, en relación a la cantidad de desechos depositados por unidad de tiempo. Sin embargo, se piensa que éstas trabajan a baja escala, pero no hay que olvidar que si se les suman y se contabilizan las fuentes de deposición, la presión se hace bastante fuerte. Aclarando además que dichas fuentes, son en su mayoría quebradas y ríos de poco caudal, especialmente en época seca.

Buscar alternativas a esta problemática toma especial interés ya que en el estudio realizado por Falck *et al.* (2006), las empresas dedicadas a la producción de rosquillas son una importante fuente de empleo. Desde quienes proveen el maíz, el queso, leña y demás materia prima hasta las personas que trabajan en el procesamiento. Dichas personas son en su mayoría habitantes de la comunidad donde las empresas se establecen. Este estudio también demostró que la cadena de rosquillas se ubica en los primeros lugares de la producción industrial-artesanal del país. Además, los niveles de producción demostraron ser crecientes y están abriendo fronteras como productos nostálgicos. Viendo la importancia de esta cadena no se puede pensar en soluciones basadas en cambiar de producción o eliminar completamente este sector. En este punto hay que plantear la interrogante inicial: ¿Cómo hacer para cumplir con los volúmenes de producción, sin afectar el ambiente siendo económicamente sostenibles?

El estudio dio un enfoque práctico para la solución, al menos respondió parte de esta pregunta. Primero se observaron los procesos productivos para ver lo que se podía mejorar a lo largo de los mismos. Luego con la ayuda de análisis de laboratorio, se identificaron los componentes claves que contribuyen al aumento de la DBO. Identificados estos aspectos, se dieron las recomendaciones pertinentes para lograr los objetivos de Producción más Limpia, con esto se reduce la contaminación en la fuente a la vez que se mejora la eficiencia, la calidad y se aumentan las ganancias.

1.3 OBJETIVOS

Los principales objetivos de la investigación se presentan a continuación:

1.3.1 Objetivo general

- Establecer los impactos ambientales y económicos que las producciones no limpias de la cadena de rosquillas están provocando en la actualidad.

1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar el tipo de impacto ambiental generado en la actividad de producción de la rosquilla y de los productos lácteos.
- Determinar las causas de los impactos ambientales negativos.
- Valorar económicamente los desperdicios que las plantas procesadoras de rosquillas y lácteos están generando, cuantificando las pérdidas por año.
- Proponer alternativas de producción más limpia para las empresas de rosquillas y lácteos integradas a la cadena productiva del departamento de El Paraíso.

1.4 LÍMITES DEL ESTUDIO

En cuanto a la valoración económica del impacto ambiental:

El estudio se limitó al análisis de aguas servidas y a las pérdidas económicas que se generan durante el proceso de elaboración de rosquillas y productos lácteos. Estos análisis se

realizaron en las plantas que fueron seleccionadas como muestra de las sesenta y siete microempresas, que se distribuyen en sesenta y dos de rosquillas y cinco de lácteos. Para las empresas de lácteos sólo se consideró el queso ya que es el producto que forma parte de la cadena de rosquillas.

En cuanto al análisis de parámetros ambientales:

Se realizaron análisis de DBO y DQO en las siete empresas que constituían la muestra. En las plantas de rosquillas se realizaron análisis de DBO y DQO en el agua después de lavar el maíz nixtamalizado, ya que ésta es el agua servida que se descarga. En el lavado de maíz es el único momento en el que se utiliza agua durante el proceso de producción de rosquillas, a diferencia de las plantas de lácteos que usan agua con bastante frecuencia a lo largo de todo el proceso. En las plantas de lácteos, los análisis de DBO y DQO se realizaron al agua que sale por el drenaje de las plantas; ésta lleva una combinación de desperdicios como ser los residuos de leche y los productos derivados de ésta. Los análisis de DBO y DQO también se realizaron para agua de las quebradas aledañas a las empresas, para luego hacer las comparaciones pertinentes. También fueron medidos parámetros físico químicos en los efluentes de las empresas de la muestra y el río. Los parámetros medidos fueron: pH, Conductividad Eléctrica, Turbidez, Salinidad y Oxígeno Disuelto.

En cuanto al mapeo de las empresas:

Aunque las empresas de la muestra sólo eran siete, se mapearon las 67 para poder observar su distribución y cercanía a las fuentes de agua.

2. MATERIALES Y METODOLOGÍA

Se presenta a continuación el esquema práctico a seguir a lo largo del proceso de investigación y la explicación de cada herramienta a utilizar. Las herramientas o materiales utilizados fueron:

- GPS GARMIN 76
- Probetas de 50, 200, 500 y 1000 ml
- Cámara fotográfica Samsung
- Balanza 2 Kg
- Programa Arc Gis, Arc Map
- Platos Petrifilm para conteo bacterial
- Recipientes para muestras de DBO y DQO
- Bolsas para análisis bacteriológicos
- Hieleras
- Hielo
- Medidor Multiparámetros Global Water

El universo que se estudió, está compuesto por 62 empresas productoras de rosquillas y 5 procesadoras de lácteos, sin embargo esta cantidad era muy grande para estudiar cada una. Se evaluó el impacto ambiental y económico que éstas generan. Además por visitas previas se observó que la relación de procesos entre las empresas es básicamente el mismo, sólo variando la cantidad producida. Sabiendo esto se determinó que no sería necesario estudiar el universo completo para tener datos confiables en el estudio. Se recurrió a una fórmula estadística llamada “Cálculo del tamaño de una muestra para estimar una proporción” (Ritchey, 2005). Mediante este cálculo se determinó que el número mínimo de muestras necesarias para hacer la evaluación podría ser igual o mayor a cuatro para rosquillas y tres para lácteos.

La descripción de esta fórmula se presenta a continuación:

$$\epsilon = \sqrt{\frac{(pq)}{n}} \quad [1]$$

Siendo:

ϵ el error de estimación

z el nivel de confianza

p y q el porcentaje de empresas responsable y no responsable con el ambiente respectivamente

n el número de muestras necesario para ser representativo estadísticamente

Se elevó al cuadrado despejando n y quedó el cálculo como se muestra a continuación.

$$n = \frac{(pqz^2)}{\epsilon^2} \quad [2]$$

Donde:

z es 1.96 ya que se quiere que la estimación de los datos sea al menos un 95% confiable

ϵ refiere a un error de estimación de 0.30

p y q son 10% y 90% respectivamente, dado que la mayor parte de empresas no tienen ningún tipo de control ambiental

De esta forma la ecuación queda como sigue:

$$n = \frac{(0.90)(0.10)(1.96^2)}{0.30^2} \quad [3]$$

Quedó establecido que la muestra quedaría distribuida de la siguiente forma: se tomarían en cuenta cuatro empresas productoras de rosquillas y tres de lácteos (Anexo 5).

Para todo el universo (no sólo en la muestra) se hizo una práctica de mapeo consistente en georreferenciación. A esta información se le agregaron las fotos respectivas de los hornos o en su defecto, de las casas donde se desarrolla la actividad. También se remarcaron las quebradas, ríos o humedales cercanos a las mismas. Por último, se agregó a cada planta georreferenciada datos descriptivos básicos como nombre del microempresario y producción anual.

En la muestra se realizó el análisis de valoración económica y parámetros ambientales, que luego se extrapolo al resto de las empresas tomando como base para esto la producción. La valoración económica se hizo mediante mapeo de procesos, la ambiental usando también el mapeo de procesos así como análisis de laboratorio. En la parte de laboratorio, esto incluyó análisis fisicoquímicos, análisis para DBO y DQO, conteo bacteriológico y medición del caudal de salida. El análisis de estos parámetros dio como resultado el estado en el cual estas empresas se están desarrollando durante el proceso productivo.

El análisis de procesos y la eficiencia productiva se apoyó en el mapeo de procesos. Para esto se utilizó como herramienta la realización de Diagramas de Flujo (DF). Dichos DF ayudan a tener una perspectiva más clara de los procesos. Dentro de esta metodología es fácil detectar las áreas en las que hay oportunidades de mejora. La eficiencia productiva se analizó mediante un Balance de Materiales (BM). En éste se realizó el conteo de las principales materias primas y recursos utilizados, teniendo como salidas el producto terminado. De esta relación se determina que la diferencia es básicamente el producto desperdiciado.

2.1 MAPEO DE PROCESOS

El mapeo de procesos se inició con la realización de los diagramas de flujo de procesos de las empresas en la muestra. El primer paso fue elegir las cuatro empresas de rosquillas y tres de lácteos con las que se trabajaría. Para esto fue necesario trasladarse a Danlí ya que la selección debía realizarse conjuntamente con el Ing. Mendoza, jefe de la ARSO. Para facilitar el análisis se seleccionaron las empresas que más producen y aquellas que tienen una planta de procesamiento establecida.

En rosquillas se eligieron:

- Jorseles, propiedad de doña Nersy Ardón, ubicada en El Arenal, Danlí
- El Hornero, propiedad de don Luis Rivera, ubicada en Los Tablones, Danlí
- Angélica, propiedad de doña Gloria Flores, ubicada en Villa Santa, Danlí
- Cuscatecas, propiedad de doña Damary Valladares, ubicada en las Tunas, San Matías

En lácteos se eligieron:

- Nelda Herrera, ubicada en San Marcos Abajo, Danlí
- Juan Núñez, ubicada en San Marcos Abajo, Danlí
- Rigoberto Núñez, ubicada en San Marcos Abajo, Danlí

En el diagrama de flujo de rosquillas se presenta la secuencia de procesos desde la cocción del maíz hasta el empaquetado de las rosquillas. En lácteos dicho diagrama abarca desde la llegada de la leche a la planta hasta el empaquetado del queso como producto final. Una vez determinada la secuencia de procesos se definieron las entradas y salidas de los mismos, teniendo esto se armó la tabla de muestreo en planta para el mapeo de procesos.

La tabla de muestreo es una herramienta que permite especificar el tipo y tamaño de los procesos estándares en una determinada empresa. La realización de la misma consta de varios pasos principales, los cuales varían dependiendo de la actividad que se quiera realizar o del tipo de empresa. Entre estos pasos principales se puede mencionar:

- Visita previa a la empresa para determinar en forma general los procesos que allí se realizan.
- Especificar según el estudio el inicio y el fin de los procesos que se quieren analizar.
- Ver el tipo de materiales y tecnologías que en la misma se usan para el procesamiento.
- Tomar los tiempos medios para cada una de las actividades en conjunto, con las horas de inicio y finalización.
- Determinar los puntos críticos en donde puede haber tanto fuga de materiales, como desperdicios o atrasos en la cadena de proceso.
- Realizar un diagrama de flujo a lo largo del proceso tomando en cuenta las entradas y salidas de materiales.
- Pasar el diagrama de flujo a una tabla para registro de datos.
- Cuantificar en la tabla propiamente dicha cada una de las actividades especificadas en el diagrama de flujo.
- Analizar los resultados obtenidos para balancear las entradas y salidas.

De estas observaciones se tomaron las pautas que guiarían la investigación tanto para los análisis de laboratorio, los muestreos en planta y las recomendaciones finales. Dichas recomendaciones abarcaron tanto a empresas de lácteos como de rosquillas aunque de manera separada por el tipo de procedimientos que se utilizan. Los enfoques de la producción que se abarcaron fueron los puntos húmedos, el procesamiento y la eficiencia entre materia prima y producto terminado hasta llegar al empacado. Se presenta a continuación una breve descripción de cada una de las tablas de muestreo usadas por tipo de empresa con algunos datos ejemplo (Las tablas completas se presentan en el Anexo 7).

Cuadro 1. Tabla de muestreo rosquillas.

Proceso	Entradas	Cantidad	¿La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las salida	Producto no conforme
Nixtamalizado del maíz	Maíz	350 Lb	SI	Restos de maíz	2 Lb	Desperdicio	
	Ceniza	120 Lb	NO	Restos de ceniza	120 Lb	Desecho	
	Cal			Restos de cal			
	Agua	300 L	NO	Restos de agua	285 L	Desecho	
	Leña			Maíz resultante (pesar)	380 Lb	Siguiente proceso	

Cuadro 2. Tabla de muestreo lácteos.

Proceso	Entradas	Cantidad	¿La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las salida	Producto no conforme
Recibo de leche	Leche entera	632 L	Si	Derrame de leche	1 L	Desperdicio	
Descremado	Leche entera	450 L	No	Derrame de leche	1/2 L	Desperdicio	
				Crema	60 Lb	Producto final	
				Leche descremada	420 L	Siguiente proceso	
				Resto de crema en pailas			

En ambos casos se midieron las entradas de cada proceso, su cantidad y si éstas eran medidas de forma adecuada o si se hacía por cálculo. También se cuantificó cada una de las salidas, especificando su cantidad y si estas van como desperdicio, producto final o producto intermedio para el siguiente proceso. De estas entradas y salidas se pueden obtener datos que explican más adelante los resultados de DBO₅ y DQO obtenidos. El mayor volumen de las salidas también va referido al agua usada para limpieza tanto de la planta como de los productos intermedios. Dichas salidas, nombradas como puntos húmedos se extienden en todo el proceso de producción de lácteos y sólo en la primera parte de la producción de rosquillas.

El único punto húmedo identificado en la producción de rosquillas es en el proceso de nixtamalizado o cocción del maíz. La determinación de volúmenes se realizó mediante la medición de la capacidad de las pilas usadas para el lavado de maíz. Dichas pilas en promedio tienen una capacidad de almacenamiento de 1,000 L. En las empresas grandes se tiene más de una pila dependiendo de la cantidad de agua requerida o se hacen llenados

extra a medida que se avanza el proceso. La resta de la capacidad inicial de la pila menos la cantidad resultante después del proceso dio como resultado el volumen usado por empresa para dicho fin.

Para lácteos los puntos húmedos abarcan gran cantidad del proceso, pero se pueden dividir en tres etapas principales. Dichas etapas son el descremado de la leche, el desuerado de la cuajada y el prensado y/o cocción del queso. En la etapa de descremado cae la mayor cantidad de leche al suelo por efectos del trasvasado. Esto es significativo aunque la empresa con mayor capacidad de procesamiento sólo se le contabilizaron dos litros de desperdicio de leche.

En el desuerado de la cuajada, también por efectos del trasvase, se anotaron grandes cantidades de desperdicio de suero. Esto principalmente porque es la materia prima tanto para hacer la mezcla del cuajo como para hacer el quesillo. En la etapa de prensado y/o cocción es donde se bota el suero residual, el cual ya no tiene uso por tener grandes cantidades de sal. En dicho proceso se notó que se botan restos de queso que queda tanto en la prensa, como en la manta usada para cubrir la cuajada. Estos restos van a parar a desagües con trampas de sólidos mezclados con poca cantidad de agua (Anexo 7).

2.2 ANÁLISIS DE CARGA ORGÁNICA

Se realizaron tres tipos de análisis, consistentes en medición de DBO y DQO, conteo bacteriológico y parámetros físico-químicos. La DBO (Demanda Biológica de Oxígeno), representa la cantidad de oxígeno consumido por los gérmenes aerobios para asegurar la descomposición dentro de condiciones bien especificadas de las materias orgánicas contenidas en el agua a analizar y la DQO (Demanda Química de Oxígeno), determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua residual, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo. El método usado para medir DBO fue, Ensayo DBO a 5 días y modificación con azida de sodio. Para DQO se usó el método Reflujo Abierto, dicromato de potasio. Las mediciones de DBO y DQO se realizaron en el laboratorio UNILAB en Tegucigalpa. Se hicieron dos repeticiones para cada planta de la muestra, Para verificar la capacidad de depuración del río en el que se vierten. También se tomaron dos repeticiones de muestras antes y después del punto de vertido de una planta de rosquillas y una de lácteos. Es decir, se realizó una medición río arriba y una medición río abajo durante las horas de vertido o procesamiento. Para esto se usaron botes plásticos de 1 galón por empresa muestreada, tanto de lácteos como de rosquillas. Para una empresa de cada tipo se realizaron muestras dobles para ambos tipos de análisis.

