

87  
201



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES - CUAUTITLAN**

**DISEÑO SANITARIO DE UNA PLANTA EMPACADORA  
DE CARNES FRIAS Y EMBUTIDOS EN EL ESTADO  
DE TLAXCALA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**JUAN CARLOS VITE LOPEZ**

**A S E S O R**

**M.V.Z. JORGE LOPEZ PEREZ**

**CUAUTITLAN, MEXICO**

**1993**

**TESIS CON  
FALLA DE COBEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	Pag.
I.- RESUMEN	3
II.- INTRODUCCION	4
III.- OBJETIVOS	6
IV.- MATERIAL Y METODO	7
V.- RESULTADOS	15
1.- Descripción Geográfica del Municipio Coaxomulco	15
2.- Diseño Sanitario de la Planta Empacadora	19
3.- Descripción del Proceso y Productos a Obtener	29
VI.- DISCUSION	44
VII.- CONCLUSIONES	50
VIII.- ENCUESTA Y PLANOS	52
1.- Encuesta.	53
2.- Plano general (plano 1).	56
3.- Ubicación de maquinaria y equipo (plano 2).	57
4.- Instalación sanitaria (plano 3).	59
5.- Instalación eléctrica (plano 4).	61
6.- Instalación hidráulica (plano 5).	63
VIII.- BIBLIOGRAFIA	65

## I.- RESUMEN

La elaboración del diseño sanitario de una Planta Empacadora de carnes frías y embutidos en el Estado de Tlaxcala, pretende ser una contribución en la búsqueda de alternativas en la problemática de la comercialización, a fin de lograr condiciones más favorables para los porcicultores.

Se plantea el diseño de la empacadora, como un anexo al rastro y frigorífico de Coaxomulco, propiedad de la Unión de Ejidos del Valle de Huamantla.

El material utilizado consta de documentación bibliográfica, monografía del municipio de Coaxomulco, Tlaxcala, reporte de visitas a comercios que expenden carnes frías y embutidos, así como a empacadoras en el estado de Tlaxcala y el plano del rastro y frigorífico de Coaxomulco.

El método se basa en la investigación documental y estudio de mercado para la formulación del diseño, el cual tiene capacidad para procesar 25 cerdos diarios.

En los resultados se describe el municipio de Coaxomulco, Tlaxcala, dando referencias de su situación geográfica y su área de influencia. Se analizan los datos sobre la población animal estatal, local y en especial de la capacidad actual de las granjas de la Unión de Ejidos; se analizan los resultados del estudio de mercado para definir los productos; se describe el proceso de elaboración de cada uno de los productos y se presenta el plano general, la ubicación de la maquinaria, equipo e instalaciones; así como planos de instalación sanitaria, hidráulica y eléctrica; en relación al aspecto sanitario.

## II.- INTRODUCCION

La porcicultura en el estado de Tlaxcala ha venido evolucionando desde los años setentas, fecha en que se le dio un gran impulso a nivel comercial, mediante la puesta en marcha de unidades porcinas en los sectores ejidal y privado, contando actualmente con una capacidad instalada para 12,000 vientres en sistema tecnificado; además de contar con organizaciones de segundo nivel como la Unión de Crédito, la Mutualidad de Porcicultores S.A. y la Unión de Ejidos del Valle de Huamantla (18).

La problemática a la que se enfrenta la porcicultura a nivel nacional y estatal, requiere de propuestas de solución acordes a la época y al proceso evolutivo en que se encuentra; por lo que el presente trabajo, se elabora como una respuesta a las demandas de los productores en busca de alternativas, pretendiendo ser una aportación en la solución de los problemas de comercialización permitiéndoles ser más competitivos. El trabajo se enfoca al sector social organizado, representado en este caso por la Unión de Ejidos del Valle de Huamantla, la cual agrupa a productores de 16 unidades porcinas, manejando actualmente un rastro y frigorífico mediante el cual comercializan su producción transformada en canales, capotes, cueros y vísceras, que distribuyen a centros comerciales y empacadoras en la región del sureste, específicamente en los estados de Veracruz, Tabasco, Chiapas y Campeche, desde hace nueve años. Esta empresa comercializó 962 toneladas de carne de cerdo en 1991; de las cuales 429.7 correspondieron a la producción de las granjas afiliadas a la Unión de Ejidos, y las 532.3 restantes se obtuvieron de la compra de cerdos en pie de granjas del norte y centro del país (19).

Con base en el desarrollo del sector porcicola en Tlaxcala, se considera conveniente la operación de una empaedora de carnes frías y embutidos.

### III.- O B J E T I V O S

El objetivo consiste en el diseño sanitario de una planta empacadora de carnes frías y embutidos como una alternativa a la comercialización de los productos porcinos que pueda servir a los porcuicultores organizados del sector ejidal en Tlaxcala.

## IV.- MATERIAL Y METODO

### 1.- Material

En el desarrollo de este trabajo se utilizará como material la documentación referida en la bibliografía, la monografía del municipio de Coaxomulco, el reporte de las visitas realizadas a empacadoras, así como a comercios que expenden carnes frías y embutidos en el estado de Tlaxcala y el plano del rastro y frigorífico de Coaxomulco.

- a) Reporte de visitas a empacadoras.- para conocer el número de empacadoras de carnes frías y embutidos que operan en el estado, se solicitó información en diferentes oficinas como: CANACINTRA, SECOFI, SESA y Secretaría de Desarrollo Industrial del Estado. El resultado fue, que existen dos empresas empacadoras a nivel industrial en el estado (2) y tres microempresas a nivel de taller semi-industrial (24); además de otras microempresas no registradas o carnicerías que producen y expenden localmente cárnicos de tipo artesanal como queso de puerco, lomo ahumado y embutidos crudos o cocidos.

Con respecto a las empacadoras a nivel industrial, la empacadora Silva, S. A. es la más importante. Esta ubicada en la ciudad de Huamantla y cuenta con 200 trabajadores que laboran en 1.5 turnos en promedio. Elaboran una gran variedad de productos cárnicos, con tres marcas que son: Carnel, El Cerdito y Kual. Procesan 27 toneladas de carne semanalmente, las cuales adquieren de obradores del Distrito Federal, así como de la región y de la localidad. El destino de los productos es para los estados de Tamaulipas, Veracruz, Puebla, Chiapas, Yucatán,

Hidalgo y Tlaxcala siendo comercializado en este ultimo el 4% del total de produccion.

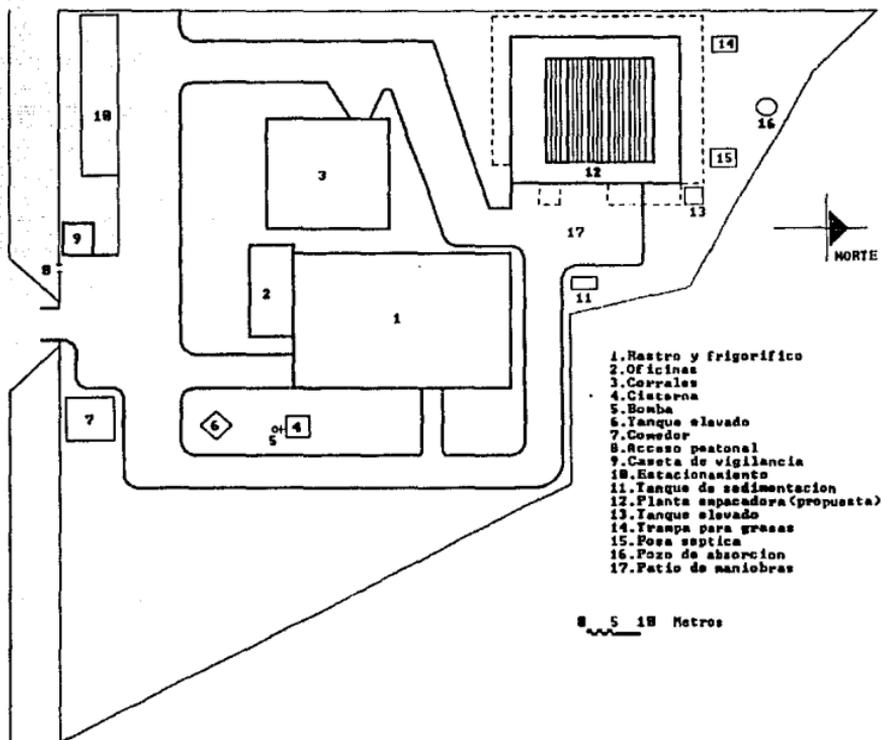
En segundo término se considera a la empacadora Ritz, la cual se ubica en el municipio de Tlaxco y cuenta con 15 trabajadores en un turno. Los productos que elabora son basicamente jamón cocido, chuleta ahumada, queso de puerco, salchicha, tocino y chorizo. Mensualmente procesan 450 cerdos que proceden de Puebla y del rastro y frigorífico de Coaxomulco. El destino de sus productos es para los estados de México, Veracruz, Puebla, Tlaxcala y la region del Istmo (2, 12).

Con respecto a las microempresas, existe una en Santa Ana Chiautempan que procesa semanalmente una tonelada de cárnicos procedentes de obradores del estado de Mexico, para producir jamón, queso de puerco, salchicha, longaniza y lomo ahumado, lo cual comercializa en las ciudades de Puebla, Tlaxcala, Chiautempan y Apizaco. Otra se encuentra en Zacatelco y procesa semanalmente alrededor de novecientos kilos de carne, siendo, seiscientos ochenta y dos kilos de carne de cerdo, así como doscientos treinta kilos de carne de res, comercializando sus productos en Zacatelco, Tlaxcala y Puebla (21).

La empacadora de la Unidad Agroindustrial de la Mujer Campesina de Ixtacuixtla se encuentra cerrada actualmente, teniendo una capacidad instalada para procesar un cerdo diario (28).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

b).- Plano del rastro y frigorífico de Coaxomulco con la posible localización de la planta empacadora.



Fuente: Plano general del rastro y frigorífico Coaxomulco.

## 2.- Metodo

El metodo se basa en la investigacion documental y de campo, asi como en el estudio de mercado y la formulacion del disenõ.

- a) Investigacion documental y de campo.- se consultõ la bibliografia referida para tener un panorama de la situacion de las emparadoras de cãrnicos a nivel nacional, asi como para conocer los productos y procesos, las materias primas y equipo o maquinaria que se requiere. De manera complementaria se realizõ investigacion de campo, visitando emparadoras, proveedores de las mismas, asi como oficinas de diferentes dependencias e instituciones, que de alguna manera se relacionan con las empresas emparadoras.
- b) Estudio de mercado.- con el objeto de definir los principales productos a obtener se realizõ una investigaciõ de mercado para los productos de una planta empaadora de carnes frias y embutidos.

Los productos propuestos a obtenerse son: jamõn cocido, lomo ahumado, torcino ahumado, jamõn endiabado, queso de puerco, longaniza, salchicha, chorizo, pale de higado y pasteles.

