

215  
24

TESIS

RASTRO DE MATANZA EN CERRO AZUL VERACRUZ

UNAM



FACULTAD DE ARQUITECTURA TALLER JOSE REVUELTAS

JURADO

PROPIETARIOS:

ARO. HORACIO SANCHEZ S.  
ARO. JOSE LUIS ROJAS A.  
ING. SAMUEL HUERTA P.

SUPLENTE:

ARO. JUAN CARLOS ROBLEDO V.  
ARO. F. XAVIER FONSECA ROMERO

MARIA MAGDALENA TORRES GARCIA  
NUM. CTA. 6410350-7

ENRIQUE MONTANO TREJO  
NUM. CTA. 6822140-5

1987



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.

## INTRODUCCION

En la actualidad el equipamiento urbano de las ciudades es de importancia fundamental en el desarrollo económico y social de una población, de ahí que se elige el proyecto de Rastro Municipal en la pequeña ciudad de Cerro Azul en el estado de Veracruz, como tema de trabajo de tesis.

Para la solución a los problemas que acarrea la construcción de este tipo peculiar de edificios se requiere de especial atención a que no solo se debe pensar en el esquema formal arquitectónico, ya que por la singularidad de el trabajo realizado en este tipo de edificaciones es imprescindible tomar en cuenta una serie de factores como son el psíquico, el higiénico, el de racionalización y seguridad en el trabajo, la eficacia y la economía de todas las operaciones, ya que son determinantes.

Además de los factores económicos y laborales se considera de relevante importancia la construcción de este tipo de edificios públicos en la cadena de abastecimiento de carne a las poblaciones así como a las industrias cárnicas ya que es imposible ignorar la necesaria preparación de las carnes, su control higiénico-sanitario, su conservación, tipificación y adecuada regulación comercial.

## OBJETIVO ACADEMICO

### Origen y evolución de la investigación.

Es un rastro de pequeña capacidad al comenzar a operar, y a futuro, viable de incrementar su producción, administrado por el municipio.

Inicialmente diseñado para una matanza de 30 reses y 30 animales de ganado menor ya sean cerdos o bovinos.

Además de de que es importante no perder de vista, que sería inútil y peligroso construir un rastro con un aspecto arquitectónico agradable, con estructura sólida, ampliamente dotado de instalaciones que funcionen perfectamente, pero concebido, por ejemplo, de forma de que se produzcan cruces de carnes y de materia sucia o bien se creen condiciones difíciles de limpieza, mal orientado, aireado o iluminado; ya que si no se respetan estas condiciones se puede llegar a la peligrosa contaminación de las carnes y a condiciones de trabajo impropias y costosas.

Al diseñar este tipo de establecimiento el proyectista debe tener ideas bastante claras de las distintas operaciones ya que se puede caer en errores que perjudiquen el funcionamiento racional que puede repercutir en el orden económico por el escaso rendimiento del personal o por inconvenientes higiénicos.

Según G. Mantovani, especialista italiano "las precauciones del orden higiénico deben de tener un valor dominante en el campo de mataderos y en la organización de las operaciones de matanza"

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Quizás son dos los factores que más influyen en la evolución de la técnica de la matanza:

El primero que consideraremos será, los grandes y rápidos incrementos de la población en los centros urbanos, no pudiéndose, satisfacer la demanda con la producción cercana siendo necesaria la importación de lugares más cercanos.

El segundo factor de influencia, son los progresos realizados en la técnica del frío. Se conservan las carnes de los animales sacrificados no sólo en estado congelado, sino también refrigeradas durante semanas.

Este factor anteriormente mencionado ayudó a continuar la preferencia por las llamadas carnes frescas, considerándose frescas a todas las carnes que no han sufrido ningún tratamiento para asegurar su conservación; no obstante se consideran frescas las carnes tratadas por medio del frío, sin llegar a la congelación, y hoy es más fácil transportar carnes en canal que animales en pie.

## INVESTIGACION

Para llegar a la solución arquitectónica se realizó una investigación, tanto de campo como bibliográfica.

Investigación de campo: Se realizó una visita a la población de Cerro Azul enclavado en la zona norte del estado de Veracruz.

## MEDIO FISICO

El clima es tropical, semicálido y lluvioso, la temperatura máxima en la zona es de 40 grados centígrados y la mínima de 5 grados centígrados, la precipitación pluvial es de 150 mm., los vientos dominantes provienen del noroeste.

## DESCRIPCION DEL SECTOR

Cerro Azul como se dijo anteriormente está ubicado en la zona norte del estado de Veracruz, fué un importante campo petrolero y aún sigue siendo el petróleo su principal fuente de ingresos, pero también como en toda la zona norte de Veracruz, la sur de Tamaulipas, el noreste de Hidalgo y el este de San Luis Potosí conocida como la "Huasteca" es una importante región ganadera. Cuenta con una población de 41,000 habitantes de los cuales 39,000 se les puede considerar como urbanos.

## DESCRIPCION DEL SITIO

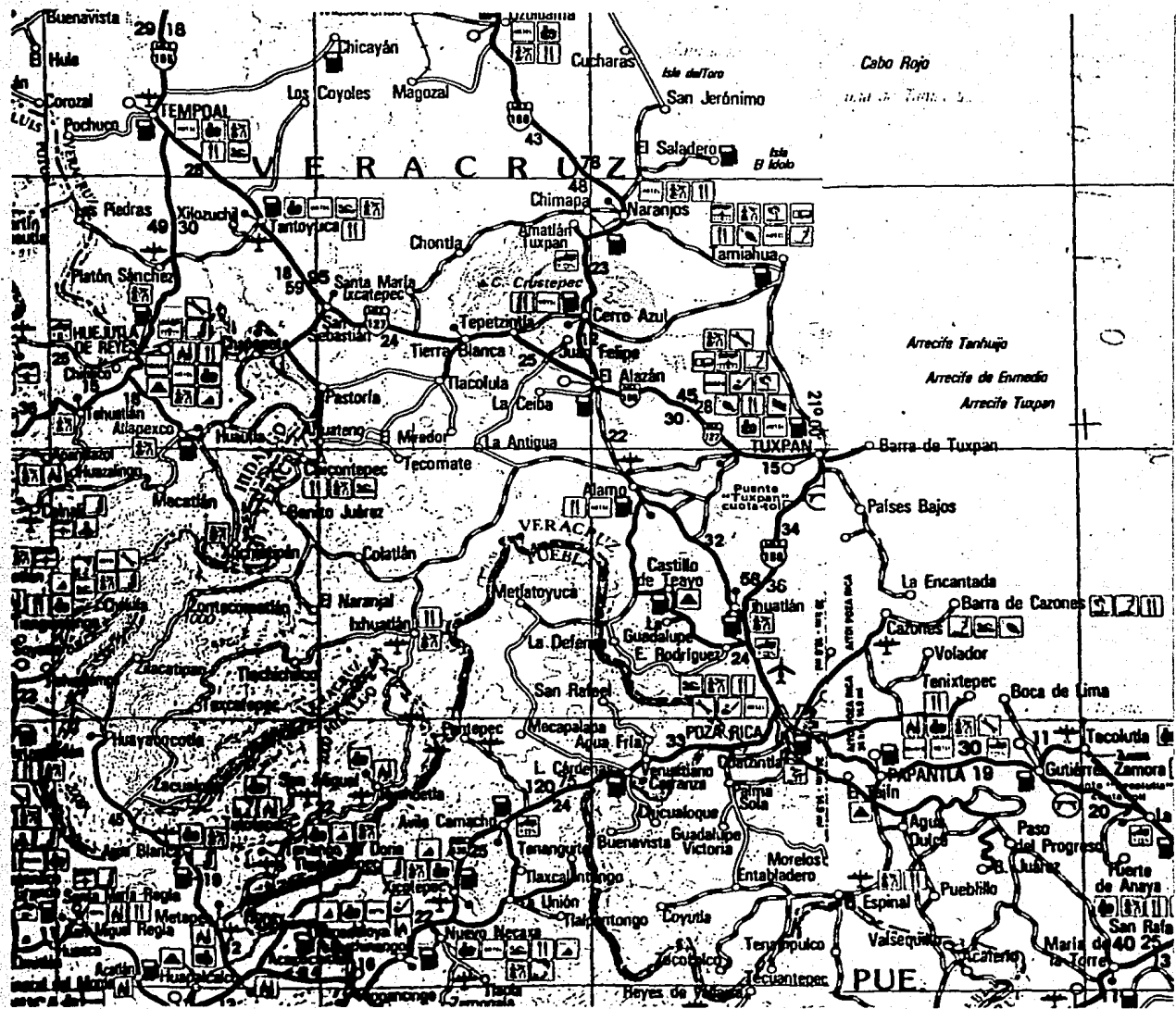
El matadero existente se encuentra en las afueras de la población, el cual no cuenta con las instalaciones adecuadas a las necesidades de la población y zona de influencia ya que son unas instalaciones en las cuales no se cubren los requerimientos mínimos de higiene, seguridad y eficacia, por ser rústico y anticuado.

El terreno sería el mismo para realizar el proyecto, tiene una pendiente de 20%, bajo la capa de tierra vegetal existen arcillas expansivas, cuenta con los servicios de agua potable, electricidad y suministro de gas natural. El desalojo de las aguas usadas se realizará al río colindante, por tal razón se tendrá sumo cuidado en el tratamiento de dichas aguas para evitar contaminarlo.

## INVESTIGACION DE CAMPO COMPLEMENTARIA

Se efectuaron visitas a diferentes mataderos, siendo los más representativos los de Ferrería, Topilejo, Xochimilco y Tláhuac. Durante estas visitas se conoció: el proceso de producción, los diferentes locales y las características de cada uno, los materiales más utilizados, normas de higiene, detalles constructivos, etc.





## INVESTIGACION DOCUMENTAL

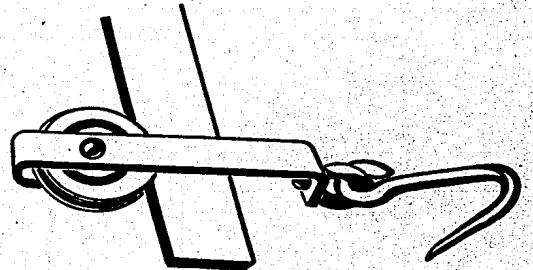
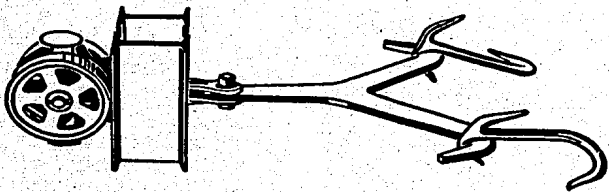
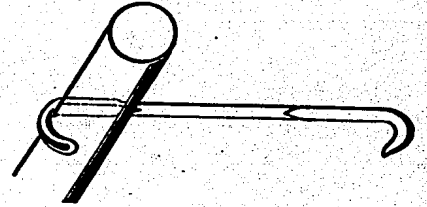
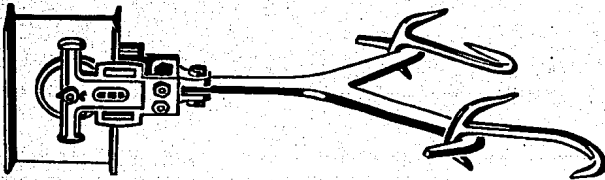
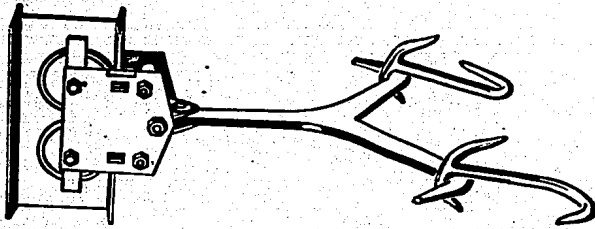
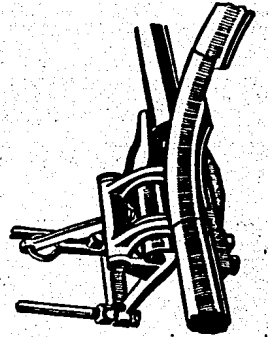
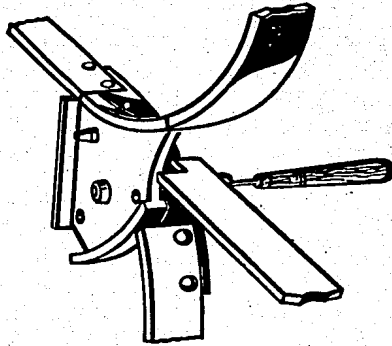
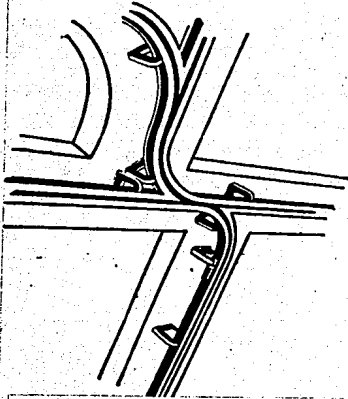
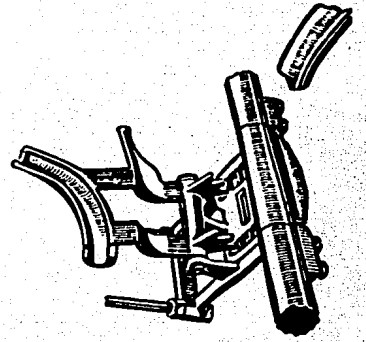
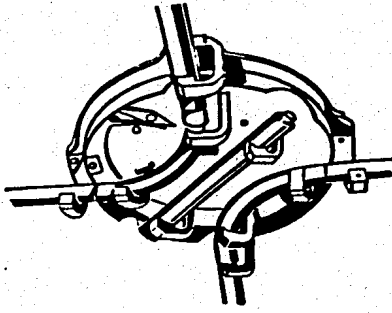
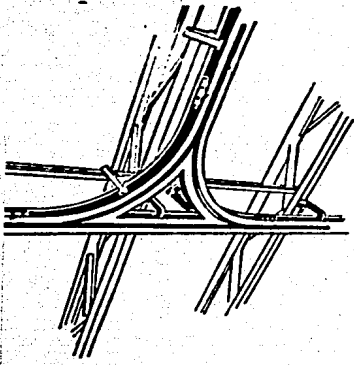
La investigación documental se realizó consultando libros, reglamento , folletos, etc., siendo poca la información específica al tema.