2.3 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS

El análisis bacteriológico mide Coliformes Termotolerantes y Coliformes Totales. Para este análisis se realizó una sólo muestra por planta estudiada con su río de vertido, esto siguiendo el procedimiento estándar de recolección de muestras, para después proceder a su

incubación y conteo en el laboratorio de Zamorano usando el método Petrifilm 3M, el cual expresa los resultados de los análisis en Unidades Formadoras de Colonias (UFC)/ml. Estas unidades son un indicador de la carga bacteriana o fecal que contiene un efluente.

2.4 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

Además de los análisis de carga orgánica y bacteriológicos se midieron las características físico-químicas tanto del río como de los efluentes generados por las empresas de la muestra. Los parámetros que se tomaron en cuenta fueron pH, Conductividad Eléctrica (CE), Turbidez, Salinidad, Temperatura y Oxígeno Disuelto (OD). Para este análisis se realizó una medición simple, para cada empresa de la muestra, en campo con un medidor multiparámetros con el cual se determinó cada valor de los parámetros antes mencionado.

2.5 MEDICIÓN DE CAUDALES

Para tener una estimación del impacto del vertido se calculó el caudal del río en el cual vierte desperdicios una empresa de lácteos y una de rosquillas, se usaron los mismos puntos donde se determinó DBO y DQO. Se usó como método de medición el vertido de sales con dos repeticiones. Para este vertido se disolvieron 500 gr de sal común (NaCl) y se usó un medidor de conductividad eléctrica para tomar los datos respectivos.

2.6 VALORACIÓN ECONÓMICA

Para valorar económicamente tanto los desperdicios como las fugas en los procesos, se usaron los precios de mercado de las materias primas desechadas. Es decir si una empresa que trabaja seis días a la semana y desperdicia una libra de maíz por día, esa libra se multiplica por seis para tener cuanto desperdicia en la semana. Luego se toma el valor por las 50 semanas del año (asumiendo que no trabaje en días feriados y demás actividades). Este valor obtenido son libras de maíz desperdiciadas por año al cual se le pone el valor de la libra de maíz (L. 2.5) y se obtiene el valor al año por desperdicio de maíz. Esto se realizó con cada uno de los procesos en donde se verificó que se dan dichos desperdicios. Al final se sumaron todas las pérdidas para tener el valor anual total por empresa de la muestra. Las pérdidas fueron normalizadas a miles de rosquillas y cientos de litros de leche procesados según el caso, para poder extrapolar los datos a las 62 empresas de rosquillas y 5 de lácteos. Esto se realizó usando la producción anual de las empresas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en la metodología utilizada se obtuvieron los siguientes resultados:

Se pudo observar que todas las empresas de rosquilla elaboran sus productos bajo el mismo diagrama de flujo. Lo mismo pasa en las procesadoras de lácteos, ya que para queso y mantequilla el diagrama es muy parecido.

En rosquillas el diagrama de flujo pretende presentar la secuencia de procesos, desde la cocción del maíz hasta el empaqueo de las rosquillas. La primera operación que se realiza es el nixtamalizado, que no es más que la cocción del maíz con ceniza, agua y cal en proporciones de 3:1.5:8:1, respectivamente. El maíz lo miden en baldes, al igual que el agua. Dicha acción se realiza en fogones usando “drones” y toma aproximadamente una hora por “dron”. También se considera un insumo en esta etapa la leña para proporcionar el calor. Cabe recalcar que en ciertas empresas, la medición de cuanta leña se usa para el nixtamalizado y cuanta se usa para el horneado es difícil de realizar. Esto debido a que no se lleva un control, ni se separa las cantidades para diferenciar los procesos, pero se puede trabajar con la cuota mensual de uso por empresa.

Una vez cocido, se lava el maíz para quitar los restos de los demás ingredientes dejando el grano limpio para la molienda. El lavado tarda aproximadamente 15 minutos por tanda y es realizado a mano. Se llama una tanda al equivalente de 200 Lb de maíz limpio y cocido. En las empresas muestreadas resultó que:

- Jorseles, utiliza 4.3 L de agua por libra de maíz y procesa 350 Lb/día
- El Hornero, utiliza 5 L de agua por libra de maíz y procesa 400 Lb/día
- Cuscatecas, utiliza 3.8 L de agua por libra de maíz y procesa 80 Lb/día
- Villa Santa, utiliza 5 L de agua por libra de maíz y procesa 400 Lb/día

En promedio las plantas de rosquillas usan 4.5 L de agua por libra de maíz.

Luego de lavar el maíz, lo llevan a un molino donde se muele mezclado con el queso. Las empresas más grandes usan molinos eléctricos mientras que las artesanales muelen a mano. Después de este proceso la masa es mezclada con los demás ingredientes que pueden ser: manteca, margarina, colorante y sal, en caso de que el queso no tenga la suficiente o simplemente mantequilla. Luego de hacer esta mezcla, se hace pasar la masa por un “molino”, por donde salen las tiritas para formar la rosquilla o se les da la forma manualmente para las hojaldras o quesadillas. Posteriormente ya formadas, se colocan en casitos o bandejas. La cantidad a hornear o tanda va a depender de la forma y el tamaño del producto final. En los hornos normales una tanda equivale a 12 bandejas, pero en los eco hornos esta alcanza las 25 bandejas. Dichas bandejas se introducen al horno precalentado por 30 minutos y el tiempo que tardan en hornearse es en promedio de 15 minutos.

Finalmente se espera que se enfríen para empacarlas y ponerles la etiqueta de la compañía. Las cantidades de insumos que deben usarse son como sigue (por cada 100 Lb de maíz):

- Para el nixtamalizado:
 - 25 Lb de ceniza
 - 7 Lb de cal
 - 160 L de agua (para cocción)
 - Cantidad de leña es muy variable
- Para el amasado y horneado
 - Entre 50 y 70 Lb de queso
 - 4 Lb de mantequilla (opcional)
 - 4 Lb de manteca (opcional)
 - 4 Lb de margarina (opcional)
 - 7.5 oz de colorante (opcional)

Para lácteos el proceso abarcó desde la llegada de la leche a la planta hasta el moldeado y empaclado del queso. Una vez llegada a la planta el proceso a realizar es el descremado (aproximadamente el 75% del total). Terminado ese proceso se procede tanto para la elaboración de queso como de quesillo, con la mezcla de dos partes de leche descremada con una de leche entera. El suero es de vital importancia porque es una de las materias primas para elaborar el quesillo y para la mezcla del cuajo en la elaboración del queso. Es por esta razón, que se almacena de un día para el otro la parte del suero procedente del cuajado de la leche con mucha precaución. El cuajo se agrega dependiendo si es líquido a razón de 1 oz por cada 60 ó 70 L, o si es en pastillas 1 por cada 50 L de leche. Se mezcla en ambos casos con la suficiente cantidad de suero para que se mezcle lo más uniforme posible.

Una vez cuajado se deja reposar por un cierto tiempo para que este listo para “cortar”. El cortado no es mas que la desagregación de los coágulos de leche ya sea con la mano para el quesillo o con cuchillo para el queso. El tiempo en que la coagulación está lista para el corte va a depender directamente del calor que tenga la leche inicialmente, a menor temperatura mayor tiempo. Luego de esto se separa la masa o cuajada del suero de forma manual. Este suero resultante va en su mayoría destinado a la alimentación de animales. Después de este proceso la cuajada está lista tanto para su cocción en caso del quesillo o para dejarse en reposo por aproximadamente 12 horas, en caso del queso para su posterior prensado por 24 horas.

En cuanto a las salidas, lo más significativo son los puntos que se destacan a continuación:

- Para rosquillas el agua de lavado es la única fuente significativa de contaminación, ya que ésta va directamente a las fuentes de agua superficiales.
- En lácteos los puntos húmedos van distribuidos a lo largo de todo el proceso, lo importante de estos es que van muy cargados de materia orgánica, lo que los hace fuertes contaminadores.
- Todas las empresas tienen sus sistemas de salida de aguas servidas directamente conectados a las quebradas vecinas, ya sea por tuberías de PVC, por medio de zanjas o por ambos. Los puntos de vertido distan menos de 100 m de las plantas.

La cuantificación económica de las salidas por desperdicio se hicieron siguiendo precios de mercado local para ambos casos. A continuación se presentan tablas ejemplo de dichas mediciones (Las tablas completas están en el Anexo 8).

Cuadro 3. Desperdicios empresa de rosquillas.

Luis Rivera, San Marcos Abajo, Danlí				
Pérdida	Cantidad(Lb)/año	Costos(L.) /año	Proceso	Destino
Maíz	300	750	Cocción	Desagüe
Mezcla	81	8,118	Molienda	Desechos sólidos
Mezcla	178	1,782	Amasado	Desechos sólidos

Cuadro 4. Desperdicios empresa de lácteos.

Nelda Herrera, San Marcos Abajo, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costo (L.) /año	Proceso	Destino
Leche	910 L	5,400	Trasvasado	Desagüe
Queso	327 Lb	11,450	Preparación	Desechos sólidos
Suero	4004 L		Procesamiento	Desagüe

El primer caso representa las plantas de rosquillas, las cuales tienen como desperdicio mayoritario el maíz que se pierde durante la cocción y la masa perdida durante la molienda y el amasado. La cantidad expresada monetariamente indica que aunque no es mucho, si se podrían disminuir los costos de producción y parte de la carga orgánica generada. Para el segundo ejemplo, las empresas de lácteos tienen como su mayor pérdida el desperdicio de leche. Al ir directamente a los desagües, son la principal fuente de la elevada carga de DBO/DQO, que se ve reflejada en los análisis de laboratorio (Anexo 9). En todos los ítems se pudo observar que serían fácilmente corregibles con mejores prácticas de procesamiento. Los precios usados para calcular los montos son: maíz 2.5 L/Lb, mezcla 10 Lempiras/Lb, masa 10 Lempiras/Lb, para rosquillas; leche 5 Lempiras/L, queso 35 Lempiras/Lb para lácteos

El siguiente cuadro presenta los mismos datos de pérdidas pero por cada mil unidades de rosquillas producidas y cada 100 L de leche procesados para queso, respectivamente:

Cuadro 5. Pérdidas empresas de rosquillas.

Pérdida por cada 1000 unidades producidas			
	Maíz (Lb)	Mezcla (gr)	Masa (gr)
Luis Rivera	0.6	7.4 gr	16 gr
Nersi Ardón	0.12	7.5 gr	3.6 gr
Damaris Valladares	0.09	51 gr	0.24 gr
Gloria Flores	0.14	42 gr	N/A
Promedio (Lb)	0.24	27 gr	7 gr
Promedio Lempiras	0.6	0.6	0.2

Cuadro 6. Pérdidas empresas de lácteos.

Pérdidas por cada 100 litros procesados			
	Leche (L)	Queso (Lb)	Suero (L)
Nelda Herrera	0.34	0.20	1.51
Juan Núñez	0.21	0.07	1.58
Rigoberto Núñez	N/A	0.02	0.96
Promedio	0.28	0.10	1.35
Promedio Lempiras	1.4	3.53	

Los mayores desperdicios que se producen en la planta de rosquillas son: (a) el maíz que flota al momento en que se añade al agua; y (b) la mezcla de maíz y queso que queda en el molino o que cae al piso cuando se está moliendo. En el caso de los lácteos el mayor desperdicio es el suero, éste podría aprovecharse y así también se estaría contaminando menos. Una de las principales causas de salida de suero es porque al momento de sacar el suero de las pailas donde cuajan la leche lo hacen con baldes. La mayor causa de esta salida es cuando sacan la cuajada para meterla en los cinchos donde se forma el queso, ya que el derrame de suero cae directamente al piso y seguidamente va al drenaje el cual va a parar en algunos casos a un pozo séptico, no necesariamente adecuado al volumen que maneja y en otros casos directamente a la quebrada.

El siguiente cuadro presenta los datos de pérdidas extrapolados a todas las empresas, según su producción:

Cuadro 7. Pérdidas extrapoladas empresas de rosquillas.

Pérdidas extrapoladas para todas las empresas rosquillas			
Pérdida	Cantidad (Lb)/año	Cantidad/año en Lempiras	Cantidad/año US\$
Maíz	8,927.6	22,319.0	1,181.5
Mezcla	2,212.2	22,122.3	1,171.1
Masa	573.5	5,735.4	303.6
Total		50,176.7	2,656.3

Cuadro 8. Pérdidas extrapoladas empresas de lácteos

Pérdidas extrapoladas para todas las empresas lácteos			
Pérdida	Cantidad/año	Cantidad/año en Lempiras	Cantidad/año US\$
Leche	3,674.2 L	18,370.8	972.5
Queso	1,312.2 Lb	45,927	2,431.3
Suero	17,714.7 L		
Total		64,297.8	3,403.8

La contaminación que se están causando a través de DBO₅ y DQO fue muy alta, en ambos tipos de plantas. Al observar el mapa (Anexo 2) se puede observar la cercanía que algunas de estas empresas tienen a las quebradas lo cual puede ser un problema muy grave para el ambiente y para las personas que se benefician de estas fuentes de agua.

Según la norma, las aguas residuales provenientes de plantas procesadoras de lácteos no deben contener más de 50 mg/L de DBO, lo que significa que el DBO vertido por estas plantas está muy por encima de la norma con valores arriba de 10,000 mg/L. Esto se debe principalmente al suero puro que se va a drenaje y se estima que el suero generado en la elaboración de quesos tiene una DBO₅ del orden de 40,000 – 50,000 mg/L (Consultores agua limpia, 2008). De igual manera las plantas de rosquillas están vertiendo altos DBO y DQO ya que según la norma el DBO en planta de rosquillas no debe exceder a los 50 mg/L y en la mayoría de estas plantas están arriba de los 4,000 mg/L. Este alto DBO se debe principalmente al vertido de las aguas de lavado de maíz.

Siguiendo el curso de estos efluentes, se tomó en consideración la capacidad de depuración del río al que se incorporan en las respectivas empresas. Aunque gran parte de la DBO vertida es absorbida por dichos ríos, la relación antes-después es todavía muy distante. En el río Los Tablones se vierten las aguas procedentes de la actividad de rosquillas y presentó una hora después del vertido un 99% de depuración. El río San Marcos Abajo presentó una depuración del 99% para las aguas vertidas procedentes de las plantas de lácteos. El siguiente cuadro muestra los valores de DBO₅ y DQO antes y después del vertido para cada río:

Cuadro 9. Resultados de análisis DBO/DQO.

Resultados de Análisis				
	Lácteos		Rosquillas	
	Río Arriba	Río Abajo	Río Arriba	Río Abajo
DBO	3.89	8.2	7.88	11.9
DQO	5.72		17.7	

Aunque al río le cuesta en cierta forma depurarse por completo, cabe mencionar que estos efluentes son en gran parte biodegradables. Esto se confirma siguiendo el parámetro que relaciona la DBO con la DQO obtenida (Vallejo, 2006). Si al realizar esta división (DBO/DQO) se obtienen valores cercanos a uno significa que la mayoría de los compuestos son orgánicos biodegradables. Sin embargo, valores cercanos a cero indican la presencia de contaminantes de naturaleza no degradable. Tanto para rosquillas como para lácteos estos valores son aproximadamente 0.80, lo que demuestra que la carga es orgánica biodegradable.

