

# ESCUELA NACIONAL DE MINAS

MEDELLIN-COLOMBIA

Nº

AMAS Y  
LES.  
MINAS

APARTADO 47  
TELEFONO 18-14.

Medellin, 8 de marzo de 1933

SEÑOR  
PRESIDENTE DEL H. CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA ESCUELA NACIONAL DE MINAS.  
PRESENTE.

Señor presidente:

Comisionado por el H. consejo directivo de la escuela de minas, para presidir la tesis de grado del señor Lucio Bernal B., tengo el honor de informar lo siguiente:

Versa la tesis del señor Bernal, sobre "MATADEROS MODERNOS" y contiene los siguientes puntos: Consideraciones generales, parte histórica, construcción y presupuesto, y datos estadísticos del consumo de carnes en Medellín.

SECCION TECNICA DEL ESTUDIO, donde se hacen las consideraciones del caso para la determinación de las dimensiones que han de tener los salones o naves de mantanza de los ganados vacuno y porcino, lo mismo que las dimensiones y requisitos que deben llenar las dependencias para beneficio de mondongos y panzas, así como los aparatos destinados al transporte de los materiales, dentro del establecimiento.

APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE LOS CADAVERES Y DESPERDICIOS DE MATADEROS. Rendimiento de esta industria y procedimientos empleados para la destrucción de las carnes y vísceras infectadas. Fundición de grasas y tratamiento de las pieles. Abonos que se pueden preparar con los desperdicios obtenidos, harinas de cuerno, sangre, etc.

FRIGORIFICOS. Su papel y condiciones, acción del frío, carnes refrigeradas y congeladas, estudio de la conservación, funcionamiento de los frigoríficos, producción del frío, capacidad que deben tener las instalaciones frigoríficas, tipos de maquinaria usada, reglamentos internos de mataderos, transporte de carnes refrigeradas.

SECCION SANITARIA INTERNA, que comprende, cercos, circulación de las reses, alumbrado, evacuación y saneamiento de las aguas sucias, tratamiento de esas aguas, etc.

Y por último, pequeño estudio crítico del matadero actual de Medellín y reformas que pudieran introducirse, terminando el estudio con un plano que tiene carácter de anteproyecto.

ESTATUTOS UNIVERSIDAD NACIONAL

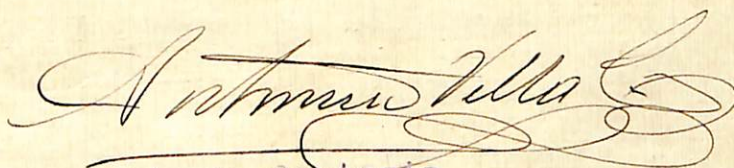
"Art. 200-El Presidente de Tesis, el Consejo de Jueces de Tesis y el Consejo Examinador: NO serán responsables de las ideas emitidas por el Candidato."

Como se ve, el estudio presentado por el señor Bernal, es bastante completo, y aunque no tiene en lo tocante a Medellín, la extensión que sería de desear, es a mi juicio un trabajo de bastante mérito que prestará grandes servicios a quien desee estudiar más a fondo el problema local, no sólo de Medellín sino de cualquiera otra ciudad, pues encontrará aquí datos de gran valor y juiciosas sugerencias personales.

Habiendo sido aprobada la tesis por una comisión privada del consejo, y cumpliendo además con todos los requisitos que el reglamento de la escuela nacional de minas exige, tengo el honor de proponer:

Confiérase al señor Lucio Bernal B. el título de INGENIERO CIVIL a que es acreedor y expídasele el diploma correspondiente.

Del señor presidente,



Presidente de tesis.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA

Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
División de Subsecretaría - Calle 45, Bogotá, Colombia

R6881 ✓

MATADEROS MODERNOS.

tesis presentada por Lucio Bernal B. para obtener el grado de  
INGENIERO CIVIL.

Medellín, 16 de Fbro. de 1.933.

UNIVERSIDAD NACIONAL  
Facultad de Minas  
Zona de Medellín

Biblioteca

125. A  
337

INTRODUCCION.-

establecimientos que han dominado en el extranjero y de  
ducciones experimentales para llegar al conveniente grado de adelanto  
que estos establecimientos necesitan por razones de higiene y econo-  
mía. La importancia del buen funcionamiento de los mataderos en bien  
del procomún y de la empresa explotadora es fácil de adivinar y en  
las páginas de esta tesis queda demostrada.

Por la manera tan íntima como están unidas todas las partes de  
que consta un matadero, no es posible dividir la tesis en partes  
que puedan estudiarse cada una aisladamente de las otras, pero dentro  
de esta estrecha unión, más por claridad y método que por lógica, he  
hecho una división del estudio en siete partes cuyo contenido puede  
consultarse detalladamente en el índice.

La imperiosa necesidad que tiene Medellín de un matadero moder-  
no, el abandono que en este sentido hay actualmente, y el volumen  
actual de la matanza, me han determinado a elegir este tema como tesis  
en el cual he puesto todo el empeño que él se merece sobre todo en  
aquellas partes que a mi modo de ver, faltan o están apenas inicián-  
dose en nuestros mataderos.

ESTATUTOS UNIVERSIDAD NACIONAL

"Art. 200 El Presidente de Tesis, el Consejo de  
Jueces de Tesis y el Consejo Examinador NO serán  
responsables de las ideas emitidas por el Candidato."

CONSIDERACIONES ANTICUARIAS ACERCA DE LOS MATADEROS.

Se da un nombre de matadero a aquellos sitios donde se mata  
**MATADEROS MODERNOS /.**

Ha sido objeto de discusión muy grande durante  
**PARTE PRIMERA.-**

los siglos pasados y por esta razón se han dictado en todos los países del mundo infinidad de decretos, leyes y conjuntos de disposiciones que reglamentan su funcionamiento.

En la actualidad representa el matadero una institución a la vez administrativa y sanitaria, donde concurren los trabajos del ingeniero, del arquitecto, del higienista y del veterinario, que procuran cumplir las exigencias del servicio armonizándolas con las necesidades económicas de la familia pública.

Historia. De los pueblos que precedieron en las antiguas edades, el que más se ocupó en reglamentar el consumo de carnes y el sacrificio de las reses, fue el pueblo hebreo; los primeros rudimentos de higiene alimenticia hay que buscarlos en los preceptos bíblicos, que por su carácter religioso, eran tanques, en garantía de la salud pública. En cuanto al sacrificio de los animales comestibles, los sacerdotes eran los encargados de estas operaciones; actualmente en los mataderos existe para la matanza por el rito judío, el rabino es el encargado del sacrificio.

El arca - al decir de los tradiciones - representa el primer elemento del matadero, en el sentido etimológico del sitio señalado para el sacrificio de animales, porque si bien es cierto que este se refiere a los sacrificios agrarios, nada se dice de los profanos y durante el tiempo que duraban los sacrificios se celebraban en el sitio de las víctimas.

Dios Padre y Hijo - los sacrificios, por los profanos, eran...

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LOS MATADEROS.

Se dá el nombre de matadero a aquellos sitios donde se mata y desuella el ganado destinado al abasto público.

Ha sido este tema un asunto de discusión muy grande durante los siglos pasados y por esta razón se han dictado en todos los países del mundo infinidad de decretos, leyes y conjuntos de disposiciones que reglamentan su funcionamiento.

En la actualidad representa el matadero una institución a la vez administrativa y sanitaria, donde concurren los trabajos del ingeniero, del arquitecto, del higienista y del veterinario, que procuran cumplir las exigencias del servicio armonizándolas con las no menos interesantes de la salud pública.

HISTORIA.- De los pueblos que florecieron en las antiguas edades, el que mas se ocupó en reglamentar el consumo de carnes y el sacrificio de las reses, fué el pueblo hebreo; los primeros rudimentos de higiene alimenticia hay que buscarlos en los preceptos bíblicos, que por su caracter religioso, eran frenos, en garantía de la salud pública. En cuanto al sacrificio de los animales comestibles, los sacerdotes eran los encargados de estas operaciones; actualmente en los mataderos donde existe nave para la matanza por el rito judío, el rabino es el encargado del deguello.

El ara - al decir de los tratadistas- representa el primer elemento del matadero, en el sentido etimológico del sitio señalado para el sacrificio de animales, porque si bien es cierto que solo se refiere a los sacrificios sagrados, nada se dice de los profanos y durante el paso por el desierto los sacrificios se celebraban en el atrio de los templos.

Dice Peña y Valle " Los ejipcios, persas, primitivos griegos, argirios, árcades, meatas, sármatas y otras muchas naciones

antiguas no conocieron el alimento carne. De modo que el comer carne no se generalizó hasta siglos muy posteriores a la fundación de Roma, pues exceptuando la nación hebrea, que comía carne cocida o asada, todas las demás naciones se mantenían del reino vegetal.

Fuera de Roma, en el norte de Africa que gozaba de una floreciente civilización, se conocían los mataderos, siendo notable el de Tingad, cuyos restos pueden verse todavía.

Los romanos conocieron y practicaron la conservación de la carne, por medio del hielo, lo cual fué un privilegio concedido a los sacerdotes. Traían el hielo de los lejanos ventisqueros de los Alpes, y lo utilizaban para mantener baja la temperatura en las cuevas donde depositaban la carne.

Durante la edad media, nada adelanta el matadero público; el abasto de carnes en aquella época se hace por carniceros que sacrifican en sus casas o en medio de las calles.

Así fué lentamente desarrollándose la industria del matadero hasta encontrar actualmente instalaciones modelos de esta naturaleza. En Europa es probablemente donde más cuidado se ha puesto a estos establecimientos. En Estados Unidos hay dos tipos diferentes según sean sajones o latinos y difieren mucho de los europeos.

El matadero municipal establecido en todas las ciudades europeas casi no se conoce en los Estados Unidos, donde ha sido reemplazado por los "Packing-Housses" de las empresas particulares. Estos packing son grandes establecimientos industriales, donde no solo se mata al animal sino que se preparan las carnes y los desperdicios de un modo completo, y todo se hace mecánicamente con gran actividad y rapidez.

Las compañías mas importantes son las de Swift, Armour, Morris, Sulzberger y Cudahy, con capitales que giran de 20 a 50 millo-

nes de dólares por compañía con establecimientos en Chicago, Kansas, Omaha, St. Louis, St. Joseph, St. Paul, Oklahoma etc. y llegando a matar cada una de esas empresas, término medio anual, un millón de vacunos, tres millones de cerdos, y 1,5 millones de ovinos; es decir, que faenan el 50% del ganado sacrificado en los Estados Unidos.

El modelo del Packing House es un enorme establecimiento que comprende diversos edificios destinados, cada uno de ellos, a un objeto especial. Cerca al matadero existen grandiosos mercados de ganado.

El sacrificio se suele hacer en el último piso del edificio que consta de 5 o 7 pisos, a donde el ganado llega por medio de puertas y ascensores, y mecánicamente pasa de las manos del matarife a los desolladores, descuartizadores etc. y por fin al frigorífico; en estas operaciones el hombre es un mecanismo más, en aquel artificio de ingenio, donde todo está dispuesto para un rendimiento industrial.

En Colombia existió uno de estos establecimientos que tuvo que desaparecer por la competencia establecida con los establecimientos de la misma naturaleza en Argentina y en Uruguay. La carne de éstos era de mejor calidad y más barata.

En Australia, el régimen de mataderos es el mismo sistema americano.

En Africa los mataderos son de sistema francés y alemán.

DIVISION DE LOS MATADEROS, - El matadero consta en la actualidad de uno o varios edificios donde hay diversos departamentos, para la estancia del ganado, la matanza de las reses, la limpieza de las carnes, su inspección sanitaria, su conservación y demás preparaciones accesorias. Hoy día los mataderos dependen generalmente de las administraciones Municipales o se



hallan bajo su inspección.

De diferentes modos se han dividido los mataderos con relación a la arquitectura, pero pueden reducirse a tres que son:

- 1- Sistema abierto, como los mataderos de Berlín y Turín,
- 2- Sistema mixto, como los mataderos de Munich Nuremberg, y
- 3- Sistema unitario, como el matadero de Breslaw. El primer sistema llamado también francés, no satisface las exigencias de la higiene, ya que se compone de una serie de pequeños locales destinados a la matanza, donde resulta difícil las inspecciones veterinarias y sanitarias. Puede decirse que atiende más bien a los intereses del ganadero que a los de la población, y además, resulta cara su construcción y sostenimiento.

El llamado sistema mixto o franco-aleman, se compone de locales espaciosos para grupos de reses, siendo ya posible una buena inspección y proveyendo además, a la conservación de las carnes sacrificadas, mediante cámaras adjuntas, donde el aire posea la temperatura y humedad suficientes.

El tercer sistema llamado también alemán o cerrado, reúne todos los locales en un solo edificio, lo cual facilita el trabajo y pone al abrigo de la intemperie, proveyéndose a la iluminación y ventilación por una serie de dispositivos arquitectónicos. Este último sistema no puede practicarse en toda su pureza en los grandes mataderos, porque estos necesitan de una serie de instalaciones para separar y eliminar los productos de mal olor o repugnantes, que viciarán el aire del matadero.

Si el sistema cerrado es preferible al abierto, así en el concepto sanitario como en el arquitectónico, resulta en cambio, deficiente a veces en el administrativo, como ocurre en los casos de ensanche, que no siempre son calculables con una aproximación bien

definida.

### CONSTRUCCION DE UN MATADERO.

La construcción de un matadero, para que dé resultados satisfactorios en la práctica, requiere un previo estudio teórico de multitud de cuestiones relacionadas íntimamente con estos establecimientos.

El matadero, ya dijimos antes, ha de responder a una doble finalidad: Sanitaria y Comercial; por lo tanto, su construcción debe solucionar de un modo satisfactorio ambas condiciones.

El matadero es una fábrica donde se industrializan los animales, para transformarlos en carne, en despojos, en grasas, sebos, cueros, etc. Semejante industria la constituyen una serie de tareas complicadas que requieren locales muy distintos y disposiciones particulares si han de responder a las condiciones de higiene y comodidad que deben ajustar toda la actividad que integra la explotación de un matadero.

En la construcción del matadero se debe solucionar un problema tan complejo como el que supone el abasto de carnes de una población; ésto solo se consigue unificando todos los servicios que comprende el matadero, construyendo locales cuya disposición permita facilidad en las operaciones de matanza y las siguientes, evitando las complicaciones y desmembraciones, que dificultan hasta lo imposible la vigilancia sanitaria de las carnes, haciendo más económico el trabajo por una organización científica y social, simplificando la organización y la administración, para evitar los acaparamentos y abusos que tanto encarecen el precio de la carne.

Si la Municipalización de los servicios de abasto de carne obedece a una necesidad sanitaria, nada más natural que en la cons-

trucción de un matadero se procure desde el primer momento resolver el problema sanitario. Hay que construir mataderos higiénicos, en donde el sacrificio de las reses se haga de una manera científica y sin peligro de infección o descomposición. La vigilancia sanitaria debe ejercerse en todo momento y la distribución de locales ha de permitir estas exigencias.

La construcción permitirá que la marcha del matadero sea diáfana, sencilla y uniforme, que todo se vea, que todo sea susceptible de inspección.

Los principios que informa el programa de la construcción de un matadero moderno, son:

- 1 - Suprimir o reducir al mínimun los inconvenientes propios del matadero:
  - a) Con un emplazamiento adecuado.
  - b) Con capacidad, ventilación y luz suficiente.
  - c) Con impermeabilización perfecta de pisos, paredes, etc.
  - d) Con dotación de agua en suficiente cantidad para lavados y arrastre de inmundicies.
  - e) Con adopción de medios de depuración de las aguas residuales.
  - f) Con una buena organización o desembarco de ganado, para evitar las escapadas.
  - g) Con adopción de medios necesarios para la extinción del fuego.
- 2.- La distribución de los locales ha de hacerse de modo que permita un perfecto funcionamiento en los distintos servicios, y consienta la implantación de maquinaria y el trabajo del personal necesario.
- 3.- Permitir una vigilancia perfecta de la sanidad de las reses y de la salubridad de las carnes.
- 4.- Los servicios administrativos deben funcionar con sencillez, sin

complicar los demás servicios.

- 5.- El presupuesto se limitará a lo estrictamente necesario, en cuanto a los gastos de construcción, instalación etc. para no tener que gravar demasiado las carnes.
- 6.- Construir frigoríficos para la conservación de las carnes.
- 7.- Debe procurarse la proximidad a las vías de comunicación, que faciliten el transporte del ganado y de las carnes.

-----

En cuanto al sitio del matadero, por razón de los malos olores que tanto han preocupado a los higienistas, debe escogerse este lejos de las poblaciones, o dentro de ellas siempre que se eche mano de artificios especiales para evitarlos. En las grandes ciudades generalmente se preparan los lugares de matanza propiamente dichos y los lugares de aprovechamiento de desperdicios, que son los que en realidad proporcionan los vapores y gases mal olientes.

En cuanto a la colocación debe tener su cuidado de no hacerlos de manera que los vientos de mayor frecuencia sean en la dirección de la ciudad. Deben también los mataderos construirse en las partes altas, donde haya aires puros y que no estén expuestos a las inundaciones y crecimientos de nivel de las aguas telúricas.

Cuando los mataderos se construyen cerca a un río, debe buscarse la parte baja de la ciudad, para evitar contaminaciones y libertar así a la empresa de todo proceso de sanificación. Cuando se trata de mataderos cercanos a un canal urbano, ningún inconveniente existe en que se edifiquen en la parte alta, pues el agua una vez clarificada y depurada, se presta a múltiples utilidades industriales y aún domésticas.

Un detalle importante es el nivel del terreno. Los autores mas caracterizados admiten un declive máximo del 2%, mas esto no

quiere decir que en absoluto sea precisa la superficie plana; el arquitecto debe sacar partido de los distintos niveles del suelo en la disposición de los distintos locales.

En cuanto a la forma del terreno, los técnicos están conformes en admitir que la mas apropiada es la rectangular ; la mayoría de los mataderos franceses y alemanes ofrecen esta forma. Las formas muy alargadas y la trapezoidal, aunque no tan ventajosa, también responde bien a las necesidades del matadero; la forma triangular es la menos apropiada.

Tampoco deben construirse los mataderos cerca a establecimientos industriales, tales como: fábricas de gas, jabonerías, fábrica de productos químicos, cervecerías, tintorerías etc. pues los gases de éstas se juntan fácilmente con la carne; en caso de mataderos ya construídos, debe evitarse hasta donde sea posible que se construyan cerca dichos establecimientos.

La extensión que debe tener el terreno elegido para matadero, es un factor importante y está en relación con el número de habitantes y el consumo por cabèza.

X Los cálculos de Schwarz en mas de doscientos mataderos alemanes, le han permitido señalar las siguientes cifras medias que tienen un valor práctico muy real y han sido aceptadas por muchos autores:

Población		Metros cuadrados por habitante	
		Osthof	Schwarz
Menores de 10.000	hbts.	0,40	0,86
De 10 a 20.000	"	}	0,55
De 20 " 30.000	"		0,30
" 30 " 50.000	"	{	0,34
De 50 " 100.000	"	{ 0,25	0,35
Mayores de 100.000	"	{ 0,25	0,18

Según los cálculos de Moreau, en cuarenta y dos localidades francesas, resultan las siguientes cifras:

Poblaciones	Metros cuadrados por hbt..
Menos de 3.000 habitantes	0.16 a 0.97
De 3.000 5.000 "	0.14 " 0.81
DE 5.000 a 10.000	0.20 " 0.16
De 10.000 " 25.000	0.45 " 1.06
Mayores de 25.000	0.16 " 0.35

Las observaciones de E. Tissot, en mataderos suizos, dan indicaciones muy regulares, como se vé en el siguiente cuadro:

POBLACIONES	METROS CUADRADOS POR HABITANTE..
Menores de 10.000 h.	De 0.006 a 1.89
De 10.0000 a 20.000 "	" 0,003 " 0,33
" 20.000 " 30.000 "	" 0,031 " 0,08
" 30.000 "100.000 "	" 0,21 " 0,50
Mayores de " 100.000 "	" 0,27 " 0,28

No puede perderse de vista que estos datos son para la instalación de un matadero moderno.

En cuanto a la altura de los locales de un matadero, será de 4.50 metros por lo menos. En cuanto a la decoración interior se recomienda que la pared se halle revestida de cemento hasta 2 metros de altura, que las maderas estén pintadas, que los suelos estén hechos de material impermeable y tengan buenos canales de desague, que haya una ventilación perfecta representando las ventanas como extensión total, un sexto de la superficie del suelo.

Los muros de circunvalación deben ser en cuanto sea posible en línea recta, sin recodos ni salientes donde se vicie el aire.

Los muros, para atender a las temperaturas, se hacen con un espacio de aire intermedio, o con una capa de corcho que sirve como aislante. También deben aislarse los cimientos con alguna sustancia impermeable. Las cámaras de refrigeración deben tener revestimiento hasta la parte alta.

Las puertas deberán ser de madera, con celosías y persianas y de doble hoja; éstas puertas duran menos, pero son más aislantes del calor y no despiden malos olores. Las puertas principales del local de matanza, deben tener por lo menos dos 2,50 metros de ancho, para el paso de reses y carretones. Las ventanas sobre todo en la parte de los trabajos de veterinaria, deben proveer una buena iluminación. Algunas veces no basta la luz de ellas, como sucede en los grandes locales donde se va acumulando carne; entonces se recurre, ya a la luz cenital y las claraboyas o a la luz lateral y alta con focos especiales. También se recurre a aberturas en la pared maestra cuando algún punto vá a quedar sin luz.

Así se obtiene una doble serie de ventanas, una en la línea alta y otra en una línea baja, lo cual contribuye también a la ventilación.

El marco de las ventanas es de hierro forjado o de fundición, y algunas veces, unas de ellas, llevan vidrio esmerilado para mejor difusión de la luz.

En los techos se rechazará la madera como material de construcción deleznable. Los metales no reúnen las condiciones que a primera vista parecen tener, pues exigen ser pintados a menudo y se resienten en extremo con los cambios de temperatura. En todo caso, cuando haya que recurrir a ellos, se revestirán de materias aislantes, como: yeso, corcho, pastas con guijarros, cemento, etc. Las vigas deben hacerse invisibles o bien se reemplazan a la vista por una cubierta de cemento armado.

En las grandes naves de los mataderos se acostumbra hacer una cúpula central llamada Monir.

Los pavimentos deben ser impermeables para que no pasen los diferentes líquidos como la sangre, el agua fría y caliente etc. Su superficie debe poderse limpiar fácilmente y no ser resbaladiza, para que animales y hombres no sufran este grave inconveniente. También debe ser resistente para que los distintos útiles de trabajo no lo desgasten.

Para evitar la humedad del subsuelo, se hace un revestimiento de unos 15-20 centímetros de concreto. Se ha discutido la utilidad del asfalto y cemento, en la construcción de los suelos, pudiendo decirse que tiene el inconveniente de parecer poco limpio, hacerse resbaladizo con el uso y resistir mal el desgaste.

PRESUPUESTO DE GASTOS.

El presupuesto necesario para la construcción de un matadero es difícil de fijarlo de un modo general, pues sus cifras han de variar según múltiples factores, distintos en cada localidad. Solo para que sirva de norma y por referencias con los de otras localidades, puede darse una idea aproximada de lo que precisa gastar para construir un matadero público.

Los factores que más hacen variar el presupuesto son: El precio del terreno, el costo de los materiales, la mano de obra y la fuerza motriz disponible; después viene la parte arquitectónica. Satisfechas las necesidades que debe llenar el matadero, quedan los elementos decorativos que tanto influyen en el precio de la obra de fábrica.

No obstante estas dificultades, como elementos de cálculo se admite por todos los autores ( basados en las enseñanzas suministra-



das por los pueblos que cuentan con mataderos modernos.) que el presupuesto de un matadero debe estar en razón directa con el número de consumidores, es decir, que se ha fijado un tanto por cabeza, y su suma será el total que deba invertirse en construir y organizar el matadero. Ya se comprende que este cálculo, basado en el número de habitantes, dará iguales cifras para ciudades de la misma población, aunque las necesidades sean distintas en cuanto al abasto de carnes, pero no habiendo otro medio indicado, es preciso hacer uso de éste.

Osthoff, en 1880, basándose en los resultados de 16 ciudades alemanas, cuya población oscilaba entre 5.000 y 50.000 habitantes, estableció una media de 7 a 8 marcos por habitante, en matadero sin frigorífico; cuando se instalan frigoríficos en los mataderos, se recarga el presupuesto de un modo progresivo por habitante, desde 1,64 marcos en las poblaciones de 50.000 habitantes, a 4 marcos en las de 5.000 habitantes; el precio total de presupuesto en un matadero con frigorífico, varía entre 9,50 a 12 marcos por habitante.

Schwarz encuentra estas cifras muy bajas, propias para los mataderos antiguos, pero insuficientes para atender a las necesidades de la práctica, y en 1900 inicia una nueva encuesta en 200 poblaciones alemanas y saca de sus estadísticas las siguientes conclusiones: en las poblaciones de menos de 20.000 habitantes, el matadero costó por habitante 14 marcos, sin frigorífico, y 19 marcos con frigorífico; en las poblaciones de 20.000 a 100.000 habitantes, el costo baja a 15.6 marcos en los mataderos con frigorífico; en las poblaciones de 100.000 habitantes, el precio medio de construcción desciende a 12.8 marcos.

Moritz, otro especialista alemán, dá por su cuenta como gasto máximo para la instalación de un matadero, la cantidad de

8,50 marcos por habitante; se presupuestarán de 15 a 17 marcos, cuando se hagan instalaciones frigoríficas, sanitarias con aparatos de destrucción, esterilización de carnes etc.

Modernamente, Heiss en 1910 ha hecho una nueva encuesta en los mataderos alemanes de 184 ciudades y saca las siguientes conclusiones:

CIFRA MEDIA POR HABITANTE EN MARCOS/:

Población	Sin frigorífico	con frigorífico	frigorífico
5.000- 5.500	26,66	31,94	5,28
5.500- 6.500	23,33	26,67	3,43
6.500- 7.500	25,86	32,28	6,42
7.500- 8.500	13,75	18,12	4,37
8.500- 9.500	15,33	18,44	3,11
9.500-11.000	21,70	25,10	3,40
1 1.000-13.500	19,30	22,30	4,00
13.500-16.500	12,4	16,53	4,13
16.500-19.000	17,44	22,00	4,56
19.000-22.500	19,70	23,60	3,90
22.500-27.500	11,92	15,12	3,20
27.500-32.5000	12,33	13,87	1,64
32.500-37.500	10,94	14,02	3,08
37.500-42.500	13,65	17,35	3,70
42.500-55.000	11,96	14,12	2,16
55.000-65.000	14,35	18,33	3,98
65.000-90.000	8,03	9,81	1,78
90.000-140.000	10,36	12,69	2,33
mayores de 140.000	10,95	13,06	2,11
término medio	15,67	19,22	3,55

Según puede verse en el cuadro anterior, los distintos precios correspondientes a las distintas poblaciones, casi seguirían una línea recta, si hiciéramos un gráfico de estos valores. Puede deducirse como consecuencia lógica de las estadísticas anteriores, que el estudio en la construcción de un matadero requiere un análisis acerca del transporte de carne que pueda hacerse de mataderos de gran volumen construídos en partes cercanas, reduciendo así el gravamen para los consumidores de la carne. En los mataderos sin frigorífico del cuadro anterior, observamos que el valor por habitante se recarga en un 60% de las poblaciones de 5.000 habitantes a las poblaciones de 90.000 habitantes. En la segunda columna, que corresponde a los mataderos con frigorífico, el valor es un 69% mayor en las poblaciones de 7.500 habitantes, a las de 90.000 habitantes, y en la tercera columna que corresponde al frigorífico solamente, el valor es un 72% mayor en las poblaciones de 7.500 habitantes a las poblaciones de 90.000 habitantes. Siendo este recargo en el precio de costo de la construcción un gravamen permanente en los servicios propios del matadero, debe estudiarse según las distintas poblaciones si puede o no aventajar la construcción local del matadero o hacer mas bien el transporte de las carnes.

De los datos recogidos por Moreau concernientes a los mataderos modernos franceses construídos o en construcción, se pueden sacar las siguientes cifras sobre el costo que corresponde en francos a cada habitante: Es de advertirse que los mataderos franceses construyen con mas economía, pues sin descuidar las condiciones técnico-sanitarias no hacen derroche de motivos ornamentales, de lujo y de detalles como en los alemanes.

Poblacion	Sin frigorífico	con frigorífico
Mas de 3.000 Hbs.	12.80 - 26.54	-- --
3.000 - 5.000 "	10.00 - 18.03	21.45 - 31.74
5.000 -10.000 "	7.58 - 14.00	-- --
10.000- 25.000 "	-- --	14.74 - 15 - 14
Mas de 25.000 "	-- --	18.69 - 35.00

Es evidente que no podemos aceptar ninguna de estas cifras en las condiciones nuestras, y por eso no he hecho la reducción de marcos y francos a pesos colombianos, pero sí prestan estas cifras excelentes bases para el estudio preliminar en la construcción de los mataderos. Si bien es cierto que en nuestras construcciones, sobre todo de esta clase de obras, predomina la sencillez, y esto puede dar margen a una gran economía, también es cierto por otra parte que la construcción se recarga por importe de máquinas, gastos de transporte, Aduana, etc.

Al fijar la proporcionalidad que al presupuesto corresponde a cada habitante, hay que tener presente el consumo de carne en cada población, y la relación que existe entre estos consumos de Colombia con Alemania y Francia.

El cuadro siguiente dá una idea bastante completa de la estadística publicada por la Dirección General de Ganadería de la Argentina, sobre el consumo medio individual de carne en varios países del mundo y según diversos autores; el cuadro está por individuo y por año, y de kgs.

NACIONES	RICHELET	BARATTI	RUBNER	OSTERTAG
Argentina.....	128			
Australia.....	111	110		11.9
Estados Unidos .....	70	100		

Inglaterra .....	47	51	47.4	53
Canadá .....	40			
Noruega .....	35			
Francia .....	35	35	33.6	35.3
Bélgica .....	31		33.3	31.7
Dinamarca .....	21	52		34.4
Alemania .....	29	16	52.3	39.9
Austria .....	29		29.1	
Suiza .....	28			
Suecia .....	28			28.5
Holanda.....	25		33.3	
Portugal.....	24			
España .....	22			18.5
Rusia .....	21		21.8	
Italia .....	12	18	10.4	21.1

Podemos añadir a estos datos estadísticos el dato que permiten sacar las pocas estadísticas que de este asunto tenemos dando un resultado de unos 42 kilogramos por habitante. Como se vé es Colombia un país que consume bastante carne, con relación a los anteriormente enumerados, pues ocupa proxíamente el quinto lugar, entre los 19 países de los cuales tenemos estadística.

En Antioquia y muy especialmente en Medellín, tenemos, gracias a la organización que a nuestras estadísticas han dado algunos eminentes ingenieros, buenas estadísticas de las cuales reproduciré las de Medellín, durante los veinte años anteriores. En las demás partes de la república, es lastimosa la falta de estadística de este ramo, exceptuando los Departamentos de Caldas y el Valle.

# DE CABEZAS SACRIFICADAS

5000

10.000

15000

20000

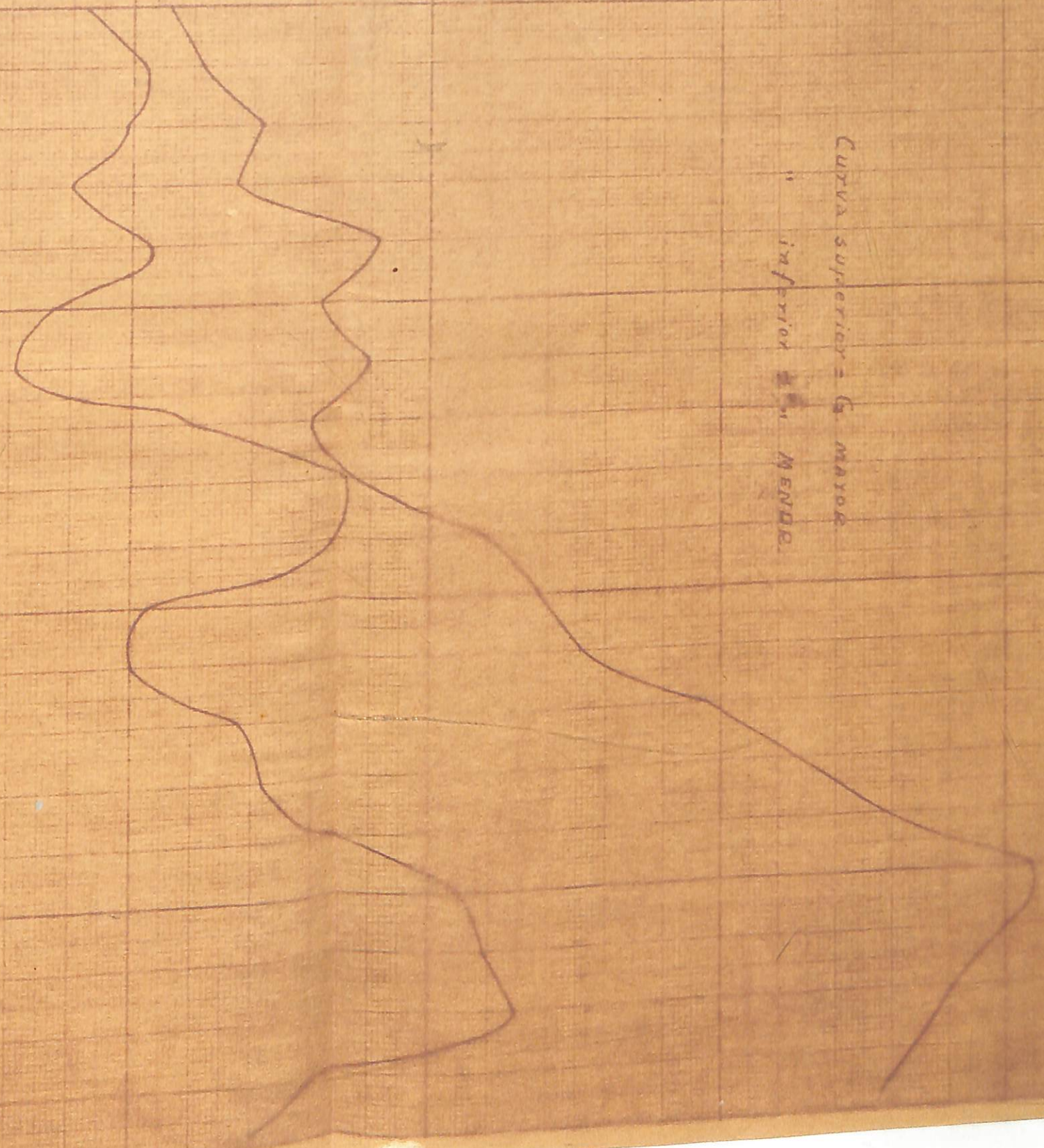
25000

1913  
1914  
1915  
1916  
1917  
1918  
1919  
1920  
1921  
1922  
1923  
1924  
1925  
1926  
1927  
1928  
1929  
1930  
1931  
1932

ANOS

Curva superior = G. MAYOR  
inferior = M. MENOR

Gráfico del consumo de ganado en Medellín



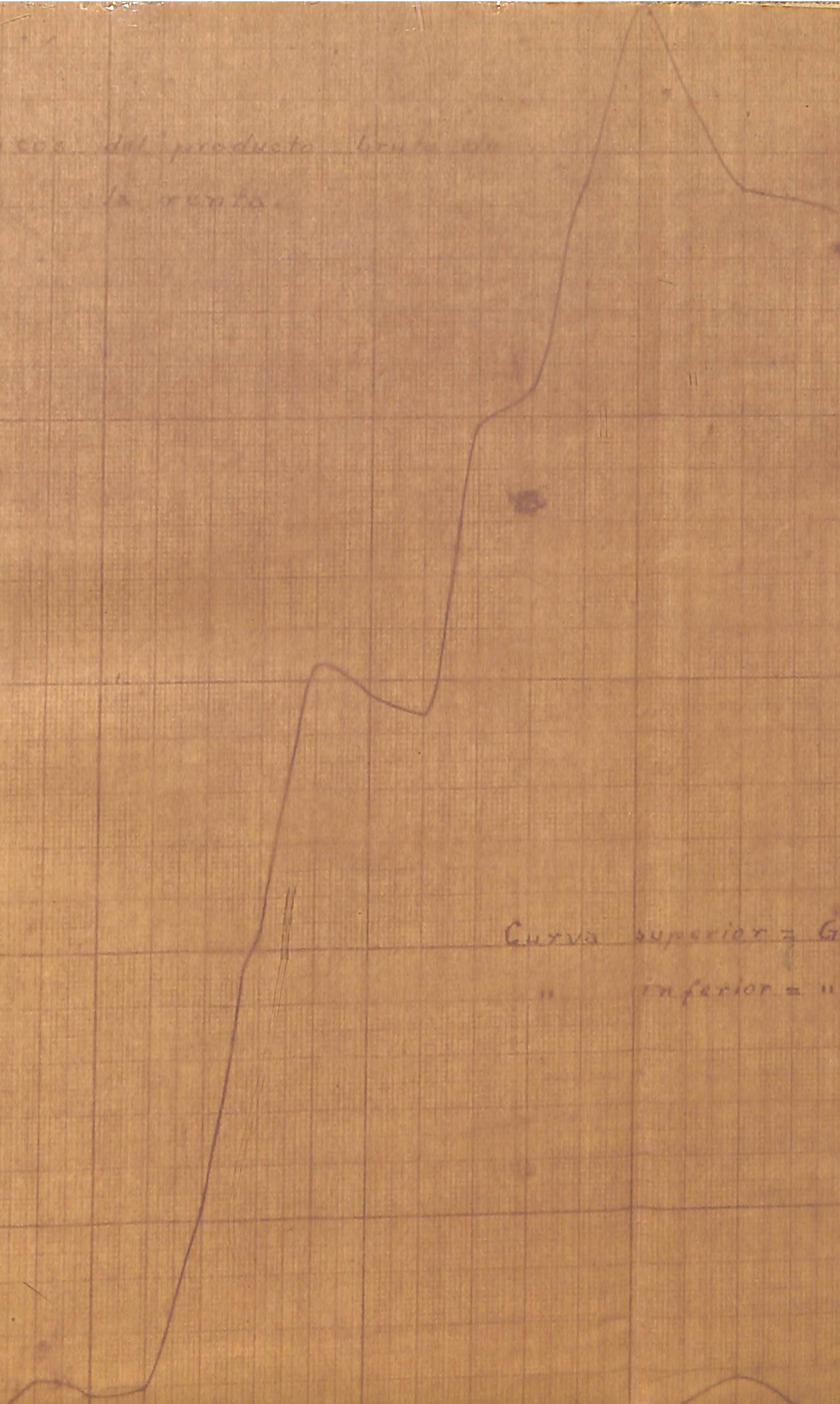
PRINCIPALES DATOS ESTADISTICOS SOBRE EL CONSUMO DE CARNE

EN EL DISTRITO DE MEDELLIN.

AÑOS	1912		1932		Producto Renta G. mayor	Producto Renta G. menor
	# cabezas G. Mayor	#cabezas G menor	Kgs. p. habitante. G. m.	Kgs. p. Habitante G, menor,		
1913	10.606	9.261	27.7	6.9	21.030	4.791
1914	11.150	10.222	28.5	7.4	22.470	5.171
1915	12.163	9.920	34.7	7.2	24.229	5.917
1916	11.722	9.885	32.8	6.3	25.218	7.844
1917	14.110	10.341	40.3	6.9	28.458	8.146
1918	13.134	8.746	39.2	5.8	27.585	7.013
1919	13.942	8.195	40.4	5.3	27.959	9.754
1920	13.008	11.006	35.3	6.5	38.944	16.690
1921	13.711	13.596	31.8	12.1	61.553	20.506
1922	15.907	13.352	35.5	11.4	81.168	20.115
1923	16.835	10.310	35.9	8.5	79.062	15.510
1924	17.518	10.043	35.7	7.9	77.431	15.561
1925	19.747	11.757	39.3	8.9	99.518	20.398
1926	21.297	12.146	40.5	8.8	101.979	17.847
1927	22.805	13.417	42.1	9.3	117.514	23.893
1928	25.449	15.465	44.8	10.3	131.662	23.147
1929	25.035	15.921	39.4	8.6	123.891	25.386
1930	24.079	16.459	38.4	9.2	117.334	27.297
1931	23.347	13.007	38.4	7.5	117.097	25.126
1932	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Los gráficos correspondientes a cada una de las columnas del cuadro anterior, pueden verse en la página siguiente:

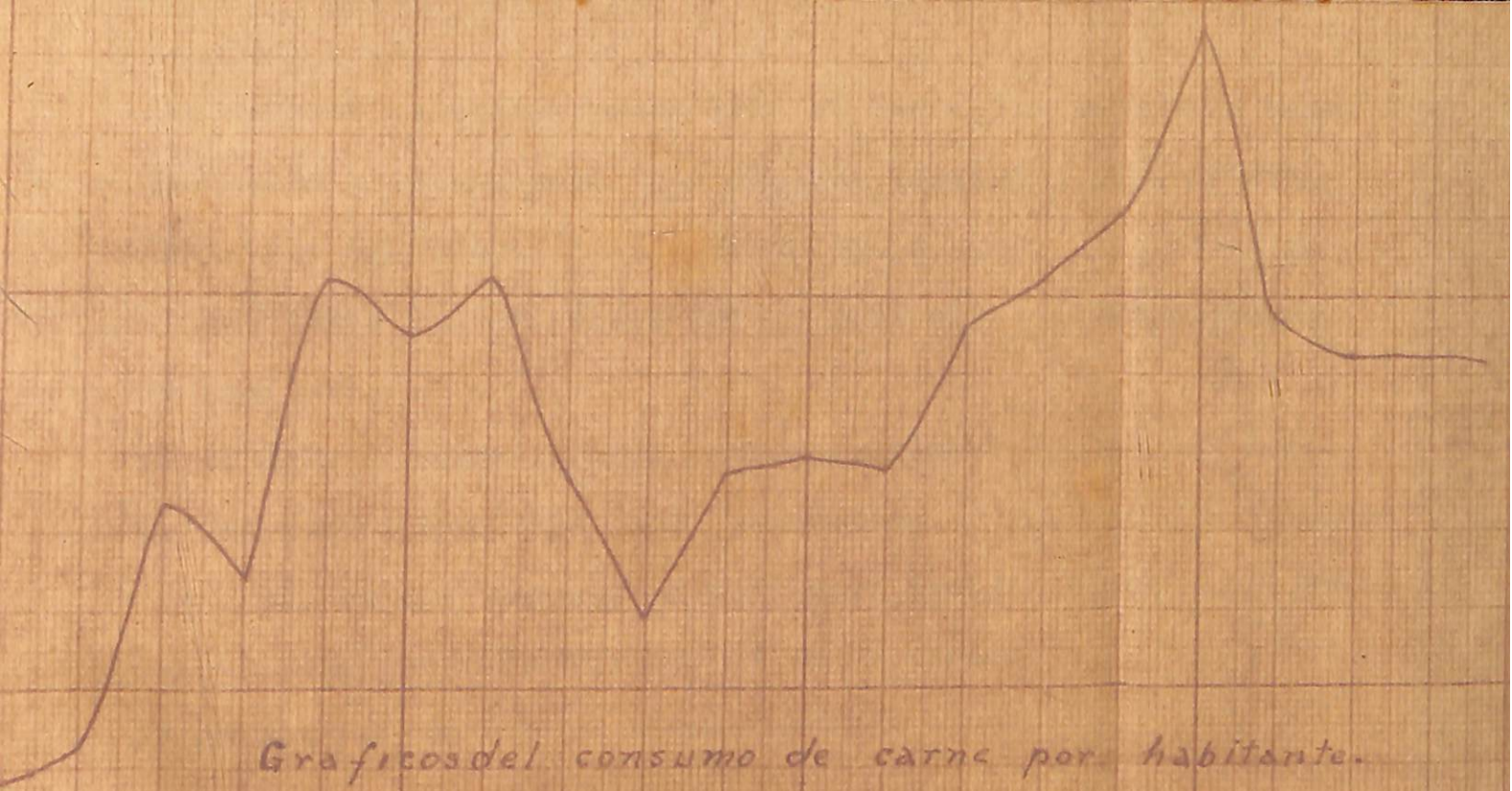
Gráficos del producto bruto de  
la renta.



CURVA superior = G MAYOR

" inferior = " MENOR

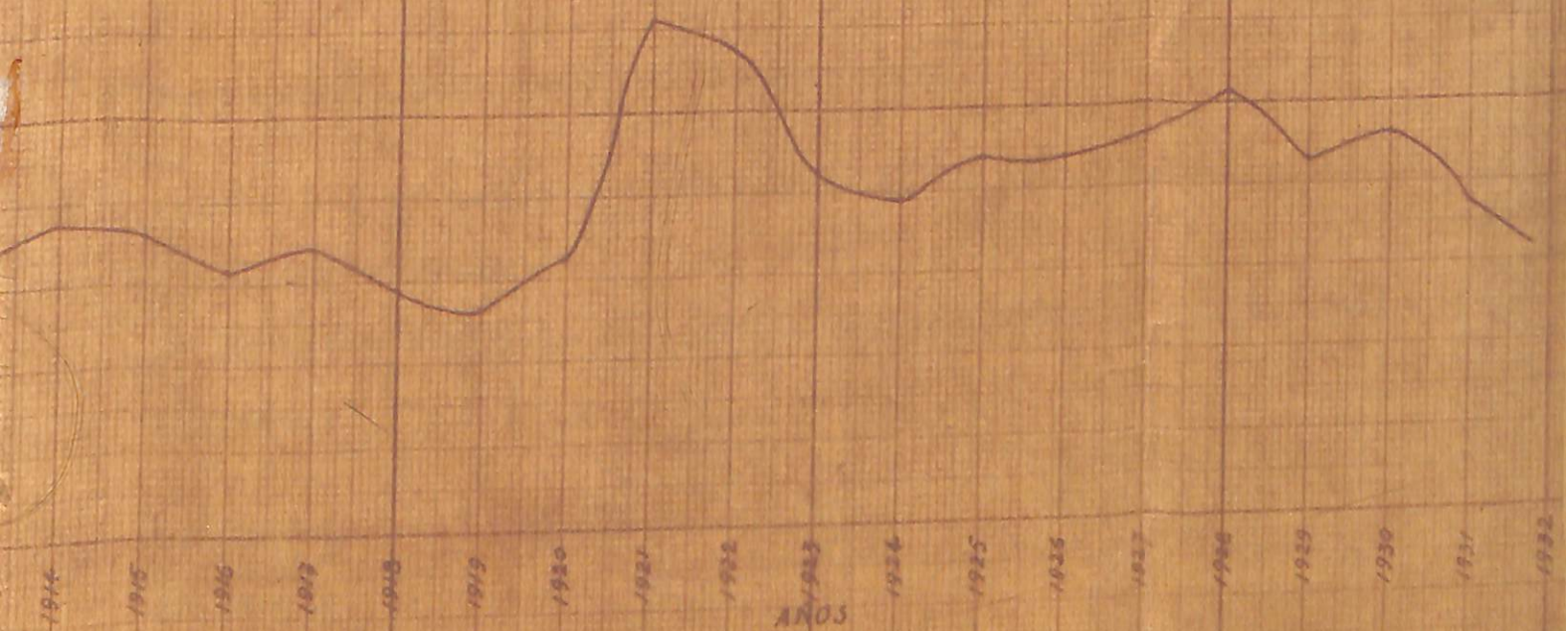




Graficos del consumo de carne por habitante.

Curva superior = G. mayor.

" inferior = " menor.



ANOS

Los números relativos desde 1913 se han obtenido con la base de la población probable para cada año, se considera para efectos del cálculo que el peso útil de cada cabeza de ganado mayor es el 50% del peso total promediado, o sea un peso neto aprovechable de 200, 213 kgs./cabeza.

En el ganado menor el peso ntto aprovechable es el 85% del promedio del peso o sea 705 kgs. por cabeza. Como en las fracciones de Medellín no hay báscula se tomó para incluirles en esta estadística el peso promedio que arrojó en la ciudad.

La proporción en que se matan machos y hembras es :

	machos	hembras
Ganado mayor	88%	12%
Ganado menor	59%	41%

El producto de la renta está en \$

El impuesto cobrado en el matadero ha sido el siguiente:

Ganado mayor, 1½ cvs./ 1 kg. macho pesado; fuera de báscula	\$5.50/cabeza
" " 1 " 1 " hembra " " " "	\$3.20 "

Se desprecia toda fracción de centavos.