Esta investigación marco ciertos parámetros teóricos y normativos de entre los cuáles se pueden mencionar los siguientes:

- a).- Funcionamiento
- b).- Normas generales
- c).- Normas específicas de: higiene, seguridad, producción, medidas de animales tanto en pie como en canal etc.
- d).- Especificaciones

Clasificación de las vías aéreas.

TIPO DE VIA AEREA	BIRRAIL	MONORRAIL		TUBULARES
		CON PERFIL DE HIERRO	CON HIERRO PLANO	
CONSTRUCCION	Dos hierros en I ó L paralelos.	Un solo hierro en I.	Un hierro plano dispuesto verticalmente.	Un tubo horizontal.
CARACTERISTICAS DE LAS ABRAZADERAS O DE LOS CARRETILOS	Carretillos con dos ruedas sobre cojinetes a bolas con gancho descendente que pasan entre los dos hierros de las vías.	Carrillos a dos o cuatro ruedas que corren sobre las dos alas inferiores del carril.	Abrazaderas dotadas de una polea que corre sobre el hierro plano.	Abrazaderas replegadas que abrazan el tubo. Generalmente corren deslizándose, a veces están dotadas de rodillo a doble cono.
DESVIOS	Inexistentes.	En cada cruce o desviación hay que maniobrar a mano.	Como en el caso anterior.	Como en el caso anterior.
PELIGRO DE DESCARRILAMIENTO	No	No	Sí	Sí
POSIBILIDAD DE RAPIDA RETIRADA DE LOS CARRETILOS O ABRAZADERAS	No	No	Sí	Sí
ESFUERZO PARA EL AVANCE (% del peso transportado)	1,5 + 2	2 + 2,5	3 + 4	8 + 12
LUBRIFICANTES	Aceite a los cojinetes a esfera.	Como en el caso anterior.	Engrase de los carriles.	Como en el caso anterior.



*Carga sobre las vías aéreas.*

Carga colgada	Peso individual kg.	Distancia entre las cargas sucesivas m	Carga por metro de vía aérea kg/m
Ganado mayor ... ..	600 + 800	1,00 + 1,50	600 + 550
Medias canales, ganado mayor	200 + 250	0,40 + 0,50	500 + 450
Novillos ... ..	250 + 300	0,70 + 1,00	400 + 300
Medias canales de novillos apareadas ... ..	100 × 2	0,35 + 0,40	550 + 500
Cerdos ... ..	120 + 150	0,50 + 0,60	250 + 200
Medias canales de cerdos apareadas ... ..	50 × 2	0,30 + 0,35	330 + 280
Medias canales de cerdos sobre rastrillo de a cuatro ... ..	50 × 4	0,35 + 0,40	550 + 500

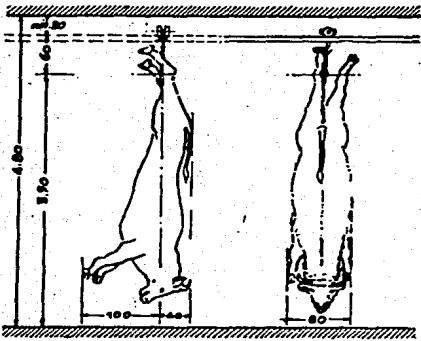
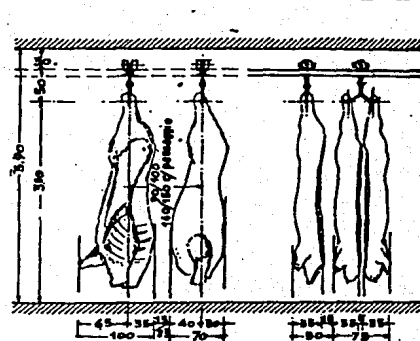
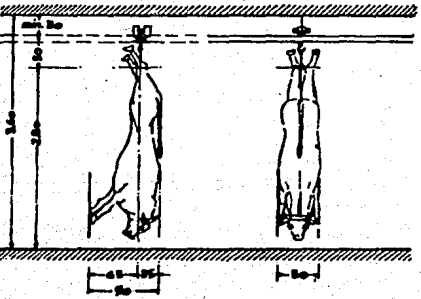
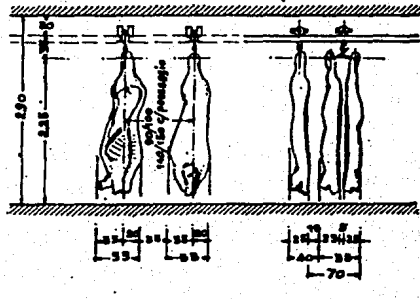
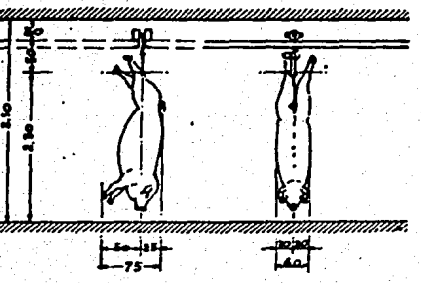
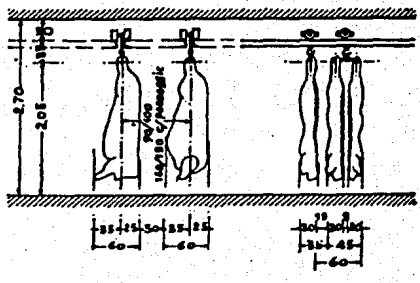
*Flecha de inflexión de las vías aéreas en mm. (supuesta la fijación en los apoyos).*

Carga por m (repartida)	Kg. 600			Kg. 400		
	1,00	1,50	2,00	1,00	1,50	2,00
Hierros que componen la vía aérea:						
n.º 2 NP 100 ... ..	0,02	0,12	0,38	0,02	0,08	0,25
n.º 2 NP 80 ... ..	0,05	0,26	0,81	0,03	0,17	0,54
n.º 1 NP 120 ... ..	0,02	0,12	0,38	0,02	0,08	0,25
n.º 1 100 × 10 ... ..	0,09	0,49	1,49	0,06	0,32	1,00
n.º 1 80 × 10 ... ..	0,18	0,95	2,93	0,12	0,62	1,95
n.º 1 Ø 2" 1/4 ... ..	0,29	1,52	4,67	0,20	0,99	3,11
n.º 1 Ø 2" ... ..	0,64	3,30	10,10	0,42	2,14	6,73
n.º 1 Ø 1" 3/4 ... ..	0,22	1,10	3,42	0,14	0,72	2,28

Las flechas en caracter cursivo son las recomendables, puesto que no son excesivamente grandes ni pequeñas.

*Espacio que ocupan las carnes colgadas en vías aéreas*

Dimensiones	A	A'	A + A'	Espesor	H
Ganado bovino mayor, con cabeza ... ..	1,00	0,40	1,40	0,75/0,85	3,90
Media canal ... ..	0,65	0,35	1,00	0,35/0,30	3,10/3,50
Idem. con extremidades anteriores separadas ... ..	0,40	0,35	0,75	Idem.	Idem.
Terneros con cabeza ... ..	0,65	0,25	0,90	0,50	2,80
Idem. en medias canales ... ..	0,35	0,20	0,55	0,25	2,20/2,80
Cerdos enteros ... ..	0,50	0,25	0,75	0,40	2,30
Cerdos en media canal ... ..	0,35	0,25	0,60	0,25	2,00/2,20

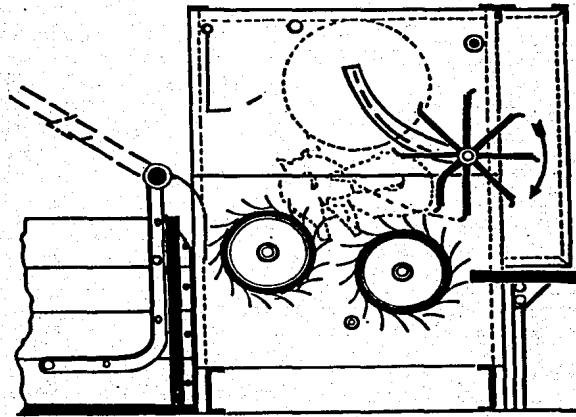
	Con cabeza y patas (Sangría)	Cabeza y patas separadas (Preparación y conservación)
Ganado mayor		
Cerros		
Cerdos		

Clasificación de los métodos de sacrificio.

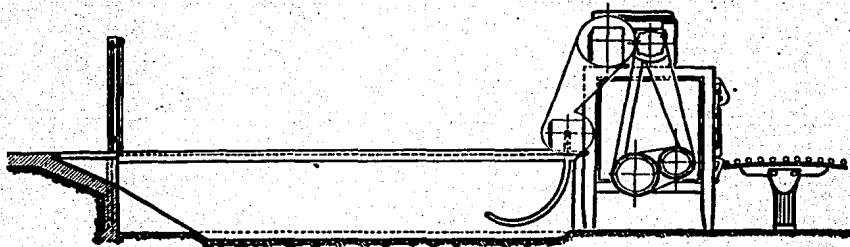
METODO	DESCRIPCION	SISTEMA DE LAS VIAS AEREAS	PLATAFORMAS	TRANSPORTE DE LAS PARTES SEPARADAS
De puestos fijos.	Todas las operaciones, comprendida o excluida la sangría, se realizan en un solo puesto de trabajo.	Sirven sólo para la marcha inicial de las canales y eventualmente de los animales desangrados. Están completadas por un camal por cada puesto de trabajo y eventualmente por carretillos especiales de preparación.	No existen plataformas. El camal lleva la canal a la altura requerida por el trabajo.	Las partes separadas y en particular las panzas e intestinos se recogen en carretillos especiales de ruedas, móviles sobre el pavimento y que se llevan a los respectivos puestos de trabajo.
De puestos sucesivos (etas).	Las operaciones después del desangrado se realizan en sucesivos puestos alineados, a lo largo de los cuales las canales vienen impulsadas con la velocidad requerida por la rapidez con que trabajan los operarios.	Vías a nivel variable.  Vías a nivel constante.	Los operarios trabajan siempre sobre el pavimento de la nave, y las canales se elevan o se bajan según sea necesario en relación con la distinta altura de las vías.  Con plataformas en distintos puestos de trabajo a la altura necesaria para acercar los operarios al lugar de trabajo.	Las partes separadas avanzan junto con las canales de que proceden, mediante:  — carretillos sobre el pavimento. — carretillos sobre vías aéreas. — ganchos mecanizados.
De cadena continua.	A partir de la sangría (o sucesivamente) los animales se mueven a lo largo de la vía de la que están suspendidos mediante dispositivos mecánicos automáticos.	Horizontales con transportadores a velocidad constante o intermitente. Algunas veces desdobladas en dos o más elementos con operaciones intercaladas en puestos fijos.	Plataformas en los puntos de trabajo o de inspección donde se necesita que los operarios estén a nivel superior al pavimento. Plataformas para mas eventuales móviles con la misma velocidad que el transportador.	Las partes separadas llegan junto con las canales sobre la misma vía o sobre otro dispositivo especial, hasta el lugar de inspección.