Para el conteo bacteriológico no se encontró un cambio significativo entre los resultados medidos antes y después. El río presentó un 90% de similitud en cuanto a los coliformes termotolerantes y un 95% de similitud en cuanto a los coliformes totales medidos antes y después del vertido. Para lácteos, las aguas de vertido mostraron presencia de coliformes demasiado numerosas para contar. En rosquillas se presentó un cuadro similar al anterior, con la diferencia de estar estas UFC menos concentradas que las de lácteos (Anexo 11).

Para los análisis multiparámetros se obtuvieron los siguientes resultados con su interpretación: (Anexo 10)

- El pH obtenido en las empresas de lácteos es cercano al 6.5, mientras que las de rosquillas es en promedio 11 y la norma establece que los mismos tienen que estar entre un rango de 5 a 9. Esto denota que se debe cuidar la acidez en las plantas de lácteos y que se debe corregir la alcalinidad de las de rosquillas.
- El porcentaje de oxígeno disuelto obtenido de las muestras es muy bajo, ya que presentó valores de 0.5 y 0.6 para rosquillas y lácteos respectivamente.
- La salinidad obtenida fue relativamente baja, con valores entre 0.3 para rosquillas y 2.1 para lácteos.
- La conductividad eléctrica registrada tuvo valores levemente por encima de la norma que establece que estos no deben pasar de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Estos valores rondaron entre 470 para rosquillas y 530 para lácteos.

Todos los parámetros analizados demuestran un alto contenido de residuos orgánicos en el vertido. En las empresas de rosquillas se agrega además un contaminante adicional por la basicidad de la ceniza (y a veces cal) usada en el nixtamalizado de maíz. En los lácteos la acidez del suero puede también convertirse en un problema, si se aumenta su cantidad en el efluente.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las principales conclusiones y recomendaciones encontradas a lo largo del estudio y con base en los objetivos iniciales planteados se citan a continuación.

4.1 CONCLUSIONES

- El impacto ambiental producido por las plantas procesadoras de lácteos y rosquillas se centra principalmente en los efluentes procedentes de las partes húmedas de los procesos en ambas empresas. Esto ocurre para lácteos a lo largo de casi todo el proceso, como consecuencia de esto existe una elevada contaminación, principalmente por los derrames de suero que se da por manipulación, descuidos y malas prácticas de los trabajadores. Para rosquillas en la cocción y lavado del maíz. Esto se traduce en efluentes con elevada DBO y DQO. La DBO promedio que resultó del análisis realizado en las empresas productoras de rosquillas fue 5,137 mg/L y en las de lácteos fue de 12,326 mg/L. Ambos resultados muy por encima de los valores máximos permisibles por la norma técnica de descarga de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillados. sin embargo, la relación DBO/DQO fue de 80% lo que nos indica que estos efluentes se pueden tratar fácilmente, ya que contiene materia orgánica altamente biodegradable.
- Desde el punto de vista social, estas empresas emplean aproximadamente a 190 personas de la región y venden 37, 198,250 rosquillas al año y 157,464 libras de queso. Adicionalmente las empresas de lácteos venden también otros productos derivados de la leche como ser quesillo y mantequilla. (Ficha técnica por empresa Anexo 13).
- Las pérdidas de materia prima generadas durante el proceso de producción para rosquillas representan en promedio: 0.24 lb de maíz, 27 gr de mezcla (molienda) y 7 gr de masa (mezcla con todos los ingredientes) por cada mil unidades producidas. Las pérdidas de materia prima generadas durante el proceso de producción para lácteos representan en promedio: 0.28 L de leche, 0.1 lb de queso y 1.35 L de suero por cada cien litros procesados para queso. Para las rosquilleras el desperdicio que resulta más costoso es el maíz, mientras que para lácteos el más abundante es el suero. Extrapolando a la producción anual de las 62 empresas de rosquillas y 5 de lácteos, las rosquilleras pierden 28,330.3 lempiras/año y las queseras 64,297.8 lempiras/año en desperdicios, que podrían fácilmente evitarse con buenas prácticas. Además se pierden 17,714 L de suero al año que puede utilizarse para otros productos.
- Los datos cuantificados no son las únicas pérdidas, ya que hay varios productos y materias primas, sobre todo en lácteos, que se van por el drenaje sin poderlas

contabilizar. Para las cinco plantas procesadoras de lácteos, a pesar de que no se logró cuantificar bien todos los desperdicios, se puede notar que pueden hacer un buen ahorro usando buenas prácticas de manufactura. En las procesadoras de rosquillas el ahorro se ve bastante bajo, debido al costo de la materia prima. Sin embargo, este monto no toma en cuenta los beneficios ambientales, así como el hecho de evitar multas y pérdida de oportunidades por no cumplir con la norma de vertidos.

- En todas las empresas visitadas se pudo comprobar la preocupación que éstas tienen por cuidar su entorno ambiental, aún cuando esto represente inversiones. Esto en especial porque el ambiente representa la principal fuente de recursos o materia prima para desarrollar la mayor parte de los procesos, así como para dar un plus a su mercado meta. Debido a que contratan en su mayoría personas residentes en la comunidad, los trabajadores se sienten identificados tanto con la empresa como con los objetivos de la misma, lo cual les genera un valor agregado.

4.2 RECOMENDACIONES

- Para contabilizar las pérdidas que no se pueden medir directamente se pueden usar métodos indirectos como balances entre entradas y productos, en lugar de entradas y salidas residuales. Este análisis requiere un poco más de tiempo.
- Una forma sencilla de disminuir las pérdidas por desperdicio, es implementando buenas prácticas de manufactura y cierto tipo de creatividad, tal como la colocación de plataformas bajo los mesones para recoger sólidos (carga orgánica), que luego pueden rehusarse en las procesadoras de rosquilla, así mismo en las procesadoras de lácteos se podría mejorar la forma de trasvase de la leche y el suero para evitar derrames.
- Para ambos tipos de empresas, capacitar tanto a los empresarios como a los empleados sobre buenas prácticas de manufactura y las ventajas que éstas generan no sólo en la protección, sino también en la reducción de las pérdidas económicas por mal manejo.
- Para las empresas de lácteos es de mucha importancia ahondar sobre el tema de inocuidad, lo cual puede ir de la mano con las capacitaciones de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Así mismo se recomienda mejorar la infraestructura de las plantas sobre todo para evitar la entrada de plagas, especialmente moscas.
- En las procesadoras de lácteos, debido a que el suero es la principal causa de una DBO y DQO muy altas, se recomienda que los dueños y empleados de estas plantas se den cuenta de las pérdidas que tienen y de los beneficios económicos que podrían obtener si le dieran un mejor uso a este subproducto. Así mismo, ellos deben conocer la contaminación que causan al derramar esa gran cantidad de suero que al final va a parar a las fuentes de agua.

- Adicionalmente a cualquier buena práctica y debido a que los puntos críticos de contaminación se dan en los efluentes, para cumplir la norma probablemente se requiera de tratamientos previos de las aguas antes de ser depuestas. En este sentido, se sugieren opciones de bajo costo como: la implementación de humedales en los canales de vertido; pozos sépticos con un tamaño correspondiente a la cantidad del vertido; los empresarios que cuentan con un espacio territorial amplio pueden construir lagunas de oxidación; en las procesadoras de lácteos también se puede usar un sistema de tratamiento como el anóxico calizo el cual influye en los valores de concentración de aceites y grasas, pH, sólidos sedimentables y suspendidos hasta cumplir con los valores exigidos por la norma. En cuanto a la demanda química de oxígeno, el sistema reduce los valores de concentración hasta un 75% del valor original, dicho sistema fue estudiado e implementado a través de un proyecto de investigación ejecutado por FORCUENCAS en algunas queseras de Olancho (Escoto 2007).
- Incentivar a los empleados para que sigan teniendo esa identificación con la empresa que mostraron durante las visitas que se hicieron durante el estudio, así como a los empresarios para que brinden todo el apoyo a sus clientes internos. Esto asegurará la adecuada implementación de las BPM.

5. BIBLIOGRAFÍA

Andreo M. (s/f). Demanda Biológica de Oxígeno (D.B.O.) (en línea). Consultado 23 de mayo de 2008 Disponible en: <http://www.cricyt.edu>.

Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras.2008. Beneficios de P+L (en línea). Consultado 16 de mayo de 2008. Disponible en: <http://www.cnpml-honduras.org>

Centro Nacional de Producción Más Limpia de Nicaragua. 2006 Diagnósticos Técnicos. Nicaragua (en línea) Consultado 20 de Mayo de 2008. Disponible en <http://www.cpmlnic.org>

Falck O. G Gomez. F Gerónimo. J Villanueva. A Escobar. 2006. Fortaleciendo la Integración de las Microempresas de la Cadena de la Rosquilla. Danlí, Hn (en línea). Consultado 13 Mayo 2008. Disponible en <http://search.iadb.org>

Glosario.net. 2007. Definición de Eutroficación (en línea). Consultado en 30 de Mayo de 2008. Disponible en <http://ciencia.glosario.net>

Grupo Consultores Agua Limpia. (s/f). Depuración de Aguas Residuales de la Industria de Lácteos (en línea). Consultado en 18 de Junio de 2008. Disponible en <http://www.aqualimpia.com>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (s/f). Temas Ambientales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (en línea). Consultado en 2 de Junio de 2008. (pdf). Disponible en www.ideam.gov.co

Ministerio de Salud. 1995. Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable. Honduras (en línea) Consultado en 20 de Agosto de 2008. Disponible en www.cepis.org.pe

Paz Delgado, AC. y Estévez Moreira, MA. 2005. Mapeo de Puntos Húmedos, Energía y Procesos de la Planta de Lácteos, Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 89p.

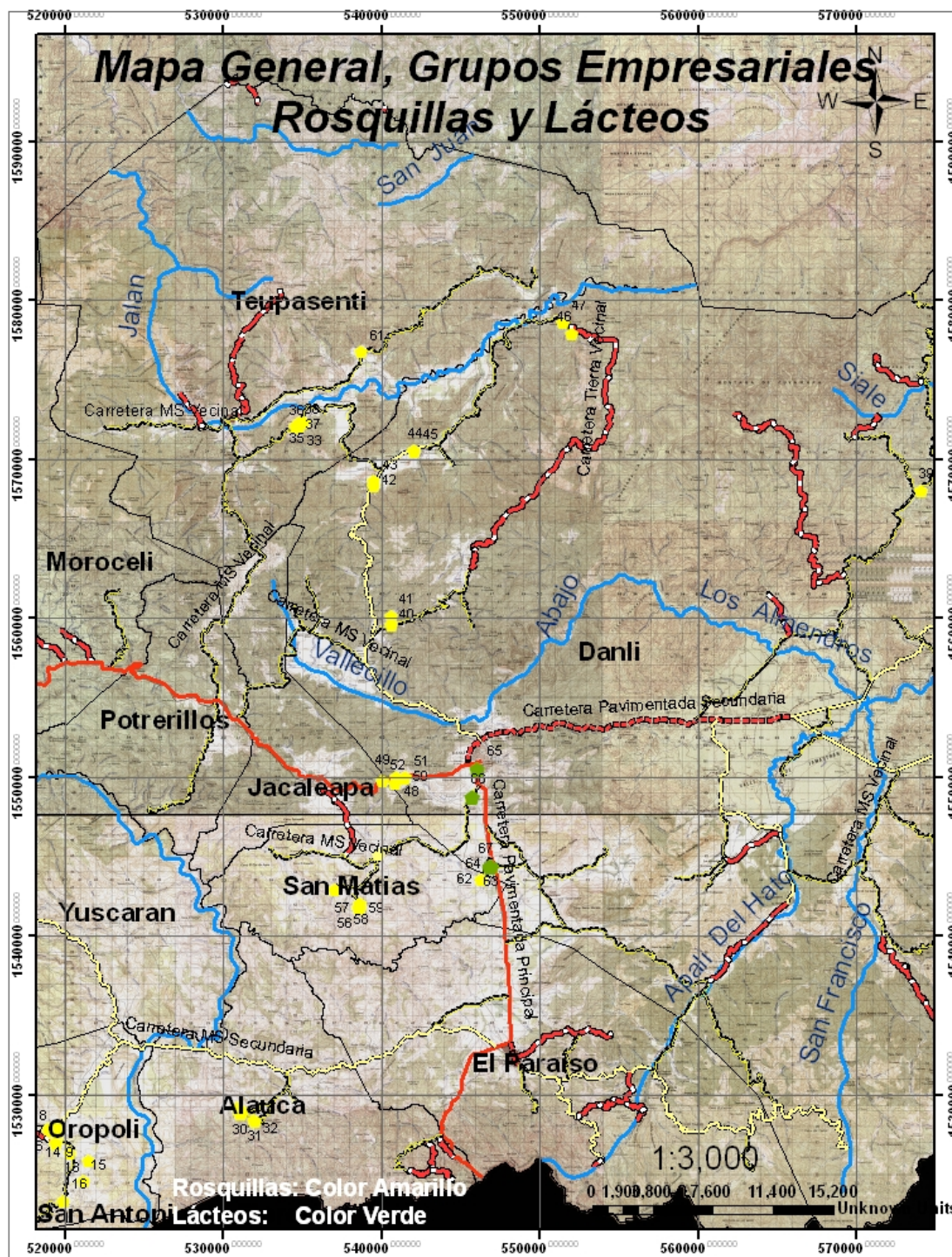
Paz, Jr. 2007. Los grupos empresariales como metodología para acceder a servicios de desarrollo empresarial: la experiencia del grupo empresarial El Arenal, informe de consultoría presentado a ProEmpresa-COSUDE. Danlí, Honduras 12p.

Ritchey F. 2002. Estadística para las Ciencias Sociales. Mexico. McGraw Hill. 609 p.