Ganado menor \$ 1.50 antes de 1924, después 2 cvs./kg., si no hay báscula, \$ 1.50/ cabeza.

El promedio del peso del ganado durante los últimos 10 años es el siguiente:

	machos	hembras
G. mayor	406.18 kgs.	309.43 kgs.
G. menor	81.00 "	70.5

El impuesto de las hembras a veces se ha aumentado, para ani-

horar el consumo de hembras aptas para la reproducción.

Los matarifes cobran \$ 0.50 de recargo en el beneficio, cuando hay madrugada.

La manera como ha variado el consumo total y por abomas, puede apreciarse claramente en los gráficos.

El impuesto de Ganado menor corresponde integralmente al Municipio. El de ganado mayor se reparte así:

El Dpto 77% y al Mpio el 23%.

NECESIDAD Y VENTAJAS DE LOS MATADEROS MODERNOS.

Los mataderos modernos proporcionan innumerables ventajas, entre las cuales las mas importantes son las siguientes:

- a) - Mejores y mas baratos métodos de matanza.
- b) - El control municipal de toda la carne que se consume en el mercado.
- c) - Poder examinar el ganado en pié y después de la matanza.
- d) - Poder conservar las carnes a baja temperatura y no dejar salir la carne al mercado, conservando aún el calor animal. La carne deberá guardarse en una cámara fría, por lo menos 24 horas y mejor por varios dias.
- e) - Obtención y mas barato uso de los desperdicios y sobrantes.
- f) - Control del transporte de las carnes hasta el punto de expendio.
- g) - Poder efectuar la matanza en los tres o cuatro primeros dias de la semana, dejando los otros para emplearlos en el aseo y la preparación de los desperdicios y sobrantes etc.

DATOS NECESARIOS PARA DISEÑAR UN MATADERO MODERNO.

Entre los datos mas importantes que debe conocer el Ingeniero, para la construcción de un matadero, en una localidad determinada, deben contarse los siguientes:

- 1 - Número de cabezas de ganado mayor que deben ser sacrificadas por semana en el momento en que se hace el diseño, y el aumento probable de consumo dentro de un período de ocho a diez años.
- 2 - Conocer si hay o nó matanza de terneros, ovejas, cabras etc. y su número por semana, y el probable aumento de consumo de estos en el período señalado arriba. En Colombia este dato

puede despreciarse por el poco consumo de estos animales.

- 3 - Peso aproximado de las distintas clases de ganado que se consume en la localidad, para la cual vá a ser diseñado el matadero, sacado de las estadísticas.
- 4 - Conocer la manera o el estado de transformación en que han de salir los distintos subproductos o desperdicios del matadero. Este dato es necesario para proveer la instalación de los sistemas de baneficios que para este efecto se necesitan.
- 5 - Conocer la temperatura máxima, mínima y media de la localidad, y la altura sobre el nivel del mar.
- 6 - Conocer la corriente y el voltaje de la fuerza eléctrica, si es que esta se vá a emplear.

Estos son los datos mas importantes que deben tenerse en cuenta al iniciarse todo estudio o proyecto. Podrían aumentarse a éstos, otros, tales como: tamaño de la propiedad destinada al matadero, agua disponible, naturaleza de los materiales que se van a emplear en la construcción etc. Pero éstos son generalmente bien conocidos.

#### PARTES DE QUE DEBE CONSTAR UN MATADERO.

Al enumerar las partes de que debe constar un matadero, hay que tener en cuenta el volúmen que este abarque. A continuación expondré las partes mas importantes que debe tener toda instalación moderna de matadero; hay que advertir que muchas de estas partes son a veces innecesarias en el diseño de matadero de segunda importancia. Estas partes son:

- a) - Instalación completa de matadero para ganado vacuno, menor y cerdos.
- b) - Instalación completa de sistema de transporte, ya aéreos, ya

en el piso, dentro del matadero.

- e) - Antecámaras de refrigeración previa, para ganado vacuno, menor y cerdos.
- d) - Cámaras frigoríficas para ganado vacuno, menor y cerdos.
- e) - Lavadero de tripas para los mismos.
- f) - Estercolero.
- g) - Matadero para animales enfermos.
- h) - Corrales para ganado vacuno, menor, cerdos, y también para animales enfermos.
- i) - Instalaciones completas de tubería de vapor, agua fría, lavatorios, baños, guarda ropas y excusados.
- j) - Dispositivos de canalización y ventilación.
- k) - Instalaciones de frigoríficos, refrigeradores, máquina de vapor, caldera, desecación de sangre, beneficio de grasas y utilización de cadáveres.
- l) - Esterilizador de carne.
- m) -- Prensa de estiércol.

Estas son en general las partes mas importantes de las cuales debe constar toda instalación moderna de matadero. La descripción de cada una de ellas, puede verse mas adelante.

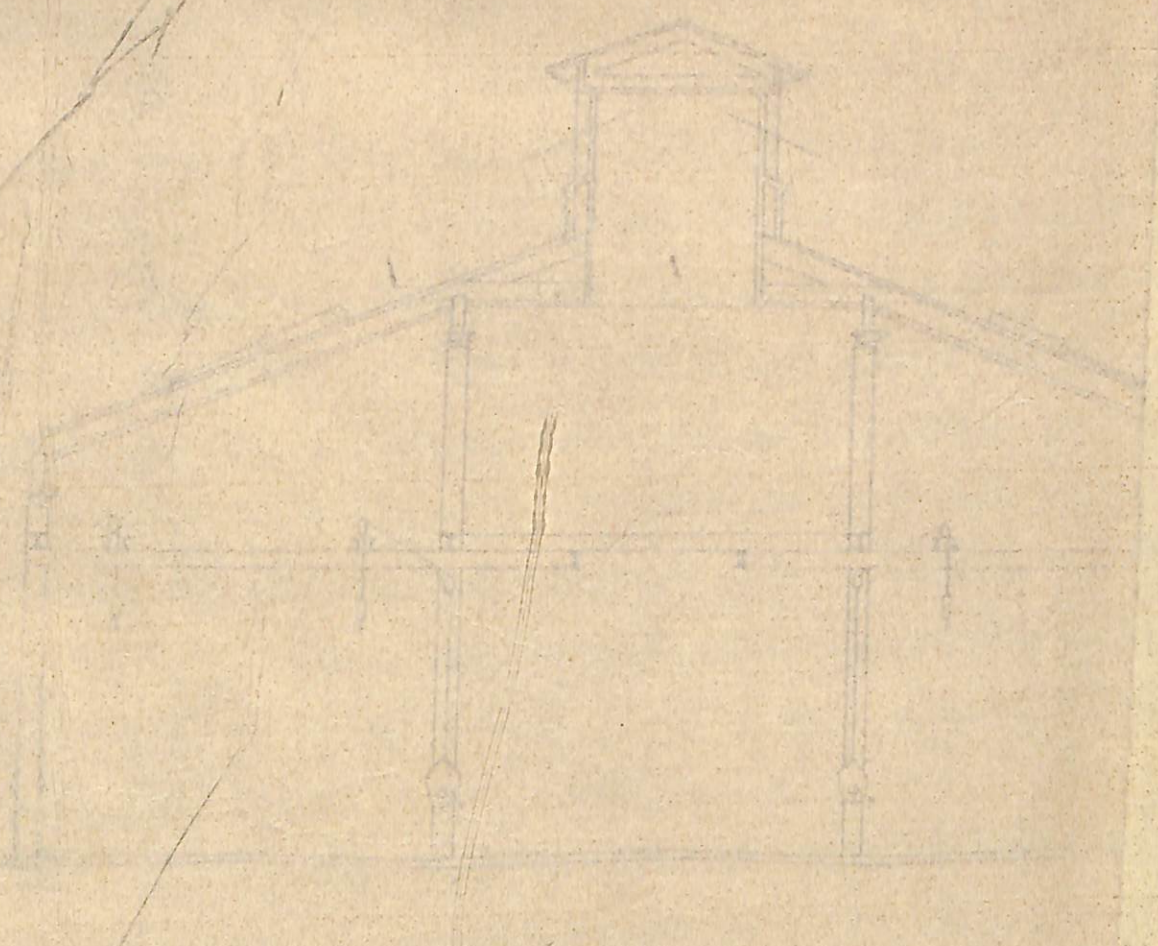
SECCION TECNICA O DE MATANZA.

La seccion tecnica constituye la parte esencial del matadero, **MATADEROS MODERNOS.** pues la componen los locales del sacrificio, preparacion y arreglo de las reses; es donde

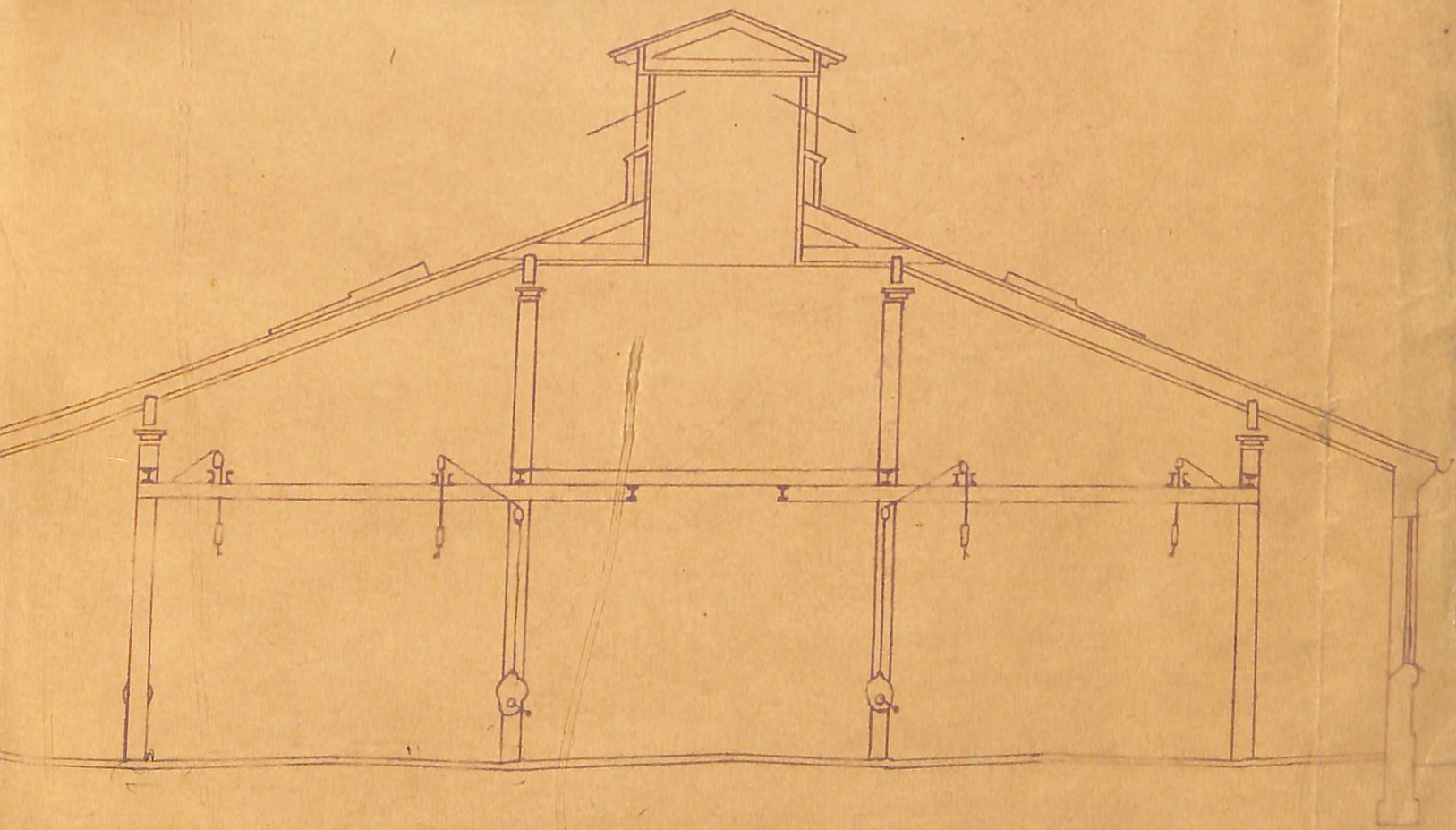
**SEGUNDA PARTE.**

se elabora la carne o sea donde se transforma la res en carne. En esta seccion se incluyen dos elementos muy importantes: una de trabajo, y otra de limpieza. Entre las primeras, estan las navas, y entre las ultimas, los vaciaderos mondonguerias, etc.

NAVES DE MATANZA DE GANADO VACUO. - Son tan distintas las operaciones de matanza segun las razas que se crujan, que para cada especie se han dedicado



sufrir modificaciones en cada caso particular. Asi, tambien se ven en algunos mataderos y navas para ganado porcino.



Seccion de una galeria de matanza para ganado vacuno.



SECCION TECNICA O DE MATANZA.

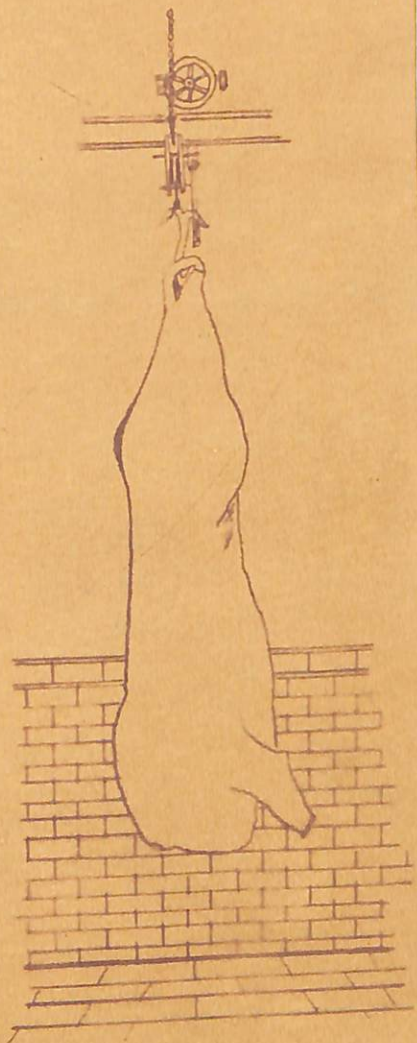
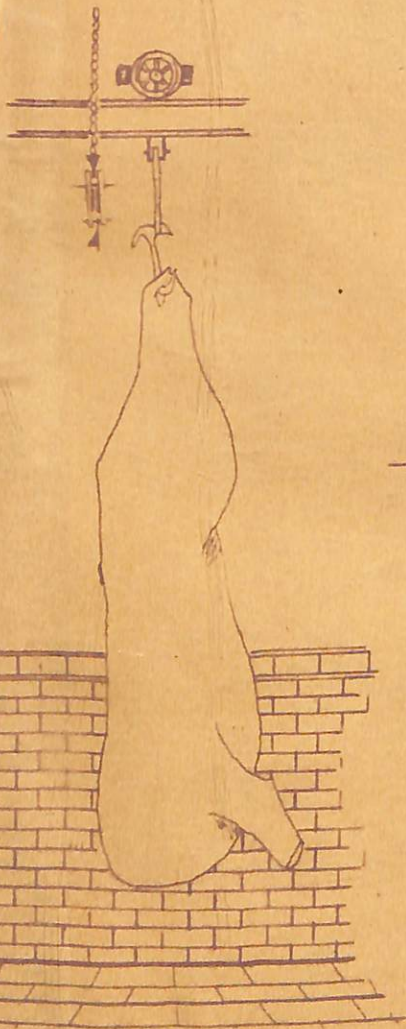
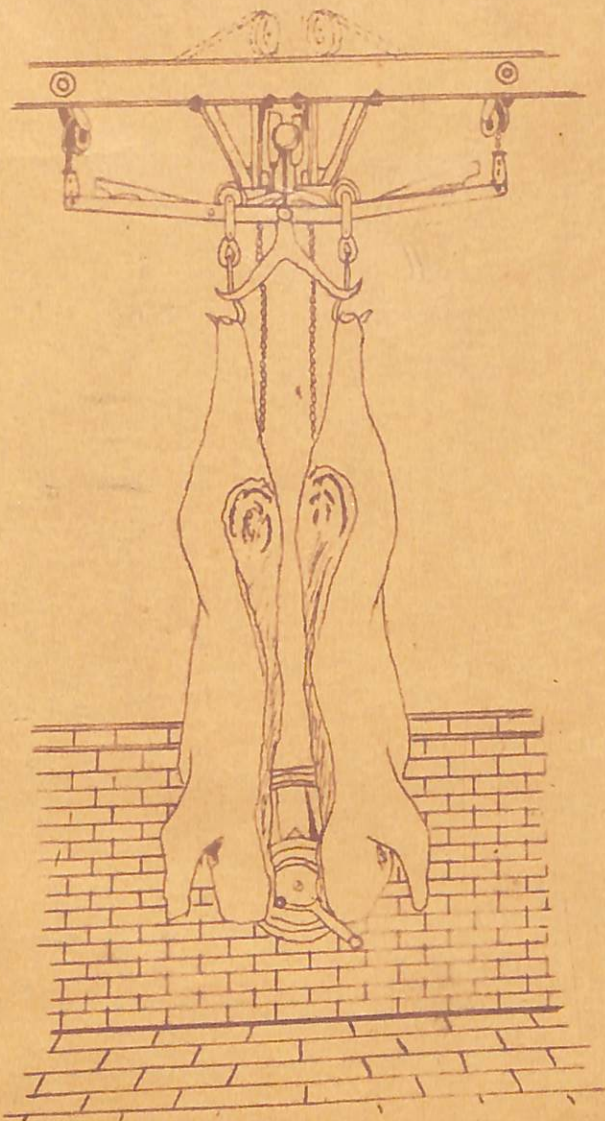
La sección técnica constituye la parte esencial del matadero, podemos decir, el verdadero matadero, pues la componen los locales del sacrificio, preparación y arreglo de las reses; es donde se elabora la carne o sea donde se transforma la res en carne. En esta sección se incluyen dos elementos muy importantes: una de trabajo, y otra de limpieza. Entre las primeras, están las naves, y entre las últimas, los vaciaderos mondonguerías, etc.

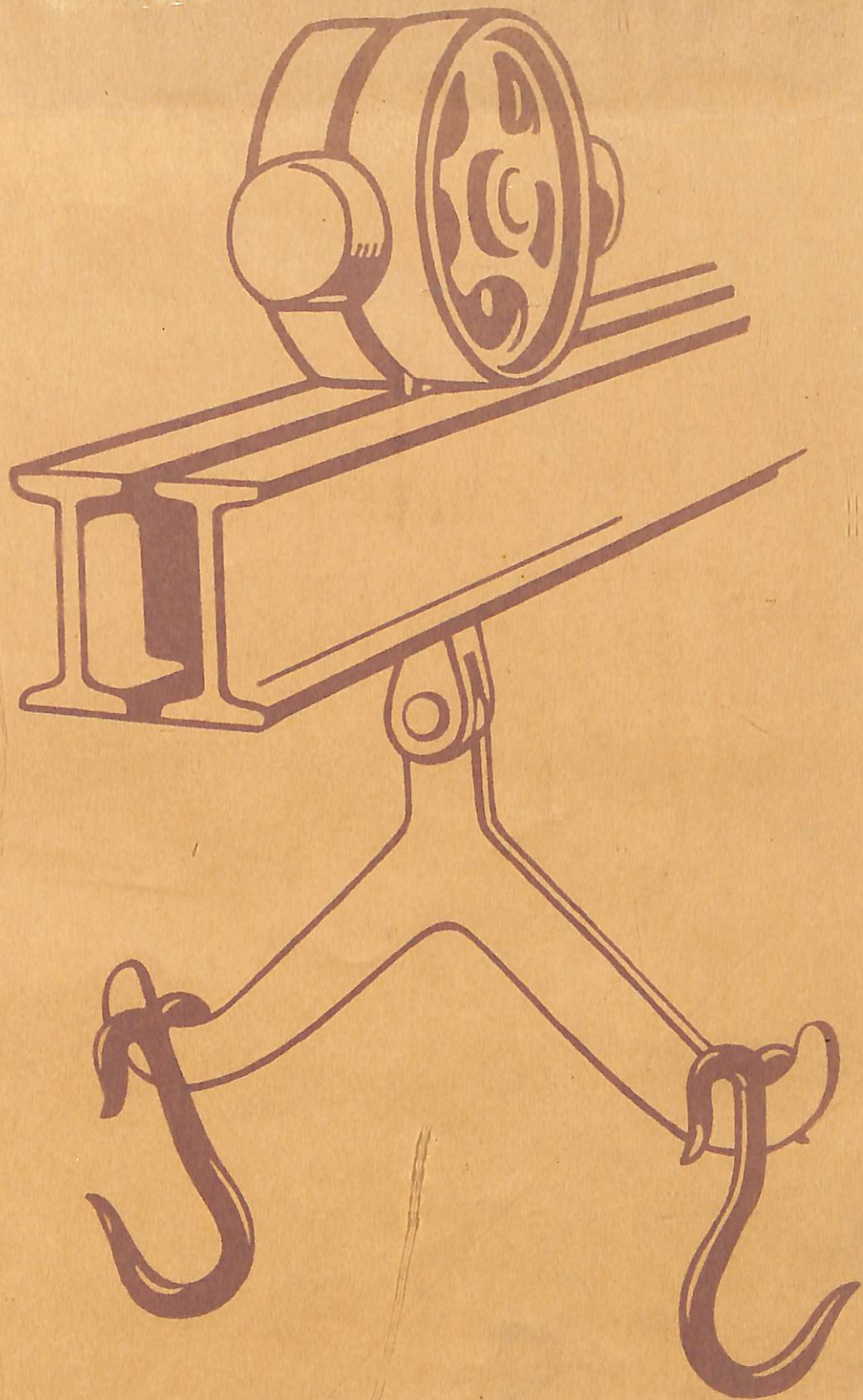
NAVES DE MATANZA DE GANADO VACUNO. - Son tan distintas las operaciones de matanza según las reses que se quiera carnizar, que para cada especie se han de disponer y construir naves diferentes .

Las naves de deguello, en los mataderos de las grandes poblaciones, son locales completamente independientes; puede decirse que el matadero público, es una reunión de mataderos especiales, uno para cada clase de ganado. Esta separación, que se observa en todas partes del mundo, debe acentuarse de una manera especial en nuestros mataderos; pues el ganado vacuno de que disponemos es demasiado bravo, y exige determinadas condiciones de seguridad en las naves, condiciones que son innecesarias para el otro ganado.

En los mataderos de pequeñas localidades, se harán naves mixtas para el ganado vacuno y lanar, como se hace en Alemania, con un pabellón aparte para los cerdos.

Como son dos las especies de ganados que se matan en nuestros mataderos, hemos de estudiar en detalle cada una en particular, teniendo en cuenta que serán principios generales sujetos a sufrir modificaciones en cada caso particular. Así, trataré naves para ganado vacuno y naves para ganado porcino.





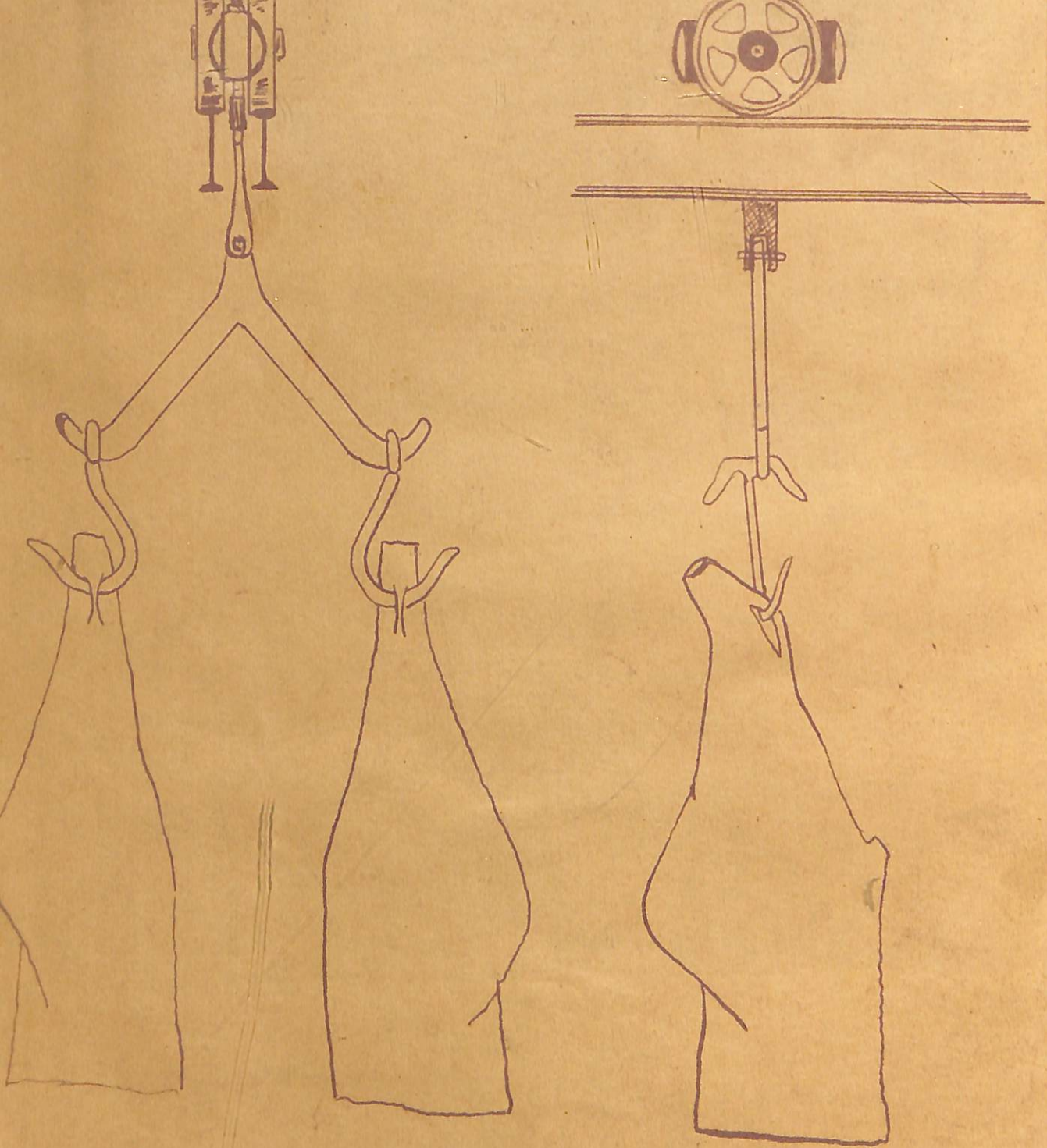
NAVES DE MATANZA DE GANADO VACUNO.- Esta nave debe ser el edificio o local mas grande de todo el matadero; en las ciudades populosas no es suficiente una nave, y suelen construirse hasta dos. Estudiaremos en seguida y de una manera separada cada una de las partes y condicioness de que deben constar estas naves.

- emplazamiento.- Detalle de gran importancia ha de ser el emplazamiento que corresponde a esta nave, dentro del matadero. Todo debe subordinarse a facilitar el trabajo en la nave del vacuno; se ha de procurar en primer término la facilidad en la entrada del ganado, para lo cual esta nave estará en relación directa con los corrales o estables, si es que estos últimos existen. Si esta pretensión no pudiera realizarse, ambas dependencias se comunicarán con una manga o callejón común, sin ningún paso ni servidumbre, que permita el paso del ganado, sin peligro para las personas ni entorpecimiento del servicio.

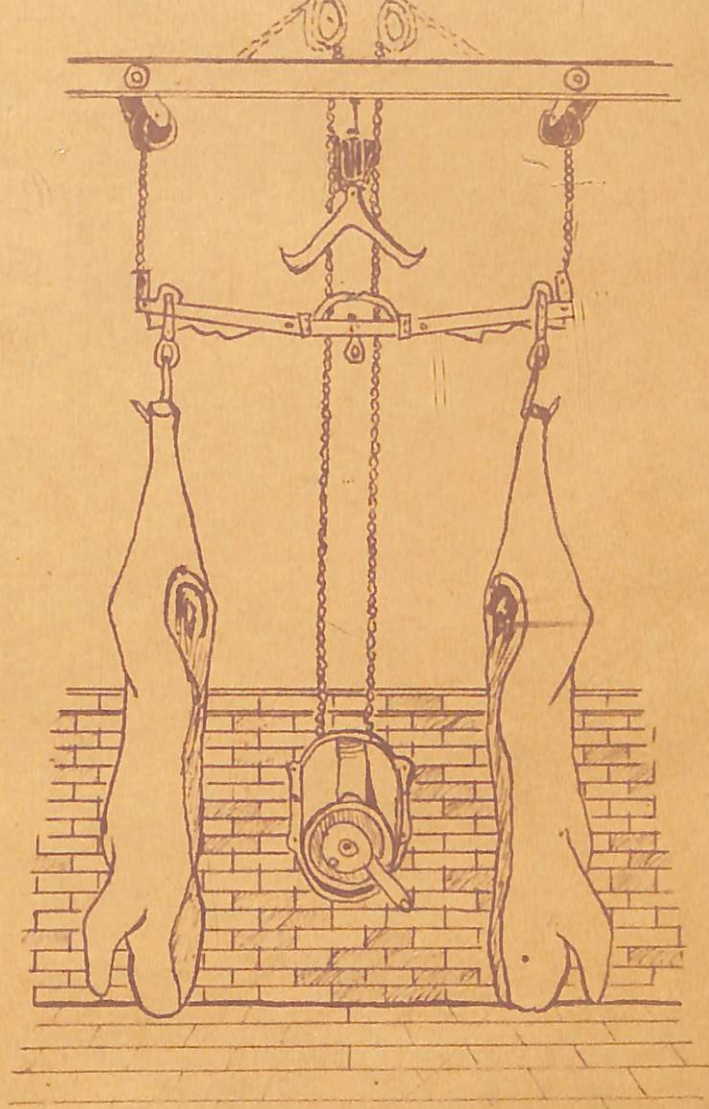
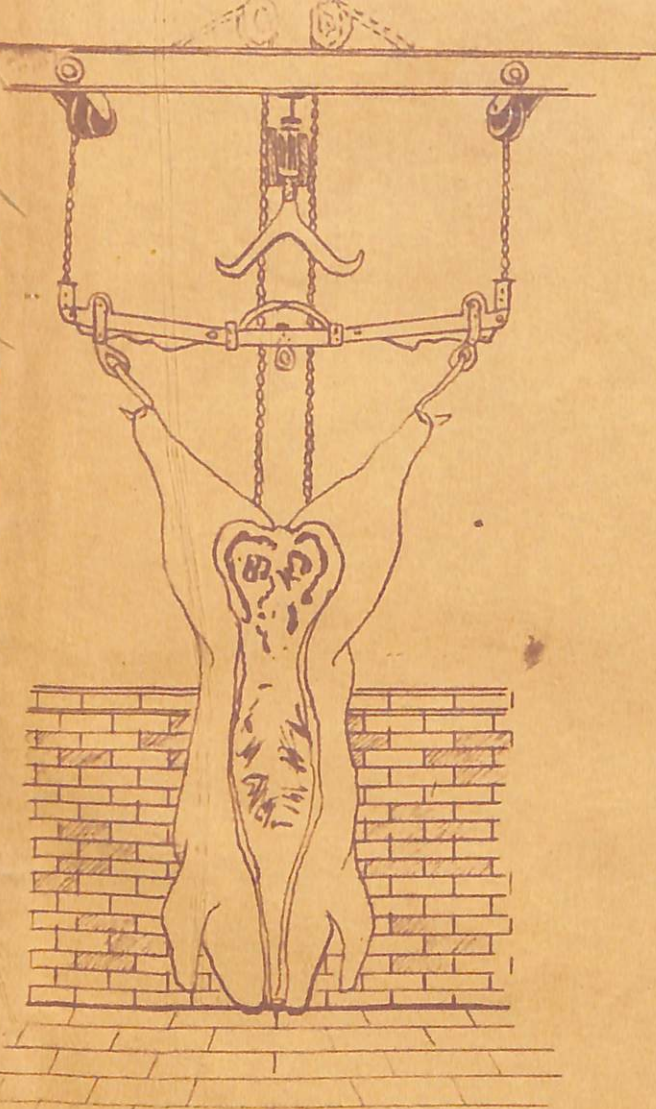
- Disposición.- Las naves de degüello, se disponen generalmente, en todas las partes del mundo en forma de galerías.

- Dimensiones Las dimensiones de una nave, deben estar en relación con las reses que se sacrifican. La matanza diaria de una población suele sufrir alteraciones grandes, generalmente por razón de los grandes mercados, durante dias especiales de la semana, que es preciso tener en cuenta, para el calculo del terreno; debe tomarse como tipo los dias de matanza máxima.

Respecto al espacio necesario que requiere la nave de ganado vacuno, puede sentarse la siguiente conclusión: Se necesita disponer de local suficiente para sacrificar, en un momento dado, la cifra que acuse la mayor matanza diaria. Es nor-



Transportador aereo con opancho doble



Soporte con tirantes automáticos.

ma general que no se den dimensiones exageradas a las naves, porque perjudica la facilidad del trabajo y hacen difícil la vigilancia. En los mataderos extranjeros se ha preferido hacer dos o tres naves cuando las necesidades han obligado a construir edificios de mas de 100 metros de longitud.

Además de la manutención, también se ha tenido en cuenta en los proyectos extranjeros, y en los franceses principalmente, el número de carniceros que concurren al matadero. En la mayoría de los casos se calcula seis carniceros por turno; en las grandes poblaciones hasta doce carniceros, duplicando las horas de trabajo.

Schwarz, autor que ya hemos citado atrás, ateniéndose se al consumo de carne, que es suficiente un turno por cada 3.000 habitantes, ha llegado a deducir de sus cálculos; en Francia se admite un carnicero por cada 1000 habitantes.

Estos cálculos anteriores de nada nos sirven aquí en Colombia, desde el momento en que los carniceros no se encarguen ellos mismos del sacrificio de la res, por lo tanto tenemos que atenernos exclusivamente al número de reses sacrificadas.

Las dimensiones que deben tener el terreno para que trabaje un turno, serán tales que permitan la ejecución de todas las operaciones del degüello y desuello sin la menor molestia, ni impedimento de unos matarifes a otros. Las cifras admitidas como mas prácticas, en cuanto al terreno necesario para el sacrificio de una res y por tanto, para instalar un turno, son: 2 a 3 metros de ancho, en los grandes mataderos; se conceden 4 metros en los mataderos pequeños, por 3 metros de largo; por tanto, 3 tornos que ocupan  $3 \times 4 \times 3$

igual a 36 metros cuadrados, pueden faenar 12 reses diarias.

NAVES DE MATANZA DE GANADO PORCINO.- La matanza del ganado porcino, que también hemos llamado en los cuadros estadísticos, ganado menor, constituye en todos los países y localidades una sección independiente en el matadero público; solo en las pequeñas localidades, cuyo matadero se reduce a una sola nave, se sacrifica el ganado porcino conjuntamente con los demás ganados de abasto.

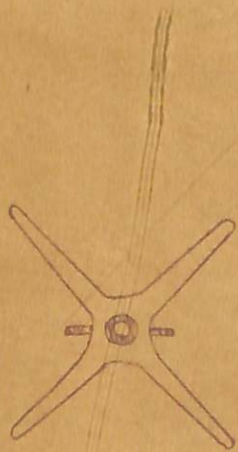
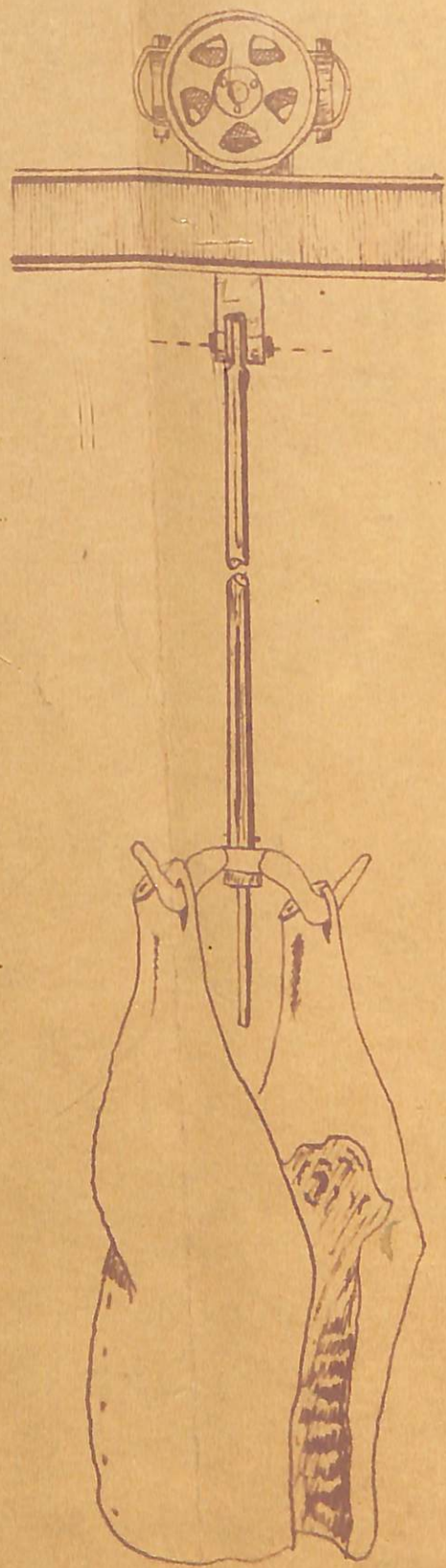
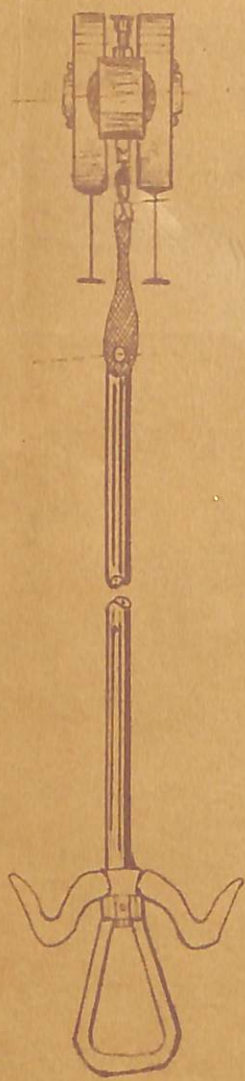
- 1 - Situación.- La idea directriz que ha de informar estas naves es la expuesta anteriormente en cuanto a la construcción: que los animales entren por una puerta de la nave y sufran las diferentes operaciones y transformaciones sin recorrer ningún trayecto inútil, ni retroceder, hasta salir en condiciones de venta.

La relación que ha de guardar esta nave con las demás, dependerá de la importancia del matadero. En las pequeñas localidades ha de concluir la salida de todas las carnes a un mismo punto para su conducción al frigorífico o para su conducción al lugar de expendio.

- 2 - Disposición.- La disposición interior de la nave de cerdos no es igual a la disposición de las naves de ganado vacuno ya descritas. Por modesto que sea un matadero, se integra de estas tres secciones o departamentos, cuya división es más o menos completa: DEGOLLADERO, PELADERO Y GOLGADERO; por lo general se complementan con la tripería; todas estas dependencias pueden estar incluidas en la misma nave o en locales separados.

El degolladero como su nombre indica, es el sitio de la nave señalado para la matanza de los cerdos, y gene-





Transportador aereo con gancho cuadruple para cuatro cerdo  
cuartos de buey etc.

ralmente en el mismo tramo de nave se encuentra el peladero.

El degolladero suele situarse en la parte mas próxima a los corrales, por la molestia que supone el transporte de este ganado y para evitar un largo recorrido; en muchos mataderos modernos, cuando la necesidad obliga a tener lejos las pocilgas, se construyen, adosadas al muro, corralillos de espera, que pueden albergar la matanza del día. Estos corralillos comunican con la nave por una puerta especial, y con esta disposición se consigue que las reses entren en el degolladero, sin violencias ni escape posible.

En los mataderos de pequeña importancia se recomienda instalar las mesas de degüello entre las cubas del escaldadero, con objeto de ahorrar terreno y construcciones. Cuando puede disponerse de espacio suficiente, debe instalarse independientemente el degolladero. Un procedimiento muy sencillo y económico es el adoptado en Madrid, que consiste de: unos pequeños corrales formados por vallas de hierro, dentro de los cuales se hace la matanza moderadamente.

El peladero debe estar contiguo y casi siempre constituye una pieza con el degolladero; si la depilación se hace por chamuscado, la separación puede ser absoluta; no ocurre lo mismo cuando se emplea el escaldado, pues los vahos y vapores no molestan tanto como los humos.

Las condiciones de estos locales, en cuanto a piso y techo, son muy exigentes: el piso será impermeable y con una fuerte pendiente para que corran las aguas, que con tanta frecuencia se vierten en él. también demandan una gran altura de techo con un gran cubo de aire y una ventilación muy activa, para que los vahos de agua y los humos, no molesten a los operarios.

El colgadero es la dependencia adonde pasan las reses porcinas, después de peladas para sufrir la evisceración y una preparación definitiva. Esta dependencia estará a continuación de la anterior. Cuando forma una misma nave, es conveniente que haya una tabicación incompleta, que caiga desde el techo hasta la altura de 3 metros, entre el peladero y colgadero para impedir la llegada de humos y vapores, por encima de las barras de transporte, sin que esta operación sufra dificultades.

En esta nave se instalan los ganchos y perchas, donde penden las reses durante sus últimas operaciones.

La mondonguería constituye el último tramo de esta nave.

Mucho se discute entre los veterinarios higienistas si esta dependencia debe incluirse o no en la nave. En los mataderos de pequeñas localidades, la tripería será única, para la limpieza de todos los menudos; en los mataderos que cuenten con nave especial para ganado de cerda, se instalará en un extremo de la misma; es claro que la naturaleza de las operaciones de esta sección reclama especiales condiciones, en la construcción y disposición de sus partes.

3 - Dimensiones.- Las dimensiones de esta nave se calculan con arreglo a la importancia de la matanza, teniendo en cuenta el máximo de reses sacrificadas en un día.

La base del cálculo para la nave debe hacerse por secciones, pues cada una tiene instalación diferente y demanda espacio distinto.

Para el cálculo del colgadero, parte principal de la nave, debemos tomar como base el espacio que necesita una res durante su preparación. Según Moreau, autor que ya co-

nocemos, los cerdos colgados ocupan 0,70 cms. en dobles perchas espaciadas a 3 metros término medio; lo que dá 95 garfios por 100 metros cuadrados de superficie útil. Y si se admite que se pueden preparar dos cerdos por día y por gancho, se tendrá 190 cerdos por 100 metros cuadrados de colgadero; a esta superficie conviene agregar los pasillos de servicio, la parte reservada al escaldadero o chamuscadero, al degolladero y a la tripería.

La anchura necesaria a cada metro de barra de ganchos en su relación con la superficie total del suelo dependen de su disposición en la nave, de la proximidad de las barras y de la figura de la nave. Esto hace que varíe de dos a cuatro metros cuadrados el area que ocupa una barra; a cada res puede concedérsele de 1.50 a 2 metros cuadrados como terreno necesario en el colgadero.

Las dimensiones del escaldadero varían según el sistema de cubas o escaldadores; no obstante, su número está subordinado a la cuantía de la matanza. En los mataderos alemanes de las grandes poblaciones se dispone una cuba por 10.000 reses al año; según Schwarz, en cada cuba se pueden sumergir 6 u 8 cerdos a la vez y como el escaldado dura de 5 a 7 minutos, se puede llegar a una cifra de 80 animales escaldados por hora y por cubo. Moreau conceptúa estas cifras como exageradas en la práctica, y dá estas otras: En una cuba de 1.50 metros de diámetro, se pueden escaldar 5 cerdos al mismo tiempo; en la hora se escaldan 25 a 30 reses.

El espacio que ocupa una cuba son 2 metros cuadrados próximamente, pero debe tener servicio a su alrededor, sitio para olocar mesas, grúas, aparatos transportadores, lo cual

supone una superficie de 6 a 9 metros cuadrados por cada escaldador, según sea el número de cubas.

El quemadero suele ser, en los mataderos franceses de la región norte, un local independiente donde se instala un horno especial para chamuscar cerdos. Según las necesidades de la matanza, se instalarán hornos pequeños que sirven para 100 reses diarias o grandes para 1.000 reses; las dimensiones de estos locales son semejantes a las del degolladero.

La altura de las naves es detalle de gran importancia, y variable según la sección de la nave; el escaldador demanda de 8 a 10 metros de altura para que en tal espacio puedan condensarse los vahos y no molestar; el colgadero puede tener la altura que hemos dado para las naves del vacuno, de 4 a 5 metros.

El piso debe tener un declive mas acentuado en escaldadero con objeto que permita correr con facilidad las aguas que con tanta abundancia se vierten durante el escaldado y pelado de los cerdos.

Mondonguería.- En todo matadero se necesita construir un local destinado a la limpieza y preparación de los menudos y despojos de las reses antes de entregarlos al mercado para su consumo o utilización industrial.

No todos los despojos necesitan preparación para su venta, los llamados rojos: pulmón, corazón, hígado, bazo, páncreas, van directamente al sitio de venta; los despojos blancos: estómago, intestino, vejiga, tienen que sufrir diferentes operaciones de limpieza desde que se extraen del animal, hasta que quedan presentables para la venta.

Las Mondonguerías han sido conceptuadas en la mayor parte de nuestros mataderos como una instalación superflua; un rincón de una nave, un corral cualquiera, se convierte en vaciadero y sin mas limpieza que librar los reservorios gastrointestinales de las substancias escrementicias, se sacan los despojos del matadero, para limpiarlos en sitios particulares . En algunos mataderos se ha construido o instalado un grifo de agua fría que ayuda a arrastrar el contenido del estómago e intestinos y sin mas preparación salen del matadero. La necesidad de una mondonguería dentro del matadero es una exigencia sanitaria para conseguir que estas operaciones se hagan con pulcritud y aseo y evitar que las naves y patios se conviertan en basureros repugnantes, que transforman estos locales en corrales pestilentes y peligrosos para los operarios y para las carnes.

La mondonguería es indispensable en todo matadero; no sería establecimiento sanitario si permitiese sacar con libertad productos tan sucios y peligrosos como los despojos, sin haber sufrido ninguna limpieza mas que el simple vaciado. En estas condiciones, estos productos ensucian y manchan todos los sitios por donde sean transportados.

La mondonguería comprende 2 dependencias bien señaladas:

- a) - Vaciadero de panzas o de taller de vaciado.
- b) - Mondonguería propiamente dicha, que ocupa locales independientes y de misión distinta.

1.- Vaciadero de panzas.- Como su nombre indica, es el local o sitio destinado a recibir el contenido de los reservorios gástricos y del intestino de las reses sa-

crificadas. Este local constituye un órgano esencialísimo en la higienización del matadero.

No ha de confundirse el vaciadero de panzas con el estercolero, como habitualmente ocurre; uno y otro sirven de recipiente de inmundicias, pero el vaciadero es el retrete de la nave, y el estercolero es la caja de la basura del establecimiento. El contenido de las panzas e intestinos son sustancias semilíquidas a medio digerir, muy cargadas de jugos gástricos de consistencia pastosa y en plena fermentación. Desde un principio desprenden olores repugnantes y gases fétidos, sobre todo cuando se almacenan y se abandonan, y en las épocas de calor hacen un ambiente pestilencial insoportable. Por esta razón el vaciado de las panzas no puede hacerse a la intemperie ni en cualquier rincón. Con el nombre de estercol se conoce no solo las últimas partículas de la digestión, sino multitud de otras materias que tardan mucho tiempo en fermentar, y por tanto en viciar con olores desagradables la atmósfera.

El vaciadero de panzas debe responder a estas necesidades: captar de modo inodoro las materias alimenticias contenidas en las panzas e intestinos, y permitir con facilidad su carga y transporte fuera del establecimiento.

Para llenar este objetivo se necesitan locales cerrados y bien ventilados a los cuales lleguen, directamente y por vía muy corta, las panzas depositadas de manera que no vierta ninguna partícula durante el trayecto. El vaciado se hará en estos locales y una vez libres aquellas de su contenido, sufrirán un primer lavado para que los despojos lleguen exentos de toda inmundicie a la nondenguería.

De un modo general estos locales deben estar próximos a la nave de matanza y casi siempre unidos a la tripería.