Análisis de los pesos de algunas reses de abasto (kg) - (Datos de Mantovani y Piettre)

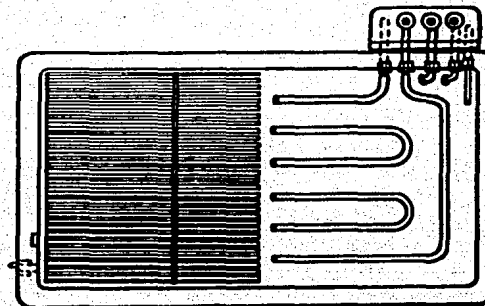
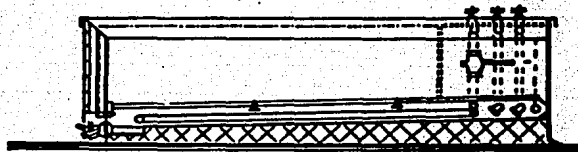
CABEZAS DE GANADO	Terneros 3 + 5 meses	Terneros 8 + 12 meses	Terneros Maine y Loire	Vacuno 2 + 3 años	Vacuno 3 + 4 años	Buey Normandía	Buey Vandea	Buey Limousin	Novillo	Toros 2 + 3 años	Vacas	Vacas Normandía	Vacas Limousin	Cerdos	Ovino
Peso vivo	165	290	69	476	539	600	643	725	425	653	566	625	505	161	51
Carne neta	103	168	42	277	318	340	376	410	244	382	308	348	251,5	122,5	25
Piel	14,7	25,2	5	41	47	53	56	54,5	41	61	48	44	49,5	—	5
Sangre	5,6	9,8	2	14,1	15,8	23,5	28	27	13,2	17,5	15,8	24,5	22,5	4,5	1,5
Cabeza y patas	11,8	18,8	2	28,8	32,7	13,5	19	13	26,8	41	33	13	11,5	7	3,5
Grasas	9	13,7		23,1	25	27,5	37	30	22	34,2	27	51	23,5	4	—
Pulmones y corazón	3	4,4		6,6	7,3				6	9,2	8,1				
Higado	2,3	3,7	11	5,6	6,5				4,9	8,2	7,8				
Bazo	0,4	0,6		0,9	0,9	21	19	22	0,8	1,1	0,9	21	20,5	4	3,5
Riñones	0,5	0,7		1	1				0,9	1,3	1,1				
Estómagos vacíos	4,6	9,2	4,5	17,1	20	14,5	12	18,5	13,8	16	21,6	15	14,5	5,5	13,5
Intestinos vacíos	3,6	6,9	4,5	12,8	14,8	9,5	16	11	10,5	15,5	17	9,5	9		
Desechos	6,5	29	4,5	48	50	97,5	80	13,9	41	66	77,7	99	100,5	13,5	51,5
Rendimiento en carne %	62,4	57,8	60,9	58,8	59	56,7	58,5	56,5	57,5	58,4	54,5	55,7	49,8	76	47



Esquema de depiladora para cerdos

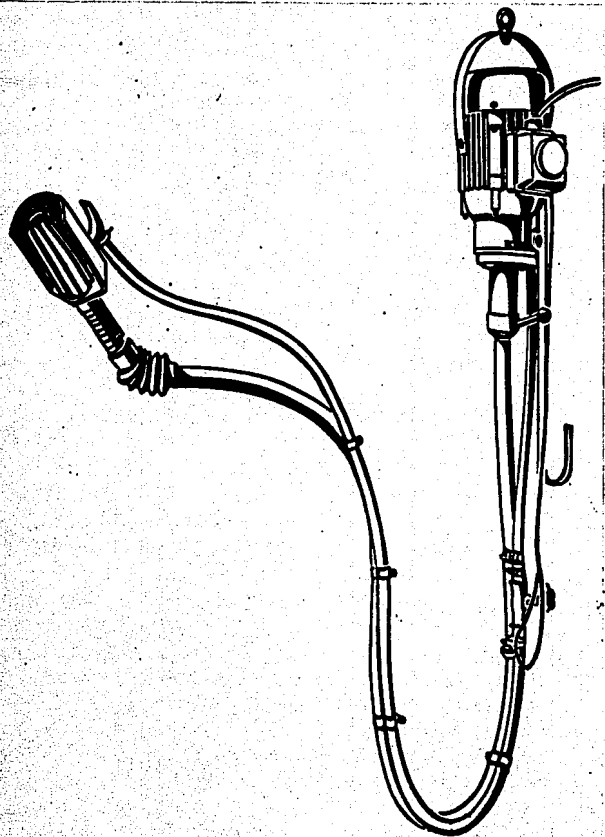


Equipo para el escaldado y depilación de los cerdos



Cuba de escaldado calentada mediante serpentín

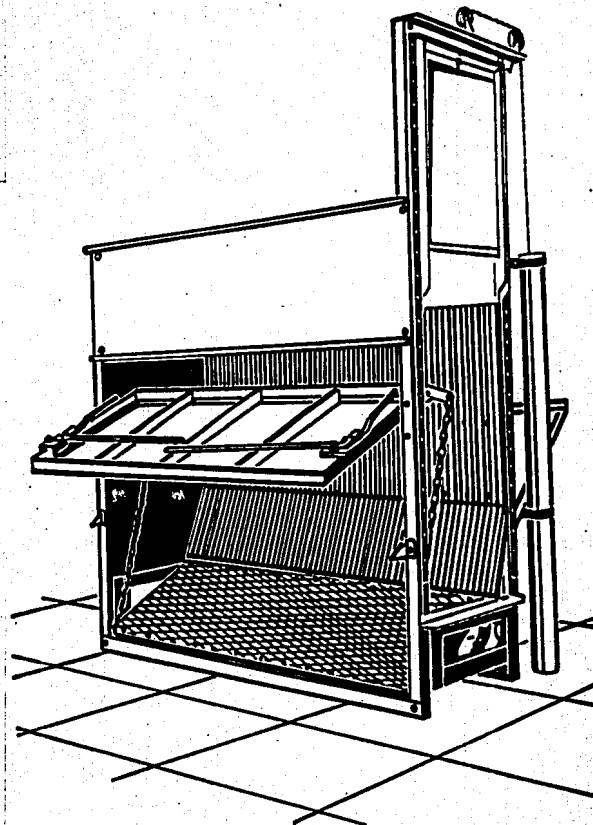




Depiladora eléctrica



Cuchillos huecos para la sangría de cerdos.



Dispositivo de sacrificio para ganado mayor.

OPERACIONES	ESPECIE DE LOS ANIMALES														
	BOVINOS MAYORES				TERNEROS				CERDOS						
	Trabajo individual (puestos individuales)		Trabajo en equipo (Puestos múltiples)		Trabajo individual (puestos individuales)		Trabajo en equipo (Puestos múltiples)		Trabajo individual (puestos individuales)		Trabajo en equipo (Puestos múltiples)				
	Tiempo	Operarios	Tiempo	Animales simultáneamente	Operarios	Tiempo	Operarios	Tiempo	Animales simultáneamente	Operarios	Tiempo	Operarios	Tiempo	Animales simultáneamente	Operarios
Introducción, anestesia, elevación . . . . .	2'	2(1)	2'	1	2	2'	1	2'	1	1	2'	2	2'	1	2
Sangría, separación de la cabeza . . . . .	12'	2(1)	12'	6	1	6'	1	8'	4	1	4'	2	4'	2	2
Avance, corte de patas, desuello, incisión esternón . . . . .	8'	2(1)	8'	4	4	6'	1	6'	3	3	9'	2	6'	3	3
Evisceración . . . . .	2'	2(1)	2'	1	1	2'	1	2'	1	1	2'	2	2'	1	2
Extracción vísceras abdominales, descuartizado . . . . .	6'	2(1)	4'	2	2	4'	1	4'	2	2	3'	2	2'	1	2
<b>TOTAL . . . . .</b>	<b>30'</b>	<b>2(1)</b>	<b>Ritmo 1 cabeza cada 2'</b>		<b>10</b>	<b>20'</b>	<b>1</b>	<b>Ritmo 1 cabeza cada 2'</b>		<b>8</b>	<b>20'</b>	<b>2</b>	<b>Ritmo 1 cabeza cada 2'</b>		<b>9</b>
Cabezas a la hora . . . . .	2		30			3		30			3		30		
Cabezas a la hora por operario . . . . .	1(2)		3			3		3,75			1,5		3,3		

*Datos relativos a los cueros y pieles.*

Animales	Bovinos mayores	Novillos	Caballos	Ovinos
Peso de una piel kg.	30/50	6/10	25/30	3/6
Sal necesaria para la salazón kg.	15	5	15	3/4
Dimensiones de las pieles extendidas m.	3x4	1,6x1,6	5x5	1x1
Dimensiones de las pieles empacetas m.	0,60x0,40x0,30 0,80x0,40x0,40	0,40x0,20x0,20	0,60x0,40x0,25 0,80x0,40x0,30	0,30x0,25x0,20

*Densidad media de almacenado de las carnes en almacenes frigoríficos (kg.).*

Clases de las carnes y modo de almacenado	En estado fresco por m <sup>2</sup> de pavimento	En estado congelado por m <sup>3</sup> de volumen útil
<b>Bovinos mayores</b> Medias canales colgadas de vía aérea. — Separación de las vías aéreas, 0,90 m. — Separación entre medias canales, 0,45 m. . . . . Cuartos congelados apilados . . . . .	300/400	300/350
<b>Novillos</b> Medias canales colgadas de vías aéreas. — Separación de las vías aéreas, 0,90 m. — Separación entre medias canales, 0,30 m. . . . .	200/300	
<b>Porcinos</b> Medias canales colocadas en vías aéreas. — Separación de las vías aéreas, 0,90 m. — Separación entre medias canales, 0,70 m. . . . . Carnes deshuesadas en cajas . . . . .	180/200	500/600

Plantilla del personal para el matadero en ciudad es de 50.000-100.000 - 250.000 habitantes.

SECCION	TAREAS	HABITANTES					
		50.000	100.000	250.000			
Dirección sanitaria	Veterinarios . . . . .	2	2	3			
Administración	Ayudantes . . . . .	1	2	3			
	Jefe Oficina Adm. . . . .	1	1	1			
	Empleados . . . . .	1	2	3			
	Portero-ordenanza . . . . .	1	1	1			
Establos	Mozos de cuadra y vaqueros . . . . .	1	2	3			
Matadero - Ganado mayor	Matarifes . . . . .	10	16	5			
Ganado menor	Aprendices . . . . .				4	5	
	Matarifes . . . . .						4
Tripería	Aprendices . . . . .	1	1	1			
	Operarios . . . . .				1	1	2
Frigorífico	Frigorista-fogonero . . . . .	—	1	1			
	Ayudante . . . . .				—	1	1
Sección sanitaria	Consignatario . . . . .	1	2	3			
	Mozos . . . . .				—	1	1
	Ayudante Vet . . . . .						
Limpieza	Aprendices . . . . .	1	2	3			
	Operarios . . . . .				—	—	—

Resultados de medidas sobre los tiempos de refrigeración de las carnes.

Clase de carnes	Temperatura del aire		Duración de la refrigeración - horas	Pérdida de peso	Velocidad del aire m/s
	ambiente inicial	°C final			
Bovina	— 5	— 1	+ 15	0,5	Después de 2 horas 0,52 % Después de 24 horas 0,93 % Después de 17 días 3,10 %
Porcina	— 18	— 11	+ 4	12	
	— 14 ÷ — 16		+ 4 (*)	2,5	
	— 8	0	+ 15	2	
			+ 3	2	
	— 5 ÷ — 8	0	+ 15	6	
	— 5	0	+ 3	1,5	
	+ 2 ÷ + 3	0	+ 3	6	
				1,41	5

## MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO

La ubicación y volumetría de los elementos arquitectónicos del proyecto fueron definidos por la metodología, basándose en las determinantes de la investigación de campo y documentales, para cada caso.

El sembrado lo determinó el diagrama de funcionamiento. Dado que el proceso de producción de un matadero es lineal con salidas laterales, se estableció un orden secuencial. Ya teniéndolos debidamente enumerados se interrelacionaron por medio de una matriz de la cual resultó el diagrama de funcionamiento.