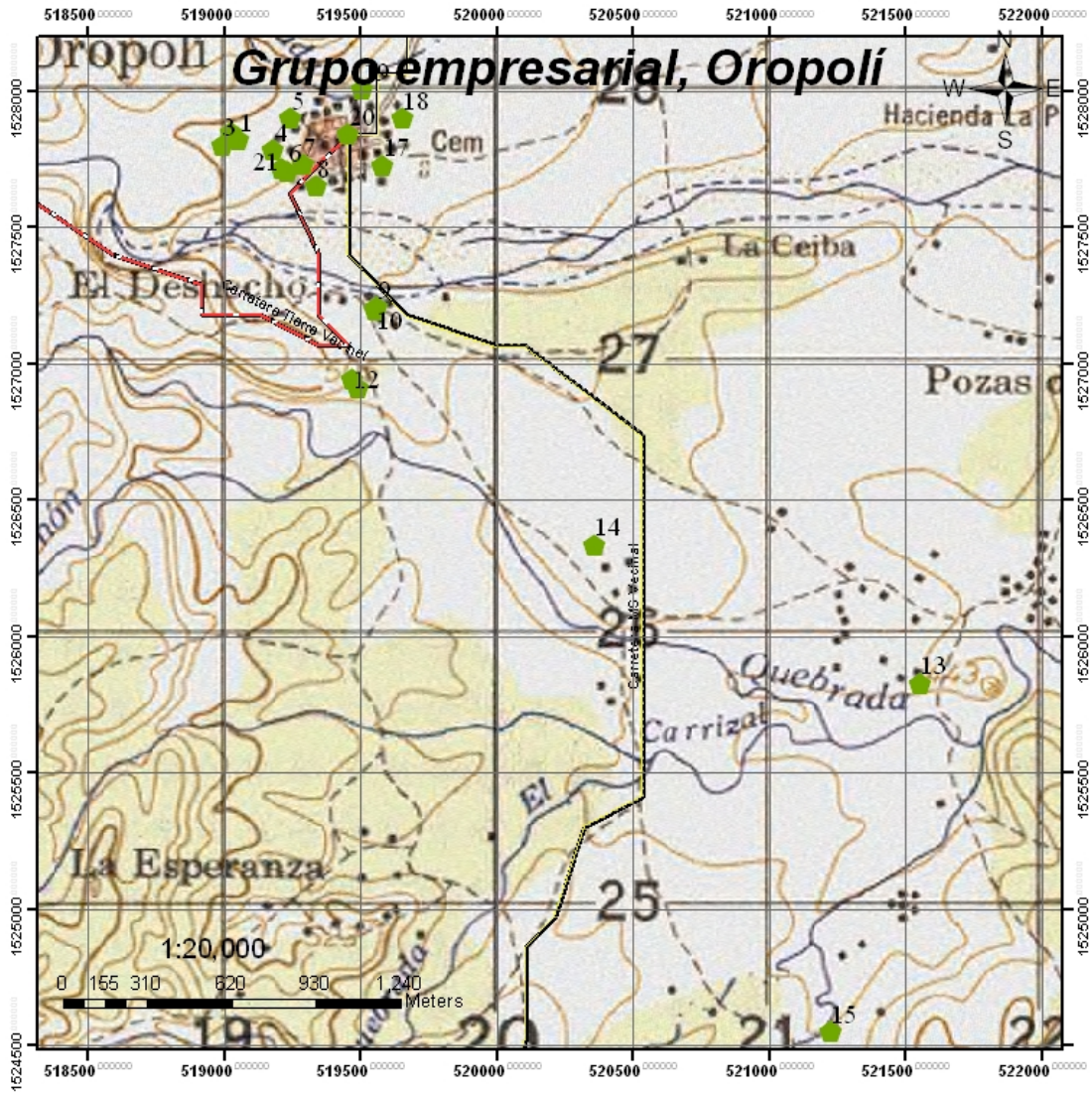
Vallejos S. 2006. Demanda Bioquímica de Oxígeno y la relación con la DQO. HANNA Instruments (en línea). Consultado en 20 de Agosto de 2008.. Disponible en <http://www.hannachile.com>

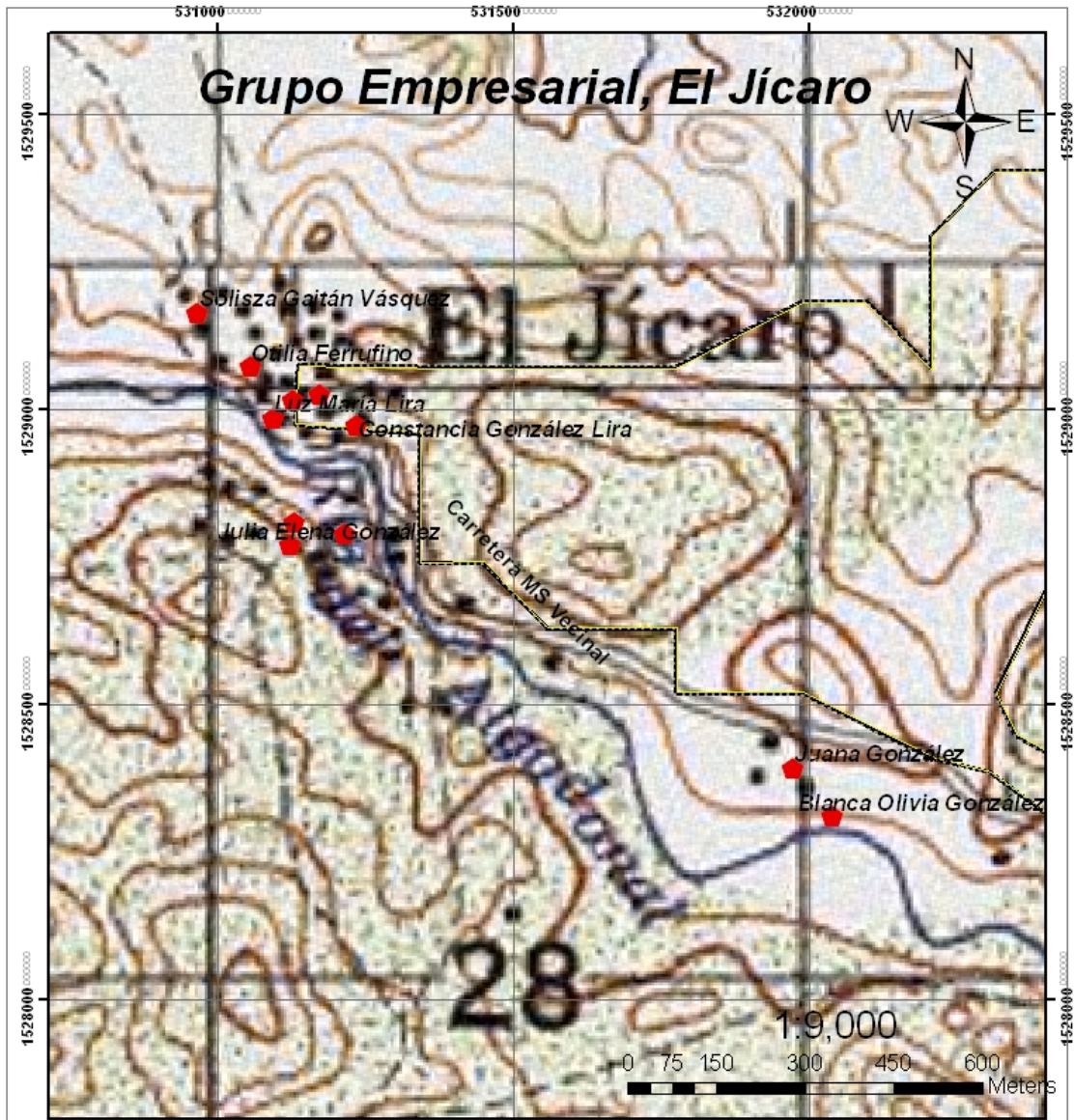
6. ANEXOS

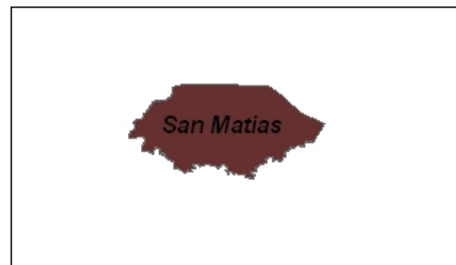
Anexo 1. Mapa general de empresas mapeadas

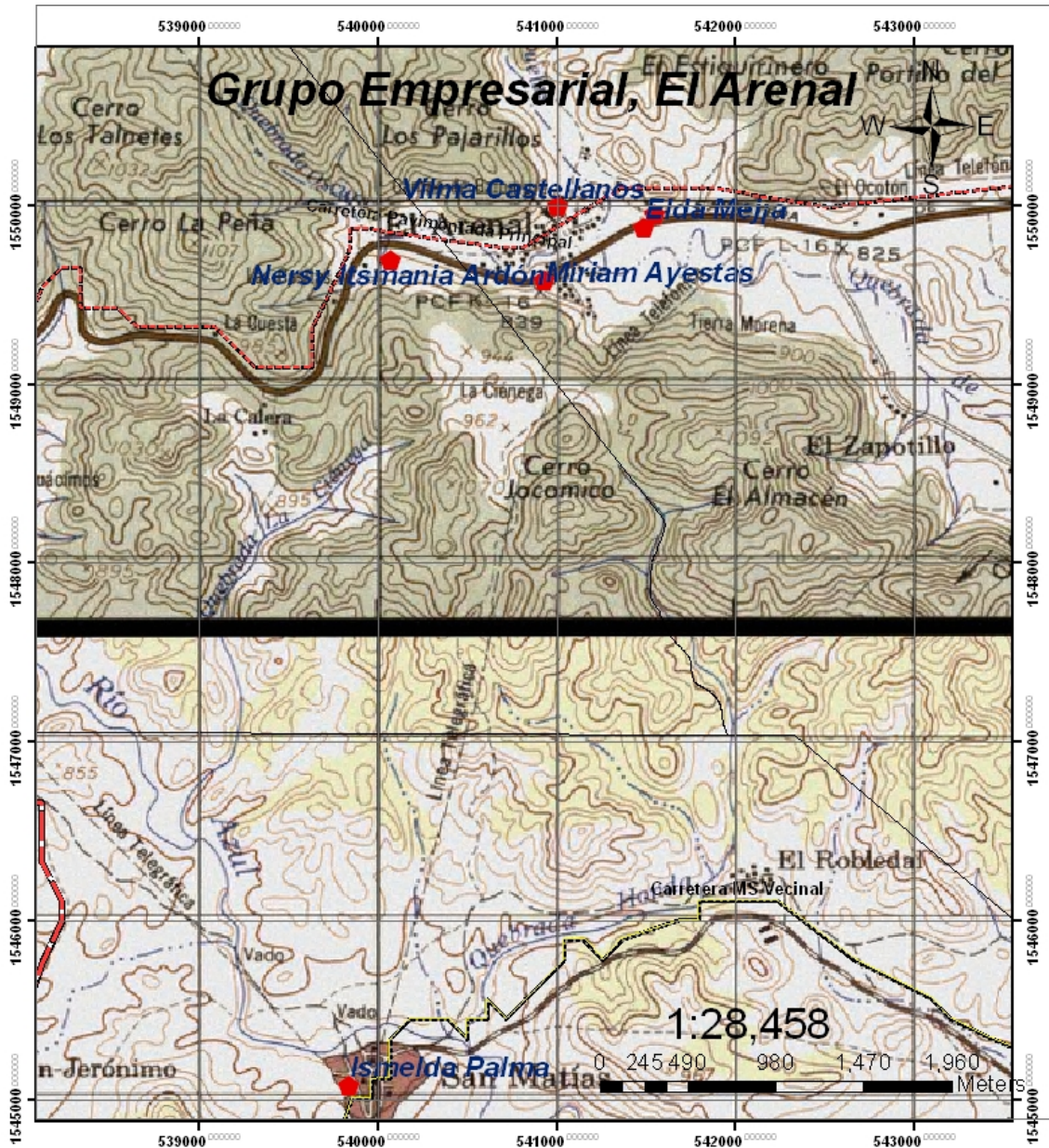


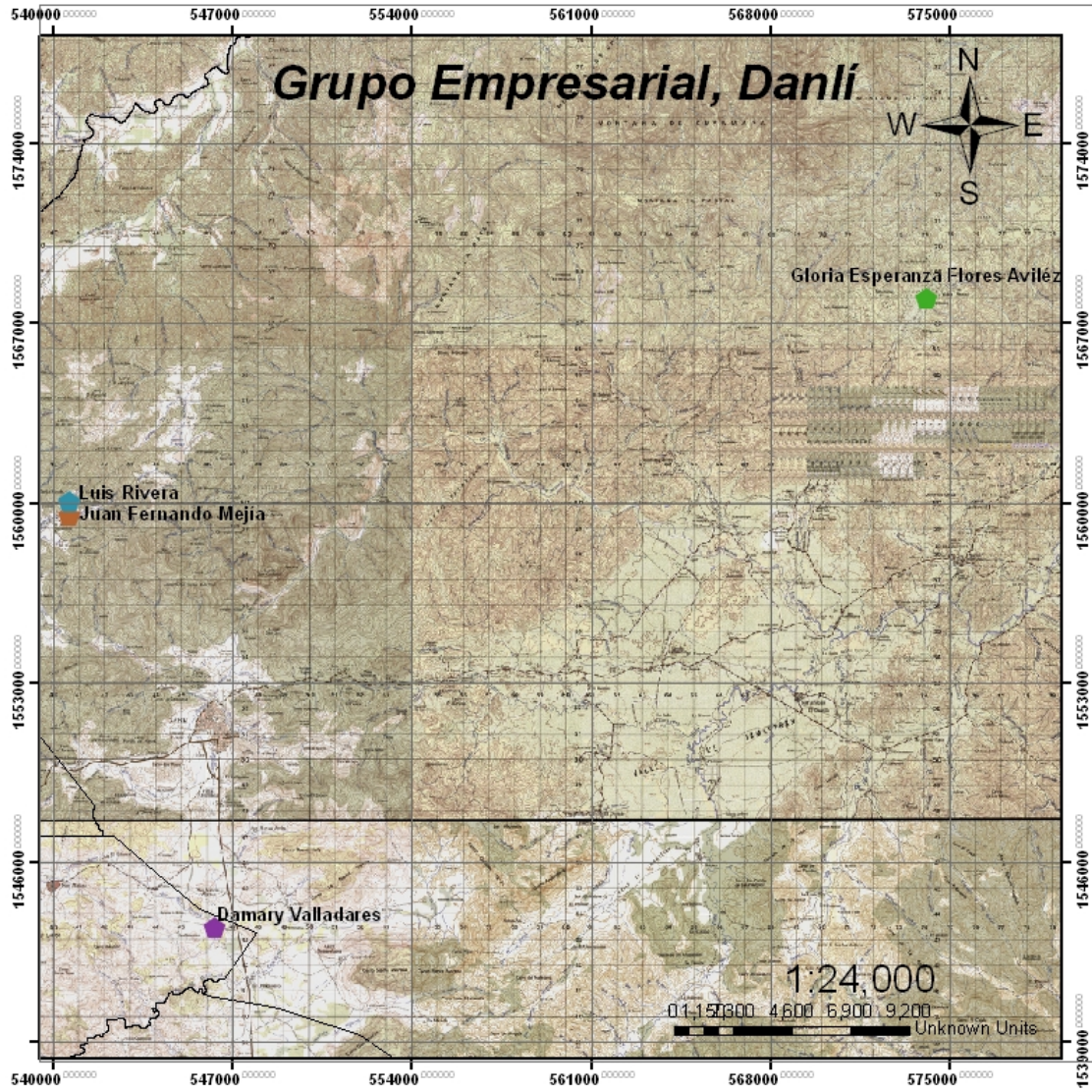
Anexo 2. Mapas generales empresas de Rosquillas, por grupo empresarial (62)