De acuerdo a la informaciõ de la Delegaciõ de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial en el estado (23), existen aproximadamente 10,000 comercios, teniendo captados 3,182, de los cuales el 41,88% se refieren a tiendas de abarrotes, miscelãneas, tendajones y panaderias, donde se pueden expender estos productos.

Con base en lo anterior se visitó un 10 % de dichos comercios (132), en los municipios de mayor población en el siguiente orden: Chiautempan, Huamantla, Apizaco y Tlaxcala (según resultados del XI Censo de Población y Vivienda 1990). Encontrando que sólo expenden carnes frías y embudidos el 37 % de los citados comercios.

En los establecimientos encuestados se observaron los siguientes resultados: la venta de los diferentes productos es de 13,323.6 Kg al mes, siendo los de mayor consumo, los jamones cocidos de diferentes tipos con 6,045.6 Kg (45.37 %), el queso de puerco con 2,940.0 Kg (22.06 %), las salchichas con 1,805.6 Kg (13.55%); chorizo y longaniza con 2,054 Kg (15.41 %); y los de menor consumo, el tocino, pasteles, paté, mortadela, chuleta y jamón serrano con 478.4 Kg en total (3.59 %).

Las marcas que se expenden son veintidós en total, que ordenadas por el número de veces que se encontraron quedarían como sigue: 1.-Fud; 2.-El Cerdito; 3.-Viva; 4.-Hertipak y Cafrisa; 5.-Fritz; 6.-Ritz, Kofer y Kual; 7.-Carneli, Parma, Zwan y RYC; 8.-San Rafael, Frank, La Mexicana, Empacadora Santa Ana, Alpino, Pamplona, Aros, Los Angeles y Sabori.

La procedencia de las emparadoras y distribuidores de estas marcas, es principalmente del estado de Puebla y Distrito Federal.

La preferencia del público, según opinión de los encuestados, es por las marcas más conocidas, y entre éstas, las más populares son las de precios más cómodos y de calidad regular (ver encuesta).

Con base en los resultados obtenidos y observaciones realizadas, se concluye que los productos a elaborar serán los de mayor consumo en el estado como: jamón cocido, espaldilla cocida, queso de puerco, chorizo, longaniza, salchicha y chuleta ahumada.

El área de mercado será el estado de Tlaxcala que cuenta con 761,277 habitantes (13) y un consumo estimado de 133,236 Kg de carnes frías y embutidos mensualmente, en base a los resultados obtenidos en la encuesta.

El sistema de comercialización será con vehículos equipados con caja térmica que recorrerán el estado visitando establecimientos como: tiendas de abarrotes, misceláneas, lendarones, salchichoneras, cremerías y tocinerías, así como tiendas de autoservicio (3).

e) Formulación del diseño. - como primer punto se consideró la producción de cerdos de abasto de la Unión de Ejidos del Valle de Huamantla, encontrándose que puede surtir 25 cerdos diarios, por lo que la capacidad de la planta empacadora de carnes frías y embutidos, será para 25 canales diarias. En segundo lugar se consideró el promedio de peso de los cerdos y de las canales, manejadas en el rastro de Coaxomulco, siendo aproximadamente de 95 Kg de peso en pie y de 73 Kg de peso en canal como promedio.

Para calcular la cantidad de productos a elaborar se deberán considerar los rendimientos de los diferentes cortes. Algunos autores como Desrosier, 1977 (5) y Forrest, 1975 (9), reportan rendimientos de 20 a 21% para los pernils, 16 a 18%

para el lomo y 13 a 15.4% para los delanteros pic nic y Boston; sin embargo estos rendimientos resultan altos en virtud de que se incluyen el cuero y la grasa de las piezas.

Para este caso se tomarán como referencias los resultados obtenidos por Trejo, 1975 (30); donde se evaluaron canales provenientes de los estados de Michoacán y Guanajuato principalmente, con características semejantes al ganado sacrificado en el rastro Coaxomulco; siendo los rendimientos de 14% en jamones, 10% en lomos (libres de grasa y piel); 46.1% en grasa y el resto en cabeza cuero patas y otros cortes.

Con base en lo anterior se considera que la planta empacadora deberá procesar diariamente 1,825 Kg de carne en canal; de los cuales 255.5 Kg se transformarían en jamones de pierna, 182.5 Kg en lomo ahumado o jamón de lomo, 175 Kg en espaldilla cocida, 125 Kg en queso de puerco, 175 Kg en tocinos, 260 Kg en chorizo longaniza o salchicha, elaborando chicharrón de cáscara con los cueros; quedando como subproductos solamente la manteca, el chicharrón prensado y el hueso (5, 8, 30). La formulación del diseño se calculó para el proceso de los productos mencionados, considerando los espacios para la sala de elaboración de acuerdo a la maquinaria y equipo requeridos, así como áreas de servicio para el personal, cámaras de refrigeración para materia prima, productos en proceso y productos terminados, cuarto de maduración y secado, ahumadores, cuarto de lavado y almacén de equipo, almacén de insumos, laboratorio de control, oficina, cuarto de calderas, taller de mantenimiento y bodega de repuestos; almacén de desechos y andenes de carga y descarga. Las áreas para el despique de canales, así como para la fusión de grasas se consideran como locales separados.

En el diseño se marcan superficies para futuras ampliaciones de la empresa, de modo que no se afectarán las áreas ya construidas (1, 6, 17).

## V.- RESULTADOS

### 1.- Descripción Geográfica del Municipio Coaxomulco

El municipio de Coaxomulco se encuentra en el centro de Tlaxcala en la microrregión que corresponde al agrosistema número 1 (sierras) (22).

El significado de Coaxomulco proviene del náhuatl "coauhxmulco" de "cuahitl", árbol, "xomuli", rincón y "co" lugar, o sea en el rincón de los árboles.

En el interior del municipio, se localizan 5 comunidades, un pueblo llamado San Antonio Coaxomulco, en donde se ubica la cabecera municipal; un pueblo llamado Xatelulco y tres colonias agrícolas que son: Buenavista, Zacamolpa y Cuxtla (4).

- a) Localización geográfica.- la población de San Antonio Coaxomulco se localiza en las siguientes coordenadas: 19° 20' latitud norte y 90° 03' latitud oeste.

Se encuentra a 9 Km de la ciudad de Apizaco, a 71 Km de la Ciudad de Puebla, a 140 Km de la ciudad de México y a una altura de 2,540 metros sobre el nivel del mar (4, 22).

- b) Orografía.- al pertenecer Coaxomulco al agrosistema número 1 (sierras), encontramos que un 20 % de su superficie, presenta zonas accidentadas, distribuidas en todo el municipio y están formadas por barrancas que lo atraviesan

de norte a sureste. Entre ellas, podemos nombrar las barrancas El Puente, El Tecopil, Las Lagartijas y La Soleatla, siendo en esta última donde desemboca el drenaje del rastro.

Las zonas semiplanas abarcan aproximadamente un 70 % de la superficie, donde se localizan las comunidades: Coaxomulco, Tecuicuilco, Buenavista y Zacamolpa, formadas por la pendiente que se origina por el cerro Cuatlapanga. Las zonas planas comprenden un 10% de la superficie y se localizan en Coaxomulco, siendo tierras de cultivo (4, 22)

c) **Hidrografía**. - Coaxomulco cuenta con un manantial y arroyo de caudal permanente llamado Amonoloc; además tiene tres arroyos de caudal durante la época de lluvias en las barrancas del Llano, Tecopil y Soleatla. Otros recursos son los seis pozos profundos con capacidad para regar 154 hectáreas; así como seis jagüeyes y tres presas en la barranca del Llano (4, 22).

d) **Superficie**. - el municipio tiene una superficie de 19.7 Km<sup>2</sup>, que representa el 0.5% de la superficie total del estado. Colinda al norte con propiedad privada del municipio Tzompantepec; al sur con propiedad privada del municipio Santa Cruz Tlaxcala, al oriente con propiedad privada del municipio Tzompantepec y al poniente con propiedad privada del municipio Santa Cruz Tlaxcala.

En cuanto a la tenencia de la tierra, la superficie de Coaxomulco comprende 1.030 hectáreas de propiedad privada y 940 hectáreas de propiedad ejidal.

El uso actual del suelo es el siguiente: 1,297 Ha en el área agrícola, siendo 105 Ha en riego y 1,112 en temporal; 205 Ha en el área pecuaria, 399 Ha en el área forestal y 69 Ha en otros usos (4. 22).

e) **Clima.**- en este municipio el clima es templado subhúmedo con régimen de lluvias de abril a septiembre con una precipitación media anual de 650 a 667 mm; los meses más calurosos son de mayo a agosto, los meses más fríos son diciembre y enero con temperaturas hasta de 3.5 °C bajo cero, el periodo libre de heladas es de 180 días y la temperatura promedio anual es de 14 °C. Los vientos dominantes en general son de norte a sur en los meses de enero, febrero y marzo (4. 22).

f) **Comunicaciones.**- en el municipio se cuenta con una central telefónica y agencia de correos; carretera asfaltada que comunica a 9 Km con la ciudad de Apizaco y con la carretera Federal México-Veracruz (4. 22).

g) **Demografía.**- el número de habitantes asciende a 3,365 de acuerdo al censo de 1990, siendo 1,665 personas del sexo masculino y 1,700 del sexo femenino.

La población predominante es de niños, adolescentes y adultos jóvenes; siendo el 41.18 % formado por personas de 0 a 14 años de edad, y el 34.17 % por personas de 15 a 34 años.

El número de viviendas es de 580, siendo de 5.8 personas, el promedio de habitantes por vivienda y la densidad de población de 170.8 habitantes por kilómetro cuadrado. La población económicamente activa es de 1,400 habitantes, de los cuales el 52 % se dedica a la agricultura y ganadería (14).

- h) Recursos y servicios para la salud.- en Coaxomulco funcionan tres centros de salud. En todas las comunidades se cuenta con agua potable y energía eléctrica; además de tener canchas deportivas. Con respecto al drenaje y alcantarillado, sólo un 60% de la población cuenta con él (11).
  
- i) Planteles educativos.- en el municipio existen 12 planteles educativos, siendo 4 de nivel preescolar, 7 a nivel primaria y un plantel de telesecundaria (4, 22).
  
- j) Alimentación.- la población de Coaxomulco consume principalmente los productos del campo, como: maíz, haba, frijol, arvejo y verduras de temporada; en menor proporción consumen productos cárnicos del cerdo, huevo, leche y sus derivados, así como frutas de temporada (4).
  
- k) Programas de acción comunitaria.- en el municipio se llevan a cabo actividades como: alfabetización de los adultos, fomento de especies menores, fomento de huertos familiares y programas para incrementar la producción agropecuaria

mediante sistemas de riego por aspersión y canaleta, así como por el establecimiento de huertos frutales (4, 22).

