

# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de arquitectura

## NUEVO RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

RASTRO TIF



## TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA: FROYLAN CRUZ TELLEZ

ASESOR: ARQ. CECILIA ELIAS COPETE

Sinodales:

ARQ.,M.C.E.S MARÍA CRISTINA ALONSO LÓPEZ

ARQ. JOSÉ MANUEL PATIÑO SOTO

MORELIA, MICH. OCTUBRE 2017

## DEDICATORIA

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por contribuir a formar los peldaños de formación educativa, social y cultural. Por brindarme sus puertas, permitiendo mi desarrollo y brindarme lo necesario para lograr mis objetivos.

A todos los profesores que a lo largo de la carrera me brindaron los conocimientos necesarios para poder ejercer la profesión de arquitecto, en especial a mi asesor la Arq. Cecilia Elías Copete, mis sinodales el Arq. José Manuel Patiño Soto y la Arq., M.C.E.S. María Cristina Alonso López que me apoyaron en esta etapa final de la carrera y me brindaron todo su apoyo y conocimiento.

A mi padre Froylan quien siempre ha creído en mí... gracias por tu amor, tu apoyo, tus consejos acertados, tu manera simple de ver la vida, por demostrarme el orgullo que sientes por tenerme como tu hijo y por siempre esperar más de mí... A mi madre Silvia quien siempre ha velado por mí, gracias por tu amor, tu dedicación a mi cuidado, por escucharme, por mostrarme mis errores, por sorprenderme cuando menos lo espero. Ambos son un maravilloso ejemplo a seguir y les digo de corazón que el orgullo es mío al poder llamar papá y mamá a tan maravillosas personas como lo son ustedes, los amo.

A mis hermanos que siempre estuvieron conmigo durante toda mi carrera, me dieron buenos consejos y me alentaron para poder llegar hasta este momento.

A todos mis amigos por las risas, las desveladas, las aventuras, por todo... por que sin duda la estancia en la facultad no hubiera sido igual sin ustedes...

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## ÍNDICE

1. Capítulo 1: Introdutorio .....	6
planteamiento del problema .....	6
Justificación .....	7
Objetivos .....	8
Objetivos general .....	8
Objetivos específicos .....	8
Metodología .....	8
2. Capítulo 2: Socio cultural .....	10
Antecedentes históricos generales .....	10
Antecedentes históricos del tema .....	11
Tipos de rastros .....	15
Rastros TIF .....	15
Características de los tipos de rastros .....	15
Consumo de carne en México .....	16
Datos económicos y sociales .....	17
Economía .....	17
Conclusiones .....	20
3. Capítulo 3: Físico-geográfico .....	21
Morelia .....	21
Orografía .....	21
Hidrografía .....	22
Clima .....	22
Principales ecosistemas .....	22
Características de uso de suelo .....	22
Localización del terreno .....	23
Vientos dominantes .....	24
Asoleamiento .....	25
Conclusiones .....	25

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

4. Capítulo 4: Normativo y constructivo .....	26
Normas técnicas.....	26
Exigencias expedidas por SEDESOL .....	28
Equipo e instalaciones.....	29
Equipo e instalaciones para establecimientos de sacrificios. ....	35
Materiales .....	45
Conclusiones.....	49
5. Capítulo 5: Funcional .....	<b>50</b>
Secuencia de faenado bovinos .....	50
Secuencia de faenado porcino .....	51
Tratamiento de productos no comestibles .....	52
Tratamiento de desechos y aguas residuales .....	54
Conclusiones.....	57
6. Capítulo 6. Proyecto .....	<b>58</b>
Programa de necesidades.....	58
Diagramas .....	63
Análisis de funcionamiento .....	64
Análisis conceptual .....	65
Renders.....	67

## ÍNDICE DE PLANOS

- Planos arquitectónicos.
- Planos constructivos.
- Planos de instalaciones.
- Planos de acabados.
- Planos carpintería y cancelería.
- Plano de interiorismo.
- Plano de exteriorismo.
- Plano de jardinería.

## RESUMEN

Los rastros y mataderos constituyen un servicio público que en la administración municipal está a cargo del órgano responsable de la prestación de los servicios públicos. Tiene como objetivo principal proporcionar instalaciones adecuadas para que el propio municipio o los particulares realicen el sacrificio de animales mediante los procedimientos más convenientes para el consumo de la población.

En la actualidad el consumo de carne en la población en específico en la ciudad de Morelia ha aumentado, esto ha generado que el rastro actual no de abastecimiento a los establecimientos registrados y los que no tienen registro.

Generando rastros o mataderos clandestinos en donde no se tiene la salubridad y la seguridad necesaria para garantizar el consumo de dicho producto y evitar una epidemia de alguna enfermedad; y generando también contaminación ya que no cuentan con algún depósito o espacio donde puedan tirar los residuos que se generen.

En el presente trabajo se trata de dar una solución a este problema con un proyecto que pueda garantizar la sanidad y el consumo del producto cárnico mediante los procedimientos necesarios y la inspección demarcada por la normativa de los rastros tipo TIF (tipo inspección federal).

Además de que ayudara a poder cubrir la demanda de producto cárnico que se ha generado y que no ha podido cubrir el rastro actual, con lo que se espera que los rastros clandestinos dejen de operar y no se generen enfermedades y epidemias.

El proyecto contara con técnicas para poder eliminar los malos olores y no generar contaminación al medio ambiente y los habitantes de la ciudad y de sus alrededores esto se lograra mediante el uso de una planta tratadora de aguas residuales prefabricada, y el uso de un biodigestor que además ayude a generar gas para su uso en el edificio.

### PALABRAS CLAVE:

SANIDAD, PROYECTO, RASTRO, TIF Y DEMANDA.

## ABSTRACT

The traces and slaughterhouses constitute a public service that in the municipal administration is in charge of the organ responsible for the provision of the public services. Its main objective is to provide adequate facilities for the municipality or individuals to make the slaughter of animals through the most convenient procedures for the consumption of the population.

At present the consumption of meat in the specific population in the city of Morelia has increased, this has generated that the current trace no supply to registered and unregistered establishments.

Generating clandestine traces or abattoirs where you do not have the health and safety necessary to guarantee the consumption of this product and avoid an epidemic of some disease; and also generating pollution since they do not have some deposit or space where they can throw the generated waste.

The present work tries to solve this problem with a project that can guarantee the health and consumption of the meat product through the necessary procedures and the inspection demarcated by the standard of traces type TIF (type federal inspection).

In addition to helping to cover the demand for meat product that has been generated and has not been able to cover the current trail, which is expected to clandestine traces stop operating and not generate diseases and epidemics.

The project will have techniques to eliminate odors and not generate pollution to the environment and the inhabitants of the city and its surroundings this will be achieved through the use of a pre-fabricated wastewater treatment plant, and the use of a biodigestor that in addition to helping to generate gas for use in the building.



# CAPÍTULO 1: INTRODUCTORIO

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la ciudad de Morelia el rastro municipal lleva laborando más de 40 años iniciando desde la época de 1970, abasteciendo a más de 2 millones de habitantes ya que también abastecía a sus alrededores; además de que se tenía una mancha urbana muy diferente a la que se tiene hoy en día.

El aumento de la población han generado una mayor mancha urbana y una mayor demanda de consumo de productos cárnicos; esto ha generado diversos problemas; en cuanto a cómo cubrir la demanda de consumo; la falta de modernización y un mal funcionamiento, donde no se tienen los cuidados pertinentes de sanidad en el producto; ya que no dispone de los espacios suficientes para el funcionamiento de dicho lugar.

Además se ha vuelto común llevar a cabo esta actividad de manera clandestina en lugares donde no se cubren las medidas de sanidad pertinentes para tener un producto de calidad y puede generar que se presenten problemas de salud en la población que la consuma.

No se cumple en un cien por ciento con la normativa ya que el edificio fue construido para una demanda de producto menor a la actual y en una época en donde los cuidados o los espacios eran de manera diferente con tecnología menos avanzada a la que hay actualmente, aunado a las consecuencias que esto implica en la salud de la población.

Con el crecimiento de la ciudad el actual rastro quedo rodeado por una zona habitacional, generando constantes quejas por cuestiones de higiene y mal olor por los habitantes de la zona.

Diariamente se sacrifican en el lugar aproximadamente 100 reses y 150 cerdos, que abastece del 25 al 30 % del producto que requieren las alrededor de 1,300 carnicerías que operan en la región, de las que aproximadamente 650 son formales.<sup>1</sup>

La demanda de carne es principalmente para abastecer aproximadamente 650 carnicerías registradas como legalmente establecidas, las que demandan en promedio una res por semana. Sin embargo, al agregar las carnicerías informales obtenemos un universo de 1,300 expendios con igual número de cabezas de ganado por semana en demanda, lo que incrementa el déficit a casi el 70 %.

---

<sup>1</sup> RANGEL AGUILAR NOÉ, Insuficiente, la producción de carne bovina en Morelia, <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-247171>; Derechos Reservados, Sociedad Editora de Michoacán S.A. de C.V. 21 de septiembre del 2016.

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## JUSTIFICACIÓN

Al generar un nuevo rastro en la ciudad de Morelia se podrán crear nuevos y mejores espacios para que se lleve a cabo la matanza de reses y de cerdos sin contratiempos y de la mejor forma posible para que no se generen malos olores ni se genere contaminación por los restos de estos animales como lo son líquidos generados a la hora de ser sacrificados y restos óseos; para que así se pueda tener un mejor control de esta actividad.

Se beneficiará a más de la mitad de la población de Morelia, ya que en éste se generaría la matanza para abastecer de carne a los diversos establecimientos que están registrados más los que son informales. Esto ayudará a combatir el déficit de abasto que se tiene en la ciudad de Morelia y también se podrá abastecer a las zonas cercanas de dicho establecimiento y a las comunidades cercanas a Morelia.

Para la población de Morelia es de gran importancia este proyecto ya que serán beneficiados económicamente de manera directa los habitantes de la ciudad por que se generaran empleos en este edificios y donde son requeridos un personal para poder laborar.

También se beneficiará respecto al tema de salud ya que en un rastro bien establecido o formal se mantiene y se le garantiza a la población una mejor y buena calidad del producto a diferencia de los rastros ilícitos donde no se presentan las medidas y controles de sanidad óptimos y que se generan a falta de establecimientos en donde se tenga un reglamento.

Al contar con la tecnología adecuada el animal sufrirá menos la matanza, también se mantiene los estándares de procesamiento cárnico con calidad e higiene, y se tendrá un edificio que sea amigable con el medio ambiente ya que se trataran los desechos.

El proyecto es viable ya que se encuentra en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, es una necesidad primaria ya que no se le han hecho ninguna modernización o modificación reciente desde que comenzó a funcionar en 1970 hasta el día de hoy; además ayudara a solucionar los problemas del rastro actual y a tener una mejor ubicación.

Es factible ya que se cuenta con la información necesaria para que se lleve a cabo. También es viable ya que se tiene la carta de factibilidad expedida por la secretaria de efectividad e innovación gubernamental, por la dirección de proyectos, a cargo de la ingeniera Diana Fantina Moreno García.

La visión del promotor es obtener un proyecto congruente y con buenas bases para ser presentado y así que se pueda construir. Que se presente un proyecto con buenas características, que sea viable y cuente con lo necesario y con la normativa del lugar.

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## OBJETIVO GENERAL:

- Generar el diseño de un Nuevo rastro en la ciudad de Morelia que tenga una buena funcionalidad para que se lleven a cabo las actividades de manera eficiente en este caso la matanza de animales para consumo humano de mejor calidad y solucionar problemas como mal olor que afectan a las zonas o áreas cercanas; contaminación con restos fétidos y enfermedades que se puedan generar por un mal cuidado del lugar.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar espacios que sean funcionales.
- Crear un edificio que no contraste con el entorno y que se adapte a las necesidades.
- Generar un espacio que se adapte al crecimiento de la ciudad y que no genere problemas a largo plazo.
- Proporcionar a la población carne que reúna las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para su consumo.
- Realizar un sacrificio y faenado de animales en apego a lo estipulado en la normatividad aplicable.
- Lograr un mejor aprovechamiento de los subproductos derivados del sacrificio de animales.
- Evitar la matanza clandestina en domicilios particulares.

## METODOLOGÍA

El proceso que se va a seguir para recopilar los datos necesarios que nos permitirán tener el conocimiento y comprensión del problema a resolver, que en este caso es un nuevo rastro municipal en Morelia, nos ayudará a la correcta toma de decisiones, para que el objeto arquitectónico sea factible.

El trabajo comienza con el capítulo I: Introdutorio el cual consta de la identificación del problema. Se identificará el problema y las necesidades del proyecto acuerdo a la justificación, objetivos y alcances bien desarrollados ya que de ellos depende la realización del proyecto.

Después se desarrollará el capítulo II:

Socio-cultural el cual nos ayudará a realizar un enfoque teórico en donde se conocerá y se estudiará toda la información recopilada referente al tema desde sus inicios hasta su evolución, los cuales nos darán las pautas para determinar el desarrollo del proyecto

tomando en cuenta las expectativas expuesta por el gestor y el usuario. Siendo esta información teórica un respaldo que genere mayor comprensión de este tema de tesis.

Para lograrlo es necesario tomar en cuenta los antecedentes históricos, estadísticas de la población, el crecimiento demográfico y los datos económicos sociales y culturales de la población.

Continuamos con el capítulo III:

Físico-geográfico, es aquí donde se analizarán los elementos contextuales del predio con la finalidad de relacionarlo con el proceso de diseño del edificio, tomando en cuenta lo siguiente:

- Localización a Nivel Estado y a Nivel Ciudad.  Afectaciones Físicas Existentes (hidrografía, orografía).
- Climatología: Temperatura, Precipitación Pluvial, Vientos Dominantes, Asoleamiento, Gráficas Solares.

También es importante en el proceso de este proyecto conocer por medio del análisis las determinantes dentro del capítulo IV: Marco urbano como el equipamiento urbano que lo rodea y la infraestructura.

No se puede dejar de lado el capítulo V: Marco normativo el cual nos marcará la pauta para que el proyecto sea viable, las normativas a seguir para poder realizar el proyecto de la forma más satisfactoria posible.

El capítulo VI: Técnico. Es donde se especificará el tipo de materiales que se utilizarán en el proyecto, así como los sistemas constructivos propuestos después de un análisis cuidadoso.

Capítulo VIII:

Funcional. Se analizarán las actividades y necesidades de los distintos usuarios por medio de diagramas, los cuales nos ayudarán para la propuesta del programa arquitectónico, posteriormente se realizará la zonificación y el diagrama de relaciones llegando al anteproyecto empleando estudios de áreas y conceptualizaciones por medio de bosquejos.

PROYECTO:

En esta última etapa antes de empezar a proyectar es donde se muestran los resultados de la aplicación de los marcos anteriores y se empieza a ver la primera imagen del proyecto, se explica cómo es que se llegó a ese resultado, donde se tomará la mejor y decisión más apta para la solución de las necesidades del edificio y de los usuarios, optimizando más espacios y elegir las cuestiones de diseño.



## CAPÍTULO 2: SOCIO CULTURAL

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS GENERALES

En la Edad de Piedra (2.8 m.a.c), cuando el hombre era nómada, se inician las primeras técnicas de matanza, que consistían en llevar al animal a un foso o a un precipicio hasta que este cayera y muriera. En esta edad se carecía por completo de aspectos arquitectónicos y urbanísticos, higiénicos y no se contaba con ningún tipo de instalaciones. En la Edad Media (476-1492), el hombre empezó a compartir su vivienda con algunos animales, pues descubrió que se podían domesticar y podían ser emplearlos en trabajos y otros como alimento.

Se crean espacios separados de viviendas y las formas de matanza se llevan a cabo en los alrededores de la misma. Aquí había un intento de dar un espacio específico para esta actividad, la higiene se basaba en limpiar los desechos, puesto que aún no contaban con instalaciones adecuadas.

Además, no existía reglamentación que rigiera el diseño urbanístico. El ganado bovino y porcino fue introducido por los españoles en la época de la conquista. Desde entonces, el mercado de este tipo de ganado ha propiciado la participación de toda clase de personas de todas condiciones sociales y étnicas.

En la Edad Moderna (del siglo XV al siglo XVIII), esta actividad requería de espacios más apropiados en los que se separaban las labores de crianza y las actividades de destace; el inconveniente de estos edificios era que se ubicaran a orillas de ríos con el fin de eliminar los desperdicios de los mismos, lo que ocasionó enfermedades.

En la Edad Contemporánea (1789 hasta ahora.), con el crecimiento de las diferentes comunidades, se tiene la necesidad de crear espacios arquitectónicos específicos para el destace y producción a nivel local y de exportación de los productos cárnicos.

El rastro municipal comprende las instalaciones físicas propiedad del municipio, que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos por la población como alimento. Cuenta con personal, equipo y herramientas necesarias para su operación y comprende, adicionalmente, las áreas destinadas a los corrales de desembarque y de depósito. Desde un punto de vista higiénico y sanitario, el rastro municipal debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto.

En virtud de ello, el administrador del rastro debe apoyar a las autoridades sanitarias de la entidad en la inspección que se efectúe sobre los animales próximos a sacrificar y sobre las carnes y subproductos cárnicos a distribuir.

El rastro ofrece una serie de servicios complementarios que conjuntamente dan como resultado la prestación de este servicio público. Estos se clasifican en ordinarios y extraordinarios.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL TEMA

La industria empacadora de carnes en México, data de fines del siglo XIX y principios del siglo XX, adquirió mayor importancia después de que se detectó el brote de fiebre aftosa en bovinos en algunos Estados de 1946-1947. Los primeros datos que se tienen de su existencia refieren a la empacadora de San Lázaro con capital sueco y la empacadora Popo con capital inglés establecidas alrededor del año 1900.