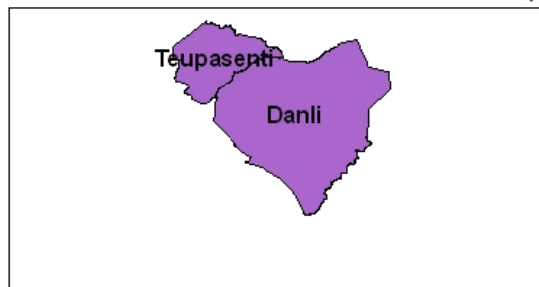
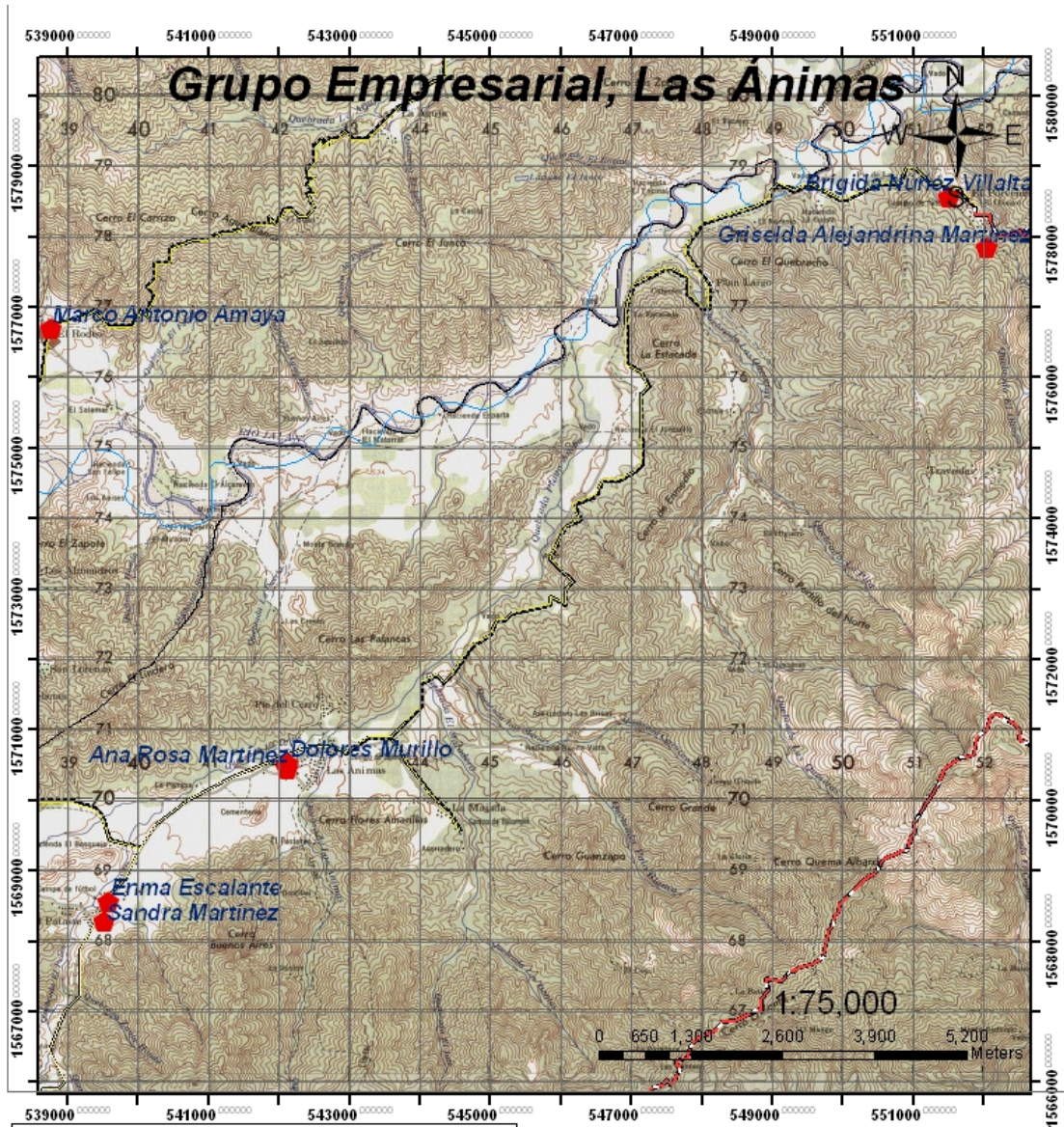




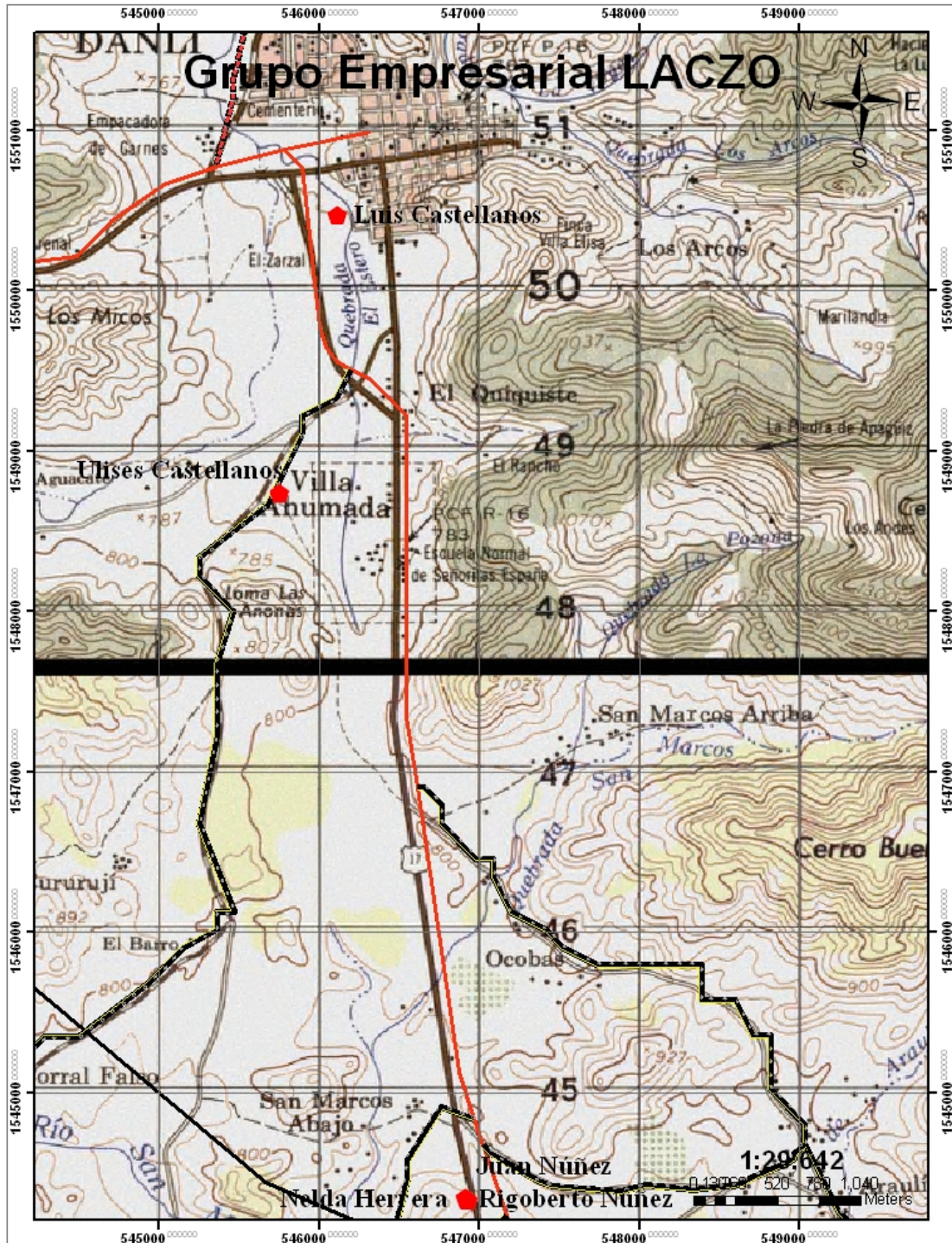








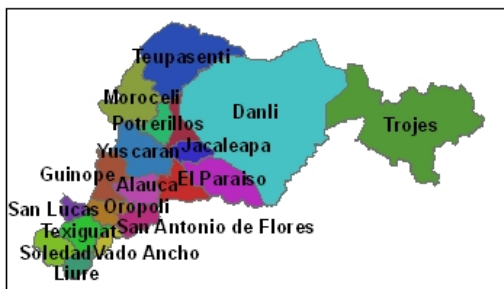
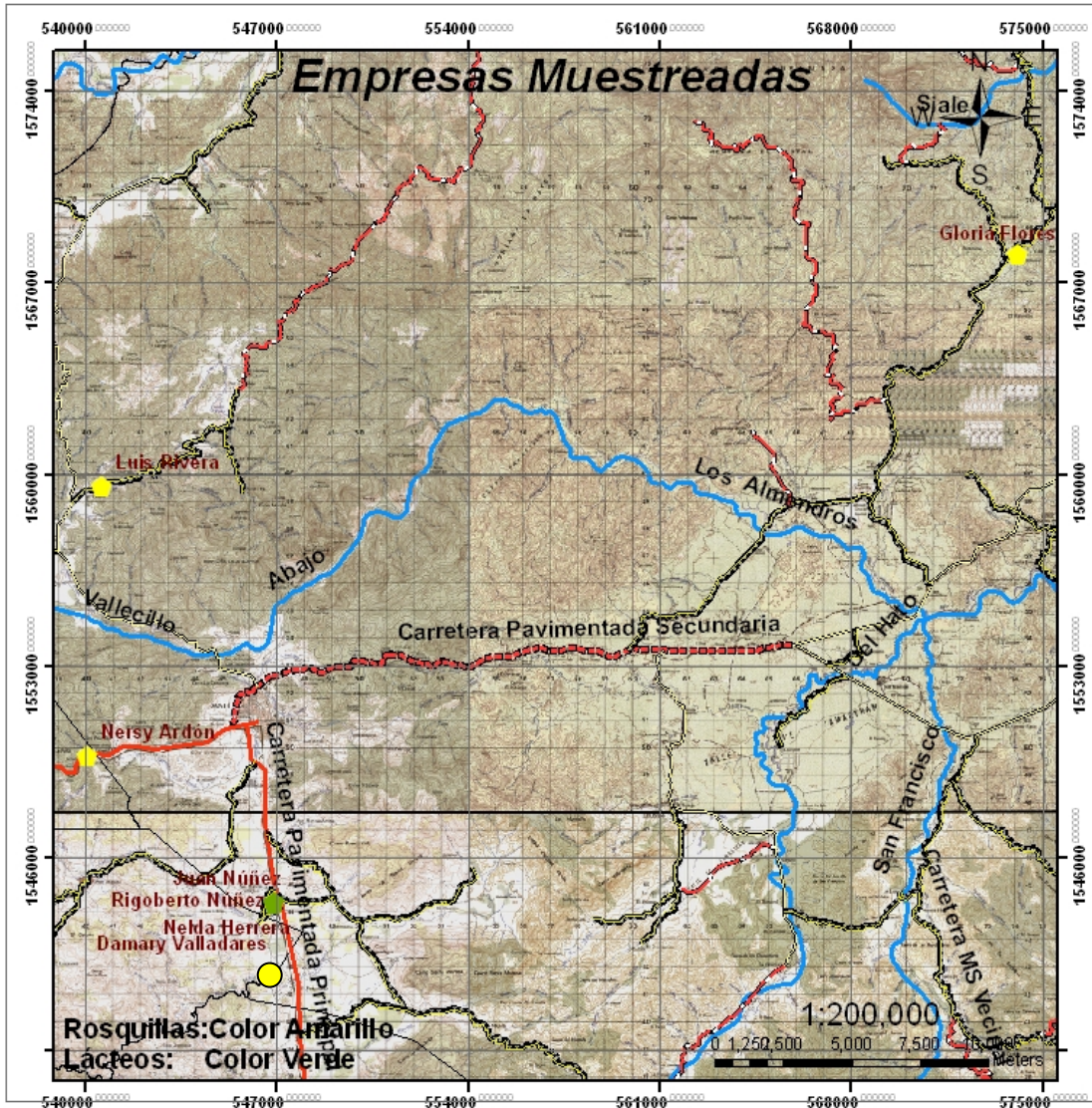
Anexo 3. Mapa general empresas de lácteos (5)



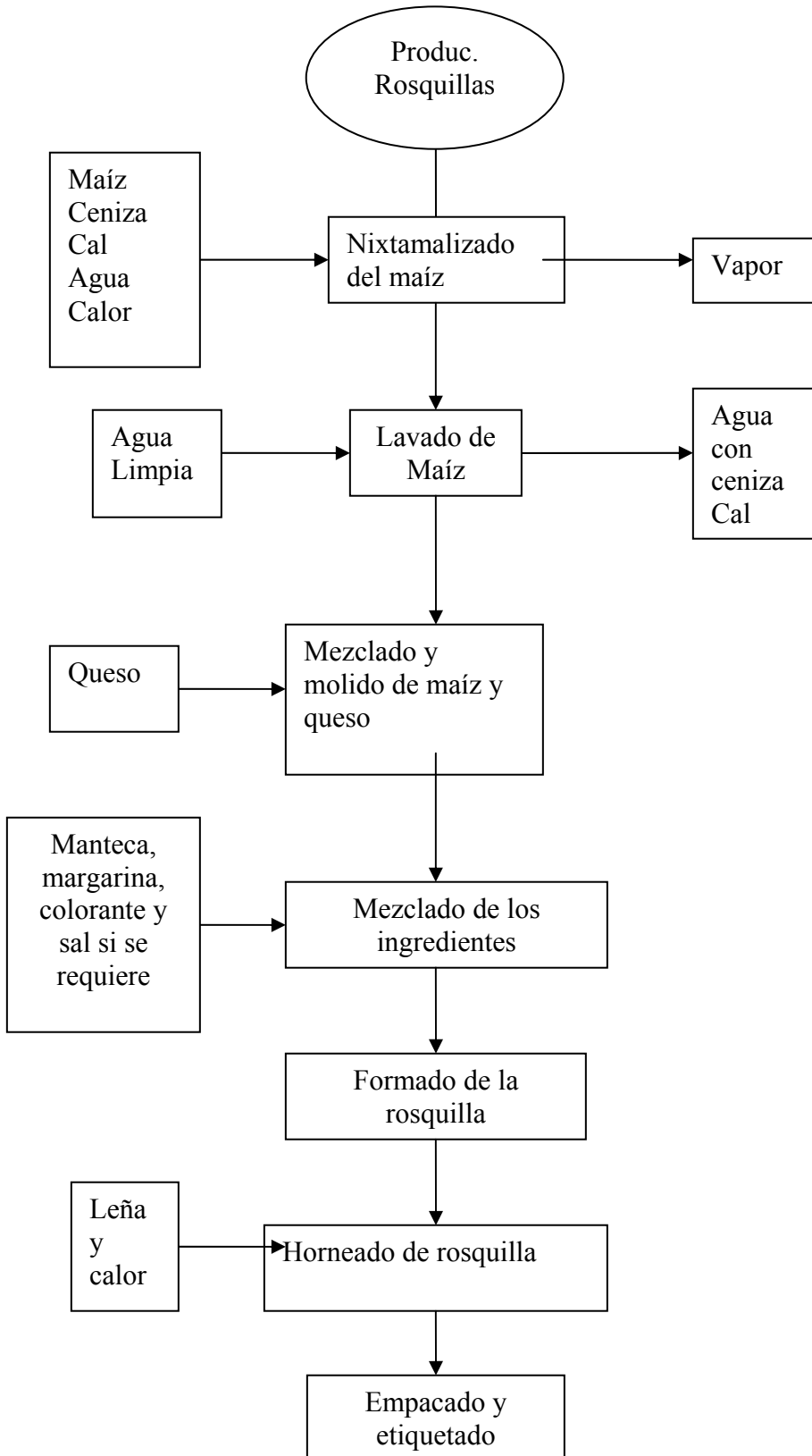
Anexo 4. Reportaje “Las Rosquillas, Una Herencia del Pasado”.