- 1) Inventario de ganado del municipio.- en Coaxomulco existe una granja porcina tecnificada con capacidad para 500 cerdos y otra con 100 cerdos; y dos explotaciones de engorda de bovinos con 350 y 250 cabezas respectivamente. el resto del ganado se explota en condiciones de traspatio y pastoreo extensivo en 205 Ha comprendiendo equinos de trabajo, bovinos, ovinos y caprinos además de cerdos y aves (4, 10).

## 2.- Diseño Sanitario de la Planta Empacadora

La planta empacadora deberá ubicarse en una superficie de 1.350 m<sup>2</sup>, donde se utilizarán 840 m<sup>2</sup> para la construcción, dejando 382 m<sup>2</sup> para futuras ampliaciones.

En el plano general, se marca la distribución de cada uno de los locales mencionados en la formulación del diseño; así como los espacios para ampliaciones futuras, los cuales se señalan con líneas discontinuas. En las visitas realizadas a empacadoras se tomaron datos de las dimensiones de la maquinaria y equipo, con lo cual se determinó la medida de los locales.

Las recomendaciones dadas se basan en el reglamento de la Industrialización Sanitaria de la Carne Tipo Inspección Federal (29) y en la publicación: Cómo Debe Construirse una Empacadora de Inspección Federal (6).

Los materiales empleados en la construcción de la planta empacadora deberán ser impermeables, resistentes a la corrosión y de fácil limpieza, de color claro o blanco.

Los pisos serán de concreto escobillado, para que no sean resbalosos. En las uniones con los muros se evitarán las esquinas con un chaffán concavo, para facilitar la limpieza.

Los muros serán cubiertos con azulejo hasta una altura de 1.50 metros en la sala de elaboración y las paredes totalmente cubiertas en las cámaras de refrigeración y en el obrador, sobre la altura indicada, se cubrirán los muros con mezcla de cemento pulido y pintado de color claro o blanco. Los muros deberán estar provistos de defensas adecuadas de tipo higiénico, que eviten deterioros por choques de los carritos transportadores.

Los techos deberán tener una altura mínima de 3 metros en los locales de elaboración y de refrigeración, y de 2.40 en los locales para oficina, vestidores, sanitarios y almacenes. El techo en la sala de elaboración deberá permitir el paso de la luz natural, utilizando lámina translúcida

Las ventanas hacia el exterior se ubicarán a una altura de 1.8 metros para permitir ventilación de los locales y entrada restringida de luz. La ventilación en la sala de elaboración y en el local de fusión de grasas se deberá realizar con el auxilio de extractores de aire, además de las ventilas hacia el exterior (6, 31).

En el cuarto de maduración y secado se instalarán ventilas de aluminio tipo persiana en lugar de ventanas, para evitar el enranciamiento de los productos. Todas las ventanas y ventilas que comuniquen al exterior, estarán protegidas con malla mosquitera. Las ventanas de la oficina y otros locales que comuniquen al interior de la planta, como vestidores y

vestibulos; serán fijas para evitar el paso de los olores indeseables a los lugares de proceso (29).

Los pasillos en la sala de elaboración deberán tener un mínimo de 1.50 m de ancho para permitir el tránsito del personal y de los carritos transportadores, los cuales miden de 0.72 a 1.0 m. de ancho.

La iluminación de la sala de elaboración y otros locales de trabajo deberá ser de un mínimo de 300 lux en términos generales, y de 400 a 500 lux en las máquinas o mesas de trabajo donde se realicen maniobras detalladas o de más riesgo para los trabajadores como el deshuese y troceado de carne. Para las cámaras de refrigeración la iluminación será de 60 lux a la altura de los brazuelos en las canales o a la altura de las masajeadoras en el caso de cámaras de productos en proceso. Los puntos de luz estarán provistos de protección adecuada para evitar que su rotura accidental pueda contaminar las carnes o productos (6,31).

- a) Descripción de los locales. - la planta empacadora de carnes frías y embutidos, estará formada por una nave tipo industrial de 19.5 x 20 m, la cual es básicamente la sala de elaboración, rodeada por diversos locales que complementan el funcionamiento de la planta (ver plano 1).

Los andenes "A" y "B" se encuentran al frente de la planta, del lado oriente, miden 3 x 8.5 y 3 x 3 m respectivamente. El andén "A" tendrá la función de facilitar la descarga de insumos y la carga de productos terminados; el andén "B" facilitará la descarga de las canales y la carga de subproductos y desechos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La entrada a la planta sera al oriente por la puerta frontal al lado derecho del andén "A". Esta entrada tiene las dimensiones necesarias para el ingreso de la maquinaria y el equipo (2.5 x 2.4 m). Las areas de servicio para el personal, constan de vestidores y regaderas en una superficie de 4 x 4 m, con gabinetes guardarropa para nueve personas de cada sexo; así como un vestibulo que mide 3 x 4 m y sanitarios de 1 x 1.5 m para cada sexo. Los gabinetes guardarropas serán de 38 x 46 x 152 cm y se ubicarán a 40 cm del piso para facilitar el aseo, al frente y abajo de estos se colocará una banca de 30 cm de ancho a todo lo largo de los gabinetes, y se dejará un pasillo de 2.3 m entre estos y las regaderas.

El almacén de desechos se localiza al oriente de la planta entre los dos andenes, mide 3.5 x 4.0 m y servirá para almacenar toneles y contenedores plasticos con hueso y otros con desechos, mientras se dispone de ellos.

En la planta alta del área frontal, se ubica la oficina, sanitarios y vestibulo, el laboratorio de control y el almacén de insumos.

La oficina mide 4 x 5 m donde se incluye un medio baño. Hacia el exterior tiene una ventana de 0.8 x 1.6 m con secciones abatibles. El medio baño mide 1.5 x 1.0 m y tiene ventana abatible de 0.4 x 0.8 m hacia el exterior. La oficina tiene ventana fija hacia el interior a todo lo largo para facilitar la observación del proceso.

El vestibulo se encuentra comunicando la oficina y los sanitarios, mide 3 x 3.5 m y tiene una puerta que comunica al pasillo y escaleras, la cual separa la

zona de sanitarios del interior de la planta. La ventilación se deberá realizar mediante una ventila en el techo, cubierta por un domo.

Los sanitarios para cada sexo miden 1.5 x 1.5 m y tienen taza y lavabo, además de contar con ventanas abatibles al exterior de 0.4 x 0.8 m.

El laboratorio de control mide 3 x 4 m. tiene ventana abatible al exterior de 0.8 x 1.6 m; además deberá tener instalaciones de agua y gas, así como tarja de acero inoxidable y la instalación sanitaria con desagüe en el piso.

El almacén de insumos mide 4 x 4 m, tiene ventilas de aluminio tipo persiana hacia el exterior para evitar la entrada de luz, con lo que se conserva fresco el local y se evita el enranciamiento de los insumos.

Las escaleras deberán tener bordes laterales y los escalones tendrán 15 cm de altura.

La sala de elaboración mide 19.5 x 20 m y tiene desagües distribuidos cada 43 m<sup>2</sup>; así como cuatro lavabos con agua fría y caliente, además de cuatro tomas con llave de nariz para el lavado del equipo y los pisos.

Las cámaras de refrigeración se encuentran a todo lo largo del lado norte de la planta, cada una mide 4.5 x 5 x 3 m de alto. La cámara de refrigeración de materia prima estará equipada con riel aéreo para canales, a una altura de 2.75m y separado 61 cm de los muros. Las cámaras de productos en proceso y productos terminados tendrán rejillas de solera adosadas al techo, de modo que

sirvan para colgar con ganchos dobles, algunos productos como jamones enteros, lomos y tocinos.

El obrador se localiza al lado sur de la planta, como un local separado para el despiece de canales y deshuese de las piezas, mide 6 x 10 m y comunica al centro de la sala de elaboración. Tiene desagües al centro y llaves de agua fría y caliente para limpieza y desinfección del equipo. Tiene ventanas al exterior de 40 x 80 cm con ventilas, colocadas a 1.80 m de altura.

La sala de fusión de grasas mide 6 x 10 m y se encuentra al sur de la sala de elaboración como un local separado. Tiene ventanas que se abaten al exterior, de 40 x 80 cm, además de un extractor de aire para complementar la ventilación.

El cuarto de lavado y almacén de equipo se ubica al poniente en la parte posterior de la planta, del lado derecho de la sala de elaboración mide 9.5 x 4 m y tiene instalación de agua fría y caliente, y cuenta con desagüe al centro del piso.

El cuarto de maduración y secado se localiza a la izquierda del cuarto de lavado. Mide 5.5 x 4 m y tiene ventilas de aluminio de 40 x 80 cm tipo persiana hacia el exterior, se utilizará para el rezumado, maduración y secado de embutidos crudos.

Los ahumadores serán de mampostería, se ubican al poniente en la parte posterior de la planta a la izquierda del cuarto de maduración y secado. Miden 1 x 2 x 2.5 m de alto, tienen soportes laterales de ángulo para colocar los bastones

cargados con los tocinos, chorizos o lomos para ahumar. Al centro del techo tienen un tiro de 20 cm de diámetro para la salida del humo. El piso es enrejado, bajo el cual se acumula la grasa que escurre. Tiene instalación de gas con quemadores laterales a todo lo largo.

El taller de mantenimiento y el cuarto de calderas se encuentran al poniente en el extremo posterior izquierdo de la planta, como locales separados con entrada por el exterior, tienen ventanas abatibles de 1.6 x 0.8 m que comunican al exterior (6, 15, 20, 27).

- b) Ubicación de maquinaria y equipo - en el plano 2 se marcan los espacios que requiere la maquinaria y equipo a utilizar, quedando con líneas continuas todo aquello que se construirá o será adquirido desde el inicio de operación de la planta; y con líneas discontinuas queda marcado el espacio para máquinas o equipos que se podrán adquirir a futuro o que se construirán, de acuerdo a las necesidades de la empresa.

La ubicación de cada máquina, mesa de trabajo y de los locales, corresponde en la medida de lo posible a la secuencia de los trabajos de elaboración de los productos propuestos.

En la planta baja se localizan las áreas de proceso, empaque y conservación, así como áreas de servicio para el personal; quedando en la planta alta el almacén de insumos, el laboratorio de control y la oficina, desde donde se podrá observar la sala de elaboración (6, 27).

c) Instalación sanitaria.- la instalación sanitaria de los locales de proceso estará separada de aquella para vestidores y sanitarios, así como de la que baja de la planta alta; según muestra el plano 3.

La red de drenaje se distribuirá por toda la planta con drenes o coladeras; siendo una por cada 43 m<sup>2</sup> para evitar escurrimientos de agua entre zonas de diferente línea de proceso.

Los drenes se ubican al centro de los locales; al frente de las cámaras de refrigeración y en la sala de elaboración.

El piso tendrá un desnivel hacia los drenes de uno a dos centímetros por metro lineal, y las líneas de drenaje tendrán pendiente del 2 %. El equipo que requiera drenaje, como pailas y lavabos, será conectado directamente a la red.