En el vaciadero se efectúan dos operaciones: el vaciado o desocupación de las vísceras abdominales, y el lavado para arrastrar toda partícula alimenticia; la instalación será también doble.

En líneas generales el vaciadero está constituido por una dependencia o local de 10 a 12 metros cuadrados, adosado generalmente a la tripería. En los grandes mataderos puede estar independiente; en uno de los costados o en el centro se vacía el contenido de las panzas, sobre el suelo o mejor sobre una plataforma de la altura de las carretillas que se empleen en el transporte; con esto es más fácil la descarga.

*Véase pág. anterior.*

Estas plataformas se continúan por una rampa, si están en los costados, o forman una tolva cuando están en el centro, por donde escurren los restos alimenticios para caer en un foso, carretón o vagón, donde se van almacenando. El vaciadero tendrá uno o dos lavaderos más anchos que altos de bordes, para la primera limpieza de estómagos e intestinos.



Mejor que depositar las materias digestivas en un foso o fosa, es preferible verterlas directamente en vehículo que se ha de encargar de alejarlas.

En los mataderos rurales de escasa matanza, la fosa constituye un gran adelanto y no es muy gravosa su instalación, porque solo se limpia cuando está colmada; en este caso debe construirse muy alejada de los demás locales, para evitar los malos olores.

No es indiferente, en cuanto al costo, una u otra disposición, aunque en ambos casos es condición indispensable un fuerte desnivel entre el piso del vaciadero y el de rodaje del vehículo transportador. En la práctica este desnivel se consigue de diferentes maneras: unas veces el declive natural del terreno se aprovecha para estos fines; otras veces se eleva el vaciadero para dar altura a su piso y su acceso se hace por rampas; otras veces, por el contrario, se hacen rampas inferiores por donde han de transitar los carros, y no faltan, por último, mataderos que tienen esa doble rampa, una superior para el acceso al vaciadero y otra inferior para los carros y vagones; con esta doble rampa se consigue evitar las grandes pendientes, pues se reparten en las dos y resultan más llanas las subidas.

En los pequeños mataderos suele emplearse la rampa lateral para verter los residuos digestivos y entonces es suficiente, si el terreno no lo dá, una escasa elevación del vaciadero y cavar una pequeña calle para que entre el carro y alcance el límite de la rampa o gotera.

En los grandes mataderos se suelen construir las dos rampas citadas, porque los vehículos entran en el subsuelo

del vaciadero debajo de la tolva, y como en muchos mataderos alemanes emplean vagones de ferrocarril, y las rampas no pueden ser de muy acentuada pendiente, ha habido necesidad de elevar considerablemente el vaciadero. Las disposiciones de estas rampas suelen ser de estas dos formas: en unas el vagón entra en un fondo de saco, en otras en un túnel.

Un vaciadero modelo de esta naturaleza es el de Madrid, que describiremos en seguida: es un local de 25 metros por 10, elevado sobre el nivel exterior 2.50 metros. Para que los carriles conduciendo los despojos lleguen fácilmente a su interior, tiene una rampa que rodea por dos costados al edificio, en el cual entrarán aquéllos por una puerta y saldrán por otra.

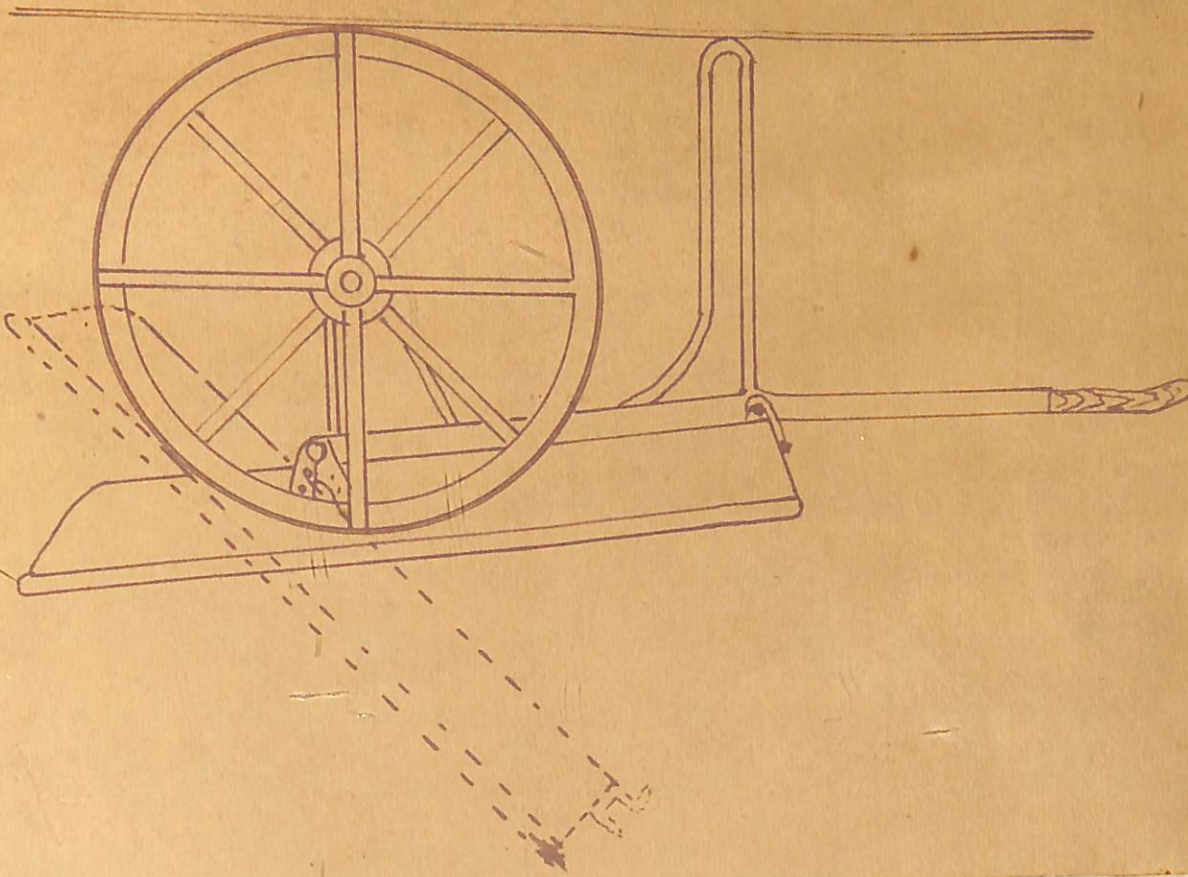
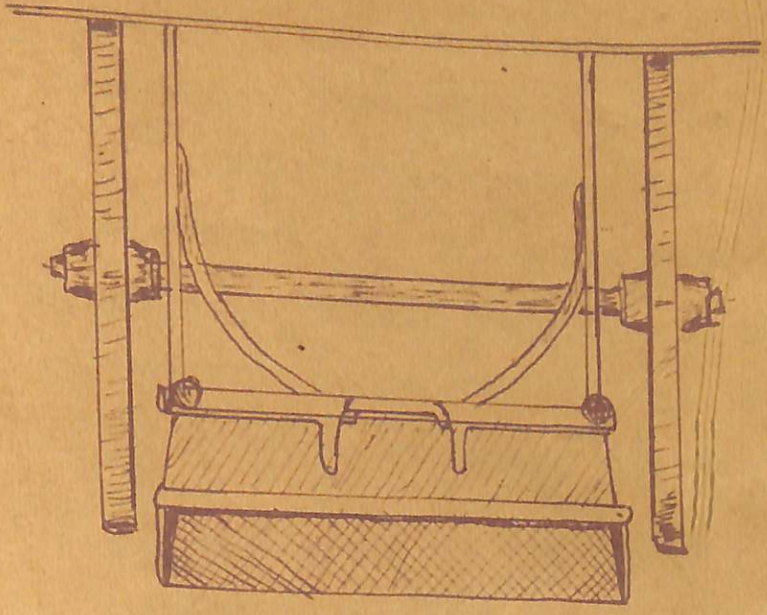
El vaciadero de los despojos se hace en unos planos inclinados con rebordes, que reducen su ancho hacia la parte mas baja, para que las materias residuarias se encaucen hacia los vagones especiales, que las han de transportar a su destino.

En el centro del local, hay dos grandes pilas con agua corriente para la primera limpieza de los despojos, que así llegarán a las mondonguerías desprovistos de las materias que mas perjudican hoy a su limpieza.

En resumen, el vaciadero se dispondrá de esta manera: en uno de sus frentes se desgrasarán los despojos quitándoles los redaños, si ello no se hiciere en las naves; en otro se hará el vaciado propiamente tal, y por último en otro se hará el primer lavado.

El vaciadero se utiliza generalmente para los despojos de los ruminantes; los de los cerdos cuando la tripe-

Carro con volquete, con ruedas extra fuertes



ria está contigua a la nave, por su pequeño volumen son arrastrados con el lavado o mejor aun, recogidos en recipientes metálicos y llevados diariamente al vaciadero.

2 - Tripería.- La mondonguería o tripería es el taller donde sufren una verdadera limpieza y preparación los despojos de las reses.

En nuestros mataderos no se ha prestado la debida atención a esta dependencia; en la mayoría de las poblaciones, la gente arregla los despojos en sus casas; en el matadero solo se hacen el vaciado y raras veces el primer lavado.

La tripería es local indispensable, complementario de la sección de trabajo de un matadero completo. Los Municipios que se preocupan de la salud del pró común han de cuidar que las carnes y despojos salgan completamente elaborados del matadero, sin mas necesidad para su consumo que la correspondiente preparación culinaria.

El emplazamiento de la tripería puede ser muy alejado del centro del matadero, pero no conviene alejarse mucho del frigorífico, que ordinariamente le suministra el vapor o el agua caliente que necesita.

En los establecimientos de poca importancia se puede colocar la mondonguería al lado del ganado de cerda; así pueden servir para todos los despojos, de los rumiantes y porcinos. Con esta disposición se reúnen en un mismo local las dos triperías ya que su instalación suele ser idéntica.

Las dimensiones que han de tener las triperías se someten en Alemania al siguiente cálculo de Schwarz, que Heiss lo explica de esta manera para las triperías donde el trabajo se haga en común: las pilas tienen una dimensión de

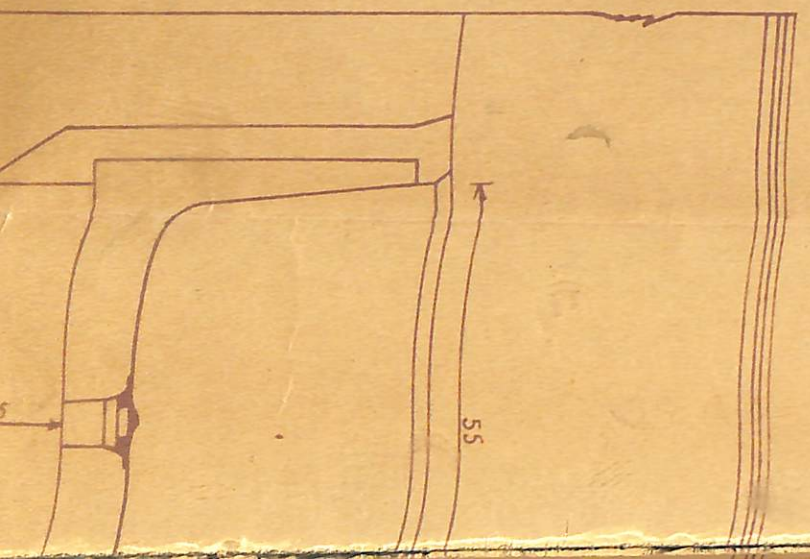
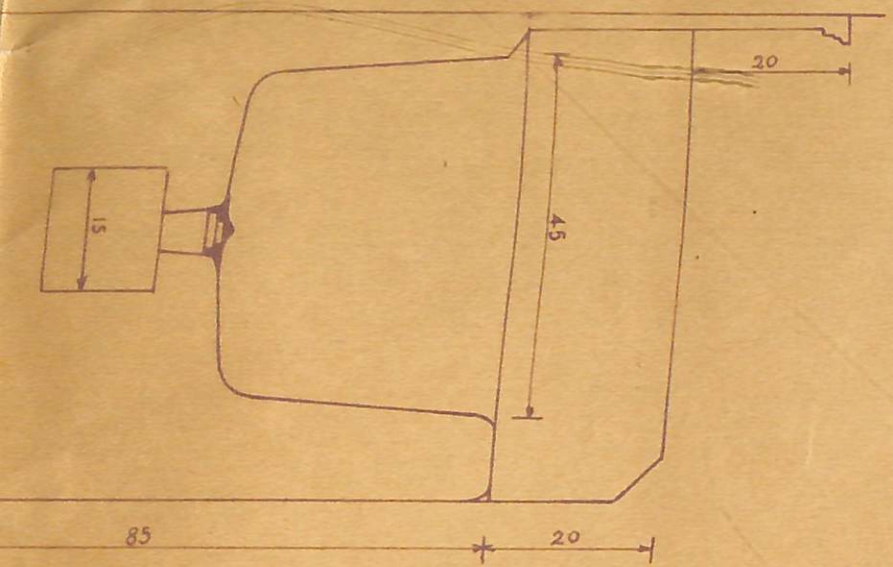
0,45 metros y cada una corresponde a una mesa de 0.90 metros, lo cual suma 1,35 metros de longitud. Se calcula que en la limpieza del estómago, intestinos, etc., se invierte una hora, y trabajando 10 horas por día, se pueden limpiar 10 menudos por pila; conociendo el número de matanza máxima diaria, dividido por 10, se conoce el número de pilas y mesas que son precisas. Si esta cifra se multiplica por 1,35 se obtiene el número de metros de pared. Una distancia de 6 metros de anchura permite colocar una caldera de escaldar. Si se quiere aprovechar el espacio, se adosan en ángulo recto las mesas y pilas a ambos lados, de tabiques revestidos de baldosín hasta la altura de 2 metros.

Para Francia, Moreau, dá estas cifras:

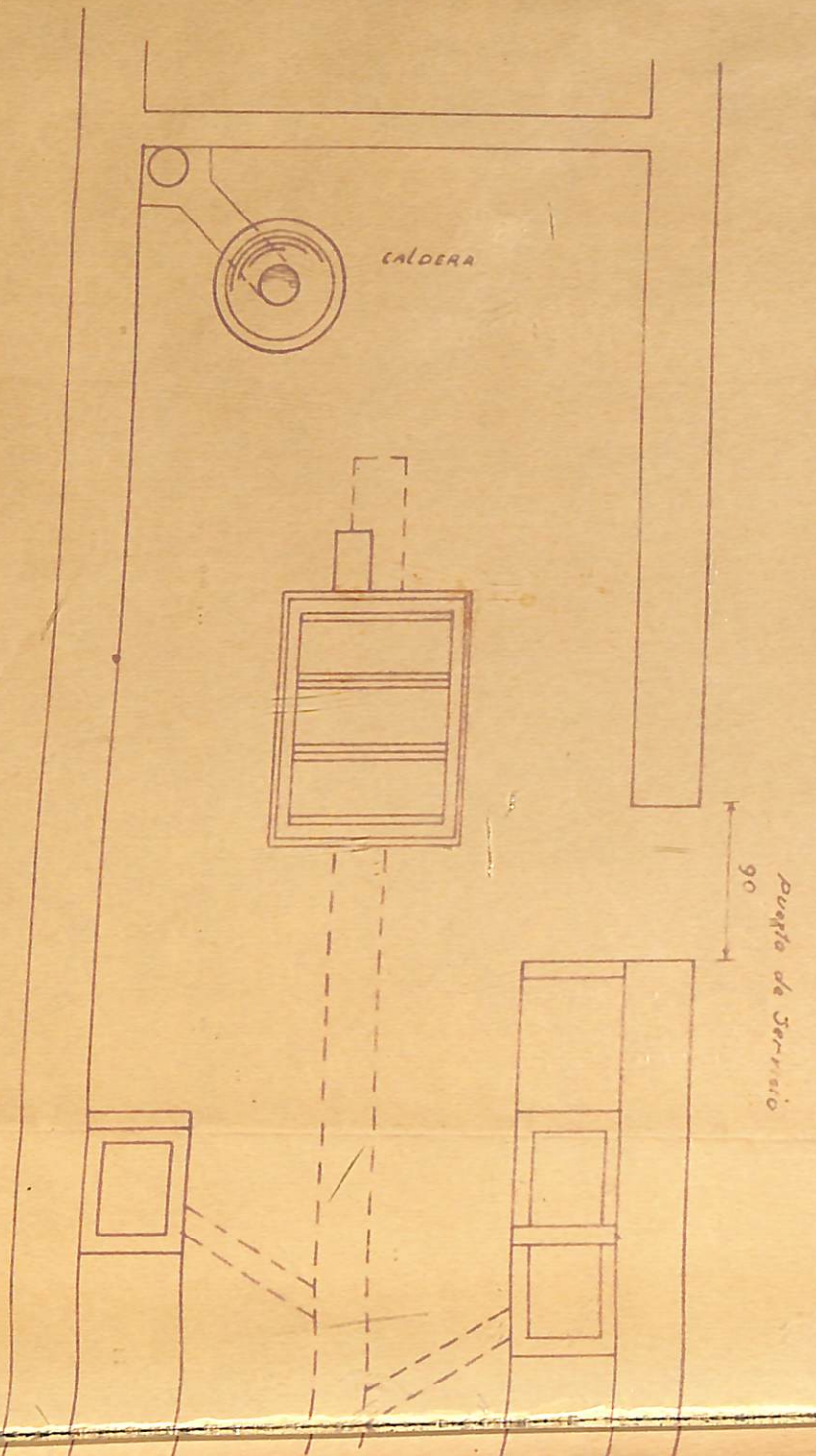
Para las pequeñas localidades, bastará una sala de 4 metros por 5 metros con las paredes cementadas hasta 2 metros, con calderas gemelas en un ángulo o 2 calderas separadas en dos ángulos.

En los mataderos mas importantes, se harán celdas individuales de 4 / 4 como mínimun, y cada una tendrá un cubo de escaldado. El local comprenderá 3 partes: Depósito de despojos crudos a la entrada (garfios y mesas); el trabajo de los despojos y su escaldado en la mitad; en el fondo, el depósito de los despojos escaldados.

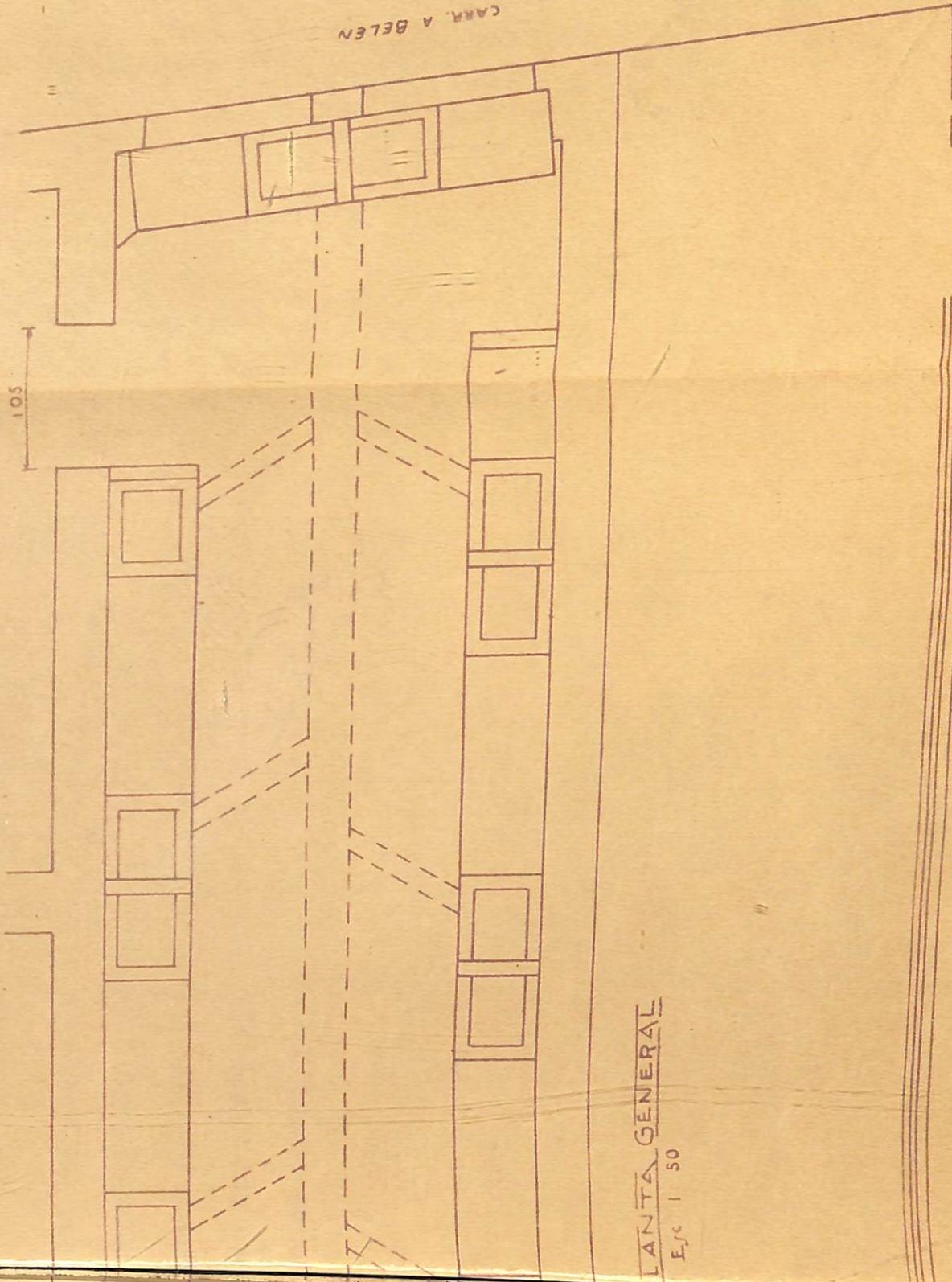
En el matadero público de Medellín, existe una tripería que atiende perfectamente a las condiciones de higiene y economía, que entre nosotros podemos desear. En la página siguiente puede verse ésta.



PLANTA  
Eje 1 50

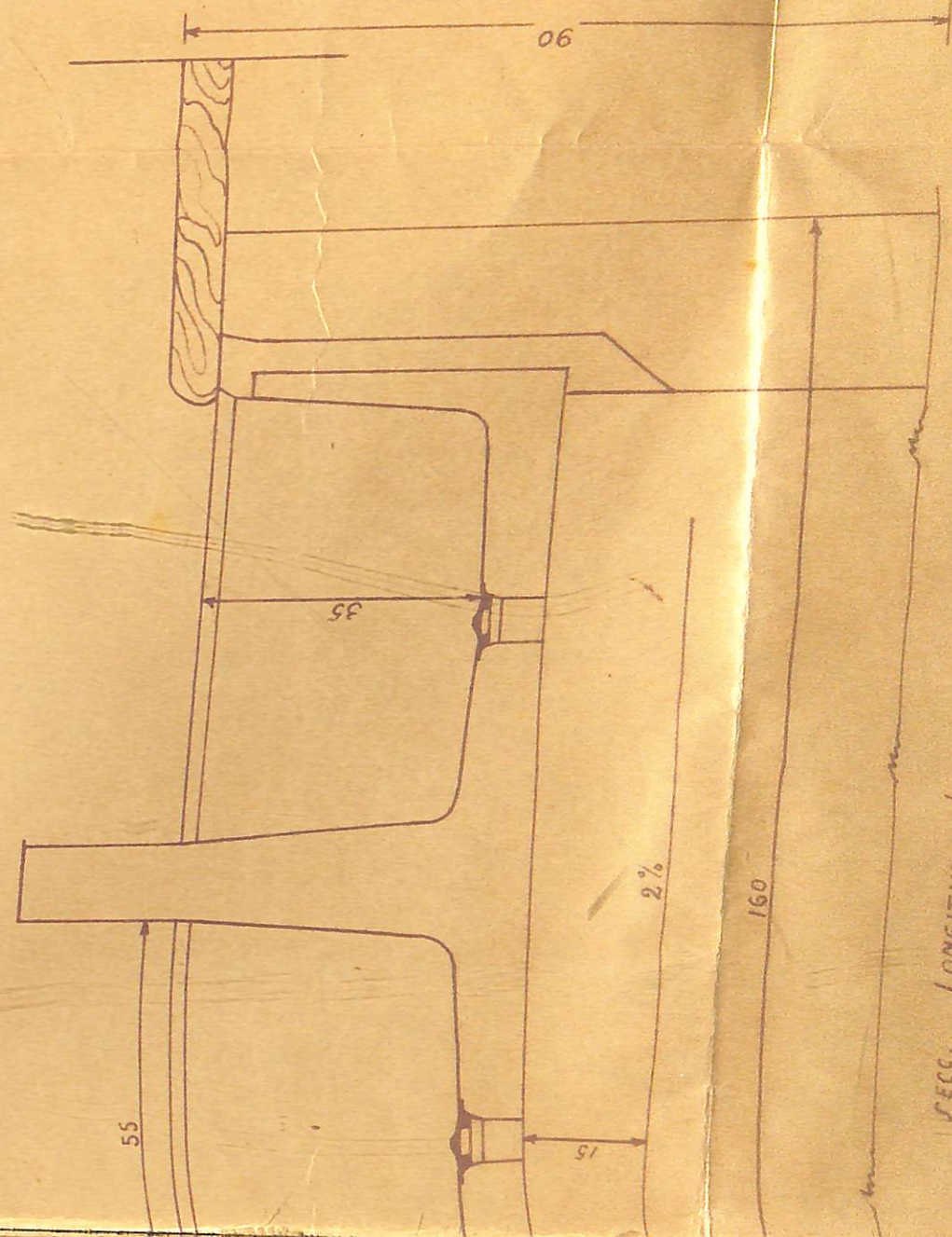


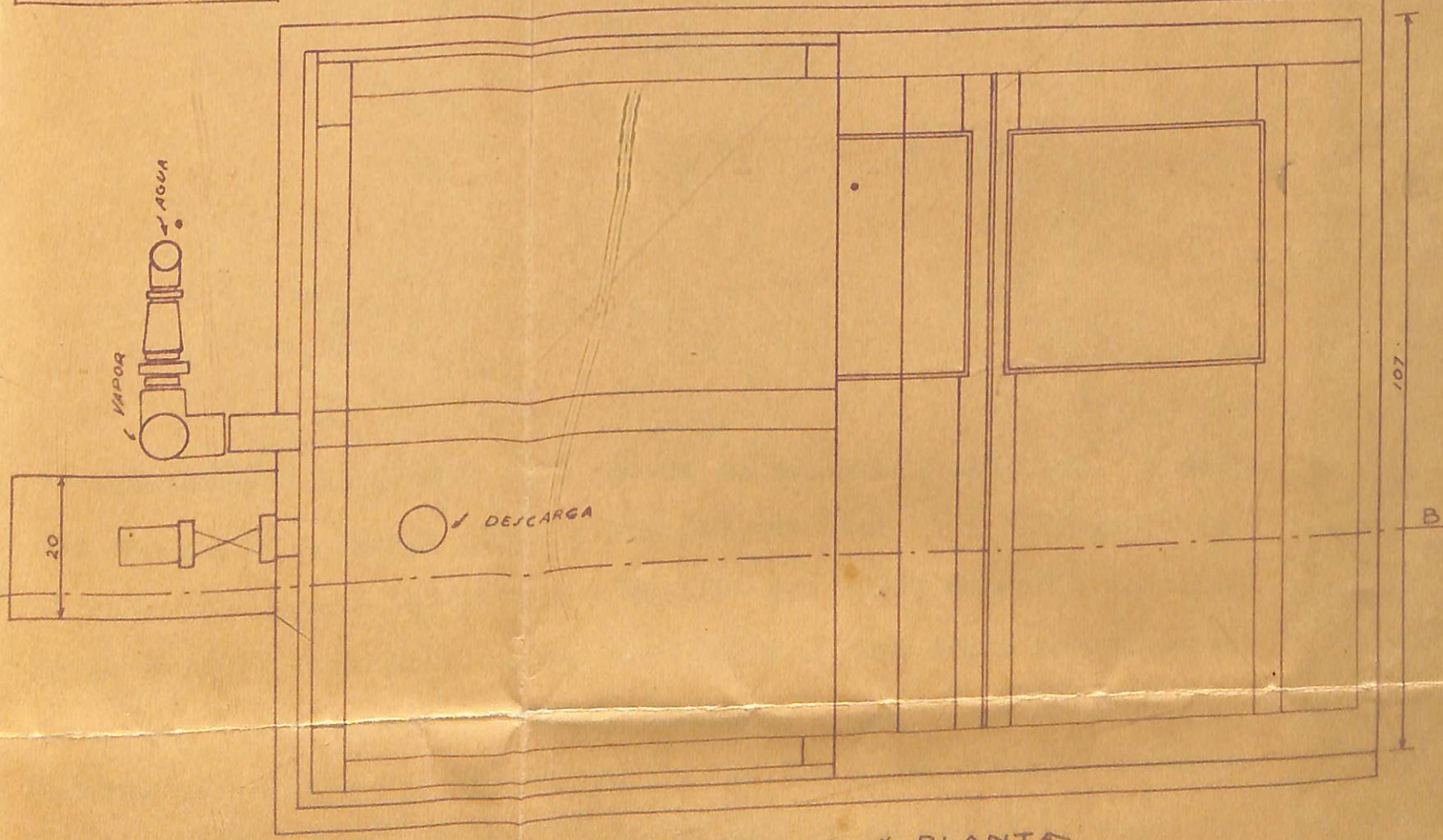
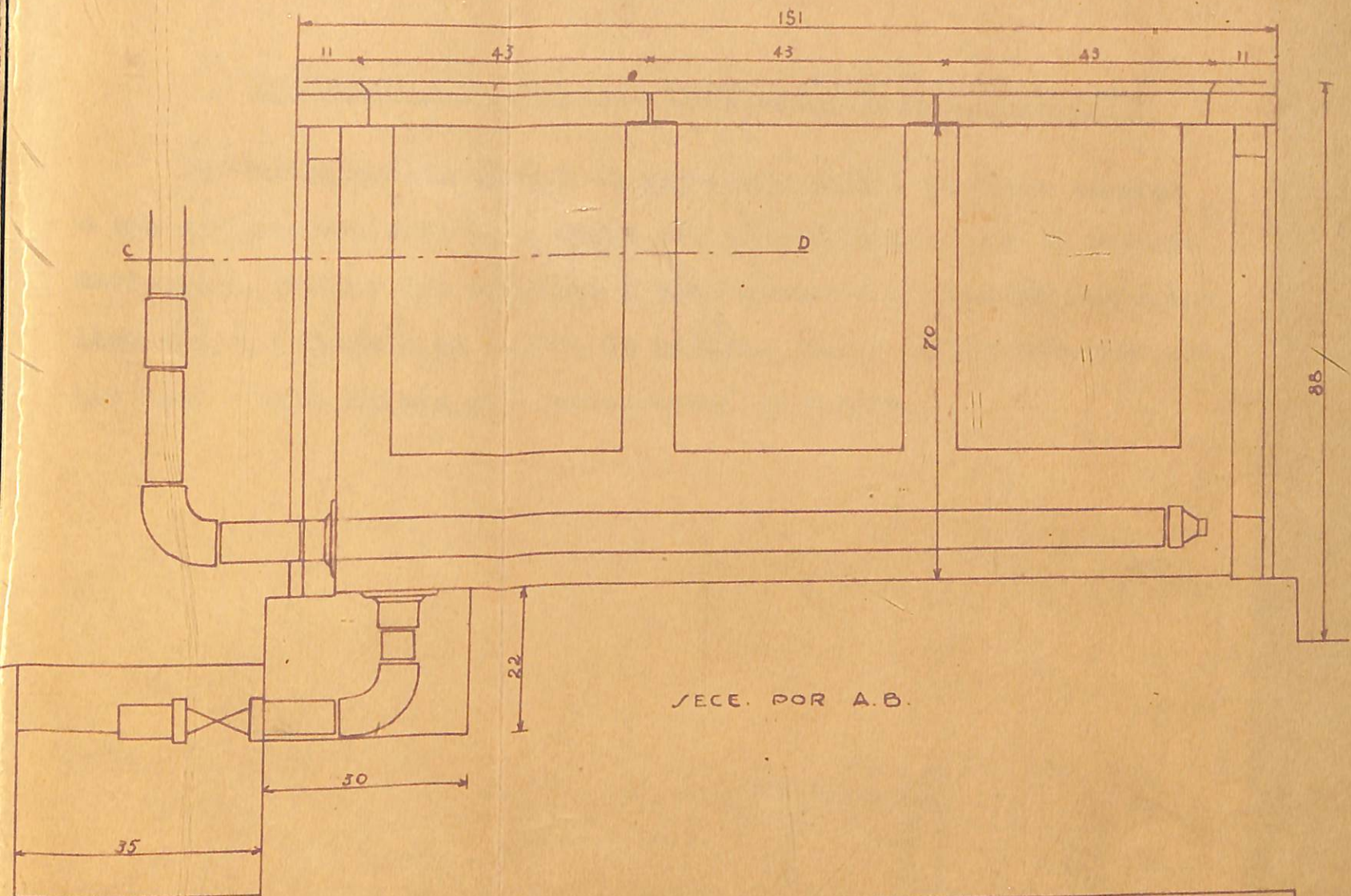
CARR. A BELEN



LANTA GENERAL

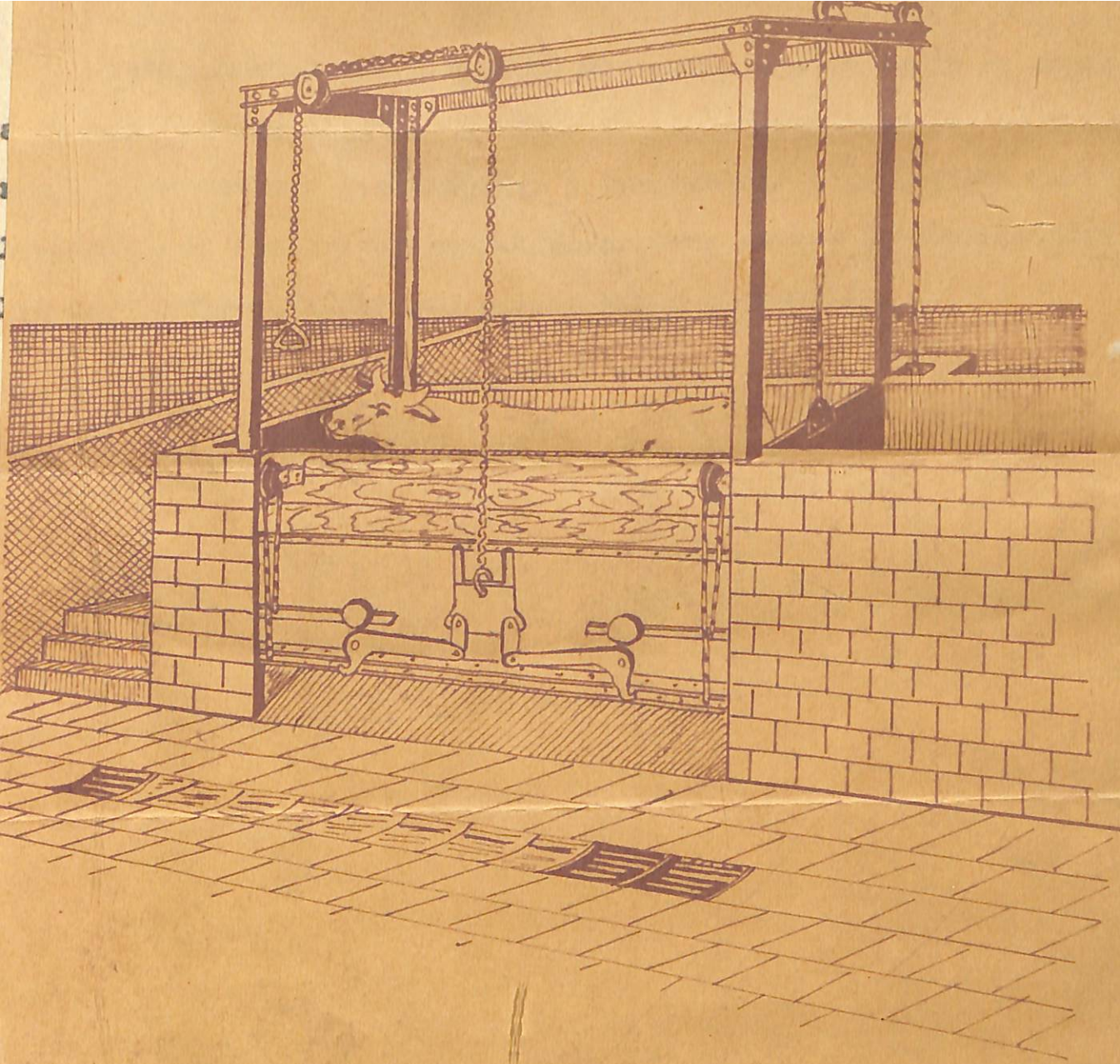
Ej. 1 50





DETALLE DEL E/CALDADOR  
E/C. : 1:10





Brete automático para  
vacunos.

DESCRIPCION TECNICA DEL FUNCIONAMIENTO DE UN MATADERO.

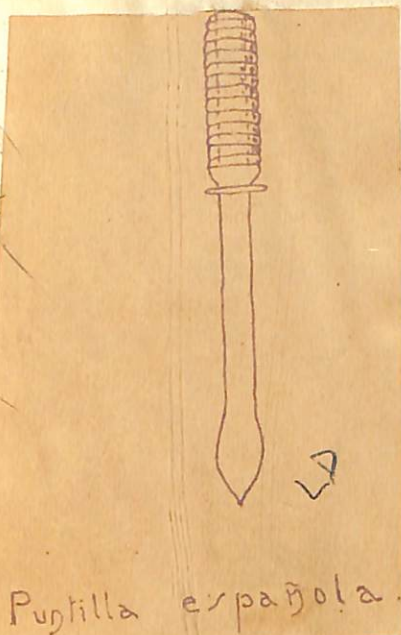
Los animales que llegan al matadero, entran según su especie a sus respectivos corrales, donde son inspeccionados por el veterinario, para retirar los enfermos y sospechosos a la Sección Sanitaria, llegando los demás a un corral de espera, puesto en comunicación con los bretes automáticos, que pueden verse en seguida:

LD

Una vez en los bretes se les mata, de una de las maneras que veremos en seguida. Solo me he de ocupar de presentar y describir los diversos instrumentos a que el hombre recurre para matar las reses vacunas.

Las condiciones que se exigen a todo método de matanza son dos: Un desangre perfecto para obtener carnes nutritivas y en buenas condiciones de conservación y que el animal sufra lo menos posible; éste sentimiento de piedad debe unirse al interés científico. A estas dos condiciones agrega Licó, otras dos, que son: que dé seguridades al matarife contra los golpes y heridas que pueda causarle el animal en su defensa o el instrumento que utiliza, y que deben recomendarse todos los instrumentos que exijan el menor concurso de la mano del hombre, con el fin de que éste no se habitúe a una inútil ferocidad. Los métodos actualmente utilizados en la práctica, son:

a) - La puntilla. Es el sistema empleado en España, en América, Francia, algo en Italia, Inglaterra etc. y proscripto en Suiza, Alemania, Holanda y otros países.



Puntilla española.

La puntilla que se usa en nuestros mataderos, es una lámina de hierro acerado de 25 a 30 centímetros de longitud y un ancho de hoja de 2 a 4 centímetros y vá provista de un mango de madera que permite su perfecta adaptación a la mano; la puntilla termina con una punta ensanchada, "Al-

"mendra" la llaman los matarifes, punzante, de bordes cortantes, con la cual se atravieza el ligamento occipito-atlantoideo para seccionar la médula, El manejo de la puntilla exige una gran destreza para no errar el golpe; en las reses mansas se puede obligar a bajar la cabeza cogiéndolas de un cuerno, o si hay necesidad, atarlas a una argolla del suelo, pero en las reses bravas es preciso que la pericia del puntillero sea tal que desde un burladero y a un solo golpe con la cabeza levantada las desnugue. Una ilustración de puede verse arriba.



Puntilla cubierta de Trevisant.  
equivocan.

Para corregir los errores del golpe, Trevisant ideó una puntilla cubierta. La figura adjunta, dá una idea perfecta del aparato y de su funcionamiento. con este aparato no se errarán los golpes, pero no se puede poner a las reses bravas o indómitas, que son precisamente las que mas lo necesitan, pues en las reses mansas ni los aprendices se

El mayor y mas serio inconveniente de este método es que

en los animales apuntillados el desangre es sumamente imperfecto; tiene la ventaja de su rapidez, inofensivo para el matarife, su economía, y la gran duración del instrumento; para el ganado bravo es insustituible, pues el tiro es peligroso para los operarios y no siempre mortal.

b) - Mazos.- Los mazos son generalmente de hierro con mástil de madera; la forma del mazo varía bastante, pudiendo ser cuadrada, ovoide, etc.. Mas que como elementos de matanza se emplean para atontar los animales y después degollarlos.

En los mataderos de nuestras poblaciones se utiliza con frecuencia un método completamente absurdo que consiste en maniatar la res, y sin entorpecimiento ninguno del sistema nervioso, se deguella.

Un ejemplo de mazo lo constituye un martillo de los empleados comunmente en los trabajos de carpintería.

c) - El merlín.- El merlín inglés o francés es una verdadera arma de matanza; es una segur en que la parte de boca de hacha ha sido substituída por un sacabocados punzante.

El Merlín inglés pesa 2 kilos y tiene un mástil de 80 centímetros. Un ejemplo de este Merlín puede verse a continuación.



La operación con estos merlines se efectúa de la manera siguiente: Con una cadena sujeta a los cuernos y a una argolla del suelo, se hace bajar la cabeza del animal. El matarife, al lado de él, empuña por el extremo del mango el apa-

rato descrito, y dirige con gran violencia el taladro a la frente del animal.

La operación es sencilla y rápida y se utilizamuchos en los mataderos ingleses, franceses y alemanes, pero su empleo no está exento de crítica. En muchas ocasiones no basta un golpe y es preciso repetir y por este uso repetido, el punzón se embota y no taladra el hueso; requiere fuerza y habilidad en los matarifes, habilidad que es difícil adquirir.

d) - Caretas con taladros.- En vista de los inconvenientes de la segur punzante, de los errores y fallas que con él se cometen al golpear con este aparato, se pensó en separar el taladrador del martillo. Bruneau, carnicero de París, ensayó este método ideando una careta cuya esencialidad son unas anteojeras, en cuyo centro llevan una placa metálica por donde pasa un estilete o puntero de acero, que accionado por un golpe de mazo, penetra en el cerebro

y mata la res. Esta careta ha sufrido muchas modificaciones, siendo la más importante la transformación Kleinschmidt, de la que nos ocuparemos al hablar del ganado porcino.

Esta careta se usa en algunos mataderos franceses, suizos y alemanes. La careta constituye un verdadero adelanto, porque evita errar el golpe, pero tiene el in-

conveniente de demandar tiempo para ponerla y quitarla a la res y estas no siempre se dejan tapar. Este método proporciona seguridad pero no tiene rapidez.

e) - Pistolas.- La careta antes descrita la substituyó Siegmund,



Careta de Bruneau.

por una pistola. A esta pistola primitiva han sucedido multitud de modelos, siendo los mas usados, los de Greener, Stoff, Renger, Schumann etc. El fundamento de todos ellos es el mismo y solo varían en detalles y calibre.



Pistola Stoff.

En la figura adjunta puede observarse un modelo de pistola Stoff.

Estas armas consisten en un cilindro hueco de acero, o cañón rayado; en una de las extremidades tiene una culata destinada a recibir un cartucho cargado con una bala. El cartucho explota por la acción de percutor de tiro central, que ha recibido un golpe de mazo en su extremo superior. La boca del cañón debe aplicarse en medio de la frente en dirección de la médula espinal; los cartuchos están cargados de pólvora sin humo, la bala es semiblandada; el tiro atraviesa los centros nerviosos y el animal cae inmediatamente, atontado e insensible; el cerebro, simplemente atravesado, no sufre ninguna depreciación.

Estos procedimientos difundidos por Alemania y Suiza, son de efecto rápido y apenas producen ruido ni humo, pero tienen el inconveniente de ser costosos, pues el ciento de cartuchos Stoff, vale, en Alemania, de 5 a 7 marcos; tiene además el inconveniente de ser muy peligrosos, pues son muchos los accidentes registrados en los mataderos alemanes de heridos por balas escapadas. Su empleo ha de confiarse a personas expertas, por requerir un especial aprendizaje.

Para corregir los peligros de la pistola de bala, Amors, se le ocurrió una importante modificación, que consiste en substituir la bala por un punzón o taladro que entrase en

el cráneo, pero sujeto al cañón por un resorte; muchos son los modelos que actualmente se conocen de pistolas de punzón. Entre éstas puede observarse en la figura adjunta, la de Behr, que goza de gran fama y constante aplicación en la práctica.



Pistola de Behr.

El funcionamiento de estas pistolas es sencillo; constan de un cañón, en cuya recámara se mete la carga; delante se encuentra un taladro y detrás un vástago que descansa en el fulminante; el taladro está unido por un resorte o un tope al cañón; la pistola se descarga por golpe de mazo o con un disparador como las armas de fuego. Hecho el disparo, el taladro penetra en la frente y mata instantáneamente la res, porque además del traumatismo ocasionado por el choque, algunos gases de la explosión penetran en el cerebro y determinan la supresión de los reflejos.

El empleo de esta pistola no ofrece los peligros de la pistola de bala y dá buenos resultados por la seguridad y rapidez con que ocasiona la muerte. El costo de los cartuchos es de 5 marcos por 100 cartuchos.

Para utilizar estos aparatos se necesita contar con la sujeción del ganado, condición muy difícil de encontrar en nuestro ganado que en general es bastante bravo.

f) - El rito judío.- Consiste sencillamente en colocar la res en decúbito supino, estirar el cuello lo mas posible y luego con un largo y afilado alfanje seccionar el cuello con todos sus vasos y conductos; esta degollación la hace el "Rabino". Este procedimiento, por su crueldad está prohibido

en Francia, Inglaterra y Suiza. Se practica en Alemania y Austria donde la población hebrea es numerosa.

g) - Electricidad.- Se ha querido aplicar la electrocución para matar reses vacunas, pero todos los ensayos no han llegado a ser prácticos y han hecho abandonar este método por el peligro y la falta de economía que él encierra.

Hay que advertir que antes de introducir los animales en el brete automático se les hace pasar por una báscula.

Una vez muertos los animales, son elevados por tornos a un gancho corredizo, el cual se mueve lentamente a los dos lados de la sala de matanza, perdiendo así por completo la sangre, que se conduce por una cañería al estanque de la utilización.

Modelos de tornos, ganchos corredizos, secciones de balas de matanza, pueden verse en la página siguiente.

Una vez desangrado el animal, se dá comienzo a la sacada del cuero y a la descuartizada. En seguida, utilizando la vía de transporte aérea, son conducidos a la antecámara frigorífica, pasando una báscula, que generalmente es aérea, y dá el peso neto en un billete, que se entrega al propietario.