El empacador San Lázaro sacrificaba e industrializaba cerdos y la Popo (Que operó hasta septiembre de 1914) sacrificaba y beneficiaba ganado bovino y porcino, ésta empacadora adquiría ganado de Uruapan, Michoacán y lo conducían hasta la Ciudad de México arreándolo por el “camino de partidas” que pasaba por Toluca, Estado de México. Independientemente por esta época (1900), ya operaba el primer rastro municipal de la Ciudad de México, llamado el rastro de San Lucas, localizado en lo que fue el cine colonial por la Av. Fray Servando Teresa de Mier.

Otros establecimientos de principios de siglo XX fueron el que empezó a construir la Compañía Ganadera de Cananea, S.A en 1903 y cuya edificación fue suspendida en 1907 y la Empacadora del Pacífico, S.A que se fundó en Guadalajara, Jalisco en 1910 y que operó años después. El movimiento revolucionario de 1910 interrumpió la corriente de la industrialización de la carne en gran escala y al reanudarse la vida normal del país en 1918 la industria adoptó menores proporciones con carácter de pequeñas empacadoras, obradores y de ocupación casi doméstica. En este periodo se establecieron la Empacadora Menen, la Salchichería Francesa, la Suiza, la Ibérica y otras.

En el gobierno del General Manuel Ávila Camacho (1944) se proyectaron nuevas empacadoras para aprovechar el ganado que moría por la sequía o que exportaban en pie las entidades norteñas como Chihuahua, Sonora y Coahuila.

### **La presentación de la Fiebre Aftosa en México**

La aparición de la fiebre aftosa en el País a fines de 1946 hizo que el cierre de las fronteras norte y sur (Enero de 1947) y la prohibición de exportar ganado en pie a los Estados Unidos motivara la construcción de los establecimientos TIF para garantizar la calidad higiénico sanitaria de los productos cárnicos y de esta manera concurrir a los mercados internacionales.

Entre los ganaderos pioneros de la industria figuraron Emiliano Corella M y José Rebeil en el Estado de Sonora; Roberto Schneider en Chihuahua, Chih; Raúl García y L. Anderson en

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

Cd. Juárez, Chih; Gral de Div. Rodrigo M. Quevedo y Ottis Jeffers de Nuevo Casas Grandes, Chih; Alberto Múzquiz en Coahuila, Antonio López Cortina de Tampico, Tam., y otros ganaderos de Tabasco y Chiapas.

Esta iniciativa privada se agrupó para obtener asesoramiento y representación ante las Dependencias del Gobierno Federal conformando la primera “Unión de Empacadoras del Norte, A.C.” dirigida por el Ing. Gustavo Serrano, el Lic. Enrique Monterrubio y el Lic. Alfonso Reina Celaya y los principales ganaderos fueron: Policarpo Elizondo, Manuel Sanmiguel, Eduardo Jarvis, Antonio P. González, Casto Moreno, el Grupo Chihuahua, Emilio Segura, Roberto Urías, Eduardo Luján, Leandro Luján, Luis Donadieu, Antonio Enríquez, Emiliano Corella, Alberto Múzquiz, Fernando Villalobos, Raúl Garvía.

Las primeros rastros y empacadoras de carnes TIF

Las primeras empacadoras con una estructura definida por planos arquitectónicos fueron: la empacadora Juárez Meat Products Co., cuya construcción se inició en 1943 operando en un principio con carne de caballo, cambió más tarde a carne de bovino, le siguió la Empacadora de Tampico posteriormente conocida como la Empacadora Lucio Blanco e inició operaciones el 8 de mayo de 1947 con ganado bovino huasteco y esta fue la primera empacadora autorizada para operar bajo los lineamientos Tipo Inspección Federal, dado que la Ley de la Industrialización Sanitaria de la Carne decretada el 31 de diciembre de 1949 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de Enero de 1950 y su Reglamento del 30 de Enero de 1950 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 1950 por lo tanto la Empacadora de Tampico fue la que recibió el No. 1.

Estas nuevas disposiciones oficiales, derogaron las descritas en el Código sanitario del 20 de agosto de 1934 y del Reglamento de carnes propias para el consumo y preparados que de ellas se derivan de fecha 24 de febrero de 1927.

Después se inauguraron varios establecimientos TIF en el Estado de Sonora, el de Guaymas se le asignó el No. 2; la Enlatadora de Magdalena el No. 3; y la de Cananea el No. 4; siguiendo las empacadoras del Estado de Chihuahua, con el No. 5 la Empacadora de Chihuahua y las de Ciudad Juárez, Casas Grandes y Camargo recibieron los números 6,7 y 8 respectivamente. Se abrieron tres en el Estado de Coahuila las de Coahuila y Piedras Negras con los números 9 y 10 y la 11 correspondió a Torreón; después se hizo la apertura de la No. 12 de Hermosillo Sonora; la 12 A en Agua Prieta, Sonora; la No. 13 en Santa Clara, Estado de México; la 14 en Gómez Palacio, Durango; la 15 en Monterrey, Nuevo León; la No.16 fue la Juárez Packing de Ciudad Juárez, Chih., y la 17 en Tijuana, Baja California, con el correr de los años se inauguraron otras pero ya no fueron las que iniciaron esta brillante etapa. Así fue como se creó la industria empacadora de carnes de importancia en nuestro País.

Las primeras empacadoras mencionadas empezaron a operar como enlatadoras, de acuerdo al Plan Marshall para la preparación de carne enlatada que se destinó para el ejército norteamericano estacionado en Europa y Asia. De esta manera se produjeron millones de latas de “carne con caldillo” y productos de carne que se vendían a la Commodity Credit Corporation, años más tarde disminuyó el número de contratos y precios de los enlatados y después de 1950 Estados Unidos notificó que únicamente comprarían carne congelada por lo que las plantas se transformaron en grandes establecimientos de sacrificio de ganado con instalaciones para la refrigeración y congelación de las carnes.

Los rastros y mataderos constituyen un servicio público que en la administración municipal está a cargo del órgano responsable de la prestación de los servicios públicos. Tiene como objetivo principal proporcionar instalaciones adecuadas para que el propio municipio o los particulares realicen el sacrificio de animales mediante los procedimientos más convenientes para el consumo de la población.

El servicio público de rastros se presta mediante instalaciones, equipo y herramientas que, junto con el personal y los servicios adicionales, comprenden los elementos básicos para la operación de estas unidades.

La prestación de este servicio permite:

- Proporcionar a la población carne que reúna las condiciones higiénicas y sanitarias necesarias para su consumo.
- Controlar la introducción de animales a través de su autorización legal.
- Realizar un sacrificio y faenado de animales en apego a lo estipulado en la normatividad aplicable.
- Realizar una adecuada comercialización y suministro de carne para consumo humano.
- Lograr un mejor aprovechamiento de los subproductos derivados del sacrificio de animales.
- Generar ingresos derivados del cobro de cuotas por el sacrificio de animales.
- Evitar la matanza clandestina en domicilios particulares.
- Racionalizar el sacrificio de animales, protegiendo el desarrollo de las especies.
- Cumplir las disposiciones aplicables en materia ambiental para preservar el equilibrio ecológico.

El rastro municipal comprende las instalaciones físicas propiedad del municipio, que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente serán consumidos por la población como alimento. Cuenta con personal, equipo y herramientas necesarias para su operación y comprende, adicionalmente, las áreas destinadas a los corrales de desembarque y de depósito.

Desde un punto de vista higiénico y sanitario, el rastro municipal debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto.

En virtud de ello, el administrador del rastro debe apoyar a las autoridades sanitarias de la entidad en la inspección que se efectúe sobre los animales próximos a sacrificar y sobre las carnes y subproductos cárnicos a distribuir.

El rastro ofrece una serie de servicios complementarios que conjuntamente dan como resultado la prestación de este servicio público. Estos se clasifican en ordinarios y extraordinarios.

Los servicios ordinarios son aquellos que se proporcionan normalmente en el rastro y están encaminados al cumplimiento de las siguientes actividades:

- Recibir en los corrales el ganado en pie.
- Inspeccionar el estado de salud de los animales.
- Encerrar a los animales por el tiempo reglamentario para su posterior sacrificio, en condiciones adecuadas, es decir con acceso a agua, lugares sombreados y en condiciones de higiene.
- Realizar la insensibilización de manera humanitaria y rápida, ajustado a la normativa vigente (NOM-033-ZOO-1995).
- Hacer el degüello y evisceración de los animales
- Vigilar el estado sanitario de la carne y subproductos (vísceras, sangre y cualquier otro producto comestible que se genere).
- Almacenamiento de productos alimenticios en refrigeración (aplicable en forma obligatoria a los rastros municipales).
- Proporcionar el servicio de vigilancia.
- Facilitar el transporte sanitario de las canales.

Los servicios extraordinarios se derivan de los servicios normales del rastro y se proporcionan de manera adicional, por mencionar algunos:

- El pesaje del ganado que no va a ser sacrificado.
- Los servicios de refrigeración para canales y vísceras.
- La alimentación del ganado en los corrales.
- El encierro de los animales en el corral de depósito que se destinarán para la venta en pie

## TIPOS DE RASTROS <sup>2</sup>

Los rastros en México, Sur América y Europa se clasifican de acuerdo con el tipo de actividades que realizan, por el equipamiento y la finalidad para los que fueron creados. Estos son TIF y TSS.

## RASTROS TIF<sup>3</sup>

Estos rastros son aquéllos que además de prestar servicios básicos que proporcionan los rastros TSS, permiten una industrialización de los productos derivados de la carne. Este tipo de rastro opera fundamentalmente para que sus productos se destinen a la comercialización de grandes centros urbanos y a la exportación, razón por la cual la inspección sanitaria se realiza sobre las carnes y en los procesos de industrialización.

Las funciones y actividades que se realizan en el rastro TIF son las siguientes:

- Matanza, que comprende: degollar y eviscerar a los animales, cortar los cuernos, limpiar las pieles y lavar las vísceras.
- Manejo de canales, que consiste en el corte de carnes.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE RASTROS.

Rastro manual (radio de 10 0 30 min).

- Jerarquía urbana y nivel de servicio: medio.
- Rango de población 10,000 a 50,000 habitantes.
- Pendiente de 2 al 8%.
- Resistencia mínima 4 ton/m<sup>2</sup>.
- Proporción del predio 1:1 o 1:2.
- Altura máxima de construcción 7,5 mts.
- Ubicado fuera de la mancha urbana.

Rastro mecanizado (Radio de 15km o 30 min).

- Jerarquía urbana y nivel de servicio: medio.
- Rango de población 10,000 a 50,000 habitantes.
- 5 estacionamientos (cajones).
- Pendientes del 2 al 8%.

---

<sup>2</sup> FUENTE: página Web: WWW.FAO.ORG (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)

<sup>3</sup> FUENTE: página Web: WWW.FAO.ORG (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)

- Resistencia mínima 4 ton/m<sup>2</sup>.
- Proporción del predio 1:1 o 1:5.
- Altura máxima de construcción 7.5 mts.
- Ubicado fuera de la mancha urbana.

Rastro tipo TIF (Radio de 30 km o 1 hrs.)

- Jerarquía urbana y nivel de servicio: estatal y regional.
- Rango de población de 100,000 a más de 500,000 habitantes.
- 44 estacionamientos (cajones).
- Pendiente 2 al 8%.
- Resistencia mínima 4 ton/m<sup>2</sup>.
- Proporción del predio 1:1 o 1:5.
- Altura máxima de construcción 10 mts.
- Ubicado fuera de la mancha urbana.

## CONSUMO DE CARNE EN MÉXICO

Los niveles de consumo de cárnicos son diversos debido a los hábitos y tradiciones alimentarias alrededor del planeta, factores como la disponibilidad, los precios, los niveles socioeconómicos, las estaciones e inclusive religiones practicadas, son determinantes en la configuración de las respectivas dietas.

En México, el consumo de carne por persona (res, cerdo, ave, ovina y caprina en conjunto) en 1970 era de 23 kilogramos; para 1990 fue de 34 y actualmente es de 63, lo que significa que en las dos últimas décadas registró un incremento de 84.5% (29 kilogramos), en el periodo el aumento en la ingesta de carne de ave paso de 10 a 29 kilogramos, lo anterior supone, en parte, un aumento en el poder adquisitivo de la población en el periodo señalado.

Cabe mencionar que para el periodo señalado la población creció 2.3 veces, con lo cual el número de consumidores registró también un aumento.

Los niveles de consumo de carne en México significan alrededor de 20.7 gramos de proteína por persona al día, 47% superior al registrado a nivel mundial. En 1970 el nivel de proteína por consumo de carne era de 8.3 gramos y en 1990 de 13.3 gramos.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> SAGARPA.GOB.MX.(2012), AUMENTÓ 89.5% EL CONSUMO DE CARNE POR PERSONA EN MÉXICO EN DOS DÉCADAS, San Pedro Tlaquepaque, Jal., México, recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/jalisco/boletines/Paginas/B0502012.aspx>

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

La carne con mayor consumo en México es la de pollo, cerdo y res, con un comportamiento diferenciado. En el 2009 el consumo per cápita de carne de pollo, res y cerdo se ubicó en 29.6, 16.8 y 15.0 kilogramos, respectivamente.



GRAFICA 1; Grafica de consumo de carne en México; hecha por Froylan Cruz Tellez, 7 de marzo del 2017.

En el 2009 en México, el consumo aparente de carne de pollo, cerdo y res fue de 3.29, 1.66 y 1.88 millones de toneladas, de las cuales se importó 15% de carne de pollo, 31% de cerdo y 13.5% de carne de res. <sup>5</sup>

## DATOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

### ECONOMÍA

Municipio de Morelia	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Población total	326,612	357,533	684,145	348,994	380,285	729,279
Viviendas particulares habitadas	162,928			184,601		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	1,884	1,365	3,249			3,811
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal	Muy bajo			Muy bajo		

<sup>5</sup> Carlos Javier Almanza Gaviña; (2016), El consumo de carne en México, el Economista, México, recuperado de <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2010/02/19/consumo-carne-mexico>

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

Lugar que ocupa en el contexto estatal	113			113		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,362			2,343		
Grado de rezago social municipal	Muy bajo			<b>Muy bajo</b>		
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza extrema				5.85		
Población en pobreza extrema				51,635		
Lugar que ocupa en el contexto nacional				2,242		
Cobertura						
ZAP rural				No		
PDZP				No		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013				Sí		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014				Sí		
Localidades por grado de marginación	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	10	4.85	915	24	8.28	1,480
Grado de marginación alto	84	40.78	23,061	130	44.83	40,562
Grado de marginación medio	34	16.50	11,977	26	8.97	20,822
Grado de marginación bajo	26	12.62	36,766	18	6.21	25,322
Grado de marginación muy bajo	13	6.31	611,198	30	10.34	640,750

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

Grado de marginación n.d.	39	18.93	228	62	21.38	343
Total de localidades (Iter, 2005 y 2010)	<b>206</b>	<b>100</b>	<b>684,145</b>	<b>290</b>	<b>100</b>	<b>729,279</b>
Número total de claves inactivas y bajas al mes de Octubre 2015	120					

Grafica 2; población de Morelia.

La tabla nos ayudara para comparar el crecimiento de la población del año 2005 al 2010 y así poder hacer la comparativa de cuál será la población actual y cuál será la población en un determinado tiempo.

Esto nos ayudara para poder determinar el consumo por persona en todo el municipio de Morelia y así poder ver qué tipo de rastro es el necesario.



GRAFICA 3; Grafica de consumo per cápita en Morelia, grafica hecha por Froylan Cruz Tellez, de acuerdo a los datos anteriores, 10 de marzo del 2017; Morelia Michoacán.

## MARGINACIÓN URBANA

De acuerdo con un estudio elaborado por el Consejo Nacional de Población, CONAPO en el año 2004, el grado de marginación urbana en la conurbación de Morelia era el siguiente (izquierda)<sup>6</sup>, por otra parte, de acuerdo con los resultados del Segundo Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2005), así como de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005, para el municipio de Morelia se tienen los siguientes indicadores de marginación<sup>7</sup>:

<sup>6</sup>Consejo Nacional de Población (CONAPO) 2004, consultado el 15 de noviembre del 2016.

<sup>7</sup> INEGI 2005, Consultado el 15 de noviembre del 2016.

Graficas 2; Tomada de <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?ent=16&mun=053>

- Población analfabeta de 15 años y más: 4,95 %
  - Población sin primaria completa de 15 años y más: 16,51 %
  - Población en viviendas sin servicios sanitarios: 1,16 %
  - Población en viviendas sin energía eléctrica: 0,51 %
  - Población en viviendas sin agua entubada: 3,58 %
  - Población en viviendas con algún grado de hacinamiento: 26,86 %
  - Población en viviendas con piso de tierra: 5,99 %
  - Población en localidades con 5000 habitantes o menos: 9,23 %
  - Población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos: 39,44 %
- 
- Marg. urbana muy baja: 13,9 %
  - Marg. urbana baja: 41,4 %
  - Marg. urbana media: 23,7 %
  - Marg. urbana alta: 14,3 %
  - Marg. urbana muy alta: 6,7 %

## CONCLUSIÓN:

En el establecimiento se llevaran a cabo las actividades de matanza y manejo de los productos cárnicos para el consumo humano, con las medidas y reglamentación de salubridad correspondientes.

Con la definiciones de rastro y de acuerdo al tipo se optara por un rastro tipo TIF que beneficiara a más de 100 000 habitantes de la ciudad de Morelia y de las comunidades cercanas, en la zona de matanza y en áreas de desechos líquidos o donde se tengan residuos se tendrá una pendiente del 2% al 8% para poder tener una buena higiene y que sea de fácil limpieza.

De acuerdo a lo visto anteriormente en este capítulo la altura máxima que puede tener el edificio es de 10 m.

El terreno debe de aguantar un peso de 4 ton/m<sup>2</sup> en el área de faenado o matanza, el terreno será dado por el municipio por lo que se adaptara a las normativas y a los reglamentos.