La tubería de la red de drenaje será de 10 cm de diámetro, y desembocará a una trampa de recuperación de grasas en el caso de la red de las salas de proceso, para después descargar a la fosa séptica. Para el caso de las descargas de los vestidores y sanitarios, podrán conectarse directamente a la fosa séptica (6), que tendrá salida hacia un pozo de absorción (15, 16, 21).

d) Instalación eléctrica.- en el plano 4 se detalla la distribución de la instalación eléctrica que comprende circuitos para iluminación, para máquinas y contactos.

Del tablero de control general ubicado en la planta alta, parten seis circuitos, siendo el número 1 para la ralladora, molino y mezcladora de salmuera, el número 2 para la inyectora automática, la mezcladora de cárnicos y la bomba eléctrica del tanque elevado. El número 3 para contactos en la sala de fusión de grasas y en el obrador. El número 4 para la para la masajeadora de jamones enteros, cutter, embutidora automática de jamones y la Frank-A-matic. El número 5 para contactos en la oficina vestibulo y laboratorio de control. El número 6 para el tablero de iluminación. Del tablero de iluminación parten siete circuitos siendo el 6.1 para las camaras de refrigeración, extremo norte de la sala de elaboración y cuarto de lavado. El 6.2 para el obrador y sala de fusión de grasas. El circuito 6.3 para el extremo sur de la sala de elaboración, taller de mantenimiento y cuarto de calderas. El circuito 6.4 para la fila central izquierda de lamparas en la sala de elaboración y los ahumadores. El circuito 6.5 para la fila central derecha de lámparas en la sala de elaboración y el cuarto de maduración y secado. El circuito 6.6 para vestidores, sanitarios, andenes y almacén de desechos. Y el 6.7 para la oficina, sanitarios, vestibulo, laboratorio de control y almacén de insumos en la planta alta (6).

- e) Instalación hidráulica.-- en el plano 5 se muestra la distribución de la instalación hidráulica que comprende conexiones para agua fria y caliente en los vestidores, sanitarios, regaderas y laboratorio de control; así como las necesarias para la sala de elaboración, incluyendo agua fria y caliente para el cuarto de lavado y lavabos; agua fria y vapor para las pailas, y vapor para las cámaras de cocción (6).

La red de distribución parte del tanque elevado para la caldera y conexiones de agua fría; por otro lado parte de la caldera para las conexiones de agua caliente y vapor, con protección térmica en la tubería de esta red.

Las instalaciones hidráulicas no serán ocultas, sino aparentes para facilitar su mantenimiento; y serán identificadas por colores distintos; siendo el azul para agua fría, el rojo para agua caliente y el aluminio (capa exterior de la protección térmica) para vapor.

f) Instalaciones de aire y gas butano. - para el funcionamiento de algunas máquinas, será necesario instalar una red neumática; siendo estas: la embudidora\* para chorizo y salchichas; la embudidora automática para jamones, la masajeadora de jamones enteros; la engrapadora manual y el pato neumático para enfundar jamones. Así como para la limpieza por sopleado de algunas máquinas como la ralladora.

El gas butano requiere de instalación para distribuirlo en la sala de fusión de grasas; en los ahumadores y en el laboratorio de control.

La tubería de estas instalaciones será identificada con el color amarillo para la red de gas y blanco para el aire.

### 3.-Descripción del Proceso y Productos a Obtener

El proceso en la empacadora de carnes frías y embutidos se iniciará en la sala de despiece u obrador, donde se recibirán las canales para ser seccionadas en tercios y posteriormente en piezas para luego ser deshuesadas y refrigeradas para su conservación y maduración (15, 25, 26).

Al siguiente día se podrán continuar los trabajos de elaboración de los productos a obtener, que serán: jamón cocido, espaldilla cocida, queso de puerco, longaniza, chorizo, salchicha y chuleta ahumada; además de manteca, chicharrón prensado y chicharrón de cáscara o esponjado.

- a) Despiece.- se recibirán las canales en el obrador pasándolas del camión de transporte sanitario al riel elevado de la sala; donde se realizará el despiece propio para empacadoras; el cual es mediante el corte tipo americano, con la diferencia en este caso, de que el cuero de las medias canales se saca entero para elaborar chicharrón.

En primer término se separarán las cabezas y se pasarán a refrigeración. Posteriormente se bajarán las medias canales a las mesas del obrador, donde se continuará el despiece cortando patas y manos (seccionando las articulaciones tibio-metacarpiana y radio-cúbito-carpiana respectivamente). Luego se corta el cuero de los miembros anterior y posterior por su cara interna hasta la línea media, de tal forma que al sacar los tercios quede el cuero sobre la mesa.

A continuación se separará el unto y se comenzará a separar el cuero del lomo y de la pierna; con una segueta o sierra circular, se cortará el costillar en línea paralela y a cinco centímetros del lomo; se separará el pernil haciendo un corte entre la segunda y tercera vértebras sacras, en línea perpendicular a la caña, del tercio medio se separará el costillar con la menor cantidad posible de carne magra, dejando el tocino y el lomo; del tercio anterior se separará la espaldilla, dejando la cabeza del lomo y la papada; se separarán el tocino y el lomo completo, se separará la papada y por último se desgrasará el cuero. En segundo término se limpiarán de grasa las piezas obtenidas y se les dará forma cortando los retazos sobrantes, los cuales se depositarán en contenedores al igual que los recortes de grasa y de carne con grasa, para utilizarlos en la elaboración de embutidos.

Las piezas ya limpias y deshuesadas, así como los contenedores con recortes se llevarán a la cámara de refrigeración de materia prima y los cueros a la cámara de fusión de grasas previa limpieza y recorte (8, 26).

- b) Jamón de pierna. - se sacarán de refrigeración los perniles para su limpieza detallada de grasa y pellejo (tejidos conjuntivos), así como de los vasos sanguíneos que quedan expuestos, depositando los recortes en contenedores para su posterior utilización en embutidos. Se preparará la salmuera para la masajeadora o para la inyección de los jamones, según sea el caso, en la proporción adecuada para inyectar el equivalente de un 10 % del peso de la pulpa con salmuera.

Una fórmula para preparar la salmuera será la siguiente:

Ingredientes	Kg
sal común	20.00
nitrito sódico	0.24
nitrate sódico	0.24
fosfato grado alimenticio	6.00
ascorbato sódico	0.66
azúcar refinada	3.60
glutamato monosódico	0.18
proteínas vegetales hidrolizadas	0.11
agua purificada. la necesaria para 100 litros.	

Fuente: Elaboración de Productos Cárnicos, S. E. P., 1990.

También podrán utilizarse sales para curación de tipo comercial, así como condimentos y saborizantes a la salmuera ya preparada.

La pulpa de pierna obtenida se troceará y se pasará por la ralladora, para después depositarse en la masajeadora con salmuera en la cámara de refrigeración de productos en proceso, o, a falta de ésta, la pulpa se inyectará y se sumergirá en salmuera, dejándose en refrigeración y volteándose cada 24 horas.

En ambos casos los jamones se dejarán curar por cuatro días, después se enfundarán porciones en cantidad suficiente para llenar los moldes, que serán en forma de prisma cuadrangular. Luego se colocará la tapa ajustando a presión.

para someterlos a cocción en la paila o en la cámara de vapor, manteniendo la temperatura a 75 °C durante todo el cocimiento; el cual será de una hora de cocción por cada kilo de jamón en los moldes o hasta que la temperatura interna llegue a los 68 °C.

Después se sacarán los moldes de la paila o cámara de cocción y se dejarán enfriar a temperatura ambiente; para reajustar la presión de su tapa y meterlos a refrigeración. Al día siguiente se sacarán de refrigeración, se desmoldarán y se enfundarán con la envoltura comercial, que tiene impresos principalmente los datos de identificación de la marca, nombre del producto, contenido de humedad, porcentaje de proteína y conservadores empleados. El jamón así empacado, estará listo para ser comercializado y será almacenado en la cámara de refrigeración de productos terminados cocidos (7, 8, 25).

- c) Espaldilla cocida.- se sacarán de refrigeración las espaldillas deshuesadas y se limpiarán de grasa y pellejo (tejidos conjuntivos), depositándose estos últimos en contenedores para su utilización posterior en embutidos. La pulpa obtenida de la espaldilla se procesará del mismo modo que el jamón cocido, pudiéndose utilizar moldes cilíndricos para su cocción, de modo que se diferencie del jamón por su forma (7, 8, 25).
- d) Queso de puerco.- las cabezas serán limpiadas con raspador y sopleteadas, para después quitar la máscara (piel y músculos de la cara) y la lengua, quitando el hueso hioides. El deshuese de la cabeza puede facilitarse por cocción.

En ambos casos a la carne de la cabeza se le podrán agregar otras partes carnosas, como retazos. La carne ya fría se cortará en trocitos de un centímetro; o bien se pasará por el molino (previa refrigeración) con cedazo o disco con perforaciones de tres centímetros de diámetro.

La carne picada se mezclará con el condimento comercial para queso de puercos y otros condimentos que se desee agregar (todo en las cantidades recomendadas por el proveedor), lo cual podrá hacerse manualmente o en la mezcladora durante 30 a 45 minutos.

La carne mezclada se enfundará en porciones suficientes para el llenado de los moldes y se pasará la cámara de cocción a 80 °C por 45 a 60 minutos, o en su defecto se cocerán en ollas o pailas con agua a la misma temperatura. Una vez realizada la cocción, se sacará un molde para verificar el cocido y entonces se sacarán todos los moldes, se dejarán enfriar, se reajustará la presión de la tapa y se pasarán a la cámara de refrigeración de productos terminados cocidos. Al siguiente día se sacan, se desmoldan y se empaquetan, almacenándose nuevamente en la cámara de refrigeración de productos terminados cocidos, quedando listos para su comercialización (7, 8, 25).

- e) Longaniza.- de la cámara de refrigeración de materia prima se sacarán los contenedores de carnicos procedentes del deshuese, limpieza de los jamones y espaldillas, los cuales consisten en retazos de pulpa y papada, grasa y aponeurosis de los músculos. Además podrá agregarse carne de res, en la cantidad suficiente

para que haya una proporción de 50 % de carne de cerdo, 20 % de carne de bovino y 30 % de grasa de cerdo.

Las carnes a emplear se pasarán por el molino con un cedazo o disco con perforaciones de 8 mm de diámetro, se pasa a la mezcladora donde se agregarán el condimento comercial para longaniza (750 a 1.000 g), sal cura (lo recomendado por el proveedor), eritorbato (150 g), sal común (2 Kg), y azúcar (2 Kg) para cien kilos de producto; o en su defecto se utilizará la siguiente fórmula.

Ingredientes	Cantidad
carne de cerdo	50 Kg
carne de res	20 Kg
grasa dura de cerdo	30 Kg
sal común	3 Kg
nitrate potásico	75 g
chile colorado (guajillo) remojado y molido	2.5 Kg
ajo molido	1 Kg
pimienta negra	300 g
clavo de olor	100 g
orégano	100 g
comino	100 g
nuez moscada rallada	150 g
vinagre	0.8 l

Fuente: Elaboración de Productos Cárnicos, S. E. P., 1990.