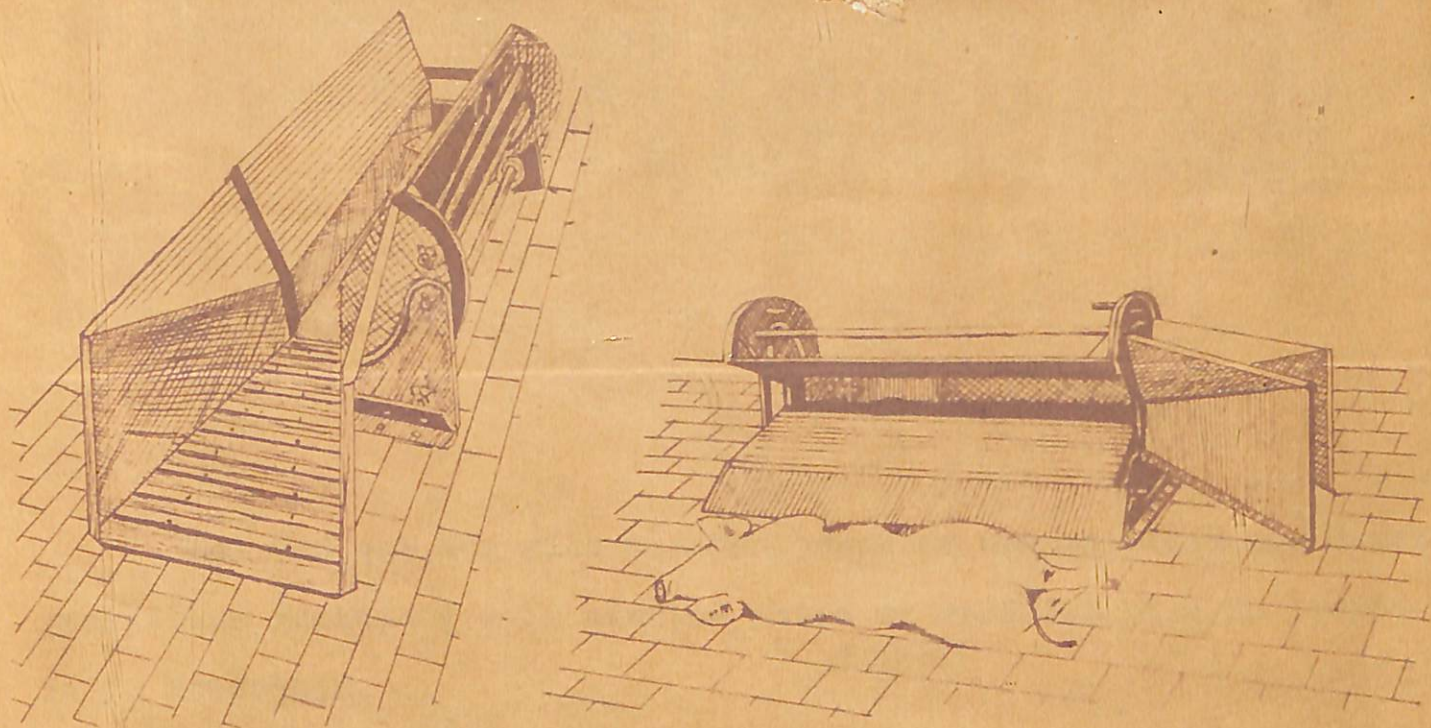
Con este sistema de beneficio, cada cabeza necesita para cumplir este ciclo, alrededor de 20 minutos.

-----

La matanza del ganado de cerdo requiere no solo locales independientes, sino tambien una instalación especial y mas complicada que la de los rumiantes.

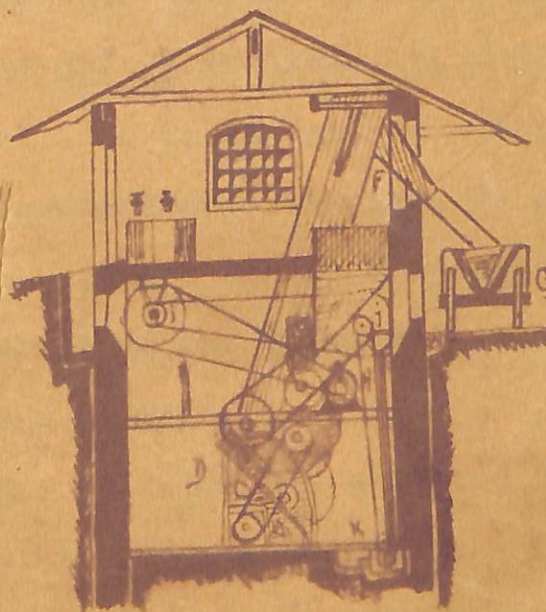
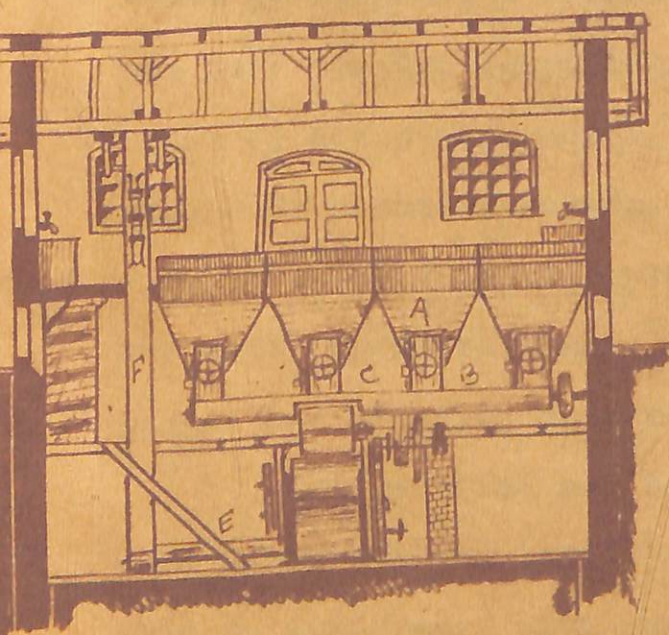
Los cerdos siguen el mismo camino del ganado mayor, hasta salir de la primera báscula, de allí son conducidos a sus respectivos corrales de espera, los cuales están comunicados con las trampas de matanza adjuntas.





Trampa para cerdos.

ciona de la manera indicada para el ganado mayor, y que puede por ra-



instalación de prensa para estiércol de los estómagos

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| A Caja de estiércol. | F Elevador.     |
| B Vaciador.          | G Vagon.        |
| C Transportador.     | H Electromotor. |
| D Prensa.            | I Transmision.  |
| E Salida.            | K Bomba.        |

o, hacerse co-  
 lonamiento es  
 za de las dos  
 llas, se en-  
 apartamento  
 za, y al cual  
 todos los  
 tanza, pri-  
 do el conte-  
 alrededor  
 utilizable  
 evan luego  
 la sección

Una vez que han sido matados, caen en una escaldadora, donde permanecen durante 8 a 10 minutos antes de sacarlos para la limpieza y despelaje.

El trabajo de descuartizar se hace colgando los ganchos corredizos, como se indicó para el ganado mayor. En la página siguiente pueden verse algunos modelos de esta naturaleza. A la salida de la sala de matanza, propiamente dicha, hay una báscula aérea, que funciona de la manera indicada para el ganado mayor, y que puede por razones de economía y dependiendo del volumen del matadero, hacerse común para los dos servicios; de ahí en adelante, el funcionamiento es igual al del ganado mayor. Al lado de la sala de matanza de las dos clases de ganado descrito, y generalmente en medio de ellas, se encuentra el apartamento para el arreglo de las vísceras, apartamento que está convenientemente aislado de las salas de matanza, y al cual llegan las vísceras en carritos de mano.

Los carritos con tripas pasan de las salas de matanza, primero a los embudos del estercolero, donde se les saca todo el contenido de estiércol, para prensarlo luego. La prensa saca alrededor del 80% del agua contenida, lo cual hace este estiércol utilizable como combustible en la caldera. Las tripas vacías se llevan luego a la tripería, donde se limpian y se salan.

Los animales enfermos o sospechosos se llevan a la sección

sanitaria que tiene todas las instalaciones necesarias, tales como corrales, sala de mtanza, esterilizador etc.; de allí son conducidos al salón, que contiene las maquinarias, para la utilización de cadáveres, residuos, secadoras de sangre, etc. .

-----

Antes de pasar adelante me detendré un poco , para considerar los elementos y sistemas de trabajo del ganado porcino. Siguiendo un orden lógico, encontramos:

1- Degolladero.- En el degolladero las reses porcinas se sacrifican y sangran.

Los cerdos deben degollarse sobre mesas de mármol o de piedra, por ser mas resistentes y de mas fácil limpieza.

2- Peladero.- Las reses porcinas se libran al consumo con la piel una vez desprovista de sus pelos y producciones epidérmicas. El pelado comprende varias operaciones, y el material es diferente, según el método que se elija: el escaldado o el chamuscado.

En los mataderos andaluces se usa un método de escaldar que es, a mi modo de ver, de gran aplicación entre nosotros;

En estos mataderos a que me refiero, no se sumerge la res dentro de la cuba de escaldar, como se hace en todos los mataderos, sino que el cerdo queda sobre la mesa o tarima en que fué degollado, y con un jarro de mango largo se rocía dos o tres veces con agua hirviendo. En un rincón de la nave, se instalan un hornillo de carbón o leña y una caldera, para calentar agua. Una vez bien bañados, el matarife procede a arrancar los pelos y epidermis con un cuchillo o una concha de bordes cortantes; terminada la peladura de un costado, se dá media vuelta a la res, y se

procede lo mismo en el otro costado; este beneficio demora alrededor de 15 minutos. Este método tiene la ventaja de no exigir material de elevación, ni escaldaderos especiales y con una caldera de 1 a 1,50 metros cúbicos, hay agua suficiente para pelar 5 o 6 reses. Este método exige un un piso muy impermeable y de mucha pendiente para evitar el encharcamiento del agua en el suelo. Puede aplicarse este método en los mataderos rurales en donde solo se sacrifican de 2 a 4 cerdos al día; es susceptible de aplicación de todos los procedimientos modernos de elevación y transporte a los colgaderos.

Otra ventaja que se le asigna a este método, es la de conservar mejor la carne en los países cálidos, porque no humedece tanto el tocino, como cuando se escalda sumerjiendo la res en una cuba.

La instalación de los escaldaderos en los modernos mataderos, comprende varios aparatos a saber:

- a) - Aparatos de elevación e inmersión.
- b) - Las cubas de escaldar.
- c) - Las mesas de pelar.

Entre los de la clase a merecen especial mención la Grúa, que puede ser movida a mano o con fuerza hidráulica y es giratoria. Las grúas construídas especialmente para este objeto, tienen un radio de acción, que alcanza de 2 a 2,40 metros; la polea superior que está colocada a 4 metros de altura, gira con facilidad, y si es de torno, trabaja con freno automático para impedir que se descuelgue la carne. La grúa se dispone en el centro, y en la circunferencia están la cuba, las mesas de degollar y las de pelar. Una grúa puede servir para dos cubas y sus correspondientes anexidades.

El trabajo es muy cómodo: enganchado el cerdo por el maxilar inferior, se iza, en el aire se hacer girar la grúa, y a

la altura de la cuba, se suspende la carga hasta que la res se sumerge en el agua; la sumersión dura 5 a 6 minutos. Terminando el escaldado se vuelve a izar y se dirige la res a depositarla encima de la mesa de pelaje; La grúa puede sumergir 4 a 6 reses a la vez, según el tamaño de la cuba; el trabajo de este aparato es económico y seguro, y sus piezas duran mucho tiempo.

Dentro de estos aparatos de la clase a merecen citarse también, el plano inclinado, que se ha construido en algunos mataderos modernos, con éste, ha desaparecido la grúa y se ha dispuesto el degolladero y peladero de tal forma, que los cerdos caen automáticamente en las cubas y se sacan a brazo o por aparatos especiales.

Para ésto se requiere que el degolladero esté mas alto que los escaldaderos, y por una rampa ruedan las reses muertas, desde las mesas de degüello a las cubas, tal como puede verse en la figura que sigue:

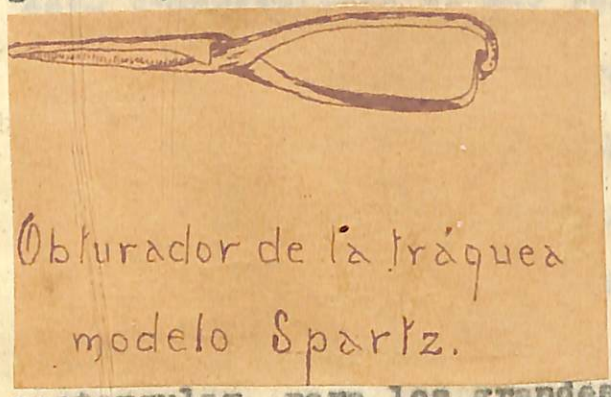
*Peadiola.*

Así las cosas, es preciso evitar la caída de las personas y ésto se consigue rodeando el degolladero de una valla con una compuerta, que solo se abre cuando vá a pasar la res.

Para sacar la res, se puede hacer uso de unos bastidores semicirculares movidos, por una manivela; cuando la extracción es a brazo, las cubas tienen en los bordes unos rulos, que ayudan el deslice de la res.

En los mataderos alemanes y Suizos, existe la buena cos-

tumbre de obturar la tráquea, para que no entren en los pulmones agua sucia, pelos, ni trozos escamosos de piel; esta suciedad y cuerpos extraños son causa de alteración de los pulmones. Con este objeto se utilizan pinzas traqueales de varios modelos; las mas usuales son las de Spartz, un modelo de las cuales reproducimos en la figura adjunta.



Obturador de la tráquea modelo Spartz.

Entre los aparatos de la clase b que comprende las cubas de escaldar, haré las siguientes observaciones: La forma de la cuba es cuadrada u oval para los pequeños mataderos y la redonda y rectangular para los grandes establecimientos.

Las dimensiones de estas cubas son las que se dan en el siguiente cuadro.

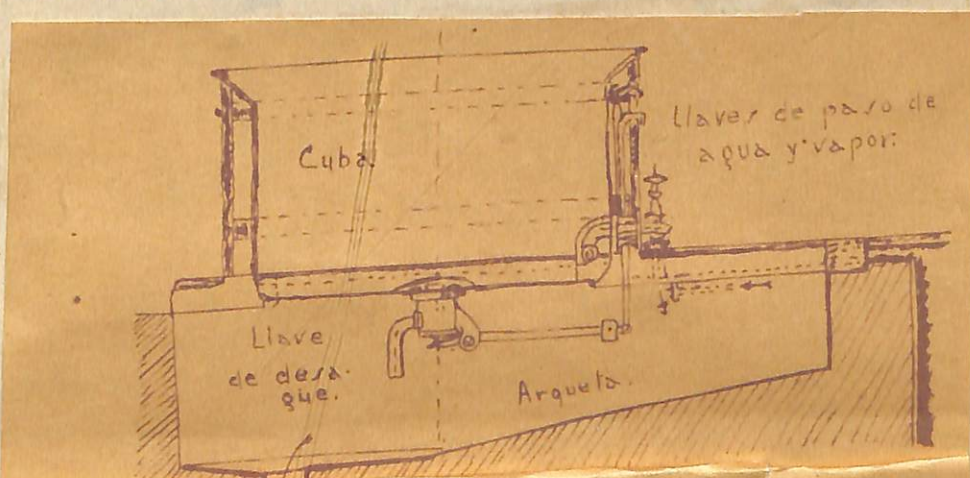
Forma	Dimensiones	# de reses que se sumergen a la vez.
Cuadrada .....	1,10 / 1,10 mtrs.	1-2-3
Rectangular.....	1,50 / 1 "	4-5
	1,70 X 1,30 "	5-6
	2 X 1,20 "	6-8
	2,50 X 1,50 "	9-11
Redonda .....	1,45 m. de diametro	4-5
	1,60 " " "	5-6
	1,70 " " "	6-7
	1,90 " " "	8-9

Habíamos dicho atrás, que en la práctica 25 a 30 reses pueden escaldarse en una hora y por cuba; por la tanto, se puede calcular el número de cubas necesitadas en un matadero; las mas utilizadas en la práctica son las de forma rectangular corresponden-

a las dimensiones de la cuba número 4, que pertenece a la segunda columna del cuadro anterior, y las circulares de 1,60 de diámetro; ambas pueden escaldar 5 cerdos a la vez.

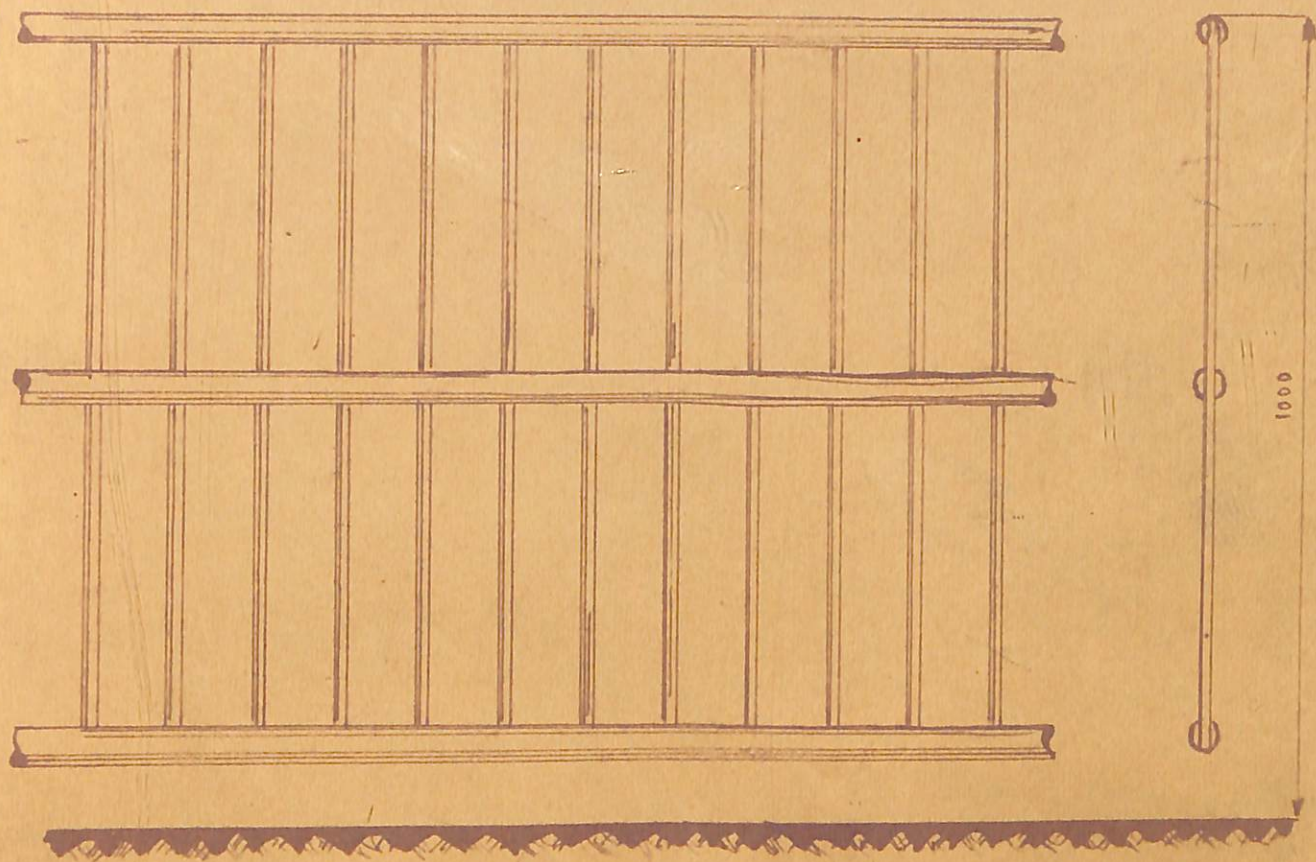
El agua de las cubas se puede calentar por medio de un hogar dispuesto en la parte inferior, alimentado con carbón o leña; éste procedimiento es muy recomendable en los pequeños mataderos; en las ciudades populosas es preferible disponer de una instalación de vapor, o de agua caliente para calentar el agua de escaldar, porque así se regula mejor la temperatura. En los mataderos de regular importancia, es precisa una instalación de vapor o agua caliente para utilizarla en la mondonguería y que sirve para el escaldado; estas instalaciones resultan bastante económicas, y de muy fácil y cómodo funcionamiento.

Las cubas se vacían por el fondo, donde tienen un orificio tapado por una válvula; el tubo de salida desemboca en una arqueta con registro. Una sección vertical de una cuba de escaldar puede verse a continuación:

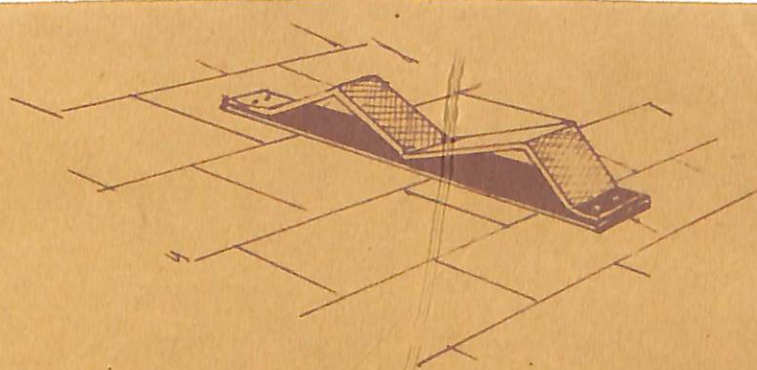


Sección vertical de una cuba de escaldar.

Para evitar la condensación de los vahos, se aconseja dar mucha altura ( 8 a 9 ) metros a estos locales, pero esto no es suficiente y se ha recurrido a varios sistemas para recoger los vahos.

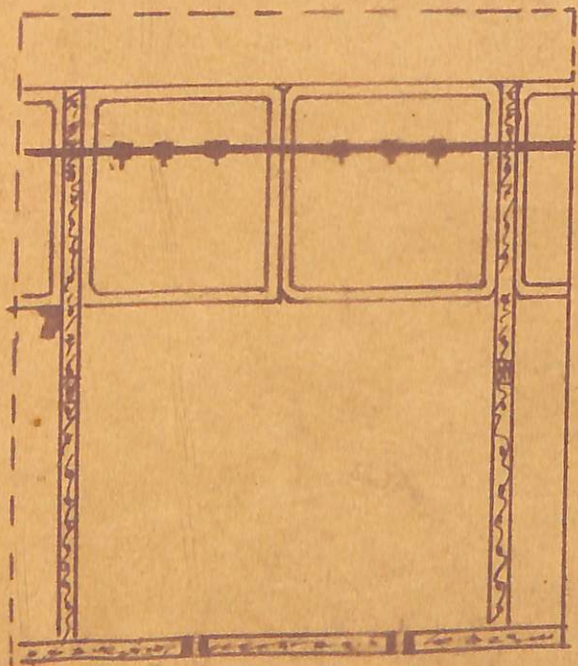
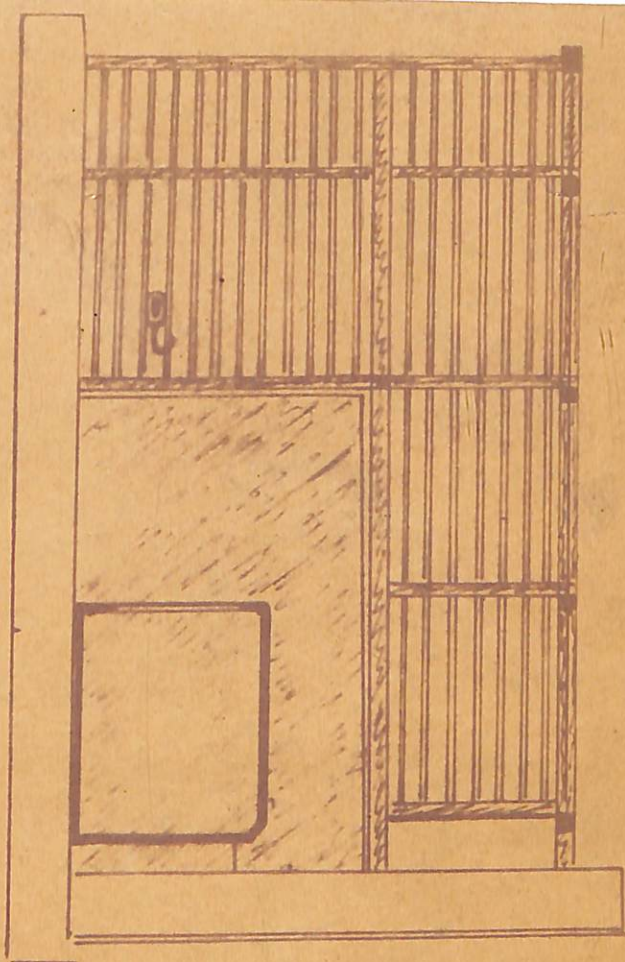
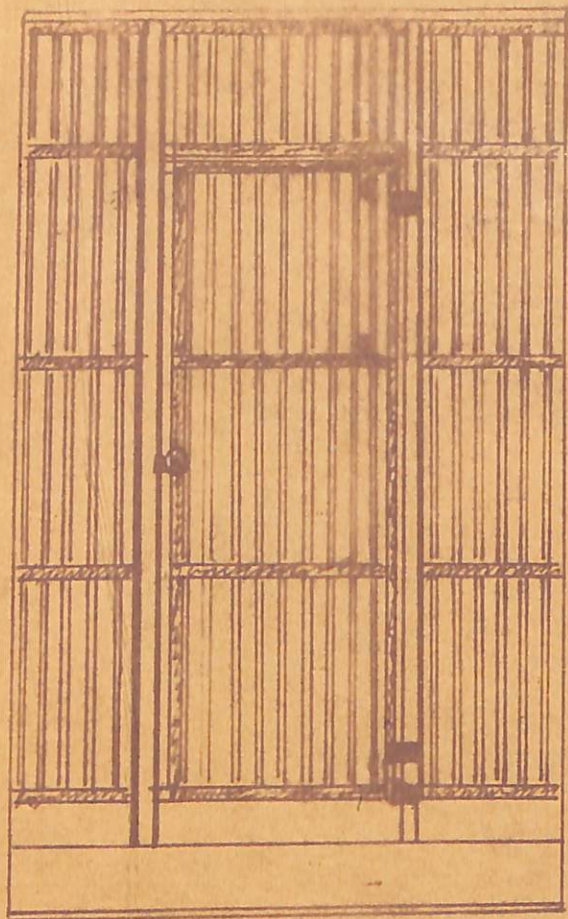


Palizada



Soporte individual usado en parejas.





Saladeras de  
madera de pino  
Tea

El mas usual y mas corriente son las chimeneas de campana que recubren la cuba a cierta altura de su borde superior ( 1,50 a 1,75) metros, estas campanas recojen los vahos para darles salida por el techo, y se aumenta el tiro con un ventilador.

Las mesas de pelar que constituyen la clase e, de los aparatos que estoy describiendo, se construyen de madera, con pies de hierro o de metal; las de madera son de listones y entre las ranuras escurre el agua; las de metal están taladradas con el mismo objeto.

El número de mesas, su tamaño y disposición, debe sujetarse al procedimiento que se emplee en la elevación de las reses; cuando se emplea la grúa se necesitan 2 mesas que se colocan en forma de T; cuando las reses se sacan a brazo o por bastidores rotadores, entonces será utilizada una mesa larga. Hay que advertir que la forma de las mesas de pelaje es convexa, para obligar a que la res esté arqueada y por tanto tenga tensa la superficie de la piel.

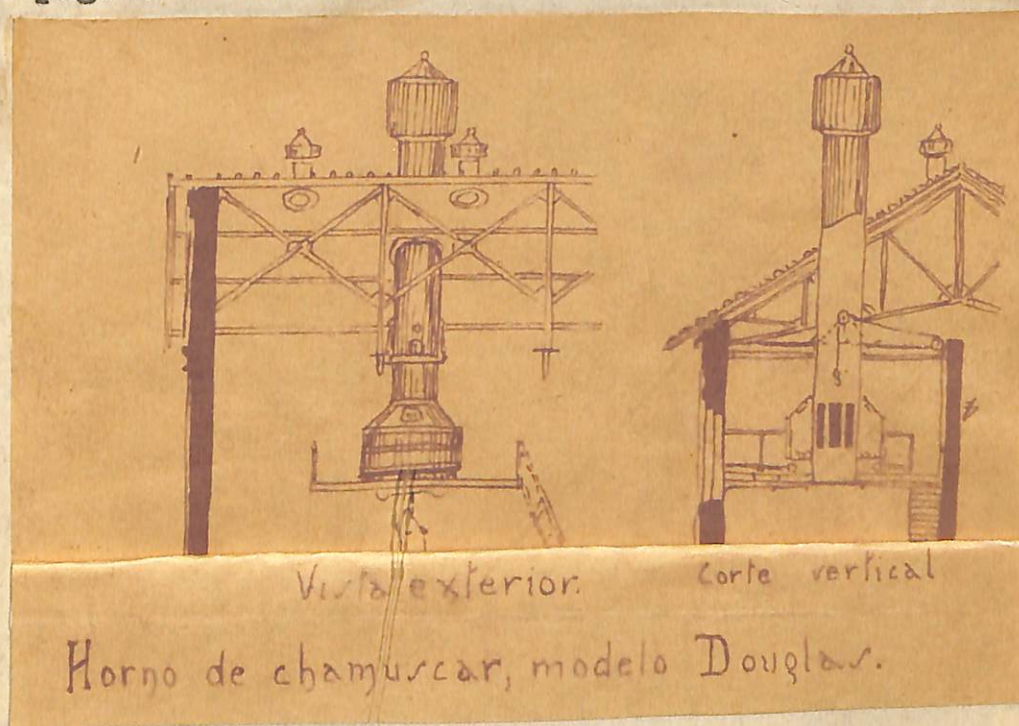
3 - Chamuscadero.- En muchos mataderos existe la costumbre de chamuscar los cerdos para quitarles las cerdas y epidermis. El chamuscadero suele formar una sola dependencia con el degolladero separada del colgadero, que constituye por sí solo una nave; éste se hace para evitar que los humos puedan llegar a dichos locales. En los grandes mataderos, el chamuscadero constituye un pabellón independiente de todo otro edificio; dos corredores lo ponen en comunicación con el degolladero y colgadero.

Un modelo de hornos de chamuscar se encuentra en el horno Beuglas, que está instalado en muchos mataderos franceses, ingleses y húngaros. Este horno, como puede verse en la figura de la página siguiente, es cilíndrico, y en su parte inferior existe un enrejado anular donde se prende el fuego por incandescencia

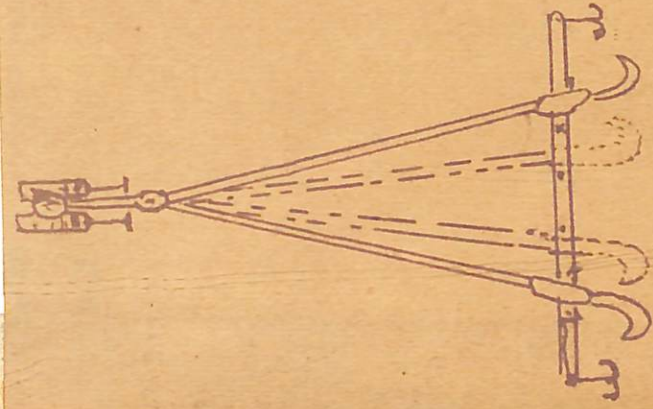
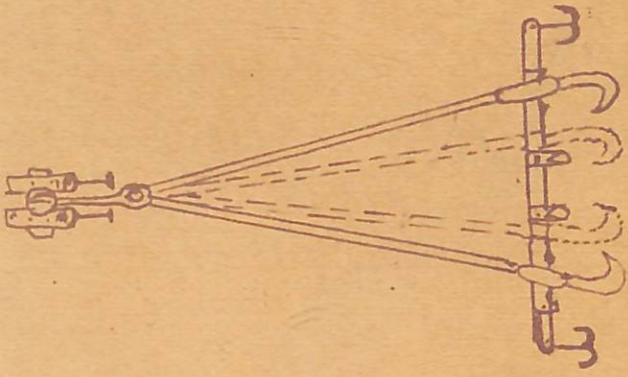
de carbon de cok . El cerdo sangrado es suspendido por una cadena que atraviesa el horno y entra en el horno por la parte inferior; una vez dentro la res, se cierra el boquete inferior y después de algunos segundos, desciende el cerdo; el chamuscado queda con esto terminado .

Los hornos de Cok son caros por su entretenimiento y solo pueden utilizarse en mataderos de gran volumen y cuando todas las reses se sacrifiquen a una determinada para que entren seguidas al horno.

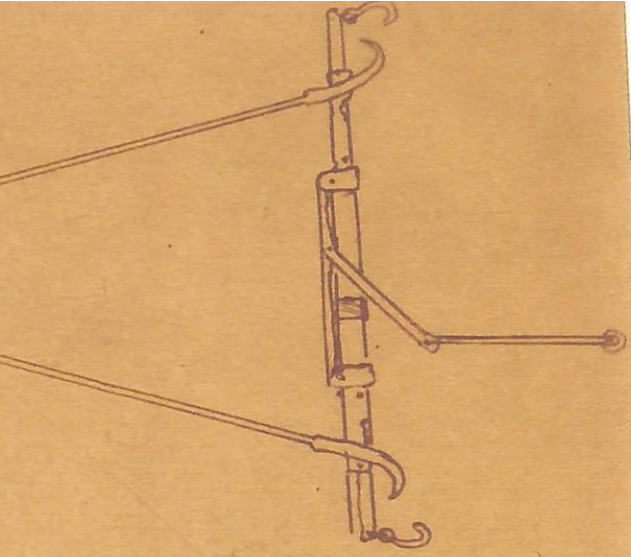
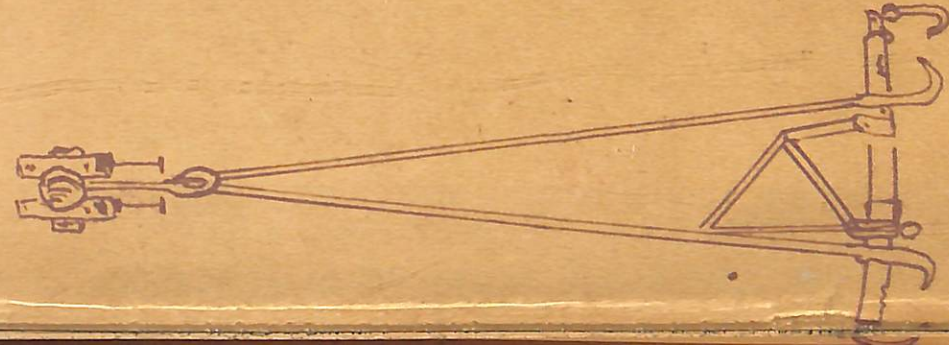
A continuación puede verse una vista exterior y un corte vertical de un horno de chamuscar, modelo Douglas, el cual habíamos anunciado en la página anterior.



- 4 - Colgadero.- En el colgadero deben sufrir las reses porcinas la evisceración y el corte de la cabeza, patas etc. el material de esta sección de la nave, se divide en fijo e inmóvil y móvil; el fijo destinado a suspender o colgar las reses y el móvil para transportarlas desde el peladero a los ganchos y desde éstos al frigorífico o al carro que los conduzca al mercado.



Transportador  
con cuatro  
gancho  
para cerdos

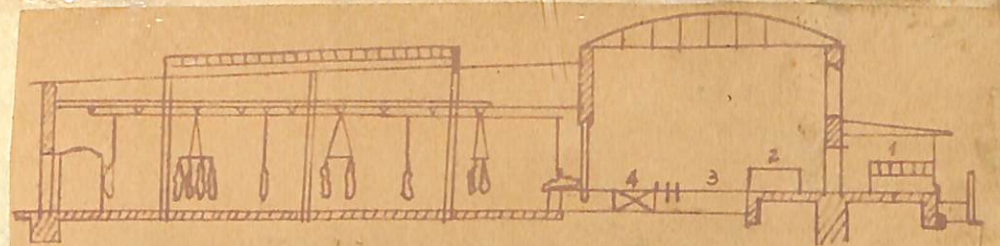


Los medios que se utilizan en el transporte de los cerdos son varios: descartado por incómodo el acarreo en mesas con ruedas, porque obliga a una intervención directa del hombre, modernamente se utiliza el transporte aéreo, con distintas variantes.

Las distintas clases de transporte quedan enumeradas a continuación:

- a) - Transporte con polipastos. Este sistema de aparejo rodante es muy sencillo y económico y muy propio para nuestros mataderos.
- b) - Puente rodante.- Muy en boga ha estado este sistema de transporte, compuesto de un puente montado sobre 4 ruedas que corre por 2 rieles paralelos. El puente lleva un aparato rodante que sirve para llevar las reses de un extremo a otro del puente. Estos puentes se han instalado en muchos mataderos franceses y alemanes.
- c) - Separador rodante. - El trabajo con este material demanda una distribución especial de la nave de cerdos, que vamos a describir. El degolladero ha de estar a un nivel superior al de la altura de la cuba de escaldar; el piso de esta dependencia estará también mas elevado que el resto de la nave. Desde el borde de las mesas, el piso irá en declive insensible a buscar el nivel del escaldadero; el rail aéreo que entra en el escaldadero baja notablemente, hasta que la barra separadora llega a tocar la mesa de pelar; y en esta forma se engancha la res y con un fuerte empujón se encuentra suspendida; no toca el suelo porque este desciende y el riel se eleva a la entrada del colgadero. Estos detalles pueden verse en la figura de la página siguiente.
- d) - Barra rodante.- Un ejemplo de ésta puede verse en la página

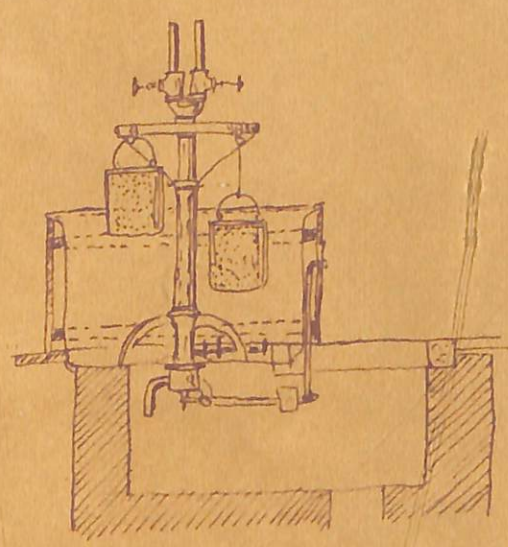
anterior.



Trabajo con los separ. rodantes.

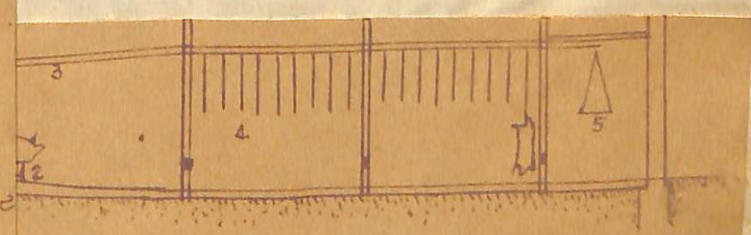
MONDONGUERIA. - Como ya habiamos visto atras, la mondongueria consta de 2 partes que son: el vaciadero y la triperia. En el vaciadero, cuyas funciones ya conocemos, hay dispositivos especiales para el manejo de las materias que son objeto de esta seccion. Entre ellos podemos contar : las mesas para manipular las tripas, desenredarlas y desengrasarlas, los carros transportadores de inmundicias al vaciadero. En la triperia podemos distinguir: las cubas de escaldar , las mesas de raspado y las cubetas de limpieza, de las cuales hemos hablado anteriormente.

Un corte vertical de un escaldador de tripas con tubos perforados y calefaccion con vapor, puede observarse en la figura adjunta.



Corte vertical de un escaldador de tripas con tubos perforados. Calefaccion con vapor.

En la página siguiente pueden verse algunos modelos de carros para el transporte de las distintas materias dentro del matadero.



long. de una nave con separ. rodantes.

APROVECHAMIENTO DE LOS CARCASSES Y RESTOS DE MATADEROS.

MATADEROS MODERNOS.-

Siempre que el número de animales sacrificados es lugar a

la explotación de los desperdicios, tales como: cueros, vísceras, ór-

PARTE TERCERA.-

ganos enfermos, sangre, huesos, pedazos de cuero y de carne y estiércol

coles, no pueden perderse estos dos puntos de vista: a) - evitar la

contaminación de hombres y animales, y b) - tratar de aprovechar com-

pletamente todas las materias que se ofrecen para la recuperación de

productos, que

los de

co de

perfe

salir

gérme

que d

mico

satis

temperaturas. Los productos se someten por lo pronto a una cocción

mas o menos prolongada, beneficiándose la grasa y las sustancias ge-

latinosas, bajo la forma de agua cargada de cola, que se evapora para

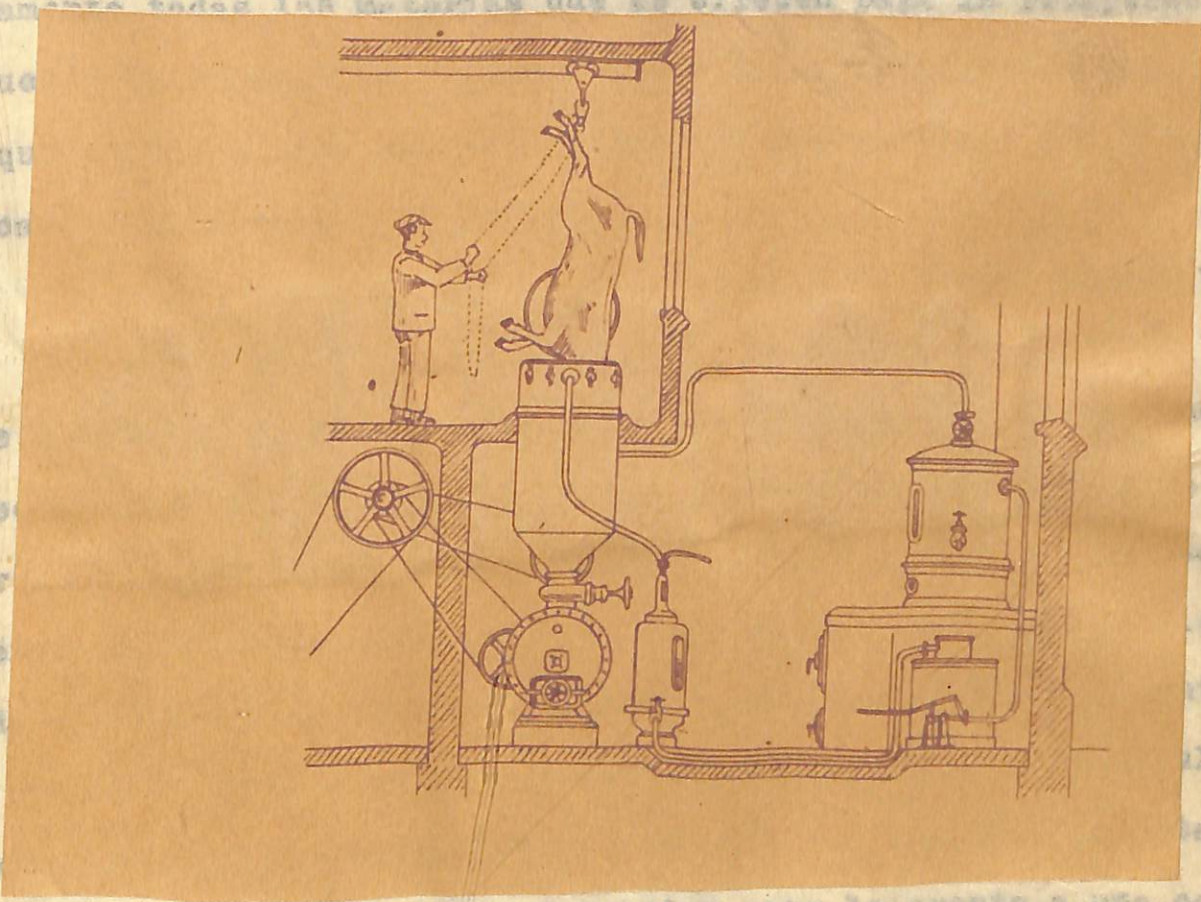
la obtención de gelatina de cola. En algunos procedimientos se eva-

por el agua de cola, obteniendo la cola a veces, mezclada con los re-

siduos de carne. El conjunto de carne aprovechada se seca, y de ella

se hace una harina alimenticia, compuesta de músculos, tejidos y hues-

os.



APROVECHAMIENTO TECNICO DE CADAVERES Y RESTOS DE MATADERO.

Siempre que el número de animales sacrificados dé lugar a la explotación de los desperdicios, tales como: cuerpos enteros, órganos enfermos, sangre, huesos, pedazos de cuero y de carne y estiércoles, no pueden perderse estos dos puntos de vista: a)- Evitar la contaminación de hombres y animales, y b) - tratar de aprovechar completamente todas las materias que se ofrecen para la recuperación de productos valiosos. Hoy existen infinidad de procedimientos y aparatos, que de una manera perfecta destruyen los gérmenes y aprovechan los cadáveres y restos de matadero.

Beneficio de carnes enfermas o inútiles.- El aprovechamiento técnico

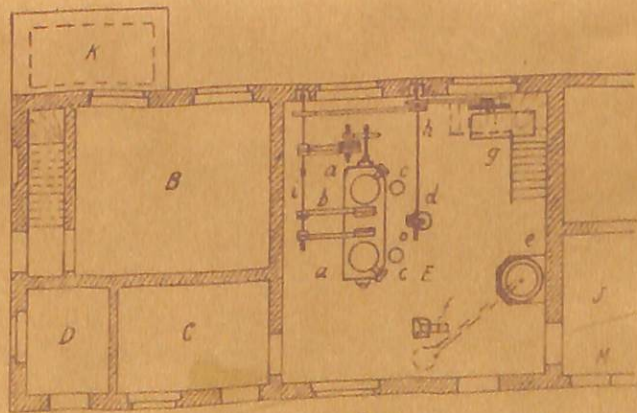
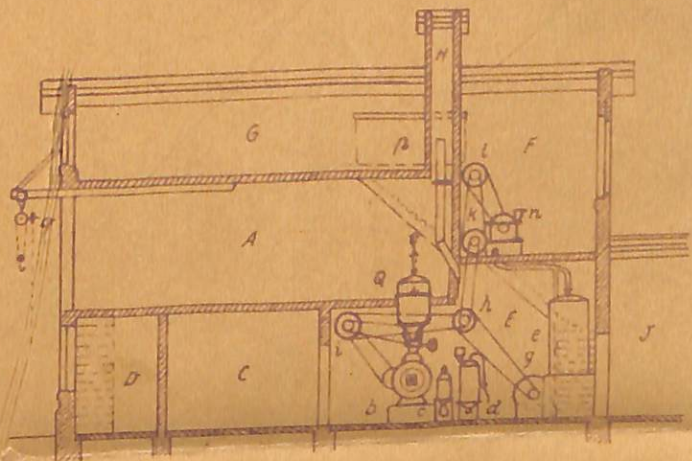
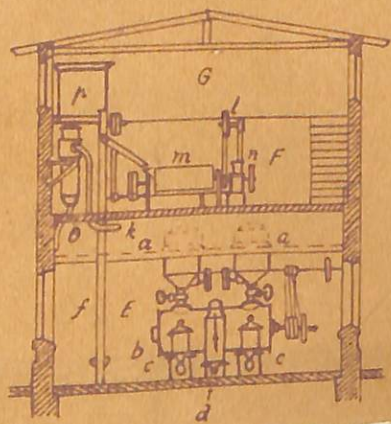
de cadáveres de animales enfermos se consigue hoy de la manera mas perfecta, esto es, que ninguna de las partes por aprovechar ha de salir de la instalación, sin que se hayan destruído por completo los gérmenes de la enfermedad. Tanto la piel como los pelos, se tienen que descomponer completamente en los aparatos. El procedimiento químico empleado antes para este aprovechamiento, no ha dado resultados satisfactorios. El procedimiento actual se hace a base de altas temperaturas. Los productos se someten por lo pronto a una cocción mas o menos prolongada, beneficiándose la grasa y las substancias gelatinosas, bajo la forma de agua cargada de cola, que se evapora para la obtención de gelatina de cola. En algunos procedimientos se evapora el aguade cola, obteniendo la cola a secas, mezclada con los residuos de carne. El conjunto de carne aprovechada se seca, y de ella se hace una harina alimenticia, compuesta de músculos, tejidos y huesos.



El procedimiento de cocción, consiste en una extracción por disolventes, como bencina, benzol, etc; o una extracción por el vapor y una lejivación por el agua. Los medios empleados para la extracción en los dos procedimientos últimos, son limpios y no ofrecen ningún inconveniente. Estos procedimientos, son siempre buenos, si la construcción de los aparatos utilizados es adecuada. La extracción por disolventes, produce algo mas grasa, pero el aumento es bajo y no excede de un 1 a un 1,5% del peso bruto de las materias empleadas, lo que no se compensa por los altos gastos de adquisición de los aparatos y de servicio, ni por el peligro de inflamación y explosión de los disolventes, que se pueden producir fácilmente. Los disolventes pesados aún no se han podido emplear para esta operación.