# CAPÍTULO 3: FÍSICO- GEOGRÁFICO

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## CAPÍTULO 3. FÍSICO GEOGRÁFICO

### MORELIA

Se localiza en la zona centro-norte del Estado. Su cabecera es la capital del Estado de Michoacán. Se ubica en las coordenadas 19°42' de latitud norte y 101°11.4' de longitud oeste, a una altura de 1,951 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Tarímbaro, Chucándiro y Huaniqueo; al este con Charo y Tzitzio; al sur con Villa Madero y Acuitzio; y al oeste con Lagunillas, Coeneo, Tzintzuntzan y Quiroga. Su distancia a la capital de la República es de 315 km. Su superficie es de 1,196.95 km<sup>2</sup> y representa el 2.03 por ciento del total del Estado.



Grafica 4; Morelia, google.<sup>8</sup>

### OROGRAFÍA

La superficie del municipio es muy accidentada. La región montañosa se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte con la sierra de Otzumatlán.

Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, con 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo.

<sup>8</sup> Grafica 4: tomada de <https://www.google.com.mx/search?q=morelia>, Morelia, Michoacán, 23 de enero del 2017.

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## HIDROGRAFÍA

El municipio se ubica en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el Distrito de Riego Morelia-Queréndaro. Forma parte del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. Sus arroyos más conocidos son la Zarza y la Pitaya.

Su presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como las de Umécuaro, Laja Caliente y La Mintzita. También son importantes sus manantiales de aguas termales que son aprovechados como balnearios, figurando Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas.

## CLIMA

Predomina el clima del subtipo templado de humedad media, con régimen de lluvias en verano de 700 a 1,000 milímetros de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 milímetros anuales promedio. La temperatura media anual es de 14° a 18° centígrados, aunque ha subido hasta 38° centígrados. Los vientos dominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre, con intensidad de 2 a 14.5 km. Por hora.

## PRINCIPALES ECOSISTEMAS

La vegetación se encuentra claramente diferenciada, de acuerdo a la altitud y a los tipos de clima y de suelo: en la parte montañosa del sur, por ejemplo, hay coníferas (pinos, encinos y madroños); en la región norte, arbustos y matorrales (mezquites, cazahuates, "uña de gato" y huisaches).

En el sureste de la ciudad se encuentra el bosque "Lázaro Cárdenas", que es una reserva ecológica. En términos generales, la flora comprende, entre otras especies encino, cazahuate, granjeno, jara, sauce, pirúl, cedro blanco, nopal, huisache, pasto, girasol, maguey, eucalipto, fresno y álamo.

En cuanto a fauna, se pueden enumerar conejo, coyote, tlacuache, ardilla, víbora, liebre, aves silvestres, tejón, ganado caprino y porcino, águila, gavilán, halcón, armadillo, cuervo y zorrillo

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## CARACTERÍSTICAS Y USO DE SUELO

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate.

El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café "forestal"; la zona norte corresponde al suelo negro "agrícola", del grupo Chernozem.

El municipio tiene 69,750 hectáreas de tierras, de las que 20,082.6 son laborables (de temporal, de jugo y de riego); 36,964.6 de pastizales; y 12,234 de bosques; además, 460.2 son incultas e improductivas.

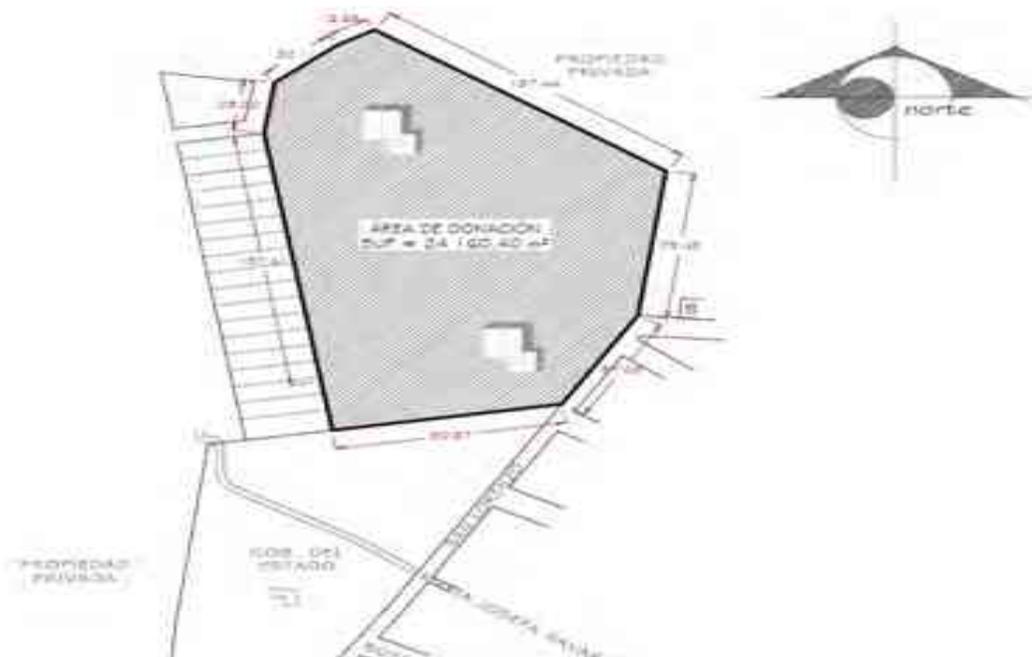
## LOCALIZACION DEL TERRENO

### Macro localización



Grafica 5; Tomada de google maps, el 05 de noviembre del 2016.

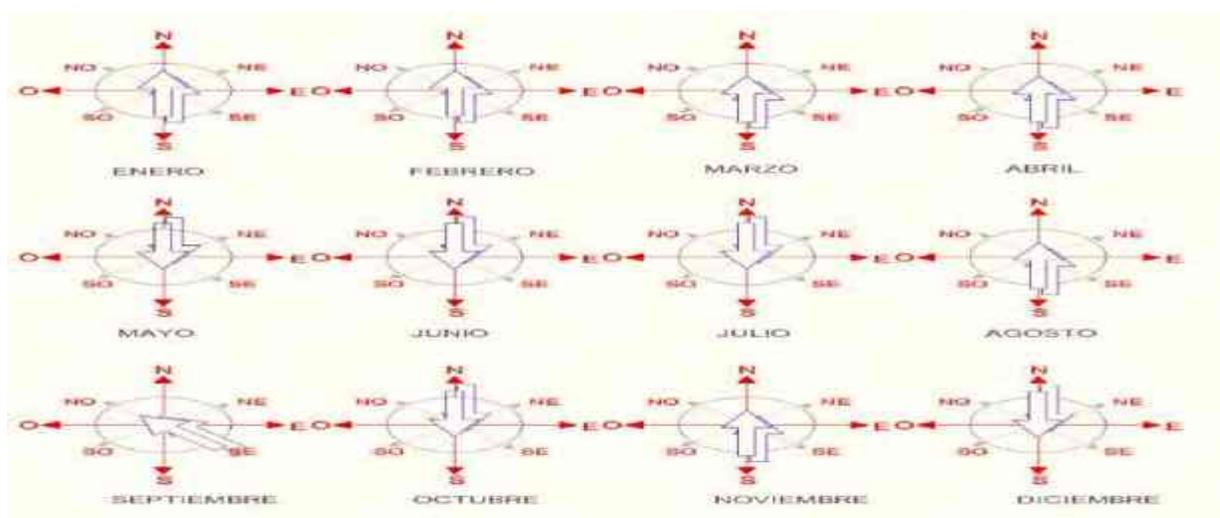
## Micro localización



Grafica 6; Hecha por Froylan Cruz Tellez, 10 de noviembre del 2016

## VIENTOS DOMINANTES

Los vientos dominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto, y octubre, con una intensidad que oscila entre los 2 y 14.5 kilómetros por hora.<sup>9</sup>



Grafica 7; hecha por Froylan Cruz Tellez, 23 de enero del 2017, vientos dominantes de Morelia.

<sup>9</sup> Enciclopedia de los municipios de Michoacán, edición 2005 pag.30

## ASOLEAMIENTO

El asoleamiento es mayor en el periodo de mayo a agosto cuya iluminación va de las 5:30 hrs. a las 18:30 hrs. del día. Los periodos de abril y septiembre a noviembre disminuyen su iluminación de las 6:00 hrs. a las 18:00 hrs. En el invierno el porcentaje de asoleamiento disminuye siendo de las 6:35 hrs. A las 17:15 hrs. Aproximadamente.<sup>10</sup>

## CONCLUSIÓN:

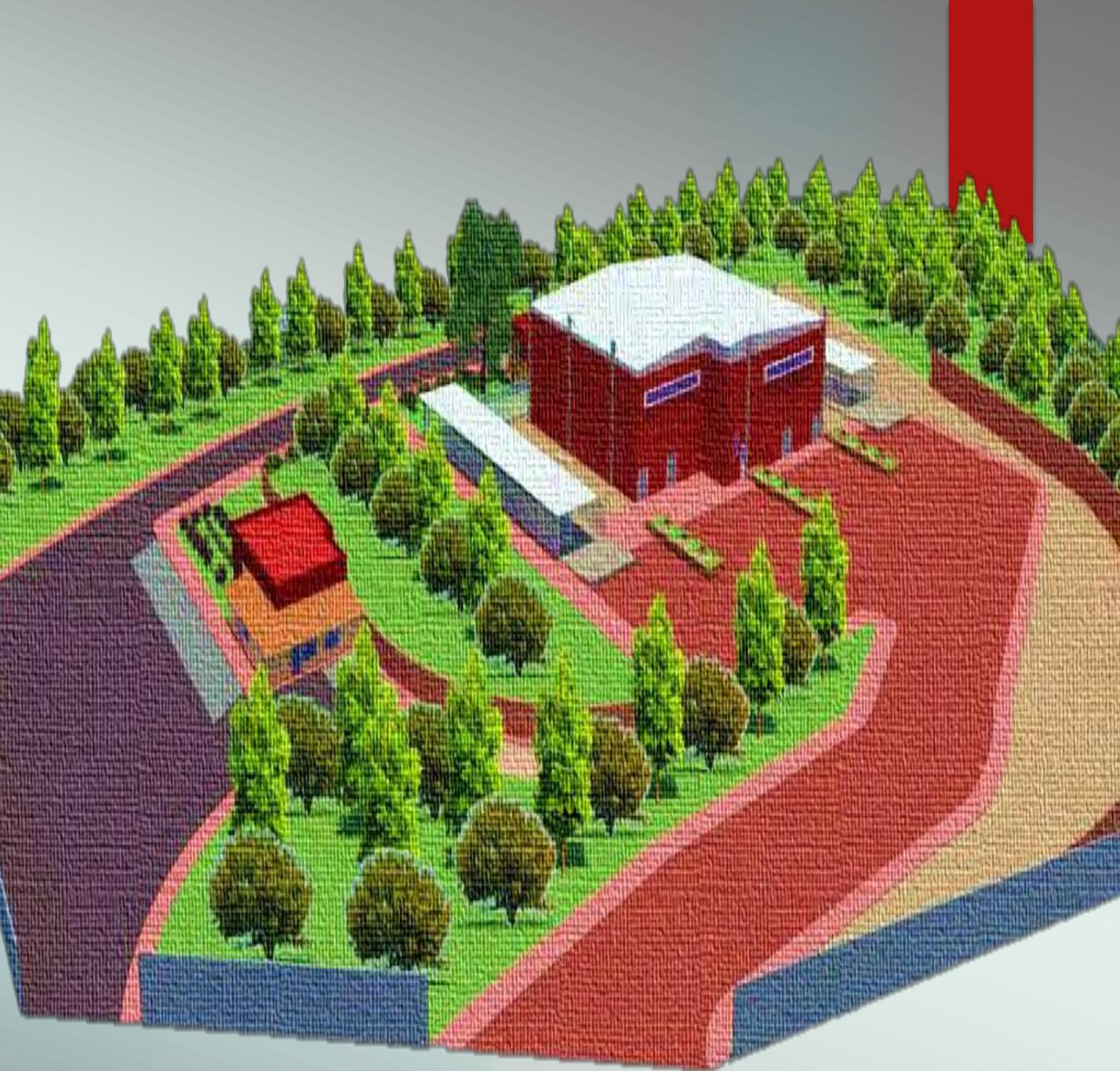
De acuerdo al clima se usarán techumbres inclinadas o con bajadas de aguas pluviales, dado que las características de suelo son de una buena resistencia y no es una zona de arcillas solo se mejorará poco para poder cumplir con las 4ton/m<sup>2</sup> que se necesitan en este tipo de edificio.

Por la ubicación es necesario de que se tenga una barrera contra los malos olores y para que estos no sean un problema en las zonas cercanas a dicho establecimiento, en este caso se usaran árboles que logren amortiguar los olores, también se usaran muros curvos para el manejo de estos olores y con ayuda de los vientos dominantes para evitar que se generen problemas de malos olores y contaminación a las personas que vivan cerca del edificio.

En cuanto al asoleamiento se usara la misma barrera de árboles para generar sombra en espacios donde el asoleamiento sea mayor y en áreas donde no se tengan se usara volados en lasos o ventanas con pergolados que nos ayuden a mitigar los efectos del asoleamiento.

---

<sup>10</sup> Enciclopedia de los municipios de Michoacán, edición 2005 pag. 32



# CAPÍTULO 4: TECNICO- NORMATIVO

## CAPÍTULO 4. TECNICO-NORMATIVO

### Normas técnicas

#### 1.- Secretaría de Salud:

•**NOM-194-SSA-2004-** Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos que se dedican al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio de sus productos. Así como las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos en cada una de las áreas. Además de cómo hacer el muestreo, etiquetado, envase, embalaje y los métodos de prueba del producto.

•**NOM-120-SSA1-1994-**Esta Norma incluye requisitos necesarios para ser aplicados en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación y transporte de alimentos y bebidas, así como de sus materias primas y aditivos, a fin de reducir los riesgos para la salud de la población consumidora.

•**NOM-145-SSA1-1995.-** Esta Norma Oficial Mexicana establece las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos cárnicos troceados y curados, así como los productos cárnicos curados y madurados. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación. También trata de las etiquetas, el envase, embalaje, las pruebas que se le deben de realizar, como se debe de trabajar en esta zona los cuidados que se le deben de dar al producto.

•**NOM-092-SSA1-1994.-** Esta Norma Oficial Mexicana establece el método para estimar la cantidad de microorganismos viables presentes en un alimento, agua potable y agua purificada, por la cuenta de colonias en un medio sólido, incubado aeróbicamente. Esta Norma Oficial Mexicana establece el método para estimar la cantidad de microorganismos viables presentes en un alimento, agua potable y agua purificada, por la cuenta de colonias en un medio sólido, incubado aeróbicamente.

•**NOM-111-SSA-1994.-** En esta norma se establece el procedimiento de las muestras que se deben realizar para determinar los mohos y las levaduras que se encuentran en el producto. Es de gran importancia cuantificar los mohos y levaduras en los alimentos, puesto que al establecer la cuenta de estos microorganismos, permite su utilización como un indicador de prácticas sanitarias inadecuadas durante la producción y el almacenamiento de los productos, así como el uso de materia prima inadecuada.

## 2.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación:

• **NOM-004-ZOO-1994.-** Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer las bases para la detección y el control de residuos tóxicos en tejidos alimenticios primarios de origen animal y es aplicable a la carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos, provenientes de establecimientos de sacrificio ubicados en el país o de una planta aprobada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, cuando éstos sean de importación.

• **NOM-009-ZOO-1994.-** La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto, establecer los procedimientos que deben cumplir los establecimientos destinados al sacrificio de animales y los que industrialicen, procesen, empaquen, refrigeren productos o subproductos cárnicos para consumo humano, con el propósito de obtener productos de óptima calidad higiénico-sanitaria. Es aplicable a todos los establecimientos que se dedican al sacrificio de animales para abasto, así como frigoríficos, empacadoras y plantas industrializadoras de productos y subproductos cárnicos.

La vigilancia de esta Norma corresponde a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, así como a los gobiernos de los estados, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales, de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos.

La aplicación de las disposiciones previstas en esta Norma compete a la Dirección General de Salud Animal, así como a las delegaciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales.

• **NOM-023-ZOO-1995.-** Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto, establecer el método de prueba, para la identificación de especie en productos cárnicos de origen animal (bovinos, ovinos, equinos, porcinos y aves). La técnica se utiliza también en caprinos y caninos, siendo aplicable a los laboratorios de análisis de residuos tóxicos en tejidos alimenticios primarios de origen animal, aprobados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

• **NOM-024-ZOO-1995.-** La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto, establecer las especificaciones y características zoonosológicas para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Es aplicable a las empresas pecuarias, industriales, mercantiles y de transportes de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

La vigilancia de esta Norma corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, así como a los gobiernos de los estados en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales, de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos. La aplicación de la presente Norma corresponde a la Dirección General de Salud Animal, Policía Federal de Caminos, así como a las Delegaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales.

### 3.- Otras dependencias:

- **NOM- 001-STPS-2008.-** Establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.
- **NOM- 004-SEMARNAT-2002.-** Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.<sup>11</sup>

### Las exigencias técnicas expedidas por la SEDESOL-S.S.A serán:

- Las pendientes deben de estar con un mínimo del 2% y máximas del 8%.
- La resistencia mínima del suelo será de 4 ton/m<sup>2</sup>.
- Las dimensiones del terreno deben de ser proporcionadas de 1:1 a 1:5 máximo.
- Debe de contar con agua entubada o pozo propio.
- Buen sistema de alcantarillado para evacuar todas las aguas negras.
- El servicio de electricidad es necesario para el proceso de producción del rastro.
- Los pisos del área de matanza deben de ser de fácil limpieza y con pendientes mínimas del 2%.
- Los muros deben de ser de fácil limpieza.
- Los corrales deben de contar con un buen drenaje para su limpieza.
- Debe existir una caseta de control de calidad.
- El código sanitario marca corrales de desembarques y corrales de depósito, no siendo obligatoria su existencia, marcando un área máxima de 6.5 m<sup>2</sup> y área mínima de 4m<sup>2</sup> por el mismo.