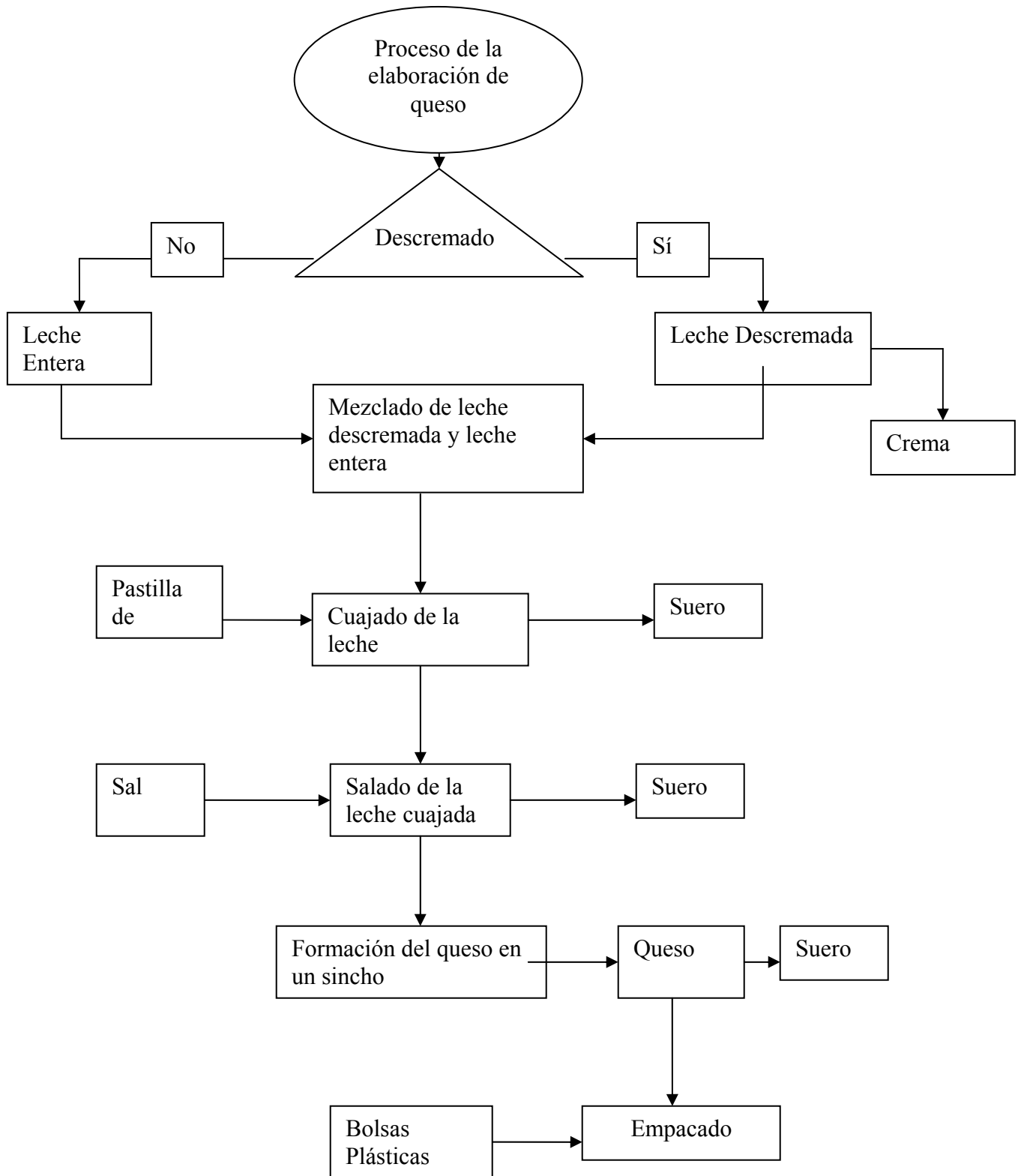


Anexo 5. Mapa de empresas muestreadas Lácteos y Rosquillas.



Anexo 6. Diagramas de flujo para empresas de lácteos y rosquillas





Anexo 7. Tablas de muestreo usadas en DF de lácteos y rosquillas.

Rosquillas

Luis Rivera, El Tablón, Danlí (1/8/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Nixtamalizado del maíz	Maíz	400 Lb	SI	Restos de maíz	1 Lb	Desperdicio
	Ceniza	100 Lb	NO	Restos de ceniza	100 Lb	Desecho
	Cal	30 Lb	SI	Restos de cal	30 Lb	Desecho
	Agua	650 L	NO	Restos de agua	620 L	Desecho
	Leña			Maíz resultante (pesar)	470 Lb	Siguiente Proceso
Lavado de Maíz	Agua Limpia	Volumen	2000 L	Agua sucia	Volumen	2,000 L
		Peso			Peso	
	Maíz a lavarse	470 Lb	NO	Queda en la marmita (olla)		
			Maíz resultante (pesar)	470 Lb	Siguiente Proceso	
Mezclado y molido de maíz y queso	Queso	280 Lb	SI	Restos de queso		
	Maíz lavado	470 Lb	NO	Restos de mezcla	123 gr	Desperdicio
				Queda en el molino		
			Masa resultante (pesar)	750 Lb	Siguiente Proceso	
Mezclado de los ingredientes	Manteca	15 Lb	SI	Restos de manteca		
	Margarina	15 Lb	SI	Restos de margarina		
	Colorante	30 Oz	SI	Restos de colorante		
	Sal			Restos de sal		
	Masa a mezclar	750 Lb	SI	Restos de mezcla	270 gr	Desperdicio
				Queda mezcla en la mesa		
			Masa resultante (pesar)	810 Lb	Siguiente Proceso	
Formado de la rosquilla	Masa a formar	810 Lb	NO	Restos de rosquilla		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas resultantes	Comentario	Siguiente Proceso
Horneado de rosquilla	Leña			Restos de rosquilla		
	Masa a hornear	810 Lb	NO	Queda rosquilla en el horno		
				Rosquillas resultantes	Ver Comentario	Siguiente Proceso

Luis Rivera, El Tablón, Danlí (1/8/08)						
Empacado y etiquetado	Bolsas	1,142 Unidades	SI	Restos de bolsas	3 Unidades	
	Etiquetas	1,142 Unidades	SI	Restos de etiquetas	3 Unidades	
	Rosquillas a empacar	Ver Comentario		Restos de rosquillas	480 gr	Venta
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas a vender	Ver Comentario	Producto Final

Comentario: 288 bolsas de rosquillas mixtas (83 gr por bolsa) y 682 bolsas de rosquillas grandes (162 gr por bolsa).

Luis Rivera, El Tablón, Danlí (2/8/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Nixtamalizado del maíz	Maíz	400 Lb	SI	Restos de maíz	1 Lb	Desperdicio
	Ceniza	100 Lb	NO	Restos de ceniza	100 Lb	Desecho
	Cal	30 Lb	SI	Restos de cal	30 Lb	Desecho
	Agua	650 L	NO	Restos de agua	620 L	Desecho
	Leña			Maíz resultante (pesar)	460 Lb	Siguiente Proceso
Lavado de Maíz	Agua Limpia	Volumen	2000 L	Agua sucia	Volumen	2000 L
		Peso			Peso	
	Maíz a lavarse	470 Lb	NO	Queda en la marmita (olla)		
			Maíz resultante (pesar)	460 Lb	Siguiente Proceso	
Mezclado y molido de maíz y queso	Queso	280 Lb	SI	Restos de queso		
	Maíz lavado	460 Lb	NO	Restos de mezcla	100 gr	Desperdicio
				Queda en el molino		
				Masa resultante (pesar)	740 Lb	Siguiente Proceso
Mezclado de los ingredientes	Manteca	15 Lb	SI	Restos de manteca		
	Margarina	15 Lb	SI	Restos de margarina		
	Colorante	30 Oz	SI	Restos de colorante		
	Sal			Restos de sal		
	Masa a mezclar	740 Lb	SI	Restos de mezcla	240 gr	Desperdicio
				Queda mezcla en la mesa		
				Masa resultante (pesar)	800 Lb	Siguiente Proceso
Formado de la rosquilla	Masa a formar	800 Lb	NO	Restos de rosquilla		
				Queda rosquilla		

Luis Rivera, El Tablón, Danlí (2/8/08)						
Formado de la rosquilla				en la mesa		
				Rosquillas resultantes	Comentario*	Siguiente Proceso
Horneado de rosquilla	Leña			Restos de rosquilla		
	Masa a hornear	800 Lb	NO	Queda rosquilla en el horno		
				Rosquillas resultantes	Ver Comentario*	Siguiente Proceso
Empacado y etiquetado	Bolsas	1,142 Unidades	SI	Restos de bolsas	3 Unidades	
	Etiquetas	1,142 Unidades	SI	Restos de etiquetas	3 Unidades	
	Rosquillas a empacar	Ver Comentario		Restos de rosquillas	390 gr	Venta
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas a vender	Ver Comentario*	Producto Final

Comentario: 284 bolsas de rosquillas mixtas (83 gr por bolsa) y 689 bolsas de rosquillas grandes (162 gr por bolsa)

Gloria Flores, Villa Santa, Danlí (1/8/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salidas
Nixtamalizado del maíz	Maíz	400 Lb	si	Restos de maíz	1.8 Lb	Desperdicio
	Ceniza	128 Lb	si	Restos de ceniza	128 Lb	Desecho
	Cal	10 Lb	si	Restos de cal	10 Lb	Desecho
	Agua	340 L	no	Restos de agua	340 Lb	Desecho
	Leña			Maíz resultante (pesar)	478 Lb	Siguiente Proceso
Lavado de Maíz	Agua Limpia	Volumen	2000 L	Agua sucia	Volumen	2000 L
		Peso			Peso	
	Maíz a lavarse	478 Lb	no	Queda en la marmita (olla)	1.8 Lb	Desperdicio
Mezclado y molido de maíz y queso				Maíz resultante (pesar)	478 Lb	Siguiente Proceso
	Queso	145 Lb	si	Restos de queso	11 gr	Desperdicio
	Maíz lavado	478 Lb	no	Restos de mezcla	13gr	Desperdicio
				Queda en el molino y piso del molino	2.2 Lb	Desperdicio
Mezclado de los ingredientes				Masa resultante (pesar)	623 Lb	Siguiente Proceso
	Manteca			Restos de manteca		
	Margarina	39 Lb	si	Restos de margarina		
	Colorante			Restos de colorante		

Gloria Flores, Villa Santa, Danlí (1/8/08)						
Mezclado de los ingredientes	Sal			Restos de sal		
	Masa a mezclar	623 Lb	no	Restos de mezcla		
				Queda mezcla en la mesa		
				Masa resultante (pesar)	662 Lb	Siguiente Proceso
Formado de la rosquilla	Masa a formar	662 Lb	no	Restos de rosquilla		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas y quesadilla resultantes	1,568 QG, 2,850 QP, 5,000 R, 3959 H	Siguiente Proceso
Horneado de rosquilla	Leña	150 palos	si	Restos de rosquilla	No	
	Masa a hornear	662 Lb	no	Queda rosquilla en el horno	No	
				Rosquillas resultantes	1,557 QG, 2,842 QP, 5,000R, y 3,950H	Siguiente Proceso
Empacado y etiquetado	Bolsas			Restos de bolsas		
	Etiquetas			Restos de etiquetas		
	Rosquillas a empaçar			Restos de rosquillas		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas a vender		Producto Final

Comentario: QG=Quesadillas Grandes QP= Quesadillas Pequeñas R= Rosquillas H= Hojaldras

Gloria Flores, Villa Santa, Danlí (2/8/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Nixtamalizado del maíz	Maíz	400 Lb	si	Restos de maíz	1 Lb	Desperdicio
	Ceniza	128 Lb	si	Restos de ceniza	128 Lb	Desecho
	Cal	10 Lb	si	Restos de cal	10 Lb	Desecho
	Agua	340 L	no	Restos de agua	340 Lb	Desecho
	Leña			Maíz resultante (pesar)	470 Lb	Siguiente Proceso
Lavado de Maíz	Agua Limpia	Volumen	2000 L	Agua sucia	Volumen	2000 L
		Peso			Peso	
	Maíz a lavarse	470 Lb	no	Queda en la marmita (olla)	1.2 Lb	Desperdicio
			Maíz resultante (pesar)	470 Lb	Siguiente Proceso	
Mezclado y molido de	Queso	145 Lb	si	Restos de queso		

Gloria Flores, Villa Santa, Danlí (2/8/08)						
maíz y queso	Maíz lavado	470 Lb	no	Restos de mezcla	20 gr	Desperdicio
				Queda en el molino y piso del molino	345gr	Desperdicio
				Masa resultante (pesar)	615 Lb	Siguiente Proceso
Mezclado de los ingredientes	Manteca			Restos de manteca		
	Margarina	39 Lb	si	Restos de margarina		
	Colorante			Restos de colorante		
	Sal			Restos de sal		
	Masa a mezclar	615 Lb	no	Restos de mezcla		
				Queda mezcla en la mesa		
Formado de la rosquilla				Masa resultante (pesar)	654 Lb	Siguiente Proceso
	Masa a formar	654 Lb	no	Restos de rosquilla		
				Queda rosquilla en la mesa		
Horneado de rosquilla				Rosquillas y quesadilla resultantes	2,178 QG, 3,782 QP, 6,115R 3,930 H	Siguiente Proceso
	Leña	150 palos	si	Restos de rosquilla	No	
	Masa a hornear	654 Lb	no	Queda rosquilla en el horno	No	
				Rosquillas resultantes	2,167 QG, 3,775 QP, 6,110 R, y 3,928 H	Siguiente Proceso
Empacado y etiquetado	Bolsas			Restos de bolsas		
	Etiquetas			Restos de etiquetas		
	Rosquillas a empacar			Restos de rosquillas		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas a vender		Producto Final

Comentario: QG=Quesadillas Grandes QP= Quesadillas Pequeñas R= Rosquillas H= Hojaldras

Damaris Valladares, Las Tunas, Danlí (30/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Nixtamalizado del maíz	Maíz	78 Lb	si	Restos de maíz	½ Lb	Desperdicio
	Ceniza	35Lb	si	Restos de ceniza	35 Lb	Desecho

Damaris Valladares, Las Tunas, Danlí (30/7/08)						
Nixtamalizado del maíz	Cal			Restos de cal		
	Agua	60 L	no	Restos de agua	60 L	Desecho
	Leña	5 palos	si	Maíz resultante (pesar)	85 Lb	Siguiente Proceso
Lavado de Maíz	Agua Limpia	Volumen	300	Agua sucia	Volumen	300 L
		Peso			Peso	
	Maíz a lavarse	85 Lb	no	Queda en la marmita (olla)	1.5 Lb	Desperdicio
			Maíz resultante (pesar)	83.5 Lb	Siguiente Proceso	
Mezclado y molido de maíz y queso	Queso	42lbs	si	Restos de queso	10 gr	Desperdicio
	Maíz lavado	83.5 Lb	no	Restos de mezcla		
				Queda en el molino y piso del molino	2.2Lb	Desperdicio
				Masa resultante (pesar)	125.5 Lb	Siguiente Proceso
Mezclado de los ingredientes	Manteca			Restos de manteca		
	Margarina	5 Lb	si	Restos de margarina		
	Colorante	11.2 gr	si	Restos de colorante		
	Sal			Restos de sal		
	Masa a mezclar	125.5 Lb	no	Restos de mezcla	3 gr	Desperdicio
				Queda mezcla en la mesa		
			Masa resultante (pesar)	130.5 Lb	Siguiente Proceso	
Formado de la rosquilla	Masa a formar	130.5 Lb	no	Restos de rosquilla		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas resultants	723 Especiales y 2,781 Normales	Siguiente Proceso
Horneado de rosquilla	Leña	150 palos	si	Restos de rosquilla		
	Masa a hornear	130.5 Lb		Queda rosquilla en el horno		
				Rosquillas resultants	723 Especiales y 2,779 Normales	Siguiente Proceso
Empacado y etiquetado	Bolsas			Restos de bolsas		
	Etiquetas			Restos de etiquetas		
	Rosquillas a			Restos de		

Damaris Valladares, Las Tunas, Danlí (30/7/08)						
Empacado y etiquetado	empacar			rosquillas		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas a vender		Producto Final