El beneficio depende de la composición del material bruto tratado, especialmente del contenido de grasa y del estado de alimentación del animal. Si la gelatina de cola se evapora aparte, y la harina de carne no tiene cola, se obtienen los siguientes promedios de materias: 8 a 20% de grasa, 12 a 18% de harina de carne y 6 al 10% de gelatina de cola. Si se evapora el agua de cola con la harina de carne, se obtendrán solamente 2 productos, a saber: 8 a 20% de grasa y 18 a 28% de harina de carne cargada de cola, es decir, que se vuelve a recuperar proximately del 36 al 38% del producto bruto, del cual contiene la gelatina de cola y harina de carne, 10% de humedad. El resto se pierde bajo la forma de vapor de agua. La grasa constituye la materia prima para la fabricación de jabones, bujías y lubricantes; la harina de carne y la gelatina de cola, combinadas con otros productos, sirve como materia alimenticia de primer orden para alimentar cerdos, perros, aves de corral etc.

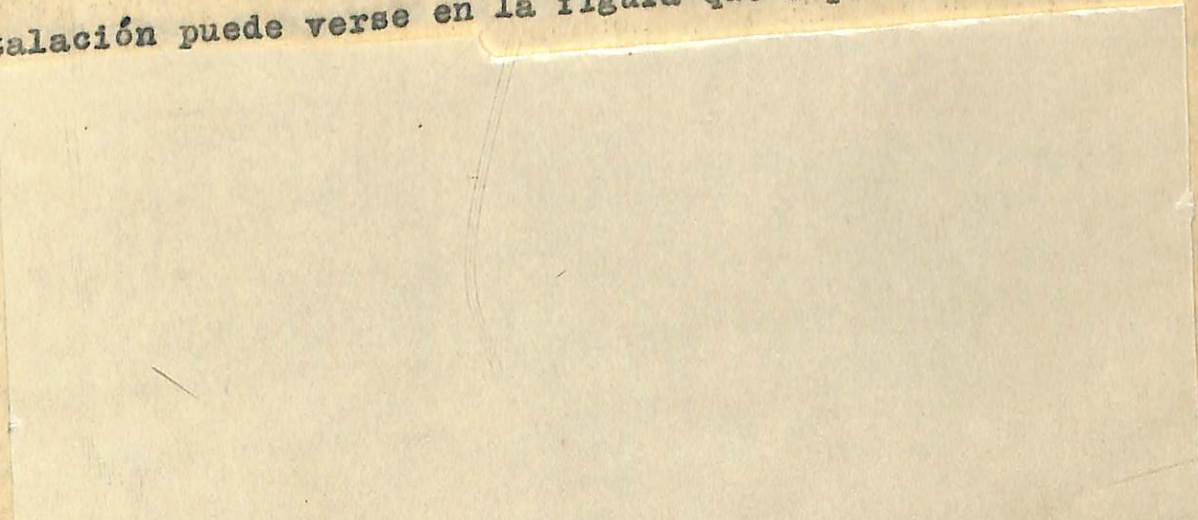
Hay que evitar la infección de los productos esteriliza-



dos obtenidos por materias primas enfermas. Para conseguir una completa inocuidad, se tiene que satisfacer a dos condiciones generales y constructivas. Por lo pronto se tienen que transportar los animales en recipientes o vehículos completamente cerrados, para evitar la infección durante el transporte por el goteo, y en segundo lugar, hay que evitar en la instalación de aprovechamiento la infección de los productos obtenidos y esterilizados por la contaminación con los productos brutos recibidos. Los cajones de los carros de transporte se tienen que construir de manera que no se escape cualquier líquido que contenga y que a lo sumo, pueda llegar hasta la plataforma, de la que no debe salir, al pasar por las mayores pendientes del recorrido. En las instalaciones de aprovechamiento de esta especie, se le llama al lado de llegada de los productos brutos el "lado impuro" y al lado por donde salen y donde están las máquinas y aparatos el "lado puro". Esta separación se tiene que observar muy cuidadosamente para que nada del lado impuro pueda pasar en este estado al lado puro, y los obreros que trabajan de un lado, no pasen al otro, por cualquier motivo que sea. Esto solo se conseguirá con una separación completa de los dos apartamentos por una pared sin puerta.

MAQUINAS Y APARATOS DE UNA INSTALACION DE APROVECHAMIENTO.- Un proyecto de

instalación puede verse en la figura que reproduzco a continuación



de levantamiento de cualquier especie, levante los carros de los cuartos altos, y los conduzca al matadero, donde se venden en troncos de tamaño determinado.

En un sitio a propósito, protegido contra el agua de lluvia, se construye en el piso de arriba una abertura para salir los carros al departamento de los cuartos altos.

*Véase pag. anterior.*

En la parte inferior del matadero se encuentran las salas de alimentación de los extractores que sirven al matib; provistas de un cierre hidráulico para evitar que pasen los gases del piso bajo al alto o viceversa. De ninguna manera pueden pasar a través de las paredes sólidas o líquidas del lado inferior al piso. La sala de división

EXPLICACION DE LA FIGURA QUE ANTECEDE.- A Sala de preparación de carnes. P Departamento de saladería de pieles. C Depósito de grasa y cola. D Lavadero. E Sala de aparatos y máquina. F Sala de molino. G Almacén de harinas. H Canal de ventilación. I casa de calderas K foso de desinfección. a evaporador. d secador. g separador de grasas. h aparato de clarificación. o concentrador de agua de cola. f elevador. g máquina de vapor. h contramarcha intermedia. j transmisión principal. k transmisión del departamento de molinos. l contramarcha intermedia. m máquina tamisadora. n molino. o condensador de inyección. p depósito de agua. u aparato de levantamiento para introducir las carnes.

Las inscripciones indican las salas, los diferentes aparatos y máquinas. El llamado matadero no se instala ventajosamente en el piso bajo, sino, como se vé en el proyecto, en el piso alto, para evitar que se eliminen los olores de las carnes del tratamiento, al ras del suelo e incomoden demasiado. Los carros de cadáveres se introducen en un depósito con un dispositivo de descarga, y un aparato

de levantamiento de cualquier especie, levanta los cuerpos de los animales etc, y los conduce al matadero, donde se cortan en trozos de tamaño determinado.

En un sitio a propósito, protegido contra el agua de legivación, se encuentra en el suelo de esta sala, una abertura para enviar las pieles al departamento correspondiente.

En la parte interior del matadero se encuentran las bocas de alimentación de los extractores que atraviezan el suelo, provistas de un cierre hidráulico, para evitar que pasen los gases del piso bajo al alto o viceversa. De ninguna manera pueden caer o pasar partes sólidas o líquidas del lado impuro al puro. La sala de división de carnes, o el matadero, como lo he llamado hasta ahora, solamente tiene una entrada del lado frontal del edificio, a la que se llega por una escalera, mientras que las puertas del lado puro se encuentran del lado longitudinal, del lado delantero. Cuando las tapaderas están abiertas, solamente se pueden introducir los trozos de carne perpendicularmente en el evaporador. Para separar el lado puro del impuro, se emplean muchas veces una pared vertical atravesada por las bocas de extractores horizontales. Esta disposición es defectuosa, pues las materias primas se tienen que introducir horizontalmente. Otras construcciones de extractores horizontales evitan este inconveniente, por la añadidura de un tambor tamiz, que se saca fuera del aparato para cargarlo mas comodamente. A pesar de que la parte baja del tambor no está agujereada, es difícil evitar que el líquido salga y ocasione graves daños y perjuicios. No se debe emplear esta construcción, pues no solo ofrece el inconveniente que acabamos de citar, sino que los dispositivos de introducción y extracción, así como el acolamiento y desenbrague del tambor y una mala disposición de la tapadera, no garantizan un trabajo adecuado y solamente complican el

aparato. Solo la separación por un techo horizontal y una plataforma bien cerrada, se puede considerar como absolutamente segura para evitar la contaminación por las materias primas, de los productos beneficiados, la carne y restos de matadero empleados. Disposiciones sin una preparación completa, de buena localización, nunca se deben aceptar.

INSTALACION CON EXTRACTOR HORIZONTAL.- Para explicar mejor el procedimiento, véase el esquema dibujado de una instalación con extractor horizontal, en el cual se efectúa la extracción y la desecación en el mismo aparato.

El tambor tamizador horizontal, pertenece a la especie de aparatos combinados, por efectuarse en ellos la cocción y la desecación.

En el proyecto, dibujado en la figura anterior, se representa un sistema llamado separado, en el que se hace la extracción en aparatos de cocción separados de los aparatos de desecación. Delante de los aparatos de desecación, se instalan los separadores de grasa, que envían las grasas obtenidas durante la extracción, al recipiente de clasificación de las mismas. Desde este vá a parar la grasa directamente al barril, para este objeto destinado. También la gelatina de cola se descarga directamente en un barril en el cual se transporta al sitio deseado. Los barriles se envían al almacén de cola y grasa, junto al cual se encuentra un cuarto de aseo para el personal. Los vahos de la máquina desecadora, y especialmente del concentrador de agua de cola, se condensan en el condensador.

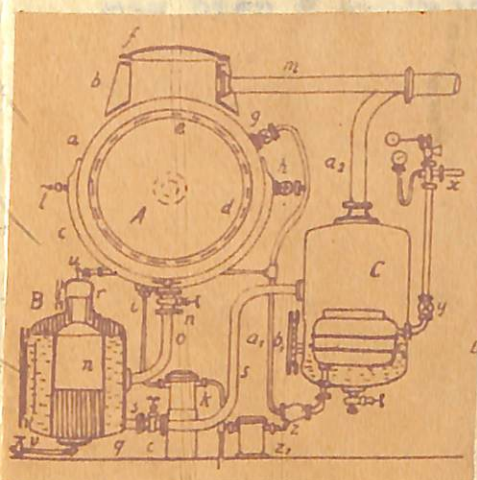
Los residuos sólidos del desecador, completamente secos, se extraen por la extremidad delantera del aparato, levantándolos por un elevador al departamento de molinos. En éste caen los productos por lo pronto en la máquina tamisadora, que separa la hari-

na de las partes gruesas. Estas últimas se muelen en un molino y los productos obtenidos se almacenan en la guardilla del edificio, hasta que se vendan y transporten al sitio de su destino.

El matadero y la sala de máquinas se tienen que ventilar convenientemente. En el proyecto dibujado, se ha provisto a una extremidad de la sala un gran canal de ventilación. En este desemboca un gran tubo de chapas, por el cual entra el aire de la sala de máquinas y aparatos. Puesto que este aire se ha calentado en contacto con los diferentes aparatos, ayuda el tiro y facilita la eliminación del aire contaminado del matadero.

DESCRIPCION DE LA INSTALACION CON EXTRACTOR HORIZONTAL, QUE ESTA DIBUJADA EN LA PAGINA SIGUIENTE.-

Sobre la envoltura a, del extractor A, se encuentra montado el cuello b, que ha de atravesar el techo de la sala del aparato; al mismo tiempo se ha equipado la envoltura con una camisa de vapor c. La materia bruta se introduce en el tambor tamisador d cuya tapadera e se cierra herméticamente por el dispositivo f. El vapor de la caldera entra por lo menos a cuatro admósferas de presión por g en el aparato, y destruye en algunas horas los gérmenes de la enfermedad, además lejiva y descompone la carga. Para proceder mas tarde a la desecación, se cierra la válvula g, abriendo h para calentar indirectamente por la camisa de vapor la materia descompuesta, que se remueve constantemente en el tambor. El agua de condensación se dirige por el tubo i, al separador k. Por un grifo l se deja escapar el aire de la camisa de vapor; el tubo m elimina los vapores producidos durante la desecación. La válvula colectorera n del tubo g descarga, durante la cocción, el líquido del extractor, en el separador de grasa equipado con un recipiente interior p. El líquido se estaciona en el recinto exterior q donde se sepa-



ra la grasa del agua de cola. Poco a poco vá subiendo el líquido hasta la cúpula g y se observa como vá pasando hacia p la grasa que sobre nada. Una vez que todas la grasa se haya pasado de g a p, se abre la válvula corredera t intercalada en el tubo g, y la mayor presión que reina en B impele el agua de cola al evaporador C.

Al llegar el nivel del líquido a la parte inferior de la mirilla, se cierra t, y se deja que se vuelva a llenar B. El tubo u conduce vapor de alta presión sobre el nivel del líquido, y en A y B reinará la misma presión. El tubo v sirve para la descarga de la grasa. El agua cargada de cola se concentra, transformándola en gelatina de cola en C, por la calefacción y con entrada de vapor x y z y separador de agua de condensación z y z'. El tubo a' conduce el vapor sin agua al extractor A y al separador de grasa D. Los vapores de cocción se conducen por el tubo a' a la condensación. La mirilla d' permite observar los progresos que vá haciendo la evaporación.

#### RENDIMIENTO DE ESTA CLASE DE INSTALACIONES.-

Las instalaciones se pueden construir de un rendimiento cualquiera. Los aparatos se fabrican para un contenido de 500 o mas kilos, eligiendo además para los aparatos combinados, volúmenes correspondientes para tratar de una vez 750, 1000, 1500 y hasta 2000 kilogramos. Los aparatos del sistema separado vistos atrás, se hacen de un contenido de cada vez 100 kilos, pudiéndose comprar, por consiguiente de 500, 600, hasta 2000



kilos. Si se tiene un consumo mayor de 2.000 kilos, se emplearán mas bien 2 aparatos. El beneficio de la grasa etc, de una carga, exige un día de trabajo de 8 horas. Si se trabaja con el sistema separado, se podrán hacer, con condiciones de trabajo ventajosas, cada vez dos operaciones de cocción y de desecación en 8 horas, es decir, que se podrá trabajar un doble volumen de materias.

Importancia de la descarga de grasa.- Para la cocción

se emplean ventajosamente aparatos verticales, si la descarga de grasa se ha construido debidamente. Esta parte es la mas importante de todo el aparato, pues de ella depende la bondad y calidad del producto obtenido. El mejor extractor, con dispositivo de recuperación de grasa mala, resulta prácticamente inservible. Para la desecación, por el contrario, resulta la construcción vertical poco ventajosa, por colocarse imperfectamente el material y no poderse disponer la calefacción debidamente, para un buen rendimiento, sin emplear superficies de calefacción bastante extendidos.

Al combinar un aparato de cocción vertical con un desecador horizontal, se tiene que colocar la descarga del primero y la carga del segundo de tal manera, que el producto pase del uno al otro atravezando dispositivos herméticamente cerrados.

En la instalación proyectada en la primera figura, se hace ésto colocando en la parte inferior del aparato de cocción, un dispositivo agitador y triturador, que, una vez terminada la operación en este aparato, envía los productos verticalmente al desecador, después de haber abierto una abertura tapada por una válvula corredera.

La instalación dibujada atrás, puede apropiarse también para el aprovechamiento y transformación del la sangre, huesos etc.

OTROS PROCEDIMIENTOS Y OBSERVACIONES QUE DEBEN ANOTARSE  
ACERCA DEL TRABAJO EN LOS MATADEROS SANITARIOS.

Todas las carnes que la inspección veterinaria decomise como impropias para el consumo, deben recogerse con toda clase de garantías y someterlas al debido tratamiento, según la naturaleza de la alteración.

Hay muchas carnes infectadas de microbios o parásitos, que no pueden ponerse a la venta sinó sufren un previo saneamiento; varios son los métodos a que se ha recurrido para esterilizar las carnes: calor, frío, salazón, antisépticos etc.

El fundamento científico de todos los esterilizadores es la cocción de la carne por vapor o por agua, destruyendo de esta forma todos los gérmenes macro-microscópicos.

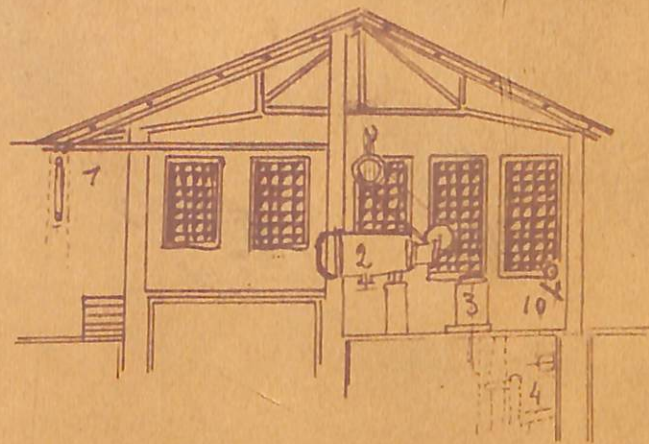
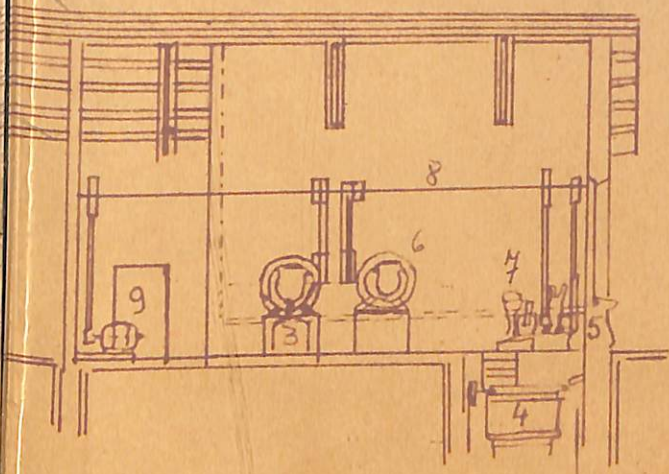
Ya hemos descrito atrás uno de estos aparatos esterilizadores pero la importancia de este asunto, me hace detener un poco más en algunas consideraciones a este respecto.

La práctica de la esterilización puede llevarse a cabo por varios procedimientos, que se pueden agrupar en esta forma:

- 1.- Cocción por agua
- 2.- Cocción por vapor : A) procedente de un generador extraño al esterilizador y B) producido en el mismo esterilizador.

La cocción por agua que es el procedimiento mas económico, se hace de la manera siguiente: una hornilla, una caldera con tapa y un grifo de agua corriente, constituyen la instalación mas sencilla; el método se reduce a cocer la carne en agua hirviendo, cuyos resultados son muy satisfactorios y llenan las exigencias sanitarias mas escrupulosas. La cocción puede ser: a) rápida y b) lenta.

En la cocción rápida se echan uno a uno los trozos de carne en el agua hirviendo y se dejan cocer bastante tiempo para que los últi-



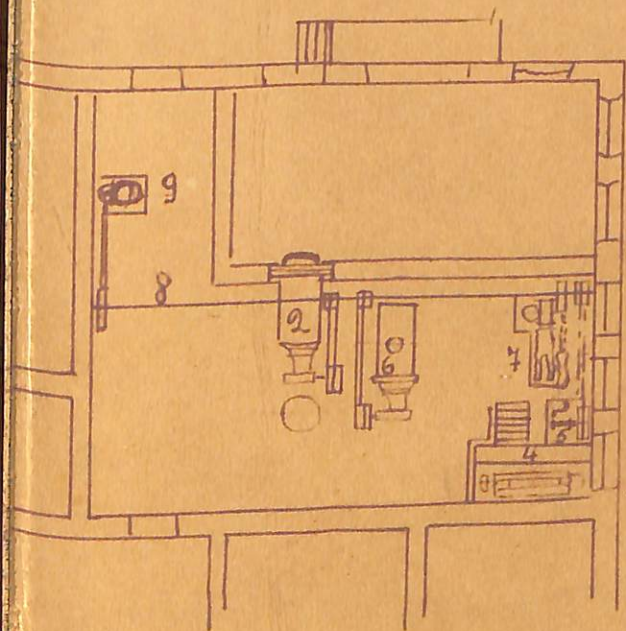
Proyecto de  
una Instalación de utilización para  
cadáveres y sangre

Escala: 1:200

Maquinarias:

- 1 Transporte.
- 2 Aparato para la atracción.
- 3 Secadora para grasa.
- 4 Revolvedora
- 5 Bomba de sangre

- 6 Secadora
- 7 Bomba de aire
- 8 Transmision
- 9 Motor principal
- 10 Motor electr.



mos trozos permanezcan en el agua hirviendo durante una hora y media, luego se salan y aromatizan con especias.

Se obtienen por este método un buen "cocido"; pero el caldo es de escaso valor.

En la cocción lenta se pone la carne en un recipiente hasta que alcance los 2/3 de dicho recipiente. Se llena luego con agua fría, se hace hervir y se mantiene a esta temperatura durante 4 o 5 horas, luego durante la cocción se sala y aromatiza.

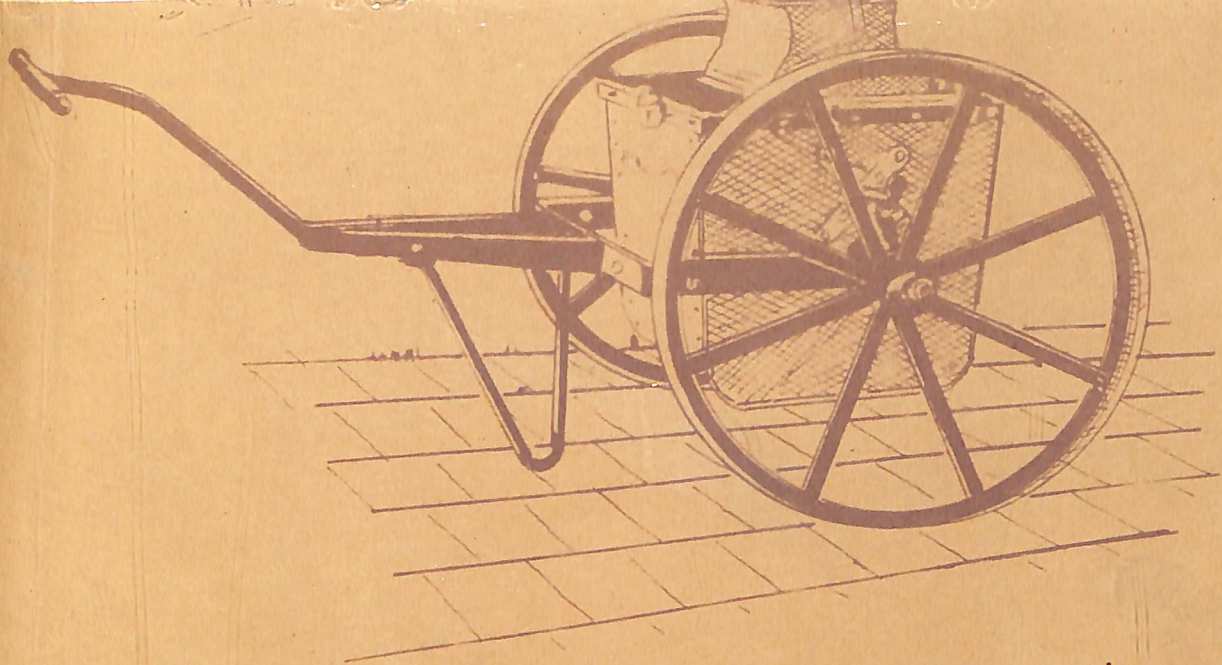
Así se consigue un excelente caldo concentrado, que puede ser empleado después con adición de agua caliente.

Este procedimiento presta muy buenos resultados en los pequeños mataderos y su instalación y funcionamiento son sumamente económicos, y las carnes así tratadas, reúnen todas las garantías de inocuidad; pero tiene dos inconvenientes: reclamar mucho tiempo y gran pérdida de la carne, que hace disminuir el valor del producto; la pérdida es del 26 al 31% .

La cocción por vapor, de la cual ya hablamos atrás, tiene por objeto dar mayor seguridad en el saneamiento de la carne, puesto que con él se consigue una temperatura mas uniforme y constante en el interior del esterilizador y mas seguridad en la destrucción de los gérmenes infecciosos, con la ventaja de reducir a lo mas mínimo posible las pérdidas en el peso y no alterar el valor nutritivo de la carne. La industria ha creado gran número de esterilizadores a vapor con presión, propios para instalarlos en los mataderos públicos.

La técnica de la esterilización en todos los esterilizadores es la misma, cualquiera que sea la marca del aparato.

La carne se corta en trozos de 4 o 5 kilos, se sala y se especia, y así condimentada se coloca en unas bandejas metálicas perforadas y con ellas se carga al esterilizador. Una vez lleno se tapa;

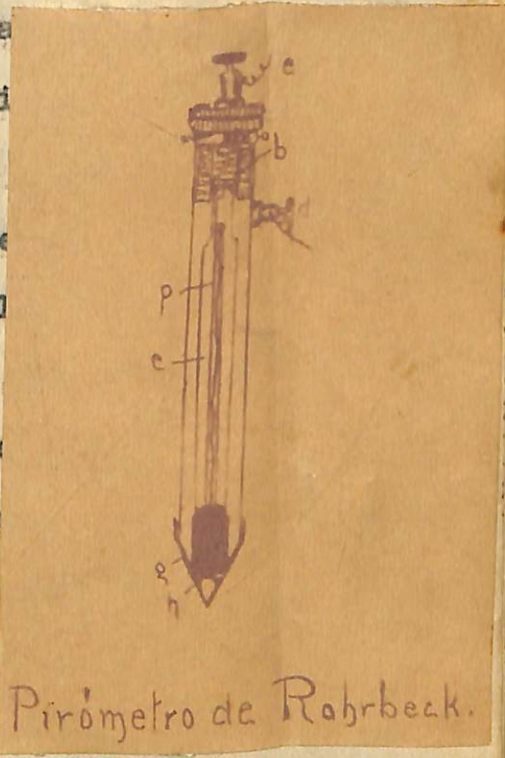


Depósito con carro para piezas de carne rechazadas

Las tapas se ajustan herméticamente y para sujeción tienen tornillos de roscas, como los autoclaves.

Así el aparato está en condiciones de empezar el funcionamiento; se enciende el hogar o se abre la llave del vapor, y una vez regulada la presión interior, se deja. Un termómetro o un pirómetro eléctrico sirven de indicador para conocer cuando la temperatura alcanza los grados deseados, en el interior de los trozos de carne.

Lo más usado para avisar el grado de temperatura es el pirómetro eléctrico de Rohrbeck, que se vé en la figura adjunta, el cual se introduce en el interior del trozo mammoso por intermedio de un conductor eléctrico se pone en contacto con un timbre que repica cuando alcanza la temperatura deseada. El pirómetro de Rohrbeck está preparado para que avise a los grados. Además de este aparato avisador, se usan la termo-señal de Franck y la señal termométrica de Hönnick, cuyo fundamento es el mismo: saber: que dos reóforos hagan contacto a una temperatura deseada, lo cual se obtiene basándose en la dilatabilidad de los metales por el calor.



Pirómetro de Rohrbeck.

Cuando se dá la señal de haber alcanzado la temperatura deseada, en el interior del esterilizador, se mantiene durante media hora, y transcurrido este tiempo se corta el vapor o se apaga el hogar y se abre la cámara para que se enfrien la carne y los jugos.

La carne durante esta cocción, ha desprendido muchos jugos y grasas, que se mezclan al vapor condensado, formando un caldo exquisito.

Todos los esterilizadores sirven para fundir grasas de cerdos triquinados, tuberculosos, etc., grasas que se recojen en de-



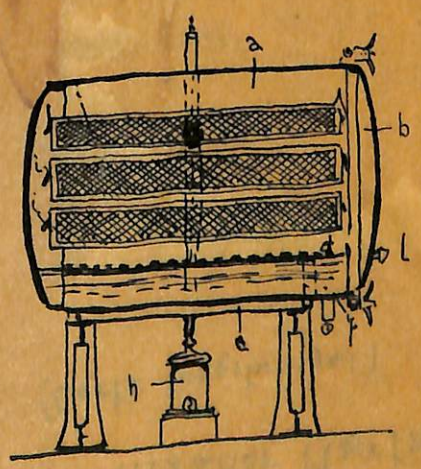
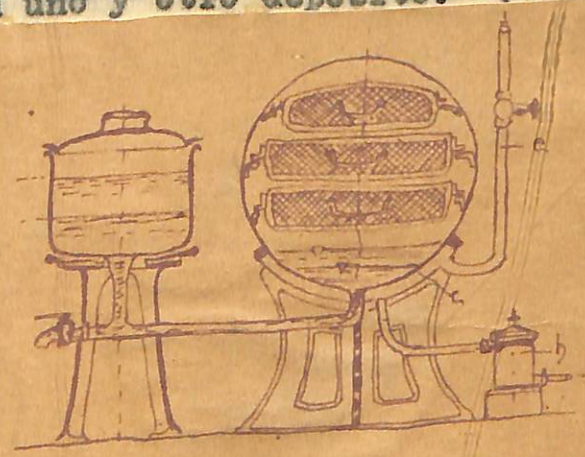
pósitos o en la parte inferior del aparato; hay que sacarlas fundidas, porque salen mezcladas con agua, que fácilmente se desaloja en cuanto se enfrían.

Entre los esterilizadores que engendran el vapor, están la mayoría de los aparatos que de esta clase circulan en el mercado, y tienen la ventaja de que el vapor, por producirse en el interior de la cámara, no hay peligro que se cargue de impurezas; en cambio necesita mas vapor que los anteriores, para su calentamiento.

Los modelos de mas circulación son los de Hartmann y Hönnick a continuación veremos el primer modelo.

Esterilizador Hartmann.- Se compone de una cámara de esterilización a y un condensador g para regular la presión del vapor y la temperatura interior.

Antes de empezar a cargar la cámara se echa agua limpia en la artesa que forma el fondo del esterilizador, hasta un nivel Y, y se llena el condensador, hasta un nivel IV. El tubo f pone en comunicación uno y otro depósito. (véase la fig. adjunta)



Esquema del esterilizador Hart

El vapor que conduce el tubo e no se distribuye en el interior de la cámara, sino que se expansiona en un espacio g, de doble pared, situado en el fondo, para caldear el agua de la artesa; de esta forma

la carne se encuentra rodeada de una atmósfera de vapor próxima a 100 grados. La presión en el interior del esterilizador no puede ser nunca mayor que la correspondiente a la diferencia del nivel en el agua de la artesa y el depósito, siendo el máximo 500 m/m de agua (equivalente a  $\frac{1}{4}$  de atmósfera), que corresponde a la mayor temperatura, es decir, a 100 grados. Esta constante de tan baja temperatura, asegura de una parte la esterilización, y de otra es una garantía para la poca pérdida de la carne. Las pérdidas se tasan en este aparato en un 26% en las vacunas y en un 12% en los cerdos. La esterilización dura entre 2 y 2½ horas. El agua de la artesa se mezcla con grasa y jugos desprendidos de la carne y forma un caldo muy gustoso, que sirve para fabricar extractos de caldo o destinarlo directamente al consumo. Este aparato sirve también para fundir grasas, sebos, etc., de reses decomisadas como inútiles para la tablajería; estos productos se secan por la llave h.

De estos aparatos se fabrican 6 modelos, de distinto tamaño, desde 275 a 1500 litros de capacidad; cuando el matadero no dispone de instalación de vapor de agua, se construyen modelos, montados sobre un hogar que se alimenta con leña, carbón etc.

#### DESTRUCCION DE LOS DECOMISOS.-

Las carnes, órganos y expurgos que el servicio veterinario desecha como impropios para el consumo, deben ser destruidos o desnaturalizados antes de salir del matadero, para evitar sean objeto de un comercio ilícito. Esto se consigue de dos maneras: a) destruyendo en el establecimiento los productos decomisados y b) remitiéndolos con toda garantía a los quemaderos o centros de aprovechamiento.

Indudablemente la industrialización de los productos de-



comisados es lo mas racional. En beneficio de la salud pública se retiran del consumo determinadas carnes, pero estas carnes, sino tienen valor como alimento, lo tendrán como materias primas de otros productos industriales; la administración municipal, puede decomisar las carnes, pero debe procurar utilizar estos productos en cuanto valgan.

En nuestros mataderos, por el poco volumen que generalmente tiene cada uno de ellos con excepción de unos pocos, no puede instalarse ningún aparato de transformación de decomisés, y para su alejamiento es preciso recurrir a la desnaturalización o a la destrucción de las carnes.

Dos son los procedimientos que los mataderos pueden emplear para deshacerse de los productos decomisados:

- a) - Desnaturalización
- b) - Destrucción . Estos últimos comprenden varios métodos, de los cuales vamos a describir ligeramente los tres siguientes:
  - 1.- Enterramiento; 2.- Disolución ;-
  - 3.- Incineración o cremación

No me ocuparé aquí de la destrucción por disociación a vapor, muy empleada en los grandes mataderos extranjeros, ya que aquí no hay decomisos suficientes para alimentar estos aparatos.

- a) - Desnaturalización . Con el objeto de que puedan conocerse las carnes decomisadas por un carácter organoléptico predominante, se ha ensayado comunicarles un olor fuerte, repugnante, nauseabundo o un color muy visible, que las denuncie con facilidad.

Para este objeto se han empleado todos los odorantes de poco precio, y entre éstos parecen los mas aceptables los siguientes: El petróleo, el agua fenicada y las soluciones de Cresil, cresol, creolina o zotal. También se usan en algunas partes el lisol y saprol, al 5% . Además se desnaturalizan agregándoles

polvo de carbón, sapro-cresol, etc. y alquitrán. Todos estos medios no son destructores; solo sirven para evitar la venta de estas carnes y permitir su transporte con seguridad al quemadero, o a otro lugar de destrucción.

Para utilizar estos edbrantes se suelen hacer grandes cordaduras en las carnes y se vierte el líquido cloroso en estas sajas, para que se difundamejor por todos los intersticios musculares o glandulares.

Este procedimiento no tiene aplicación mas que en caso de llevar las carnes y despojos a un quemadero, para su aprovechamiento industrial, pues de no contar con este centro, el matadero debe recurrir a un procedimiento de destrucción.

b) - Procedimientos de destrucción.- Los procedimientos mas importantes en este sentido, son tres, a saber:

a) - enterramiento.- el enterramiento es una variante, en sentido progresivo, de la antigua fosa de decomisos, del pudridero y muladar, donde todavía se arrojan en algunas localidades las carnes decomisadas, para que sirvan de pasto a los perros, pájaros etc. Aconsejan algunos que el enterramiento de los animales muertos se haga en una fosaprofunda, cubriéndoles con una capa de cal y otra de tierra de un metro de espesor.

Un inconveniente grave tiene este método, tratándose de carnes o animales atacados de enfermedades infecciosas, pues todos sabemos que hay microbios de resistencia extraordinaria a las inclemencias del medio, que resisten altas y prolongadas temperaturas, largas sequías y pertinaces humedades, viviendo indistintamente en las capas de tierra, en los medios artificiales o en los animales mismos.

De los cadáveres o restos de animales carbuncosos o

tetánicos, la tierra se satura de microbios, como lo demuestra las siembras en cultivos con pequeñas partículas de tierra y la inmediata inoculación de los productos de cultivo a los animales, inoculación que ya se ha comprobado extensamente.

b) - Disolución química.- La disolución química es un procedimiento recomendable, para pequeños mataderos, porque

reúnen la destrucción de los gérmenes nocivos, proporciona el aprovechamiento de los residuos con gran economía en el tratamiento; evita además toda manipulación con los productos decomisados

Los líquidos mas usados para este objeto son: el ácido sulfúrico, el clorhídrico y las soluciones cáusticas de sosa.

La solubilización por ácido sulfúrico, preconizada por Dareau y perfeccionada y difundida por Girard, de quien ha tomado el nombre, ha sido muy utilizada en Francia y en algunos mataderos españoles, con muy buenos resultados.

Un local retirado de las naves y muy bien ventilado se utilizará para este trabajo. Todo el material que se vá a tratar debe ser cuidadosamente conducido al lugar de su tratamiento.

La instalación necesaria consiste de una tina o artesa de madera recubierta interiormente con una plancha de plomo; el tamaño de la caja será variable, en proporción con la cantidad de decomisos que se produzcan en el matadero; para que pueda aprovecharse en la destrucción de canales enteras, se necesita de 2 a 2.50 metros cúbicos de cubida; la tapa de esta artesa estará también revestida de plomo y es condición indispensable, que cierre herméticamente para evitar la dilución del ácido en presencia de la humedad atmosférica. Este cierre se consigue fácilmente haciendo que la tapa de encaje lo haga perfectamente en unas muecas que para este efecto deben existir, y que las paredes so-

bresalgan un poco; este hueco se llena de un líquido, siendo lo mejor el petróleo sin refinar.

El ácido sulfúrico debe tener 60 grados Baumé y se pone en la proporción de 80 a 90 por 100 de carne, porque este ácido disuelve  $\frac{4}{5}$  de su peso de carne y solubiliza hasta llegar a 43 grados B. La técnica no puede ser mas sencilla: se ponen en la caja los productos decomisados; si caben, no es necesario trocearlos, de lo contrario, se harán los menos pedazos posibles. Llena la caja, se le añade el ácido necesario y se tapa poniendo un candado para que nadie pueda abrirla. La maceración dura 1 a 2 días, en cuyo tiempo el ácido lo ha destruido todo; la carne y los huesos desaparecen y en su lugar aparece una masa negruzca, ciruposa, en cuya superficie sobrenada una pequeña cantidad de grasa que puede ser recogida para usos industriales. Algunos órganos, tales como: dientes, cuernos, pesuñas, etc, resisten mucho tiempo a la destrucción; de todos modos, las partes útiles y comestibles han sido disueltas y transformadas de una manera absoluta.

La operación si la caja está bien cerrada, se hace sin olor ni peligro; al abrir la caja se desprende un poco de ácido fluorhídrico, que se disipa en poco tiempo por la ventilación.

El macerado es aprovechable en la fabricación de superfosfato. Esta utilización solo es posible en las naciones extranjeras, donde hay fábricas de abonos químicos.

La solubilización por "sosa cáustica" se hace siguiendo dos procedimientos cuya descripción copiaré en seguida.

El procedimiento Mosselmann y Werbert, utiliza la acción de la sosa cáustica sobre los tejidos animales. En una ti-

na de hierro fundido o de palastro, se echa un peso de sosa cáustica igual al décimo del peso de las materias animales para destruir, y se agrega una cantidad de agua suficiente para formar una solución que contenga el 10% de sal. Esta dosis disocia incompletamente las substancias protéicas. Los espurgos, cadáveres, etc, se echan en esta solución; después se calienta a 95 grados proximately, durante 1 a 3 horas, según la cantidad de animales; las materias se disgregan en sus partes minerales y bajo la forma de solución alcalina, que al enfriarse se congelan y se cubren en su superficie de grasa parcialmente saponificada. Los gérmenes han sido de esta manera destruidos; el caldo se satura por el fosfato ácido de cal. Todos estos productos pueden utilizarse ventajosamente en la industria o como abono.

Este procedimiento es poco costoso, aunque exija una instalación un poco mas complicada que la del sistema Girard. Puede utilizarse con ventaja en los mataderos donde no puede instalarse grandes aparatos.

c) - Incineración o cremación. Actualmente el procedimiento mas práctico utilizado en la destrucción de decomisos, es la cremación. Los hornos de estos mataderos que utilizan este sistema, son de un modelo muy sencillo: una cámara o depósito en donde se echan las carnes, despojos, etc, colocado sobre unas grandes parrillas de hierro y el fuego, de carbón o leña en la parte inferior.

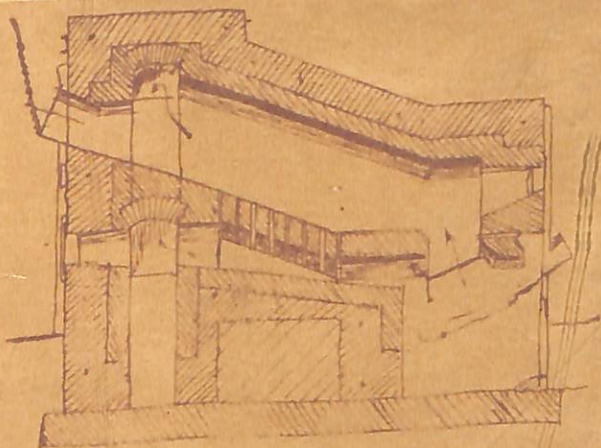
Este procedimiento es muy económico, pues solo requiere un horno de ladrillo y un hogar con una chimenea de tiro, no es preciso encenderlo todos los días; en el horno se encierran los decomisos de dos o tres días, y una vez lleno se enciende el

fuego que los destruye.

Estos hornos tienen el inconveniente de que demandan mucho combustible para incinerar por completo las carnes; por esta razón han sido substituidos por hornos especiales, siendo el de más aceptación el sistema Kori.

Estos hornos son muy económicos y pueden instalarse en cualquier matadero. No necesitan locales pues basta un simple cobertizo, su funcionamiento no desprende mal olor, es muy sencillo y económico.

Hay varios modelos de estos hornos según las capacidades. De los destinados para mataderos, se construyen 2 modelos: uno para los pequeños establecimientos y otro para grandes mataderos, aquí describiré únicamente el primero, que puede verse en la figura adjunta.



El pequeño modelo se pone dentro del suelo de modo que la boca E quede a una altura de 60 cms. del piso; de este modo los desperdicios se pueden echar con facilidad.

El funcionamiento del horno es muy sencillo; los productos para quemar se echan por E, y se detiene en un plano VR, cuya

parte inclinada G<sub>2</sub> tiene una segilla y termina en una superficie plana G<sub>3</sub>.

El fuego se produce en F, las llamas llegan al horno VR, se ponen en contacto con las materias para destruir y

sale por Z<sub>1</sub>. Parte de las llamas entran en el compartimiento K y queman por debajo las materias objeto de la incineración. De este modo las citadas materias quedan envueltas por el fuego; cuando están medio quemadas y han perdido parte de su humedad, caen en el hogar para su completa cremación.

Los humos de las llamas de la bóveda VRZ se escapan por l y los de K por o; los gases procedentes de la combustión pueden destruirse por las llamas del hogar supletorio St.

El modelo grande difiere poco del pequeño, y por su poca importancia entre nos tros, apenas lo énuncio.

FUNDICION DE SEBOS.

En muchos mataderos extranjeros, principalmente alemanes, se han instalado estas fundiciones y han contribuido eficazmente a mejorar la calidad de los sebos.

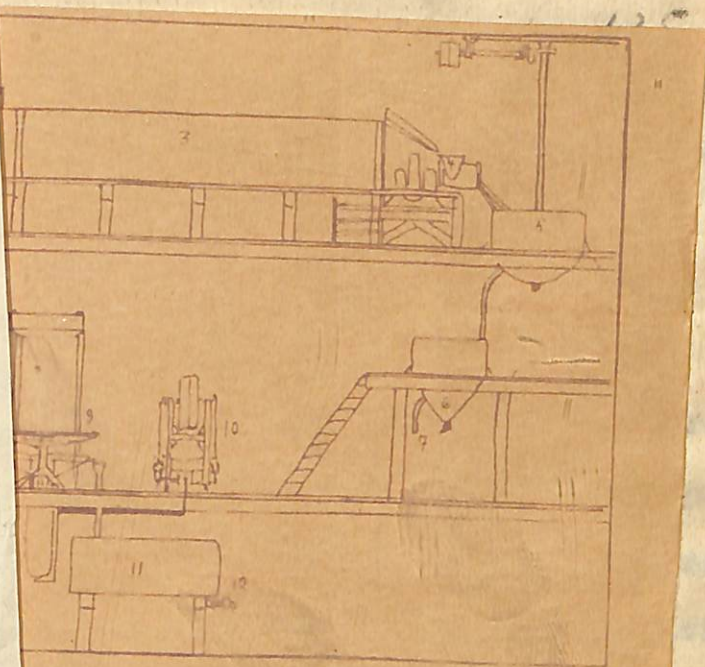
La fundición de sebos, dentro del matadero, es muy molesta a causa de los malos olores y gases irritantes que producen, sobre todo cuando se derriten sebos de calidad inferior, que desprenden gran cantidad de acrolina, de olor penetrante y molesto; además, estas fundiciones son con frecuencia origen de incendio. Por estos motivos se les construye con frecuencia alejados de las poblaciones y del matadero.

Disposiciones especiales tales como: fundición a 50 grados, en caldera cerrada que permita la conducción de los gases al hogar para su combustión, y la ausencia de madera en las construcciones, pueden salvar los inconvenientes anotados.

LOCALES.- Los productos que trabajan estas fundiciones son los

En el esquema adjunto:

- 1.- máquina de cortar
- 2.- lavadero de grasa
- 3.- depósito refrig.
- 4.- picadora de grasa.
- 5.- depósito purific.
- 6.- caldera de sedim.
- 7.- tubo de extracción.
- 8.- vagoneta.
- 9.- prensa hidráulica.
- 10.- bomba.
- 11.- Depósito receptor.
- 12.- grifo de envase.



Planta de una fundición de sebo

Los sebos destinados a fines industriales "grasas para jabonería, lubricantes" siguen el mismo tratamiento, pero en distintos aparatos; después de lavados, pasan a un digestor para su fusión. Este aparato tiene un captador de humos y gases que los conduce por aspiración a un condensador de la chimenea, o a quemarlos en un hogar; estos aparatos están también en el piso bajo, pero separados de los clasificadores de grasas alimenticias, y se cargan por una tolva que habrá en el piso alto; se destinan a esta fusión los restos de la primera categoría y los sebos de peor calidad. Una vez derretidos, caen en la bodega para su coagulación.

En muchos mataderos se hace la extracción de la margarina por prensa hidráulica, para lo cual se utiliza el sebo de primera calidad. Una vez solidificados, se cogen pequeñas porciones que se envuelven en una tela de lino formando paqueticos, los cuales se someten a la acción de la prensa; esta operación debe hacerse a 30 grados de temperatura; el producto que fluye por el prensado, se recoge en unas



cubetas, que se llevan a la bodega para su congelación. El producto así obtenido es la margarina, antes de salir al mercado sufre una refinación y preparación que se hace fuera del matadero.

TRATAMIENTO DE LAS PIELLES.

Indudablemente, de todos los subproductos del matadero, los mas importantes, los de mas valor y mas aplicación, son las pieles, y, aunque en menor escala de utilidad, pueden incluirse en esta sección las cerdas del ganado porcino. Las pieles, una vez arrancadas de la res, deben ser retiradas de la nave de matanza a los locales destinados para su depósito o conservación, hasta que sean vendidas a las tenerías encargadas de su curtido.

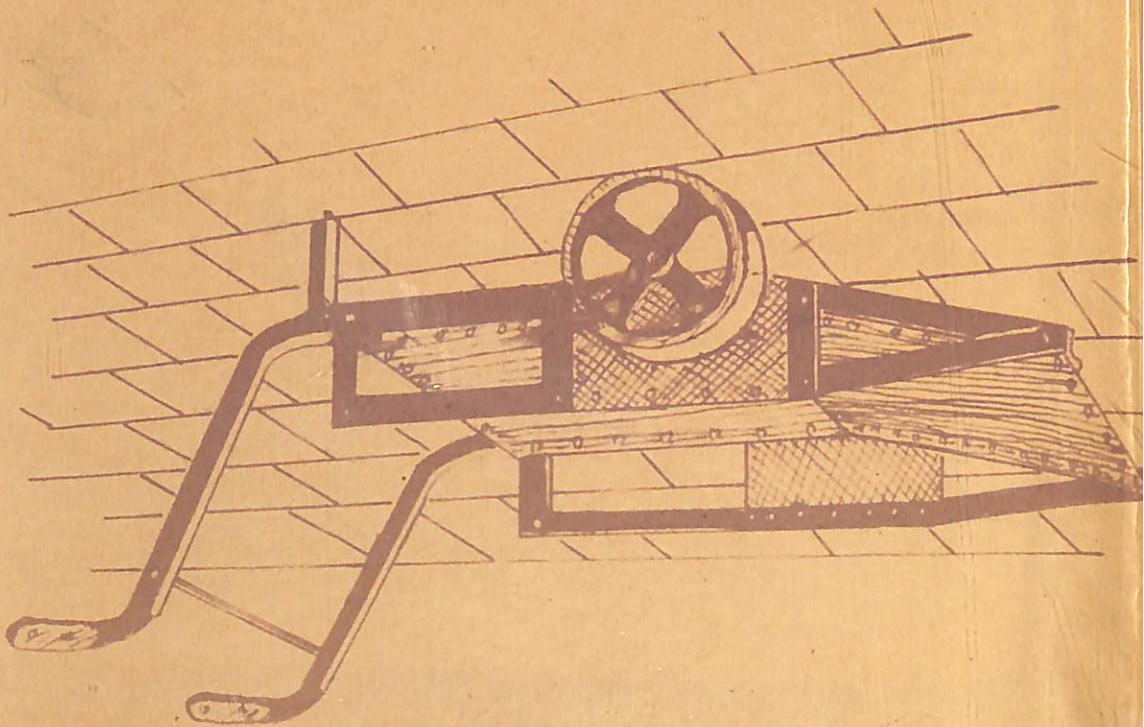
Entre nosotros los factores mas importantes de la depreciación de las pieles, se cuentan los siguientes: A)- los huecos provenientes del nuche, B)- las marcas mal localizadas en el cuerpo de la res, y C)- la falta de precauciones durante el desprendimiento de la piel.