---

<sup>11</sup> GUÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RASTROS Y MATADEROS MUNICIPALES, COMISIÓN FEDERAL PARA LA PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS SANITARIOS; Marcelo Signorini Porchietto, Sandra Civit Gual, Mauricio Bonilla Padilla, María Elena Cervantes, México, ciudad de México, octubre del 2015.

- Es indispensable en servicios urbanos contar con recolección de basura.

## EQUIPO E INSTALACIONES

### Pisos

Estarán contruidos con material impermeable, antiderrapante y resistente a la acción de los ácidos grasos.

Los ángulos de encuentro de los pisos con paredes, paredes con paredes y paredes con techos de todas las naves, serán redondeados.

Se usaran los pisos epóxicos ya que son de fácil limpieza, repelentes a sustancias, son antiderrapantes y de gran durabilidad lo que los hace viable para este proyecto. Se usaran en pisos de las áreas de matanza para su sanidad y se le dará pendiente del 2%.

En los pisos de los corrales e desembarque se usara un piso de concreto. Además de que se usara piso antiderrapante en la rampa que da accesos a esta.

En la zona administrativa y demás en donde no se lleva a cabo actividades de matanza se usara loseta cerámica según sea conveniente en cada caso.

### Muros

Muros interiores.

Deberán ser lisos, de fácil lavado, resistentes a los ácidos grasos, de colores claros, contruidos con materiales impermeables como cemento endurecido y pulido u otros materiales no tóxicos ni absorbentes, autorizados por la Secretaría. Tendrán protecciones contra los daños ocasionados por los carros conducidos a mano.

### Bordes o soleras de las ventanas.

En las áreas de producción, las soleras estarán a 2 m sobre el nivel del piso como mínimo, con una inclinación de 45° con respecto a la pared, para facilitar su limpieza.

Los pasillos de comunicación y puertas serán lo suficientemente anchos para evitar el contacto entre el producto y los muros. Es necesario contar con pasajes de 1.50 m de ancho.

Las puertas por las que pasen rieles tendrán una anchura de 1.40 m, las que deberán ser lisas, de acero inoxidable u otro material autorizado por la Secretaría. Las puertas de doble acción tendrán un tablero o mirilla de vidrio reforzado o de plástico transparente a una altura de 1.60 m del piso.

### Control de insectos y roedores.

Todas las ventanas, puertas y aberturas que comuniquen al exterior, estarán equipadas con mamparas de tela de alambre inoxidable o, en su defecto con cortinas de aire contra insectos.

Se aplicarán métodos efectivos para eliminar insectos y roedores del establecimiento.

## Escaleras.

En áreas donde se manejen productos comestibles, las escaleras estarán revestidas de materiales impermeables con escalones sólidos, antideslizantes y contarán con bordes laterales de material similar.

## Accesos, estacionamiento, áreas de carga y descarga, así como el área de lavado y desinfección de camiones.

Estas áreas serán de concreto o pavimentadas y con un drenaje apropiado.

Se contará con instalaciones cerradas totalmente para carga y descarga, de manera que estas operaciones se encuentren perfectamente protegidas del ambiente exterior.

Se proporcionará un área de 12 m de largo por 4 m de ancho, con paredes de 3 m de alto y pisos impermeables para el lavado de los camiones.

## Cuarto de lavado de equipo.

El establecimiento deberá contar con un área cerrada con sistema de extracción de vapor para el lavado de canastillas y equipo.

## Iluminación.

La intensidad de la iluminación artificial en las salas de trabajo, será de 50 candelas como mínimo y en los lugares de inspección, no menos de 100 candelas.

## Área de inspección ante-mortem.

En los corrales o las áreas en que se efectúe la inspección ante-mortem, la iluminación será de 30 candelas en corrales, debiendo tomar la lectura de la iluminación a 90 cm del suelo.

## Corral de animales sospechosos.

La iluminación será de 30 candelas. Si los dispositivos de sujetamiento se encuentran separados, también se requerirán 30 candelas sobre ellos y la lectura se tomará a 90 cm del suelo.

## Área de inspección post-mortem.

Gabinete para el lavado de cabezas de bovinos. El gabinete contará con una iluminación de 60 candelas.

Percha para cabezas.

En el área de inspección de cabezas, a la altura de los ganchos, se requerirán 100 candelas.

Cadena para cabezas. Son necesarias 100 candelas en el punto de inspección más bajo de las cabezas colgantes.

Carro para la inspección de vísceras. Se requerirán 100 candelas en el fondo de la charola inferior.

Mesa de cubierta móvil para la inspección de vísceras. Son necesarias 100 candelas en la parte superior de la mesa.

Inspección en riel. Para todas las especies son necesarias 100 candelas al nivel de las espaldillas.

Refrigeradores para canales. Se requerirán 20 candelas al nivel de los brazuelos de las canales.

Refrigeradores para vísceras. Se contará con 30 candelas en el nivel más bajo del almacenamiento del producto y 100 candelas en el área de re inspección.

## Salas de proceso.

Las salas donde se sacrifiquen, evisceren y procesen todas las especies para abasto, deberán tener 50 candelas de iluminación como mínimo y en los lugares de inspección será de 100 candelas.

## Dispositivos protectores.

Las lámparas en donde se maneje de manera expuesta la carne, estarán provistas de una defensa protectora de material no estrellable, que evite la contaminación del producto en caso de cualquier ruptura.

## Ventilación.

En las áreas de trabajo y descanso, se proporcionará una ventilación mecánica que produzca una renovación del aire no inferior a tres veces por hora el volumen del local.

Los lugares que dependan completamente de medios artificiales de ventilación, tendrán capacidad para producir seis cambios completos de aire por hora como mínimo.

Las entradas de aire estarán provistas de filtros, para evitar la entrada de insectos, polvo y otros contaminantes.

## Cámaras de refrigeración y otras áreas frías.

La superficie exterior del material térmico aislante que se utilice en los refrigeradores, cumplirá con lo especificado en el apartado 7.3 de esta Norma, para muros interiores.

Cuando se utilicen estanterías, éstas serán de material inoxidable y de fácil lavado.

Para cerdos y ovinos, la distancia entre rieles tendrá como mínimo 50 cm, la distancia mínima hacia las paredes será de 60 cm y su altura deberá permitir que la canal suspendida se encuentre a no menos de 30 cm del suelo.

Los rieles destinados para bovinos y equinos, estarán a una distancia mínima entre sí de 80 cm y se localizarán a no menos de 60 cm de las paredes, equipo de enfriamiento o cualquier otra estructura dentro de las cámaras.

Los rieles se colocarán a no menos de 30 cm del techo y las canales suspendidas a no menos de 30 cm del suelo.

La temperatura mínima será de 0°C y la máxima de 4°C, por lo que para seguridad del personal las cámaras frigoríficas deberán contar con termómetros de máxima y mínima en lugares visibles, así como con un sistema de alarma que se accione desde el interior.

Podrá utilizarse cualquier sistema de refrigeración o congelación, siempre que su aplicación no altere las características organolépticas de los productos a emplear.

Cuando el sistema de enfriamiento o congelación sea con base la circulación de líquidos y sus dispositivos se encuentren ubicados en la parte superior de las paredes, próximos al techo, deberán protegerse para evitar el goteo del agua de condensación hacia el suelo o sobre los productos almacenados.

Los difusores de piso se colocarán dentro de áreas con bordes y estarán drenadas en forma separada, a menos que se sitúen junto a los drenes del piso.

No se permite el almacenaje de ningún producto sobre el piso, ni colocar simultáneamente en una misma cámara frigorífica carnes, subproductos o derivados provenientes de distintas especies animales. El tipo de refrigeración que se va a emplear debe indicarse en los planos.

En áreas de deshuese, la temperatura máxima será de 10°C y se constatará mediante un termómetro o un termógrafo ubicado en esta área. Para áreas de conservación de congelación, la temperatura óptima es a partir de menos 18°C y se constatará mediante un termómetro o termógrafo ubicado en esta área.

En áreas de procesamiento de productos cárnicos, la temperatura máxima será de 15°C y se constatará por medio de un termómetro o termógrafo ubicado en esta área.

## Equipo e instalaciones de las áreas de elaboración de productos

Para su aseo, todas las paredes, techos y puertas serán de fácil acceso, debiendo estar libres de huecos, depresiones y grietas. El equipo que tenga contacto directo con el producto será de material inoxidable, liso, libre de agujeros y hendiduras, así como desmontable para su limpieza e inspección.

## Materiales aceptables.

A excepción de las planchas para cortar la carne, el equipo será de material resistente a la corrosión, como el acero inoxidable. El metal galvanizado es indeseable porque no resiste la acción corrosiva de los productos alimenticios y los compuestos detergentes. Si se utilizan

plásticos y resinas, éstos deberán ser resistentes al calor y a los abrasivos, a prueba de estrellamientos, no tóxicos y sin componentes que puedan contaminar la carne.

## Baleros.

Todos los baleros deberán estar protegidos para evitar que la grasa lubricante contamine los productos.

Uniones soldadas. Dentro de la zona de producción, todas las partes soldadas deberán ser continuas, lisas, parejas y a nivel con las superficies adyacentes.

## Equipo de desagüe propio.

El equipo deberá instalarse de manera que el desagüe se descargue directamente al sistema de drenaje. Conductos. Serán de fácil aseo, cilíndricos, con bordes y uniones bien redondeadas.

Separación del equipo de muros y pisos. Para su fácil limpieza e inspección, todo el equipo se instalará a 30 cm de los muros y pisos o estará unido herméticamente a éstos.

Equipo para el control del agua de desecho. El equipo para controlar el agua de desecho, deberá instalarse de modo que ésta pueda llevarse a través de una conexión ininterrumpida hasta la zona de tratamiento. Las válvulas en las líneas de drenaje serán fácilmente lavables.

## Escapes de aire o chimeneas de cubiertas o tapas.

Los escapes de los depósitos cubiertos de cocinado o sobre los tanques cocedores, se construirán de manera que impidan el retorno de los vapores a los depósitos y cumplan con las normas establecidas por las autoridades correspondientes.

## Altura de las mesas de trabajo.

Deberán estar a una altura mínima de 85 cm sobre el piso. Las mesas más elevadas contarán con plataformas antideslizantes de plástico o metal, con el fin de que los empleados trabajen sobre ellas. Las mesas que deban tener agua en su superficie, estarán provistas de bordes de 2.5 cm como mínimo.

Mesas o planchas para corte y deshuese. Las planchas o cubiertas empleadas en las mesas de corte o deshuese, serán de una pieza de plástico, acero inoxidable o cualquier otro material, que sea impermeable e inalterable por los ácidos grasos y de dimensiones cortas, para facilitar su limpieza. Estarán apoyadas sobre pilares o pies metálicos cilíndricos protegidos contra el óxido.

## Cuarto para el lavado del equipo.

Se proporcionará un cuarto separado para el aseo de carros de mano, utensilios, canastillas, charolas y demás equipo, el cual contará con luz y ventilación adecuadas, piso impermeable bien drenado, muros y techos impermeables. 10. Facilidades para el lavado de manos, esterilizadores, bebederos, mangueras y áreas de sanitización.

## Lavabos.

Cada área de procesamiento o zona de trabajo, contará por lo menos con un lavabo por cada 10 personas. Los lavabos deberán contar con agua caliente y fría a través de una llave de combinación que las mezcle, la cual estará colocada aproximadamente a 30 cm sobre el borde superior del lavabo, debiendo ser accionada por un pedal o por la presión de la rodilla o cualquier otro sistema en el cual no se usen las manos.

La tarja será lo suficientemente grande para evitar que salpique el agua, debiéndose proveer surtidores de jabón líquido, toallas desechables y un receptáculo con tapa para las toallas usadas. Los lavabos se conectarán directamente al sistema de drenaje.

## Esterilizadores.

Serán de acero inoxidable y de tamaño suficiente para la inmersión completa en agua a 82.5°C de cuchillos, sierras u otros implementos, y estarán localizados junto a los lavabos de las áreas de sacrificio y deshuese, así como en los sitios de inspección. El agua de los esterilizadores debe tener circulación continua.

Bebederos. Deberán proporcionarse en las grandes salas o naves de trabajo y en los vestidores.

## Conexiones para las mangueras.

Las mangueras destinadas para la limpieza, contarán con conexiones adecuadas y convenientemente localizadas.

Áreas de sanitización en puntos de entrada a sacrificio y deshuese. Estas áreas tendrán lavamanos con funcionamiento de pie o rodilla, jabonera, toallero, recipiente para toallas desechables, lavabotas y vado sanitario.

## Procesado de productos comestibles

Dimensiones. Las áreas donde se prepare y procese la carne, serán lo suficientemente amplias, de acuerdo al equipo instalado, contando con espacio para los operarios y con pasillos para el tránsito de los carros de transporte de productos.

## Flujo de las operaciones.

El producto deberá fluir en forma funcional, evitando congestionamientos o retrocesos innecesarios en el procesamiento del mismo.

Áreas de corte y deshuese. Para un cuidado apropiado del producto y para facilitar el control de microorganismos, las operaciones de deshuese y empacado de carne deberán efectuarse en áreas con una temperatura no mayor a los 10°C.

## Producto congelado.

El producto etiquetado como "congelado", deberá ubicarse en congeladores lo suficientemente amplios para su almacenamiento, sobre plataformas de plástico o tubos galvanizados, para evitar la contaminación.

#### Cuarto de incubación para productos enlatados esterilizados.

Las plantas con operaciones de enlatado, contarán con un cuarto de incubación para las muestras de productos cárnicos enlatados y procesados. Por lo menos el 1% del total del producto enlatado y procesado de cada lote de cocción de las retortas, se retendrá por 10 días mínimo a 37°C. El cuarto contará con un graficador de temperatura, instalado en el muro exterior.

#### Almacén de materiales de empaque.

Cada planta deberá contar con un local totalmente cerrado, seco y lo suficientemente amplio para almacenar artículos como cajas, papel y latas, los que se colocarán en estantes a 30 cm del piso.

## EQUIPO E INSTALACIONES PARA ESTABLECIMIENTOS DE SACRIFICIO

#### Corrales y corraletas de recepción e inspección ante-mortem para el ganado.

Todo establecimiento deberá poseer corrales de recepción y un corral para animales sospechosos de padecer enfermedades, con pasillos y mangas para permitir el manejo o alojamiento de los animales destinados al sacrificio. Los corrales deberán identificarse y contar con tarjeteros. El área de corrales estará por lo menos a 6 m de distancia de otros locales o edificios.

Su capacidad de recepción se calculará a razón de no menos de 2.50 m<sup>2</sup> por cabeza de bovino o equino y de 1.20 m<sup>2</sup> por cabeza de ovino o porcino. Los pisos de las mangas y corrales deberán ser impermeables, resistentes a la corrosión, antiderrapantes y tendrán una pendiente mínima del 2% hacia los canales de desagüe respectivos.

No deberán presentar baches ni deterioros que permitan el estancamiento de líquidos.

Todos los corrales deberán tener techo a una altura mínima de 3 m. Por cada 50 m, los corrales dispondrán de bebederos de un metro como mínimo por cada 50 m<sup>2</sup> y el ancho será de 50 cm por lo menos, para bovinos; la altura del borde del bebedero oscilará entre 50 y 80 cm del piso.

Se utilizarán para ovinos y caprinos bebederos con altura de 30 a 40 cm del piso y para cerdos se colocarán bebederos de copa o chupón. En caso de que el alojamiento de los animales sea mayor de 24 horas, los corrales deberán contar con comederos.

## Instalaciones para la inspección ante-mortem.

Para este tipo de instalaciones deberá proporcionarse luz natural o artificial de 30 candelas y un corral apropiado para los animales sospechosos de estar enfermos, el cual contará con una trampa o cepo de sujeción, caja para instrumental médico y lavamanos, el cual estará separado físicamente de los demás corrales y con drenaje independiente.

## Baño de aspersion antes del sacrificio.

Los bovinos, equinos y porcinos se someterán a un baño por aspersion antes de entrar al área de sacrificio. El piso del baño será construido con material impermeable y antideslizante, de 10 m de largo por 70 cm de ancho para bovinos y/o equinos, calculados sobre la base de una matanza de 100 cabezas por hora.

En caso de un sacrificio mayor, las dimensiones del baño se ampliarán proporcionalmente, cuya altura mínima de las paredes será de 1.80 m para bovinos y equinos; para porcinos será de 1.30 m. El baño tendrá secciones transversales con aspersores de agua cada 70 cm, aproximadamente. Previo al área de insensibilización, se contará con una antecámara de secado o escurrimiento completamente cerrada, con una longitud mínima de 5 m.

## Área de sacrificio.

En el caso de sacrificio de bovinos, el piso frente al cajón de insensibilización deberá tener un flujo continuo de agua, con drenaje de 15 cm de diámetro como mínimo, para recibir el agua y desechos.

Los pisos serán impermeables, antideslizantes, sin baches para evitar el estancamiento de líquidos y con una pendiente del 2% hacia los drenajes. Por cada 50 m<sup>2</sup> de piso deberá existir una boca de descarga con un drenaje de salida de por lo menos 15 cm de diámetro.

## Capacidad de sacrificio.

La capacidad máxima de sacrificio dependerá de: - Las dimensiones del establecimiento. - La disposición de las líneas de transportación. - La incidencia de enfermedades detectadas. - La capacidad del establecimiento para presentar las canales, sus vísceras y partes, que permita una inspección eficiente y completa. Los planos o especificaciones deberán indicar la capacidad máxima de sacrificio propuesta.

## Instalaciones para el manejo de vísceras.

Esta parte del establecimiento contará con cámaras de refrigeración para vísceras que estarán físicamente separadas de la línea de sacrificio; además, el área de vísceras rojas será independiente del área de vísceras verdes.

## Carros para inspección de vísceras.

Para la inspección de corazones, pulmones, hígados y bazos, se utilizarán carros de acero inoxidable con una charola de 65 x 70 x 10 cm como mínimo, cuyo fondo deberá estar aproximadamente a 85 cm del nivel del piso. Debajo de la charola habrá un compartimento lo suficientemente grande para contener los estómagos y los intestinos, con un fondo que deberá estar aproximadamente a 35 cm del nivel del piso.