Damaris Valladares, Las Tunas, Danlí (31/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Nixtamalizado del maíz	Maíz	78 Lb	si	Restos de maíz		
	Ceniza	35Lb	si	Restos de ceniza	35 Lb	Desecho
	Cal			Restos de cal		
	Agua	60 L	no	Restos de agua	60 L	Desecho
	Leña	5 palos	si	Maíz resultante (pesar)	83 Lb	Siguiente Proceso
Lavado de Maíz	Agua Limpia	Volumen	300	Agua sucia	Volumen	300 L
		Peso			Peso	
	Maíz a lavarse	83 Lb	no	Queda en la marmita (olla)	1 Lb	Desperdicio
			Maíz resultante (pesar)	82 Lb	Siguiente Proceso	
Mezclado y molido de maíz y queso	Queso	42lbs	si	Restos de queso		
	Maíz lavado	82 Lb	no	Restos de mezcla	12 gr	Desperdicio
				Queda en el molino y piso del molino	1.5 Lb	Desperdicio
				Masa resultante (pesar)	123 Lb	Siguiente Proceso
Mezclado de los ingredientes	Manteca			Restos de manteca		
	Margarina	5 Lb	si	Restos de margarina		
	Colorante	11.2 g	si	Restos de colorante		
	Sal			Restos de sal		
	Masa a mezclar	123 Lb	no	Restos de mezcla	5 gr	Desperdicio
				Queda mezcla en la mesa		
				Masa resultante (pesar)	128 Lb	Siguiente Proceso
Formado de la rosquilla	Masa a formar	128 Lb	no	Restos de rosquilla		

Damaris Valladares, Las Tunas, Danlí (31/7/08)						
Formado de la rosquilla				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas resultantes	720 Especiales y 2,760 Normales	Siguiente Proceso
Horneado de rosquilla	Leña	150 palos	si	Restos de rosquilla		
	Masa a hornear	128 Lb		Queda rosquilla en el horno		
				Rosquillas resultantes	720 Especiales y 2,760 Normales	Siguiente Proceso
Empacado y etiquetado	Bolsas			Restos de bolsas		
	Etiquetas			Restos de etiquetas		
	Rosquillas a empacar			Restos de rosquillas		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas a vender		Producto Final

Nersy Ardón, El Arenal, Danlí (31/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Nixtamalizado del maíz	Maíz	350 Lb	SI	Restos de maíz		Desperdicio
	Ceniza	120 Lb	NO	Restos de ceniza	120 Lb	Desecho
	Cal			Restos de cal		
	Agua	300 L	NO	Restos de agua	285 L	Desecho
	Leña			Maíz resultante (pesar)	360 Lb	Siguiente Proceso
Lavado de Maíz	Agua Limpia	Volumen Peso	1500 L	Agua sucia	Volumen Peso	1500 L
	Maíz a lavarse	360 Lb		Queda en la marmita (olla)	NO	
				Maíz resultante (pesar)	360 Lb	Siguiente Proceso
Mezclado y molido de maíz y queso	Queso	190 Lb	SI	Restos de queso		
	Maíz lavado	360 Lb	NO	Restos de mezcla	120 gr	Desperdicio
Mezclado y molido de maíz y queso				Queda en el molino		
				Masa resultante (pesar)	550 Lb	Siguiente Proceso
Mezclado de los ingredientes	Manteca			Restos de manteca		
	Margarina			Restos de margarina		

Nersy Ardón, El Arenal, Danlí (31/7/08)						
Mezclado de los ingredientes	Colorante			Restos de colorante		
	Sal			Restos de sal		
	Masa a mezclar			Restos de mezcla		
	Mantequilla	16 Lb	SI	Queda mezcla en la mesa	60 gr	Desperdicio
				Masa resultante (pesar)	566 Lb	Siguiente Proceso
Formado de la rosquilla	Masa a formar	566 Lb	NO	Restos de rosquilla		
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas resultantes	5,780 Unidades	Siguiente Proceso
Horneado de rosquilla	Leña			Restos de rosquilla		
	Masa a hornear	566 Lb	NO	Queda rosquilla en el horno		
				Rosquillas resultantes	5,780 Unidades	Siguiente Proceso
Empacado y etiquetado	Bolsas	288 Unidades	SI	Restos de bolsas	1 Unidad	Desperdicio
	Etiquetas	288 Unidades	SI	Restos de etiquetas	1 Unidad	Desperdicio
	Rosquillas a empacar	5,760 Unidades	SI	Restos de rosquillas	16 Unidades	Desperdicio
				Queda rosquilla en la mesa		
				Rosquillas a vender	285 Bolsas	Producto Final

Lácteos

Nelda Herrera, San Marcos Abajo, Danlí (27/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salidas
Recibo de leche	Leche Entera	1,327 L	SI	Derrame de leche		
Descremado	Leche Entera	950 L	NO	Restos de leche	2 L	Desperdicio
				Crema	80 L	Producto Final
				Leche descremada	870 L	Siguiente Proceso
				Resto de crema en pailas		
Cuajado	Leche Entera	140 L	NO	Suero	300 L	Producto Final
	Leche Descremada	400 L	NO	Cuajada	240 Lb	Siguiente Proceso
	Cuajo	8 Oz	SI	Restos de cuajada		

Nelda Herrera, San Marcos Abajo, Danlí (27/7/08)						
Secado	Cuajada con suero	240 Lb		Cuajada	200 Lb	Siguiente Proceso
				Suero	20 L	Producto Final
				Restos de cuajada		
Salado y Moldeado	Cuajada sin suero	200 Lb		Queso Salado Empacado	200 Lb	Producto Final
	Sal	20 Lb		Queso Salado sin Empacar	48 gr	Desperdicio
	Bolsas y/o Empaques			Suero	10 L	Desperdicio

Nelda Herrera, San Marcos Abajo, Danlí (29/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Recibo de leche	Leche Entera	1,190L	SI	Restos de leche	1 L	Desperdicio
Descremado	Leche Entera	700 L	SI	Restos de leche	2 L	Desperdicio
				Leche Descremada	660 L	Siguiente Proceso
				Crema	90 Lb	Producto Final
				Restos de crema en pailas		
Cuajado	Leche Entera	490 L	NO	Suero	900 L	Producto Final
	Leche Descremada	660 L	NO	Cuajada	250 L	Siguiente Proceso
	Cuajo	15 Oz	SI	Restos de masa	1.5 Lb	Desperdicio
Secado	Cuajada con Suero	250 L	NO	Cuajada	380 Lb	Siguiente Proceso
				Suero	60 L	Producto Final
				Restos de cuajada		
Salado y Moldeado	cuajada sin suero	380 Lb		Queso Salado Empacado	390 Lb	Producto Final
	Sal	35 Lb		Queso Salado sin Empacar	68 gr	Desperdicio
Salado y Moldeado	Bolsas y/o Empaques			Suero	12 L	Desperdicio

Juan Núñez, San Marcos Abajo Danlí (20/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Recibo de leche	Leche Entera	632 L	si	Derrame de leche	1 L	Desperdicio
Descremado	Leche Entera	450 L	no	Derrame de leche	1/2 L	Desperdicio
				Crema	60 Lb	Producto Final
				Leche descremada	420 L	Siguiente Proceso
				Resto de crema en pailas		
Cuajado	Leche Entera	182 L	no	Suero		
	Leche Descremada	420 L	no	Cuajada	175 Lb	Siguiente Proceso
	Cuajo	12 pastillas	si	Restos de cuajada		
	Cuajada con Suero			suero	500 L	Producto Final
				Restos de cuajada	1/2 Lb	Desperdicio
Salado y Moldeado	cuajada sin suero	174 Lb	no	Queso Salado sin Empacar		Producto Final
	Sal	24 Lb	si	Queso Salado empacado	170 Lb	
				Suero	13 L	Desperdicio
	Bolsas y/o Empaques			Papel		

Juan Núñez, San Marcos Abajo Danlí (29/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Recibo de leche	Leche Entera	640 L	si	Derrame de leche	1.2 L	Desperdicio
Descremado	Leche Entera	450 L	no	Derrame de leche	1/2 L	Desperdicio
				Crema	60 Lb	Producto Final
				Leche descremada	420 L	Siguiente Proceso
				Resto de crema en pailas		
Cuajado	Leche Entera	190 L	no	Suero		
	Leche Descremada	420 L	no	Cuajada	180 Lb	Siguiente Proceso
	Cuajo	12 pastillas	si	Restos de cuajada		
	Cuajada con Suero			suero	500 L	Producto Final
				Restos de cuajada	1/2 Lb	Desperdicio
Salado y Moldeado	Cuajada sin	180 Lb	no	Queso Salado sin		Producto

Juan Núñez, San Marcos Abajo Danlí (29/7/08)						
Salado y Moldeado	suero			Empacar		Final
	Sal	24 Lb	si	Queso Salado empacado	180 Lb	
				Suero	10 L	Desperdicio
	Bolsas y/o Empaques			Papel		

Rigoberto Núñez, San Marcos Abajo, Danlí (13/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Recibo de leche	Leche Entera	325 L	SI	Derrame de leche		
Descremado	Leche Entera	260 L	NO	Restos de leche		
				Crema	14 L	Producto Final
				Leche descremada	246 L	Siguiente Proceso
				Resto de crema en pailas		
Cuajado	Leche Entera	65 L	NO	Suero	130 L	Producto Final
	Leche Descremada	246 L	NO	Cuajada		
	Cuajo	6 Pastillas	SI	Restos de cuajada		
Secado	cuajada con suero	180 L	NO	Cuajada	100 Lb	Siguiente Proceso
				suero	135 L	Producto Final
				Restos de cuajada		
Salado y Moldeado	cuajada sin suero	100 Lb		Queso Salado Empacado	90 Lb	Producto Final

Rigoberto Núñez, San Marcos Abajo, Danlí (20/7/08)						
Proceso	Entradas	Cantidad	La miden?	Salidas	Cantidad	Causa de las Salida
Recibo de leche	Leche Entera	260	SI	Derrame de leche		
Descremado	Leche Entera	200	NO	Restos de leche		
				Crema	11 L	Producto Final
				Leche descremada	189 L	Siguiente Proceso
				Resto de crema en pailas		
Cuajado	Leche Entera	60 L	NO	Suero	100 L	Producto Final
	Leche Descremada	189 L	NO	Cuajada		
	Cuajo	5 Pastillas	SI	Restos de cuajada		

Rigoberto Núñez, San Marcos Abajo, Danlí (20/7/08)						
Secado	cuajada con suero	150 L	NO	Cuajada	85 Lb	Siguiente Proceso
				Suero	115 L	Producto Final
				Restos de cuajada		
Salado y Moldeado	cuajada sin suero	85 Lb	NO	Queso Salado Empacado	82 Lb	Producto Final
	Sal	9 Lb	NO	Queso Salado sin Empacar	75 gr	Desperdicio
	Bolsas y/o Empaques			Suero	5 L	Desperdicio

Anexo 8. Cuadro de costos por desperdicio en las empresas muestreadas.

Rosquillas

Luis Rivera, San Marcos Abajo, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costos/año	Proceso	Destino
Maíz	300 Lb	L. 750	Cocción	Desagüe
Mezcla	81 Lb	L. 8,118	Molienda	Desechos Sólidos
Masa	178 Lb	L. 1,782	Amasado	Desechos Sólidos

Gloria Flores, Villa Santa, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costo/año	Causa	Destino
Maíz	870 Lb	L. 2,175	Cocción	Desagüe
Mezcla	459 Lb	L. 4,590	Molienda	Desechos Sólidos

Damaris Valladares, Las Tunas, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costo/año	Causa	Destino
Maíz	450 Lb	L. 1,125	Cocción	Desagüe
Mezcla	563 Lb	L. 5,637	Molienda	Desechos Sólidos
Masa	2.6 Lb	L. 26	Amasado	Desechos Sólidos

Nersy Ardón, El Arenal, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costo/año	Causa	Destino
Maíz	600 Lb	L. 1,500	Cocción	Desagüe
Mezcla	80 Lb	L. 800	Molienda	Desechos Sólidos
Masa	40 Lb	L. 400	Amasado	Desechos Sólidos

Pérdida por cada 1000 unidades producidas			
	Maíz	Mezcla	Masa
Luis Rivera	0.6 Lb	7.4 gr	16 gr
Nersi Ardón	0.12 Lb	7.5 gr	3.6 gr
Damaris Valladares	0.09 Lb	51 gr	0.24 gr
Gloria Flores	0.14 Lb	42 gr	N/A
Promedio	0.24 Lb	27 gr	7 gr
Promedio Lempiras	0.6 L.	0.6 L.	0.2 L.

Pérdidas Extrapoladas para todas las Empresas Rosquillas			
Pérdida	Cantidad/año	Cantidad/año	Cantidad/año US\$
Maíz	8,927.6	22,319.0	1,181.5
Mezcla	2,212.2	22,122.3	1,171.1
Masa	573.5	5,735.4	303.6
Total		50,176.7	2,656.3

Lácteos

Nelda Herrera, San Marcos Abajo, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costo/año	Proceso	Destino
Leche	910 L	L. 5,400	Descremado	Desagüe
Queso	327 Lb	L. 11,450	Cuajado	Desechos Sólidos
Suero	4,004 L		Secado	Desagüe

Juan Núñez, San Marcos Abajo, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costo/año	Causa	Destino
Leche	764 L	L. 3,822	Descremado	Desagüe
Queso	182 Lb	L. 6,370	Cuajado	Desechos Sólidos
Suero	4,186 L		Secado	Desagüe

Rigoberto Núñez, San Marcos Abajo, Danlí				
Pérdida	Cantidad/año	Costo/año	Causa	Destino
Queso	60 Lb	L. 2,102	Cuajado	Desechos Sólidos
Suero	1,800 L		Secado	Desagüe

Pérdidas por cada 100 Litros procesados			
	Leche	Queso	Suero
Nelda Herrera	0.34 L	0.20 Lb	1.51 L
Juan Núñez	0.21 L	0.07 Lb	1.58 L
Rigoberto Núñez	N/A	0.02 Lb	0.96 L
Promedio	0.28 L	0.10 Lb	1.35 L
Promedio Lempiras	1.4 L	3.53 L.	

Pérdidas Extrapoladas para todas las Empresas Lácteos			
Pérdida	Cantidad/año	Cantidad/año en Lempiras	Cantidad/año US\$
Leche	3,674.2	18,370.8	972.5
Queso	1,312.2	45,927	2,431.3
Suero	17,714.7		
Total		64,297.8	3,403.8

Anexo 9. Cuadro comparativo de análisis de DBO y DQO para empresas muestreadas.

Empresa	Medición	
	DBO	
	Obtenido mg/L	Norma
Nersy Ardón, EL Arenal	4,553	50 mg/L
Gloria Flores, Villa Santa	5,043	50 mg/L
Luis Rivera, El Tablón	6,639	50 mg/L
Damary Valladares, Las Tunas	4,312	50 mg/L
Nelda Herrera, San Marcos Abajo	14,010	50 mg/L
Juan Núñez, San Marcos Abajo	18,795	50 mg/L
Rigoberto Núñez, San Marcos Abajo	4,143	50 mg/L

Empresa	Medición				Relación DBO/DQO
	DBO		DQO		
	Obtenido	Norma	Obtenido	Norma	
Promedio Rosquillas	5,136.75 mg/L	50 mg/L	8,321	200 mg/L	0.8
Promedio Lácteos	12,316 mg/L	50 mg/L	25,519	200 mg/L	0.74

Anexo 10. Cuadro de análisis multiparametros para las empresas muestreadas.