Una vez que todo se haya mezclado perfectamente, se pasará a la embudidora manual o a la embudidora hidroneumática, donde se realizará el embutido con tripa natural o artificial.

Al concluir el embutido, se colgara la longaniza sobre bastones de aluminio (varilla redonda), acomodándose sobre anaqueles con ruedas, propios para este fin. Los anaqueles se llevarán al cuarto de maduración y secado, donde estará lista para su comercialización (8, 25).

- f) **Chorizo**.-para elaboración del chorizo común se empleara carne magra de cerdo, procedente de la cabeza de lomo y de la papada, así como recortes de tocino. Se picará la carne en el molino utilizando un cedazo o disco con perforaciones de 9 a 12 mm. para después mezclarse con los demás ingredientes y pasarse a la cámara de refrigeración de productos en proceso, donde se dejará curar por 24 horas.

Los ingredientes a emplear podrán ser:

Ingredientes	Cantidad
carne magra de cerdo	75 Kg
recortes de tocino y papada	25 Kg
azúcar	2 Kg
pimentón dulce	3 Kg
nitrito sódico	150 g
nitrito sódico	80 g

ascorbato sodico	60 g
pimienta negra molida	200 g
chile picante	250 g
orégano	150 g
jengibre	100 g
vinagre	0.8 l

Fuente. Elaboracion de Productos Carnicos, S. E. P., 1990.

También podrán utilizarse condimentos y sal cura de tipo comercial para chorizo, en las cantidades recomendadas por el proveedor.

El embutido se realizará en tripa natural o artificial, amarrando cada 6 a 8 centímetros, para después colocarse sobre anaqueles con bastones de aluminio, y luego pasarse al cuarto de maduración y secado (8, 25).

g) Salchicha - se sacaran de la cámara de refrigeración los chamorros deshuesados y la carne de los cráneos (a los que se les quitó la máscara), así como la carne de la papada. Se puede además incluir carne de res, pavo o ternera en un 25 %. Se troceará toda la carne y se procederá a salarla con una mezcla de sal cura para embutidos de tipo comercial (2 Kg), sal común (2 Kg), azúcar (2 Kg) y 150 g de eritorbato, utilizando un kg de la mezcla por 100 Kg de carne.

Posteriormente se pasará a la cámara de refrigeración durante 24 horas.

La carne curada y fría, así como la grasa de la papada, se muelen por separado utilizando un cedazo o disco con perforaciones de 3 mm. Posteriormente se pasarán los ingredientes a la cortadora de acuerdo a su capacidad en las siguientes proporciones:

Ingredientes	Cantidad
carne de cerdo y grasa dorsal	75 Kg
carne de res, pavo o ternera	25 Kg
hielo	30 Kg
sal común	3 Kg
preparado comercial para salchichas (unidad) con sales de curación, polifosfatos, emulsificantes y condimentos; que se agregarán de acuerdo a las especificaciones del proveedor.	

Fuente: Elaboración de Productos Carnicos. S. E. P., 1990.

La secuencia de carga de la cortadora será la siguiente:

- se agregará la mitad del hielo picado o se pica en la cortadora.
- se adicionará la carne molida y la mitad de los polifosfatos y se accionará por tres minutos, al tiempo que se agregará el hielo y polifosfatos restantes hasta que la carne pueda absorberlos.
- se agregarán los demás condimentos y se accionará la cortadora por tres minutos.

- por ultimo se agregará la fécula, el sabor a pollo y el colorante comercial rojo cereza (hasta 10 g por 100 Kg de emulsión, según el tono deseado) y se accionará la cortadora hasta dejar una emulsion finamente picada.

La emulsión obtenida se pasará a la embudadora manual o automática para salchicha (Frank-A-Matic) donde se embutirá en tripa sintética y se amarrará o se torcerá según el caso en secciones de 8 centímetros.

La salchicha embutida se colgará en bastones de aluminio sobre anaqueles con ruedas, para pasarlas a la cámara de cocción o paila, para su escaldado a 77°C durante quince minutos.

Las salchichas escaldadas se escurrirán, se enfriarán y se pasarán a refrigeración, para que al día siguiente se proceda a pelarlas y empacarlas en una selladora al vacío; o en caso contrario se comercializan sin pelar en bolsas de un kilo o más. Las salchichas terminadas se almacenarán en el refrigerador de productos terminados cocidos (7, 25).

- h) **Tocino** - se sacarán del refrigerador de materia prima las piezas de tocino, las cuales se aplanarán y se recortarán en forma rectangular, de modo que el tamaño y el grosor sean uniformes y se le pondrán hilos en un extremo para colgarlos. Los recortes magros se utilizarán para el chorizo fino; los recortes de carne con grasa se procesarán como chicharrón y manteca.

Los tocinos ya limpios se pasarán al curado en seco, el cual se realizará frolandolos con una mezcla de sal común (2 Kg), azúcar (2 Kg), sal cura (2 Kg), condimento de queso de puerco (1 Kg) y eritorbato (150 g) en una proporción del 4% del peso de los tocinos.

Los tocinos salados se colocarán en contenedores para pasarlos a refrigeración por tres días cambiándolos de posición cada 24 horas para lograr un curado y salado homogéneo, después de lo cual se lavarán y cepillarán con agua tibia, se escurrirán y ya secos se meterán a los ahumadores colgándolos en bastones de aluminio.

Los ahumadores serán precalentados con los quemadores de gas a 70 °C y una vez colocados los tocinos, se introducirán charolas con el aserrín de madera humeando y se apagarán los quemadores de gas. Al siguiente día se sacarán los tocinos, se enfriarán y se meterán al refrigerador de productos terminados curados y estarán listos para su venta (8, 25).

- i) Chuleta ahumada.- la chuleta se obtiene del corte transversal del lomo que incluye parte de la costilla.

Se sacarán los lomos completos del refrigerador de materia prima y se separará la cabeza de lomo haciendo un corte entre la segunda y tercera vértebras torácicas. La cabeza de lomo se utilizará para otros productos como el chorizo de lomo o chorizo fino.

Los lomos obtenidos se limpiarán de la grasa sobrante y se le pondrán cordeles para colgarlos; después se pasarán a la inyectora automática o se inyectarán manualmente con el equivalente al 10 % de su peso en salmuera.

La salmuera se preparará con agua suavizada y hervida o purificada con los ingredientes que a continuación se enlistan para 100 litros:

Ingredientes	Kg
sal común	20.00
nitrito sódico	0.24
nitrate sódico	0.24
fosfato grado alimenticio	6.00
ascorbato sódico	0.66
azúcar refinada	3.60
glutamato monosódico	0.18
proteínas vegetales hidrolizadas	0.11

Fuente: Elaboración de Productos Cárnicos, S. E. P., 1990.

También podrá prepararse con productos comerciales siguiendo las instrucciones del fabricante.

En ambos casos podrá agregarse a la salmuera otros condimentos y sabor a humo.

Los lomos inyectados se acomodarán en contenedores y se cubrirán con salmuera, para pasarlos a la cámara de refrigeración de productos en proceso, donde permanecerán de uno a cuatro días. Los lomos curados se sacarán de refrigeración, se escurrirán; y ya secos se someterán al ahumado de la siguiente forma:

- se precalientan los ahumadores a 60 °C con los quemadores de gas.
- se meten las charolas con aserrín humeando durante 30 minutos.
- se baja la temperatura a 50 °C y se continúa el ahumado por una hora.
- se baja nuevamente la temperatura a 35 °C y se dejan ahumar las chuletas durante media hora con humo frío. Si se desea una coloración más intensa se aumenta la intensidad del humo, el tiempo de permanencia y/o la temperatura (25).

j) **Manteca**.- se sacarán de la cámara de refrigeración de materia prima, los contenedores con grasa blanda y toda aquella que no haya sido utilizada en otros productos.

Se incluirá el unto, el lardo, grasa de la papada, grasa del tocino, así como los pequeños trozos de grasa y tejido conjuntivo que quedarán al limpiar las piezas de carne; todo esto se pasará a la sala de fusión de grasas. Se calentará la marmita o el cazo y se agregará agua antes de adicionar las grasas para que no se peguen. Se fundirán las grasas a una temperatura no mayor de 115 °C para evitar que los tejidos se quemen.

La fusión de las grasas terminará cuando dejen de salir burbujas; las cuales son formadas por el agua que se evapora.

La manteca obtenida se reposará por 30 minutos y luego se filtrará para depositarla en toneles de 200 litros, cubetas plásticas de 20 litros o menos; así como en bolsas plásticas para pequeñas cantidades, dependiendo de la preferencia de los clientes.

La manteca envasada se almacenará en la cámara de productos terminados curados a una temperatura de 5 °C (8, 25).

k) Chicharrón prensado. - las grasas que queden en la paila o cazo después de extraer la manteca, se pasarán inmediatamente a la prensa para chicharrón, donde se escurrirán, al tiempo que se agregará sal cura comercial para este producto, a razón de 3 kilos para cada 100 Kg de migaja de fritura.

La sal cura se agrega por capas para su mejor distribución poniendo una placa circular de acero entre cada capa, para prensar homogéneamente todas las capas sobrepuestas.

El chicharrón ya prensado se deja enfriar, se saca de la prensa y se embolsa para pasarlo a la cámara de refrigeración de productos terminados curados (8, 25).

l) Chicharrón de cáscara. - los cueros obtenidos de las medias canales en el obrador, se limpiarán con detalle, se recortarán las partes desgarradas así como las glándulas mamarias para darle forma rectangular al cuero, luego se rallarán las partes carnosas en forma cuadrículada.

Los cueros limpios se pasarán a la sala de fusión de grasas, donde se limpiará la cara externa con soplete de gas y raspador para rasurar las cerdas.

Los cueros totalmente limpios se colgarán sobre bastones de aluminio para arearlos. Al siguiente día se calentará el cazo con suficiente manteca y se sancocharán los cueros a fuego lento hasta que empiecen a tronar. Los cueros sancochados podrán almacenarse por un corto tiempo para continuar su elaboración en los días de mayor venta y comercializarlo recién hecho.

Los cueros ya sancochados se freirán en manteca a 200 °C para terminar su cocción y lograr el extendido o esponjado. Los chicharrones ya cocidos se sacarán y se salarán en caliente, quedando listos para su venta inmediata (8. 25).

## VI.- DISCUSION

En el diseño de la planta empacadora se consideraron diversos aspectos, como la comercialización, localización, tipo de construcción, desecho de aguas residuales, maquinaria, equipo y procesos de elaboración de los productos.

Con respecto a la comercialización de carnes frías y embutidos, se observó como resultado de la encuesta (pag 53), que en el estado de Tlaxcala se ofertan estos productos por una gran variedad de empresas, encontrándose que algunas de estas manejan diferentes calidades y precios, diferenciando dichos productos hasta con tres marcas, abasteciendo así a diferentes estratos entre los consumidores.