## Instalaciones para el aseo y esterilización de los carros para vísceras.

Los carros para la inspección de vísceras se lavarán y esterilizarán en un espacio separado y bien drenado de 2.20 x 2.50 m. El área de lavado contará con muros de por lo menos 2.50 m de altura, para evitar que salpique agua y se contamine producto comestible.

Dichas instalaciones deberán localizarse cerca del lugar donde se descarga el material decomisado de los carros, con un piso que tendrá una inclinación de 4 cm por metro lineal, dirigido hacia un drenaje localizado en una esquina de la parte posterior. Además, se contará con abundante agua fría y caliente a una temperatura mínima de 82.5°C y con un termómetro reloj, cuyo sensor estará ubicado en la tubería del agua caliente.

## Mesas de inspección con cubierta móvil.

Si se manejan 40 o más cabezas de ganado de abasto por hora, las vísceras se colocarán en una mesa de inspección de cubierta móvil. Dichas mesas deberán construirse con charolas o secciones de acero inoxidable de 1.50 m de ancho. La mesa deberá ser lo suficientemente amplia para una adecuada evisceración, inspección y separación de las vísceras.

Por debajo del lugar de descarga de la mesa, deberán instalarse atomizadores de agua fría para quitar la sangre, tejidos animales y fluidos, así como atomizadores de agua a 82.5°C para esterilizar la mesa.

Se contará con un termómetro cuyo sensor se conectará a la tubería de agua caliente, debiéndose localizar su escala registradora de temperatura en un lugar visible. El movimiento de las charolas o secciones de la mesa de inspección deberá estar sincronizado con el del transportador de canales; para lograr esto, ambos deberán ser accionados por el mismo impulso.

Se contará con un botón que detenga el movimiento del transportador de canales y la mesa de inspección de vísceras, el cual estará situado en un lugar conveniente para el inspector. La mesa de inspección de vísceras se localizará en un espacio separado, con un dren de piso que garantice el flujo adecuado de líquidos debajo de la cámara esterilizadora.

## Instalaciones para los evisceradores.

A lo largo de la mesa de inspección, se requerirá una plataforma para que el personal pueda permanecer de pie, contar con lavamanos de acción de pie o rodilla que tenga agua fría y caliente, esterilizadores con agua a 82.5°C y un gabinete para lavado de botas.

Instalaciones para el manejo de productos no comestibles y decomisados. El establecimiento deberá permitir el control del producto decomisado por los inspectores, utilizando ductos cerrados que partan del área de sacrificio y se dirijan directamente a la planta de rendimiento.

## Instalaciones para la elaboración y manejo de alimentos para animales.

Los establecimientos que sacrifiquen ganado y procesen subproductos convirtiéndolos en alimentos para animales, contarán con instalaciones separadas de aquéllas en que se elaboren productos comestibles. Estas instalaciones serán adecuadas para desnaturalizar, refrigerar, empacar o preparar de otra manera el material seleccionado.

Cámaras de refrigeración de canales. Los rieles de las cámaras de refrigeración se colocarán a una distancia de por lo menos 60 cm del equipo refrigerante, muros, columnas y otras estructuras del edificio. Los rieles de tráfico se instalarán por lo menos a 90 cm de los muros.

## Altura de los rieles de refrigerador.

El borde superior de los rieles con respecto al piso, debe estar por lo menos a la siguiente altura: Para las medias canales de bovino a 3.40 m. Para las canales de porcino con cabeza a 3.35 m. Para las canales de becerro y porcino sin cabeza a 2.90 m. Para los cuartos de canal de bovino a 2.30 m. Para las canales de ovino y de caprino a 2 m. Para las canales de equino a 3.80 m. Para los cuartos de canal de equino a 2.60 m.

## Jaulas de retención.

En uno de los refrigeradores se proveerá de un compartimento para conservar las canales, partes y productos retenidos, debiendo separarse del resto del refrigerador mediante divisiones de tela de alambre o metal plano resistente a la corrosión, que se extenderán a 5 cm sobre el piso hasta el techo. Además se contará con una puerta de material similar de por lo menos 1.20 m de ancho, que cierre con llave o candado.

## Área de inspección post-mortem.

En esta área se proporcionará un lavabo, un esterilizador, una cadena e interruptor de control y demás instalaciones para colocar adecuadamente los instrumentos de registro. Cada inspector deberá contar con:

- Un área de 1.50 m de espacio lineal para la inspección de cabezas y canales.
- Un área de 2.40 m a cada lado de la mesa de inspección de vísceras.
- Un área de 2.50 m lineales y un espejo de 1 m x 60 cm libre de distorsiones, para la inspección de aves, con el fin de ver la parte posterior de la canal.
- Un espejo de 1.50 m por lado, para la inspección de porcinos.

En cada estación de inspección deberán existir ductos con facilidades de limpieza para depositar las partes decomisadas, y en su defecto, se usarán recipientes identificados y con dispositivos de seguridad para mantenerse cerrados.

## Instalaciones sanitarias para los empleados

### Vestidores.

Para los obreros de cada sexo, se requiere un local apropiado para vestidores con capacidad de 1 m<sup>2</sup> por persona, cuyas instalaciones deberán contar con los siguientes requisitos: - Se ubicarán en lugares de fácil acceso, separados de las áreas de sacrificio y/o elaboración. - Los accesos estarán pavimentados. - Contarán con pisos impermeables con un declive del 2% hacia el drenaje. - Las paredes tendrán 2.50 m de altura mínima a partir del piso y serán de colores claros. Las uniones entre paredes, piso y techo serán redondeadas. - Las aberturas estarán protegidas con telas contra insectos. - Se proporcionarán bancos suficientes de 30 cm de ancho para que se puedan sentar simultáneamente hasta el 20% de los empleados del establecimiento. - Estarán separados de los cuartos de excusados.

### Casilleros o guardarropa.

Cada empleado contará con un casillero metálico de 35 x 45 x 50 cm o, en su defecto, con canastillas de 30 x 50 x 40 cm, colocados en filas separadas por un pasillo de aproximadamente 2.10 m; para su fácil limpieza, deberán colocarse sobre patas o soportes a 40 cm del piso. Las puertas tendrán llaves individuales o dispositivos para candado. No deberá colocarse en el mismo casillero o canastilla ropa de trabajo con ropa de uso personal.

### Regaderas.

Se proporcionará una regadera por cada 15 operarios, con agua caliente y fría. El área de regaderas se comunicará directamente con los vestidores, debiendo contar con los mismos requisitos de construcción que éstos. Los gabinetes con regaderas tendrán un borde de material impermeable de aproximadamente 20 cm de altura y el piso deberá presentar una inclinación del 2% hacia el drenaje.

### Excusados.

No existirá paso directo de una sala o nave de trabajo al cuarto de excusados, los cuales estarán separados de los vestidores mediante muros o divisiones completas, con puertas sólidas y automáticas que cubran completamente las comunicaciones.

El número de excusados necesarios se determinará de la siguiente manera: No. de personas del mismo sexo: Excusados requeridos: 1 a 15 1 16 a 35 2 36 a 55 3 56 a 80 4 Por cada 30 personas adicionales se agregará un excusado. Los mingitorios podrán substituir hasta la tercera parte del número determinado de excusados. Deberán proporcionarse mingitorios en

los cuartos de excusados para hombres; si son de tipo adosado a la pared, deben contar con canal de drenaje en el piso debajo de ellos.

## Lavabos.

Los lavamanos del área de excusados serán de tipo individual, con un tamaño mínimo de 40 x 40 x 20 cm, debiendo instalar un lavabo por cada 30 personas, los cuales estarán provistos de agua fría y caliente con mezcladores. El accionamiento de las llaves deberá efectuarse con el pie o con la rodilla. Deberá proveerse de cepillos para las uñas, jabón líquido y toallas desechables o, en su defecto, equipos de aire caliente. En ningún caso, los drenajes de los lavabos estarán conectados con los de las áreas de producción y/o sacrificio.

## Ventilación de los servicios sanitarios.

Cuando los excusados y vestidores carezcan de luz natural y ventilación, deberán proveerse de un ventilador extractor de aire y de un conducto que comunique al exterior.

## Comedores.

Se proporcionarán instalaciones adecuadas para que los obreros consuman sus alimentos, debiendo cumplir con lo estipulado en los puntos 7.1. Al 7.5 de esta Norma y contar con recipientes de materiales de fácil lavado y desinfección para la basura y desperdicios alimenticios.

## Antecámaras de sanitización en las áreas de producción.

A la salida de los servicios sanitarios, a la entrada de las áreas donde se manipulen y/o elaboren productos comestibles, así como en aquellos lugares por donde obligatoriamente pase el personal, deberán instalarse antecámaras de sanitización con los siguientes componentes: Lavabotas; lavamanos con llaves mezcladoras accionadas mediante el pie o la rodilla; jaboneras; toallas desechables y un pediluvio con 3 cm mínimo de profundidad, que contenga una solución antiséptica con renovación permanente.

## Área de productos no comestibles.

Las instalaciones sanitarias de áreas de productos no comestibles, estarán independientes de cualquier otra área que elabore productos comestibles, de la bodega de cueros, del área de desembarco de animales y/o lugares semejantes.

Lavandería. El establecimiento deberá contar con un área cerrada y con equipo apropiado para el lavado y secado de ropa de trabajo del personal.

## Oficina para el Médico Veterinario oficial o aprobado

Deberá destinarse una oficina independiente para el Médico Veterinario oficial o aprobado, de por lo menos 8 m<sup>2</sup>, para guardar enseres para la inspección, un escritorio, sillas, un

casillero de metal para cada inspector auxiliar, un gabinete metálico con cerradura para guardar documentos y otros artículos, un baño, regadera y dispositivos para lavarse.

La entrada será independiente de cualquier otra oficina de la empresa o de algún cuarto de descanso para empleados u obreros.

Se requiere un mínimo de iluminación de 40 candelas en el cuarto de casilleros, baños y oficinas, excepto en la superficie del escritorio que debe ser mínimo de 50 candelas. Deberá proporcionarse ventilación y temperatura adecuadas, así como un servicio eficiente de limpieza y mantenimiento.

## Código de colores para tuberías

Para la identificación de las tuberías deberán pintarse franjas o anillos de 3 cm de ancho. En las tuberías del exterior de los edificios, se pintarán anillos cada 2 m y en las del interior deberán pintarse cada metro.

Tuberías que conducen gas y petróleo crudo o aceite combustible. Amarillo ocre Línea de gas o petróleo crudo (aceite combustible).

Tubería del sistema de aspersión Rojo Línea de aspersión seca. Rojo, franja azul claro Línea de aspersión húmeda. Tubería de Aire Azul claro Línea de aire comprimido. Azul claro, franja blanca Línea de vacío. Tuberías de Agua Verde oscuro Agua tratada con sustancias químicas. Verde oscuro, franja amarilla Agua caliente. Verde oscuro, franja azul Agua potable. Verde claro Agua de pozo. Verde claro, franja blanca Agua del condensador al desagüe. Verde claro, franja aluminio Agua de la ciudad. Verde claro, franja negra Agua del condensador al rebombeo. Verde claro, franja naranja Agua de pozo cegado o condensado.

Tuberías de Vapor Gris plateado Abastecimiento vapor 448 lbs. Gris plateado, franja negra Abastecimiento vapor 125 lbs. Gris plateado, franja roja Abastecimiento vapor 45 lbs. Gris plateado, franja verde Abastecimiento vapor menos de 45 lbs. Gris plateado, franja amarilla Vapor condensable o de retorno.

Tuberías de Refrigeración Blanco Abastecimiento salmuera. Blanco, franja roja Salmuera de retorno. Azul oscuro Abastecimiento de amoníaco. Azul oscuro, franja naranja Amoníaco de retorno 2 lbs. Azul oscuro, franja amarilla Amoníaco de retorno 18 lbs. Azul oscuro, franja blanca Amoníaco líquido. Tuberías Diversas Gris, franja verde Líneas colaterales o de conexión. Gris, franja roja Agua del tinaco. Gris, franja amarilla Líneas de sangre. Gris Líneas de encurtido. Gris, franja negra Líneas de manteca. Morado Líneas de sebo.

Morado, franja amarilla Líneas de grasa (lubricantes). Morado, franja aluminio Líneas de manteca refinada. Morado, franja azul claro Línea a la cisterna de desagüe o de recuperación de grasas. Negro Líneas de alcantarillas. Negro, franja blanca Líneas desagüe del techo. Negro asfalto Cocedores. Beige, rayas amarillas Máquinas en el cuarto respectivo.

## Tuberías de Instalación Eléctrica

Las tuberías de la instalación eléctrica serán del color de la pared.

## Instalaciones requeridas para el sacrificio de bovinos

El establecimiento deberá contar con cualquiera de los siguientes sistemas: a) De suspensión en doble riel. b) De suspensión en un solo riel. c) De banda transportadora.

Cajón de recepción e insensibilización para sacrificio. En la entrada a la antecámara de insensibilización existirá una cortina líquida o de aire que evitará la entrada de insectos. El piso del cajón estará sobre nivel del piso a 40 cm como mínimo y con una inclinación de 45 grados. La insensibilización se efectuará por los métodos humanitarios autorizados por la Secretaría.

## Área seca de desembarco.

Frente al cajón de insensibilización existirá un área seca de 2.20 m de ancho, cuya finalidad será recibir a los animales conmocionados procedentes del cajón, la cual deberá contar con las siguientes características: - Drenaje separado. - Una división física que la separe del área de desangrado. - Delimitada con tubos verticales de metal, resistentes a la corrosión, de 1.20 m de altura y separados a 40 cm uno de otro, para evitar la huida de los animales mal insensibilizados. El riel que transportará a los animales insensibilizados deberá localizarse entre dos de los tubos, cuidando que no interfieran con el paso de las canales.

## Área de desangrado.

Esta área tendrá las siguientes características: - Contar con una barda para evitar que la sangre salpique a los animales aturridos que yacen en el área seca o a las canales que se están desollando. - Tener un declive del 2% hacia el drenaje. - Contar con dos bocas de salida: Una para la eliminación de sangre hacia la planta de rendimiento o depósitos especiales, y otra para las operaciones de limpieza del sector, conectándose esta última con el drenaje general, mediante cañería de salida de 15 cm de diámetro e interposición sifónica.

## Rieles de desangrado y preparación.

Deberán contar con las siguientes características:

- Localizarse a 1 m de distancia de cualquier pared o columna.
- El riel de desangrado se ubicará, cuando menos, a 4.90 m del piso o la rejilla metálica que se encuentra en esta área.
- Los rieles para preparar la canal estarán a 3.40 m sobre el piso.
- Los rieles de aderezamiento se situarán a una altura de 3.70 m del piso, cuando se utilicen mesas de cubierta móvil para la inspección de vísceras.
- Los rieles para bovinos y equinos deberán estar distanciados de la plataforma de trabajo, con respecto a su vertical, a 30 cm del borde de las mismas.

## Instalaciones y espacio para el manejo de las cabezas.

Deberá proporcionarse espacio e instalaciones para el descorne, lavado a presión e inspección de las cabezas. Cuando se empleen transportadores para la inspección de cabezas de bovino, éstas se separarán 50 cm una de otra, dejando una distancia de 1.40 m entre la parte inferior de los ganchos y la plataforma de los inspectores.

## Conductos, sumideros u otros sistemas para retirar las pieles del área de sacrificio.

Los conductos o sumideros para retirar las pieles del área de sacrificio contarán con: - Cubierta de metal resistente a la oxidación. - Puertecilla que cierre por gravedad. - Respiradero con un diámetro de 25 cm como mínimo, el cual se extenderá desde la cubierta hasta el techo. Si se eliminan las pieles del área de sacrificio por algún otro medio o conducto cerrado, éstos se diseñarán de modo que no provoquen problemas sanitarios.

## Área para el lavado y enmantado de las canales.

Contará con una pendiente de 4 cm por metro lineal hacia un dren y con plataformas para los operarios.

**Riel transportador cabecero o inicial.** Para la movilización de las canales existirán mínimo 90 cm entre el riel transportador y los muros.

## Riel de retención.

Se contará con el espacio e instalaciones necesarias para mantener colgadas las canales retenidas para su disposición final.

## Disposición de las patas y de las ubres.

Las patas y ubres al ser desprendidas de la canal, se enviarán a través de conductos específicos hacia los recipientes colectores de las mismas.

## Plataformas metálicas para trabajar de pie.

Estas serán de material inoxidable, pudiendo ser de tipo: - Elevador, las cuales se localizarán de tal manera que no toquen las porciones sin piel de las canales. - Estacionario, debiendo instalarse lejos del riel de preparado y evitando el contacto con los miembros anteriores del ganado de abasto.

Espaciamiento de las canales en los rieles de preparado cuando se utilizan transportadores de energía o rieles accionados por gravedad. Para impedir que las canales en los rieles de transporte tengan contacto entre sí, se colgarán de las patas y se mantendrán separadas con un espacio de 1.50 m de centro a centro de las mismas, excepto en el área de inspección de vísceras, donde las canales se separarán por lo menos 2.45 m de centro a centro.

Instalaciones requeridas para el sacrificio de ovinos, caprinos y becerros La insensibilización de ovinos, caprinos y becerros deberá realizarse en cajones adecuados, en forma individual y con los métodos citados en la Norma correspondiente.

## Riel de desangrado.

El riel para canales de ovinos, caprinos y becerros estará a una altura de 3.40 m sobre el piso. Si únicamente se manejan canales de ovinos y/o caprinos, la altura del riel de desangrado puede ser de 2.75 m.

Rieles de preparación. Se localizarán a una altura tal, que los separadores o ganchos para los miembros posteriores de donde pende la canal, estén a 2.20 m sobre el piso o la plataforma del inspector.

## Instalaciones requeridas para el sacrificio de porcinos.

El área debe ser lo suficientemente amplia para asegurar que el desangrado completo se efectúe dentro de ella. Las siguientes operaciones deberán realizarse en áreas separadas del cuarto de preparación de las canales:

- Insensibilización. - Montaje sobre el riel. - Desangrado. - Escaldado, depilado y chamuscado. - Depilado final.