Dividiremos este estudio en 2 partes:

1.- Transporte.- Es costumbre en nuestros mataderos, una vez que la piel ha sido desprendida del animal, estirarla en el suelo generalmente sucio y manchado de sangre, excremento, y terminado el arreglo de la res, es arrastrada la piel por el piso de la nave hasta el patio, ensuciando el piso en las partes que no lo está y la piel al pasar por las partes sucias del piso.

Para corregir este detalle de desaseo y abandono, se emplea en muchos mataderos modernos una carretilla especial tal como la dibujada en la figura adjunta, de ruedas muy bajas y plataforma en gotera, con una vertedera en la parte de adelante,

Carrillo para pieles.



para recoger con facilidad las pieles del suelo; con estos carros se transportan muy cómodamente las pieles y no se mancha el suelo.

#### LOCALES DE DEPOSITO Y CONSERVACION.-

En nuestros mataderos las pieles se venden generalmente en estado fresco; terminada la matanza, los contr-

estas de estos géneros se las llevan; la administración del matadero se suele intervenir para nada en estos tratos.

Con este régimen, sirve de depósito de pieles cualquier rincón de una nave, patio, etc.; esta costumbre debe desaparecer si queremos sanear el local del matadero, construyendo una habitación que sirva de almacén de pieles. Una dependencia de la nave, o mondonguería, etc, sirven muy bien para este objeto, con tal de que tenga piso y paredes impermeables. Como material se necesita una báscula para pesar las pieles y una mesa o pupitre, para poder apuntar las pesadas.

Los almacenes de pieles han de situarse alejados de las naves, graneros y depósitos de forrajes, atendiendo a los malos olores y por los múltiples insectos que siempre pululan y se posan en las pieles.

La conservación de las pieles se hace en Antioquia en sitios llamados secaderos; estos locales exigen mucha ventilación y a ser posible, una gran elevación sobre el nivel del suelo, para que las corrientes de aire, arrastren muy altas las partículas olorosas.

No me detengo en los detalles del beneficio de las pieles, como envenenamiento, etc, por estar éste hasta cierto punto, deslindado con el asunto de que me ocupo.

67

CERDAS.- Los pelos o cerdas del ganado porcino tienen una gran aplicación para fabricar cepillos, pinceles, etc. En muchos mataderos extranjeros son recogidos, lavados y secados en aparatos especiales, para venderlos a la industria cepillera.

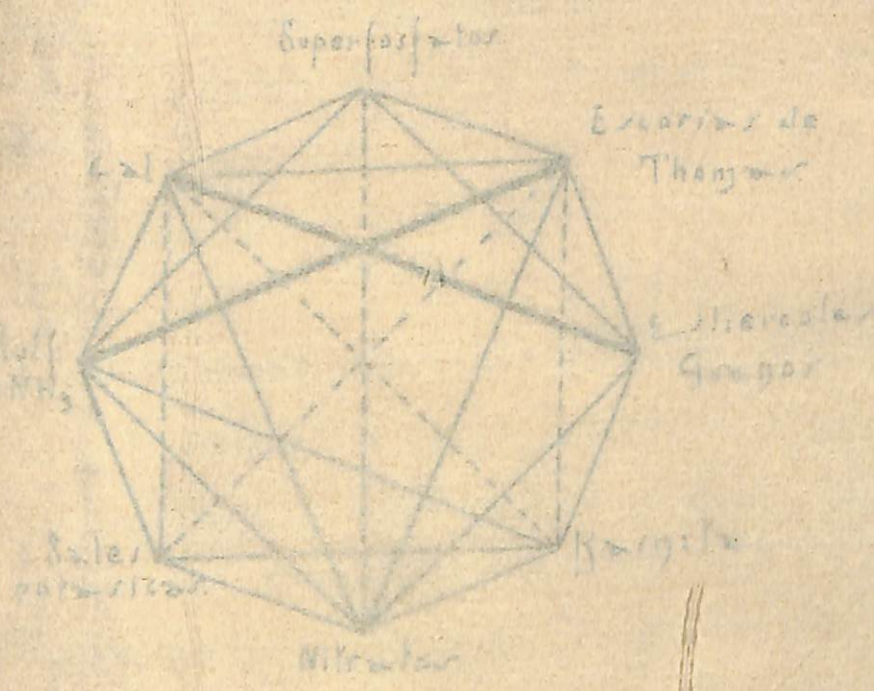
Los locales que sirven para estas preparaciones estarán bien ventilados; como material necesitan un aparato lavador y secador; después pasan a un separador, que mediante una corriente de aire, libra las cerdas de las escamas y suciedades que las acompañan. Las operaciones de selección, desengrasado y tinción suelen hacerse fuera del matadero.

ESTUDIO DE LOS FERTILIZANTES DEL MATADERO COMO ABONO.

MATADEROS MODERNOS.

Antes de empezar el tratamiento de los desperdicios como abono, haré una **CUARTA PARTE.** cuestión tocante a los abonos.

Es de suma importancia en el estudio de los abonos conocer el "polígono para la mezcla de abonos" que está dibujado en seguida.



Las líneas dobles pueden nombrarse. Las líneas----- por la partes mezcladas inmediatas para evitar de usarse. Las líneas----- pueden nombrarse siempre.

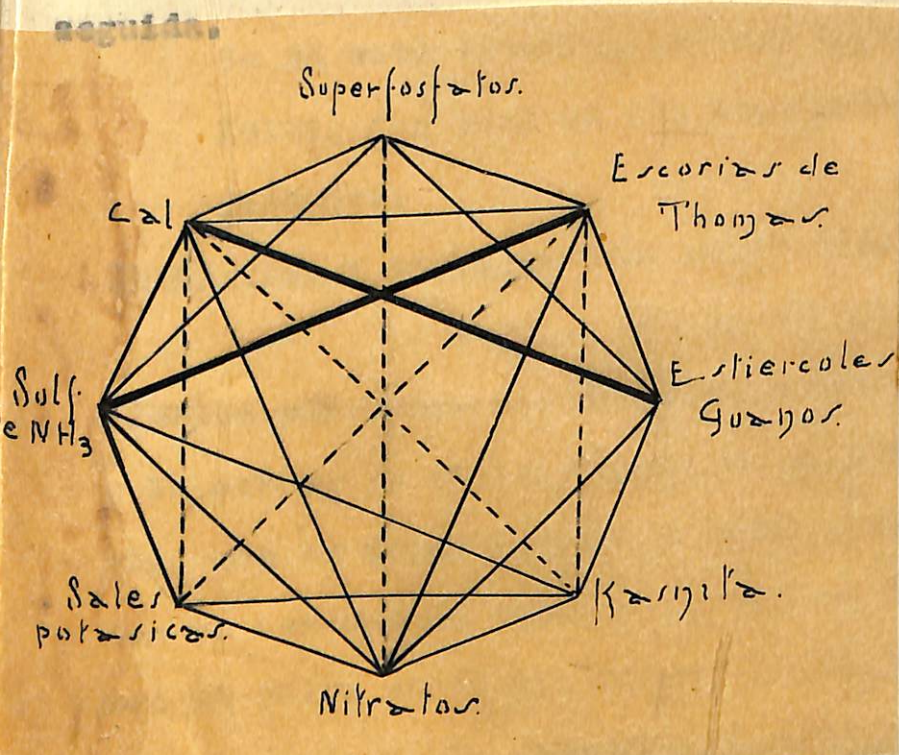
Los abonos simples que dividen en 3 clases, según la manera como obran en el terreno.

- a) - Abonos de fertilización elemental, que están constituidos por los componentes químicos de la tierra, y que no pueden ser animalizados por las plantas.
- b) - Los abonos de fertilización orgánica, que son los abonos químicos producidos...

EMPLEO DE LOS DESPERDICIOS DE MATADERO COMO ABONO.

Antes de empezar el tratamiento de los desperdicios como abono, haré una pequeña introducción tocante a los abonos.

Es de suma importancia en el estudio de los abonos conocer el "polígono para la mezcla de abonos" que está dibujado en seguida.



Las líneas dobles pueden mezclarse. Las líneas----- solo pueden mezclarse inmediatamente antes de usarse. Las líneas———— pueden mezclarse siempre.

En los abonos tenemos que distinguir 3 clases, según la manera como obran en el desa-

rrollo de las plantas, a saber:

- a) - Abonos de fertilidad potencial, que están constituidos por los componentes químicos de la tierra, y que no pueden ser asimilados por las plantas fácilmente.
- b) - Los abonos de fertilidad real, que son los abonos químicos propiamente dichos y

e) - Abonos orgánicos , que sirven como catalizadores para pasar de los primeros a los segundos, o sea de la clase (a) a la clase (b) .

Ejemplo de la tercera clase de abonos, lo constituye nuestro estudio, el estiércol, que tiene efectivamente poco valor fertilizante, pero ayuda por su calor de descomposición a sacar de los abonos de fertilidad potencial, los abonos de fertilidad real.

Los abonos de la clase (a) no serán tenidos en cuenta en este estudio, por ser ajenos a él. Entre los abonos de fertilidad real, en los desperdicios de matadero, tenemos los siguientes:

Carne seca y tankaje.- La carne seca incluye las partes de carne que no sirven para el consumo y la de los animales enfermos, estos residuos descuartizados, se cocinan por 10 o 12 horas, en un autoclave, lo cual separa las grasas de carne y sangre, que se depositan en el fondo, permitiendo la decantación. Estas se resecan al fuego y se muelen, ligándolas de tal manera que formen un polvo uniforme, que analizado tiene de un 12 a 14 % de N.

La garantía de venta es la de un 12% de amoniaco. Si a estos residuos se les añade además huesos, tendones, pedazos de cuero y demás desperdicios del animal, el producto resultante tiene al menos valor comercial, por su análisis muy variable y se vende en algunos países con el nombre de "Tancaje" . Varía del 5 al 9% de N y del 6 al 14% de ácido fosfórico.

Chernos.- Estos tienen alto porcentaje de N, pero es muy difícilmente accequible. Tienen análisis uniforme y un 10 a 12% de N, pero se descomponen lentamente. En Medellín y en las circunstancias actuales, es mejor venderlo que utilizarlo como abono. Conviene

advertir que en la venta de cuernos, utilizados en la fabricación de objetos, hay que descontar un 25% que no sirven para elaborarlos.

El precio actual de un cuerno es de \$ 0.02.

Harina de cuero.- Las harinas de cuero tienen alto porcentaje de N, pero su descomposición es aún mas lenta que la de los cuernos.

Residuos de pelo y lanas.- Estos son tambien muy ricos en N, pero de condición física muy impropia y accesibilidad muy lenta.

Huesos.- El valor fertilizante de los huesos se conoce desde hace mucho tiempo. Su uso se hizo primero en los pastos y luego en otros cultivos. El consumo de huesos en la industria agrícola, es tan cuantiosa, que se ha convertido en producto de comercio ultramarino en la Argentina y la India.

Consisten los huesos de 3 substancias, a saber: humedad, materia orgánica, la cual contienen grasa y oseína, (una materia azucarada) y ceniza. La ceniza, es pues el contenido mineral de los huesos; consiste esencialmente de fosfato tricálcico con pequeñas cantidades de otros elementos químicos. Créese que el fosfato está en forma de apatita carbónica. Los huesos de animales comunes muestran un análisis, que es proxicamente el siguiente:

agua .....	6%
materia orgánica .....	40%
ceniza .....	53,3%

el porcentaje que falta está compuesto de distintas substancias. Los huesos de un mismo animal varían en composición con la edad, los animales mas jóvenes tienen el hueso mas blando y mas rico en N, pero mas pobre en fosfato cálcico; también varía la composición



ción de los huesos en los diferentes animales y según la distinta alimentación de cada animal. Sin embargo la diferencia principal en la composición y en el valor fertilizante de los huesos depende del tratamiento que hayan recibido. Existen en el mercado diferentes productos fertilizantes derivados de huesos, cuyo nombre, trata de indicar, el tratamiento que estos han recibido, estudiaré en seguida algunas clases:

- a) - Huesos crudos.- Son huesos que solo han sido quebrados o molidos, pero no han sufrido alteración ninguna en su composición. Algunas personas ven en esto alguna ventaja, alegando que de esta manera el hueso no ha perdido ninguno de sus ingredientes. Sin embargo las materias grasas ( que no constituyen fertilizante alguno) que el hueso contiene, dificultan grandemente su pulverización, y la eficacia del hueso como abono (la rapidez de su accesibilidad) depende de que se halle en perfecto estado de pulverización; mientras mas fino, mas eficiente. La grasa, además, retarda la descomposición de los huesos en el terreno con la consiguiente demora de su accesibilidad. Hueso crudo que ha sido limpiado de carnes y demás adherencias, contiene hasta 22%  $P_2O_5$  y 4% de N. Estos huesos a veces se llaman en el mercado hueso molido, polvo de huesos etc, según el grado de pulverización en que se hallen.
- d) - Huesos hervidos o cocidos.- La mayor parte de los huesos usados en la agricultura, son hervidos o sometidos a vapor bajo presión, para separarles la grasa y materia azoada, que de por sí son sustancias de valor comercial. La grasa además de ser usada en la fabricación de jabones, es conveniente extraerla por las circunstancias arriba dichas;

y las materias nitrogenadas se les extraen porque la oseína tiene mas valor para fabricar goma y gelatinas que como fertilizante. Al extraer estas substancias no solo se acelera grandemente la accesibilidad del  $P_2O_5$ , sino que también se aumenta en el residuo la proporción del anhidrido fosfórico; mientras la proporción de N disminuye, según que la cocción sea mas o menos completa. Huesos a los que se ha extraído la grasa y oseína tienen del 28 al 30% de  $P_2O_5$  y solo el 1,5% de N. Por último, el hervir el hueso a presión afecta su contextura, vuélvese blando y arenoso, quedando en un estado de pulverización mas perfecto de lo que es posible obtener con molinos. La grasa también puede separarse con extractivos como bencina, petróleo etc., en esta forma el N no es separado del hueso, subiendo en el residuo la proporción del N y del  $P_2O_5$  que pueden entonces estar de la siguiente manera: 6% de N y 20% de  $P_2O_5$ .

Este sistema de extracción facilita además la pulverización en molinos adecuados. Los huesos preparados de esta suerte se usan con preferencia para suplir el  $P_2O_5$  en abonos ligados; también se usan extensamente para aplicarlos solos, en cultivos de larga duración, a los que suplen poco a poco de N y  $P_2O_5$ . Además su contenido de cal actúa como enmienda en el terreno, y su naturaleza es tal, que el fósforo que contienen, no se pierde por lixiviación, ni tampoco porque forme compuestos insolubles en el terreno.

Todos estos productos varían tanto en su contenido de  $P_2O_5$  y de N que solo deben comprarse bajo garantías, debiendo también exigirse del vendedor el tratamiento que los huesos han recibido, pues el valor fertilizante de los productos depende exclusivamente de estos 2 factores y del grado de pulverización.

- c) - Negro de refinarias.- Los huesos son a veces destilados para fabricar el carbón animal, que usan en las refinarias en la producción de azúcar blanco; en el proceso se pierde el N, pero se conserva el  $P_2O_5$ . Una vez usado en las refinarias, sirve como abono fosfatado, conteniendo de 32 a 36% de  $P_2O_5$ , pero su acción en el suelo es muy lenta.
- d) - Hueso precipitado.- Es este un producto accesorio en la fabricación de gomas o gelatinas. Los huesos desgrasados son sometidos a la acción del ácido muriático diluido, agregándole luego cal a la solución, para separarlos por partes. El producto comercial, es un polvo fino y muy seco (por lo cual se presta para usarse en abonos ligados) de composición variable, que puede contener de 35 a 40% de  $P_2O_5$ , de forma regularmente accesible. Consiste de una mezcla de fosfatos dicálcicos y tricálcicos, en proporciones que varían según la cantidad de cal usada. Se le considera una de los mejores fertilizantes fosfatados, especialmente para usar en las hortelizas.
- e) - Hueso disuelto.- También se le llama hueso vitriolado o superfosfato de hueso. Obtíenese sometiendo los huesos desgrasados a la acción de ácido sulfúrico de alta concentración. El ácido actúa por igual sobre la materia orgánica y la mineral. La caseína se convierte en amoníaco, después de pasar por otros estados intermedios. Solo la mitad del fosfato es afectado y cambiado a la formascobuble, esto es, la monocálcica, pero una gran porción del resto es convertido en fosfato dicálcico.

A continuación puede verse el análisis de una mues-

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> soluble .....	5.76	igual	12.57	de fosfato tricalcico.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> insoluble .....	8.38	"	18.39	" " "
Materia orgánica.....	27.43	"	2½ de <u>N</u>	o 3% de <u>NH<sub>3</sub></u>
Agua o humedad .....	12.15			
Cal, magnesia etc....	42.86			
Impurezas .....	3.42			

El gran valor fertilizante de este ingrediente está en que contiene el N y el P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en grados progresivos de accesibilidad, esto es, una parte como substancias inmediatamente solubles, otras sin haber sufrido alteración alguna y una tercer parte o porción algo alterada pero no completamente soluble. La primera es inmediatamente accesible a la planta, la parte alterada es accesible en corto tiempo y la parte que no fué afectada sirve como reserva que proveerá mas tarde las necesidades de las plantas. Su acción es igualmente efectiva en todos los suelos y en la mayoría de los cultivos. Su única desventaja está en que es poco concentrada y bastante costosa. Es de valor especial para usarse en productos hortícolas y con el tabaco.

f) - Sangre.- El valor de la sangre seca como abono reside, no solo en su alto contenido de N, sino también, en que su constitución física es tal, que permite una descomposición y accesibilidad rápida, cuando las condiciones son aparentes.

Se conocen dos tipos principales que son: a)- la roja y b)- la negra. En la preparación de ambas la sangre es recogida en tanques, que tienen un batido cuyo movimiento separa la fibrina, evitando así la formación de coágulos. Para la producción de sangre roja, una vez separa la fibrina, se somete a desecación al vapor, lo cual evita el color obscuro. Contiene esta sangre del 13-14 de N. Posee gran uniformidad y puede

tener buen precio con una garantía del 16% de  $NH_3$ . La sangre negra se reseca al fuego y la mayor temperatura a que se somete, le dá un color obscuro y una consistencia pastosa, contiene de 6-10% de  $N$  y 2-3% de ácido fosfórico y se puede vender con una garantía de un 12% de  $NH_3$ . Aunque la sangre roja es la mas apreciada de las dos, la negra también es muy buena y se le considera mejor que cual quier otro abono nitrogenado animal.

La sangre de las reses degolladas en los mataderos puede aprovecharse en la alimentación del hombre o en la industria; generalmente la sangre de cerdo, por su mayor grasitud, se utiliza en la fabricación de morcillas, cuya composición es muy distinta según la región de procedencia. La sangre de los ruminantes suele mezclarse en algunas partes con la de cerdo para hacer morcillas; en otras partes se tira a la alcantarilla, al estercolero o por último se destina a fines industriales.

Una encuesta hecha en 1902 por Schwarz, en 191 ciudades alemanas para conocer la aplicación de la sangre, dió el siguiente resultado: en 12 mataderos, la botaban; en 182 mataderos la arrojaban a las alcantarillas o la echaban al estercolero; solo en 24 mataderos tenía una utilización industrial. Posteriormente el aprovechamiento de la sangre se ha intensificado hasta tener hoy, en la mayoría de los mataderos, instalaciones completas para utilizarla industrialmente.

En Francia se utiliza para albúmina y abono.

Los aprovechamientos de que es susceptible la sangre son muy distintos y de muy diferente valor según los productos obtenidos.

Valor industrial de la sangre. - La cantidad de sangre que cada res produce ha sido avaluada en Alemania en el promedio siguiente: Buey, 20 kgs. terneros 2,5 kgs. car-

neros, 2.4 kgs. ; caballos, 23 kgs.; En Francia, según Eloir, la sangre supone el 4.28% del peso total del los bóvidos adultos; el 4.3% en los terneros y el 3.56% en los carneros y cabras.

El precio que alcanza la sangre, es muy insignificante; en Francia se vendía a 50 o 60 céntimos la de una res adulta; 3,5 francos la de 100 terneros; 3 francos la de 100 carneros. Un precio semejante tiene la sangre en todos los mataderos de las naciones extranjeras. Con estos precios solo los grandes mataderos pueden sufragar los gastos que supone una instalación de aprovechamiento de sangre.

Utilización de la sangre.- La sangre tiene varias aplicaciones industriales: fabricación de albúmina, alimentos para el ganado, abonos.

La fabricación de albúmina se efectúa de la manera siguiente: Los procedimientos industriales han sido muy distintos; se coagula la sangre y recogido el suero, se dispone en capas muy delgadas a la temperatura de 30 o 35 grados y por desecación se obtiene la albúmina en forma de pequeñas escamas blancas; se conocen varios aparatos para esta fabricación, que aumentan el rendimiento de albúmina y su pureza; aparatos que no describiremos porque actualmente esta industria está muy abandonada.

En la fabricación de alimentos se emplea la sangre para hacer los siguientes productos:

- a)- Harina de sangre melazada. Muy rica en proteína.
- b)- Panes-galletas. Adecuados para alimento de caballos y bueyes.
- c)- Abonos. Esta es la principal aplicación de la sangre, hasta en los grandes mataderos. Conviene advertir de paso que la sangre contiene un 90% de agua que hay que evaporar para la fabricación de los abonos, evaporación que es muy molesta y peligrosa por

los malos olores. Actualmente, con la aplicación de unos desecadores especiales se ha reducido a la mitad del gasto y ha evitado todos los inconvenientes de la evaporación al aire libre. Entre los aparatos mas usados en Alemania para este objeto, está el de Hartmann y en Francia el de Donard.

El fundamento de estos distintos desecadores es el mismo: un cilindro horizontal, de 15 a 20 metros cúbicos de cabida, el cual está animado de un movimiento de rotación, al rededor de su eje horizontal, con una velocidad de 2 a 3 vueltas por minuto. La sangre para de secar se introduce en el cilindro y circula en contacto con los tubos conductores de vapor, de donde toma las calorías necesarias para su desecación; gracias al movimiento, las superficies de contacto se renuevan constantemente, y con esta disposición, en un pequeño volúmen se ofrece una gran superficie de contacto. A este aparato se le agrega una tela sin fin, u otro dispositivo análogo, para conducir la materia seca a la tolva de un triturador, que pulverice la sangre desecada.

El Dr. Mühsel, de Dresden, aconseja adicionar a la sangre fresca un 3% de "zeelin" ( un producto de composición secreta) que la coagula inmediatamente; la sangre, así tratada, es inputrescible y puede secarse al aire libre y a la temperatura ambiente.

d)- Preparaciones terapéuticas .- Estas tienen por objeto evitar para aquellos enfermos que quieren tomar la sangre fresca, la repugnancia que ésta aún con el calor animal presenta.

e)- Otras preparaciones. En los mataderos que no puedan transformar la sangre, pueden aprovecharla en alguna de las formas siguientes:

- 1<sup>o</sup> - Recoger la sangre en toneles, cubas, etc. y mandarla a centros de aprovechamiento, lo cual puede hacerse cuando el matadero y el centro industrial estén próximos y haya tarifas bajas o ratas de transporte.
- 2<sup>o</sup> - Puede recurrirse a una transformación económica de abono; el método recomendado por Rano, muy usual en Italia, consiste en agregar a 100 litros de sangre, 5 litros de una solución de Sulfato ferroso a 45 grados Baumé. La mezcla se hace en una artesa, después de haber filtrado la sangre por una malla algo espesa. Por agitación se obtiene una masa negra homogénea, que se deseca extendiéndola en capas muy delgadas. Una vez seca, se saca para venderla a los agricultores, garantizándola como un abono que tiene el 3% de ázoe.
- 3<sup>o</sup> - La sangre mezclada a la cal forma una pasta muy adherente, utilizable en varios usos; algunos agricultores la utilizan para embadurnar los tallos de los árboles para preservarlos de las orugas; esta pasta, llamada también "Betún de calderero" la utilizan mucho algunos industriales para embadurnar las puntas y rodachas de las calderas, impermeabilizando así las juntas que forman la unión de las piezas y en los taladros por donde pasan los clavos.

Una mezcla de dos de estos abonos unidos a cierta cantidad de ceniza especial, que mas adelante describiré, ha sido ensayada durante dos años en el valle de Medellín y en mucha clase de plantaciones, especialmente de tabaco, obteniendo en esta planta el resultado de ser el primer tabaco aromático en la Exposición Nacional de 1932.

Consiste este abono de una mezcla de sangre, hueso y



ceniza de hoja de caña, que se obtiene en el chamuscado de los cerdos.

El resultado de este abono ha sido comparado durante varios años con algunos abonos extranjeros, dando por resultado una excelente calidad y una economía de las 2 terceras partes del valor actual de los abonos extranjeros. Sentado este precedente, del cual puede convencerse quien lo solicite, cabe para los abonos extranjeros una Aduana superior cuando vengan a Colombia en el estado avanzado de preparación en que llegan, dejando Aduana baja a las materias primas, que para complementar nuestros abonos, necesitamos.

Numerosos experimentos se han hecho en Medellín con otras clases de abonos preparados aquí, sin que se haya llegado a obtener un resultado satisfactorio. Mucho menos resultado aún ha podido obtenerse, con los abonos extranjeros, tales como nitrofoska, etc., los cuales para nuestros sistemas agrícolas, aún rudimentarios, tienen un precio prohibitivo. Es esta la razón por la cual las casas expendedoras de abonos no han obtenido aquí, éxito comercial de ninguna naturaleza.

No puede negarse que los abonos extranjeros introducidos a Colombia sean buenos, pero teniendo aquí manera de reemplazarlos, a qué traerlos? Yo considero que el único objeto de su presencia entre nosotros, es el de servir como término de comparación para los abonos que nuestra industria, apenas naciente, puede ir lentamente experimentando.

Los cálculos que se han podido hacer sobre el costo del beneficio del abono atrás citado, dan el resultado de poder lanzar al consumo dicho abono a un precio de \$2.00 el bulto de 50 kgs.,

lo cual dá una diferencia de \$5.50 sobre el Nitrofoska que vale \$ 7.50, el bulto de igual peso al citado.

En ocasiones hay necesidad de agregar al abono de que estamos hablando, pequeñas cantidades de salitre, de acuerdo con las tierras a las cuales vá a ser aplicado, pero este asunto ya es ajeno a la tesis que yo desarrollo.

Las estadísticas nuestras, dán como peso de los desperdicios en el ganado mayor, de un 50 a 60% del peso bruto de la res; en los cerdos el porcentaje es el 15%, en los desperdicios.

Con los desperdicios del matadero de Medellín, teniendo en cuenta las mermas de los subproductos, pueden fabricarse alrededor de 63 toneladas, que a razón de \$2.00 el bulto de 50 kgs., vale \$ 2.520, que equivale a la pérdida de riqueza que deja de crearse con el abandono de la sangre y los huesos, efectuados mensualmente en el matadero de Medellín.

Muchas han sido las personas que han intentado utilizar aquí en Medellín los desperdicios del matadero, para abono, encontrando siempre resultado negativo. Esta ausencia de resultado satisfactorio en la elaboración de los abonos, se debe indudablemente a una de las causas siguientes:

- a) - Al mal abono obtenido por su escaso valor fertilizante.
- b) - A la poca conciencia que tienen nuestros agricultores de la necesidad del abono en nuestras tierras, que en general son estériles o están ya cansadas.
- c) - A la altura de la tarifa de la fuerza motriz que ha sido bastante alta, durante los tiempos pasados.

Siendo el Municipio de Medellín el que pierde, si se quiere, la riqueza que el abandono de los desperdicios del matadero trae consigo, pudiera este regalar la fuerza necesaria a aquellas perso-

81

nas que se ocuparan en la experimentación de los distintos abonos, que con los desperdicios pueden fabricarse, teniendo en cambio la perspectiva de crearse, mas tarde cuando los resultados sean afirmativos para los productores, la entrada que proporciona las materias primas de estos abonos, de las cuales es propietario el Municipio. Si éste no fuere posible, por no estar en el ánimo de los conductores del Municipio llegar hasta tal punto, debería por lo menos establecerse una tarifa especial para estos establecimientos, o ser la misma entidad Municipal la que se encargara de hacer progresar, por su cuenta, la industria de que hasta aquí he hablado.

---

MAQUINARIA REFRIGERATORIA.

PAPEL Y COMPAÑIA DE ESTABLECIMIENTOS.  
MATADEROS MODERNOS.

Los mataderos fri-

goríficos son ~~establecimientos~~ especiales en los cuales se atiende no solo al bienestar del ganado, sino también a la conservación de las carnes. Hoy, todo matadero ordinario de cierta importancia, tiene instalado un frigorífico, como parte indispensable de su instalación. Las reglas para el manejo racional de esta clase de establecimientos, están en nuestros días muy bien fijadas, y establecidas y con frecuencia es fácil encontrar instalaciones modelo de esta naturaleza.

QUINTA PARTE.

Por medio de la refrigeración simple, se puede conservar la carne de 8 a 15 días, cualquiera que sea la temperatura ambiente, lo cual, para los carniceros, evita el gasto de putrefacción y las mermas que en los corrales de matanza, experimenta el ganado.

Las carnes sometidas a la temperatura de la cámara fría, experimentan una pérdida en su peso debido a la desecación o evaporación de las aguas superficiales; la cantidad de peso perdido varía según múltiples circunstancias, tales como especie, raza, edad, estado de carne, etc. del ganado y según que las carnes se vendan en canales, medias canales o en trozos. Como norma general se admite que el peso disminuye cuando las carnes proceden de animales jóvenes y del matadero, y que lo mayor es el número de trozos en que se corta. Las carnes de reses y las que menos pérdidas experimentan.

UNIVERSIDAD NACIONAL  
Facultad de Minas  
Zona de Medellín

## MATADEROS FRIGORIFICOS.

### PAPEL Y CONDICIONES DE ESTOS ESTABLECIMIENTOS.-

Los mataderos fri-

goríficos son establecimientos especiales en los cuales se atiende, no solo al beneficio del ganado, sino también a la conservación de las carnes. Hoy, todo matadero ordinario de cierta importancia, tiene instalado su frigorífico, como parte indispensable de su instalación. Las reglas para el manejo racional de esta clase de establecimientos, están en nuestros días muy bien fijadas, y establecidas y con frecuencia es fácil encontrar instalaciones modelos de esta naturaleza.

Por medio de la refrigeración simple, se puede conservar la carne de 8 a 15 días, cualquiera que sea la temperatura ambiente, lo cual, para los carniceros, evita el gasto de potreraje y las mermas que en los corrales de matanza, experimenta el ganado.

Las carnes sometidas a la temperatura de la cámara fría, experimentan una pérdida en su peso debido a la desecación o evaporación de las capas superficiales; la cantidad de peso perdido varía según múltiples circunstancias, tales como especie, raza, edad, estado de cebo, etc. del ganado y según que las carnes se metan en canales, medias canales o en trozos. Como norma general se admite que el peso disminuye cuando las carnes proceden de animales más jóvenes y mal nutridos, y cuanto mayor es el número de trozos en que se corte. Las carnes magras y las canales enteras son las que menos pérdidas experimentan.

De las distintas experiencias que diversos autores

han hecho para comprobar estas pérdidas, se puede formar el cuadro siguiente:

Calidad de la carne	Tiempo de permanencia	Pérdida	Por 100	Sitio de la experiencia	Auto
Buey trozo de 3,350 ks	27 dias	850 grs.	43	Stolp	(Schwa
	22 " despues	250 "			
	28 " "	230 "			
	77 " "	1430 "			
Buey, trozo de 5.830 ks.	15 dias	1.485 grs.	31	"	"
	10 " despues	835 "			
	25 " "	1.820 "			
Toro $\frac{1}{2}$ 72ks.	8 dias a 4 °	3.500 grs.	4.86	Halle	Goltz
	" " " " "	1.500 "	3.6		
	" " " " "	3.500 "	9.2		
	" " " " "	1.500 "	4.3		
Cerdo, medio 44ks. ternero 38 ks. carnero 35 ks.	9 dias	12 kilos o 600 grs. por res.	0.45	Dijón	Rouss
en total					

Las pérdidas que experimentan las carnes en las cámaras frigoríficas, no son comparables con las mermas que tienen a la intemperie; El mismo Goltz ha observado que ( $\frac{1}{4}$ ) un cuarto del mismo buey, que metió en el frigorífico, ha perdido a la temperatura de 20 a 25 grados R. después de cuatro dias, 6 kilos casi el doble de lo que perdió el cuarto refrigerado.

Comparadas las cifras de pérdidas de las carnes refrigeradas con las rebajas que se admiten en nuestros mataderos, para las carnes frescas, por razón de enjugue u oreo (esta rebaja es un perjuicio de los ganaderos y es uno de tantos abusos de los que comete

los abastecedores en los mataderos), resultan mucho mas pequeñas y por tanto menos perjudiciales para el ganadero.

En el cuadro adjunto se resumen los descuentos que hacen en algunos mataderos en el peso de las reses

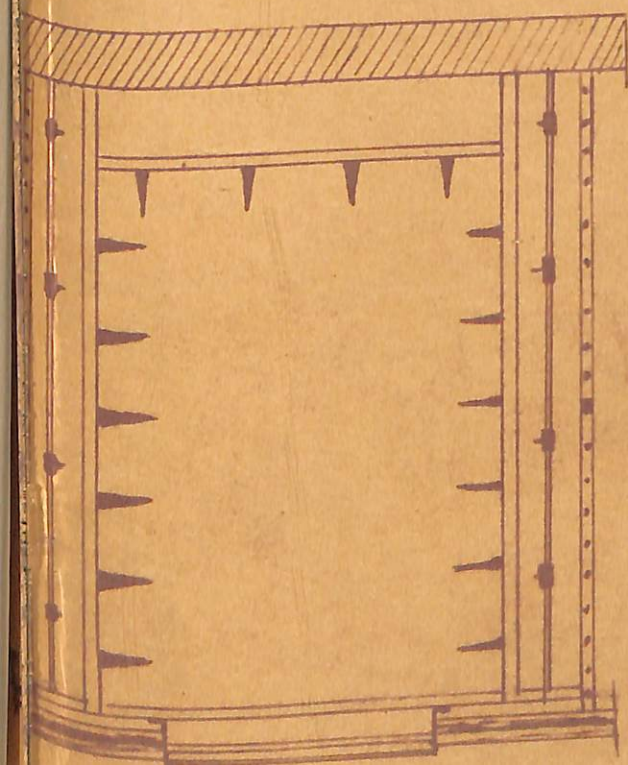
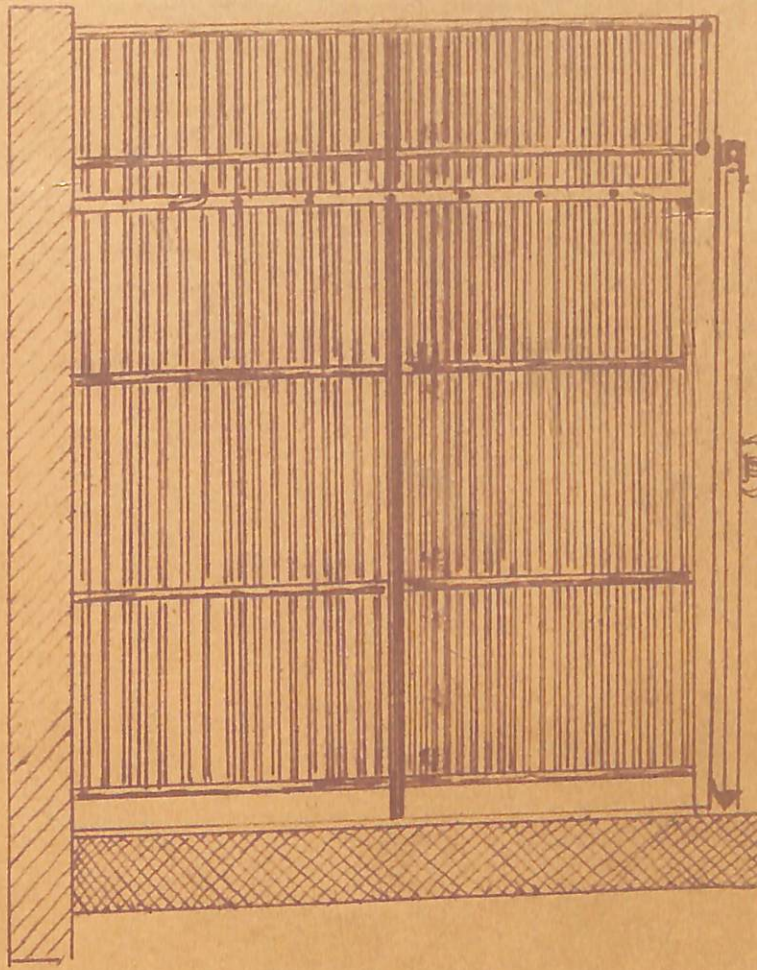
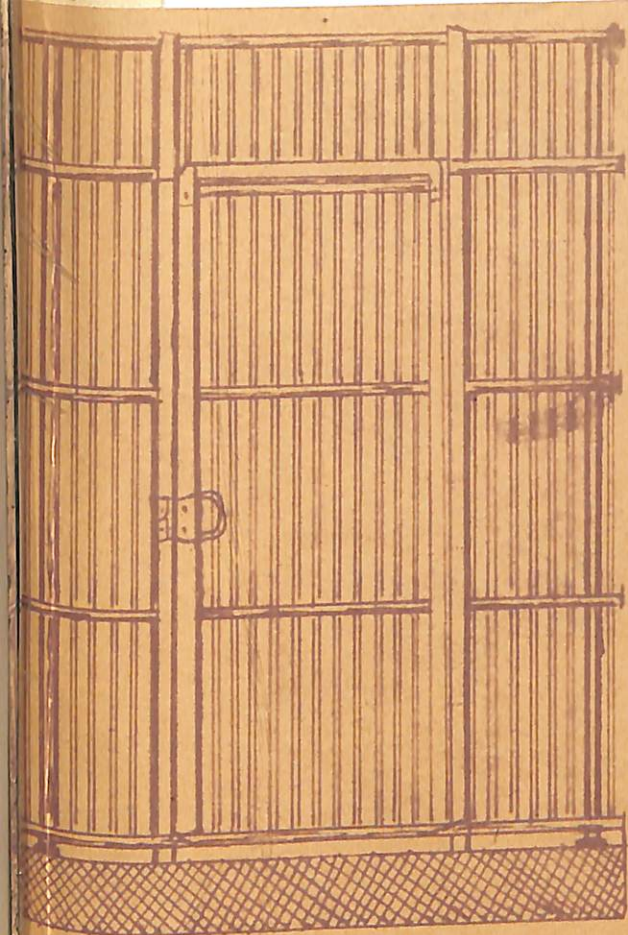
Animales	Huesca	Málaga	Zaragoza
Vacunas	3,333 kgs/res.	2.200 Kgs/res	1 kg./ $\frac{1}{4}$ de res
terneras	1.666 " " "	4.100 " "	0.500 " " "
lanares	0.333 " " "	0.920 " "	0.200 " " "
cerdos		3.00 " "	0.100 "/10 kls.

#### ACCION DEL FRIO EN LA CARNE.-

La carne muerta es de muy difícil descomposición química, y entonces constituye un excelente medio para el cultivo de gran número de gérmenes microbianos, albergue de hongos e insectos, que forman sus mas temibles enemigos.

El calor seco sirve para la desecación; el calor húmedo, para la cocción y esterilización. Estos son los dos procedimientos físicos, que añadidos al frío se utilizan contra las alteraciones que transforman las cualidades alimenticias de la carne, en productos tóxicos.

Los dos primeros transforman por completo la composición de la carne y alteran sus caracteres y cualidades nutritivas. El calor solo se utiliza para fabricar conservas de carne, tasajos, polvo de carne, etc. El frío permite conservar la carne fresca, sin cambio ni modificación alguna; en la actualidad el frío se acepta como el único medio en la conservación de la carne, tocino, grasa, despojos, etc,



Gelda fría.



En Estados Unidos hace ya unos treinta años que adoptaron el sistema de los mataderos frigoríficos; en Francia los empezaron a emplear pocos años antes de la guerra y en Alemania, en aquel tiempo, de novecientos mataderos, ya había mas de cuatrocientos con sus respectivos frigoríficos.

La aplicación del frío en los mataderos tiene en resumen dos objetos importantes:

- a) - Gran facilidad para almacenar los animales de matanza y
- b) - Una buena conservación de la carne. Las carnes muertas sufren modificaciones en la constitución física y alteraciones químicas, fenómeno conocido con el nombre de "maduración de las carnes", mediante la cual se hacen mas blandas, mas tiernas y jugosas y son de una digestión mas fácil.

Si la carne es alimento de mala conservación en estado fresco, por la facilidad con que se agria y descompone hasta llegar a la putrefacción, ésto obliga a modificar las construcciones e instalaciones de los mataderos, a mejorar los elementos de trabajo y a buscar condiciones higiénicas adecuadas para conservar este alimento. La presencia de un aire frío y seco que impida las modificaciones químicas y el desarrollo de las materias orgánicas y de las bacterias patógenas, permite conservar por bastante tiempo la carne fresca, sin que su composición sufra alteración y por tanto mantiene las buenas condiciones nutritivas.

El aire frío y seco, verdadera atmósfera estéril, solo se encuentra en la cámara frigorífica; el frigorífico ha prolongado la labor del matadero haciendole fábrica y almacén de carne sana. La distinta intensidad con que se aplica el frío a la car

ne determina en unos casos la carne refrigerada y en otros la carne congelada.

Quando las carnes han sido sometidas a temperaturas próximas a  $0^{\circ}$  (de  $-2^{\circ}$  a  $+4^{\circ}$ ) se llaman carnes refrigeradas y cuando sufrieron temperaturas inferiores a  $-10^{\circ}$  (- hasta  $20^{\circ}$  o  $-25^{\circ}$ ) entences se llaman carnes congeladas. En el mercado inglés, que consume mucha carne frigerada, se llama a la refrigerada chilled beef y a la congelada frozen meat o hard beef.

A.- CARNES REFRIGERADAS .- El enfriamiento de las carnes a temperatura de  $+4^{\circ}$  a  $+2^{\circ}$  con una humedad de 70 por ciento sirve para su conservación, cuando no haya necesidad de prolongarla muchos días. Con este procedimiento no se alteran en nada su composición y cualidades alimenticias y atienden perfectamente las necesidades cotidianas del abasto de carnes en las poblaciones; también sirve para transportarlas a corto trayecto o travesías breves; en Inglaterra se consume mucha carne de bóvido refrigerada procedente de los Estados Unidos y se vende al mismo precio que las carnes frescas procedentes del matadero público, con las cuales se confunden fácilmente.

Todos los autores juzgan la refrigeración de las carnes con estas palabras: la refrigeración es un buen método para conservar carnes; sus efectos son temporales, porque la carne no puede permanecer en la cámara fría indefinidamente sin peligro de alteración. Teniendo en cuenta que la carne es un producto que entra constantemente en nuestra alimentación, su consumo es grande, y por lo tanto el comercio de la carnicería no estima necesario mantener mucho tiempo la carne en el frigorífico, sino el preciso para regular el abasto de este alimento.

La práctica de la refrigeración en los frigoríficos de los mataderos públicos comprende dos tiempos: para evitar los efectos físicos causados por el descenso brusco de la temperatura en los tejidos musculares, las canales pasan de la nave a la antecámara, para su templamiento a la temperatura de + 4° a + 8°. En este local permanecen por lo menos seis horas hasta que la rigidez es completa y la superficie ha sido enjugada y enfriada. Si no se toma esta precaución y las carnes, todavía palpitantes y calientes, se introducen en la cámara fría (0°), no se secan bien, la rigidez se hace muy mal, conservan su humedad que les dá el aspecto gelatinoso y el mal gusto de la carne macerada; su conservación es muy corta. Las carnes desde la antecámara, pasan a las cámaras frías cuya temperatura es alrededor de 0° con un grado de humedad próximo al 70 por ciento; este local suele estar dividido en varias celdas, que se arriendan a los carniceros, y pueden cerrarse con llave que guarda el propietario de la carne.

Se recomienda que las reses no se despedacen mucho para introducirlas en frigorífico; el ganado vacuno se divide en dos mitades, los óvidos enteros y los cerdos partidos en canal. Con éstos se consigue prolongar la conservación. Las aponeurosis, serosas, grasas, etc. son defensas que impiden el acceso de los gérmenes; y por muy buenas condiciones que reúna el frigorífico la sección de los cortes, a poco que dure la permanencia. toma husmo, que obliga a quitar una delgada capa antes de su venta (Carreau).

Para su extracción no reclama cuidado alguno; puede pasar la carne desde el frigorífico a la tabla de la carnicería; en verano, expuesta a la temperatura ambiente, presenta un color rosado característico, sin que sea necesario envolverla en tela de nin-

guna clase porque la humedad atmosférica que se condensa no pasa de su superficie. La precaución de que las carnes permanezcan en la antecámara al salir de la cámara fría es muy conveniente, aunque no indispensable para ir equilibrando su temperatura. En todos los frigoríficos suele estar prohibido el recibo de la carne que ha estado expuesta a la venta; así pues, el carnicero debe hacer sus sacas con arreglo a la venta.

La conservación de la carne refrigerada en la carnicería demanda las mismas atenciones que la carne fresca, se comporta lo mismo que si no hubiese recibido la acción del frío. En las poblaciones que tienen frigorífico, venden hielo a los carniceros en condiciones muy ventajosas, y las carnes se meten en una nevera hasta el momento de su despacho, con lo que se consigue conservarlas exentas de todo peligro y prolongar la misión del frigorífico hasta la misma carnicería.

B.- CARNES CONGELADAS. La congelación se caracteriza, como ya hemos dicho, por someter a las carnes a temperatu-

ras muy bajas, y luego conservarlas en forma de bloques helados.

Es un procedimiento brutal, que disminuye sensiblemente el valor alimenticio de la carne y su precio en el mercado. Es un recurso industrial para conservar las carnes durante meses enteros y transportarlos a largas distancias.

La congelación es práctica casi exclusiva de los frigoríficos industriales, y se compone de dos operaciones: una la congelación y otra la conservación, que se hacen en cámaras distintas. La congelación se consigue a temperaturas de - 17° a - 20° durante cuatro días, para los cuartos de buey; y de 12° a - 15° en tres o cua-

tro días para las canales enteras de carnero. La conservación exige una temperatura de  $-7^{\circ}$ . El descenso de la temperatura será tanto mas intenso cuanto mas se quiera prolongar la conservación; industrialmente, se conceptúa como suficiente una frigeración a  $-10^{\circ}$  a  $-12^{\circ}$ .

Las dimensiones de uno y otro local y el almacenaje de la carne son muy diferentes; en la cámara de congelación por cada metro cuadrado de superficie del piso solo pueden meterse 12 a 14 canales de carnero y una canal de bóvido, es decir unos 350 ks., con objeto de colgar muy separadas las carnes y que circule bien el aire fringente. En la cámara de conservación las canales pueden apilarse y casi triplicar su número; se admite en estas cámaras la cantidad de 800 ks. por metro cuadrado.

La preparación de la carne congelada reclama tantas atenciones como la refrigerada; las reses muy cebadas proporcionan malas carnes, porque la grasa, substancia mala conductora del calor, impide que el frío llegue hasta el corazón del trozo; por otra parte se enrancia con facilidad; las reses magras y las carnes de segunda calidad, que tienen poca grasa, son las preferidas para la congelación. Las operaciones de la matanza, cuarteo, etc., exigen mucho aseo; los cortes han de ser netos y ha de evitarse toda manipulación innecesaria.

Las carnes congeladas se presentan en el mercado de distinta forma según la especie; los bóvidos, divididos en cuartos; los delanteros conservan la espaldilla, los traseros tienen dos o tres costillas; los carneros enteros; unos y otros vienen envueltos en una tela mas o menos tupida, sobre la cual se estampan diversos

sellos (de origen, inspección veterinaria, fecha etc.)

La carne de buey congelada tiene un aspecto negruzco, tanto mas intenso cuanto más prolongada ha sido la conservación, la carne de carnero presenta al exterior un color rosáceo, algo más intenso que en las canales frescas.

En general las carnes congeladas presentan caracteres muy distintos de las frescas, aunque conserven íntegras sus cualidades nutritivas y según han demostrado hace tiempo los análisis de Gautier.

La venta de la carne congelada exige atenciones especiales; lo primero que precisa es la descongelación para su trabajo. La descongelación se hace naturalmente desde el momento en que los trozos de carne se sacan de las cámaras de conservación y se exponen al aire libre; pero según la temperatura ambiente, así serán los resultados.

La temperatura óptima es la de 4 a 9 grados; entonces la descongelación se hace lentamente, el calentamiento camina desde la superficie al fondo; a estas temperaturas se puede cortar un buey a los tres días .

Si no se toman estas precauciones y la descongelación se hace a la temperatura de 20 a 24 grados, entonces el deshielo será rapidísimo; pero como la carne es mala conductora del calor, las capas superficiales adquieren el aspecto normal pero las partes profundas siguen heladas. De esta diferencia de temperatura se originan grandes perjuicios; el vapor de agua de la atmósfera se condensa en la superficie de las carnes, que así se ponen chorreando y toman un aspecto poco grato para su venta y se alteran rápidamente.

La carne congelada es una industria muy floreciente y constituye un gran comercio de exportación, en la República Argentina, Uruguay, Nueva Zelanda, Australia, etc., países ganaderos y de poca población.

111

La importancia de esta industria, se vé por las siguientes cifras: la producción global de carne congelada y refrigerada en 1915 se avalúa en 882.658 toneladas, de las cuales 664.508 han sido importadas a Inglaterra, y las 218.150 toneladas restantes, a los mercados de Francia e Italia principalmente. Las 664.508 toneladas que importó Inglaterra, se descomponen en 531.490 de carne congelada y 133.018 de refrigerada; su valor total sumaba 794.766, 324 fcs. la congelada (a 1.495 fcs. la tonelada.), y 206.949,480 fcs. la refrigerada (a 1.556 fcs. la tonelada )

DURACION DE LA CONSERVACION. La permanencia de la carne en la cámara frigorífica, sin pérdida de sus

cualidades, podemos aceptarla teóricamente como ilimitada, pero en la práctica no conviene pasar de 20 a 25 días, para que no disminuya su valor comercial.

Gautier considera la carne que ha sufrido la acción del frío a 0° durante 45 a 60 días, como modificada profundamente en su composición, y aunque no adquiere propiedades nocivas, es menos apta para el consumo.

Se admite como fórmula práctica el tomar como límite de conservación el momento en que cesa la evaporación de la carne dentro de la cámara fría.

Como límites de conservación se acercan los siguientes plazos: para terneras y carnes jóvenes, 15 días; para los cerdos, 17 a 20 días; para el ganado vacuno adulto, 25 a 30 días; para los carneros, de 30 a 40 días.

Estos plazos tan largos son innecesarios en el comercio normal de la carnicería; los carniceros no suelen conservar mas de una semana tiempo mas que suficiente para la venta de toda la carne que ten

gan en existencia.

Solo cuando la carne ha de consumirse en mercado distinto a aquel en que se carnizan las reses, entonces sufrirá por mas tiempo la refrigeración.

La preparación de la carne poniéndola en cámaras frías, requiere cuidados especiales, para obtener buenos resultados.

CONDICIONES Y FUNCIONAMIENTO.- Los cuartos de todos los animales que son objeto de la matanza, deben ser llevados inmediatamente después de la matanza a la antecámara frigorífica.

Los cuartos de buey congelados, son unidos por planos horizontales superpuestos, y aquellos simplemente refrigerados son suspendidos verticalmente, de tal manera que permitan una circulación permanente de aire frío, entre ellos.

La suspensión se efectúa generalmente con la ayuda de ganchos especiales, que están a su vez suspendidos de vigas metálicas, colocadas debajo del cielo raso.

Las carnes almacenadas en los frigoríficos, sufren variaciones de temperatura y manipulaciones mas o menos grandes. Deben pues, acomodarse a un mínimun de movimiento y de manipulaciones, ya que éstos son muy perjudiciales.

El material del mercado en la parte que concierne a las operaciones mecánicas, consiste principalmente de: tornos de seguridad movidos a mano o con motor, en vías aéreas, carros de transporte y en aparatos de carga, etc., como ya hemos visto atrás en la descripción del funcionamiento de los mataderos.

Para las cámaras de carne, se acostumbra construir las de cabi-



nas, con la ayuda de tubos y barrotes de hierro redondos, que no retienen nada de grasa ni de carne, asegurando así una gran limpieza.

Las ventanas están provistas de una vidriera doble o triple y los muros son generalmente de ladrillo o de concreto. Los alojamientos tienen en general 4 metros cuadrados de superficie media, pudiendo alojar hasta 400 kgs. de carne por metro cuadrado. La superficie útil, es alrededor de 75 a 80% de la superficie total.

El frigorífico debe estar aislado del suelo y de la atmósfera para combatir dos enemigos: el calor y la humedad. Esto se consigue mezclando o interponiendo en la fábrica del suelo, muro, etc, materiales aisladores, es decir, materias de pequeño coeficiente de conductibilidad térmica.

Como el éxito de los frigoríficos depende exclusivamente del aislamiento perfecto que tengan sus muros, entre la atmósfera interior y exterior de la cámara, copiaré en seguida una tabla publicada por Vogt, sobre los pesos específicos y los coeficientes de conductibilidad de algunos materiales aisladores:

Materiales	peso específico	coeficiente de conductibilidad.
Aire en reposo .....	0,001	0,04
Aserrín de corcho .....	0,1-0,2	0,03-0,4
Carbón de madera en capa .....	0,2	0,08-0,12
Algodón mineral .....	0,2-0,25	0,10
Polvo de turba .....	0,29-0,30	0,053-0,06
Arena de piedra pómez .....	0,38	0,9-0,15
Kieselguhr en polvo .....	0,25-0,35	0,13-0,14
Arena acribada .....	1,40-1,90	0,27-0,30
Cok .....	1,00-1,40	0,25-0,25

Mampostería de piedra .....	2,00-2,50	1,2-2,1
Mampostería de ladrillo .....	1,40-1,60	0,6-0,8
Madera de pino .....	0,4-0,5	0,093-0,10
Ladrillos vitrificados .....	0,9-0,1	0,20-0,40
Tabiques de yeso .....	0,7-0,95	0,20-0,40
Ladrillo de pómez .....	0,7-0,9	0,18-0,25
Corcho aglomerado .....	0,20-0,40	0,05-0,08

El espesor de los muros y de las capas de material aislador se calcula siguiendo diversas fórmulas; una de las más empleadas es la de Peclet:

$$M = \frac{I}{\frac{E}{W} - \frac{E'}{W'}}$$

- M= número de calorías transmitidas por metro cuadrado de muro, piso, techo... por hora y por grado de diferencia de temperatura.
- E= espesor de mampostería.
- W= coeficiente de conductibilidad de la mampostería.
- E'= espesor de la capa material aislador.
- W'= coeficiente de la conductibilidad del material aislador.

El calor de M en esta fórmula no debe ser muy superior a 0,30 calorías, para el buen funcionamiento del frigorífico.

PRODUCCION DE FRIO.

El aire frío producido mecánicamente es el ideal en la conservación de la carne: Las cámaras enfriadas por este aire, se caracterizan por su temperatura constante, grado higrométrico deseable y pureza atmosférica.

Para obtener el frío industrial se utilizan las llamadas máquinas frigoríficas, que la industria construye de varios tipos.

Por no dejar incompleta esta parte de la tesis, apenas inició este tema, que ha sido descrito de una manera extensa por el Doctor José Manuel Orrego, en su tesis de grado, presentada hace pocos días.

Las máquinas generadoras de frío se basan en uno de estos tres fundamentos:

- A)- Máquinas a absorción o afinidad (de poco empleo)
- B)- Máquinas a expansión de un gas (también sin uso en los mataderos)
- C)- Máquinas a evaporación de un líquido. (comúnmente usadas)

Estas últimas se fundan en el principio siguiente: la evaporación de un gas líquido por compresión produce frío; es una máquina térmica a la inversa: absorbiendo trabajo lo transforma en calor de compresión.

En la práctica se usan diversos gases o líquidos para producir la evaporación frigerante y ellos son los que caracterizan los tipos de las máquinas: el amoníaco, el ácido sulfúrico y el ácido carbónico son los más usados. No todos tienen el mismo rendimiento ni las mismas aplicaciones: los tres tienen ventajas e inconvenientes.

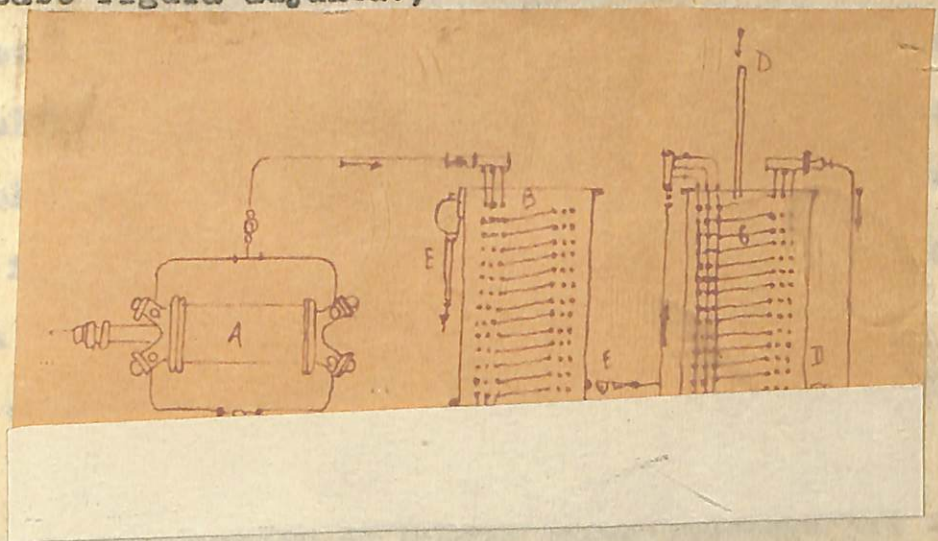
Estos modelos de máquinas son los que se han instalado en los mataderos y frigoríficos más modernos y parece son los que tendrán mayor aceptación en el porvenir.

Los modelos más acreditados son: Dyle Bacalau (también fábrica de amoníaco), francesa; Riedinger Haubold (también fábrica de amoníaco), alemanas; Escher, Wyss (suizas) West (inglesa).

ANATOMIA DE UNA MÁQUINA FRIGORÍFICA. - A continuación haré una descripción de los detalles más

salientes para dar a conocer sus principales órganos y el funcionamiento de una máquina frigorífica a evaporación.

Una máquina frigorífica está reducida esquemáticamente a lo siguiente: ( véase figura adjunta.)



Un compresor A, que aspira y comprime los vapores del refrigerador para lanzarlos al condensador; un condensador B, constituido por un serpentín en el cual se liquidan los vapores y el líquido producido pasa al refrigerador mediante un tubo de paso; y el refrigerador C, compuesto también de un serpentín, en el cual el líquido se evapora de nuevo. En las máquinas de amoníaco se completa con un separador de aceite.

A Compresor. El compresor es una verdadera bomba aspirante e impelente que debe ser de construcción esmerada. El pistón, las válvulas, y sus guarniciones son de hierro, acero o bronce; los espacios muertos deben estar reducidos a un mínimun y la impermeabilidad en la prensa-estopas, debe ser perfecta.

Con estas condiciones se han construido infinidad de tipos de compresores los mas acertados son los horizontales y verticales de simple efecto.

B. Condensadores. Los condensadores están destinados a liquidar el gas que reciben del compresor

cediendo el calor que pierde con el refrigerador. Hay varios sistemas, los cuales pueden agruparse en tres clases: condensadores de inmersión, de chorro y de contracorriente.

Los condensadores de inmersión están construidos por una serie de tubos de acero sumerjidos en un tanque cilíndrico en el cual circula el agua, entrando por la parte inferior y saliendo por arriba, en la figura C.C ; en el centro un agitador de madera permite dar al agua un movimiento de circulación del centro a la periferia, para que siempre tenga el agua una temperatura constante en todo el baño.

Los condensadores de chorro están formados por una serie de tubos horizontales reunidos en sus extremos por tubos acodados. El agua de condensación cae, de un pequeño canal o tubo, en forma de lluvia, encima de los haces de tubos y es recogida, la que no se evapora, por un depósito situado en la parte inferior. Estos condensadores se colocan generalmente en el tejado de los frigoríficos.

Según las experiencias, el primer modelo exige menos agua que el segundo, porque en éstos el enfriamiento se opera por evaporación del agua; en cambio, los condensadores de chorro deben ocupar el doble volumen para que rindan como uno de inmersión.

El tercer sistema o de contracorriente consiste en una serie de tubos colocados interiormente en forma de zig-zag.

El gas circula por el interior de los tubos centrales en un sentido determinado y el agua de condensación en sentido contrario por el espacio anular formado por los tubos concéntricos. En resumen, este condensador se basa en el principio de la refrigeración metódica, que sabemos es la que mas rendimiento da con menos cantidad de agua

refrigerante. Además, se comprende que el espacio ocupado es en gran proporción menor que los otros y que por su forma plana puede adosarse a un muro, lo cual representa aún menos pérdida de espacio en la planta.

Otra ventaja, y de importancia, es que en caso desgraciado de avería en uno de los tubos, en menos de un cuarto de hora, está cambiado. Por otra parte, su limpieza es muy fácil y cómoda, puesto que los extremos de cada tubo están tapados por medio de unos casquetes con tornillos, y, quitando estos casquetes, con una baqueta especial pueden limpiarse los tubos interiormente; dadas las ventajas de este sistema de condensador, es el adoptado en las instalaciones modernas.

C Refrigerador.- El refrigerador está fundado en un principio igual al del condensador; el agua circula en sentido contrario de arriba a abajo (D/D, en la figura); está formado por tubos de acero sumergidos en un tanque de palastro: el agua de condensación ha sido substituída por una solución incongelable; un agitador interior se encarga de distribuir perfectamente el líquido.

Entre el condensador y el refrigerador, existe el recipiente del gas, constituido por un tubo de acero o hierro forjado en el cual se encierra todo el gas, permitiendo así, en caso de reparación o limpieza de la máquina, aislarlo de ella.

D Separador de aceite.- Este aparato tiene la misión, en las máquinas que funcionan con amoníaco, de separar el aceite que impregna el amoníaco al salir del compresor, y salvo pequeñas variaciones de construcción, consiste en

un recipiente en el cual hay interiormente un cambio brusco de dirección, y así al chocar el amoníaco se desprende el aceite.

Todos los aparatos mencionados van unidos entre sí por medio de tubos de acero, formando un ciclo cerrado como veremos a continuación.

FUNCIONAMIENTO DE UNA MAQUINA FRIGORIFICA.-

El funcionamiento de esta máquina es muy sencillo: supongamos una cierta cantidad de amoníaco, por ejemplo, en el refrigerador C en estado gaseoso, por un movimiento de bomba, pasa a través de las válvulas de aspiración al compresor A. En éste se comprime el gas y lo hace pasar, por las válvulas de compresión al serpentín del condensador B. La disminución de volumen que el gas experimenta al pasar al estado líquido produce un aumento de temperatura que es preciso rebajar, mediante una corriente de agua fría que entra por H y sale por I; y según la temperatura que tenga al entrar, así se regula la presión del compresor.

Un tubo con una llave de paso R llamado regulador, pone en comunicación el condensador con el refrigerador; el gas entra en el refrigerador en ebullición y se evapora absorbiendo una cantidad de calor igual a la que desprendió en el condensador; este calor lo roba a los cuerpos que lo rodean. En la práctica, una columna de líquido incongelaible que atraviesa el recipiente (D a D) se encarga de prestar ese calor a expensas de su temperatura. Este líquido que ha sufrido la acción frigerante es el que se utiliza para distribuir el frío. El gas procedente de los refrigeradores sale por el tubo superior y es aspirado por el compresor, que de nuevo lo restituye al condensador en cantidad de líquido igual a la que se evapora en el refrigerador, constituyendo un "ciclo cerrado". La dirección de las

flechas indica gráficamente la dirección que sigue a través de los tubos el gas refrigerante y a través del condensador y refrigerador el agua.

La diferencia de presión que existe entre el condensador y el refrigerador permite al gas liquidado pasar al través del tubo regulador para restituir el líquido que se pierde por evaporación en el refrigerador; cantidad que se encarga de aspirar y comprimir al condensador. Una misma cantidad de gas sirve durante mucho tiempo, ya que las pérdidas son muy pocas y solo de vez en cuando es preciso repararlo.

DISTRIBUCION DEL FRIO.- Una vez producido el frío en la forma descrita, es preciso distribuirlo por las cámaras donde se deposita la carne.

El enfriamiento del aire de las cámaras se hace por procedimientos basados en dos principios diferentes: primero "por expansión directa", es decir, que el aire se enfría al contacto con los serpentines del refrigerador; segundo: por "expansión indirecta", es decir, que el enfriamiento se hace por intermedio de una solución salada enfriada en el refrigerador, que circula en la cámara. Una variante de este último procedimiento es cuando la cámara se enfría por una corriente de aire enfriado, a su vez en contacto de una solución incongelable.

De estos tres sistemas, ni el primero ni el segundo se utilizan en los frigoríficos del matadero; todas estas instalaciones utilizan el "frigorífero"

FRIGORIFERO.- Es este un aparato destinado a enfriar el aire a la temperatura deseada, haciéndole pasar al través de un líquido incongelable; las soluciones mas usuales son: cloruro de calcio 150



gramos en un litro de agua. Cloruro de sodio, 12 gramos en un litro de agua.

Estos aparatos constituyen un progreso considerable en las instalaciones frigoríficas de los mataderos porque permiten graduar la temperatura del aire a voluntad y al mismo tiempo lo despojan de todas sus impurezas; mantiene una separación absoluta entre la maquinaria generadora de frío y la cámara de conservación; además, evitan que en la cámara entre tubería de ninguna clase.

A dos tipos pueden reducirse los actuales frigoríferos:

a).- Frigoríferos de superficie líquida, están constituidos estos aparatos en esencia por un tanque donde el aire se pone en contacto con la solución incongelable; la superficie de contacto entre el aire y el líquido se ha multiplicado por diversos mecanismos: por superficies metálicas en las cuales la solución incongelable cae en forma de lluvia y el aire sigue una dirección contraria (frigoríferos Rouart, Wafelin, Humbolt); por discos animados de rotación que obligan a bañar el aire impelido por un fuerte ventilador ( Gail, Lebrum, Linde), (por medio de cascadas, el agua cae de platillo en platillo y el aire camina en contra-corriente) (Borsig )

b).- Frigoríferos secos. El aire se enfría por contacto con tubos que presentan superficies heladas ( sistema Pixary y Humboldt.)

En uno y otro casos los frigoríferos se colocan en una cámara separada de la sala de máquinas, a donde llegan y de donde salen las canales de la circulación de aire frío.

CIRCULACION DEL AIRE FRIO.- Enfriado el aire en el frigorífero, es conducido por una tubería de madera, de sección rectangular, a la cámara; generalmente esta tubería está sus-

pendida del techo. De trecho en trecho en esta tubería se abren troneras para dar salida al aire frío y entrada al calentado; estas troneras se tapan por medio de compuertas susceptibles de regular la cantidad de aire que debe pasar para llegar las necesidades de la cámara fría.

La circulación del aire en la cámara se establece en virtud de su densidad: las canales de conducción tienen las aberturas en su parte inferior, y como es más denso, vá al fondo; a medida que se calienta, se hace más ligero y se remonta a las capas superiores donde es recogido por las tuberías de aspiración que tienen sus piqueras en las paredes laterales y en la parte alta.

La velocidad del aire en las canales, no debe pasar de 4 metros por segundo en las canales de aspiración, y 5 metros en las de conducción; a la entrada o salida de las troneras medio metro. Con estas velocidades se asegura una distribución constante a todo lo largo de la conducción.

Una ventilación, mediante un ventilador eléctrico mantiene una corriente de aire en la cámara, cuya velocidad debe regularse para que la renovación total se haga de 15 a 20 veces durante la hora.

Las maderas empleadas en la tubería deben estar impregnadas de sulfato de hierro u otro antiséptico y cubiertas de una capa de aceite y barniz.

Capacidad.— Para avaluar la capacidad de un matadero industrial, se compara con la unidad de medida, que en este caso es el número de cabezas sacrificadas por día. Así se dice, que un matadero tiene una capacidad de 100-200 y 500 novillos.

Para un matadero de 400 novillos, la maquinaria necesaria, puede calcularse, de la manera siguiente: la fuerza motriz demanda una instalación de 600 H.P para accionar los compresores, que deben suministrar un millón de frigorías-hora, mas o menos. Las calderas deben tener una capacidad de 11.000 kgs. de vapor por hora, para proporcionar así la fuerza motriz en los diversos departamentos de trabajo.

Debe proveerse de dos grupos de electrógenos de 300 kw. mas o menos, para el alumbrado y alimentación de los motores de los diversos departamentos y también de bombas o tuberías, que proporcionen unos 1.220 mtros cúbicos de agua por día.

En un matadero industrial, bien organizado, el precio de matanza en un tiempo normal, y en las ciudades europeas, tiene como promedio el de 1,25 frcs. por kilogramo.

#### PRESUPUESTO DE INSTALACION DE LOS MATADEROS FRIGORIFICOS.

Estos establecimientos, en lo que concierne a la producción del frío, difieren poco en su costo del de los almacenes frigoríficos empleados para la conservación de toda clase de especies. Anteriormente de la guerra se contaba en Europa como precio medio de la instalación de 12 a 15 francos por habitante.

Cálculo general de un depósito destinado a la conservación de carnes.

Admitimos las siguientes condiciones de funcionamiento:

104

- a) - Empleo de NH<sub>3</sub>.
- b) - Temperatura de entrada del agua de condensación 11° .
- c) - Temperatura de la salida del agua 16°.
- d) - Temperatura de liquefacción 25° .
- e) - Temperatura de la salmuera a la entrada del evaporador -1°.
- f) - Temperatura de la salida del evaporador -5°.
- g) - Peso específico de la salmuera 1,20 grms.
- h) - Calor específico 0,8 .

La instalación lleva cinco cámaras frías, de las mismas dimensiones, para simplificar el problema y una antecámara.

Cada una de las cámaras tiene: 10<sup>m</sup> x 5<sup>m</sup> x 3<sup>m</sup> y la antecámara: 25<sup>m</sup> x 3<sup>m</sup> x 5<sup>m</sup> de altura. Admitimos para la temperatura exterior 30°, para la temperatura ambiente 25°, para el suelo 14°, para el coeficiente de transmisión, 0,5 para la temperatura media en las cámaras 4°, y para la temperatura media en la antecámara 8°.

Determinaremos primero las diversas pérdidas de frío, que se efectúan en las cámaras.

1ª .- Pérdidas superficiales por las paredes:

a) - Cámaras frías

Para el suelo 10x5x5x0,5x10x24 =	30.000	frig.
Para el techo 10x5x5x0,5x21x24 =	63.000	frig.
Para los muros 31x5x0,5x22x24 =	140.000	frig.

b) - antecámara.

Para el suelo 25x3x5x0,5x6x24 =	27.000	"
Para el techo 25x3x5x0,5x17x24 =	76.260	"
Para los muros 31x5x0,5x22x24 =	40.920	"

---

Total ....377.180 Frig.

Cifra que debe ser elevada en un 15%, para tener en cuenta la entrada y salida de las cámaras, la permanencia de los empleados dentro, el alumbrado, etc.,

$$\frac{15 \times 377.180}{100} = 56.577 \text{ frig.}$$

$$\text{total .... } 377.180 + 56.577 = 433.757 \text{ frig.}$$

2ª - Pérdidas superficiales de las mercancías almacenadas.

Admitimos que la cantidad de carne almacenada es de 150 kgs. por metro cuadrado bruto de frigorífico, y que la temperatura de la carne es de 24°.

La superficie ocuñada tanto por las cámaras como por la antecámara es de 325 metros cuadrados; el peso de carne almacenada corresponde pues a 48.750 kgs., de los cuales 11.250 son de la antecámara; es evidente que el almacén casi nunca estará lleno. El calor específico de la carne siendo de 0,8, según asumimos, tenemos:

- a)- Antecámara  
 $11.250 \times 0,8 \times 16 = 144.000 \text{ frigorías.}$
  - b)- Cámaras frías  
 $37.500 \times 0,8 \times 20 = 600.000 \text{ "}$
- 
- total            744.000 "

Admitiendo un gasto de tres días para llevar la temperatura de la carne a la de la conservación, el gasto de frío por día, será:

$$\frac{744.000}{3} = 246.000 \text{ frig.}$$

3ª - Renovación de aire puro.

Se supone que el aire se cambia cada 4 horas o sea 6 veces al día, asegurando al mismo tiempo un grado higrométrico de 75% .

El volumen de las cámaras y antecámaras, siendo de 1.125 metros cúbicos y el calor específico del aire siendo de 0,31 se tiene:

$$6 \times 1,125 \times 0,31 \times 26 = 54.454 \text{ frg.}$$

El aire de las cámaras estando a una temperatura de 4° y un estado higrométrico de 75%, y consultando una tabla de grados higrométricos, se vé que el flúide contiene por metro cúbico:

$$6,37 \times 0,75 = 4.77 \text{ gramos de agua.}$$

El aire exterior que está a la temperatura de 30°, contiene:

$$29 \times 0,75 = 21,75 \text{ gramos.}$$

Entonces hay que condensar 17 gramos por metro cúbico.

Por tanto el cambio del aire gastará:

$$6 \times 1,125 \times 0,61 \times 17 = 68.050 \text{ fgra.}$$

0,61 representando el calor medio de vaporización del agua con relación al gramo.

Recapitulando las diversas pérdidas tenemos:

El frío producido para compensar el efecto de las paredes, el frío producido para compensar el efecto de las mercancías y el frío producido para compensar el efecto de la ventilación, los tenemos sumados a continuación.

Por las paredes	433.757	frgs.
Por las mercancías	246.000	"
Por la ventilación	122.504	"
	<hr/>	
Total	802.261	"

Si se supone una marcha de 16 horas por día, la potencia frigorífica para suministrar por hora, será:

$$\frac{802.261}{16} = 50.140 \text{ frig/hora.}$$

40.- Frigorías necesarias para el trabajo de la agitación del aire y de la salmuera. Tomemos la fórmula:

$$Q_a = 636T_u.$$

donde  $T_u$  igual al trabajo efectivo gastado por los ventiladores y la bomba de salmuera. Mas adelante veremos que este trabajo es de 15,8 caballos.

Per tanto:

$$Q_a = 636 \times 15,8 = 10.050 \text{ frigorías, que por hora nos}$$

dán 720 frigorías.

50.- Pérdidas superficiales de los aparatos:

Avaluamos estas en un treintavo del frío total:

$$\frac{50.140 + 720}{30} = 1.700 \text{ frgs. en números redondos.}$$

La potencia frigorífica total es pues:

$$50.860 + 1700 = 52.560 \text{ frgs.}$$

60.- Consumo de agua por la condensación del fluido refrigerante.

Para determinar este factor, es necesario conocer el trabajo indicado del compresor. Para 52.562 frgs/hora, producidas por una máquina de  $NH_3$  y para una temperatura de  $-10^\circ$  en la evaporación, (salmuera de  $-2^\circ$  a menos  $5^\circ$ ) y  $-10^\circ$  al expandirse, tenemos de resultados experimentales en las máquinas frigoríficas de Westhinhouse-Leblanc:

$$\frac{52.560}{703 \times 75} = 100 \text{ y para el trabajo indicado:}$$

$$T_i = 100 \times 0,156 = 15,6 \text{ caballos.}$$

Conociendo  $T_i$ , el trabajo indicado en el compresor, el calor sacado por el agua de condensación es:

$$Q_c = 637 \times 15,6 - 52.560 = 62.625 \text{ litros por hora.}$$

70- Consumo de salmuera. La instalación lleva un frigorífico para cada una de las cámaras frías. La cantidad de frigorías para suministrar a cada una de ellas, será:

$$\frac{52.562}{5} = 10.500 \text{ frgs. y el gasto total de sal es pu}$$

Si se admite un rendimiento del 70%, para los frigoríficos, comprendiendo la pérdida por recalentamiento del aire, se tiene:

$$\frac{10.500 \times 100 \times 5}{70 \times 4} = 18.750 \text{ litros/hora.}$$

80- Trabajo mecánico para accionar los ventiladores y las bombas de salmuera. Para los primeros el trabajo efectivo total es dado por la siguiente expresión:

$$T_v = \frac{Q \times H}{15 \times \pi} = \frac{11.850 \times 0,02}{75 \times 0,40} = 7,5 \text{ H.P.}$$

El trabajo de la bomba de salmuera es:

$$T_{ps} = \pi \times Q \times H = 75 \times \pi \times 1,2 \times 5,2 \times 25 + 75 \times 80 = 2,7 \text{ H.P.}$$

La cifra 25 representa la altura de elevación y las pérdidas de carga en la canalización.

90.- Verificación.

El calor absorbido en una hora en el condensador es:

$$12.525 \times 5 = 62.625 \text{ frgs.}$$

El calor absorbido por la salmuera, tiene por valor:

$$18.750 \times 1,2 \times 0,8 \times 2 = 36.000 \text{ frgs.}$$

El calor transportado por la salmuera es:

$$8.600 \times 1,2 \times 0,8 \times 2 = 15.360 \text{ frgs.}$$

8.600 representa la cantidad de salmuera almacenada en las cubas y tuberías.

El trabajo de compresión igual a 10.064 frigorías, se tiene pues:

$$36.000 + 15.360 + 10.064 = 61.424 \text{ frigorías.}$$



ahora bien; la diferencia entre 62.625 y 61.424 es de un 2%, que es despreciable en este cálculo.

10°- Superficie de cambio del evaporador. Se pueden cambiar de 800 a 1200 frigorías por metro cuadrado de superficie refrigerante. Por consiguiente para 52.560 frgs. y adoptando la cifra 1.200, se obtienen 44 metros cuadrados, que aumentados un 10%, para tener en cuenta las pérdidas por irradiación son 48 metros cuadrados.

11°. Potencia de la máquina frigorífica. Una buena máquina pudiendo dar 2.500 frigorías por hora, se tendrá para la potencia efectiva de la máquina, 25 caballos .

12°- Potencia total instantánea en la instalación.

CONDENSADOR.....	25	H. P.
BOMBA DE SALMUERA.....	2,8	"
B. DE AGUA DE CONDENSACION.	2	H. P.
VENTILADORES.....	7,5	"

Total .. 37,2 " "

TARIFAS DE ALMACENAMIENTO DE CARNES.

Los precios de almacenamiento de carnes son muy variables, según la calidad de la carne guardada y según el almacén y el lugar donde se haga. Generalmente el cómputo se hace por metros cúbicos ocupados, pero teniendo siempre en cuenta la cantidad de carne y de tiempo que las mercancías permanecen en el frigorífico.

Los dos cuadros que pondré a continuación, dan una idea de la manera como se cobra generalmente, en los países europeos, el al-

### Almacenamiento de carnes.

En Alemania, antes de la guerra, era de 40 frcs. por metro cuadrado y por año. En Francia varía desde 150 a 300 frcs. el metro cuadrado por año. En Londres, el precio por tonelada y por mes es alrededor de 25,50 frcs.

En Medellín donde la carne duraría cuando mas una semana en el almacén, habría que hacer tarifas especiales que serían en función del tiempo y de la cantidad de carne almacenada.

### EJEMPLO PRIMERO.

FRIGORIFICO DE HAMBURGO. (Sociedad de almacenes comerciales y de frigorificación)

Superficie alquilada.	Congelación.		Refrigeración.	
	m <sup>2</sup> /año.	m <sup>2</sup> /mes	m <sup>2</sup> /año	m <sup>2</sup> /mes
De 2-3 m <sup>2</sup>	75	1 12.50	65	11.00
" 4-25 "	70	11.50	60	10.00
" 26-50 "	65	11.00	58	9.50
" 51-100 m <sup>2</sup>	58	10.00	55	9.00
" 100-200 "	55	9.00	52	8.50
" 201-500 "	"	"	50	8.25
" 501-1000 "	"	"	48	8.00
1.000 y mas m <sup>2</sup>	"	"	46	7.50

Tanto en este cuadro como en el que sigue, el precio está dado

en marcos.

EJEMPLO SEGUNDO.

Establecimiento frigorífico de Huxmann A.G. en Bremen

Superficie alquilada	Congelación.		Refrigeración.	
	m <sup>2</sup> /año	m <sup>2</sup> /mes	m <sup>2</sup> /año	m <sup>2</sup> /mes
De 2-3 m <sup>2</sup>	75	12.50	65	11.00
" 3-25 "	70	11.50	60	10.00
" 25-50 "	65	11.00	58	9.50
" 50-100 "	58	10.00	55	9.00
" 100-200 "	55	9.00	52	8.50

Los diferentes productos alimenticios demandan un grado de temperatura distinta, que varía según la naturaleza del producto y que debe tenerse en cuenta al hacer las tarifas de los almacenes frigoríficos. En el cuadro siguiente se muestran las temperaturas máximas para algunos productos:

Carnes frescas.....	+ 3°	C.
Casa .....	± 0°	"
Pescado .....	± 0° a - 3°	"
Leche .....	± 0°	"
Manteca .....	- 2° a + 2°	"
Huevos .....	± 0° a + 1.50°	C.
Queso .....	+ 4.50°	C.
Frutas .....	+ 0° a + 5°	"
AVES .....	0° a - 4°	"

112

Verduras .....	+ 5° a + 7°	C.
Cerveza en barril o botella .....	+ 4°	"
Legumbres y granos .....	+ 2° a + 5°	"
Lúpulo .....	+ 0° a + 5°	"
Patatas .....	+ 0° a + 5°	"
flores .....	+ 2°	"
Cadáveres, según el estado de des- composición .....	0° a - 5°	"

Para señalar las tarifas que deben pagar los arrendatarios de las celdas frías, es preciso armonizar las dos razones siguientes:

- a) - que el total de las tarifas sumen los gastos de explotación y
- b) - que el precio del alquiler no sea muy caro, para no ahuyentar a los carniceros.

Modos de explotación.- La explotación práctica de los frigoríficos puede seguir una de estas tres formas:

- A) - Administración directa del Municipio. Este método tiene ventajas higiénicas, pero recarga generalmente el precio de la carne por la mala administración que de esta manera puede dársele al matadero.
- B) - Concesión a particulares. Este método tiene buen rendimiento económico y gran comodidad, pero necesita muchos cuidados en la práctica de la higiene y
- C) - Concesión a carniceros o abastecedores. Este método es muy racional y muy práctico; fundado en el principio cooperativo para el consumo del frío por la colectividad destinada al comercio de la carne, ha dado buenos resultados en las poblaciones donde se ha ensayado.

TIPOS DE MATADEROS.- Innumerables ejemplos se podrían citar, todos ellos modelos, en todos los detalles de instalación. Me contentaré con describir el matadero de Mayence, que es un buen tipo (véase fig. adjunta.)

La superficie reservada por este matadero es de unos 10.000 metros cuadrados, sobre los 40.200 metros cuadrados de la superficie total. Los locales para la matanza de ganado mayor, permiten matar hasta 250 cabezas por día e igual número puede beneficiarse en la sala de ganado menor.

Las cámaras de enfriamiento se componen de: una pieza de 37.24 metros de larga y 18 metros de ancha, en el subsuelo; semejante a la del piso bajo. Esta última está precedida de una antecámara, situada encima de la cámara de salazón en el subsuelo. Las

dos tienen 23 metros de largo por 10 de ancho. La fábrica está instalada en el mismo cuerpo de trabajo que las cámaras frías; la longitud de esta parte es de 74 metros y su ancho de 25 metros. La fábrica comprende una máquina de vapor de dos asientos de 100 H.P. accionando un compresor doble de 200.000 frigorías por hora, dos condensadores cilíndricos verticales, un evaporador o refrigerante de la salmuera y puesto: parte en el enfriador de aire, y parte en el generador de hielo. Una segunda máquina de vapor está destinada a accionar las máquinas eléctricas en funcionamiento normal, y dispuesta a servir de ayuda en el funcionamiento de un compresor.

La producción de hielo es de 6.300 kilogramos en 24 horas. Los frigoríficos son del tipo de discos de salmuera enfriados a  $-10^{\circ}$ ; ellos son colocados siguiendo una doble disposición encima de la antecámara.

La renovación del aire es hecha por dos ventiladores; uno de ellos saca el aire de las cámaras fuera, mientras que el otro aspira la misma cantidad para introducir al frigorífico. La figura de la página anterior ilustra claramente la descripción hecha hasta aquí.

#### REGLAMENTOS INTERNOS DE MATADEROS.

Siendo una cosa de capital importancia la buena disposición y funcionamiento de las distintas partes de un matadero, hay hoy en la mayoría de los países, reglamentos estrictos en cuanto a la disposición y funcionamiento.

Un proyecto de reglamento entre nosotros, podría constar de las partes siguientes:

a) - Independencia de las salas, tales como: la de puercos, sala de

matanza, vaciada de los intestinos, preparación de pieles, etc.

- b) - Las salas de matanza deben ser suficientemente claras y aireadas, tener muros y suelo impermeable, una canalización de agua en abundancia, evacuada con todas las reglas higiénicas.
- c) - Las salas de enfriamientos deben ser bien aireadas y ventiladas; las aberturas provistas de un enrejado metálico fino, los pisos y los muros impermeables.
- d) - Las cámaras frigoríficas deben llenar las condiciones rigurosas de limpieza, y cantidad de carne (proporcionada al volumen de las cámaras).
- e) - Los establecimientos frigoríficos deben estar provistos de lavabos, escusados y apartamentos para cambio de ropa, muy higiénicos y aseados frecuentemente.
- f) - Un local de dimensiones suficientes será destinado al examen veterinario de las carnes, a guardar el laboratorio y demás anexos de este departamento.
- g) - Los locales donde sean tratados los subproductos deben tener disposiciones especiales, según el producto tratado.
- h) - Las aguas empleadas en los frigoríficos deben ser sumamente bien examinadas, a fin de que aseguren una buena calidad.
- i) - Los establecimientos frigoríficos deben estar sometidos a la inspección veterinaria y sanitaria. Comprenden éstas, el examen del animal en pié y después de la matanza, además, la supervigilancia de los productos elaborados hasta el momento de su embarque. Los inspectores deben hacer visitas periódicas, no anunciadas, y hacer justicia en los casos de descuido
- j) - Ningún animal será matado sin haberlo tenido al menos 24 horas en reposo.

k) - El personal encargado de la manutención de las carnes, será sometido a las condiciones siguientes: tener un certificado médico de sanidad, renovado cada 6 meses cuando más, usar overoles o vestigios higiénicos, no fumar en las salas de manipulación y enfriamiento, no escupir en estos lugares, etc.....

### TRANSPORTE.

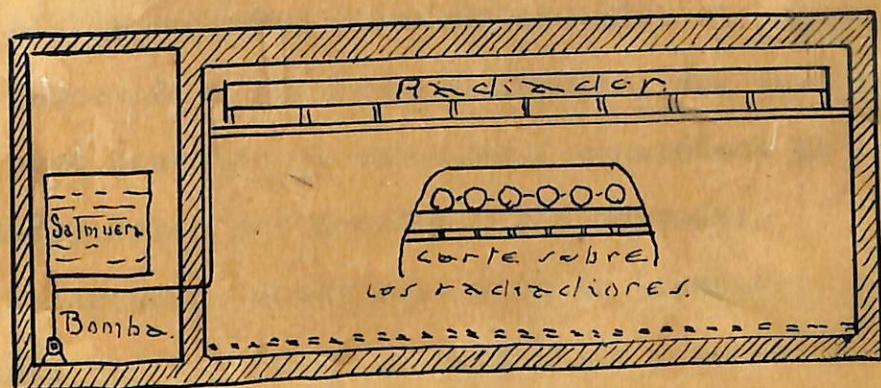
Un transporte urbano de la carne debe hacerse en carros cerrados y metálicos que aseguren transporte rápido e higiénico. Hay tres clases principales en cuanto a la disposición de la cámara portadora. - a) - una sola cámara que está provista interiormente de ganchos, transmisiones, travesaños, entrada lateral etc. - b) - en este caso la cámara está dividida en celdas, generalmente 4 que proporcionan la separación de las distintas carnes, o de distintos dueños lateralmente y c) - vagones que no tienen sino una cámara desprovista de toda comodidad y en la cual se echa la carne amontonada.

La capacidad de estos vagones varía desde 4 hasta 25 novillos. Los carros demasiado voluminosos tiene el inconveniente de necesitar muchos obreros para trabajarlo, razón por la cual se usan mas bien, pequeños y crecidos en número. Los conductores de esta clase de vehículos, por tener que estar en contacto directo con la carne, deben estar de acuerdo con los reglamentos internos del matadero que ya están indicados. Las puertas de acceso a las cámaras transportadoras deben ser cerradas de manera que no permitan la entrada del polvo. Cuando el transporte se hace a larga distancia (ferrocarril-carreteras etc.) los vagones anteriores no garantizan el resultado y entonces hay que echar mano de los vagones frigoríficos que describiremos en seguida. En Colombia aún no ha habido lugar a esto, pero día llegará en que haya que usarlos y ya hoy podría



tener lugar su aplicación. ( por los mataderos malos que hay en los pueblos.

A continuación un corte de un vagón frigorífico.



Vagón frigorífico - corte horizontal L.

VAGONES FRIGORIFICOS.

Oficio y utilidad de los vagones frigoríficos.

Se pueden clasificar en tres sistemas, a saber: vehículo con producción de frío por el hielo, vagones ordinarios a los cuales se adapta una pequeña instalación frigorífica y enfin vagones frigoríficos propiamente dichos.

Desde el punto de vista de la acción enfriadora de las mer-

cancias en los vagones se designan éstos bajo el nombre de "vago-  
nes refrigerados", cuando las mercancías no son enfriadas " vago-  
nes refrigerantes", cuando las especies sufren una acción enfria-  
dora en el curso del trayecto.

Cualquiera que sea el sistema utilizado el transporte  
por vagón frigorífico es de una necesidad primordial para la con-  
servación de las especies perecederas entre el punto de partida o  
lugar de producción y aquel de su destino, sea para consumo direc-  
to, o sea para ponerlas en almacenes, aguardando la época en que  
las mercancías deben ser sacadas a los mercados.

En Estados Unidos este modo de transporte se ha amplia-  
do con enorme rapidez desde su iniciación y se estima que hoy hay  
cerca de 100.000 vagones refrigerantes. La carne llevada del Uru-  
guay a Europa es alrededor de un centavo mas barata /k por su mal  
sabor.

### FRIGORIFICOS MILITARES.

Grandes son las ventajas, como hemos visto, que a la a-  
limentación pública proporciona el frigorífico, pero son mucho mayo-  
res las que supone en el avituallamiento de los ejércitos y armadas.

Es una necesidad reconocida por todo el mundo que una de  
las mayores preocupaciones de la guerra moderna es la de alimentar  
el ejército; el soldado necesita comer para poder prestar servicio;  
alimentos y municiones son las dos preocupaciones de todo jefe de  
ejército. Lo mismo puede decirse de la armada. La frase de Napo-  
león, tan repetida como exacta, de que "los soldados hacen la gue-  
rra con el estómago", demuestra la importancia primordial de los  
servicios de suministro de víveres.

119

De todos los alimentos que el soldado consume, el más difícil de abastecer es la carne; desde que las naciones han implantado los servicios de Intendencia militar para el regular suministro de subsistencias, se pensó en que no faltase la carne en las raciones y para ello se recurría a dos sistemas: a transportar las reses vivas y a las conservas. En el primer caso, el ganado de abasto prolongaba la retaguardia de los cuerpos de ejército y era sacrificado según la demanda. Las conservas tienen el inconveniente de ser caras y no están exentas de peligros; además terminan por cansar y repugnar a los soldados.

El transporte de reses vivas hasta la zona de operaciones tiene grandes desventajas: el ganado se fatiga y hace peligrosa su carne, pierde peso; en algunos casos llega hasta el 25% de merma; se mata en malas condiciones; no pueden crearse ni madurar sus carnes. Desde muy antiguo está demostrado que las carnes de reses fatigadas son tóxicas, y cuando no peligrosas; son un mal alimento de difícil digestión.

Las reses flacas y debilitadas por las marchas y a veces por el hambre, son terreno abonado para el desarrollo de gran número de epizootias. La historia demuestra que siempre en los campos de concentración y en las expediciones de ejércitos beligerantes mueren muchas reses por enfermedades; en París, durante la guerra del 70 la fiebre aftosa diezmó los bóvidos, y la viruela hizo la misma hecatombe en los parques de catneros, a pesar de la variolización (Moussu).

El mismo autor, en la Academia de Agricultura de Francia (28 Julio 1915) decía: "este factor, enfermedad, es inseparable de todas las grandes aglomeraciones de ganado; se ha comprobado en todos los tiempos y en todos los pueblos y por este mismo hecho han

120  
sido condenados tantos parques permanentes de ganado vivo para aprovisionamiento; con los progresos actuales es preciso recurrir a otros medios."

El único medio práctico de suministrar carne a los ejércitos en campaña consiste en utilizar los frigoríficos. La carne congelada conviene muy bien para los transportes a largas distancias en tiempo de guerra. El matadero debe funcionar en tiempo de guerra como almacén de carne, a condición de que pueda hacer la congelación.

La carne refrigerada o congelada se transporta fácilmente; un tren o un camión lleno de ganado lleva la quinta parte que lleno de carne congelada; el ganado ocasiona gastos en los parques de Intendencia; la carne congelada se guarda mejor y se distribuye con más facilidad que el ganado.

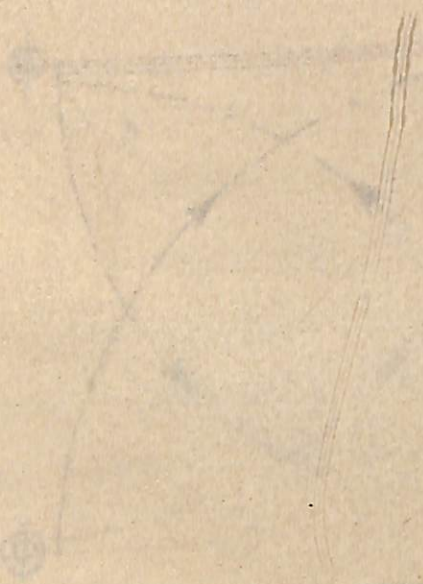
---

# MATADEROS MODERNOS.

## SEXTA PARTE.

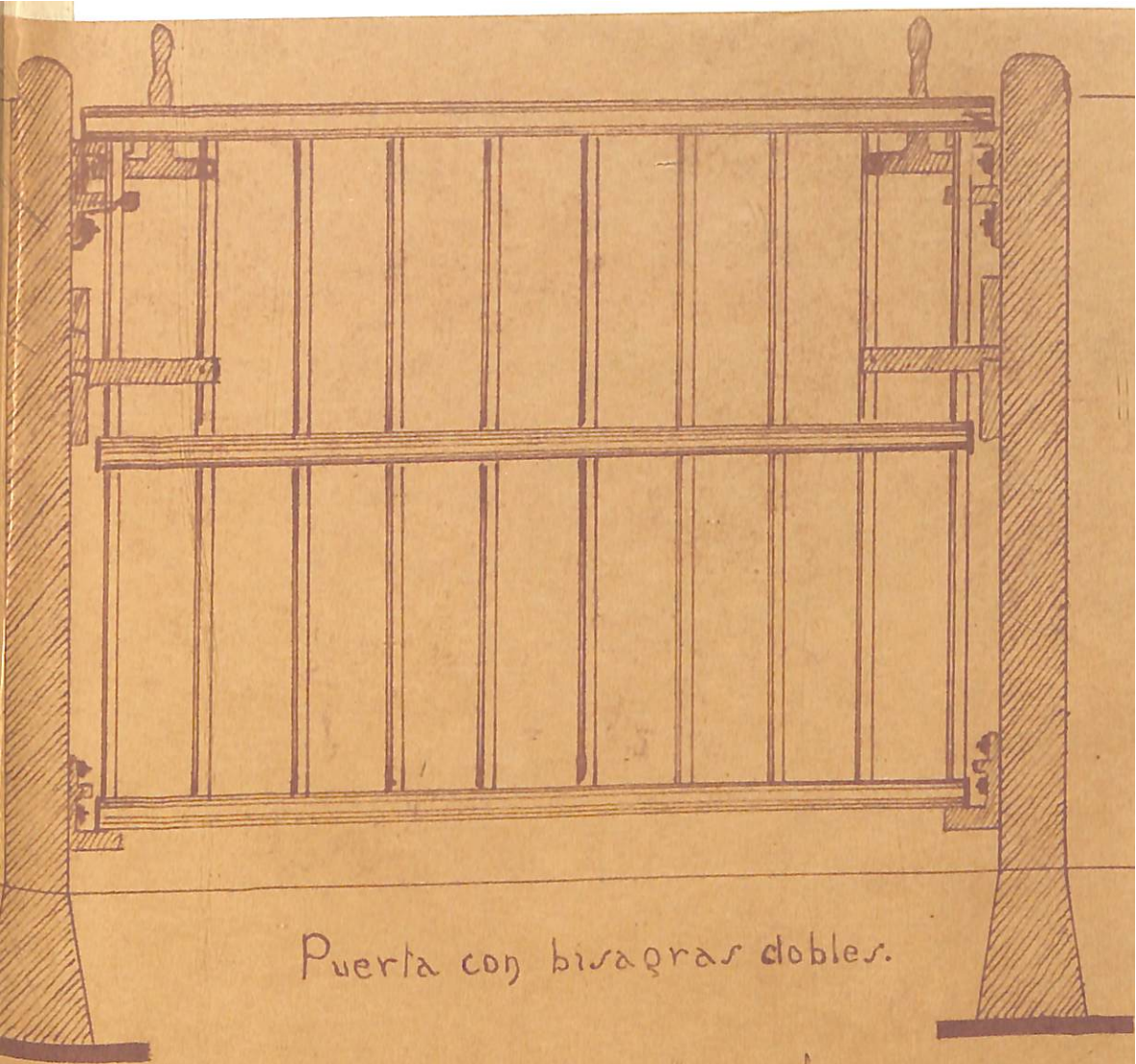


Planta con buhardilla doble.

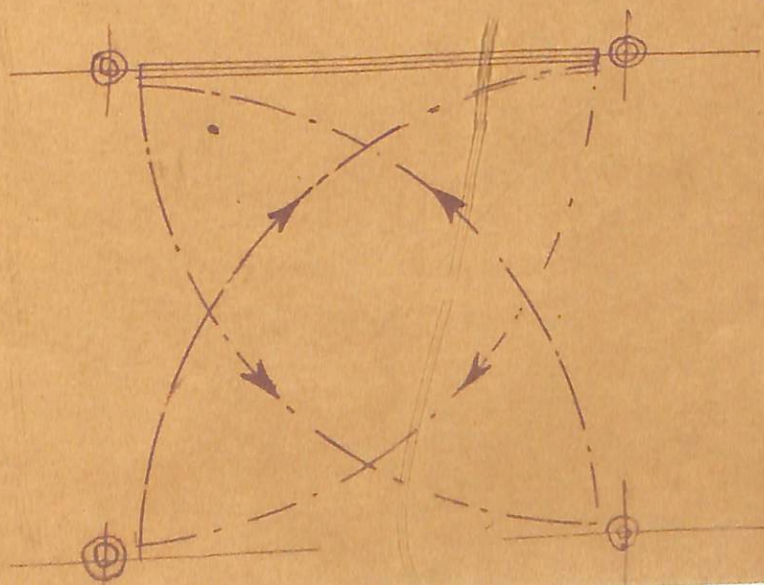


El primer que se  
 debe y debe  
 ser el de la sala  
 de los animales  
 que se han de  
 matar. Este debe  
 ser un espacio  
 amplio y bien  
 ventilado.  
 En el primer caso  
 se debe tener  
 en cuenta la  
 limpieza, y  
 la comodidad  
 de los animales.  
 En el segundo caso  
 se debe tener  
 en cuenta la  
 comodidad de los  
 matadores.  
 En el tercer caso  
 se debe tener  
 en cuenta la  
 comodidad de los  
 animales.  
 En el cuarto caso  
 se debe tener  
 en cuenta la  
 comodidad de los  
 matadores.  
 En el quinto caso  
 se debe tener  
 en cuenta la  
 comodidad de los  
 animales.

En el primer caso de día, debe prevalecer el establecimiento  
 de una planta de alumbrado, para las partes donde la luz solar no



Puerta con bisagras dobles.



121

SERVICIOS GENERALES.

Comprende este estudio el de algunas cuestiones que no pueden incluirse en ninguna de las partes tratadas antes y cuyo conocimiento es indispensable para la buena organización de un matadero.

Los servicios generales son heterogéneos en su naturaleza, pero tienen como características su difusión por todas las dependencias del matadero.

Trataré en seguida algunos de los servicios mas importantes sin entrar detalladamente a describirlos, por razones de concisión.

Cercamiento.- Puede hacerse éste, de madera, alambre, vallados, mampostería, verjas metálicas, etc.

El recinto del matadero debe estar cercado por todos sus costados. La naturaleza de la actividad del matadero obliga a cercarlo, no solo con un fin limitativo sino también con un fin defensivo.

CIRCULACION.- En el emplazamiento de los distintos locales del matadero, no puede perderse de vista la buena circulación, que debe existir en el interior del establecimiento.

Las partes destinadas a la circulación son los patios y las calles, que deben existir entre los distintos departamentos del matadero. Especial cuidado debe tenerse en el pavimento de estas partes.

Alumbrado.-Aún cuando la matanza y el beneficio de desperdicios se haga generalmente de día, debe proveerse el establecimiento de una planta de alumbrado, para las partes donde la luz solar no

penetra, y para los casos en que por circunstancias especiales, haya que trabajar de noche o al amanecer.

Agua.- De este servicio ya hemos hablado extensamente atrás.

Recogida y alejamiento de las inmundicias.-

Evacuación de las aguas sucias.- En el matadero se producen gran cantidad de aguas sucias, no solamente por las necesidades de la matanza, sino porque la limpieza del establecimiento se hace por lavados repetidos, para arrastrar todas las suciedades que se adhieren a pisos y paredes; también las calles, patios, establos, corrales, etc., serán regados para quitar todo resto de inmundicias.

Saneamiento de las aguas sucias. La necesidad de depurar las aguas residuales del matadero antes de verterlas a una corriente pública se reconoce actualmente como cosa indispensable. Hay algunas razones que evitan la depuración, tales, como:

- a)- Cuando se viertan en una alcantarilla general, cuyas aguas pasen mas tarde por una estación depuradora.
- b)- Cuando las aguas vayan al mar y no ofrezcan peligro en las playas
- c)- Cuando se viertan en un río caudaloso que no tenga toma de aguas para ninguna población a menos de 500 metros.

Siendo tan diversas las circunstancias en la producción y en la cantidad de aguas sucias en cada matadero, resulta difícil proponer un tipo único de saneamiento de las aguas. Cada caso se estudiará separadamente, y teniendo en cuenta el grado de depuración que se desee, la naturaleza de las aguas y las circunstancias locales, puede encontrarse una solución satisfactoria.



Las aguas sucias de los mataderos arrastran en suspensión grasas, carne, sangre, pedazos de piel, pelos, partículas alimenticias, excrementos, etc. etc. El saneamiento tiene por objeto separar todas estas partículas y destruir en cuanto sea posible las substancias putrescibles y patógenas, clarificando las aguas y haciéndolas inofensivas mediante la mineralización de la materia orgánica disuelta.

La depuración puede obtenerse por tres procedimientos:

- a) - Mecánico.
- b) - Químico.
- c) - Biológico.

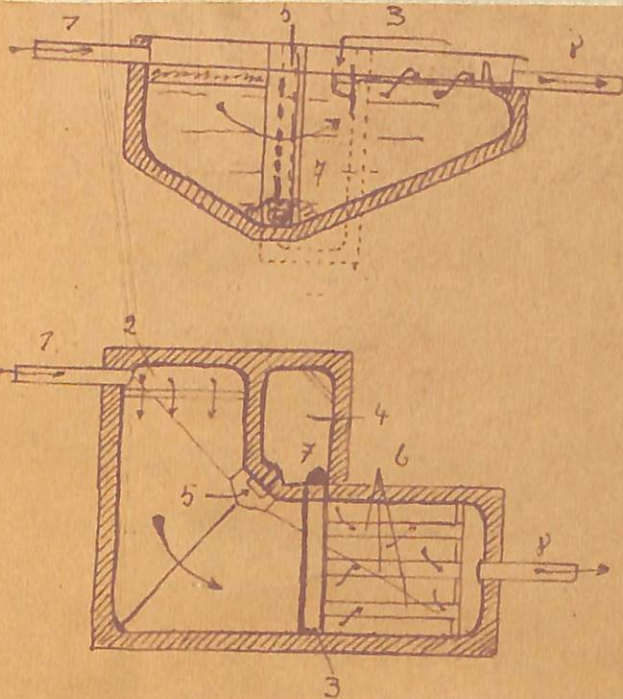
En la práctica, cada uno tiene valor distinto. En realidad el procedimiento mecánico no es una depuración propiamente dicha, sino una fase preliminar del método químico o biológico; pero en algunos establecimientos se conforman con esta clarificación.

a) - Decantación mecánica. Las aguas, antes de llegar a la estación depuradora, deben pasar por distintas rejillas de paso cada vez menores, donde se van recogiendo los residuos sólidos, tales como trozos de carne, piel, huesos, partículas alimenticia, piedras, etc. Limpia de estas materias pasa a la alberca, de decantación.

La separación de las distintas materias que todavía arrastra el agua se hace en albercas especiales, mediante una detención en la velocidad de la corriente; el agua casi en reposo pierde, en virtud de la densidad, las materias pesadas que arrastra y poco a poco se van depositando en el fondo, donde forman un sedimento de barro que es preciso extraer de vez en cuando.

Las aguas así calificadas pueden sufrir una filtración a través de un tabique o depósito de turba, yeso, cok, carbón vegetal, arena, etc, que retiene las partículas mas finas que no se decantaron por el reposo.

Para los pequeños mataderos, Bezault propone el siguiente modelo de "Decantación racional". Véase fig. adjunta.



En la figura: 1-1 entrada.  
 2- canal de distribución. 3-3  
 tope de retención y eva-  
 cuación de las materias flotantes.  
 4- pozo de limpieza.  
 5-5 compuerta. 6- regueras  
 superficiales. 7-7 barras,  
 8-8 evacuación.

Este modelo se compone, según se vé en el croquis, de una alberca de llegada, cuya pared está construída con gran pendiente, unida a otra alberca

alzada y planta de una instalación de  
 agitación racional para pequeños mata

poco profunda y cuya pared está también inclinada hacia el mismo punto, y de un compartimiento de limpieza común a las dos albercas. Las materias pesadas se decantan en el primer compartimiento, y son evacuadas a la segunda alberca de limpieza por intermedio de una compuerta. Las materias flotantes son detenidas por regueras en la superficie y recogidas con fines utilitarios, pudiendo ser amontonadas con las materias pesadas. De esta forma, el entretenimiento de la decantación es económico y se puede hacer rápidamente sin perjudicar en nada su funcionamiento.

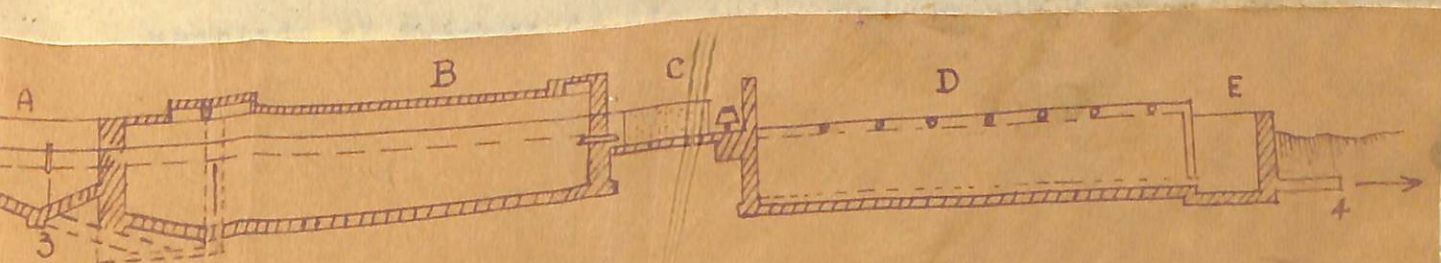
Las aguas residuales que salen de estas fosas contienen todavía una gran cantidad de materias en suspensión ricas en ázoe y fácilmente descomponibles, pero estas materias son de pequeñas dimensiones para su destrucción y es preciso recurrir a la precipitación química o a la depuración biológica.

b)- precipitación química. Este procedimiento, muy empleado en las aguas residuales de ciertas industrias, se ha aplicado a las aguas sucias del matadero.

Los principios generales de esta depuración consisten en tratar el agua clarificada por decantación mediante un producto que precipite las materias azoadas disueltas; el precipitado se recoge en el fondo del colector.

Los constructores han dado formas diversas a la fosa de precipitación; a continuación reproduciré la de la casa de Vrez.

*Esta fig. y la de la pág. 148 están ~~invertidas~~ cambiadas*



*Corte longitudinal de depuración biológica.*

En la figura A alberca de decantación B fosa de precipitación, C filtro, 1 entrada, 2 canalón basculante, 3 ventilación, 4 drenaje, 5 escoria, 6 tejas romanas, .

Esta fosa o alberca tiene dos series de tabiques dispuestos de tal

manera que el líquido para decantar está obligado a recorrer una línea sinuosa en sentido vertical; durante este recorrido, las materia coaguladas por precipitación y las materias coloidales encuentran un punto favorable para separarse de la corriente y acumularse en un punto cualquiera; así ocurre que los cuerpos pesados se precipitan al fondo y las materias ligeras se remontan a la superficie. Este resultado se facilita conteniendo la masa de agua por medio de esclusas.

Distintos procedimientos se han puesto en práctica para distribuir automáticamente la cantidad de agua para depurar.

Como materias precipitantes se han utilizado multitud de productos químicos. Los mas usados son: la cal, que precipita el ázoe en la proporción de 50% y tiene una notable acción microbicida; las sales de magnesia y férricas, los ácidos minerales, sales de aluminio y distintas mezclas de unos y otros han dado excelente resultado. Guerin y Rolans recomiendan el Sulfato férrico, solo o asociado al Sulfato de aluminio, como el mejor precipitante del agua de mataderos.

Los precipitados se depositan en el fondo y cuando adquieren un gran volumen es preciso extraerlos; ésto se hace por medio de bombas adecuadas o por dispositivos especiales. Los barroes o sedimentos se depositan en una fosa especial, hasta que, una vez secos, pueden extraerse directamente fuera del establecimiento. El destino de estos barroes no ha sido resuelto todavía por la higiene.

Si se quiere una mayor clarificación, puede filtrarse el agua a su salida de la fosa de precipitación; la materia empleada como filtro se removerá periódicamente, cada dos o tres meses; si es materia combustible, cok, carbón vegetal, etc, una vez seca debe que-

127

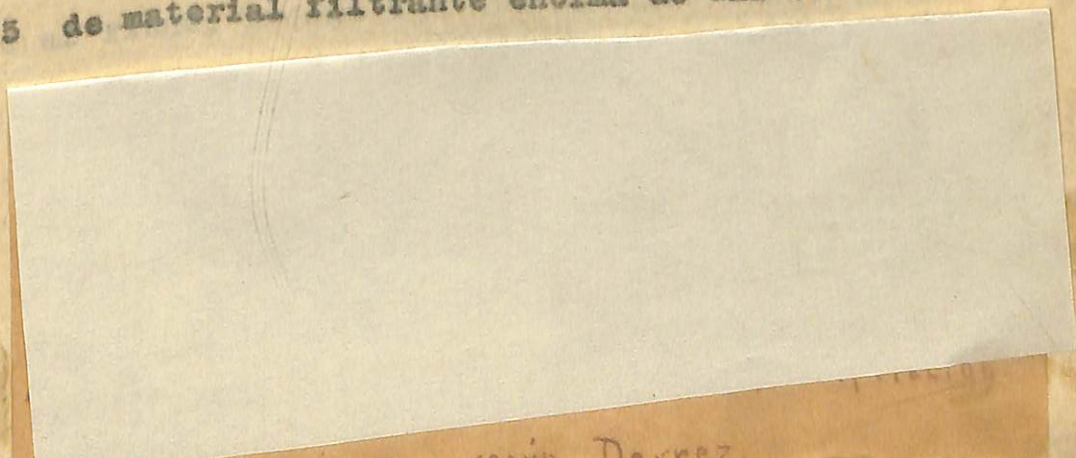
marse; la arena, tiza, etc., debe calcinarse antes de desecharla.

La precipitación de las aguas es, química y bacteriológica-mente, imperfecta; deja sin arrastrar muchas materias putrescibles y sin destruir muchos microgérmenes; económicamente es costosa; los barros tienen poco valor fertilizante y la instalación y los gastos de explotación, reactivos, personal, etc., son considerables. No obstante estas dificultades y gastos, muchos mataderos modernos aceptan este método de depuración para sus aguas sucias.

c) - Depuración biológica. La depuración natural mediante irrigación del suelo arable, no es económica, ni aconsejable para las aguas del matadero.

La depuración biológica artificial comprende estas tres operaciones esenciales: decantación, solubilización y mineralización. De la decantación ya hemos hablado atrás. La solubilización se usa para las aguas que al salir de la fosa de decantación contienen un 30% de materias en suspensión o en estado coloidal; en la fosa séptica, que puede verse en la figura del final de esta página, serán destruidas estas materias por la intervención de los microbios aportados por las mismas aguas.

Los lechos bacterianos, tienen como principio científico el siguiente: disponer una fosa especial de un volumen de 1,50 a 1,75 de material filtrante encima de una red de canales muy



128

próximos para facilitar la aireación de sus capas profundas, es decir, realizar un suelo artificial apto para la multiplicación espontánea y el trabajo de los gérmenes que oxidan y nitrifican las materias orgánicas.

Los mejores materiales para estos lechos son las escorias de los altos hornos; escorias de ferrerías, lapuzolano que se encuentra en las regiones volcánicas o el cuarzo machacado en fragmentos del tamaño de un huevo de gallina.

Estos materiales pueden disponerse en formas muy diversas; no es necesario emplear materiales de diferentes tamaños, ni encerrarlos entre muros de mampostería. Un lecho bacterial puede depurar fácilmente al día un metro cúbico de líquido por metro cuadrado de superficie.

A la salida del filtro bacteriano puede disponerse una pequeña alberca para recoger el agua y comprobar si se ha realizado la depuración.

El método biológico de la depuración de las aguas de matadero es de reciente aplicación (20 a 22 años), pero es el que ofrece más garantías sanitarias y ventajas económicas, por lo cual ya está muy difundido.

Las aguas sucias del matadero así tratadas, pueden verterse sin peligro de ninguna clase, a las corrientes de aguas, y pueden destinarse al riego, porque han sido desprovistas de toda materia nociva.



MATADEROS DE MECILLIN

El matadero actual de Mecillin es solo una habilitación de un local cualquiera, dedicado a la matanza.

**MATADEROS MODERNOS.**

Las reses a la salida de la feria, hasta colocarlas, después de canchizadas, en la SEPTIMA PARTE. - - -

Cada carnicero recibe el ganado que necesita en su establecimiento y lo deposita en el mismo local de la feria, en manos de una compañía particular "Compañía Mejías & Cia." y ésta se encarga de transportar, alojar, curar y llevar después de beneficiada al lugar de su expendio. El valor pagado por todas estas operaciones a dicha compañía, es de \$1.00 por cabeza.

Es este un sistema admirable que simplifica, de una manera racional y con gran seguridad para los carniceros las operaciones que median entre el momento en que se compra la res, y el de venderla en las carnicerías. Es de advertir que la compañía encargada de las operaciones antes dichas, responde con el bajo precio, la responsabilidad que la muerte o enfermedad de una res podría traer sobre sí. También el Municipio se preocupa con alguna frecuencia de estas operaciones. El alojamiento de las reses se hace por un espacio máximo de 8 días.

SEGURO. - En cuanto al seguro de los animales que han de vender, los carniceros han empleado últimamente un sistema cooperativo muy sencillo. Cada carnicero deposita en un fondo de \$1.00, un valor igual a \$0.50 por cada res que pade en manos de la compañía y al final de cada mes, hacen la repartición de los fondos acumulados, proporcionalmente al importe de cada uno.

MATADEROS DE MEDELLIN.

El matadero actual de Medellín es solo una habilitación de un local cualquiera, dedicado a la matanza.

Para relatar y discutir nuestros sistemas, empezaré tomando las reses a la salida de la Feria, hasta colocarlas, después de carnizadas, en los lugares de expendio.

Cada carnicero compra el ganado que necesita en su establecimiento y lo deposita, en el mismo local de la feria, en manos de una compañía particular "Londoños Mejias & Cia." y ésta se encarga de transportar, alojar, carnizar y llevar después de beneficiada la res, al lugar de su expendio. El valor pagado por todas estas operaciones a dicha compañía, es de \$1.00 por cabeza.

Es este un sistema admirable que simplifica, de una manera racional y con gran economía para los carniceros las operaciones que median entre el momento en que se compra la res, y el de venta en las carnicerías. Es de advertir que la compañía encargada de las operaciones antes dichas, rehuye, con el bajo precio, la responsabilidad que la muerte o enfermedad de una res podrían traer sobre él. También el Municipio se encarga con alguna frecuencia de estas operaciones. El alojamiento de las reses se hace por un espacio máximo de 8 días.

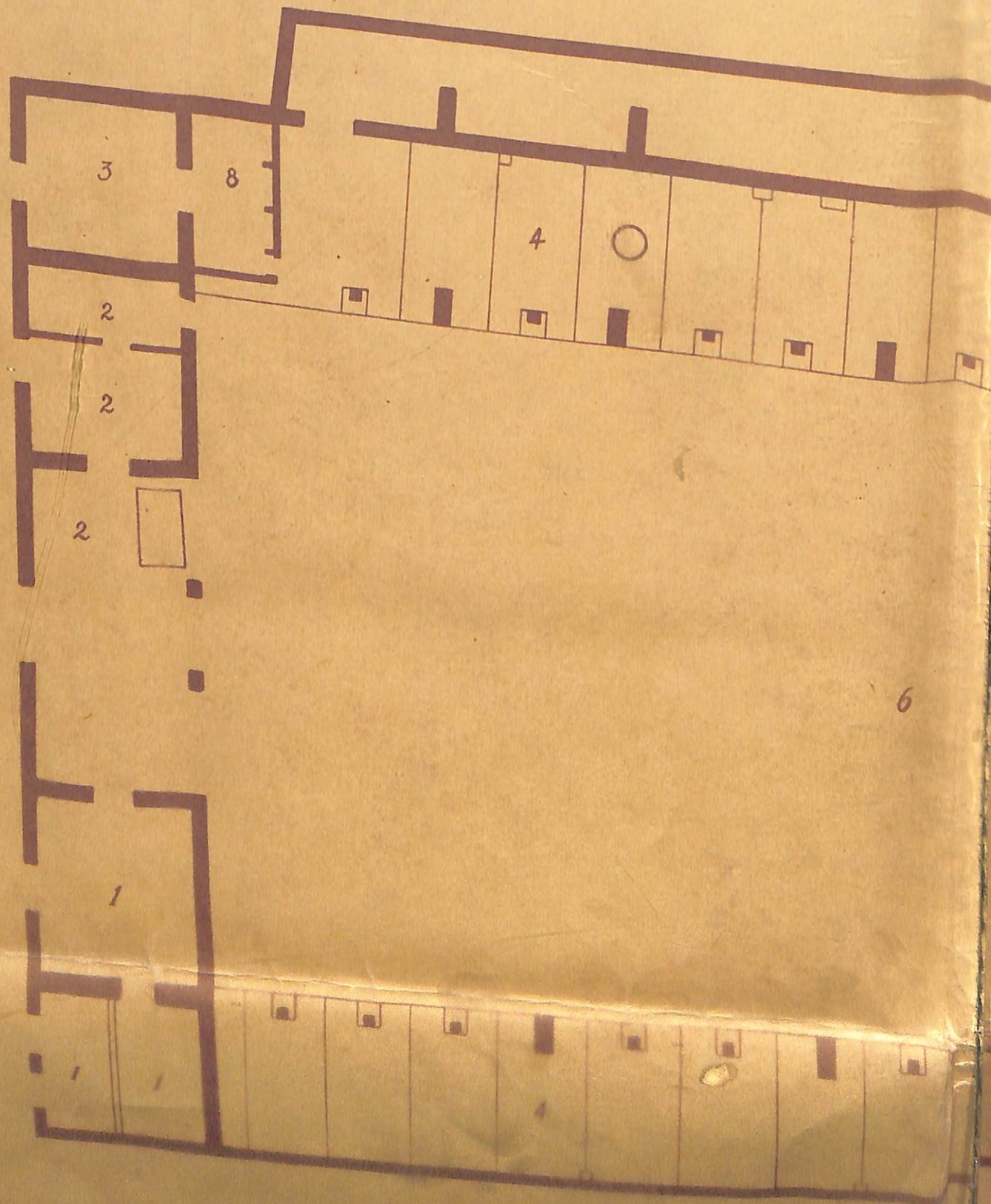
SEGURO.- En cuanto al seguro de los animales que han de beneficiarse, los carniceros han empleado últimamente un sistema cooperativo muy sencillo: cada carnicero deposita en un encargo de ella, un valor igual a \$ 0.40 por cada res que pone en manos de la compañía, y al final de cada mes, hacen la repartición de los fondos existentes, proporcionalmente al importe de cada uno.



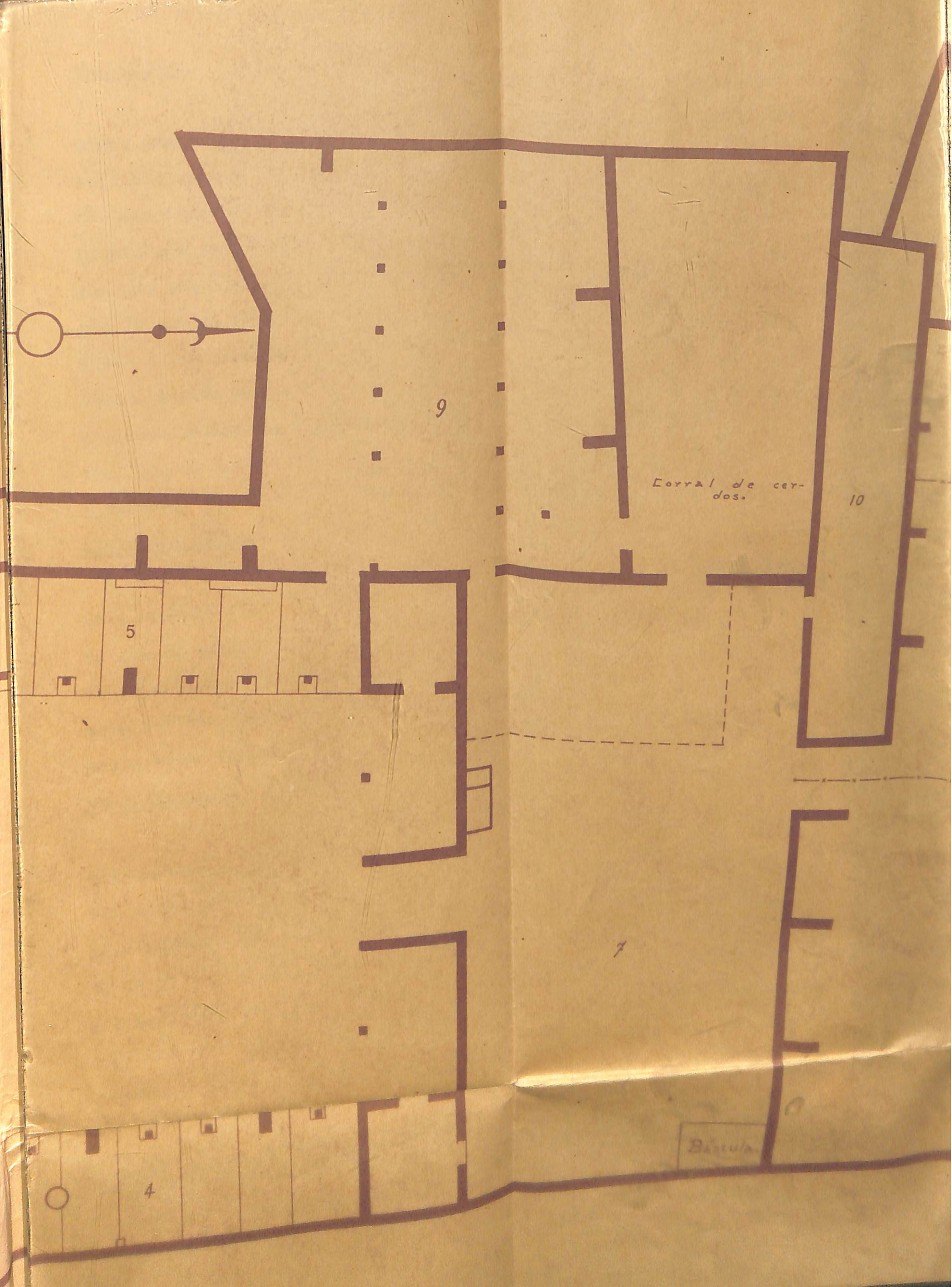
# MATADERO PUBLICO ACTUAL.

AREA = 6.436 v<sup>2</sup>.

ESCALA: 1/200.



CARRERA DE BELÉN.



9

Corral de cerdos.

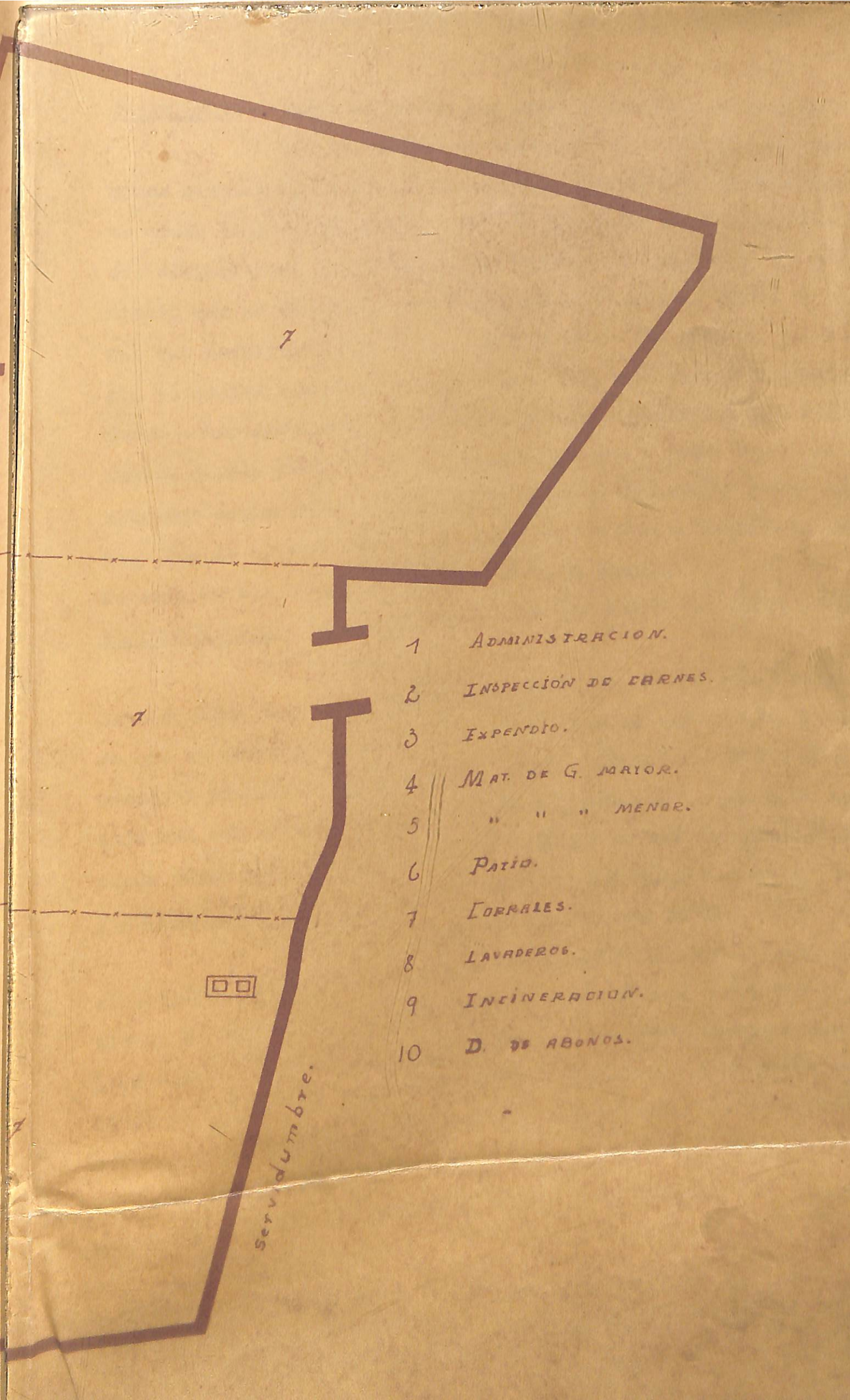
10

5

7

4

Barraca



7

7

Servidumbre.

- 1 ADMINISTRACION.
- 2 INSPECCION DE CARNES.
- 3 EXPENDIO.
- 4 MAT. DE G. MAYOR.
- 5 " " " MENOR.
- 6 PATIO.
- 7 CORRALES.
- 8 LAVADEROS.
- 9 INCINERACION.
- 10 D. DE ABONOS.



TRANSPORTE.- Tanto el Municipio, como la Compañía antes citada tienen sus carros de transporte de carne que son, en términos generales, de buenas condiciones higiénicas. El Municipio tiene cinco carros: Un Brockway con una capacidad de 16 a 20 reses y con dispositivos de ganchos y travesaños, muy completos; el inconveniente que se observa en este aparato es el crecido número de personal que requiere su manejo, a veces cinco y seis hombres. El Municipio lo emplea rara vez, y solo para llevar a la plaza de mercado y nunca a las carnicerías. El costo de este aparato fué de \$ 5.000 . Cuatro carros Dodge, con una capacidad de 6 a 8 reses y que con condiciones satisfactorias de higiene hacen un transporte urbano eficiente. Uno de estos carros tiene destinado el Municipio para la recolección de los huesos que se efectúa cada semana.

ADMINISTRACION.- Actualmente el Municipio administra directamente el matadero.

Este sistema debe desaparecer entre nosotros, ya que está comprobado que la administración indirecta del Matadero proporciona mayores ventajas económicas al Municipio, pues la pérdida que éste obtiene cada mes con el sistema empleado, es alrededor de \$ 200.00, lo cual puede verse con un estudio corto y sencillo de sus funcionamiento.

FUNCIONAMIENTO INTERNO.- Siendo el local del matadero público de Medellín un sitio desprovisto de multitud de dispositivos imprescindibles para la economía higiénica, que debe existir en la matanza del ganado, solo me dedicaré aquí a enunciar aquellas partes que debían existir, y las que aún están incompletas, tanto en su maquinaria, como en su sistema empleados. El plano adjunto del matadero, ilustra perfectamente la descripción. La manera como cada una de las partes criticadas, debiera funcionar, puede verse ampliamente a través del estudio anterior. Con el plano está el deta-

lle de la tripería actual, que es un modelo de esta naturaleza.

Son defectos del matadero: la falta de vías aéreas para el movimiento de las carnes, la de carros para estiércol, pieles, sangre etc, la mala localización de la bácula, el paso de los vacunos en su entrada al matadero por encima de la nave de cerdos, la falta de dispositivos para la recolección de la sangre, la entrada común de cerdos y vacunos, la falta de frigorífico, etc. etc. Muchos de nuestros sistemas y útiles empleados han sido ya criticados atrás, y por ésta razón no son considerados de nuevo.

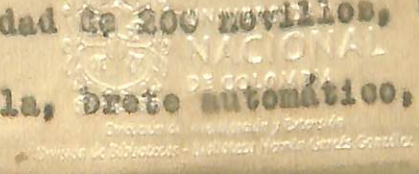
Los tornos empleados necesitan dos individuos para su manejo, y gastan de 15 a 20 minutos en descuartizar una res con este aparato.

El hueso que resulta en el matadero es calcinado en el horno crematorio que se vé en el plano. La demanda de este hueso calcinado es casi nula, como lo prueba la enorme existencia ( 300 a 400 toneladas) que hoy tiene el matadero. El Municipio vende este hueso a \$ 0.20 la arroba y a \$ 12.00 la tonelada. Este hueso es con frecuencia mezclada a la ceniza, que proporciona el chamuscado de los cerdos, y es vendido a \$ 0.25 la arroba para abono.

Los cerdos son chamuscados en un local impropio que tiene armadura de hierro y teja de asbesto. Tiene el matadero un salón de inspección de carnes regular, y los animales enfermos (generalmente caribón) son incinerados en el horno antes citado.

"La Refrigeradora Central", que funciona en Medellín, tiene un departamento dedicado a la matanza y supera bajo multitud de aspectos al matadero público actualmente en uso.

Tiene la Refrigeradora Central buenos dispositivos higiénicos, vías aéreas, excelente tripería, básculas aéreas a la entrada de los frigoríficos, los cuales tienen una capacidad de 200 novillos, buena situación para transporte y desagüe, báscula, dote automático, etc.

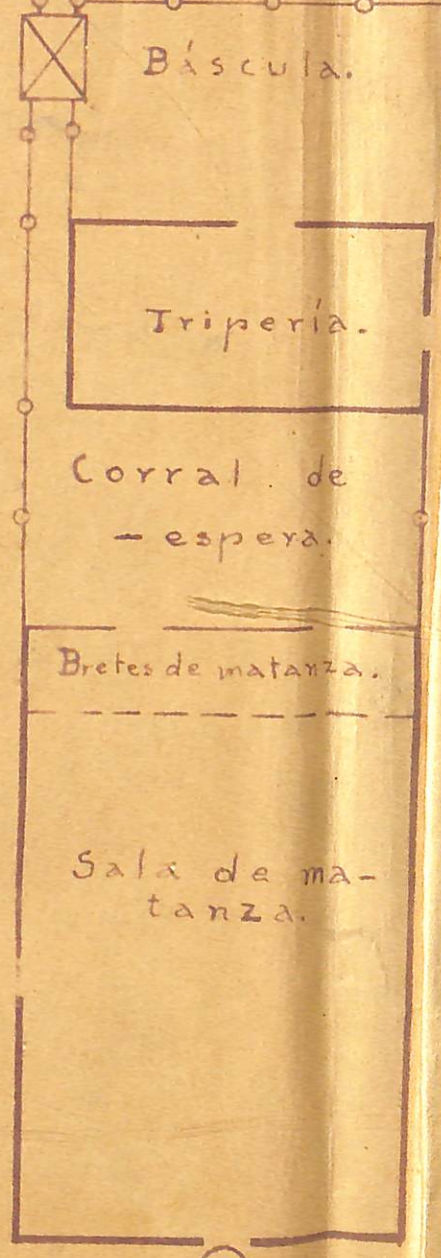
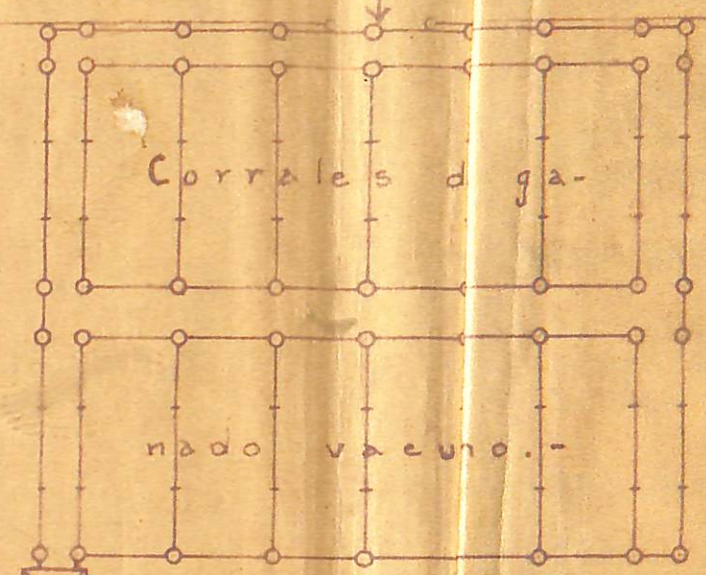
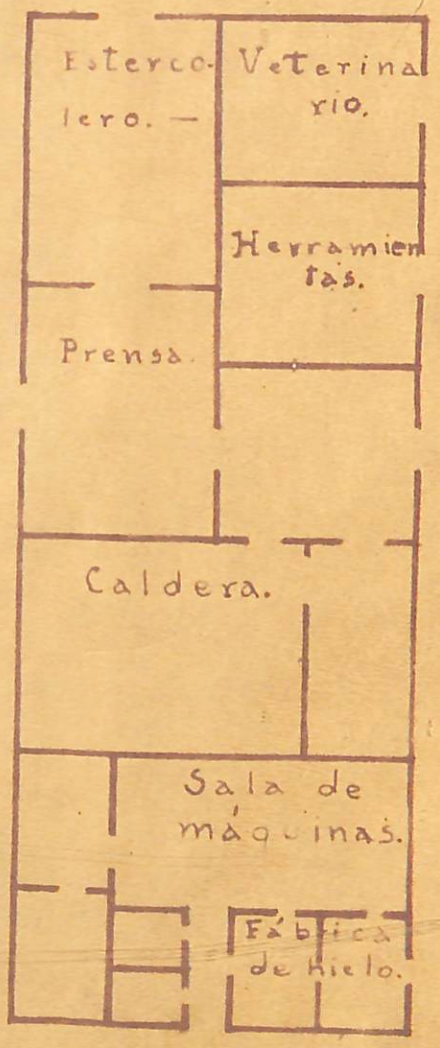
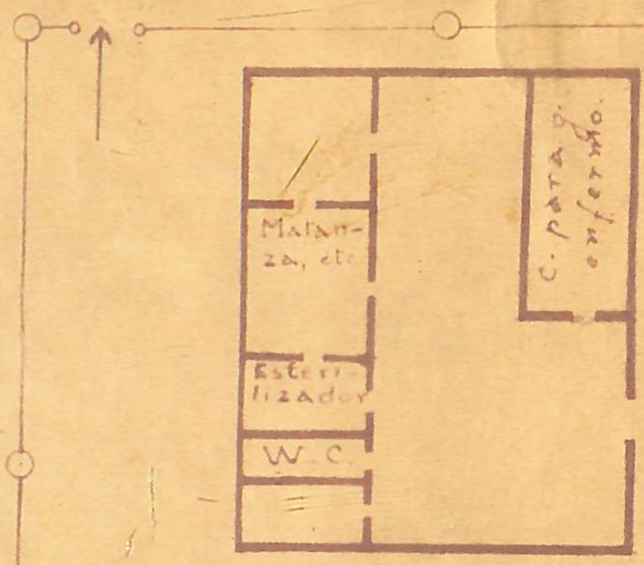


Puede beneficiar éste establecimiento 7 novillos simultáneamente, y con el solo aumento de una tercera parte en la sala de matanza, podría atender perfectamente al consumo actual del Municipio. Tiene además excelentes juegos de agua y fuerza motriz.

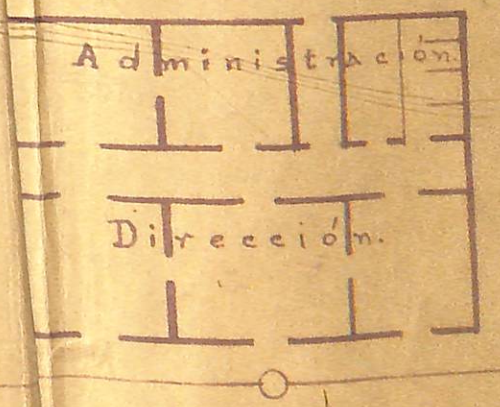
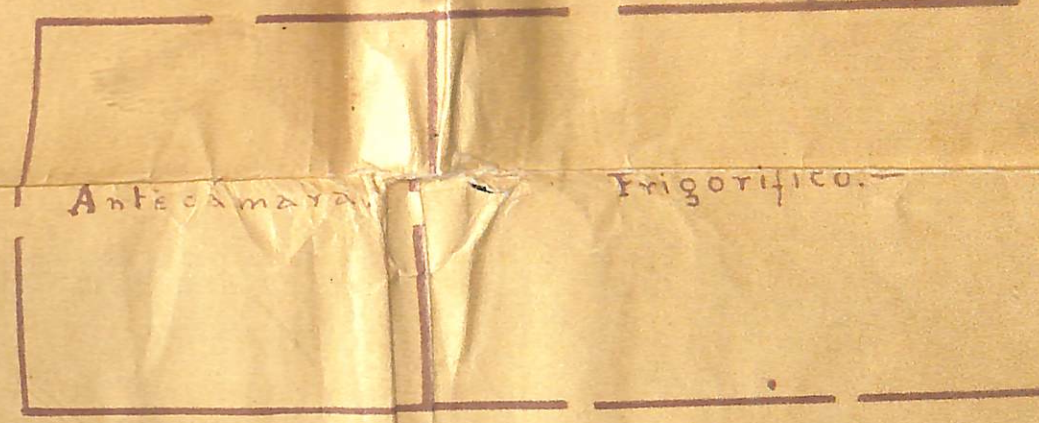
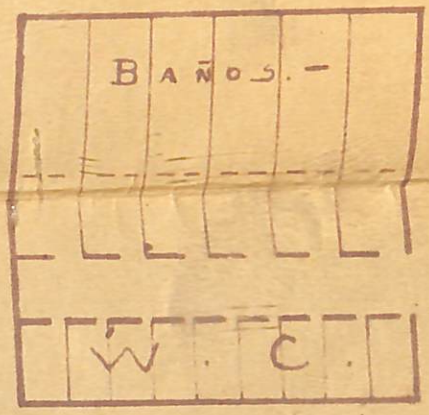
Una dependencia de este edificio se ha dedicado últimamente a la preparación especial de las carnes de cerdo, vendiendo este producto en forma de salchichón, queso de cabeza, mortadela, jamón, chuletas, etc. Esta dependencia funciona de una manera normal y en buenas condiciones de higiene. No fué posible ilustrar este comentario con los planos respectivos, por dificultades de última hora.

Un proyecto de disposición de los locales para un matadero en Medellín, puede verse en la página siguiente. La superficie dada a los locales está calculada de acuerdo con el consumo actual de la ciudad. Los detalles de cada local pueden diseñarse de acuerdo con los datos y cálculos que hay en el estudio anterior.

Tema demasiado largo es analizar cada una de las partes y darle a cada departamento la disposición y cantidad de maquinaria que para nuestro consumo necesita, y por esta razón no he entrado en este detalle.



Báscula



PROYECTO DE DISTRIBUCION.



Tripería.

Corral de  
- espera.

Bretes de matanza.

Sala de ma-  
tanza.

○  
Báscula.

Antecámara.

Frigorífico.

Corr  
es

Degoll

Escald

Depilac

Descuart  
der

○  
Báscu

Antecáma

## PARTE PRIMERA.

Consideraciones generales. Historia. División. Construcción. Presupuesto de gastos. Principales datos estad. del consumo de carne en Medellín. Necesidad y ventajas de los mataderos modernos. Datos necesarios para diseñar un matadero. Partes esenciales.  
De la página 1 a la pág. 26.

## SEGUNDA PARTE.

Sección técnica o de matanza. Naves de matanza de ganado vacuno. Naves de matanza de ganado porcino. Mondonguería. Vaciadero de panzas. Descripción técnica del funcionamiento. etc.  
De la pág. 26 a la pág. 59.

## TERCERA PARTE.

Aprovechamiento técnico de los cadáveres y restos de matadero. Rendimiento de esta clase de instalaciones. Enterramiento. Destrucción de los decomisos. Disolución química. Incineración. Fundición de sebos. Tratamiento de las pieles. etc.  
De la pág. 59 a la pág. 86.

## CUARTA PARTE.

Empleo de los desperdicios de matadero como abono. Carne. Cuernos. Harina de cuero. Residuos de pelo y lanas. Huesos. Sangre. Preparaciones terapéuticas. etc.  
De la pág. 86 a la pág. 101.

## QUINTA PARTE.

Mataderos frigoríficos. Su papel y condiciones. Acción del frío. Carnes refrigeradas. Carnes congeladas. Duración de la conservación. Funcionamiento. Producción del frío. Circulación. Frigorífero. Capacidad. Presupuesto de instalación. Tarifas. Tipos en uso. Reglamentos internos. Transporte. Frigoríficos militares. etc.  
De la pág. 101 a la pág. 148.

## SEXTA PARTE.

Servicios generales. Cercamiento. Circulación. Alumbrado. Evacuación y saneamiento de las aguas sucias. Métodos de depuración. etc.  
De la pág. 141 a la pág. 150.

## SEPTIMA PARTE/.

Mataderos de Medellín. Transporte. Administración. Funcionamiento. Observaciones. Planos etc.  
De la pág. 150 en adelante.