La volumetría fue producto del estudio de la función de cada uno de los elementos arquitectónicos, del medio físico, del entorno urbano y de los materiales.

a).- RECEPCION:

- a.1 Andén
- a.2 Pesado
- a.3 Corral de sacrificio inmediato
- a.4 Corral de reposo
- a.5 Corral de retención

b).- PROCESO DE CARNES:

- b.1 Aturdimiento y matanza
- b.2 Pialado
- b.3 Sangría
- b.4 Desuello ó depilación
  - b.4.1 Lavado y preparación
  - b.4.2 Salado
- b.5 Evisceración
  - b.5.1 Clasificación
  - b.5.2 Corte de cabeza
- b.6 División de canales
  - b.6.1 Corte de canales
  - b.6.2 Lavado de canales

c).- INSPECCION SANITARIA

- c.1 Antemortem
- c.2 Postmortem
- c.3 De vísceras

d).- CONSERVACION

- d.1 Prerrefrigeración
- d.2 Refrigeración

e).- SECCION SANITARIA

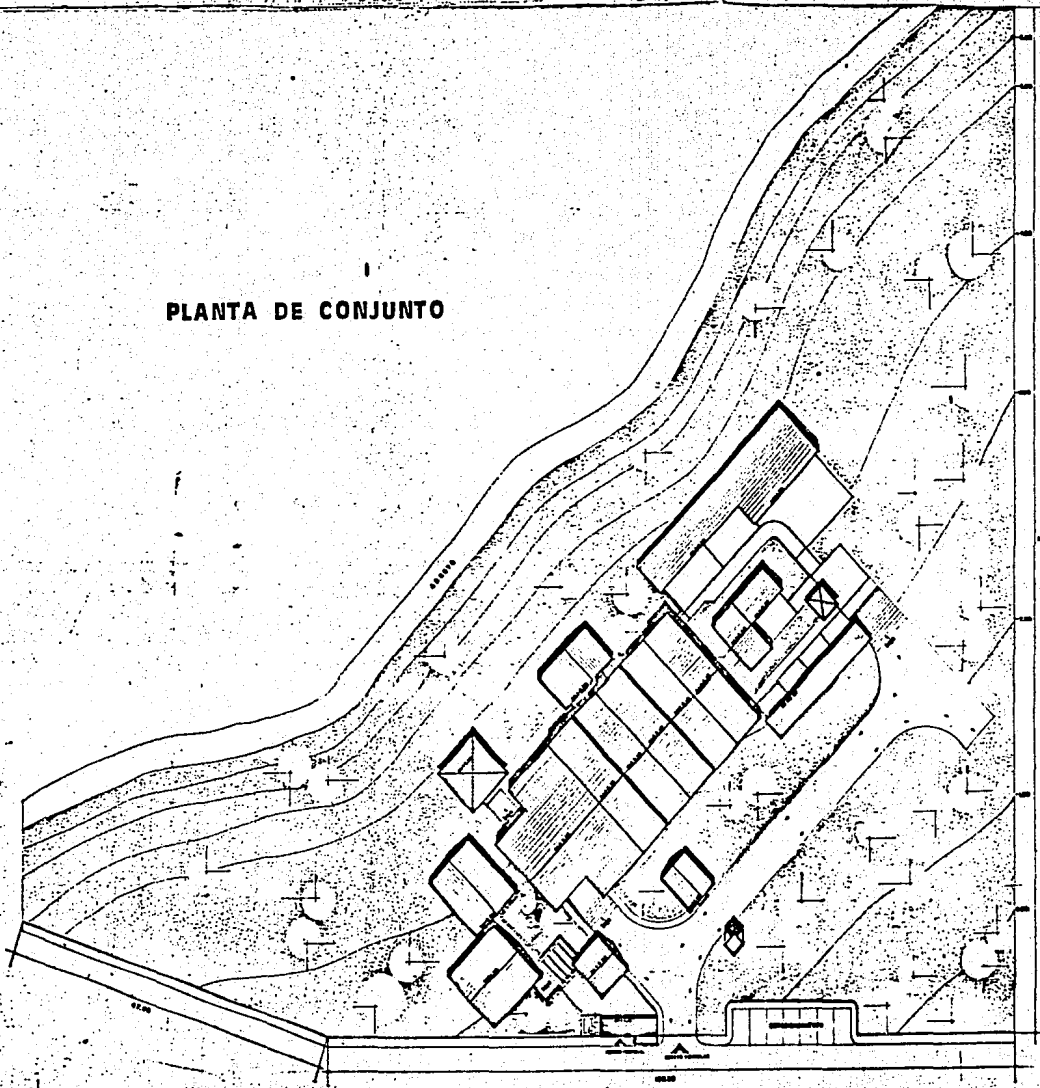
- e.1 Matadero
- e.2 Incineración

f).- EXPEDICION DE PRODUCTOS

g).- ADMINISTRATIVOS Y SERVICIOS

- g.1 Oficinas
- g.2 Laboratorio
- g.3 Control fiscal
- g.4 Servicio médico
- g.5 Baños y Vestidores

PLANTA DE CONJUNTO

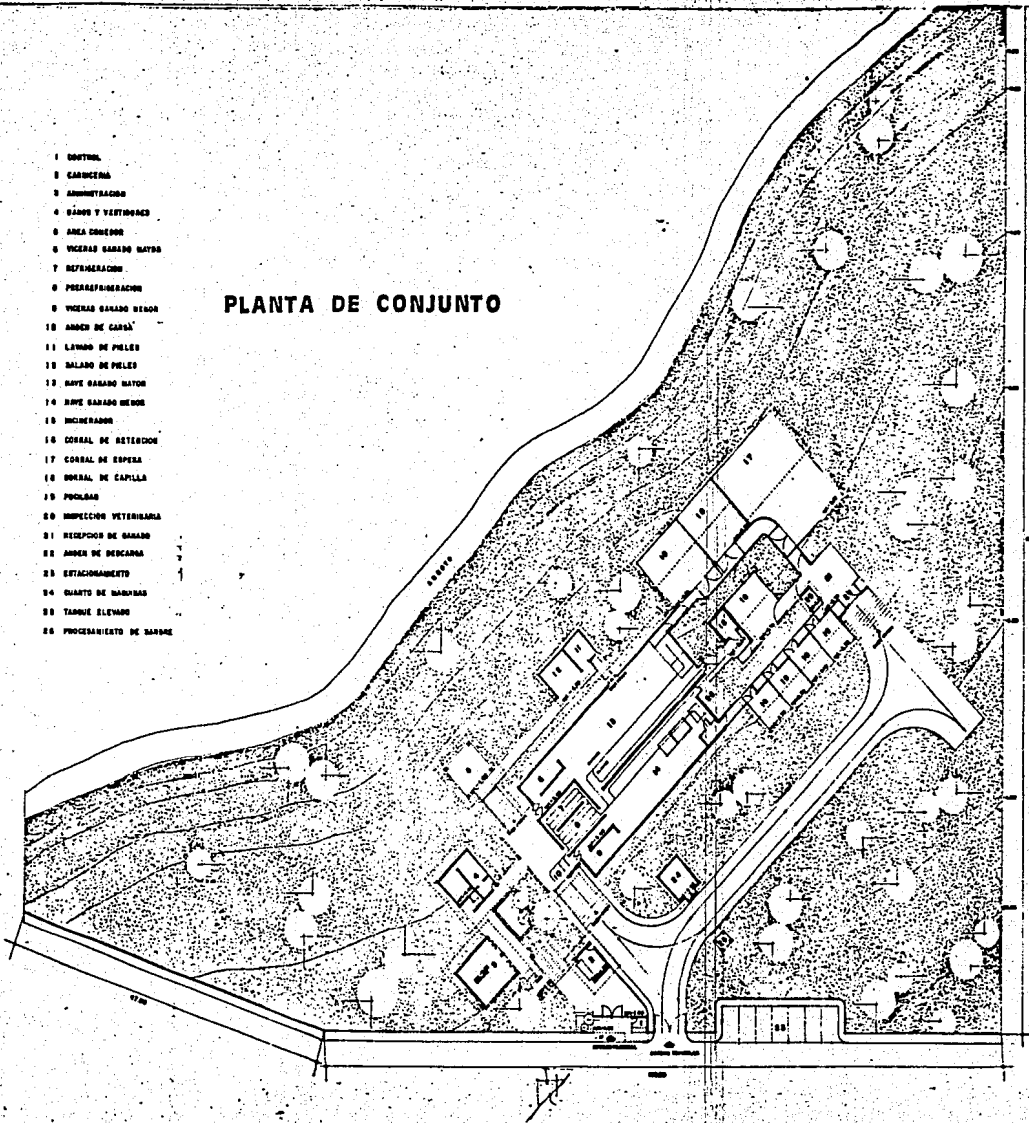


CERRO AZUL VERACRUZ  
CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
MÓDULO BÁSICO MAHALLERÍA  
UNAM  
1968

\*RASTRO

- 1 CONTROL
- 2 CARNICERÍA
- 3 ADMINISTRACIÓN
- 4 BARRIO Y VESTIBULOS
- 5 AREA COMEDOR
- 6 VICEREA SANADO MAYOR
- 7 REFRIGERACIÓN
- 8 PREGRAFIMACIÓN
- 9 VICEREA SANADO MENOR
- 10 ANEXO DE CARPA
- 11 LAYADO DE PUELOS
- 12 BALLADO DE PUELOS
- 13 BAYE SANADO MAYOR
- 14 BAYE SANADO MENOR
- 15 INCINERADOR
- 16 CORRAL DE ESTERCO
- 17 CORRAL DE ESPERA
- 18 CORRAL DE CAPILLA
- 19 PISCINAS
- 20 INSPECCION VETERINARIA
- 21 RECEPCION DE SANADO
- 22 ANEXO DE MERCADERIA
- 23 ESTACIONAMIENTO
- 24 CUARTO DE MANTENIMIENTO
- 25 TAMPON ELEVADO
- 26 PROCESAMIENTO DE SANADO

## PLANTA DE CONJUNTO



CERRO AZUL VERACRUZ

MONTAÑO TREJO ENRIQUE

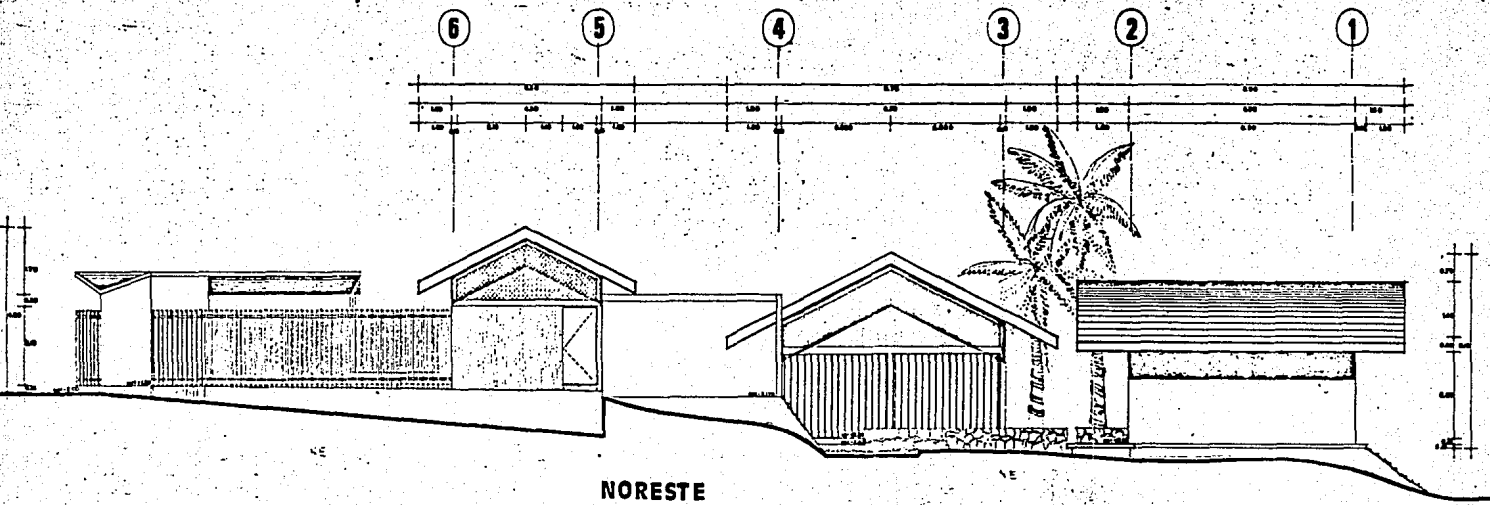
TORRES GARCIA MA MAGDALENA

1957-1958

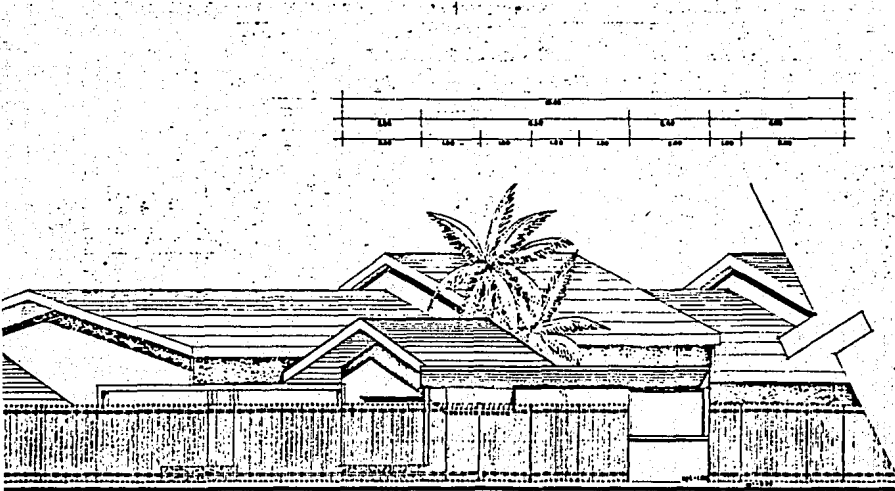
UNAM

# RASSTRO

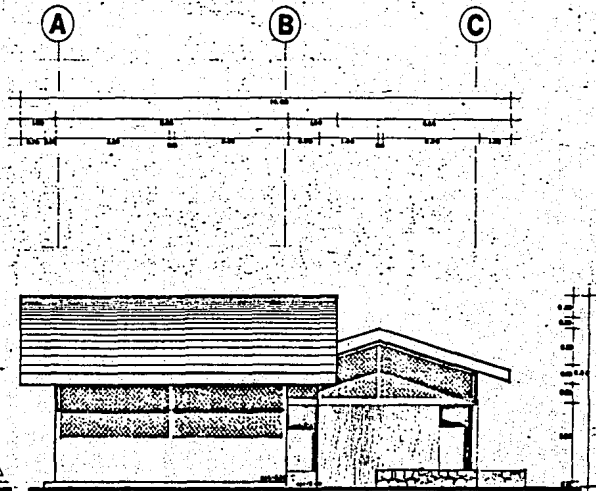




NORESTE



SUR



SURESTE

CERRO AZUL VERACRUZ  
 MONTARDO TREJO ENRIQUE  
 TORRES GARCIA MA MAGALLANA  
 U N A M  
 1982-1983

\* R A S T R O

## NAVE DE MATANZA

Las operaciones de la matanza podemos resumirlas en la siguiente forma.