## Tanque de escaldado.

Será de metal y de acuerdo al número de animales sacrificados por hora, debiendo contar con termómetro y con las siguientes medidas: No. de Animales Tamaño De 21 a 75 6.10 m<sup>3</sup> De 76 a 150 12.20 m<sup>3</sup> De 151 a 300 18.30 m<sup>3</sup> De 301 a 600 27.50 m<sup>3</sup> Cuando la tasa de sacrificio sea menor de 20 cerdos por hora, podrá utilizarse un tanque más pequeño. El agua del tanque de escaldado deberá tener circulación continua.

## Drenaje del piso.

Se contará con un canal de captación o cuneta para goteo de 60 cm de ancho y de una sola pieza con el piso. Esta cuneta se extenderá desde el punto en que las canales dejan las mesas en las que se colocan los separadores, hasta completar la inspección de ellas.

## Instalaciones para rasurar y lavar las canales.

Para rasurar las canales es esencial un riel de longitud adecuada y un área para bañado de la canal, con el propósito de eliminar las cerdas adheridas: la eliminación de las cerdas puede efectuarse con peladora mecánica o en forma manual. El lavadero de canales se localizará después de que se completen las operaciones de rasurado y previo al lugar donde se desprenden las cabezas. El rasurado se deberá realizar invariablemente antes de que las cabezas sean desprendidas.

Equipo de inspección para más de 20 cerdos por hora. Se requerirá un transportador móvil de canales y una mesa de inspección de charolas móviles.

Instalaciones requeridas para el sacrificio de equinos Los requisitos de construcción y equipo son los mismos que se indican para el sacrificio de ganado bovino establecidos en esta Norma. Las excepciones comprenden la altura de los rieles y los espacios libres.

## Instalaciones para manipular desechos no comestibles.

Las instalaciones para manipular los desechos no comestibles serán lo suficientemente grandes y estarán ubicadas fuera de las áreas de proceso, para permitir una remoción limpia, ordenada y sin que se apilen o entren en contacto con los productos comestibles.

## MATERIALES

La cimentación será mixta de zapatas corridas y zapatas aisladas.

En el caso de la zapata aislada se usara en el área de faenado o en el área de matanza ya que se tendrán cargas puntuales, y por qué el costo será menor a zapatas corridas.

En el caso de las zapatas corridas se usaran en la administración y en el área de empleados ya que se tienen áreas menores y su costo será menor, y no es necesario de algún tipo de cimentación especial.

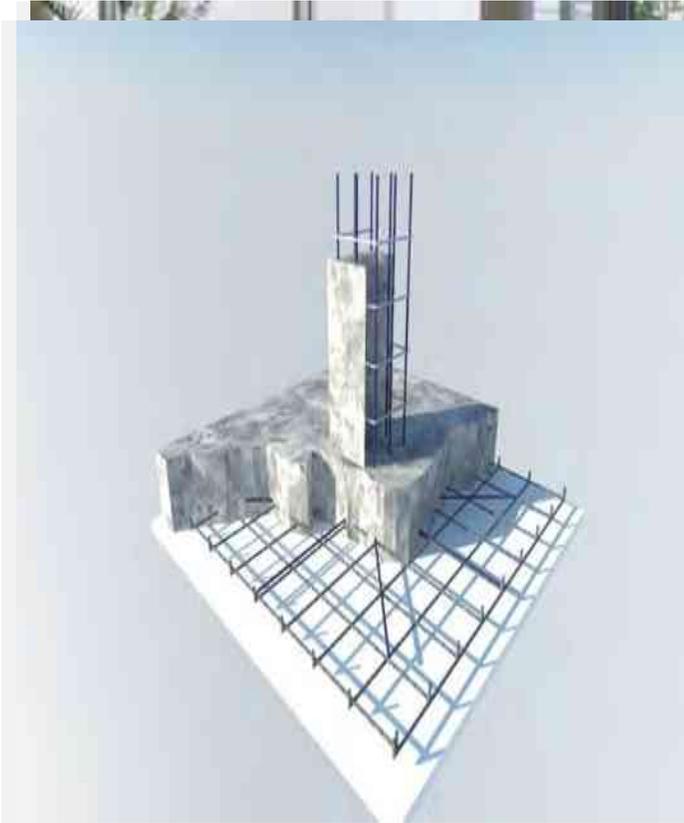
Para los pisos del rastro se usaran los pisos epóxicos en el área de faenado ya que tiene las siguientes características:

Los pisos epóxicos sanitarios son ideales, ya que proporcionan una gran higiene; esto debido a que no poseen grietas, ni uniones entre muros donde pueda acumularse suciedad o microorganismos; son totalmente lisos y repelentes a sustancias, lo cual hace que su limpieza sea fácil y óptima.

En el caso de la zona administrativa y la zona de empleados se usaran pisos de concreto con loseta de cerámica con modelo aprobado en obra.

En la estructura en el área de faenado será de columnas de acero ya que se tendrá una altura grande para que los canales sean transportados mediante los rieles sin tener que tocar el suelo y a una altura no menor a 40cm y 50cm.

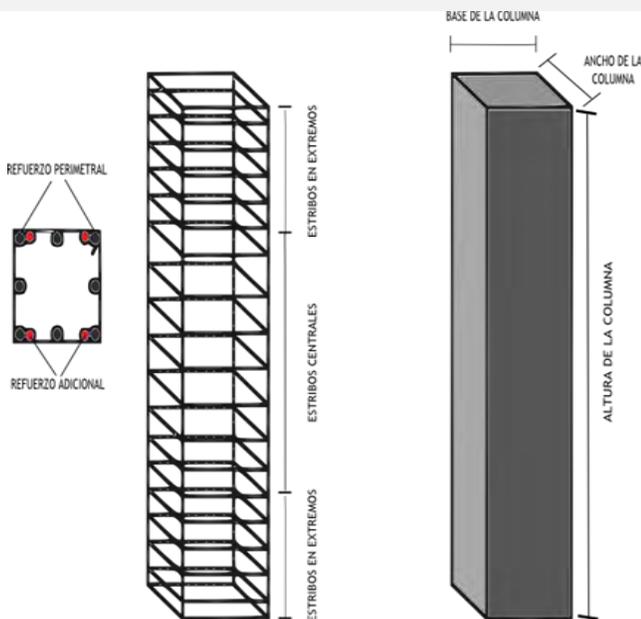
En el caso de las demás áreas se usara el tradicional modo de construcción mediante castillos de concreto armado.



Gráfica 8.- Detalle constructivo de zapata aislada; tomada de [www.google.com](http://www.google.com)



Gráfica 9.- Detalle constructivo de zapata corrida; tomada de [www.google.com](http://www.google.com)



Gráfica 12. Columna de concreto armado, tomada de [www.google.com](http://www.google.com).

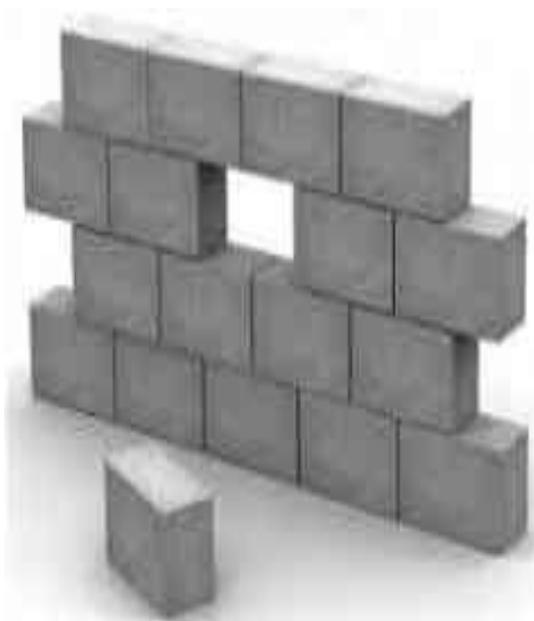


Gráfica 13.- vigas y traves de acero, tomada de [www.google.com](http://www.google.com).

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

Los muros en el área de faenado serán de block pesado, con acabados vinílicos para tener la sanidad pertinente además de que en las esquinas serán redondeadas para que no se presenten problemas por gérmenes.

Mientras que en la administración y la zona de empleados serán de ladrillo rojo recocido de 8x12x24 y solo en caso de que se ocupe se usara tabla roca para muros donde no se tenga carga o solo sea para dividir un espacio.



Gráfica 14. Block de concreto, tomada de [www.google.com](http://www.google.com).



Gráfica 15. pegado de tabique rojo para crear un muro, tomada de [www.google.com](http://www.google.com).



Gráfica 16. Muro de tabla-roca colocado mediante postes y canales, tomada de [www.google.com](http://www.google.com).

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

En las losas o techumbres se usaran de dos tipos losas macizas donde se tengan claros pequeños en este caso en la administración y en la zona de empleados. Mientras que en el área de faenado se usara una armadura de acero para soportar la lámina ya que se tienen claros grandes y es la mejor solución en este caso.



Gráfica 17. Armado de las varillas de una losa de concreto armado, tomada de [www.google.com](http://www.google.com)



Gráfica 18. Armadura de acero en donde se ven los montantes, la armadura y las columnas sobre donde es colocada, tomada de [www.google.com](http://www.google.com)

## CONCLUSIÓN:

En el edificio se tendrá agua entubada o un pozo para poder lavar el edificio y este debe de lavarse con abundante agua, para poder mantener limpio el edificio se tendrá un sistema de alcantarillado.

Los pisos serán epóxicos ya que son antiderrapantes, de fácil limpieza y repelen sustancias que pueden provocar focos de contaminación, las puertas serán amplias para que el producto al salir no tenga contacto con los muros o los marcos de las puertas, y también deben de ser de acero inoxidable en zonas de tránsito de producto continuo.

Se deben de utilizar métodos efectivos para poder garantizar que no entren insectos o roedores al lugar de matanza, en el área de lavado de equipo se contará con un sistema de extracción de vapor y los utensilios deben de ser de acero inoxidable o de materiales que sean repelentes a sustancias o donde no se queden partículas que puedan generar infecciones.

También se tendrá en cuenta los aspectos de los bordes para que no haya ningún foco de contaminación dentro del edificio y el piso será especial para poder lavarse fácil y de la mejor manera posible.

En cuanto a los muros se pondrá al igual que en el piso un recubrimiento especial por lo mencionado anteriormente además de que determinará si es necesario en el techo o no dado la altura y todas y cada una de las acciones pertinentes para el funcionamiento de dicho establecimiento.

En la zona de almacén es necesario de un material térmico o aislante que pueda mantener el producto fresco y en buen estado, los canales deben de estar a una distancia mínima de 50 cm entre cada uno y de 60 cm alejado de la pared, también deben de estar por lo menos a 30 cm alejados del suelo.

Los corrales deben de tener una altura mínima de 3m y deben de estar techados por lo menos un 50%, en la rampa de para el acceso debe de tener antiderrapante, los animales no deben o no pueden permanecer más de 72 horas, si se tiene contemplado tenerlos más de dos días se deben de tener comederos.

Las tuberías deben de ser de colores de tal forma que se pueda distinguir una de otra para su fácil mantenimiento y en dado caso de que se descomponga alguna se pueda solucionar rápido, en donde se tenga expuesta carne la iluminación de dicho lugar se tendrá que poner protecciones que no sea estropeable para no contaminar el producto.



# CAPÍTULO 5: FUNCIONAL

## CAPÍTULO 5. FUNCIONAL

### SECUENCIA DE FAENADO BOVINOS<sup>12</sup>

1. Llegada del ganado al rastro de 12 ha 24 horas antes de ser sacrificado, en vehículo o a pie.
2. Estancia del ganado en los corrales en ayuno, sólo consumo de agua (se practica examen ante-mortum) antes de ser sacrificado.
3. Ingreso del ganado al rastro, por medio de rampa, previo baño del animal.
4. El aturdimiento puede hacerse con pistola aturdidora, disparando a la parte media de la región frontal.
5. Ya aturdida la res, se libera la puerta del balancín y cae al área de desangre, completamente relajada, flácida y sin movimientos de parpadeo. (Mirada fija).
6. Se amarra una de las patas posteriores de la res con la cadena del polipasto y se procede a levantarla, la cabeza deberá quedar a 0.30 cm. mínimo sobre el nivel del piso.
7. Seccionando los grandes vasos (a la entrada del tórax), próximos al corazón del animal. A mayor desangrado mejor calidad y conservación de la carne.
8. Se cortan los cuernos y se inicia el descuere por la cabeza.
9. Se quita la cabeza y se liga el esófago, para evitar reflujo del contenido rumial o panza.
10. La cabeza se coloca en el lavadero, se lava y posteriormente en el atril “portacabezas” para su inspección sanitaria y almacenaje.
11. Se traslada la res y se coloca en la carreta de descuere; en esta operación participan 3 personas; una activa el polipasto, otra detiene la carpeta y otro orienta la res con la cola para que quede acostada con las aptas hacia arriba.
12. Se cortan las patas.
13. Se procede al descuere.
14. Se cortan los huesos del pecho e ingle, en la cadera se aísla el recto y se liga para evitar la salida de estiércol, evitando así la contaminación de la carne.
15. Se levanta la res ya con el espermancador en el polipasto, conforme va subiendo se termina el descuere.
16. Se traslada la res al área de evisceración y se procede a cortar la membrana pleural, que retiene las vísceras del tórax y abdomen.
17. Se separan las vísceras de la res, colocando las vísceras rojas en la bandeja superior de la carretilla y las vísceras verdes en la parte inferior.
18. Se lavan las vísceras verdes, se separan, se cuelgan para su escurrimiento y almacenaje, para su posterior despacho en canastas plásticas debidamente limpias e higienizadas.

<sup>12</sup> FUENTES: Folleto INFOM, consultado el 28 de noviembre del 2016, en la página Web: [www.FAO.org](http://www.FAO.org).

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

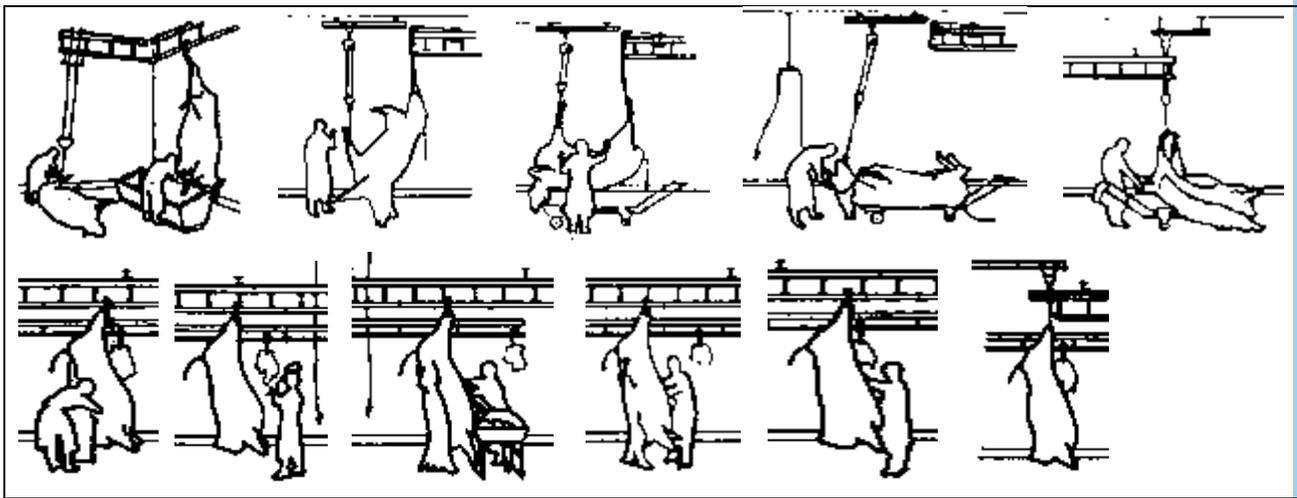
19. Se lavan las vísceras rojas, se separan, se colocan en atril porta vísceras y se inspeccionan, se almacenan, para su posterior despacho, en canastas plásticas debidamente limpias e higienizadas.

20. Se parte la res en  $\frac{1}{2}$  canal y se procede al lavado e inspección sanitaria.

21. Se parte las  $\frac{1}{2}$  canales en  $\frac{1}{4}$  de canal

22. Se trasladan los  $\frac{1}{4}$  de canal al transporte en furgones, colgados de ganchos sostenidos en marcos metálicos inoxidables o al área de almacenamiento.

23. El transporte del producto deberá ser en furgones cerrados, acondicionados adecuadamente o en su interior con lámina galvanizada lisa o bien depósitos plásticos.



## SECUENCIA DE FAENADO PORCINOS<sup>13</sup>

1. Llegada del ganado al rastro 12 a 24 horas antes de ser sacrificado; los medios a pie o en vehículo.

2. Estancia en los corrales en ayuno, consumo libre de agua (se practican examen ante-mortum) antes de ser sacrificados.

3. Ingreso del ganado al rastro por medio de rampa previo baño del animal.

4. Aturdimiento por medio eléctrico dando una descarga en relación directa con la talla y el peso.

5. Se libera la puerta del balancín de la cámara de aturdimiento y el cerdo cae al área de desangre, insensibilizado, flácido y relajado, sin parpadeo y mirada fija.

6. Se procede a desangrar.

7. Obteniendo agua caliente del caldero se procede al depilado y seguidamente se traslada a la mesa y se depila.

Ya depilado y aun en la mesa se procede a cortar las patas.

8. Se coloca el espernancador en los corvejones de las patas traseras y se sube con la ayuda del polipasto.

9. Se le quita la cabeza al animal y se inspecciona.

10. Se eviscera, se lavan y se inspeccionan las vísceras rojas.

<sup>13</sup> FUENTES: Folleto INFOM, consultado el 28 de noviembre del 2016, en la página Web: [www.FAO.org](http://www.FAO.org).