Empresa	Medición									
	pH	Norma	Turbidez	Norma	OD	Norma	Salinidad	Norma	CE	Norma
Nersy Ardón, EL Arenal	12.5	6 a 9	99 UNT	5 UNT	0.2 mg/L	8.1 mg/L	0.3	N/A	540	400
Gloria Flores, Villa Santa	11.9	6 a 9	99 UNT	5 UNT	0.5 mg/L	8.1 mg/L	0.2	N/A	340	400
Luis Rivera, El Tablón	12	6 a 9	99 UNT	5 UNT	0.6 mg/L	8.1 mg/L	0.1	N/A	300	400
Damary Valladares, Las Tunas	10.5	6 a 9	99 UNT	5 UNT	0.5 mg/L	8.1 mg/L	0.4	N/A	680	400
Nelda Herrera, San Marcos Abajo	6.2	6 a 9	99 UNT	5 UNT	0.7 mg/L	8.1 mg/L	4	N/A	690	400
Juan Núñez, San Marcos Abajo	6.2	6 a 9	99 UNT	5 UNT	0.5 mg/L	8.1 mg/L	2.2	N/A	420	400
Rigoberto Núñez, San Marcos Abajo	6.9	6 a 9	99 UNT	5 UNT	0.5 mg/L	8.1 mg/L	0.2	N/A	470	400

Anexo 11. Foto comparativa de análisis bacteriológicos para rosquillas y lácteos.

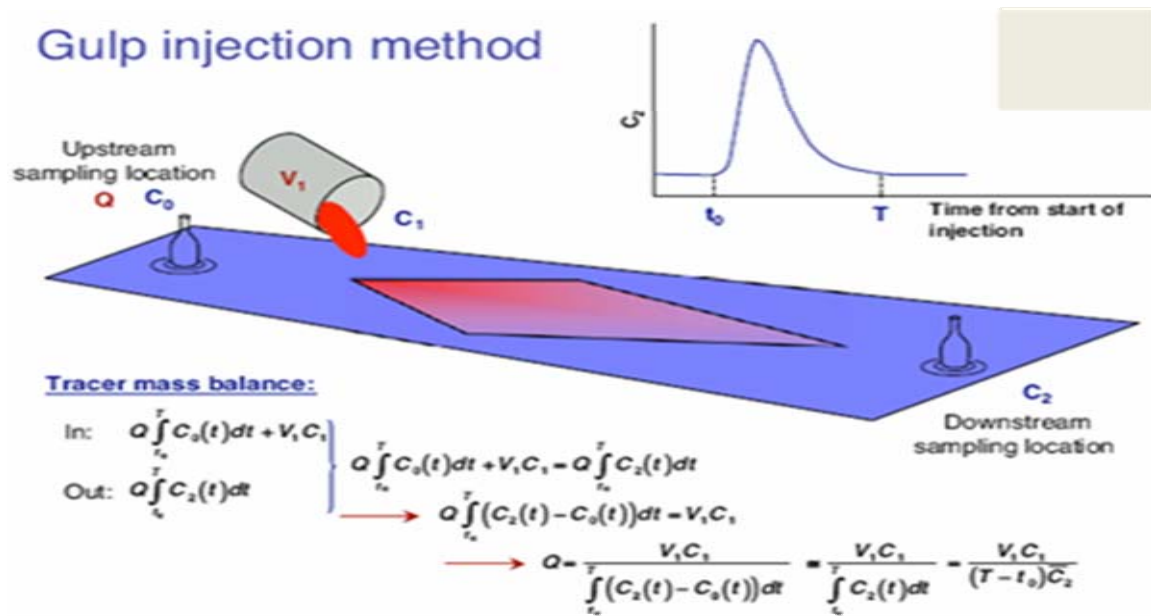
Rosquillas



Lácteos



Anexo 12. Esquema de técnica para medición de caudal por vertido de sales.



Anexo 13. Fichas técnicas por empresa.



No. En el Mapa	1
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Martha Lidia Zúñiga
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 a 2 días
Cantidad Procesada / día	5 medidas de maíz
Producción / día	1500 unidades
Producción / año	75 000 a 150 000 unidades



No. En el Mapa	2
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Eugenia Osorio
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 día
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	2000 unidades
Producción / año	100 000 unidades



No. En el Mapa	3
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Vilma Montenegro de Espinal
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 día
Cantidad Procesada / día	11 medidas de maíz
Producción / día	3200 unidades
Producción / año	160 000 unidades



No. En el Mapa	4
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Mérida Yaneth Contreras Castellanos
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 día
Cantidad Procesada / día	12 medidas de maíz
Producción / día	3 500 unidades
Producción / año	350 000 unidades



No. En el Mapa	6
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Eva Osorio Suárez
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	3 días
Cantidad Procesada / día	14 medidas de maíz
Producción / día	3 800 unidades
Producción / año	570 000 unidades



No. En el Mapa	7
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Santos Leticia Rodríguez
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	3 a 4 días
Cantidad Procesada / día	4 medidas de maíz
Producción / día	900 a 1 000 unidades
Producción / año	135 000 a 200 000 unidades



No. En el Mapa	8
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Florinda Suárez
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	2 000 unidades
Producción / año	200 000 unidades



No. En el Mapa	9
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Leonor Escoto
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 a 3 días
Cantidad Procesada / día	3 medidas de maíz
Producción / día	850 unidades
Producción / año	85 000 a 127 500 unidades



No. En el Mapa	10
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	María Alvarenga Escoto
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 a 3 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	2000 unidades
Producción / año	200 000 a 300 000 unidades



No. En el Mapa	11
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	María Aracely Gómez Viera
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	1900 unidades
Producción / año	190 000 unidades



No. En el Mapa	12
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Mérida Azucena Galo Espinal
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	10 medidas de maíz
Producción / día	2 700 unidades
Producción / año	270 000 unidades



No. En el Mapa	13
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	María del Carmen Morazán
Dirección	Oropolí, Las Crucitas, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 a 2 días
Cantidad Procesada / día	5 medidas de maíz
Producción / día	1 000 unidades
Producción / año	52 000 a 104 000 unidades



No. En el Mapa	14
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Mercedes Alvarado
Dirección	Oropolí, La Esperanza, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	3 medidas de maíz
Producción / día	450 unidades
Producción / año	45 000 unidades



No. En el Mapa	15
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Olga Argentina Arriaza
Dirección	Oropolí, Carrizal, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	6 medidas de maíz
Producción / día	1 700 unidades
Producción / año	170 000 unidades



No. En el Mapa	25
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Otilia Ordoñez Mendoza
Dirección	Oropolí, Rosa de Abril, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	4 medidas de maíz
Producción / día	600 unidades
Producción / año	30 000 unidades



No. En el Mapa	16
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Irma Antonia Mendoza Ordoñez
Dirección	Oropolí, Rosa de Abril, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	4 medidas de maíz
Producción / día	600 unidades
Producción / año	30 000 unidades





No. En el Mapa	17
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Catalina Ardón Andrade
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	10 medidas de maíz
Producción / día	2 500 unidades
Producción / año	125 000 unidades






No. En el Mapa	18
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Nora de Jesús Suárez Valladares
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	3 medidas de maíz
Producción / día	840 unidades
Producción / año	42 000 unidades



No. En el Mapa	19
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Paula Atiliana Osorio
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	3 días
Cantidad Procesada / día	6 medidas de maíz
Producción / día	2 300 unidades
Producción / año	345 000 unidades

	
No. En el Mapa	20
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Teresa de Jesús González
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	2 medidas de maíz
Producción / día	300 unidades
Producción / año	30 000 unidades



No. En el Mapa	21
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Faustina Suárez de Vásquez
Dirección	Oropolí, Oropolí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	4 medidas de maíz
Producción / día	600 unidades
Producción / año	60 000 unidades



No. En el Mapa	22
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Olga Marina Portillos
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	300 000 unidades



No. En el Mapa	23
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Luz María Lira
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	12 medidas de maíz
Producción / día	3 800 unidades
Producción / año	380 000 unidades



No. En el Mapa	24
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Delmi Xiomara González
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	10 medidas de maíz
Producción / día	2 500 unidades
Producción / año	250 000 unidades



No. En el Mapa	25
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Otilia Ferrufino
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	4 días
Cantidad Procesada / día	16 medidas de maíz
Producción / día	5 000 unidades
Producción / año	1 000 000 unidades



No. En el Mapa	26
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Solizsa Gaitán Vásquez
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	12 medidas de maíz
Producción / día	3 400 unidades
Producción / año	340 000 unidades



No. En el Mapa	27
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Constancia González Lira
Dirección	El Júcaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	300 000 unidades



No. En el Mapa	28
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Elsi Lorena Ferrufino
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	150 000 unidades



No. En el Mapa	28
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Juliana Ferrufino
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	150 000 unidades



No. En el Mapa	29
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	María Salomé Colindres
Dirección	El Jícaro, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	150 000 unidades



No. En el Mapa	30
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Julia Elena González
Dirección	Mata Palo, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	6 medidas de maíz
Producción / día	2 500 unidades
Producción / año	125 000 unidades



No. En el Mapa	31
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Juana González
Dirección	Mata Palo, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	8 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	150 000 unidades



No. En el Mapa	32
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Blanca Olivia González
Dirección	Mata Palo, Alauca, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	16 medidas de maíz
Producción / día	5 000 unidades
Producción / año	250 000 unidades



No. En el Mapa	33
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Martina Ramona García Ramos
Dirección	Escobas Amarillas, Teupasenti, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	12 medidas de maíz
Producción / día	2 600 unidades
Producción / año	130 000 unidades



No. En el Mapa	34
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Ángela Rosa Amador
Dirección	Escobas Amarillas, Teupasenti, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	5 medidas de maíz
Producción / día	1500 unidades
Producción / año	75 000 unidades



No. En el Mapa	35
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Manuela Isabel Ramos Flores
Dirección	Escobas Amarillas, Teupasenti, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	6 medidas de maíz
Producción / día	2 000 unidades
Producción / año	100 000 unidades



No. En el Mapa	36
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Priscila Ramos García
Dirección	Escobas Amarillas, Teupasenti, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	10 medidas de maíz
Producción / día	2 750 unidades
Producción / año	275 000 unidades



No. En el Mapa	37
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	María Isabel Villanueva Ramos
Dirección	Escobas Amarillas, Teupasenti, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	7 medidas de maíz
Producción / día	2 000 unidades
Producción / año	100 000 unidades



No. En el Mapa	38
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Ana Julia Ramos Pineda
Dirección	Escobas Amarillas, Teupasenti, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 a 2 días
Cantidad Procesada / día	14 medidas de maíz
Producción / día	3 500 unidades
Producción / año	175 000 a 350 000 unidades



No. En el Mapa	42
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Sandra Martínez
Dirección	El Pataste, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 a 5 días
Cantidad Procesada / día	20 medidas de maíz
Producción / día	6 000 unidades
Producción / año	600 000 a 1 500 000 unidades



No. En el Mapa	43
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Enma Escalante
Dirección	El Pataste, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	4 medidas de maíz
Producción / día	700 unidades
Producción / año	70 000 unidades



No. En el Mapa	45
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Ana Rosa Martínez
Dirección	El Pataste, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	5 medidas de maíz
Producción / día	1 500 unidades
Producción / año	150 000 unidades




No. En el Mapa	61
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Marco Antonio Amaya
Dirección	El Rodeo, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	5 días
Cantidad Procesada / día	14 medidas de maíz
Producción / día	3 500 unidades
Producción / año	875 000 unidades



No. En el Mapa	46
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Griselda Alejandrina Martínez
Dirección	El Olingo, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	1 días
Cantidad Procesada / día	5 medidas de maíz
Producción / día	1 500 unidades
Producción / año	75 000 unidades



No. En el Mapa	47
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Brígida Núñez Villalta
Dirección	El Olingo, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	6 medidas de maíz
Producción / día	1 700 unidades
Producción / año	170 000 unidades

		
No. En el Mapa	62	
Producto(s)	Rosquillas	
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Damary Valladares	
Dirección	Las Tunas, Danlí, El Paraíso	
Mercado	Local, Nacional	
Días de producción / semana	3 días	
Cantidad Procesada / día	16 medidas de maíz	
Producción / día	4 000 unidades	
Producción / año	600 000 unidades	



No. En el Mapa	39
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Gloria Flores
Dirección	Villa Santa, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local, Nacional, Internacional
Días de producción / semana	6 días
Cantidad Procesada / día	80 medidas de maíz
Producción / día	24 000 unidades
Producción / año	7 200 000 unidades




No. En el Mapa	41
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Juan Fernando Mejía
Dirección	El Tablón, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local, Nacional
Días de producción / semana	2 a 3 días
Cantidad Procesada / día	7medidas de maíz
Producción / día	2 000 unidades
Producción / año	200 000 a 300 000 unidades



No. En el Mapa	42
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Luis Rivera
Dirección	El Tablón, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local, Nacional, Internacional
Días de producción / semana	6 días
Cantidad Procesada / día	80 medidas de maíz
Producción / día	24 000 unidades
Producción / año	7 200 000 unidades



No. En el Mapa	52
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Nersy Ardón
Dirección	El Arenal, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local, Nacional, Internacional
Días de producción / semana	4 a 6 días
Cantidad Procesada / día	65 medidas de maíz
Producción / día	16 000 unidades
Producción / año	3 200 000 a 4 800 000 unidades


	
No. En el Mapa	51
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Yeni Castellanos
Dirección	El Arenal, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local,
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	24 medidas de maíz
Producción / día	5 000 unidades
Producción / año	500 000 unidades




No. En el Mapa	49
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Vilma Castellanos
Dirección	El Arenal, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	3 a 4 días
Cantidad Procesada / día	40 medidas de maíz
Producción / día	8 500 unidades
Producción / año	1 275 000 a 1 700 000 unidades



No. En el Mapa	48
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Mirian Ayestas
Dirección	El Arenal, Danlí, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	3 a 4 días
Cantidad Procesada / día	2 medidas de maíz
Producción / día	500 unidades
Producción / año	75 000 a 100 000 unidades

		
No. En el Mapa	50	
Producto(s)	Rosquillas	
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Elda Mejía	
Dirección	El Arenal, Danlí, El Paraíso	
Mercado	Local	
Días de producción / semana	2 a 3 días	
Cantidad Procesada / día	7 medidas de maíz	
Producción / día	2 000 unidades	
Producción / año	200 000 a 300 000 unidades	

	
No. En el Mapa	53
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Ismelda Palma
Dirección	San Matías, San Matías, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	3 medidas de maíz
Producción / día	800 unidades
Producción / año	80 000 unidades



No. En el Mapa	56
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Elvia Valladares
Dirección	El Guayacán, San Matías, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días al mes
Cantidad Procesada / día	16 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	72 000 unidades




No. En el Mapa	58
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Claudia Valladares
Dirección	El Guayacán, San Matías, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	16 medidas de maíz
Producción / día	3 000 unidades
Producción / año	300 000 unidades




No. En el Mapa	54
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Leslie Hernández
Dirección	El Guayacán, San Matías, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	4 días
Cantidad Procesada / día	20 medidas de maíz
Producción / día	4 500 unidades
Producción / año	900 000 unidades



No. En el Mapa	60
Producto(s)	Rosquillas
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Juana Valladares
Dirección	El Espino, San Matías, El Paraíso
Mercado	Local
Días de producción / semana	2 días
Cantidad Procesada / día	24 medidas de maíz
Producción / día	5 000 unidades
Producción / año	500 000 unidades

		
No. En el Mapa	57	
Producto(s)	Rosquillas	
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Celestina Rodríguez	
Dirección	El Guayacán, San Matías, El Paraíso	
Mercado	Local	
Días de producción / semana	5 días	
Cantidad Procesada / día	16 medidas de maíz	
Producción / día	3 000 unidades	
Producción / año	750 000 unidades	

		
No. En el Mapa	55	
Producto(s)	Rosquillas	
Nombre(s) y Apellido(s) Propietario(s)	Juana Maradiaga	
Dirección	El Guayacán, San Matías, El Paraíso	
Mercado	Local	
Días de producción / semana	4 días	
Cantidad Procesada / día	16 medidas de maíz	
Producción / día	3 000 unidades	
Producción / año	600 000 unidades	