- a).- Recepción y reposo de los animales antes de la matanza.
- b).- Reconocimiento sanitario de los animales antes del sacrificio.
- c).- Aturdimiento.
- d).- Sangría.
- e).- Desuello ó depilación
- f).- Evisceración y preparación.
- g).- División de los canales.
- h).- Inspección sanitaria post-mortem.
- i).- Matadero sanitario e incineración.
- j).- Tripería.

Aunque para un mayor grado de higiene en los mataderos modernos se considera útil darles baño a los animales; Concretamente,

- 1.- Antes del aturdimiento.
- 2.- Lavado después del aturdimiento, de la región anatómica en la cual se practico la herida para la sangría.
- 3.- Ducha de la canal antes de su entrada en el frigorífico.

#### a).- RECEPCION Y REPOSO DE LOS ANIMALES ANTES DE LA MATANZA

Los animales pueden llegar al matadero de dos formas, la primera sería la de a pie aunque en los momentos actuales sólo se presenta esta faceta en los medios rurales y la segunda en transporte que puede ser camión, ferrocarril ó barco.

Por lo que deducimos que al matadero llegan los animales fatigados a causa de viajes largos e incomodos, o debilitados a causa de su indocilidad o algunas veces heridos ó contusionados así como también enfermos.

En consecuencia tanto desde el punto de vista higiénico como económico, es conveniente someter a los animales a un periodo de reposo adecuado para recuperar el estado físico normal, no así proceder con los animales enfermos ó heridos a los que hay que mandar de inmediato al sacrificio como medida preventiva ya que hay que determinar si algún animal ha contraído una enfermedad infecciosa y que por esta situación es necesario sacrificarlo inmediatamente y pasarlo al crematorio ya que podrían contagiarse los mismos animales y aún las gentes que tengan contacto con ellos.

Así el proceso se inicia con los recorridos que puedan efectuar los animales desde el momento de la entrada al matadero que son: a los corrales normales de reposo y de aquí a la sala de matanza a la sección sanitaria para el sacrificio de necesidad ó de urgencia ó bien para la matanza con la destrucción consiguiente de la canal de algún animal enfermo.

Por lo tanto los corrales de reposo constituyen un servicio de absoluta necesidad para proporcionar a los animales fatigados un reposo adecuado que Denller en un estudio realizado en el matadero de Monaco considera que debe de ser de 48 horas para los bovinos y para los cerdos y de 24 horas para los terneros; ya que la influencia que la fatiga, los malos tratos y el sufrimiento provocado por la falta de suministro de alimentos o de agua sobre los caracteres organolépticos de las carnes sobre su aptitud para la conservación y para su sanidad, se ha demostrado de manera precisa e inequívoca.

#### b).- RECONOCIMIENTO SANITARIO DE LOS ANIMALES ANTES DEL SACRIFICIO

Objetivos de este reconocimiento sanitario de los animales antes del sacrificio:

Descubrir enfermedades que con dificultad se podrian diagnosticar después de la muerte por la modestia de las lesiones que se determinan en las carnes y en las vísceras que normalmente se inspeccionan

Apreciar los sintomas clinicos de las distintas enfermedades, al objeto de someter después a los animales afectados a un reconocimiento especial y detenido durante el proceso de matanza.

Diagnosticar eventuales enfermedades infecciosas y contagiosas para los animales o para el hombre, con el objeto de adoptar en el momento oportuno todas las medidas para impedir la difusión del contagio a otros animales y para proteger la salud del personal que trabaja en los mataderos.

En virtud de este exámen preliminar los animales se distribuyen a distintos departamentos: matanza normal (sujetos sanos) o bien al matadero sanitario (sujetos visiblemente enfermos o sospechosos)

#### c).- MATANZA DE LOS ANIMALES-ATURDIMIENTO

Por motivos de carácter humanitario para no producir sufrimientos inútiles a los animales y para mayor seguridad del personal destinado al trabajo de la matanza se llevan a cabo previamente algunas operaciones capaces de determinar un estado de aturdimiento o de inconciencia de los animales.

En muchos países del mundo se llevan a cabo diferentes métodos de aturdimiento (paso previo a lo que comunmente se denomina yugulación y que consiste en cortar los gruesos vasos sanguíneos del cuello para obtener una sangría completa) que se pueden efectuar mediante el empleo de:

-Pistolas de proyectil prisionero (de punzón o de resorte).

-Sistema de la enervación (clavado rápido de la hoja de un instrumento especial "puntilla" en el espacio occipitootloideo de manera que se corte la médula oblonga.

-Electronarcosis basada en el principio de que cuando una determinada cantidad de corriente eléctrica atraviesa el cerebro durante un tiempo suficientemente breve, ésta se limita a determinar en el individuo un estado de inconsciencia temporal. Interrumpida la corriente el sujeto recupera rápidamente las primitivas condiciones.

Otro método aplicado en los cerdos es el que utiliza el anhídrido carbónico que mezclado en el aire atmosférico en la proporción de 70% de CO<sub>2</sub> y 30% de aire y empleado dentro de ciertos límites de tiempo (de 15 a 20 segundos) produce una acción segura de aturdimiento que se prolonga casi durante dos minutos después de que se saca al animal de nuevo a respirar fuera del aparato, debiéndose desangrar inmediatamente antes de que recupere el conocimiento.

#### d).- SANGRIA

La muerte de los animales de abasto es a consecuencia de la sangría que se practica generalmente cortando ampliamente los gruesos vasos del cuello ya que el sistema que consiste en lesionar el corazón y los gruesos vasos a la entrada del pecho mediante un cuchillo puntiagudo o un punzón se usa escasamente.

Tanto desde el punto de vista higiénico-sanitario como bajo el aspecto comercial de las carnes la ejecución correcta, racional de la sangría es extremadamente importante ya que se encuentran ligados varios aspectos como son el aspecto normal de las carnes, la duración de su conservación y el grado de contaminación microbiana.

Modernamente se ha concluido que esta operación de sangría debe realizarse en un espacio bien delimitado con los animales suspendidos en vías aéreas ya que se evita de este modo ensuciar de sangre amplias zonas del pavimento de la nave de matanza; se ahorra notablemente la mano de obra obligada a atender constantemente a la limpieza de los puestos individuales de sangría; se economiza considerablemente el agua para la limpieza,

se favorece la recogida de la sangre empleando menos personal.

Sumando a estos aspectos conviene agregar que con el animal colgado los obreros encargados de la operación se cansan menos por que trabajan erectos y no se ven obligados a encorvarse, las pieles no se ensucian con la sangre y por lo tanto el trabajo de la preparación para enviarlas a la salazón es más rápido; la recogida de la sangre es más fácil tanto si se conduce a depósitos situados bajo el lugar de sangría, como si se recogen en recipientes individuales. Además desde el punto de vista higiénico-sanitario se ha comprobado que al realizar la sangría con el animal izado, la sangre esta considerablemente menos contaminada que si se hiciera con el animal desangrado en el suelo debido a la proximidad con el pavimento de la herida, aunque también existe el peligro de que junto con los vasos sanguíneos también estén lesionados la tráquea y el esófago de manera que el material tráqueo bronquial y el gástrico se puedan mezclar con la sangre precisamente en la cortadura practicada en el cuello. En caso de que esto se produzca las consecuencias son muy graves porque durante el período preagónico se puede establecer una fase de presión negativa y la sangre y los materiales extraños pueden ser absorbidos de nuevo por los vasos cortados y pueden pasar a la circulación llegando incluso a las carnes. Otra causa de contaminación es la antihigiénica costumbre que tienen los matarifes de comprimir con los pies el abdomen de los animales en el suelo con el objeto de acelerar la salida de la sange; pero esta acción aumenta la presión interna del aparato gastro-intestinal, de forma que la sangre de la vena porta rica en gérmenes es impulsada hasta el corazón y desde ahí a todos los tejidos del organismo.

La sangría de los animales pequeños como las terneras de leche, cerdos, ovinos y caprinos se puede realizar cómodamente en mesas altas, sólo hay que hacer salir el cuello y la cabeza del animal de los bordes, para impedir que la sangre estancandose en

los tejidos que rodean la herida puedan coagularse y cerrar los vasos y mezclarse eventualmente con el material tráqueo-bronquial y estomacal que puede ser aspirado.

Hay que recordar que para evitar contaminaciones microbianas durante la sangría conviene mantener la hoja del cuchillo y la zona de piel limpias al efectuar la yugulación adoptando los mataderos dispositivos para facilitar la limpieza y la desinfección ya sea con recipientes con agua hirviendo ó con alguna solución desinfectante para los cuchillos y un chorro de agua y cepillo para la piel en la que se efectuará la herida. Con excepción de la de caballo se puede destinar al consumo humano la sangre de todas las especies de animales de abasto.

#### e).-DESUELLO Y DEPILACION

La separación de la piel (bovina, equina, ovina y caprina) ó bien de las cerdas (porcina) se practica durante las operaciones de la matanza.

Para la separación de la piel de los animales se utiliza introducir aire bajo la misma (insuflación); esta operación debe ser mecánica evitandose por antihigiénica la efectuada con la boca, aunque la primera también no es muy recomendable debido a que incrementa la carga microbiana del tejido subcutáneo.



En relación al aspecto humano en esta fase, tanto si se realiza con cuchillo como con dispositivos eléctricos ó neumáticos, requiere un gasto notable de energía física más aun en un rastro con gran producción que aumenta el peligro de accidentes debido al cansancio que entorpece los reflejos.

Dentro del aspecto higiénico sanitario del desuello manual hemos dicho que las principales fuentes directas e indirectas de la contaminación de las carnes son las pieles.

En cuanto al aspecto económico este se liga con el técnico, ya que entre menos maltratadas estén las pieles y las carnes repercuten sobre el valor comercial de los productos.

Por lo que se refiere a la depilación de los cerdos; aunque la técnica ha venido en auxilio de la higiene, aun no ha sido posible la substitución del escaldado en cuba que continua siendo el sistema mas difundido y que más preocupa desde el punto de vista higiénico.

Ya que como se supone el agua de las cubas se ensucia rápidamente debido a la suciedad de las pieles, a la sangre de la herida y por lo tanto se requiere ser cambiada continuamente, además se sugieren algunos puntos para tratar de mejorar la higiene.

## Limpieza del corral de reposo

Someter a los animales antes del sacrificio a una ducha. Para optimizar resultados en este proceso que se llamará baño antemortem se deberán observar las siguientes especificaciones, tendrá que ser un pasillo con duchas laterales a diferentes alturas y una poza de 30 cm. de profundidad para el lavado de pezuñas el gasto será de 80 a 100 lts. por animal grande y el agua limpia fría y clorada.

De ser posible practicar una nueva ducha antes de introducir los cerdos ya desangrados en la cuba de escaldado.

Como al introducirse el cuerpo del animal a la cuba puede contaminarse por el agua sucia ya sea por las aberturas naturales o por la herida, es aconsejable la adopción de nuevos métodos de depilación (chamuscado de las cerdas, empleo de resinas depilatorias, etc.) que permitan abandonar las cubas de escaldado.

## f).-EVISCERACION Y PREPARACION

La evisceración es el proceso técnico que comprende la incisión de la pared abdominal inferior y de los tejidos de la región inferior del cuello; la sección de la sínfisis esquio-pubiana y del esternón; la extracción de los órganos contenidos en la cavidad de la pelvis, del abdomen y del tórax.

La evisceración debe realizarse en el menor tiempo posible (maximo de 20 a 30 minutos) para evitar alteraciones o contaminaciones de las carnes por el paso de gérmenes del intestino a los tejidos o por olores desagradables de origen gastrointestinal.

El intestino y el estómago se deben colocar sobre mesas, carretillas o cintas transportadoras para la inspección sanitaria. en un rastros moderno y bien equipado las vísceras deben avanzar con la canal correspondiente la cabeza y las patas para una pronta inspección sanitaria.

Para una higiene elemental de los operarios y utensilios de trabajo es necesario poner pilas de aseo en número suficiente para evitar consecuencias graves para la salubridad de las carnes.

La limpieza de las vísceras se debe efectuar a fondo con agua corriente en pilas adecuadas próximas en las cuales se prohíbe el lavado de intestinos.

#### g).-DIVISION DE LAS CANALES

Para facilidad de manejo de las canales se dividen a lo largo de la columna vertebral (medias canales) y para transportarlas a las carnicerías se dividen 'cuartos' operaciones que deben realizarse dentro de los mataderos.

Para el corte de los canales se utilizan las hachas comunes o bien las sierras eléctricas siendo estas últimas preferidas por la rapidez de su uso y por el perfecto corte que hacen, sin embargo debe evitarse el ennegrecimiento que el metal provoca sobre los huesos segados. Para el corte de cuernos, pezuñas y patas es de gran utilidad el empleo de sierras de disco pequeño.

#### h).--INSPECCION SANITARIA POST-MORTEN

Es el exámen completo de canales y vísceras con el objeto de comprobar si existen lesiones que tengan alguna relación con estados morbosos que impidan el consumo humano porque impliquen algún peligro.

Para asegurar la sanidad del alimento el veterinario tiene que cumplir con dos funciones específicas: la primera es la de inspección (exámen minucioso de carnes y vísceras inmediatamente después de la evisceración) y la segunda la de vigilancia (control continuo de la marcha de las operaciones de matanza para impedir prácticas impropias.

Por tales razones desde el punto de vista del diseño arquitectónico el lugar de la inspección del veterinario debe estar en condiciones de poder vigilar la correcta ejecución de las operaciones de matanza, la disciplina del personal, la constante limpieza del ambiente, etc.

La inspección sanitaria se termina con la aplicación de sellos en la canal y en vísceras que comprueban el juicio emitido por el Inspector y son una garantía para el consumidor.

#### 1).-SECCION SANITARIA

Es esta una sección muy importante dentro de las instalaciones de un rastro ya que es la destinada al depósito y destrucción de las carnes decomisadas.

En nuestro país la forma higiénica más usada es la de incineración en hornos a propósito; que aunque es una instalación un poco costosa sirve para sus fines con el inconveniente de que no permite recuperar ningún residuo que pudiera ser aprovechable como algunos métodos usados en los rastros europeos como son la desnaturalización con agentes químicos ó el tratamiento térmico en autoclave que son menos costosos y permiten una recuperación mayor de subproductos.

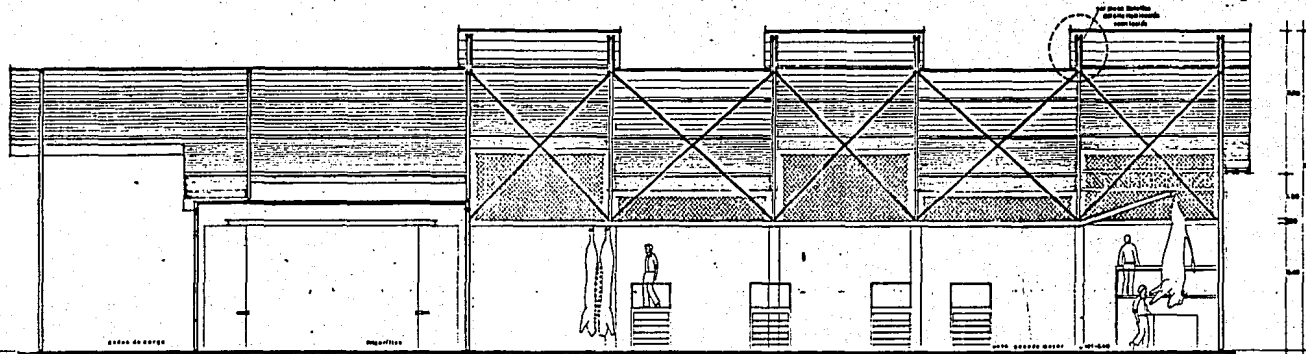
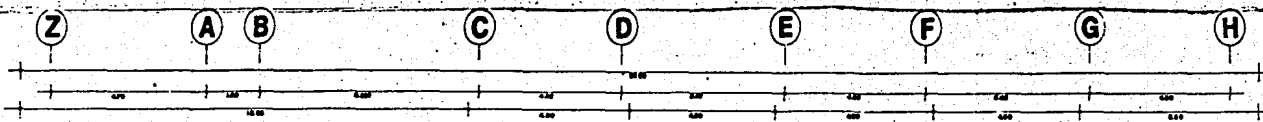
Es importante señalar para el proyectista, primero que de este tipo de instalaciones generalmente se desprenden emanaciones desagradables que es necesario eliminar ó limitar; segundo la eliminación y/o tratamiento de las aguas residuales de esta sección para evitar que vayan directamente a las redes generales debido al alto contenido de materia orgánica que podría resultar peligrosa para el equilibrio del ecosistema circundante.

Además de cuando el presupuesto lo permita tratar de proponer instalaciones necesarias para efectuar la desinfección de locales, medios de transportes de los animales así como de los utensilios e uniformes de los operarios con el objeto de impedir que de alguna forma se saquen fuera del establecimiento y se difundan en el exterior posibles infecciones.

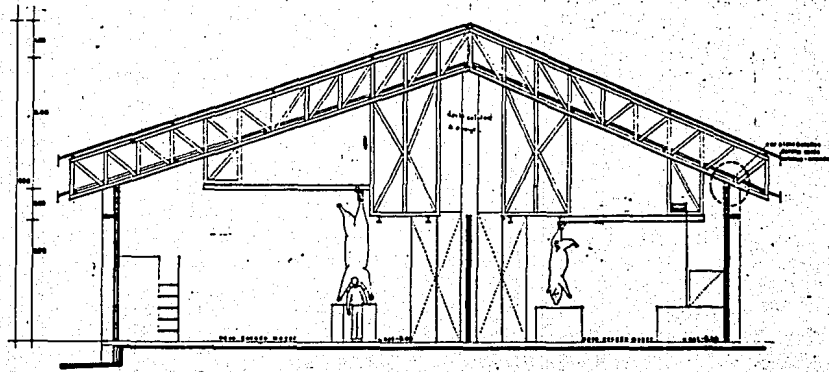
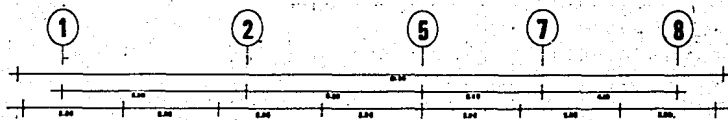
#### J).-TRIPERIA

Anteriormente considerada una de las actividades más desagradables debido a los materiales repulsivos que afluyen, a las emanaciones desagradables, al vapor de agua de cubas y calderas etc. Por eso en la actualidad con los progresos técnicos en las instalaciones para la renovación del aire la mecanización de las fases de preparación, a las disposiciones arquitectónicas favorables y a los equipos racionales, los locales de triperías ya no son considerados repugnantes y se pueden disponer muy próximos ó en la sala de matanza (cuando el rastro es chico) ya que el ambiente que se logra através de estos últimos medios mencionados es más higiénico y saludable que en el pasado.





CORTE Y-Y'

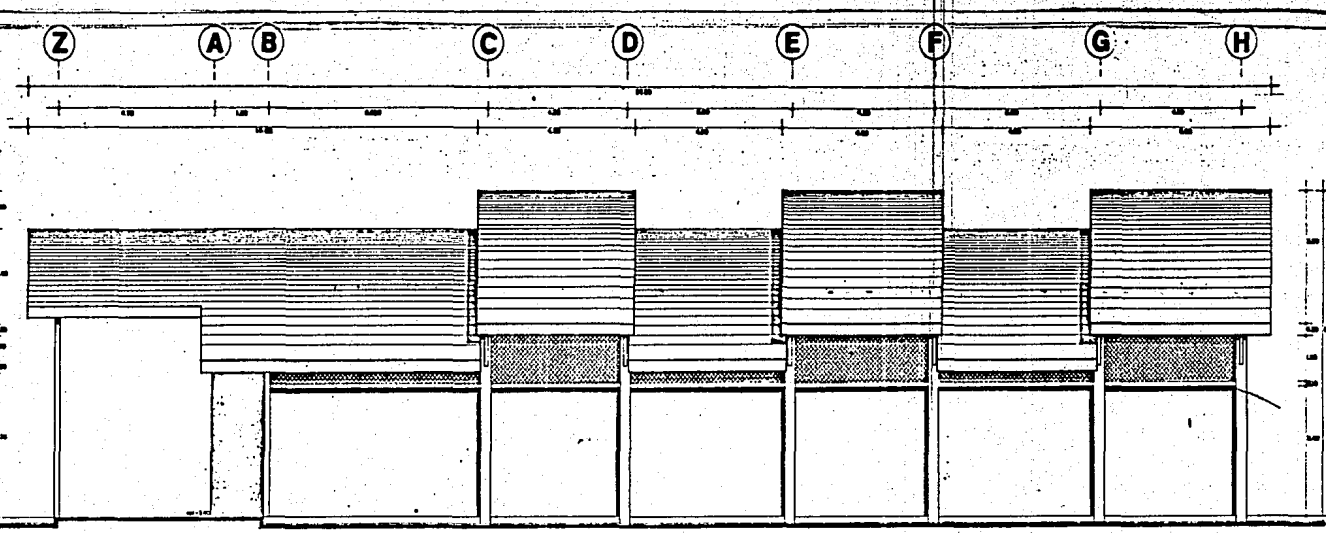


CORTE Z-Z'

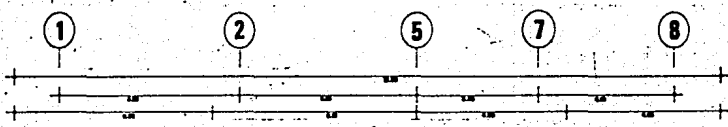
CERRO AZUL VERACRUZ  
 MONTANO TRUJEO ENRIQUET  
 TORRES SANCHEZ  
 UNAM  
 1954

RASSTRO

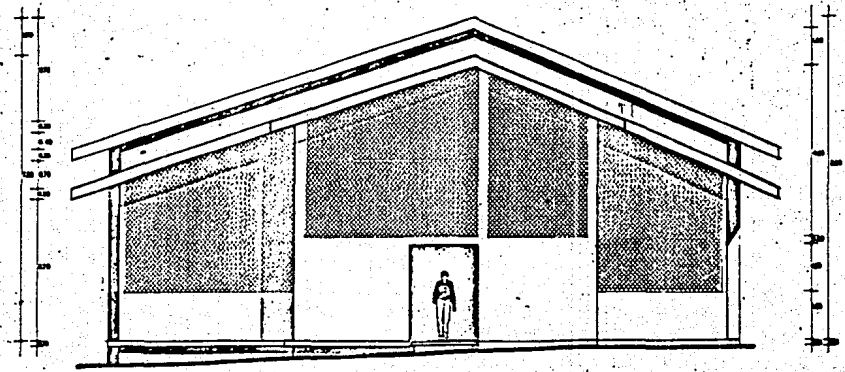




SURESTE



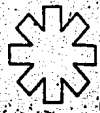
*Sala y Almacén*



SUROESTE

CERRO AZUL VERACRUZ  
MONTAÑO TREJO ENRIQUE  
TORRES GARCIA MARCELENA  
UNAM

RASTRO

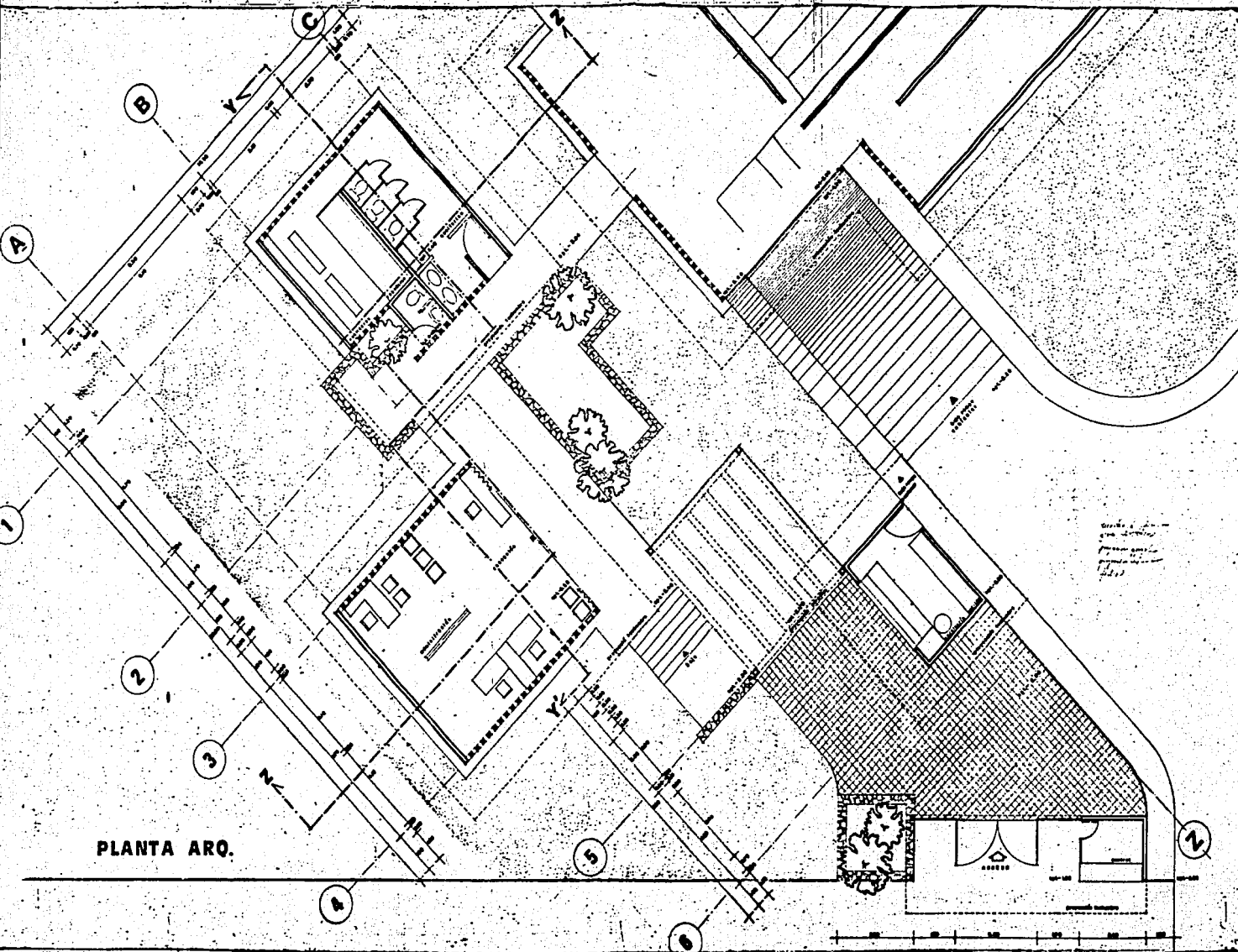


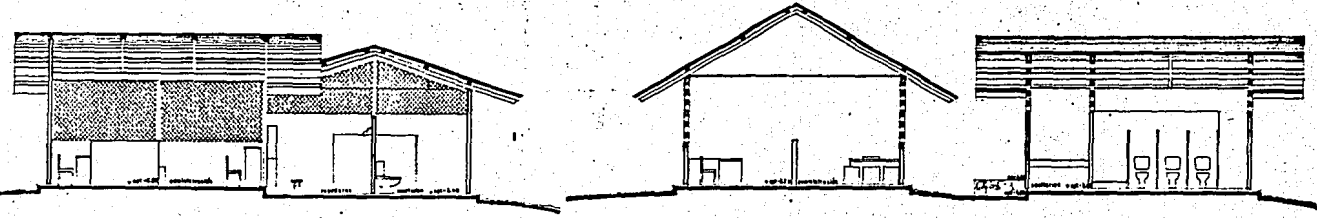
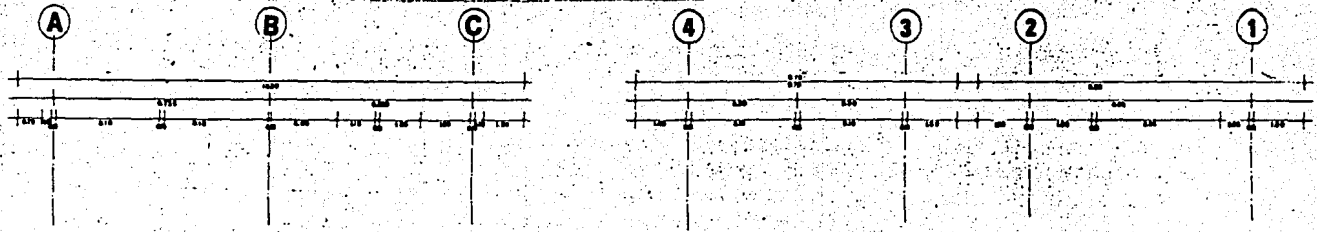
CERRO AZUL VERACRUZ  
MONTAÑO TRAZO ENRIQUE  
TORRES GARCIA MARADALENA  
U N A M

\* R A S T R O

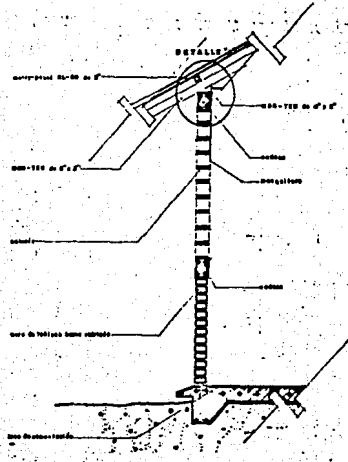
Sección de  
una vivienda  
Primer piso  
1955

PLANTA ARO.



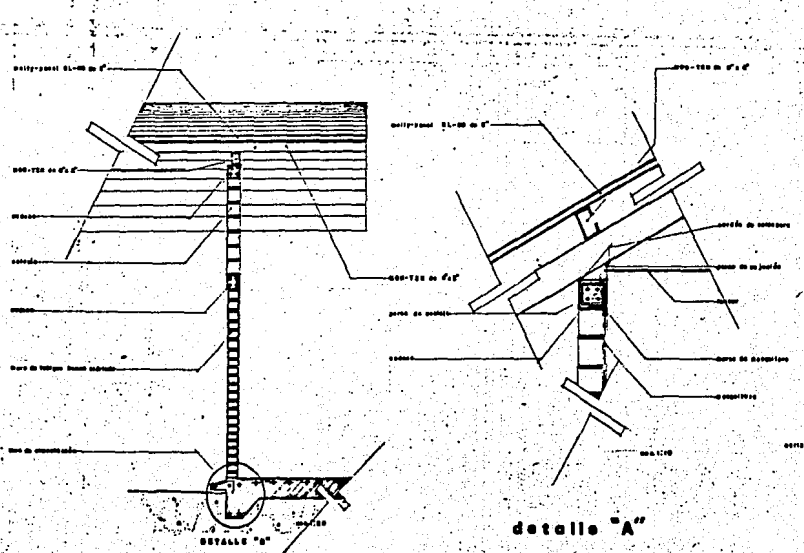


**CORTE X-X'**

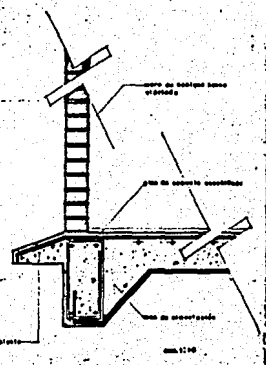


**corte por fachada**

**CORTE Y-Y'**



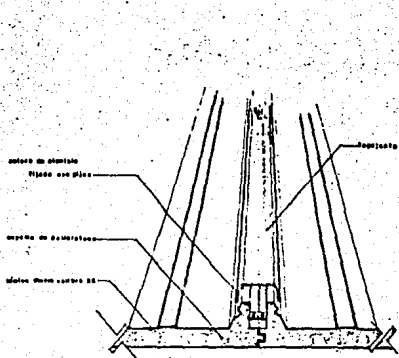
**corte por fachada**



**detalle "B"**

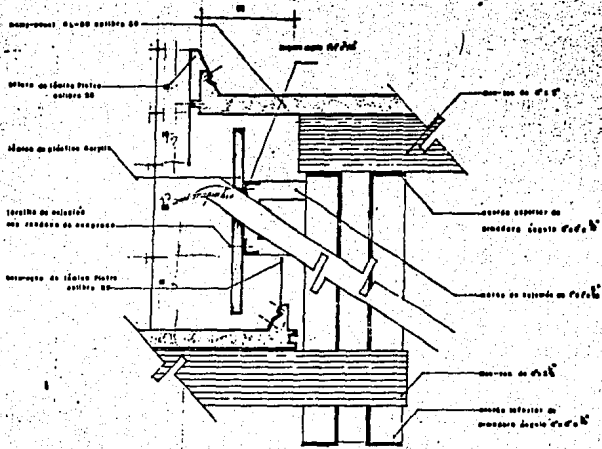
**CERRO AZUL VERACRUZ**  
 MONYARD, TREJO ENRIQUE  
 TORRES GARCIA MA. MAGdalena  
 1952-1953

RASTRO

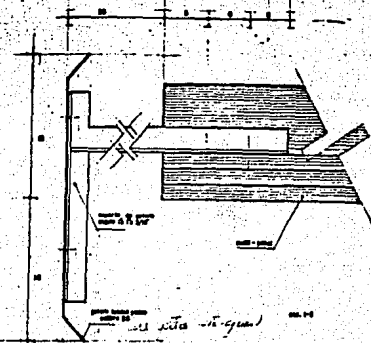


014.128

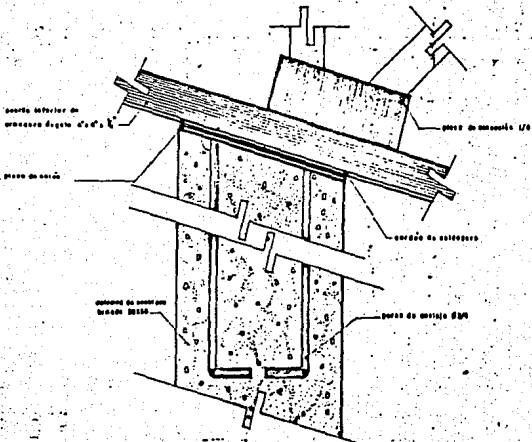
detalle junta multy-panel RL-80



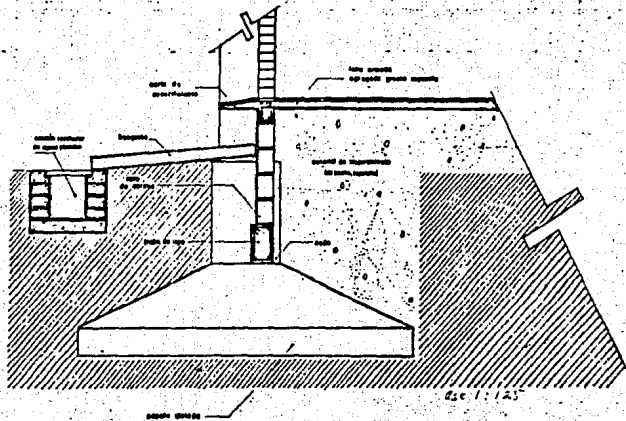
014.129



014.130

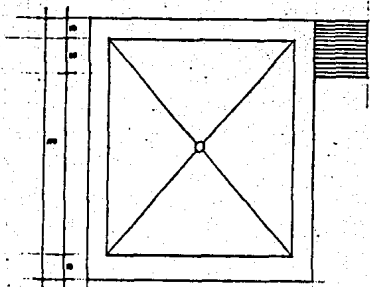


014.131

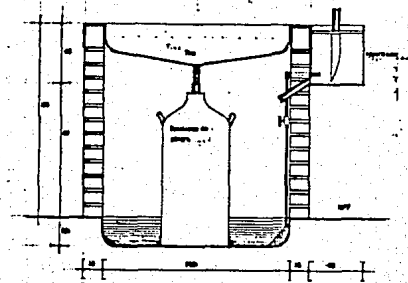


014.132

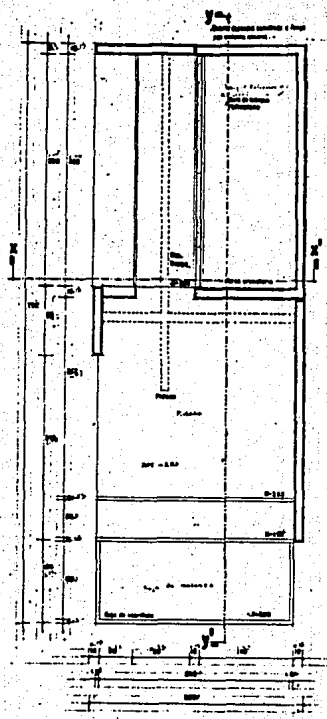
**CERRO AZUL VERACRUZ**  
**MONTAÑO TELÉFONO ENRIQUE**  
**TORRES GARCÍA MA. MARQUEL**  
**UNAM**  
**RASTRO**  

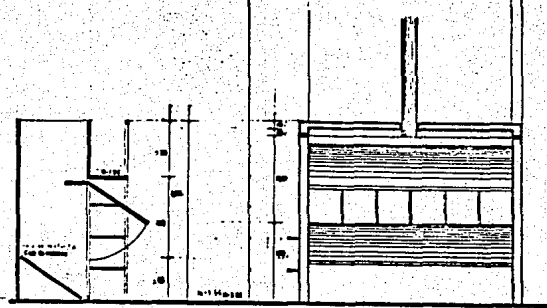
Tina de sangrado  
Planta



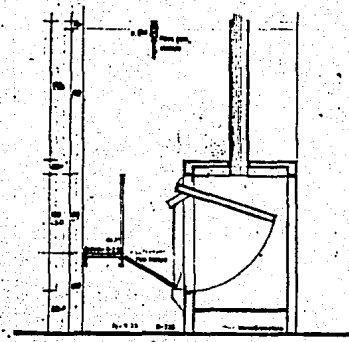
Tina de sangrado  
Corte



Sección Sanitaria  
Planta



corte y-y'



corte x-x''

CERRO AZUL VERACRUZ  
UNAM

RASTRO

## TRANSFORMACIONES Y ALTERACIONES POST-MORTALES DE LAS CARNES

Brevemente mencionaremos algunas modificaciones de orden físico, químico y organoléptico que sufren los tejidos animales después de la muerte.

**Rigidez cadavérica:** Los músculos que inmediatamente después de la muerte se presentan flácidos, elásticos y relajados se hacen después de varias horas de la muerte de consistencia dura, acortados como en la contracción, inextensibles. Después de algunas horas la rigidez desaparece y los músculos son de nuevo blandos pastosos y deformables a la presión.

Entre los animales se ha demostrado que la rigidez cadavérica está influenciada por:

a).-La especie animal; aparece más precozmente en los equinos que en los bovinos.

b).-Por la edad, es más precoz en los recién nacidos que en los adultos.

c).-Por la nutrición dura más en animales bien nutridos y sacrificados en condiciones normales.

d).-Por condiciones fisiológicas en el momento de la muerte, es más precoz en animales fatigados ó golpeados, acalorados ó enfermos de tetanos.

e).-Por la temperatura de conservación de las carnes: aparece normalmente entre las 2 y las 10 horas si mantienen la temperatura entre los 5 y 20 grados centígrados, de 12 a 24 hora, a temperatura inferior a los 5 ó superior a los 20 grados centígrados de 24 a 48 horas, a la temperatura de 0 grados centígrados, alcanzando el máximo incluso después de 70 horas.

### ACIDIFICACION MUSCULAR

El proceso de acidificación se debe a la transformación enzimática del glucógeno muscular en ácido láctico, que se inicia casi inmediatamente después del sacrificio.

Las temperaturas bajas hacen más lento el proceso de acidificación. Otros factores que influyen sobre este fenómeno pueden ser: las condiciones del animal antes del sacrificio, el estado de nutrición ó maltrato en el sacrificio ó en el desangrado etc.

La importancia de la acidificación, tanto desde el punto de vista higiénico-sanitario y económico, se basa en el hecho de que las carnes con reacción neutra ó alcalina favorecen la vida y multiplicación de microorganismos, entre ellos los de la putrefacción y a que por otra parte algunas sustancias químicas como la sal y los nitritos que se usan en la industria conservera, no ejercen su normal acción bacteriostática si el medio no es ácido.

Cuando no se esta seguro del grado de acidificación muscular se recomienda hacer un exámen poco después del sacrificio y otro despues de 20-24 hrs. para determinar si los valores de PH han sufrido modificaciones favorables ó no.

## LA MADURACION O MACERACION DE LAS CARNES

En este proceso se distinguen dos fases:

1.-Oxidación (que coincide con el fenómeno de acidificación y se considera que prepara la segunda fase)

2.-Autolítica: en esta fase se verifican profundas transformaciones de las moléculas proteicas.

## INVASION MICROBIANA

Después del sacrificio el deterioro de las carnes durante la conservación, incluso frigorífica se debe principalmente a la proliferación en los tejidos superficiales de los canales de algunas especies de bacterias, fermentos y mohos. La duración de la conservación está influenciada por la extensión de la contaminación inicial, sobre todo por aquellas especies aptas a desarrollarse incluso a temperaturas próximas a los 0 grados centígrados que se denominan "especies a baja temperatura ó psicófilas".



A mayor contaminación menor duración de la conservación, hasta llegar a nulificar la acción de la refrigeración.

Se enumeran a continuación las fuentes de contaminación más frecuentes.

1.-La piel de los animales (el lavado antes del sacrificio parece tener escasa influencia ya que sirve únicamente para eliminar acumulaciones de suciedad). El contacto directo ó por medio de la hoja de los cuchillos ó indirectamente por contacto con manos ó ropa de operarios al separar la piel.

2.-Los grumos de suciedad depositados en las pieles.

3.-Las heces, el contenido de estómagos y reservorios similares contienen elevadas poblaciones microbianas. Las incisiones accidentales del intestino con los cuchillos pueden liberar parte del contenido y contaminar directa o indirectamente las carnes.

4.-El aire de las naves de sacrificio deposita sobre las carnes un número determinado de microorganismos.

5.-También el agua utilizada para el lavado de conales, cuchillos, paños, etc. Puede depositar microorganismos sobre las carnes.

6.-Los instrumentos utilizados también pueden contaminar si entre una y otra esterilización transcurre mucho tiempo.

De esto se desprende algunos criterios a seguir en el proyecto de los mataderos.

a).-Puesto que la piel es la principal fuente de contaminación se deberá realizar el lavado inmediatamente antes del sacrificio. Se utilizarán corredores con duchas laterales a distinta altura y en la parte superior, y con una capa de 30 cm. de agua sobre el pavimento para provocar la limpieza de las pezuñas.

b).-Contra la contaminación del aire ambiente influye la limpieza de cámaras o naves de sacrificio y de los locales adyacentes en particular, asegurando la eliminación del polvo sobre las paredes y sobre el material mecánico de transporte y similar.

c).-Para el lavado de utensilios y pavimentos, procurar agua potable con poca carga de microorganismos.

d).-El lavado por aspersión de las canales con agua suficientemente pura permite una reducción en la pérdida de peso de las carnes durante su permanencia en las galerías de refrigeración y en los almacenes frigoríficos.

e).-La desinfección de todas las máquinas y utensilios deberá ser completa y eficaz utilizándolos para un número limitado de canales.

f).-Es muy importante que los operarios se pongan ropas esterilizadas diariamente.

Se sugiere para limpiar los canales en vez de los lavados con agua el empleo de pequeños paños que se lavan y esterilizan con frecuencia y se utilizan para un número limitado de operaciones.

## LA REFRIGERACION EN LAS CARNES

Acción del frío sobre el desarrollo microbiano.

La conservación durante largo tiempo y en buen estado de las carnes refrigeradas depende de:

- a).-De la contaminación bacteriana inicial.
- b).-De la rapidez de refrigeración.
- c).-Grado de desecación superficial (oreo superficial).
- d).-De la naturaleza, forma y dimensiones de las carnes  
cualidades que en muy escasa medida se pueden modificar arbitrariamente.

La importancia de la contaminación bacteriana inicial depende de los métodos y de los cuidados empleados en el sacrificio, que constituyen por lo tanto la clave para la larga y buena conservación de las carnes. La presencia a temperatura ordinaria antes del comienzo de la refrigeración, incluso sólo durante una ó dos horas, puede dar lugar a una multiplicación notable de los gérmenes. La brevedad del tiempo transcurrido entre el aturdimiento de los animales y la entrada de sus canales en el frigorífico constituye, por consiguiente, el elemento de juicio más significativo sobre la bondad de los métodos de matanza empleados: 30 minutos debe representar el máximo, que sin dificultad se puede reducir a menos de 25 minutos.

El acondicionamiento del aire en el local de pre-refrigeración (es decir, su temperatura, humedad relativa, movimiento) junto a las características de los canales, determinan la evolución de su temperatura y el oreo superficial, y en consecuencia por cuanto se ha dicho del desarrollo bacteriano.

Para limitar el desarrollo bacteriano es útil asociar al enfriamiento rápido una velocidad elevada del aire circulante.

Terminada la pre-refrigeración de los canales continúa el período de su conservación en aire a una temperatura casi igual a la superficial de las carnes. La evaporación resulta reducida a causa de la mínima diferencia entre las tensiones del vapor en el aire y en las carnes, y puede ser superada por la difusión de humedad de los estratos internos hacia la superficie, por lo que el contenido de humedad superficial aumenta.

Según datos experimentales se deduce que las mayores pérdidas de peso se verifican en las primeras 12 horas cuando la diferencia entre las tensiones del vapor en aire ambiente y en la superficies de las carnes es grande y escasamente influenciada por el grado higrométrico.

La pérdida de peso de la carne durante la refrigeración, conservación ó congelación depende de distintas circunstancias como las dimensiones de las piezas, la duración del tratamiento, las condiciones del aire ambiente ya que es necesario que este último tenga un elevado poder de desecación.

## Velocidad de refrigeración de las carnes.

Si en vez de congeladas las carnes se han de mantener en estado refrigerado se debe evitar que incluso las estratos más superficiales alcancen temperaturas inferiores a -1 grado centígrado, en torno al cual se inicie la congelación de los tejidos.

## Condiciones prácticas para la refrigeración y la conservación de las carnes frescas.

Cuatro son los objetivos de la pre-refrigeración inmediata después del sacrificio.

1.-Disminuir la temperatura de la superficie para combatir el desarrollo microbiano.

2.-Endurecer las carnes y las grasas, con el objeto de que se pueda comenzar lo antes posible su elaboración.

3.-Introducir las canales ya frías en las cámaras frigoríficas de conservación, para evitar los desequilibrios termohigrométricos que se ocasionarían introduciendo carnes calientes.

4.-Reducir las pérdidas de peso por evaporación.

Las condiciones que se deben mantener en los locales de refrigeración son distintas a las aconsejables en los almacenes de conservación y es necesario que se realicen en locales separados.

Los locales para la pre-refrigeración tendrán dimensiones alargadas (galerías o túneles) para aumentar la velocidad del aire con la misma intensidad de ventilación. La altura de los túneles será la estrictamente necesaria (no superior a cuatro metros para el desplazamiento de las carretillas.

También se debe tratar que las carnes entren lo más pronto posible a la refrigeración para evitar en lo posible el desarrollo microbiano.

La permanencia de las carnes en el túnel durante 8 horas ó más cuando ya están refrigeradas no representa ningún inconveniente con tal de que su temperatura no disminuya por debajo de los 0 grados centígrados.

La descarga de las galerías se debe de hacer rápidamente y de una sola vez con el objeto de que esten disponibles para las cargas sucesivas.





## LOCALES ANEXOS

Triperias y locales anexos: los pavimentos (antideslizantes) de estos locales deben tener pendiente pronunciada, proscribir los gres (aglutinación de pequeños granos de cuarzo con un cementante cualquiera) que con las grasas se ponen viscosos y resbaladizos.

Las operaciones son:

Vaciado, limpieza y cocción de los estómagos.

Vaciado y limpieza de los intestinos.

Recolección, limpieza y depilado de la cabeza y patas.

Recolección de la sangre.

Recolección de las pieles.

Recolección de los cuernos y pezuñas.

Estómagos: llegan a la triperia mediante transportadores mecánicos o carretillas desde la sala de matanza cuando se encuentra en la misma planta o a través de vertederos ó toboganes cuando la nave está en la planta superior.

Deben depositarse sobre mesas donde se efectúa a mano la separación de los intestinos y de los estómagos. Después los estómagos se abren y vacían, el contenido se descarga y arrastra por medio de una corriente abundante de agua.

El número de vaciaderas está en función del número y clase de ganado a sacrificar, además de la pericia y habilidad de los operarios, esta operación puede variar de 30 a 60 segundos.

Lavado con agua caliente (60-65 grados centígrados) y agua fría: se separa la serosa y se raspan por la superficie cavitaria para eliminar los residuos de alimentos y las secreciones mucosas, esta operación se puede efectuar a mano sobre las mesas y se hará la cocción en cubas abiertas provistas de dispositivos para la introducción y la extracción de los productos o en recipientes cerrados (autoclaves). Deben preverse también cuas de enfriamiento después de las autoclaves.

Intestinos: pasan a otras mesas donde se realiza a mano la eliminación de materias grasas adheridas. Se vacían y lavan a mano en lavaderos con mesas y vertederos.

Cabezas y patas: se tratan habitualmente en los mismos locales de la tripería. Deben someterse a lavado y escaldado en cubas adecuadas distintas a las empleadas para tripas, antes de la depilación que se hace a mano o con utensilios a motor.

En las triperías se deberán utilizar materiales aptos para resistir la acción de los detergentes, agua, altas temperaturas y que no contaminen o perjudiquen los productos comestibles. En contra del empleo del acero inoxidable, que representa la solución ideal se oponen únicamente razones de carácter económico.

Los cuernos y las pesuñas o cascos no sufren ningún tratamiento en el interior del matadero. Únicamente deben amontonarse y eliminarse diariamente.

Pieles: deben alejarse rápidamente por que dan origen a olores desagradables y a suciedad, proceder al descarnado y a la salazón en local separado con pisos de cemento con bordes y escurrideras, depositos de sal etc.

Almacenes frigoríficos: en estas se instalan vías aéreas para la suspensión y la estiva de las carnes colgadas. Si deben servir indistintamente para diversas especies y tamaños tendrán una altura de 3.10 m. a los ganchos, la distancia entre ellos de 90 a 100 cm. y la distancia a los muros de 60 a 75 cm.

Cielos rasos sin nervaduras salientes. Se debe prever, fuera de los locales refrigerados la ubicación y espacios requeridos por los refrigerantes y conductos de aire.

Paredes y techos aislados térmicamente. Los túneles para la congelación son completamente análogos a los empleados para la prerrefrigeración rápida que incluso la misma galería en que introduzcan las carnes frescas en las primeras horas (12-18) se refrigeran y en las sucesivas (36- 50) sin cambiarlas de lugar se congelan.