11. Se lavan las vísceras verdes.
12. Se parte en ½ canal y se inspeccionan.
13. Se lavan los ½ canales.
14. Se limpian de grasa excedente los ½ canales.
15. Se trasladan los ½ canales al transporte o al área de almacenamiento.
16. El transporte debe hacerse en furgones debidamente acondicionados o en su defecto, en recipientes revestidos en su interior con lámina galvanizada lisa o bien depósitos plásticos.

## TRATAMIENTO DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES

Los principales productos no comestibles de la matanza que requieren cierta forma de tratamiento antes de poder ser utilizados son: la sangre, las vísceras, la cabeza, las sobras de las carnicerías, los huesos, los recortes de la piel y otros materiales no comestibles resultantes de las operaciones en los rastros como los cuernos y las pesuñas. Este material es potencialmente putrescible lo que ocasiona problema de manipulación. Todo el conjunto de los productos no comestibles y el problema de su eliminación útil puede también considerarse como parte de las necesidades generales de eliminación de los desechos de un rastro.

### SANGRE:

Una vez terminado el desangrado y cortada la cabeza, se procede a la primera etapa del faenado. El desangrado normalmente dura seis minutos, obteniendo una cantidad media de:

bovino: 10 - 12 lts

porcinos 3 lts

La sangre se recoge normalmente en una artesa para sangre de un metro de ancho con una inclinación adecuada desde la que pasa a un depósito recolector para el procesamiento con el fin de producir fertilizantes, se mezcla abundantemente con el estiércol recogido y preparar compostes como un fertilizante enriquecido. No se debe permitir que la sangre penetre en el sistema de drenaje ya que es sumamente putrescente y difícil de eliminar en el tratamiento de las aguas residuales.

### CUERO:

Todos los animales sacrificados en cualquier circunstancia o las canales retenidas de los animales muertos tienen cueros o pieles de valor comercial para otras industrias y son productos secundarios de la industria cárnica que se caracterizan por una extrema diversidad. Las pieles deben retirarse de la nave de carnización lo antes posible. La evisceración no debe llevarse a cabo hasta que la piel se haya retirado de la canal. Las pieles retiradas se depositan en una carretilla para transportarlas a la sala de limpieza y almacenamiento de pieles.

## CUERNOS, CASCOS O PESUÑAS:

Las pezuñas y los cuernos, en cantidad suficiente, se pueden tratar por separado o junto con otros materiales y ser extraídos a mano, mientras los residuos se meten en la planta de moler. Aunque su contenido de humedad es reducido, el tiempo de tratamiento de secado se prolonga debido a su dureza y resistencia, aunque se transformarán en harina de manera bastante satisfactoria y el producto se vende como un fertilizante nitrogenado de acción lenta.

## CABEZA:

La cabeza debe desollarse y guardarse con la canal para la inspección.

## VÍSCERAS:

El grado de elaboración de los productos comestibles depende de las exigencias relativas a la salud de los animales, de los mercados receptores y de que éstos sean lo suficientemente grandes como para absorberlos. Para los rastros que prestan servicios a la población urbana, las consideraciones de salud pública justifican por sí solas la conversión de materiales potencialmente putrescentes en productos útiles, incluso si sólo se ponen a disposición de comunidades agrícolas.

La primera limpieza de los intestinos se debe llevar a cabo inmediatamente después de la matanza. Después de la inspección, el estómago y el tubo intestinal se extraen y depositan en el cuarto para vísceras, por medio de una carretilla o de mesas móviles que se desplazan desde la cadena de carnización o por conductos de caída por gravedad hasta el piso inferior.

El cuarto destinado a las vísceras es un área en la que sólo se llevan a cabo la separación y la limpieza preliminar de los estómagos y los intestinos. Otros procesos, por ejemplo la preparación de las vísceras, se realizan en una zona separada. El cuarto de las vísceras debe estar dispuesto y equipado de manera que el trabajo con las materias primas se realice a la altura de la mesa.

Esa mesa debe estar colocada de forma que los estómagos y los intestinos se puedan separar para limpiarlos en sitios diferentes del cuarto. Este debe tener una superficie impermeable lisa. La mesa debe ser de un metal resistente a la corrosión, siendo la mejor superficie el acero inoxidable.

## GLÁNDULAS

Varias glándulas y otros productos de origen animal pueden, en circunstancias definidas, utilizarse para la producción de medicamentos humanos o veterinarios. No obstante, su tamaño y su distribución en los animales criados para dar carne son variables hasta tal punto que su recuperación sólo puede resultar comercialmente viable si la producción del matadero

alcanza un mínimo de 50 reses o más al día, debido a las pequeñas cantidades que se pueden obtener de cada animal.

A continuación se indican los órganos y tejidos internos que, junto con la bilis, se utilizan comercialmente:

Glándula tiroides, Páncreas, Ovarios, Glándulas pituitarias, Glándulas suprarrenales, Hígado, Duodeno, Renina, Estómago y cerebro.

## TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS Y ELIMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Consideraciones generales: La prevención y contención de los desechos de la carne y de los subproductos es una necesidad económica y de higiene pública.

La principal fuente de contaminación se encuentra en las aguas residuales de los mataderos que incluyen heces y orina, sangre, pelusa, lavazas y residuos de la carne y grasas de las canales, los suelos, los utensilios, alimentos no digeridos por los intestinos, las tripas de los animales sacrificados y a veces vapor condensado procedente del tratamiento de los despojos.

Para el mantenimiento de unas normas de higiene adecuadas, la industria de elaboración de productos cárnicos está obligada a utilizar grandes cantidades de agua, lo que constituye un factor importante del costo de elaboración.

Su tratamiento posterior en la planta y su descarga final en vertederos aceptables aumenta los gastos generales, por lo que resulta esencial que se utilice el volumen mínimo de agua necesario para alcanzar unas normas higiénicas adecuadas, así como la constante verificación del uso. Después de un pretratamiento o de un tratamiento completo adecuado se suele disponer de varios medios de eliminación:

1. A una autoridad responsable del tratamiento parcial o total de los desechos urbanos.
2. A vertederos que dan a los océanos sin tratamiento adicional.
3. A una planta de tratamiento de desechos y de allí a las aguas que los reciben.
4. A las instalaciones de riego después de un tratamiento primario y el paso por un tamiz fino.

Es conveniente utilizar un sistema de bajo costo que permita eliminar la mayor cantidad de materia orgánica de las aguas residuales. Se propone pues, el sistema «FOSA - FILTRO» como sistema de tratamiento que nos permitirá cumplir aceptablemente con los objetivos propuestos. Este sistema posee las siguientes características:

- Puede ser construido con materiales concurrentes, y con mano de obra nacional ya experimentada en labores constructivas.
- No requiere de personal especializado para su operación y mantenimiento.
- Se requiere de poco espacio para su construcción.
- Permanece convenientemente cubierto, lo que evita accidentes y daños al paisaje.
- No requiere de elementos electromecánicos para su funcionamiento, opera automáticamente, aprovechando las características topográficas del terreno.
- Debido a la separación de sólidos que se realiza en la « Fosa Séptica» es poco probable que se presenten problemas de colmatación en el tratamiento posterior a través del «Filtro Anaerobio», lo cual permite una mejor distribución del flujo y consecuentemente una mayor eficiencia de depuración.
- Debido a que el proceso es completamente anaerobio, existe poca producción de lodos en el filtro, lo que nos evita problemas de manejo o gestión de lodos.
- Es muy resistente a sobrecargas.

El sistema «Fosa - Filtro» ha sido ampliamente utilizado en América Latina en el tratamiento de aguas residuales obteniéndose resultados más que satisfactorios.

## **Principios de funcionamiento del sistema:**

La técnica del sistema « Fosa - Filtro» se basa en el principio natural, de que toda aquella sustancia orgánica susceptible a ser degradada por los microorganismos que se encuentran en la naturaleza, puede ser llevada a condiciones en las cuales estos mismos microorganismos realicen esta labor, pero con una mayor eficiencia y de tal forma que no se generen molestias a la población ni daños al medio ambiente.

La digestión anaerobia, se puede definir como una fermentación bacteriana en ausencia de, oxígeno, en la cual la materia orgánica es transformada principalmente en una mezcla de gases, en la que predominan principalmente el metano y dióxido de carbono.

« Fosa Séptica» es un sistema ampliamente probado como un pre tratamiento eficaz, que ayuda a eliminar los sólidos suspendidos y las grasas que se encuentran en el efluente. En la «Fosa Séptica» el agua residual es llevada a condiciones de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de los sólidos suspendidos, estos se depositan en el fondo donde son degradados, por microorganismos anaerobios especializados, para que estos sólidos sean bien digeridos, se requiere que permanezcan durante algún tiempo en el interior de la « Fosa». Luego de un tiempo razonable la "Fosa" deberá limpiarse, sin eliminar completamente el lodo del fondo de la misma para permitir una regeneración posterior de la masa bacterial.

El «Filtro Anaerobio» es una técnica en la cual se realiza o desarrolla un proceso biológico de depuración en ausencia de oxígeno molecular disuelto. El « Filtro» se basa en la

posibilidad de lograr una alta concentración de « biomasa» (microorganismos) en el interior del mismo, esto se alcanza a través de los siguientes mecanismos:

- Adhesión de microorganismos a un medio de soporte, formando una película biológica.
- Atrapamiento de flóculos bacterianos en los intersticios del material que rellena el reactor.

Los sólidos biológicos se retienen dentro del reactor, durante un largo período de tiempo. La elevada concentración de microorganismos dentro del reactor permite que puedan alcanzarse bajos tiempos de retención hidráulica, altas eficiencias y rendimientos significativos en la producción de biogás.

Es importante que el medio filtrante posea una alta superficie específica y una amplia relación de vacíos, que permita una mayor superficie de contacto entre la capa biológica y el agua residual.

En el funcionamiento del «Filtro» intervienen los sólidos suspendidos inertes y los digeribles que sedimentan rápidamente y que se acumulan en los espacios intersticiales. Esta acumulación (cuando llega a presentarse, y esto sucede si no se coloca un pre tratamiento que elimine los sólidos suspendidos), la dispersión hidráulica, la acción de mezcla de las burbujas de gas ascendente y otros factores son los causantes de cortocircuitos y de la desviación de flujo ideal.

Debido a que la digestión anaerobia es un proceso biológico complejo, se deben considerar factores que intervienen directamente en el funcionamiento de un sistema anaerobio.

Para la digestión anaerobia un rango óptimo de pH, que indica la intensidad de acidez y de alcalinidad en las aguas, está entre 6.8 y 7.5, pero el proceso aún ocurre satisfactoriamente en el rango de 6.0 y 8.0. La temperatura es otro parámetro importante que puede afectar la actividad biológica, valores entre 15° y 40° C. permiten que se realice el proceso de digestión, sin embargo es importante señalar que temperaturas más cercanas al valor más alto de este rango, aceleran el proceso de degradación y contrariamente, temperaturas más cercanas al valor más bajo de este rango hacen más lento el proceso. La alcalinidad es un indicador que nos permite determinar la capacidad que posee un agua determinada para neutralizar un ácido fuerte, esto es que el sistema está salvaguardado contra fluctuaciones de pH

Las « fosas sépticas» pueden ser construidas de uno o dos compartimientos según la calidad de efluente deseada y de los recursos disponibles. Una fosa de un solo compartimiento dará un servicio aceptable. Sin embargo es bueno mencionar que todos los resultados de las investigaciones realizadas indican, que una «fosa» con dos compartimientos o cámaras, como suelen llamarle algunos, proporciona una mejor eliminación de los sólidos en suspensión; por lo cual nosotros hemos optado por esta última opción en nuestro sistema.

La capacidad es una de las consideraciones más importantes en el diseño de un tanque séptico. Todos los estudios indican que un diseño bastante holgado, en lo que a capacidad se refiere, no solo es importante desde el punto de vista de funcionamiento, sino que también resulta económico; esto debido al hecho de que un diseño suficientemente liberal. Permite trabajar con mayor seguridad y evita a su vez el costo adicional de limpieza regular que habría que efectuar en una fosa demasiado pequeña, sin descontar la posibilidad de tener que construir una fosa adicional si la capacidad de la ya existente se ve rebasada.

Además del uso de un biodigestor que nos da las siguientes ventajas:

- Es una energía renovable y sustentable.
- Aprovecha la producción natural del biogás.
- Es posible utilizar los productos secundarios como abono o fertilizante.
- Evita el uso de leña local, así reduciendo la presión sobre los recursos forestales.
- Fomenta el desarrollo sustentable.

## CONCLUSIÓN:

La secuencia de faenado se usara para poder definir los espacios y las herramientas necesarias en cada una de las áreas de faenado y se tenga la secuencia necesaria, así como las herramientas para poder mover el producto comestible y no comestible.

Para el tratamiento de los productos que no son comestibles en este caso pesuñas, cascos y cuernos se tendrá una moledora para generar harina, y las pieles serán secadas para posteriormente ser vendidas o en dado caso se venderán en cuanto sea requerida además de que como estas son vendidas y son propiedad del gobierno es el quien decide o quien las vende.

Se usara un biodigestor para reciclar y tratar todos los deshechos generados, líquidos y aguas residuales. Este biodigestor proporcionara energía que puede ayudar y así ser un poco sustentable el edificio.



# CAPÍTULO 6: PROYECTO

## CAPÍTULO 6. PROYECTO

### PROGRAMA DE NECESIDADES

El Rastro requiere para su buen funcionamiento, de las siguientes instalaciones que se ajustarán a las prevenciones de Código Sanitario Vigente.:

- a) Corrales de desembarque.
- b) Corrales de encierro para el ganado destinado al sacrificio.
- c) Básculas para el peso del ganado el pié.
- d) Departamento de saponificación y desinsectación para el aseo de ganado el pié.
- e) Sala de sacrificio de ganado bovino.
- f) Departamento de vísceras de ganado bovino
- g) Sala de sacrificio de ganado oviscaprino
- h) Departamento de vísceras de ganado ovi-caprino.
- i) Sala de sacrificio de ganado porcino.
- j) Departamento de vísceras de ganado porcino.
- k) Báscula para el peso de los productos de matanza.
- l) Cámara de refrigeración.
- m) Departamento de frituras.
- n) Pailas secadoras de aprovechamiento de esquilmos.
- ñ) Salodoro de pieles.
- o) Anfiteatros.
- p) Horno crematorio.
- q) Calderas de depósito para el almacenamiento de agua.
- r) Estercolero.
- s) Bodegas
- t) Garaje apropiado para los vehículos dedicados al transporte de los productos de Matanza.
- u) Laboratorio médico veterinario.
- v) Oficinas para el personal administrativo.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Agustín Arriaga Rivera, Reglamento del Rastro Municipal de Morelia, congreso del estado de Michoacán, 24 de abril de 1967.

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

ZONA	ESPACIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	C. PERSONAS	M2
ADMINISTRATIVA.	OFICINA DEL ADMINISTRADOR	Administrar el rastro.	Mesa, tres silla y locker.	1	1	10
	S.PRIVADO	Necesidades fisiológicas.	1 W.C. y 1 lavabo	1	1	3.5
	OFICINA DE CONTADOR	Contabilidad	Mesa, dos silla y caja fuerte	2	1	9
	BODEGA – ARCHIVO	Guardar y archivar los documentos	Estantes			6.25
	S. EMPLEADOS	Necesidades fisiológicas.	3 W.C. y 3 lavabos	3	3	12
	RECEPCION	Preguntar o pedir informes.	Silla, escritorio.	1	1	6
	SALA DE ESPERA	Esperar.	Sillas	10	10	15
	OFICINA DE CONTROL	Tener el control de quien entra y sale.	Escritorio y silla	1	1	7.5
	SANITARIO	Necesidades fisiológicas.	1 W.C. y 1 lavabo	1	1	3.5
	VETERINARIO	Revisar los animales.	Escritorio, estante y silla	1	1	12
	OFICINA DE AXILIARES		Escritorio, estante y 2 sillas	2	2	12
MANTENIMIENTO	ENFERMERIA	Curar a las personas que se accidenten.	BOTIQUIN CAMILLA, ESTANTES.	1	1	12
	ALMACÉN	Guardar utensilios.	Estantes			7
	BODEGA DE LIMPIEZA	Guardar todos los objetos que se usan en la limpieza.	Estantes			7
	VESTIDORES	Vestirse para tener mayor salubridad.	Lockers	6	6	16
	DUCHAS	Llevar a cabo el aseo.	Regaderas	6	6	20
	SERVICIOS SANITARIOS	Necesidades fisiológicas.	3 W.C. y 3 lavabos	3	3	12
	LAVANDERÍA	Lavar la ropa sucia.				10
ÁREA EXTERIOR	CERCA PERIMETRAL	Demarcar área del edificio.				