Según la opinión de los encuestados en las zonas céntricas y en los mercados municipales, es difícil introducir otras marcas debido a que su clientela tiene preferencia por ciertos productos con fuerte apoyo publicitario, de calidad conocida y precios populares. Sin embargo algunos comerciantes de estas mismas zonas y otros de la periferia de las zonas urbanas, así como de poblaciones alejadas, opinan que podrían vender otras marcas de buena calidad y precios cómodos, requiriendo ser atendidos con regularidad ya que otros proveedores les han dejado de visitar.

Lo anterior demuestra que existe una gran competencia en la comercialización de carnes frías y embutidos; sin embargo también puede observarse que existen posibilidades de introducir una nueva marca a este mercado, concentrándose en los productos de mayor consumo como se propone en el presente trabajo, y atendiendo con regularidad a los comerciantes que demandan este servicio.

En relación a la localización; en las visitas realizadas a empacadoras, se observó que en el estado de Tlaxcala, éstas se encuentran en zonas urbanas. Por otra parte la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos recomienda en la guía de Cómo Debe Construirse una Planta Empacadora T.I.F. (6), que éstas deben situarse mientras sea posible, en zonas razonablemente libres de olores objetables, humo, cenizas volantes y polvo.

Las empacadoras localizadas en zonas urbanas, tienen las ventajas de contar con mejores comunicaciones, disponibilidad de mano de obra calificada y comercialización directa de sus productos; sin embargo, se enfrentan a problemas de abastecimiento insuficiente y dificultades de transporte del ganado, como lo menciona Pöhls, 1979 (17) como factores negativos que influyen en la operación de las empacadoras.

Por el contrario las empacadoras ubicadas en zonas rurales, tienen las ventajas de abastecimiento constante, reducción de las distancias de transporte del ganado en pie y se encuentran en zonas libres de contaminantes que pudieran afectar la calidad de los productos.

Con base en lo anterior se considera recomendable la ubicación de las empacadoras en zonas rurales, aspirando a la asociación en la obtención de carne (sacrificio), faenado (despiece y troceado) y transformación de la misma, como lo mencionan Weinling y Gutmacher, 1973 (31). Consiguiéndose ésto mediante la construcción de nuevos complejos como establecimientos integrados, sobre todo en las regiones suministradoras de ganado de abasto, o bien como en el presente diseño, asociando centros elaboradores de carne con mataderos inmediatos.

En lo referente al tipo de construcción se observó que en el estado de Tlaxcala, las empacadoras generalmente constan de una planta, con una sala de

elaboración. Weinling y Gutmacher, 1973 (31), mencionan que los inconvenientes de las edificaciones planas (de una planta) es que ocupan una superficie amplia y se realizan grandes desplazamientos para su recorrido interior; y por el contrario, las edificaciones en pisos tienen la ventaja de reducir los recorridos y facilitan el transporte de los productos por el desnivel entre cada planta.

De acuerdo a lo anterior se consideran recomendables las construcciones en pisos, para el caso de grandes empresas; y las construcciones planas para pequeñas industrias o talleres semiindustriales como en el presente diseño, ya que en éstos no se recorrerán grandes distancias en el interior de la sala de elaboración; además de facilitarse la planeación de la expansión de la empresa, dejando áreas para futuras ampliaciones, como se marcan en este trabajo, aprovechando la disponibilidad de terreno en el medio rural.

Con relación a los locales que requieren construirse, en algunas empacadoras visitadas, se observó que las instalaciones fueron construidas de acuerdo a las necesidades de crecimiento de la empresa, y no fueron planeadas desde el inicio, por lo que no se encuentran bien distribuidas. Weinling y Gutmacher, 1973 (31) mencionan que las empacadoras a nivel industrial, requieren de secciones especializadas porque se llega a una amplia división del trabajo; pero en establecimientos semiindustriales se pueden preparar diversos productos en pocos locales. La Secretaría de Educación Pública recomienda en el manual del Taller de Carne, 1981 (27), que básicamente se deben considerar la separación de las secciones de preparación al sacrificio y de malanza, de la sección de elaboración de cárnicos.

Por otra parte el Reglamento de la Industrialización Sanitaria de la Carne (29), establece la separación de las salas de elaboración, de los locales para la fusión de grasas, así como de los que se utilizan para la venta directa al público.

De acuerdo a lo anterior se considera que para una pequeña empresa, como en el presente diseño, será suficiente una sala de elaboración con la delimitación de áreas de trabajo para el proceso de los productos a elaborar, que como en este caso, serían los de mayor consumo como jamón cocido, espadilla cocida, queso de puerco, chorizo, longaniza, salchicha y chuleta ahumada; separando dicha sala de otros locales como el obrador, sala de fusión de grasas, vestidores y sanitarios; además de contar con frigoríficos para materia prima, productos en proceso y productos terminados; así como cuarto de lavado y almacén de equipo, ahumadores, taller de mantenimiento y bodega de repuestos, cuarto de máquinas, almacén de insumos, laboratorio de control, vestíbulos, oficina, almacén de desechos y andenes de carga y descarga. Dejando también, los espacios requeridos para futuras ampliaciones.

Con respecto a las aguas residuales, se observó que en las empacadoras visitadas no se contaba con sistemas de depuración de éstas, y que en últimas fechas han tenido que hacer modificaciones en la instalación sanitaria, para la separación de sólidos y grasas antes de descargar al drenaje. Metcalf, 1977 (16); menciona entre otros, a las rejillas, fosas de sedimentación, trampas de grasas y fosas sépticas, como medios adecuados para depuración de aguas residuales, antes de descargarlas fuera de la industria. Libby, 1975 (15) menciona que las aguas residuales de empacadoras de carnes y aves, son típicamente orgánicas y responden bien al tratamiento para su depuración tanto por medios mecánicos

(primarios), como por medios biológicos (secundarios); recomendando en el segundo caso las lagunas de oxidación o las fosas sépticas.

Con base en lo anterior se considera recomendable incluir en el diseño sanitario de las empacadoras, un sistema de depuración de las aguas residuales, como en el presente diseño en el que se proponen una trampa de grasas a la salida de los drenes de la sala de elaboración, una fosa séptica que capta el drenaje de los sanitarios y de la trampa de grasas, y por último un pozo de absorción. Además debe tomarse en cuenta que estos sistemas de depuración, son indispensables para obtener la aceptación de la descarga de aguas residuales por parte de las autoridades competentes.

En lo que se refiere a la maquinaria y equipo a utilizar se observó que en las empacadoras de nivel industrial visitadas, se cuenta con diversos aparatos automatizados de procedencia extranjera y nacional. Weinling y Gutmacher, 1973 (31) enlistan una gran variedad de maquinaria y equipo para cada sección especializada de una planta empacadora. sin embargo para una pequeña empresa pueden bastar solo algunas máquinas como el molino, la mezcladora, la cortadora, la embudidora manual, la inyectora manual, la prensa para extracción de manteca y tinas para cocción y escaldado como se recomienda en el manual del Taller de Carne (27).

Considerando lo anterior, se recomienda que una pequeña empresa que inicia operaciones, como el caso de este trabajo; lo realice con equipo manual y un mínimo de maquinaria automatizada; adquiriendo posteriormente el equipo necesario de acuerdo al desarrollo y posibilidades de la empresa.

Respecto a los procesos de elaboración de los productos, en las visitas realizadas a empacadoras, se observaron pocas diferencias, debidas principalmente a la disponibilidad de maquinaria y equipo; ya que en general se utilizan ingredientes de tipo comercial como: sal cura, saborizantes, antioxidantes, polifosfatos, especias, e incluso unidades para jamón o salchicha que contienen todos los ingredientes necesarios para cada producto, los cuales se emplean de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

De acuerdo a lo anterior se consideran recomendables los procesos con maquinaria automatizada y el uso de ingredientes de tipo comercial, para las grandes empresas, ya que esto influye también a la homogeneidad de la calidad y sabor de los productos. Para el caso de pequeñas empresas como en el presente diseño, podrán utilizarse ingredientes naturales o artificiales de tipo comercial, dependiendo de la disponibilidad de éstos; adaptando los procesos al tipo de maquinaria y equipo con que se cuente, como los recomendados por Flores M. y Agraz C., 1981 (8), o los que recomienda la Secretaría de Educación Pública en el manual de Elaboración de Productos Cárnicos, 1990 (25), incluidos en este trabajo.

## VII.- CONCLUSIONES

El diseño sanitario de la planta empacadora de carnes frías y embutidos en el estado de Tlaxcala, que se plantea como un anexo al rastro y frigorífico de Coaxomulco, es una alternativa a considerar por los poricultores, como una respuesta a los problemas de comercialización.

El diseño contempla la localización de la planta empacadora en el medio rural; cerca de la zona donde se produce el ganado de abasto y anexo al rastro y frigorífico, con el fin de combinar una planta de elaboración con un matadero como una forma óptima de organización de una actividad industrial (31).

La construcción propuesta es de una sola planta, con espacios considerados para futuras ampliaciones, sin afectar otras áreas (6).

Los locales considerados en el diseño, son los mínimos necesarios para una planta empacadora, considerando que se iniciaría como una pequeña empresa, aunque con posibilidades de crecer (27,31).

Se consideran como locales separados, las salas de fusión de grasas y la de despiece y troceado de la carne (obrador), en cumplimiento al Reglamento de la Industrialización Sanitaria de la Carne (29), y a las recomendaciones de la guía de Cómo Debe Construirse una Empacadora de Inspección Federal (6).

Se incluye un sistema de depuración de aguas residuales que evitaría contaminar los arroyos y mantos freáticos de la localidad (16).

Se propone un mínimo de maquinaria, equipo e instalaciones para iniciar operaciones, pero se contemplan en el diseño, los espacios e instalaciones para la adquisición futura de maquinaria adicional.

Por otra parte cabe mencionar, que aunque en la investigación de mercado se observó que un gran número de empacadoras están ofertando sus productos en el estado de Tlaxcala, y que una nueva empresa de este giro encontraría una fuerte competencia; aún hay zonas con demanda no atendida, ya que actualmente la distribución de estos productos se centra a los mercados municipales de las poblaciones urbanas, dejando sin atender pequeños comercios y poblaciones alejadas.

Considerando la particular situación de los porcicultores de la Unión de Ejidos del Valle de Huamantla; los cuales han emergido de la condición de campesinos a porcicultores organizados y luego a empresarios propietarios del Rastro y Frigorífico de Coaxomulco, se concluye que el presente trabajo puede ser de utilidad a los productores, como una posibilidad de diversificar sus productos, mejorar su conservación y facilitar su distribución y comercialización, beneficiando además a la población al ofertar productos de calidad, elaborados bajo condiciones sanitarias adecuadas.

## VIII.- ENCUESTA Y PLANOS

- 1.- Encuesta.
- 2.- Plano general (plano 1).
- 3.- Ubicación de maquinaria y equipo (plano 2).
- 4.- Instalación sanitaria (plano 3).
- 5.- Instalacion eléctrica (plano 4).
- 6.- Instalación hidráulica (plano 5).

# ENCUESTA



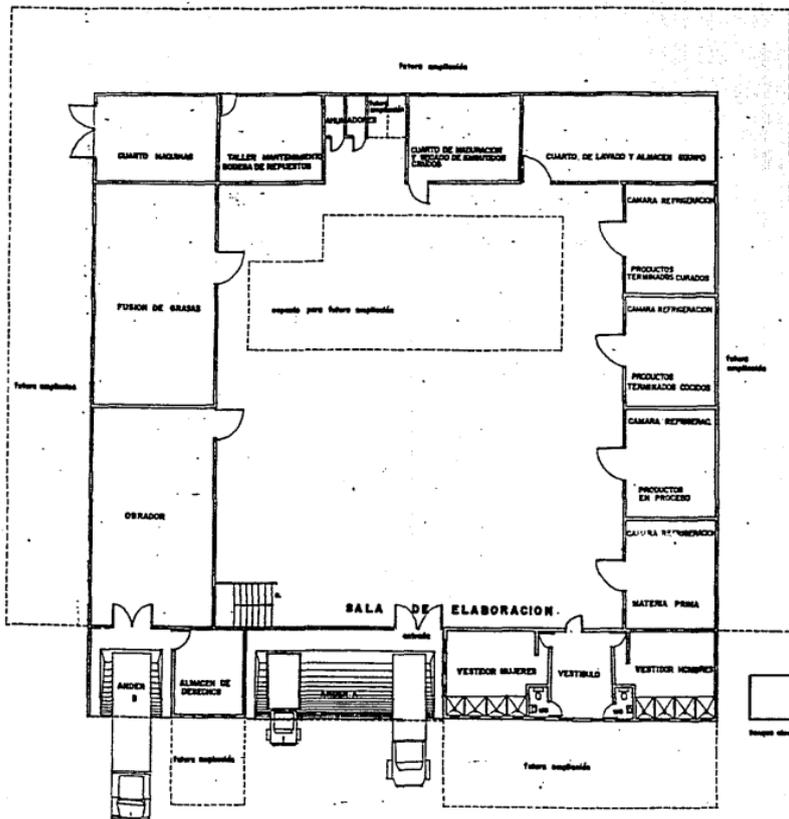
NOMBRE DEL PRODUCTO	PRODUCTOS Y SU EMBALAJE				MARCAS DEL PRODUCTO	ALBERT	OBSERVACIONES
	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	COMERCIO			
Acetato de Celulosa	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	Se vendieron productos importados de calidad
Tar. San Felipe	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	otras marcas no se vendieron
Ac. La Borinquena	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	no existieron otras marcas
Ac. La Borinquena	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	
Ac. Borinquena La Paz	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	dist. exclusiva de Albert Silva
Ac. La Estrella	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	
Ac. Borinquena A. W. C.	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	vendida con otras marcas dependiendo del precio
Miscelánea Diversa	kg	100	100	100	Acetato de Celulosa	100	otras marcas no se han vendido

\* Se reservaron la información.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# PLANO GENERAL

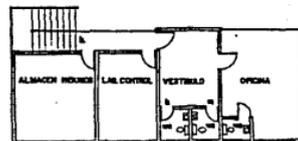
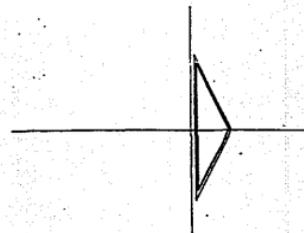
(Plano 1)



PLANTA BAJA

PLANO GENERAL

( PLANO 1 )



PLANTA ALTA

UBICACION DE MAQUINARIA  
Y EQUIPO

(Plano 2)

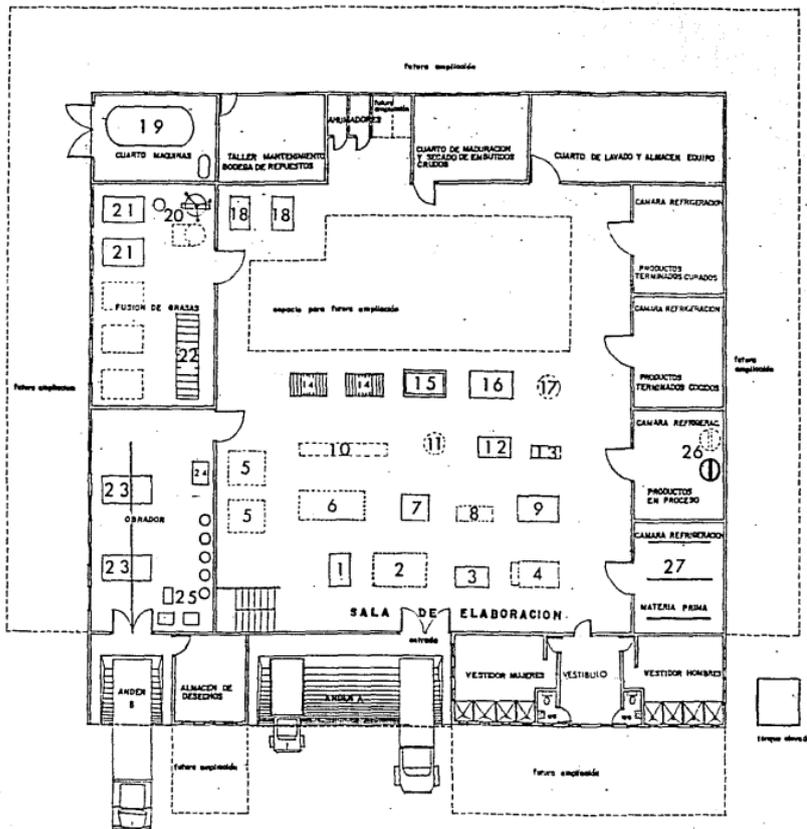
## UBICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

- 1.- Báscula de plataforma
- 2.- Masajeadora de jamones enteros
- 3.- Mesa para inyectora manual
- 4.- Mesa y suavizadora (ralladora)
- 5.- Camaras de coccion
- 6.- Embutidora automática
- 7.- Cutter
- 8.- Inyectora automática
- 9.- Mesa de preparaciones diversas
- 10.- Embutidora automática de salchichas
- 11.- Embutidora hidroneumática
- 12.- Mezcladora de cárnicos
- 13.- Molino
- 14.- Anaqueles para chorizo
- 15.- Mesa con embutidora manual
- 16.- Mesa de empaque
- 17.- Mezcladora de salmuera
- 18.- Pailas
- 19.- Caldera y compresor
- 20.- Prensa cazo y marmila
- 21.- Mesas de preparación y oréo de manteca
- 22.- Caballetes para oréo de los cueros
- 23.- Mesas de despiece y riel aéreo
- 24.- Sierra cinta
- 25.- Toneles y contenedores plásticos
- 26.- Masajeadoras
- 27.- Riel aéreo

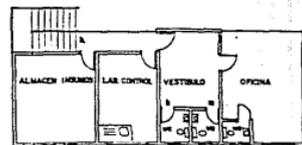
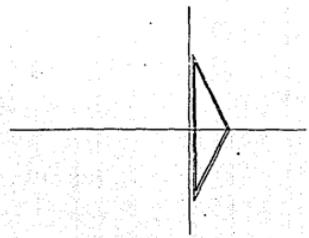
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

UBICACION DE MAQUINARIA

Y EQUIPO (PLANO 2)



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 metros  
escala grafica

# INSTALACION SANITARIA

(Plano 3)

# INSTALACION SANITARIA

Drenaje fierro fundido



Drenaje cemento



Registro doble tapa con coladera



Trampa de grasas



Registro con tapa



Bajada de aguas negras



Fosa séptica



Pozo de absorción



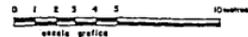
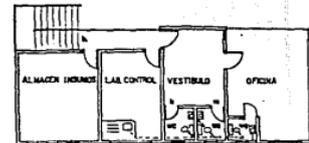
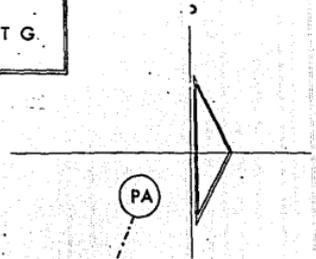
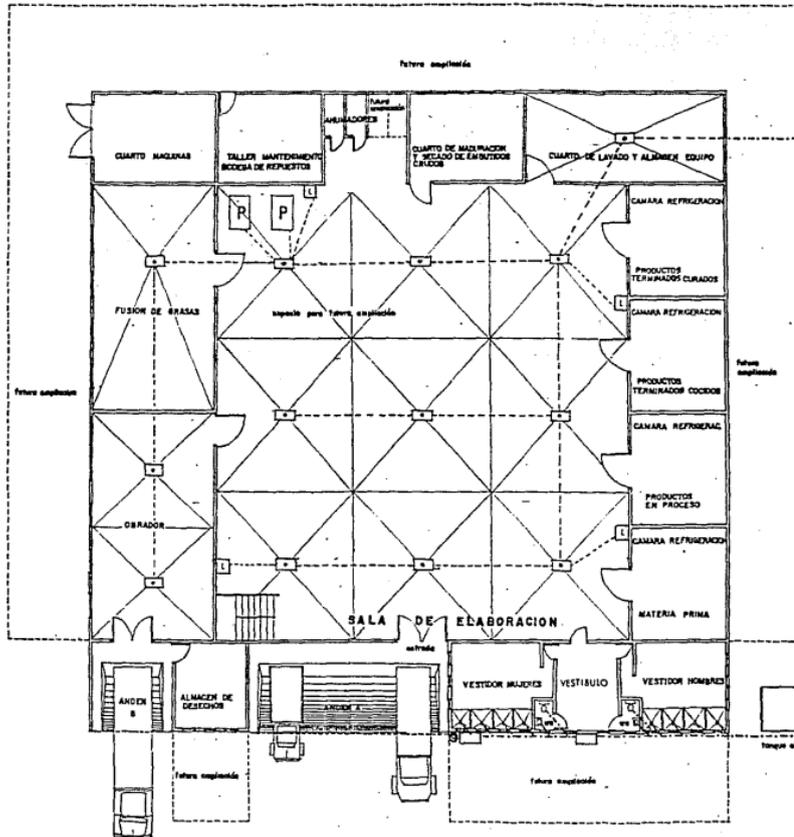
Paila



Lavabo



INSTALACION SANITARIA (PLANO 3)



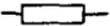
PLANTA BAJA

PLANTA ALTA

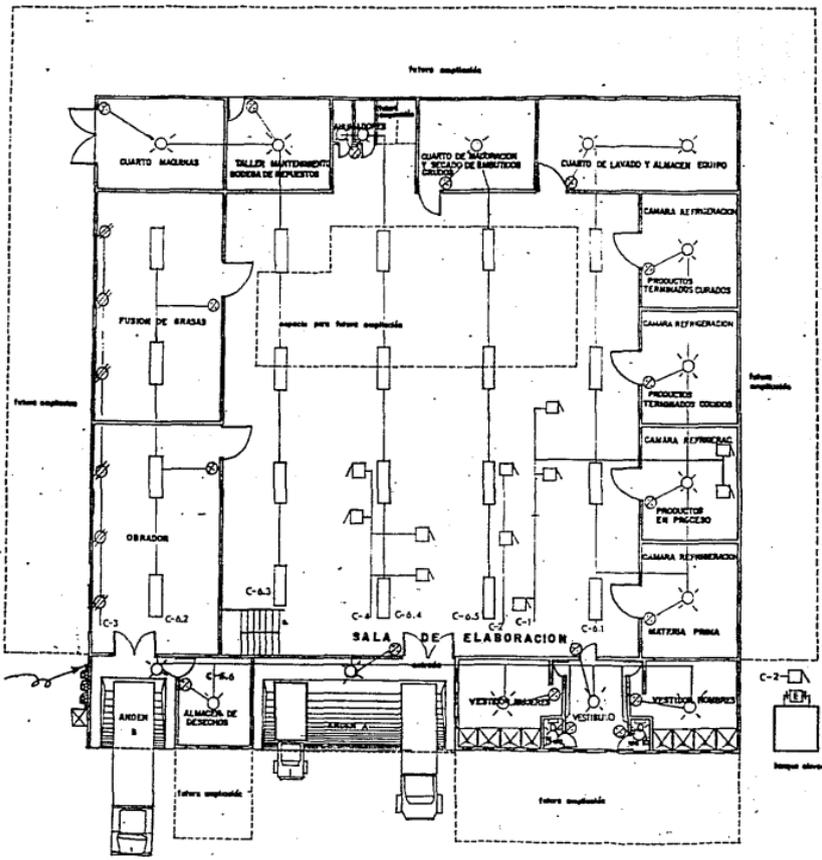
# INSTALACION ELECTRICA

(Plano 4)

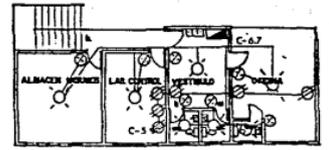
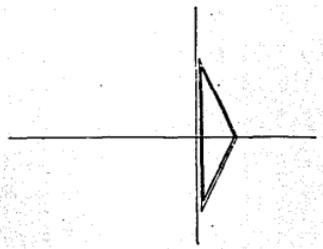
# INSTALACION ELECTRICA

Apagador	
Contacto sencillo	
Contacto trifásico	
Centro (lámpara)	
Arbotante	
Lámparas fluorescentes 250 W	
Acomelida	
Medidor	
Tablero de alimentación	
Tablero de control general	
Tablero de control seccional	
Interruptor de corriente	

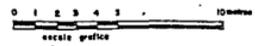
INSTALACION ELECTRICA (PLANO 4)



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



# INSTALACION HIDRAULICA

(Plano 5)

# INSTALACION HIDRAULICA

Agua fría 

Agua caliente 

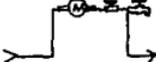
Vapor 

Válvula de seccionamiento 

Bomba eléctrica 

Bomba de gasolina 

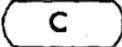
Llave de nariz 

Cuadro de alimentación 

Alimentación 

Baja a alimentar 

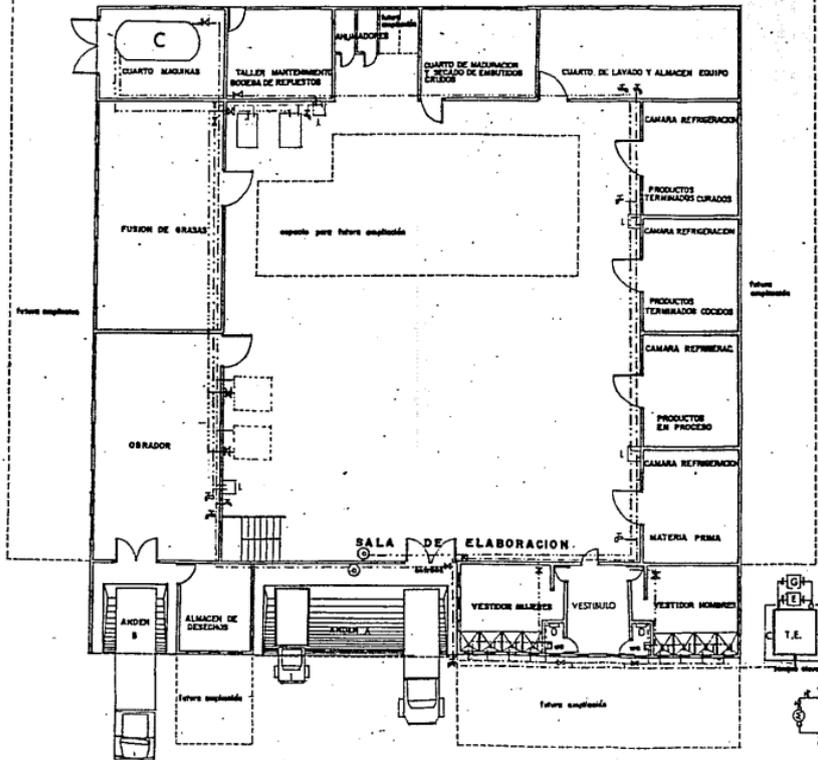
Sube a alimentar 

Caldera 

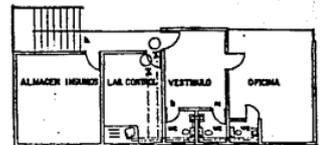
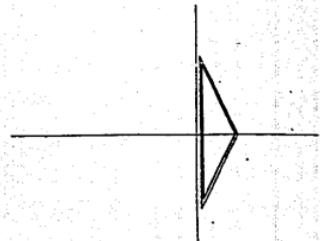
Lavabo 

Cisterna y tanque elevado 

Future ampliable



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

## IX.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Arellano, S.H.G., 1979.  
Anteproyecto Económico para la Construcción de un Taller de Carne (bovinos) en la Unidad de Enseñanzas Agropecuaria de la E.N.E.P. Cuautitlán.  
Tesis F.M.V.Z. - U.N.A.M.
- 2.- Cámara de la Industria de la Transformación  
Delegación Tlaxcala, Mexico.
- 3.- Castro, R.F., 1980.  
Análisis del Mercado para la Elaboración de un Proyecto Agropecuario.  
Tesis F.M.V.Z. - U.N.A.M.
- 4.- Centro de Estudios Municipales de Tlaxcala, 1987.  
Monografía San Antonio Coaxomulco.  
Gobierno del Edo. de Tlaxcala, México.
- 5.- Desrosier, N.W., 1977.  
Elementos de Tecnología de Alimentos.  
Ed. Continental, México.
- 6.- Dirección General de Ganadería.  
Cómo Debe Construirse una Empacadora de Inspección Federal.  
Impreso en la S.A.R.H.

- 7.- Effenberger, Gerhard., 1972.  
Empaquetado de la Carne y Productos Cárnicos.  
Ed. Acribia, España.
  
- 8.- Flores Menéndez, J. A. y Agraz C. A. 1981.  
Ganado Porcino: Cria, Explotación, Enfermedades e Industrialización.  
Ed. Limusa, 3a. Edición.
  
- 9.- Forrest, Aberle, Hedrick, Judge, Merkel, 1975.  
Fundamentos de Ciencia de la Carne.  
Ed. Acribia, España.
  
- 10.- I.N.E.G.I., 1984.  
Anuario Estadístico 1984.  
I.N.E.G.I., México.
  
- 11.- I.N.E.G.I., 1986.  
Cuaderno de Información para la Población.  
I.N.E.G.I., México.
  
- 12.- I.N.E.G.I., 1988.  
Encuesta Industrial Mensual.  
I.N.E.G.I., México

- 13.- I.N.E.G.I., 1984.  
Manual de Estadísticas Básicas del Estado de Tlaxcala.  
I.N.E.G.I., México.
- 14.- I.N.E.G.I., 1990.  
XI Censo Gral. de Población y Vivienda 1990.  
Resultados Definitivos, Tomo II.  
I.N.E.G.I. Tlaxcala, México.
- 15.- James A. Libby, 1975.  
Higiene de la Carne.  
Ed. Continental, México.
- 16.- Metcalf, E., 1977.  
Tratamiento y Depuración de las Aguas Residuales.  
Ed. Labor, Barcelona, España.
- 17.- Pohls Padilla, F.J., 1979.  
Las Empacadoras T.I.F. en el Comercio de la Carne.  
Tesis F.M.V.Z. - U.N.A.M.
- 18.- Programa Ganadero, 1987.  
Programa de Desarrollo Ganadero 1987-1993.  
Delegación S.A.R.H., Tlaxcala, México.

- 19.- Proyecto de Repoblacion de la Unidad Porcina Felipe Carrillo Puerto, 1992  
Subdelegacion de Ganaderia  
S. A. R. H., Tlaxcala, Mexico.
  
- 20.- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de  
Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios.  
Publicado en el Diario Oficial de la Federacion el Lunes 18 de enero de 1988.  
Tomo CDXII no. 11.
  
- 21.- Reglamento de Ingenieria Sanitaria Relativo a Edificios., 1987.  
Ed. Libros Economicos, Mexico.
  
- 22.- S.A.R.H. y Gob. del Edo. de Tlaxcala, 1990.  
Diagnóstico de San Antonio Coaxomulco.  
S.A.R.H. y Gob. del Edo. de Tlax., Mexico.
  
- 23.- Secretaria de Comercio y Fomento Industrial  
Delegacion Tlaxcala, Mexico.
  
- 24.- Secretaria de Desarrollo y Fomento Industrial  
Gobierno del Estado de Tlaxcala, Mexico.
  
- 25.- S.E.P., 1990.  
Elaboracion de Productos Carnicos.  
Ed. Trillas, Mexico.

- 26.- S.E.P., 1990.  
Oblencion de la Carne.  
2a. Edición, Ed. Trillas, México.
- 27.- S.E.P., 1981.  
Taller de Carne.  
4a. Reimpresión 1985.  
Ed. Trillas, México.
- 28.- Subdelegacion de Política Sectorial y Concertación  
Delegación S.A.R.H. Tlaxcala, México.
- 29.- Subsecretaría de Ganadería, 1980.  
Reglamento de la Industrialización Sanitaria de la Carne T.I.F.  
2a. Ed. Dir. Gral. de Ganadería, S.A.R.H. México.
- 30.- Trejo, M. F., 1975.  
Caracteres de Clasificación de Canales Porcinas Obtenidas de Cruzamientos  
Comerciales.  
Tesis F. M. V. Z.-U. N. A. M.
- 31.- Weinling, H. y Gutmacher, E. 1973.  
Tecnología Práctica de la Carne  
Ed. Acribia, España.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

32. Wirtil, T., Leistner, W., Rodel, 1970.

**Valores Normativos de la Tecnología Cárnica.**

Ed. Acribia, España.