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

	CASETA DE CONTROL	Mantener el control del acceso principal.	Silla, mesa, cama.	1	1	9
	ÁREA DE MANIOBRAS	Entrada y salida de producto.				100
	ESTACIONAMIENTO O EMPLEDOS	Estacionarse.				75
	ESTACIONAMIENTO O PUBLICO	Estacionarse.				75
	ANDENES (Carga Y Descarga)	Mantener un orden en cuanto a la entrada y salida de producto.				30
	CORRALES CON BEBEDEROS	Guardar los animales antes de ser procesados.				35
	CORRALES DE DECOMISO	Decomisar				17
	RAMPA DE INGRESO AL ÁREA DE MATANZA	Ingresar al área de matanza				6
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS	Tratar los deshechos				16
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	Tratar las aguas servidas.				16
	DEPÓSITO DE AGUA (Cisterna)	Guardar agua.				36
	CUARTO DE MÁQUINAS	Donde se encuentran las maquinas.				16
	BASURERO CON COMPARTIMENTOS PARA RECICLAJE	Poner la basura				12
	CREMATARIO	Quemar el producto no apto para el consumo.				12
ÁREA DE FAENADO BOVINOS	INGRESO DE CORRALES	Ingresar.				10
	BÁSCULA Y LAVADO	Pesar y lavar a las reses.				32
	ÁREA DE ATURDIMIENTO Y CAIDA	Matanza.				13
	SISTEMA AÉREO PARA FAENADO	Transportar.				30
	ÁREA DE DESANGRADO Y RECOLECCION DE SANGRE	Recolectar la sangre.				8
	ÁREA DE CORTE DE CABEZA Y DESCUERRE	Cortar la cabeza y quitar el cuero.				28
	ÁREA PARA CANALES	Observación.				40

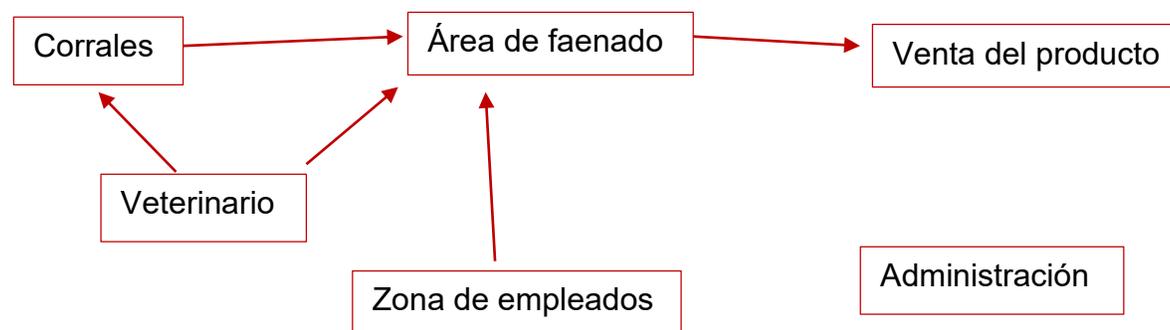
# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

	RETENIDAS O EN OBSERVACION (POLIPASTO)					
	DEPOSITO PARA DECOMISO DE VISCERAS	Depositar las vísceras.				11
	ÁREA DE LIMPIEZA DE VISCERAS	Limpiar las vísceras.				18
	DISPOSICIÓN Y TRATAMIENTO DE CONTENIDO GASTROENTERICO O Y TRATAMIENTO DE CONTAMINANTES LÍQUIDOS	Tratamiento de contenido gastroenterico y líquidos.				22
	ÁREA DE INSPECCIÓN VETERINARIA	Inspeccionar el producto.				10
	ÁREA DE ALMACENAJE DE CANALES	Almacén de canales.				20
	SALIDA DE PRODUCTO	Salida de producto.				6
	BODEGA DE MATERIALES Y EQUIPO	Almacenar materiales y equipo.				12
	ÁREA DE LAVADO DE EQUIPO	Lavar el equipo.				9
	CÁMARA DE ENFRIAMIENTO PARA BOVINOS	Enfriar el producto.				12
	CÁMARA FRÍA PARA BOVINOS	Guardar el producto.				9
ÁREA DE FAENADO DE PORCINOS	INGRESO DE CORRALES	Ingresar.				10
	BÁSCULA Y LAVADO	Pesar y lavar a las reses.				32
	ÁREA DE ATURDIMIENTO Y CAIDA	Matanza.				13
	SISTEMA AÉREO PARA FAENADO	Transportar.				30
	ÁREA DE DESANGRADO Y RECOLECCION DE SANGRE	Recolectar la sangre.				8
	ÁREA DE CALDERA	Bañar al animal en agua hirviendo para depilarlo.				4
	ÁREA DE DEPILADO DE CERDOS	Depilar.				4
	ÁREA PARA CANALES RETENIDAS O EN OBSERVACION (POLIPASTO)	Decomisar				40

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

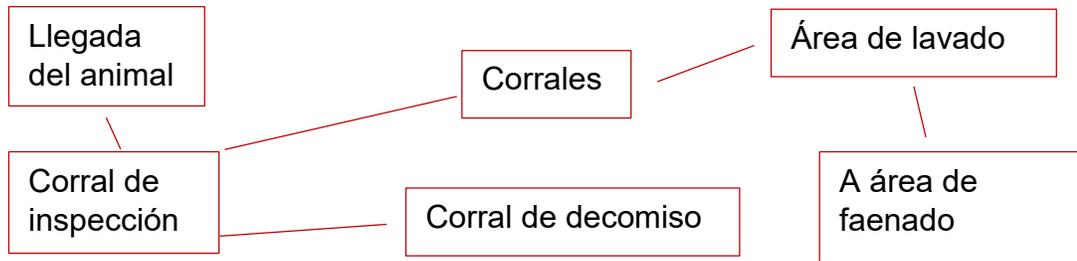
	DEPOSITO PARA DECOMISO DE VISCERAS	Depositar las vísceras.				11
	ÁREA DE LIMPIEZA DE VISCERAS	Limpiar las vísceras.				18
	DISPOSICIÓN Y TRATAMIENTO DE CONTENIDO GASTROENTERICO O Y TRATAMIENTO DE CONTAMINANTES LÍQUIDOS	Tratamiento de contenido gastroenterico y líquidos.				22
	ÁREA DE INSPECCIÓN VETERINARIA	Inspeccionar el producto.				10
	ÁREA DE ALMACENAJE DE CANALES Y REFRIGERACION	Almacén de canales.				20
	SALIDA DE PRODUCTO	Salida de producto.				6
	BODEGA DE MATERIALES Y EQUIPO	Almacenar materiales y equipo.				12
	ÁREA DE LAVADO DE EQUIPO	Lavar el equipo.				9
	CÁMARA DE ENFRIAMIENTO PARA CERDOS	Enfriar el producto.				12
	CÁMARA FRÍA PARA CERDOS	Guardar el producto.				9
ÁREA DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES	ÁREA DE DEPÓSITO DE CUERO, CUERNOS Y PATAS	Depositar cuero, cuernos y patas.				4
	ÁREA DE DEPÓSITO DE SEBO	Depositar el sebo.				4

Ligas de acuerdo a las áreas o zonas del rastro.



# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

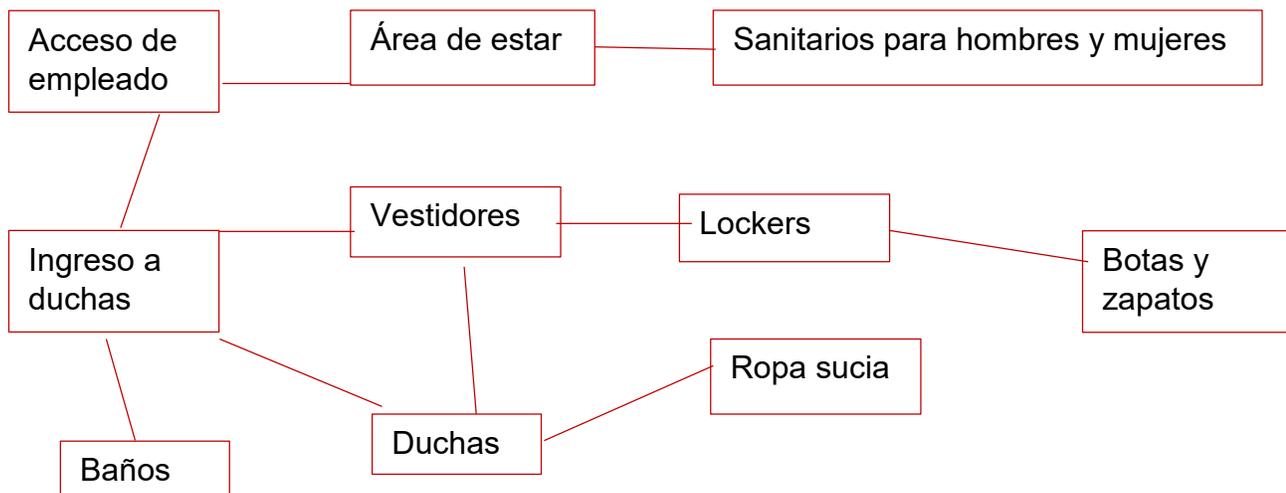
## DIAGRAMA DE FLUJOS DE CORRALES



## DIAGRAMA DE FLUJOS DE ÁREA DE FAENADO

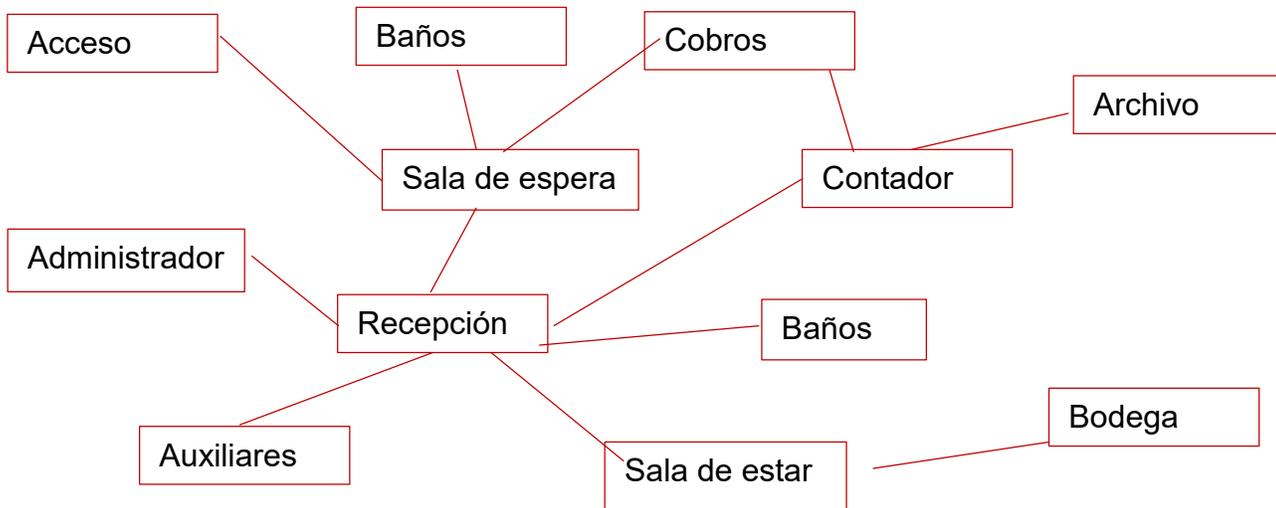


## DIAGRAMA DE FLUJOS DE ÁREA DE EMPLEADOS



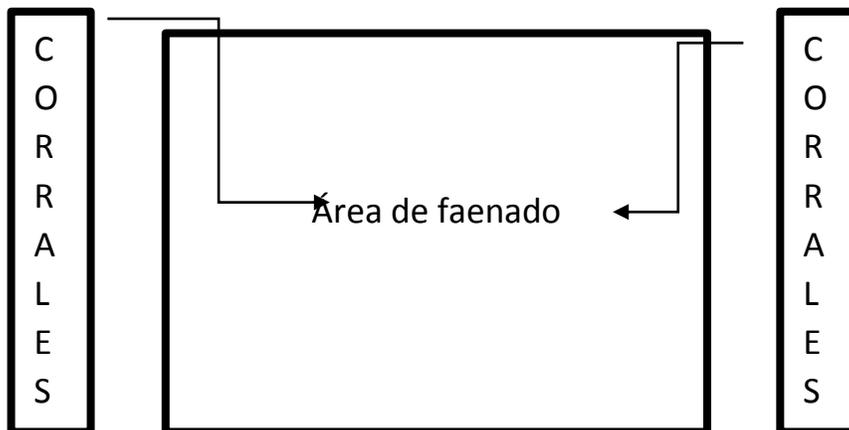
# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## DIAGRAMAS

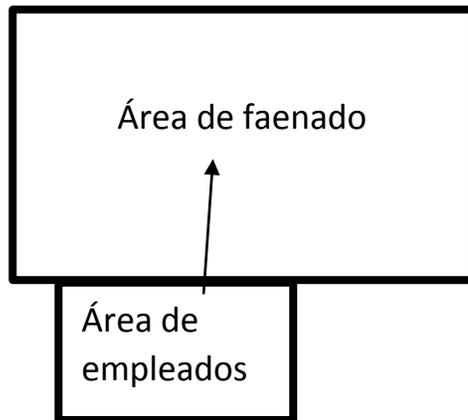


## ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO

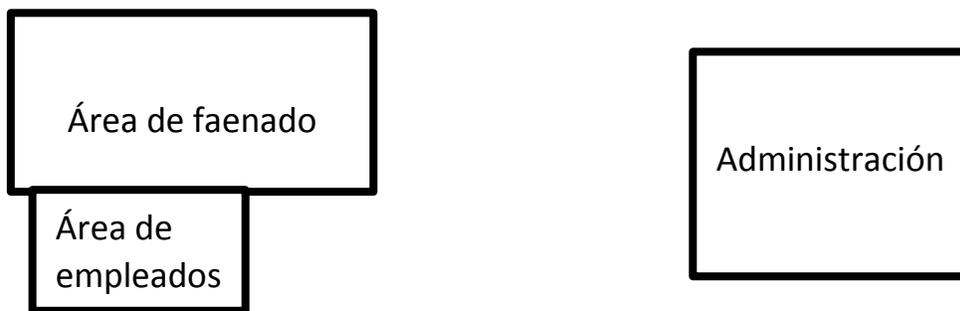
El análisis de funcionamiento se verá debido a la línea de producción del producto cárnico en el rastro, es decir; siguiendo la ruta que se lleva al animal desde los corrales hasta la venta del producto.



También el área de empleados tiene que tener una cercanía con el área de faenado para que al momento de trabajar no se tenga ningún tipo de contaminación en el producto cárnico además de que por salubridad se debe de tener el mayor higiene.



En cambio la administración puede estar en otra área alejada o cercana ya que no tiene relación con las demás áreas.



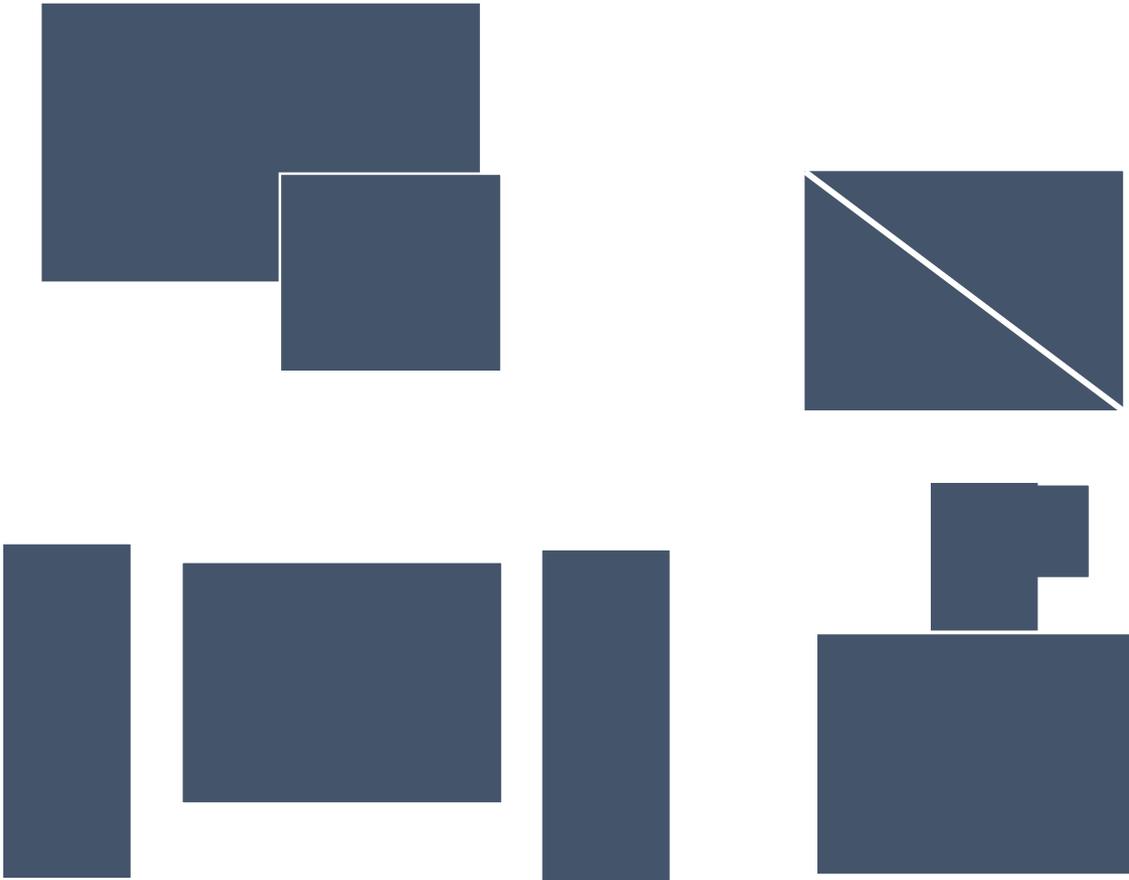
## ANÁLISIS CONCEPTUAL

Para la concepción del proyecto se usó el funcionamiento en primer lugar y se tuvo un usuario en este caso el animal que será llevado al sacrificio, y de ahí se van creando cada una de los espacios conforme a la normatividad y a lo visto en cada uno de los capítulos de este documento.

Después se tuvo otro usuario que es en este caso el empleado y que también tiene una función específica, en donde ocupa espacios para que trabajen bien y de buena forma. Además se usará una retícula y se usará un módulo de ella para tratar de tener una forma más formal de los espacios en los edificios necesarios.

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

El modulo a utilizar es un triángulo que a la vez crea cuadrados y en los vértices se generan los centros de los círculos. En donde con estos módulos se generaran aspectos arquitectónicos como sustracción, simetría y en donde se generan figuras simples.



# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA

## RENDERS



Vista aérea de todo el rastro.



Perspectiva del área administrativa.

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA



Perspectiva de corrales y área de faenado frontal.



Perspectiva área de faenado.

# RASTRO MUNICIPAL DE MORELIA



Perspectiva área de empleados.



Perspectiva zona de empleados vista frontal.

# ¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo [dgbrepositorio@umich.mx](mailto:dgbrepositorio@umich.mx), al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS