

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA  
DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS PARA FAENAMIENTO EN EL  
MATADERO MUNICIPAL DE MACHE, OTUZCO, LA  
LIBERTAD 2022**

**TESIS**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL

Autores:

**Bach. Arevalo Ayachi Jhon Edward**

**Bach. Flores Matos Cacilda**

**Bach. Romani Rojas Richard Hugo**

Asesor:

**Ing. Elton Galarreta Malaver**

TRUJILLO – PERU

**2022**

## APROBACIÓN DE TESIS

El Asesor y los miembros del Jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la Tesis desarrollada por **Bach. Arevalo Ayachi Jhon Edward, Bach. Flores Matos Cacilda, Bach. Romani Rojas Richard Hugo**, denominada: **PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS PARA FAENAMIENTO EN EL MATADERO MUNICIPAL DE MACHE, OTUZCO, LA LIBERTAD 2022.**

---

PRESIDENTE

---

SECRETARIO

---

VOCAL

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a nuestros padres que con todo su apoyo y esfuerzo hicieron que logre la culminación de mi carrera

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy especial a esta casa de estudios y mi asesor por haberme inculcado los conocimientos para llegar a la culminación de la presente Tesis de investigación. A mis familiares y amigos que me impulsaron para cumplir mi meta.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Hoja de firmas	2
Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Índice de contenidos	5
Resumen	9
Abstract	10
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1. Realidad Problemática	11
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Justificación	18
1.4. Objetivos	19
1.5. Antecedentes	19
1.6. Bases teorías	25
1.7. Definición términos básicos	49
1.8. Formulación de hipótesis	50
<b>II. Material y Métodos</b>	
2.1. Materiales	51
2.2. Método de estudio	51
2.2.1 Población	51
2.2.2 Muestra	51
2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos	52
2.3.1. Para recolectar datos	52
2.3.2. Para procesar datos	52
2.4 Operacionalización de la variable	53
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>54</b>
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	<b>99</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>120</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>121</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>128</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>129</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01:</b> Censos nacionales 1993 y 2007. Otuzco – Mache.	73
<b>Tabla 02:</b> Instituciones educativas en el Distrito de Mache.	82
<b>Tabla 03:</b> Listado de emergencia en la Provincia de Otuzco.	85
<b>Tabla 04:</b> Vías de acceso.	92
<b>Tabla 05:</b> Espectro de pseudo – aceleraciones RNE E. 030.	105
<b>Tabla 06:</b> Control de desplazamientos.	106
<b>Tabla 07:</b> Metrado de cargas.	107
<b>Tabla 08:</b> Combinaciones de carga.	111
<b>Tabla 09:</b> Diseño de columnas.	112

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de localización.	54
<b>Figura 2:</b> Mapa de accesibilidad a la zona del proyecto.	58
<b>Figura 3:</b> Mapa de simulación de recorrido.	58
<b>Figura 4:</b> Mapa micro localización del proyecto.	59
<b>Figura 5:</b> Perfil de elevación de la principal vía de acceso.	67
<b>Figura 6:</b> Perfil de elevación de la localidad de Mache.	68
<b>Figura 7:</b> Mapa de clasificación climática de la zona.	69
<b>Figura 8:</b> Mapa de clasificación climática de la zona.	70
<b>Figura 9:</b> Carta geológica nacional – sector 17 – F.	71
<b>Figura 10:</b> Mapa de distribución de los EE.SS. Estratégicos.	80
<b>Figura 11:</b> Mapa de distribución de los EE.SS. Estratégicos.	81
<b>Figura 12:</b> Mapa de sismicidad del Perú.	85
<b>Figura 13:</b> Mapa de sismicidad del Perú.	86
<b>Figura 14:</b> Mapa de sismicidad del Perú.	87
<b>Figura 15:</b> Mapa de calificación de provincias según niveles de peligro.	88
<b>Figura 16:</b> Mapa de peligros múltiples.	89
<b>Figura 17:</b> Plano de distribución arquitectónica.	90
<b>Figura 18:</b> Elevación frontal.	91
<b>Figura 19:</b> Distribución de arquitectura.	100
<b>Figura 20:</b> Modelo estructural.	103
<b>Figura 21:</b> Carga muerta y carga viva aplicada en losa aligerada.	103
<b>Figura 22:</b> Espectro E – 030.	106
<b>Figura 23:</b> Análisis estructural.	108
<b>Figura 24:</b> Diseño y detalle de corte de acero en losa.	108
<b>Figura 25:</b> Envoltorio de cortantes de losa aligerada.	109
<b>Figura 26:</b> Diagrama de momentos en vigas.	109
<b>Figura 27:</b> Detalle típico de aligerado.	110
<b>Figura 28:</b> Diagrama de cortantes en vigas.	110
<b>Figura 29:</b> Diseño de detalle longitudinal de VP.	111
<b>Figura 30:</b> Cuadro de columnas.	113

<b>Figura 31:</b> Aplicación de cargas de diseño CM.	113
<b>Figura 32:</b> Aplicación de cargas de diseño CV.	114
<b>Figura 33:</b> Asignación de cargas CV en vigas.	114
<b>Figura 34:</b> Aplicación de cargas de diseño.	115
<b>Figura 35:</b> Verificación de esfuerzos en el terreno.	115
<b>Figura 36:</b> Diagrama de momentos dinámicos X-X.	116
<b>Figura 37:</b> Diagrama de momentos dinámicos Y-Y.	116
<b>Figura 38:</b> Corte típico de zapata.	117
<b>Figura 39:</b> Momentos de vigas de cimentación.	118
<b>Figura 40:</b> Cuantía de acero en vigas de cimentación.	118
<b>Figura 41:</b> Producción de carne.	155



## RESUMEN

El presente estudio nace como resultado de una necesidad fundamental y por iniciativa de la población organizada de la zona en estudio. El Distrito de Mache, desde hace muchos años ha percibido el problema que aún subsiste por la falta de una infraestructura adecuada y una ubicación adecuada en un lugar estratégico para el funcionamiento del Camal Municipal, de tal manera que no afecte la salud de los moradores ni al medio ambiente.

El área a intervenir lo constituye el área del actual camal con 747.00m<sup>2</sup>, el mismo que en la actualidad se encuentra saneado a favor de la Municipalidad Distrital de Mache. Mache, actualmente se encuentra en un proceso de desarrollo urbano debido al crecimiento demográfico que ha manifestado en los últimos años. Debido a este fenómeno de crecimiento demográfico, aumenta la demanda de carnes, así como la producción de animales de Ganado, haciendo necesario la construcción de un Nuevo Camal Municipal, moderno y seguro. Ya que el actual Camal Municipal no cuenta con la infraestructura adecuada para este crecimiento poblacional que trae como consecuencia el aumento en el consumo de carnes en Mache.

La calidad de prestación de los servicios del Camal Municipal se va deteriorando conforme pasan los años y la población se muestra cada vez más insatisfecha con estos servicios, todo esto a consecuencia de la inadecuada infraestructura con la que cuenta este establecimiento, algunas oficinas y áreas de matanza de animales se encuentran en estado de hacinamiento, los trabajadores de esta institución hacen todo lo posible por contribuir a mejorar la prestación de servicios, el municipio invierte anualmente en el camal en mantenimiento de infraestructura pero no en lo básico, que es el mejoramiento, modernización y funcionalidad de los ambientes. Escasa asistencia técnica, para solucionar diversos problemas que aquejan a la comunidad.

**Palabras Claves:** Camal, ganado, infraestructura.

## ABSTRACT

This study was born as a result of a fundamental need and at the initiative of the organized population of the area under study. The District of Mache, for many years, has perceived the problem that still exists due to the lack of adequate infrastructure and an adequate location in a strategic place for the operation of the Municipal Farm, in such a way that it does not affect the health of the inhabitants or to the environment. The area to intervene is the area of the current slaughterhouse with 747.00m<sup>2</sup>, the same one that is currently sanitized in favor of the District Municipality of Mache.

Mache is currently undergoing a process of urban development due to the demographic growth that has occurred in recent years. Due to this phenomenon of demographic growth, the demand for meat increases, as well as the production of livestock animals, making it necessary to build a new Municipal Slaughterhouse, modern and safe. Since the current Municipal Farm does not have adequate infrastructure for this population growth, which results in an increase in meat consumption in Mache.

The quality of provision of the services of the Municipal Camal is deteriorating as the years go by and the population is increasingly dissatisfied with these services, all this as a result of the inadequate infrastructure that this establishment has, some offices and areas of slaughter of animals are in a state of overcrowding, the workers of this institution do everything possible to contribute to improving the provision of services, the municipality invests annually in the slaughterhouse in infrastructure maintenance but not in the basics, which is improvement, modernization and functionality of the environments. Little technical assistance, to solve various problems that afflict the community.

**Key words:** Slaughterhouse, cattle, infrastructure.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Debido a numerosas enfermedades y a otros agentes contaminantes que se pueden dar en la carne y que se derivan de una infección intravital en el animal o de una contaminación secundaria a partir de los seres humanos o del medio ambiente, resulta esencial establecer un sistema de higiene de la carne a lo largo de todas las etapas de producción. Ese sistema debe comenzar donde tiene su origen el ganado, con una distribución de espacios adecuada, y proseguir a través de la elaboración hasta la distribución final al cliente. De ello se deduce que una parte esencial de este sistema de higiene es la necesidad de establecer un estricto control de las condiciones ambientales en todas las etapas del tratamiento. Este control, debido a la susceptibilidad de la carne a la contaminación microbiológica a partir del aire, las manos de los trabajadores, el equipo y la ropa, etc., debe intensificarse en atmósferas cálidas y húmedas o contaminadas y abarcar la temperatura y la humedad. **(FAO, 2017).**

El problema de salud, limpieza y buenas prácticas que se repite en la distribución, almacenamiento y expendio de la carne es el foco de muchas infecciones gastrointestinales que no son fácilmente detectadas por la población, por la falta de políticas de salud que aseguren la calidad y buen funcionamiento.

Un matadero mínimamente debería contar con bandas de transportación para colocar a los animales sacrificados, pues éstos nunca deben tocar el piso, tener zanjas en el piso para asegurar la limpieza y buen drenaje de los residuos e incinerar los desechos orgánicos que no sirven para el consumo humano. **(Santiago Albújar, 2013).**

Contaminación en importantes fuentes de agua. Esta situación es especialmente difícil en los municipios pequeños, donde las limitaciones técnicas y económicas no permiten poner en funcionamiento medidas de manejo ambiental complejas que solucionen el problema de forma definitiva. Sin embargo, la implementación de medidas preventivas simples y poco costosas como el manejo ambientalmente sano de los residuos orgánicos

hace viable abordar el problema de forma eficiente en cuanto a requerimientos y resultados, al exigir pocos recursos y generar valor agregado a los residuos manejados. **(FAO, 2014).**

En **México**, las condiciones sanitarias deficientes en muchos rastros contribuyen a la contaminación exógena de la carne, éstas son derivadas de la falta de instalaciones y equipo modernos, las malas condiciones de aseo en los locales donde se faenan las canales, mesas de trabajo y vehículos en los que se transportan las mismas, malos hábitos sanitarios de los trabajadores, deficiente limpieza de utensilios e indumentaria de trabajo, falta de aseo en los servicios sanitarios destinados al uso de los obreros del rastro, falta de estrategias tendentes a evitar la proliferación de fauna nociva. Los establecimientos que realizan la matanza de animales de abasto, generan, en las diferentes etapas del proceso de obtención de carne, un importante volumen de aguas residuales que son vertidas directamente a cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagunas) o al drenaje municipal, recibiendo tratamiento posterior un pequeño porcentaje del total de las aguas vertidas. Estos residuos generan un grave problema ambiental y de salud pública. **(Marcelo Signorini, 2016).**

Esta problemática en **Colombia**, se ha hecho más evidente en aquellos países en vías de desarrollo, los cuales, en un alto porcentaje, no cuentan con las condiciones técnicas para desarrollar planes apropiados en la alimentación animal. Los Organismos Nacionales e Internacionales, con injerencia en la producción animal, han venido implementando políticas especiales de fomento y divulgación en estas materias, con miras a buscar nuevas alternativas de explotación de fuentes proteínicas. Un uso adecuado de estos desechos, no solamente redundaría en beneficio de la producción pecuaria, sino que también va a contribuir a una mejor protección del ambiente, al evitar que desechos tales como la sangre y el contenido ruminal, sean vertidos a los arroyos y ríos sin ninguna consideración sanitaria previa por la falta de espacios adecuados. **(Luis Falla, 2015).**

En **Tacna**, el proceso productivo de la carne que se da en el Matadero, genera una gran cantidad de residuos que son vertidos al medio

ambiente, y muchas de estas instalaciones no cuentan con sistemas de tratamiento de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, siendo fuente de contaminación medio ambiental emanados al exterior. Asimismo, las condiciones de salubridad con las que cuentan los trabajadores del camal no son las adecuadas, puesto que si bien existe una norma que regula el uso y la vestimenta de estos, no se cumple en un cien por ciento, debido a que muchos de estos no cuentan con la implementación adecuada como guantes, o botas las cuales se encuentran reglamentadas. **(Cristian Quispe, 2016).**

El camal de **Chiclayo** y el de José Leonardo Ortiz son muestras de la falta de distribución de espacios para su buen funcionamiento; en el distrito Leonardino se realiza la eliminación de residuos, arrojándolos a la acequia que se ubica a espaldas del matadero, permitiendo la proliferación de bacterias y animales carroñeros cerca al local. Por otro lado, está el camal clandestino que funciona desde hace años en la calle Salas en el mercado mayorista Moshoqueque, donde desde diferentes distritos llegan los pobladores con sus animales, y en la misma calle proceden a matar y desollarlos, para luego entregarlos al comprador. La calle Salas es un tema delicado, la contaminación que hay en ese lugar es indescriptible, sobre todo porque los residuos quedan regados en la calle sin que sus autoridades se preocupen al respecto. Este comercio clandestino tiene varias aristas, entre ellas que el 25% que llegan al camal de Leonardo Ortiz son animales clandestinos que no aseguran calidad en su carne. **(Lorena Méndez, 2015).**

En el **camal San Francisco** del distrito de **Salaverry, Trujillo**, las vísceras de los animales sacrificados van al suelo y no a las tinajas de acero inoxidable, además, el agua que usan no es clorada y los desechos orgánicos son depositados en cilindros, al igual que las cabezas de los animales muertos se encuentran por el piso que está sucio y contaminado, señala Milagros Pulido, jefa del área de salud y saneamiento ambiental comuna salaverrina. Asimismo, también se puede constatar que la canaleta que van a las lagunas de oxidación se aprecian vísceras en el canal, al costado excremento y en los corrales donde descansan los animales antes

de ser sacrificados existe excremento, en el camal Frigorífico del norte que se dedica a la matanza de equinos (Burros y Caballos) se puede comprobar en la zona deshuesado estos se encuentran por el piso y los encargados señalan que están allí porque solamente se utiliza la carne y las canaletas están sin rejillas y el agua que utilizan no tiene cloro, acota en una entrevista la representante de la municipalidad distrital de Salaverry. **(Fernando Fernández, 2014)**.

En la actualidad el **matadero Municipal de Mache**, no cuenta con la infraestructura adecuada para el servicio de faenado de animales de abasto que se exige hoy en día, tomando en cuenta el aumento demográfico del distrito de Mache. Al realizar una visita de campo al actual Camal Municipal, se recorrió el lugar y comparando con las exigencias que se demandan para un camal en el DS N° 15- 2012-AG y DS N°022-95-AG (Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto y Reglamento Tecnológico de Carnes, respectivamente), deduciendo, que este camal no cumple con las condiciones necesarias para prestar este servicio, en cuanto no cumple con la infraestructura, como son la falta de espacio para corrales de acuerdo a especies, como indica en el Reglamento Sanitario de faenado de Animales de abasto, y la evacuación de sus desechos que en la actualidad esos olores nauseabundos generan una molestia en los vecinos.

Para la construcción o mejoramiento de mataderos, existen empresas como SEMAEGE que cuenta con amplia experiencia a nivel nacional en la construcción, remodelación y rehabilitación de camales y mataderos de acuerdo al Reglamento Tecnológico de Carnes, cumpliendo con las normas que permitan la industrialización de los animales de abasto y la comercialización de las carnes y sus derivados bajo apropiadas condiciones técnico-sanitarias en beneficio del consumidor con la garantía de aprobación por SENASA. Se encuentran ubicados en la Mz. "C" Lote 196 Punta Negra, Lima, Perú. **(semaege.com, 2018)**.

CENFRIO PERU EIRL, es una empresa joven con profesionales peruanos especialistas en know how internacional. Brindan las mejores soluciones acompañadas de las más altas tecnologías para que todos sus

clientes puedan implementar las más innovadoras tendencias del mercado nacional y en el mundo entero. Ofrecen soluciones de plantas de toda la cadena de frío, como camales y masacre. Se ubican en la Av Pardo 223 piso 10 centro empresarial Alameda 18 Miraflores, Lima. (**logismarket.pe, 2018**)

Según la **Asociación Norteamericana de Profesionales del Bovino, 2016**, hay cinco causas básicas de problemas de bienestar animal en plantas de faena:

1. Deficiencias en el diseño o en las características del equipo de noqueo o insensibilización.
2. Elementos de distracción que estorban el movimiento animal, tales como reflejos brillantes en suelos mojados, siseos de equipos de aire comprimido, ruidos o sonidos agudos, y salidas de ventilación que lanzan corrientes de aire contra los animales que avanzan. Estos factores de distracción pueden arruinar el funcionamiento de sistemas bien diseñados, y hacer que los animales se pongan nerviosos. Cuando esto sucede, hará falta picanearlos para que se muevan.
3. Falencias en la capacitación de los empleados y en su supervisión por parte del personal superior.
4. Falta de mantenimiento de los equipos e instalaciones, tales como las pistolas de noqueo que fallan, los pisos desgastados o lisos (que hacen que los animales resbalen y caigan).
5. Mal estado de los animales que llegan a las plantas, tales como los animales enfermos o incapaces de moverse.

Otro problema que se presenta son los porcinos y bovinos de líneas genéticas excitables, que son más susceptibles a agitarse durante su manejo. Estas cinco áreas problemáticas deben ser atendidas para mantener un estándar elevado de bienestar animal. Un relevamiento de 29 plantas de faena canadienses indicó que el 27% tenía pisos antideslizantes excelentes, y el 21% tenía pisos lisos, que hacían resbalar a los animales. En un 24% había ruidos de máquinas o siseos de escapes de aire que provocaban detenciones en los animales. Las salidas de ventilación que lanzaban corrientes de aire contra los animales eran un problema en el 9%

de las plantas. Es común que las corrientes de aire obstaculicen el movimiento de los animales.

Los mataderos pueden estar bien diseñados en lo que respecta a su aspecto y eficiencia; y si se administran de manera adecuada, no tienen por qué causar ninguna molestia a no ser el ruido que hacen los animales a su llegada o en el establo. No obstante, cerca de las zonas urbanas, particularmente en los trópicos, los mataderos deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas; y también para dar una protección sanitaria al propio matadero. El vallado de todo el emplazamiento del matadero no procura por sí solo la necesaria barrera sanitaria entre el matadero y los barrios vecinos. Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración prioritaria, como lo es el traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado. **(FAO, 2016).**

El mejoramiento ambiental de las operaciones de los mataderos municipales contribuye al crecimiento de las comunidades bajo un modelo de Desarrollo Sustentable, en el que las actividades humanas impactan el ambiente y emplean los recursos naturales de manera tal que no se sobrepase la capacidad de la naturaleza de absorber los contaminantes que se emiten y de regenerarse a sí misma. **(Carlos Espinosa, 2015)**

La actividad de los Mataderos es de vital importancia para el desarrollo de las comunidades venezolanas, donde una de las principales fuentes alimenticias es la carne de ganado bovino, sin embargo, está demostrado que los procesos que se llevan a cabo para el beneficio de animales son altamente susceptibles de degradar el ambiente, si no se realiza un adecuado manejo tanto de los recursos como de los residuos generados. Siendo actualmente una prioridad para la Nación la conservación de los recursos hídricos, además de todo los aspectos que se enmarcan en el desarrollo sustentable, debe ser inmediata la atención que debe prestársele a esta problemática, cuya solución puede ser lograda mediante una planificación adecuada de las actividades del matadero,



utilizando como mecanismo la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental que le permita organizar y mejorar sus sistemas de producción en beneficio de la empresa y del entorno. **(Pedro Misle, 2015)**

Mache, actualmente se encuentra en un proceso de desarrollo urbano debido al crecimiento demográfico que ha manifestado en los últimos años; ante esto la Municipalidad Distrital de Mache está tomando las medidas respectivas. Para ir de la mano con dicho desarrollo, implementando y ejecutando diferentes proyectos para dar solución a los problemas que pueda conllevar dicho desarrollo como son el adecuado tránsito vehicular, peatonal, el desarrollo comercial y buena salud a la población.

Debido a este fenómeno de crecimiento demográfico, aumenta la demanda de carnes, así como la producción de animales de Ganado, haciendo necesario la construcción de un Nuevo Camal Municipal, moderno y seguro. Ya que el actual Camal Municipal no cuenta con la infraestructura adecuada para este crecimiento poblacional que trae como consecuencia el aumento en el consumo de carnes en Mache.

La calidad de prestación de los servicios del Camal Municipal se va deteriorando conforme pasan los años y la población se muestra cada vez más insatisfecha con estos servicios, todo esto a consecuencia de la inadecuada infraestructura con la que cuenta este establecimiento, algunas oficinas y áreas de matanza de animales se encuentran en estado de hacinamiento, los trabajadores de esta institución hacen todo lo posible por contribuir a mejorar la prestación de servicios, el municipio invierte anualmente en el camal en mantenimiento de infraestructura pero no en lo básico, que es el mejoramiento, modernización y funcionalidad de los ambientes. Escasa asistencia técnica, para solucionar diversos problemas que aquejan a la comunidad. Los niveles de producción se consideran inexistentes, pues no se presta un adecuado servicio debido al mal estado de la infraestructura y equipos del actual camal municipal.

## 1.2. Formulación del problema

¿CUÁL ES LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS PARA FAENAMIENTO EN EL MATADERO MUNICIPAL DE MACHE, OTUZCO, LA LIBERTAD 2020?

## 1.3. Justificación

De acuerdo a lo indicado en la descripción del problema, se observa que la actividad de beneficio de animales para consumo humano se realiza en forma ineficiente, debido a que el local actual del camal Municipal se encuentra en deplorables condiciones y no cumple las normas establecidas dentro del reglamento vigente.

Para poder beneficiar técnicamente los animales con el propósito de mejorar la calidad de las carnes con la consecuente disminución de los problemas de salud pública, es que la ejecución de esta obra es considerada como prioritaria en la comunidad, pues ello permitirá dinamizar la economía y generar el tan ansiado desarrollo socio económico de los pobladores asentados en el área de influencia del proyecto. Asimismo, es de interés de la población, obtener una diversidad de productos que le aseguren una adecuada inserción a nuevos mercados, asegurando su rentabilidad y mejora en la sensación de bienestar social y calidad de vida; ya que esta población se encuentra en extrema pobreza y los índices económicos puede seguir disminuyendo año a año si esta situación perdura.

Lo que se espera alcanzar con la presente investigación, al resolver esta situación negativa es disminuir los índices de pobreza en la zona para lograr un mayor desarrollo socioeconómico, aumentar el nivel de ingreso en las personas mejorando el nivel y número de comercialización de sus productos; y lo que estratégicamente debe implementarse en el corto, mediano y largo plazo, y en líneas de investigación ambiental impulsarán el intercambio de conocimiento académico del país.

Esta investigación se realiza en concordancia con los procedimientos metodológicos de la investigación científica, los métodos y tipos de estudio, donde se utilizan las técnicas e instrumentos apropiados para la recolección de datos, los que serán confiables y válidos. De manera, que estos

procedimientos incluyen plantear interrogantes y objetivos, a fin de establecer un conocimiento supuesto sobre el mejoramiento en la distribución de espacios para el faenamiento en el matadero municipal de Mache, el mismo que requiere del apoyo de sus autoridades sumando esfuerzos y proponiendo soluciones integrales.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Proponer el mejoramiento en la distribución de espacios para el faenamiento en el matadero municipal de Mache, Otuzco, La Libertad 2020.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

Realizar el levantamiento topográfico del matadero municipal actual.

Coordinar con un representante de SENASA para avalar la distribución de espacios.

Diseñar la distribución de espacios de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones y a las normas técnicas vigentes.

Representar gráficamente la distribución de espacios propuesta.

#### **1.5. Antecedentes**

##### **1.5.1. PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE FAENAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE CARNE EN EL DISTRITO DE CABANILLA PROVINCIA LAMPA REGION PUNO.**

**(Luis Coa, 2016)**, nos dice en su tesis que es importante la prefiguración, ya que es una respuesta a las necesidades y requerimiento previo a la figuración. Con base en estas generalidades de prioridad en el diseño se establece el criterio o el razonamiento para la propuesta de mejoramiento, como la zoometría de los animales, premisas tecnológicas y constructivas que son básicas en el diseño de un matadero municipal. El proceso de distribución y diagramación establece la propuesta funcional y el proceso industrial que forma parte de la presente investigación.

Hace énfasis en la necesidad y requerimiento para la configuración de espacios considerando el tamaño de los animales a beneficiar, y del espacio que ocuparían los equipos de alta tecnología para el funcionamiento óptimo de la planta de faenamiento y procesamiento de carnes.

#### **1.5.2. SITUACION SANITARIA, TECNICA Y ADMINISTRATIVA DE LOS CAMALES DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PERIODO 2016.**

(Fiorella Gonzales, 2017), en su tesis nos menciona que, en el aspecto técnico, referidos a las vías de acceso el 66.7% es de trocha, en la zona de abastecimiento el 83.3. % no cuentan con rampas, la mayoría de los camales presentan dos corrales (39.9) y siendo estos para encierro de los animales, también se observa que no cuentan con bebederos y manga de acceso con 61.1 % y 55.6 % respectivamente; mostrando una zona de faenado con pisos, paredes, techos, puertas que no son adecuadas y no cumplen con el reglamento técnico de camales, resaltando que la falta del sistema de rieles presentan el 94.4% y el sistema de tecles se hace manual con sogas, representando el 56.5%. En los procesos de aturdimiento, no hacen uso del cajón; no realizan la recolección de sangre y para el corte de la carcasa usan el hacha en todos los camales. En el faenado de los porcinos hacen uso del escaldado y pelado (83.3 %) y para rumiantes el desuello (100%); no presentan zonas de piel e incineración con 83.3 y 66.7 % respectivamente y por ultimo su energía es red pública 94.4% y por último los camales del departamento de Lambayeque presentan oficinas administrativas con 66.7% que registran rendimiento y decomiso de carcas en el orden de 50 y 44% respectivamente de las especies beneficiadas. Un camal o matadero debe contar con más de 10 áreas especializadas (zona de embarque, corrales, zona de desembarque, etc.) para la permanencia temporal de los animales hasta la zona de comercialización, donde las canales se venden al mejor postor. Se debe promover e incentivar

a mejorar la gestión de las municipalidades del departamento de Lambayeque con el fin de mejorar la parte sanitaria, técnica y tener mayor control administrativo de dichos camales de tal forma que disminuyan los focos de contaminación existentes.

Se entiende, claramente que los camales deben estar bien diseñados considerando las necesidades de los animales como el beber agua; también cabe resaltar que la infraestructura no es la adecuada para la labor de faenamiento, no existiendo zonas de permanencia temporal de los beneficiados además de la carencia de equipamiento para facilitar el sacrificio de los mismos.

### 1.5.3. FUNCIONAMIENTO DEL CAMAL MUNICIPAL DE RASTRO, PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO EN LA HIGIENE Y SALUBRIDAD. IBARRA NIVIEMBRE/2008

**(Telmo Mafla, 2008).** En su tesis, indica que el faenamiento y control de los animales faenados en los mataderos o camales se debe hacer con todos los parámetros de seguridad de higiene y con un control sanitario y protegiendo la contaminación ambiental por sus desechos orgánicos o viseras de los animales faenados. El camal de Ibarra, está dentro de las normas y parámetros establecido por el ministerio de salud de Ibarra. El camal de Ibarra cuenta con una infraestructura normal no es moderna pero y hace falta nueva tecnología y maquinas nuevas con una adecuada distribución, las puertas del ingreso de los animales que van hacer faenados están viejas oxidadas y estas son fuentes de contaminación al momento del faenamiento hay que tener mucha precaución, el camal tiene cisternas de agua que no abastecen para el trabajo que se realiza en el camal, esto genera muchas enfermedades que son trasmitidas por medio del ganado mayor y ganado menor como por ejemplo, Cisticercosis, Brucelosis. El producto debe ser de calidad para el consumidor final, la protección y el cuidado del medio ambiente es la obligación de todas las personas deben ser conscientes y

responsables del daño que hacemos a los consumidores y al medio ambiente.

Notamos que cuando no hay espacios suficientes para el faenamiento de los animales, todo el lugar se vuelve insalubre, se hace difícil el control sanitario y la protección del medio ambiente. La distribución actual de la infraestructura de los camales, no prestan garantía para su correcto funcionamiento, esto hace que finalmente el consumidor sea afectado por el consumo de la mala calidad de la carne que se expende en éstos establecimientos.

#### 1.5.4. CREACIÓN DE SERVICIOS DEL CENTRO DE BENEFICIO DE GANADO DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA, DISTRITO DE LLACANORA, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA.

**(Susana Guzmán, 2014).** En su formulación, manifiesta que la infraestructura actual tiene más de un siglo de antigüedad. La edificación es de una sola planta y no cumple con los requerimientos técnicos de Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto; la infraestructura con la que fue construida es una parte con muros de adobe revestidos con yeso y otra parte con muros de ladrillo; su cobertura es muy antigua, de material rústico, las paredes de la infraestructura de este matadero se encuentran en estado deplorable, en general la infraestructura del camal o matadero de la Provincia de Cajamarca está adaptada con fierro y calamina/teja y los pisos son de concreto y ocre. Todo esto genera que la obtención de la materia prima (carne) se realice en condiciones poco higiénicas poniendo en riesgo la salud de la población. Dada la cantidad poblacional y que en la canasta básica familiar siempre está presente algún tipo de carne que bien puede provenir del camal municipal que no cumple con los requisitos mínimos que debe tener un centro de esa naturaleza. Los desechos resultantes de la labor de los matarifes una parte son arrojados al río y otra parte va a la planta de tratamiento de residuos sólidos. Diariamente se incinera otro tipo de desechos causando

gran contaminación y desperdigando olores nauseabundos en varias manzanas a la redonda generando gran malestar entre los vecinos de ese matadero. Existe una gran cantidad de roedores en las instalaciones del local, lo que atenta seriamente contra la calidad de los productos que allí se almacenan para luego ser comercializados en los diferentes mercados de la ciudad. Tiene una sola entrada y salida, oficinas administrativas en condiciones inadecuadas, cuenta con una guillotina de madera, el área de descarga no tiene delimitación adecuada, es decir no tiene rejas, no presenta amortiguamiento; por otro lado en el área de beneficio y oreo se tiene una balanza inoperativa, no tiene duchas de agua fría, no se cuenta con insensibilización, sólo se utiliza el puntillazo, se desuella en el suelo, se tiene una polea manual que es antihigiénica, el faenado y eviscerado se realiza en el patio, es decir en el suelo, se utiliza agua empozada, se tiene un riel inoperativo, presenta piso resbaladizos, no se realiza ningún tipo de aturdimiento; además el personal que labora no presenta los conocimientos mínimos adecuados, no se tiene un plan de desechos, parte de las aguas utilizadas son vertidas al río San Lucas sin tratamiento previo, todas estas condiciones hacen que no se respete el reglamento de camales, lo cual se viene exponiendo seriamente la salud de los consumidores y vecinos donde se ubica el actual centro de beneficio.

Sin duda, cuando la infraestructura del centro de beneficio de ganado no cuenta con una distribución acorde a la actividad que se realiza y no se ajusta a las normas sanitarias, el resultado será la proliferación de insectos y roedores que pululan por la zona afectando la calidad del producto y generando hasta molestias por quienes se encuentran cerca a las instalaciones; finalmente será el consumidor quien resultará afectado generando enfermedades en la población.

#### **1.5.5. CAMAL MUNICIPAL PARA LA CIUDAD DE BABAHOYO Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA.**

**(Mauricio Véliz, 2012).** En su tesis nos dice que el aspecto actual del camal destinado al faenado de carnes para consumo de la ciudad de Babahoyo se encuentra totalmente inadecuado y sin aplicación de las más elementales normas de cuidado ambiental, con vías de comunicación y accesos en mal estado, con una elemental tecnificación que no permite ofrecer un producto de confiable higiene, indispensable por tratarse de un servicio relacionado a la salud pública. Uno de los problemas más graves que se observa, es la falta total de un adecuado sistema de desalojo de desperdicios orgánicos que se producen durante la faena, muchos de los cuales son arrojados irresponsablemente al río, lo que genera un alto grado de contaminación ambiental y sanitaria.

También se debe tener en cuenta los espacios para almacenar los desperdicios que genera el sacrificio de los animales, y contar con las vías adecuadas para su evacuación hacia las zonas y cámaras de incineración y así evitar la contaminación en general.

#### **1.5.6. DISEÑO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL FAENAMIENTO DE GANADO VACUNO Y PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.**

**(Juan Morán, 2013).** En su tesis nos indica que se percibe aún la necesidad imperiosa de hacer mejoras técnicas en estos rastros municipales que optimicen cualitativamente el proceso de faenamiento de ganado vacuno y porcino, para adaptarse a las crecientes demandas de los consumidores bajo criterios de calidad que permitan faenar cantidades grandes de ganado bovino y porcino para satisfacer la demanda de carne de la población de Guayaquil, prestando un servicio de suma importancia, tanto para los productores, como para los consumidores de carne de la ciudad y sus inmediaciones; y por lo tanto, deben estar en capacidad de proporcionar las condiciones de inocuidad para asegurar la salud de los ciudadanos.



En efecto, dada la gran demanda por el consumo de carnes a nivel mundial, es necesario considerar la tecnología de punta para el faenamiento en los diferentes mataderos del país. La implementación de espacios adecuados en conjunto con los avances tecnológicos mejorará las técnicas en los procesos de sacrificio generando calidad de servicio para los productores como para el consumidor final.

## **1.6. Bases teóricas**

Para proponer el mejoramiento en la distribución de espacios para faenamiento en el matadero municipal de Mache, se considera el contenido **REGLAMENTO SANITARIO DEL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO** vigentes a la fecha, aprobado mediante DECRETO SUPREMO N° 015-2012-AG de fecha nueve de noviembre del año dos mil doce; donde decreta:

### **Artículo 1°.- Aprobación**

Apruébese el Reglamento Sanitario del Faenamiento de Animales de Abasto, que consta de dieciocho (18) capítulos, cien (100) artículos, nueve (9) disposiciones complementarias finales, una (1) disposición complementaria transitoria y catorce (14) anexos.

## **CAPÍTULO VIII**

### **DEL PROCESO DE FAENADO**

#### **Artículo 52°.- Buenas Prácticas de Higiene**

El médico veterinario debe verificar antes de iniciarse el faenado de los animales, que las instalaciones, el personal, los equipos, maquinarias, mobiliario, utensilios, vestimenta y todo material que se utilice en el proceso de faenado, cumple con las Buenas Prácticas de Higiene establecidas por el Codex Alimentarius.

#### **Artículo 53°.- Faenado de diferentes especies**

El matadero donde se faene diferentes especies debe contar con zonas de faena separadas para cada especie o procedimientos específicos autorizados por la autoridad

competente sobre horarios, higiene y sanidad cuando se utilice un área común.

#### **Artículo 54º.- Equipos y materiales**

Los equipos y utensilios que entren en contacto con los productos y subproductos deben tener una superficie impermeable y ser resistentes a la corrosión, no tóxicos y que no transmitan olor ni sabor, de superficies lisas, sin grietas o hendiduras; igualmente no ser absorbentes y ser resistentes a las acciones de limpieza y desinfección. Los equipos fijos se instalarán de tal manera que permitan un fácil acceso para su limpieza y desinfección.

#### **Artículo 55º.- Aturdimiento de los animales**

El aturdimiento de los animales debe realizarse sobre la base de métodos que atenúen su sufrimiento reconocidos internacionalmente u otro sanitariamente aceptado por el SENASA.

#### **Artículo 56º.- Autorización para el inicio del faenado**

El faenado de los animales se iniciará con autorización y en presencia del médico veterinario, quien debe supervisar todas las operaciones de faenado, las que se encuentran establecidas en el Anexo N° 3.

#### **Artículo 57º.- Animales prohibidos de faenar**

Los animales que se encuentren en tratamiento no deben ser faenados para consumo humano hasta que los residuos de la medicina hayan sido metabolizados o eliminados. Los animales criados en basurales, botaderos, rellenos sanitarios o alimentados con desperdicios de hospitales no deben ser faenados dentro del horario regular de faena y sin la supervisión del médico veterinario; sus productos y subproductos no podrán ser destinados para consumo humano. No deben ser faenados los porcinos no

castrados o los que muestren señales de tener menos de ciento veinte (120) días de haberlo sido.

#### **Artículo 58º.- Animales procedentes de eventos pecuarios**

Los animales que mueran en los eventos pecuarios deben ser inmediatamente desangrados en el mismo establecimiento, el cual debe contar con un ambiente adecuado destinado para tal fin. El faenado de éstos animales se concluirá en un matadero y su disposición final estará sujeta a lo que determine el médico veterinario.

#### **Artículo 59º.- Animales que constituyan riesgo sanitario**

Resultado de las evaluaciones y pruebas de laboratorio que se realizan como parte de las campañas sanitarias o programas de prevención, control y erradicación de enfermedades, el SENASA puede disponer el faenado de animales que constituyan riesgo sanitario.

#### **Artículo 60º.- Faenado de équidos**

El faenado de los équidos debe realizarse de acuerdo con el alcance del Registro sanitario del establecimiento. El corazón será abierto practicando un corte de la base al vértice y se observará el pericardio y el miocardio. En casos sospechosos se practicarán cortes en los tabiques interventriculares y auriculares, así como en las paredes internas del músculo cardíaco, con el objeto de hacer un examen más detallado del órgano.

### **ANEXO Nº 1**

#### **DEFINICIONES**

**Agua Potable.-** Agua que al ser consumida por población humana o animal no produce efectos nocivos para la salud y reúne los requisitos físicos químicos y bacteriológicos establecidos por las Autoridades competentes. (Senasa, 2012).

**Animales de Abasto.-** Compréndase las siguientes especies: bovinos, búfalos, ovinos, caprinos, porcinos, camélidos sudamericanos (llama,

alpaca y guarizos) équidos (caballos, asnos, burdéganos y mulos), aviar (pollos, gallinas, pavos, patos, codornices, faisanes, gansos, avestruces), cobayos (cuyes), lagomorfos (conejos). (Senasa, 2012).

**Apéndices.-** Conjunto conformado por la cabeza, extremidades y cola. (Senasa, 2012).

**Bazofia.-** Contenido gastrointestinal del animal. (Senasa, 2012)

**Bienestar animal.-** Evitar el sufrimiento innecesario de los animales antes de ser faenado, más allá de la falta de enfermedad y abarcando el completo estado de su bienestar físico. (Senasa, 2012).

**Buenas Prácticas de Faenado.-** Se entiende a todas las acciones involucradas en el proceso de faenado y son orientadas a evitar el riesgo o controlarlo en caso que se presente y asegurar la inocuidad de los productos y subproductos. (Senasa, 2012).

**Buenas Prácticas de Higiene (BPH):** Todas las prácticas referentes a las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y salubridad de los alimentos en todas las etapas de la cadena alimentaria. (Senasa, 2012).

**Canal o carcasa.-** Unidad cárnica primaria resultante del faenado de los animales de abasto, desprovistos de piel, vísceras y apéndices. En el caso del porcino, la carcasa comprende al animal faenado con piel, cabeza y patas. (Senasa, 2012).

**Cámara Frigorífica.-** Es una instalación industrial que cuenta con todas las características técnicas sanitarios para almacenamiento y conservación de productos y subproductos. (Senasa, 2012).

**Centro de Rendering.-** Todos aquellos establecimientos o secciones de establecimientos dedicados a la elaboración de productos cuyo final no sea el consumo humano. (Senasa, 2012).

**Condena.-** Acción de incinerar productos o subproductos no aptos para el consumo humano ni para su procesamiento y que deben ser destruidos o desnaturalizados. (Senasa, 2012).

**Contaminante:** Agente biológico, químico o físico que pueda poner en peligro la inocuidad y su aptitud para el consumo. (Senasa, 2012).

**Degüello.-** Acción de seccionar los grandes vasos sanguíneos a nivel del cuello que tiene por finalidad facilitar la sangría del animal. (Senasa, 2012).

**Despojo.-** Contenidos estomacales, pelos, cerdas, vejiga, útero; menudencias y apéndices de equinos; entre otros. (Senasa, 2012).

**Desinfección:** Aplicación de procedimientos destinados a destruir agentes infecciosos o parasitarios responsables de las enfermedades de los animales, incluidas las zoonosis. (Senasa, 2012).

**Desuello.-** Acción de separar la piel del animal. (Senasa, 2012)

**Evento pecuario.-** Actividad realizada en instalaciones o establecimientos con fines de comercialización, exposición y/o entretenimiento de bovinos y otras especies. (Senasa, 2012).

**Faenado.-** Procedimiento de separación progresiva del cuerpo de un animal en canal y otras partes comestibles y no comestibles; se inicia desde el ingreso de los animales de abasto al matadero hasta el despacho. (Senasa, 2012).

**HACCP.-** Hazard Analysis and Critical Control Point o Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos. (Senasa, 2012).

**Inspector del SENASA.-** Personal del SENASA o persona autorizada por éste para realizar la evaluación veterinaria (incluye evaluación ante-mortem y post-mortem), inspección, supervisión y control del matadero. (Senasa, 2012).

**Matadero.-** Establecimiento destinado a la faena de animales de abasto. (Senasa, 2012).

**Material higiénico - sanitario.-** Material que contribuye a evitar la contaminación, porque no produce o genera reacciones con otros elementos o sustancias, o porque facilita los procesos de limpieza y desinfección. (Senasa, 2012).

**Médico veterinario registrado.-** El profesional veterinario contratado por la empresa que cuenta con registro vigente del SENASA. (Senasa, 2012).

**Médico veterinario oficial.-** Médico veterinario del SENASA o Tercero autorizado por éste, para efectuar actividades oficiales relacionadas con el presente Reglamento y demás normas complementarias que emita la entidad al respecto. (Senasa, 2012).

**Pediluvio.-** Bandeja, recipiente o foso puesto en el suelo, que contiene una solución desinfectante para desinfectar el calzado. (Senasa, 2012).

**Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).-** Son métodos prescritos o establecidos para que sean seguidos como rutina en la aplicación de operaciones o tareas específicas. (Senasa, 2012).

**Productos.-** Derivados de animales, los que no han sufrido transformación organoléptica ni fisicoquímica. (Senasa, 2012).

**Rendering.-** Proceso de tratamiento de despojos producto del faenado y de las canales de los animales, no destinados al consumo humano.

**Rodiluvio.-** Foso generalmente ubicado en los lugares de acceso y que contiene una solución desinfectante para limpiar y desinfectar las ruedas de un vehículo. (Senasa, 2012).

**Sanitización.-** Reducción de la carga microbiana que contiene un objeto o sustancia a niveles seguros para la población. (Senasa, 2012).

**HACCP.-** Enfoque científico y sistemático para asegurar la inocuidad de los alimentos desde la producción primaria hasta el consumo, por medio de la identificación, evaluación y control de peligros significativos para la inocuidad de los productos y subproductos.

**Subproducto.-** Derivados de animales, los que han sufrido transformación organoléptica o fisicoquímica. (Senasa, 2012).

**Vísceras rojas.-** Corresponde a las siguientes partes u órganos: el hígado, el corazón, los riñones, el bazo, los pulmones y la lengua. (Senasa, 2012).

**Vísceras blancas.-** Incluye a los intestinos y estómagos de los animales, y eventualmente a los genitales de los machos y las ubres de las hembras. (Senasa, 2012).

**Zona limpia.-** Área restringida delimitada por cerco perimétrico y/o filtros.  
(Senasa, 2012).

**Zona sucia.-** Área sin restricción sanitaria para la circulación de vehículos y personas. (Senasa, 2012).

### **ANEXO Nº 3**

#### **DISEÑO DE LOS MATADEROS**

Cada zona y sección debe encontrarse claramente identificada y señalizada en cuanto a accesos, circulación, servicios, seguridad, entre otros.

##### **1.- ZONA DE ACCESO**

La zona de acceso al matadero debe facilitar el ingreso por vía pavimentada o permanentemente transitable o por medio de ferrocarril o vía fluvial, marítima o lacustre.

Todo el perímetro del matadero, incluyendo los corrales e instalaciones anexas, debe estar circundado por un cerco construido con materiales resistentes que impida el ingreso de animales y dotados de accesos provistos de mecanismos de cierre y control adecuado.

Las puertas de acceso al matadero deben contar con pediluvios u otro dispositivo que asegure la limpieza y desinfección de las llantas de los vehículos y personas que transiten por ellas; deben ser lisas, construidas con material no absorbente y de suficiente amplitud que permita el fácil acceso al matadero, mantenidas en buen estado de conservación.

##### **2.- ZONA DE ABASTECIMIENTO**

Los mataderos deben contar con rampa de descarga de animales, la que puede ser fija o móvil, y que comunicará directamente con el corral de recepción. La rampa debe ser de materiales lavables, desinfectables, con pisos antideslizantes con una pendiente no superior a 25%. La superficie del piso y paredes deberá ser sin aristas salientes ni punzantes. La rampa deberá ubicarse al interior del establecimiento y no formar parte del cerco perimetral.

Los mataderos deben contar además con un área construida para el lavado y desinfección de vehículos de transporte de animales; la cual debe estar ubicada cerca al desembarcadero y tendrá las siguientes características: pisos impermeables con pendiente suficiente para evitar la acumulación de líquidos y desagüe, propio del área de limpieza; contando además con un sistema para la desinfección de los vehículos después del lavado y dispositivos para la cremación o reciclaje de materiales utilizados en el transporte de animales (pajas) y otros desechos provenientes de los vehículos.

Los mataderos de la categoría 1, que reciban únicamente ganado en pie, quedan exceptuados de contar con el área de lavado y desinfección de vehículos.

Los corrales deben estar localizados a distancia adecuada de la sala de faenado y en condiciones tales que los vientos predominantes no lleven olores, polvo o emanaciones a las instalaciones de faena.

Los cercos de los corrales deben tener la altura que garantice el aislamiento de los animales y ser construidos con material resistente y de fácil limpieza e higienización; no deben presentar aristas o prominencias que puedan causar daños a los animales.

Los pisos de los corrales deben ser de material sólido, desinfectable, antideslizante, sin salientes y con una pendiente mínima de dos por ciento (2%) orientada hacia los sumideros o canaletas de desagüe del corral.

Los corrales deben contar con techos que podrán ser desplazables u otro medio que le provea un área cubierta adecuada con el fin de proteger los animales contra el exceso de lluvia y rayos solares, según las características climatológicas de la región. El área cubierta debe corresponder al veinticinco por ciento (25%) del total del área.

Todos los corrales deben disponer de agua para la bebida en bebederos de material no corrosivo, con los bordes redondeados, deben ser lavables y desinfectables, grifos de agua para lavado e iluminación nocturna.



Los corrales deben estar divididos para cada especie y en función a la capacidad de faenado de animales:

- a. 3.0 m<sup>2</sup> por cada bovino, equino o bufalino.
- b. 2.0 m<sup>2</sup> por cada camélido sudamericano y porcino
- c. 1.2 m<sup>2</sup> por cada ovino o caprino.

Las canaletas de desagüe de los corrales deben estar ubicadas en su parte externa, es decir por fuera del cerco.

### **2.1 Corrales de recepción.-**

Los mataderos deben contar con corrales de recepción, lugar de llegada de los animales al matadero, donde se realiza la separación de los mismos. Este corral debe tener comunicación directa con los corrales de descanso.

### **2.2 Corral de descanso.-**

Los mataderos deben contar con corrales de descanso y encierro de los animales; en caso de existir más de uno deben estar numerados. Adicionalmente a las exigencias generales de los corrales, éstos deben contar con plataformas elevadas de observación, a una altura no inferior a la de las cercas, con barandas de protección, para facilitar la evaluación ante-mortem de los animales, el tránsito del personal y otras operaciones. Este corral tendrá comunicación directa con la manga que conduce al cajón de aturdimiento.

### **2.3 Corral de aislamiento.-**

Los mataderos deben contar con corrales de aislamiento, los que además de las exigencias generales deben disponer de comederos, estar dotados de una manga, cepo o brete de contención, estar identificados mediante un rótulo visible y deben ser específicos para cada especie. Deben encontrarse totalmente separados de los demás corrales.

### **2.4 Ducha.-**

Una vez dictaminada la aptitud para el faenado y antes del ingreso al área de aturdimiento, debe haber una manga para la

limpieza y lavado del animal, el cual se debe llevar a cabo mediante un sistema de aspersión a presión dorsal, lateral y ventral, sistema que debe asegurar la eliminación de la tierra, estiércol o cualquier otro contaminante que el animal tenga sobre la piel.

En los mataderos de la categoría 1 podrá utilizarse un sistema manual que asegure el cumplimiento de las exigencias indicadas en el párrafo anterior.

La longitud del baño será calculada según el volumen del sacrificio y la velocidad del mismo.

### **3.- ZONA DE FAENADO**

Los mataderos deberán contar con zonas de faenado que permitan un flujo continuo y la separación de la zona limpia de la zona sucia.

Los pisos deben ser de material resistente, antideslizantes, impermeables, lavables y desinfectables, con declive hacia los sumideros; asimismo, deberá contar con un drenaje hacia las canaletas colectoras, las mismas que deben estar provistos de rejillas y trampas para sólidos o un sistema equivalente.

Las paredes internas deben ser lisas, resistentes, no tóxicas, impermeables y desinfectables, no absorbentes y de colores claros, recubiertas de un revestimiento lavable, hasta una altura mínima de (1.80) metros.

Los ángulos entre el piso y las paredes deben ser cóncavas a fin de facilitar la limpieza y desinfección.

Techo, cielo raso y demás instalaciones suspendidas, deben estar diseñadas y construidas de forma que impida la acumulación de suciedad, no se produzca condensación, construido con materiales higienizables y que impidan el desprendimiento de partículas.

En la entrada del área de faenado se debe contar con pediluvios y maniluvios sanitarios accionados por un sistema que impida su operación manual, con suministros de agua caliente y frío, dotados

permanentemente de jabón líquido y protecciones para el control de ingreso de personal.

Las ventanas y demás aberturas deben estar construidas de tal forma que impida la acumulación de suciedad, sean fáciles de limpiar y desinfectar. Aquellas que comuniquen al exterior, deberán contar con protecciones que impida el ingreso de vectores. En caso de usar vidrios, se deberán utilizar sistemas que impidan el desprendimiento de astillas.

Las puertas deben estar construidas de material higiénico sanitario y ser lavables.

El equipo que se utilice y esté en contacto directo con el producto y subproducto debe ser liso, de material inoxidable y desmontable, que facilite su lavado y desinfección.

La zona del faenado debe contar con plataforma de material resistente, de fácil lavado y dimensiones adecuadas. Puede contar con pasillos o balcones laterales que permitan la adecuada supervisión de las operaciones.

Debe contar con iluminación natural o artificial suficiente, que permita realizar en forma eficaz las diferentes tareas y que no altere los colores.

Los mataderos de las categorías 2 y 3 deben tener esterilizadores para cuchillos, astiles, sierras y otros utensilios con agua a temperatura mínima de 82 °C u otro sistema que permita la esterilización de estos implementos durante los procesos.

La zona del faenado no debe tener comunicación directa con los cuartos de máquinas, área de subproductos u otras que puedan contaminar.

Dicha zona debe comprender las siguientes secciones:

### **3.1 Sección de aturdimiento.-**

Lugar donde se aturde a los animales para permitir un apropiado faenado, solo se permitirá el aturdimiento de los animales previo duchado. Según sea el volumen de faena por hora, debe tener

una o más áreas de aturdimiento, en los cuales únicamente podrá entrar un animal por vez para ser aturdido.

El corredor de acceso, entre la manga de baño y el cajón de aturdimiento, debe tener una longitud suficiente para que escurra el agua de lavado. La puerta de acceso al cajón de aturdimiento será de guillotina.

Para efectuar el aturdimiento se debe disponer de medios apropiados y seguros para los operarios, tales como:

- a) La pistola neumática,
- b) La denervación por puntilla, únicamente en mataderos de la categoría 1, y
- c) El choque eléctrico.

Se debe contar con dispositivos para suspender a los animales y situarlos en el sistema de rielaría. El cajón de aturdimiento debe estar construido con material sólido y resistente, de preferencia metálico de superficie lisa.

### **3.2 Sección de sangrado.-**

El sangrado debe efectuarse inmediatamente después de aturdido o muerto el animal, según el caso.

Las operaciones de sangrado deben realizarse en el sistema aéreo; el tecele de elevación debe tener una operatividad y velocidad adecuada para garantizar un rápido levantado del animal y un buen flujo de ésta, sin que ocasione retrasos ni aglomeraciones.

Los materiales empleados en este sistema deben ser resistentes y estar libres de óxido y suciedad. En el ganado mayor se debe utilizar un cuchillo para cortar piel y otro para seccionar los vasos sanguíneos, los cuchillos deben ser desinfectados entre cada animal.

Debe garantizarse la buena evacuación y recepción de la sangre; garantizando un tiempo mínimo de tres a seis (3 - 6) minutos por bovino.

En el caso de utilizar la sangre para consumo humano o alimentación animal, se debe contar con un sistema de recolección que impida su contaminación y en ningún caso debe agitarse con la mano, sino con utensilios higiénicamente aceptables; sólo se permitirá el uso de la sangre, cuando el médico veterinario haya declarado el animal como apto para consumo; y sistema para el almacenamiento de la sangre, de ser necesario.

### **3.3 Sección de Escaldado y pelado**

Los mataderos que faenen porcinos deben contar con un ambiente exclusivo para su escaldado y pelado, esta sección debe contar con un tanque o tina para escaldar, con rebose y sistema para cambio total de agua, manteniendo una temperatura de 65°.- a 68°C.

Esta operación deberá garantizar el retiro de la mayor cantidad de cerdas. Se debe utilizar un sistema que impida la descarga de material desde el esófago.

Los equipos de material inoxidable deben estar conformados por lo siguiente:

- a)** Sistema de riel para la elevación del porcino.
- b)** Túnel de escaldado o, en su defecto, tanque de escaldado con rebose y sistema para cambio total de agua.
- c)** Peladora mecánica con capacidad adecuada para el volumen diario del faenado.
- d)** Mesa para el recibo de porcinos pelados.
- e)** Rieles para el izado de porcinos, después del pelado, desde la mesa hasta la línea aérea u otro sistema que evite su contaminación.
- f)** Plataforma (mesa) de longitud y altura adecuada para las operaciones de repaso del pelado de porcinos por parte del personal.

Los mataderos de la Categoría 1 deben realizar el escaldado utilizando un sistema que garantice la higiene e

inocuidad, pudiendo realizarse en el área de faenado de otras especies, manteniendo una adecuada separación.

### **3.4 Sección de Degüello**

Destinado al seccionamiento de la cabeza.

### **3.5 Sección de cortes y retiro de apéndices**

De acuerdo a la especie que corresponda, los cortes y retiro de los apéndices deben realizarse con el animal suspendido. En el caso de équidos, los apéndices y vísceras serán remitidos en forma inmediata a rendering, en caso contrario, serán incinerados o enviados al digestor.

En las demás especies, en caso se retire los apéndices, éstos pasarán inmediatamente a la zona de subproductos, evitando su acumulación en la zona de faenado.

### **3.6 Sección de Desuello**

Destinado a la separación de la piel.

En las operaciones de desuello deben tenerse presentes los siguientes puntos:

- a) Todas las especies, con excepción de los cerdos, deben ser desolladas antes de la evisceración de la canal. Una vez iniciado el desuello, las canales deberán estar separadas unas de otras para evitar el contacto entre ellas y el riesgo de contaminación. Se prohibirá insuflar aire entre la piel y la canal para facilitar el desuello. Los cerdos deben limpiarse de cerdas, costras y suciedad, y podrán desollarse total o parcialmente.
- b) Las canales desolladas no deben lavarse en forma que el agua puede penetrar en la cavidad abdominal o torácica antes de la evisceración;
- c) Las pieles deben pasar inmediatamente a la sección de zona de pieles, evitando su acumulación en la zona de faenado.
- d) La lengua debe retirarse de manera que no se corten las amígdalas.

### **3.7 Sección de Eviscerado**

La evisceración se efectuará a continuación del desuello, donde se efectúa la extracción de los órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos. En el caso de équidos, el corazón, previa evaluación veterinaria, podrá ser destinado al consumo humano.

La recepción se realizará en recipientes o bandejas inoxidable, dispuestos en los carros de evisceración de superficie lisa u otros sistemas apropiados, tales como carriles, ductos, toboganes, fajas transportadoras, etc.

La evisceración debe efectuarse sin demora alguna. Debe observarse lo siguiente:

- a) Prevenirse eficazmente la descarga del esófago, la panza, los intestinos, el recto, la vesícula biliar, la vejiga, el útero, o las ubres;
- b) Todos los despojos destinados al consumo humano deben retirarse de la canal de manera que se impida la contaminación del órgano retirado;
- c) Durante la evisceración, los intestinos no serán separados por corte del estómago y no se abrirán los intestinos, salvo que lo exijan las operaciones de faenado y antes de seccionarlos se ligarán el esófago y el recto.
- d) El cordón espermático y el pene deben extirparse de la canal.
- e) No se utilizará papel, tela, esponja, ni cepillos para el lavado de las canales.

### **3.8 Sección de división de canales:**

Con el fin de facilitar la evaluación post mortem y su manipulación, las canales de vacunos, bufalinos, camélidos, équidos y cerdos grandes serán divididas a lo largo de la línea media dorsal, en dos medias canales utilizando sierra eléctrica. En caso de los mataderos de la categoría 1 se podrá utilizar sierra mecánica.

### **3.9 Sección de Evaluación Post-mortem**

En esta sección se evaluará las canales. Debe contar con mesas para la evaluación veterinaria, y en caso de mataderos de las categorías 2 y 3 deben disponer de rielaría para la separación de las canales que fueran retenidas en observación o condena y perchas en cantidades suficientes.

La evaluación post mortem debe incluir el uso de los sentidos visual, olfativo y táctil, debiendo complementarse con la incisión de los productos y subproductos; tomando especial atención a la evaluación de los órganos del sistema linfático, vísceras rojas y blancas:

**Sangre:** Se debe apreciar su color y coagulación.

**Cabeza:** La cabeza deberá ser inspeccionada incluyendo las cavidades oral y nasal. La evaluación debe efectuarse después de separada la base de la lengua. Los ganglios linfáticos submaxilares, parotídeos y retro faríngeos, deberán examinarse visualmente y por incisión múltiple. Las amígdalas serán extirpadas, después de la evaluación. Debe examinarse la lengua y, de ser necesario, efectuarse una incisión en la base de la misma pero sin mutilar el borde. Además, se examinará visualmente los labios y encías. En porcinos, cuando se detecta cisticercosis se efectuará una incisión en el músculo externo de masticación y en la base de la lengua.

**Aparato gastrointestinal:** Examen visual del estómago e intestinos y palpación e incisión de los ganglios linfáticos mesentéricos.

**Bazo:** Examen visual y palpación e incisión.

**Hígado:** Examen visual y palpación de todo el órgano e incisión a los ganglios retro-hepáticos.

**Pulmones:** Examen visual y palpación de todo el órgano, así como de los ganglios linfáticos bronquiales y mediastínicos. Debe abrirse la laringe, tráquea y bronquios, mediante una incisión longitudinal y una incisión transversal en la parte inferior del lóbulo diafragmático.



Corazón: Examen visual después de haber abierto el pericardio. Debe realizarse una o más incisiones desde la base hasta el vértice.

Útero: Examen visual, palpación e incisión.

Ubre: Examen visual, palpación e incisión del tejido glandular y de los ganglios linfáticos supra mamarios.

Riñones: Enucleación, examen visual y palpación e incisión.

Testículos: Examen visual, palpación e incisión.

Canales. El examen tendrá por objeto precisar su estado general, color, olor y estado de los ganglios linfáticos.

Si el resultado de la evaluación post-mortem no es suficiente para emitir el dictamen final, se puede realizar las pruebas de laboratorio que se estimen necesarias. Los productos y subproductos correspondiente al animal observado, se deben mantener separados de otros en la cámara de frío y en condición de retenido, a fin de evitar la contaminación cruzada con otros productos o subproductos, hasta conocer el resultado de las pruebas.

Si durante la evaluación se observan alteraciones que constituyan riesgo para la salud pública o animal, o contaminación del equipo, se procederá a retirar de la línea de faenado, los productos y subproductos del animal observado, siendo condenados e identificados como tal.

Los comisos y despojos que no constituyan riesgo para la salud pública o animal, se destinarán para rendering.

### **3.10. Sección de desposte:**

Proceso de despiece de las canales y separación del tejido muscular.

### **3.11 Sección de limpieza de la canal:**

Lugar donde se limpian las canales en forma minuciosa, debe disponer de dispositivos para aplicar agua con la presión adecuada para tal fin.

### **3.12 Sección de limpieza de vísceras, apéndices y pieles**

Proceso necesario en caso de productos y subproductos para consumo humano.

Esta zona debe contar con suficiente agua caliente y vapor de agua, disponer de desagüe canalizado directamente hacia la red de efluentes y, mesas de trabajo y pozas con ángulos cóncavos; los que deben ser de material resistente, no contaminante, que permita su fácil limpieza y desinfección.

Deben disponer de balanzas para el pesado y ganchos u otro material no contaminante que se utilice para mantenerse suspendidos los subproductos, a fin de evitar su contacto con el piso.

Los mataderos de la categoría 2 y 3 debe contar con equipos o máquina escaladora para los estómagos, patas y cabezas de ovinos, caprinos y camélidos.

La comunicación de esta zona con la de faena será tal que sólo debe permitir el pasaje de vísceras, apéndices, pieles, más no de personas. Además, debe tener comunicación directa con la zona de despacho.

Los productos y subproductos que durante el procesamiento, se hayan contaminado con contenido gastrointestinal, pus, orina u otro contaminante, se les debe eliminar los tejidos impregnados con el material contaminante mediante recorte del tejido afectado. De igual modo se procederá con hematomas, contusiones, traumatismos y otros.

El lavado y limpieza de los apéndices, vísceras blancas, vísceras rojas y pieles no debe realizarse en la misma área. En caso de las vísceras rojas no se utilizará agua caliente ni vapor de agua.

### **3.13 Sección de pesado y numeración**

Sección donde se realiza el pesaje de las canales antes de su ingreso a la sala de oreo o refrigeración, para lo cual debe contar

con una balanza. Los mataderos de las categorías 2 y 3 deben disponer de balanzas de riel. Luego del pesado debe realizarse el marcado de la canal con su respectivo número.

#### **4. ZONA DE OREO**

Los mataderos de la categoría 1 que no requieran contar con zonas de conservación en frío deben contar con una zona de oreo destinada al enfriamiento y maduración de los productos, los cuales deben permanecer separados en ambientes específicos por especie; ésta zona debe mantener una temperatura por debajo de quince (15°C).

El área de esta sección estará en relación con la capacidad de faenado diario del establecimiento. Los mataderos podrán utilizar una sala de oreo para más de una especie, previa evaluación y autorización del SENASA.

#### **5. ZONA DE DESHUESADO, CORTES Y EMPAQUE**

Los mataderos de las categorías 2 y 3 deben contar con una zona de deshuesado, cortes y empaque, la cual dispondrá de equipos y materiales que garanticen la inocuidad de los productos; esta zona debe mantener la temperatura máxima a 12°C, la cual debe ser medida por un termómetro disponible perennemente en la zona.

#### **6. ZONA DE CONSERVACIÓN EN FRÍO**

Los mataderos deben contar con una zona de conservación en frío. El SENASA, considerando la ubicación geográfica particular de los mataderos de la categoría 1, determinará los casos en que aplique esta exigencia.

Se considerará como producto refrigerado los que han pasado por un proceso de enfriamiento hasta obtener una temperatura óptima de almacenamiento, ligeramente superior a su punto de congelación, manteniendo las condiciones de temperatura y humedad necesarias para que la pérdida de peso o merma sea mínima.

La temperatura en la zona media más profunda de los productos refrigerados debe descender hasta 0°C en el tiempo más breve posible. Por lo general esta temperatura se alcanzará en un máximo de 48 horas

después de su ingreso a la cámara. En este tiempo la temperatura de la superficie no podrá ser inferior a 1,5°C bajo cero.

La humedad relativa en las cámaras frigoríficas debe mantenerse en el orden del 90 a 95 por ciento. El aire en las cámaras debe renovarse una vez al día, estando el de entrada limpio, exento de olores y en lo posible acondicionado a la misma temperatura que el de la cámara.

Se considera como producto congelado todo aquel que ha sido enfriado, en todos sus puntos, hasta una temperatura inferior a la de su punto de congelación. Se efectuará de forma tal que las temperaturas que se alcancen en su zona media más profunda se mantengan entre 12°C a 15°C bajo cero a 18°C bajo cero, dependiendo del tiempo que se desea conservarlos.

Para el almacenamiento de vísceras rojas y blancas el matadero debe disponer de una cámara de conservación de exclusividad para vísceras y apéndices, no pudiendo mezclarse con las canales.

Los productos no se pueden despachar o retirar del establecimiento con una temperatura superior a 7°C, medida en el centro de la mayor masa muscular. Para los subproductos la temperatura no deberá superar los 5°C.

Las cámaras frigoríficas deben cumplir con las siguientes exigencias:

- a)** Estar ubicada contigua a la zona de faenado.
- b)** Disponer de buena iluminación, termómetros e higrómetros que permitan la lectura externa. Deben mantenerse permanentemente limpias, desinfectadas y sin deterioros.
- c)** Contar con los siguientes ambientes separados unos de otros:
  - Playas de recepción y despacho, las cuales deberán permitir la fácil carga y descarga, disponiendo de una rampa apropiada y de balanza para el pesaje;
  - Antecámara que estará situada entre el ambiente exterior y la cámara fría;
  - Cámara fría y Sala de máquinas.

- d) El material de revestimiento interior de las cámaras y antecámaras debe ser sólido, resistente, impermeable, liso y de color claro. La unión de las paredes entre sí, y los ángulos de encuentro con las columnas y pisos serán redondeados.
- e) Disponer de grifos para el lavado de pisos, sistema de agua potable y desagüe.
- f) Las puertas deben estar protegidas con material aislante y en su cara interna, tendrán cerraduras que permitan su apertura por dentro y por fuera, se abrirán hacia afuera y tendrán el tamaño suficiente que permita un fácil acceso y transporte de canales enteras.
- g) Toda la cámara se deberá mantener seca y en completo estado de limpieza.
- h) La estiba de productos y subproductos al interior de las cámaras de frío, debe permitir la adecuada circulación de aire a su alrededor guardando distancia mínima de 10 cm. respecto al nivel del piso y 30 cm. respecto a las paredes.
- i) La circulación del aire se asegurará con difusores, ventiladores u otro sistema que facilite su continuo movimiento para mantener la temperatura uniforme en todo el ambiente.
- j) Cuando se utilicen estanterías, éstas deben ser metálicas o de material impermeable de fácil lavado.
- k) Deben poseer un sistema de alarma que se accione desde el interior, para seguridad del personal.
- l) Debe contar con una cámara o en su defecto con un espacio aislado dentro de las cámaras generales, con puerta y llave, para alojar canales que necesiten observación.

## **7. ZONA DE EMBARQUE**

Deben contar con una zona de embarque, la cual estará ubicada continúa a la sección de oreo o refrigeración y debe comunicarse directamente con la puerta de salida del matadero a fin de evitar la contaminación cruzada. Queda prohibido el retorno a la línea de proceso.

## **8. ZONA DE PIELES**

Destinada a la recepción, pesado y despacho de pieles de los animales faenados. Debe estar separada y alejada de la zona de faenado.

## **9. ZONA DE NECROPSIA**

Es obligatoria en los mataderos de las categorías 2 y 3 contar con una sala de necropsia. Será completamente independiente; está destinada para el sacrificio de animales sospechosos y por lo mismo cercana al corral de este tipo de animales. Para su funcionamiento está dotada con los equipos sanitarios y demás requerimientos indispensables para esta clase de actividades.

## **10. ZONA DE INCINERACIÓN**

Los mataderos deben contar con una zona de incineración adecuada para destruir los comisos y condenas, la que debe estar ubicada en lugares aislados cerca de la zona de necropsia y con medidas de seguridad e higiene.

## **11. ZONA DE DIGESTOR Y/O INCINERADOR**

Los mataderos que no efectúen rendering podrán optar por la inmediata reducción de los decomisos no aptos para el consumo humano pero que pueden ser aprovechados para el consumo animal, lo cual deberá realizarse empleando un digestor y/o incinerador que debe estar ubicado en un lugar aislado y seguro, debiendo disponer de un adecuado equipo para tal fin.

La reducción debe realizarse a una presión no menor de 1.5 atmósferas y a una temperatura no menor de 135 °C, durante un tiempo no menor de 15 minutos, para cuyo control contará con su respectivo manómetro, termómetro y reloj.

## **12. ZONA DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El matadero debe contar con un estercolero y depósito de basura, ubicados lejos de las zonas destinadas al proceso de faenado y deben estar protegidos contra insectos, roedores y la emanación de olores. Si por razón de la localización de un matadero no es posible disponer de

sistema de recolección de basuras, deberá proveerse un medio propio para su disposición sanitaria final.

### **13. ZONA DE RENDERING**

Concluida la jornada diaria, los comisos y despojos podrán ser procesados en la zona de rendering o destinados a un establecimiento de procesamiento autorizado por el SENASA, de lo contrario deben ser conservados en una zona separada del área de faenado y destinados diariamente al relleno sanitario.

Los mataderos y otros establecimientos que realicen rendering deben cumplir con lo siguiente:

#### **Locales e instalaciones**

- a) Los locales deben estar ubicados lejos de vías públicas y de instalaciones dedicadas a la producción de animales destinados a la obtención de productos para consumo humano. En caso que forme parte de un matadero, debe estar adecuadamente aislado para evitar la contaminación cruzada.
- b) El establecimiento debe contar con un área de recibo donde se almacenen, bajo condiciones adecuadas temporalmente, los desechos que son materia prima para una evaluación previa interna de los mismos, para asegurar su calidad, antes de que ingresen al proceso.
- c) Los pisos y paredes deben estar contruidos de materiales que eviten la contaminación, no tener grietas; ser preferiblemente de cemento y su diseño debe evitar el estancamiento del agua, con un desnivel de al menos 1.5% para un adecuado drenaje, facilitar la limpieza y desinfección.
- d) Las dimensiones de los locales deben estar de acuerdo con la capacidad de producción para evitar problemas de hacinamiento, almacenamiento y potenciales contaminaciones. Además, deben permitir un adecuado flujo en el proceso y facilitar las labores de evaluación y muestreo.

- e) Las instalaciones deben contar con áreas para la limpieza y desinfección de recipientes, materiales y equipos de uso regular en el proceso. Deben contar con adecuada ventilación.

### **Equipos**

- a) El equipo utilizado para manipular material específico de riesgo será identificado como de uso exclusivo para éste fin y mantenerse bajo controles estrictos.
- b) Debe disponer del siguiente equipo mínimo:
  - Digestor con capacidad suficiente;
  - Percolador que reciba el producto;
  - Sin fin transportador;
  - Secadora para bajar la humedad del producto;
  - Molinos;
  - Enfriadora de harina;
  - Tolva de almacenamiento;
  - Tamiz o zaranda para cernir;
  - Sistema eliminador de olores y
  - Otros que según el caso particular, establezca el SENASA.

### **Higiene de Instalaciones, equipo y personal**

- a) Los establecimientos deben definir e implementar un programa de limpieza y desinfección de instalaciones y equipo que incluya el uso de instrumentos y productos afines a sus operaciones. Este programa debe incluir el uso de agua caliente, vapor y lavado a presión, entre otros.
- b) Implementar pediluvios para la desinfección en caso ingresen vehículos al establecimiento.
- c) Colocar lavatorios para el lavado y desinfección de manos en diferentes áreas del establecimiento, preferiblemente accionados mediante mecanismos de pedal u otro no manual.
- d) Deben existir instalaciones sanitarias, duchas y vestidores adecuados para el uso exclusivo del personal y estar separados de las áreas de proceso.



## **Agua**

- a) Disponer de agua potable.
- b) Los tanques, tubería y recipientes utilizados para el transporte de agua, deben ser de materiales apropiados para evitar la contaminación.
- c) Las aguas residuales, de desecho y pluviales deben ser eliminadas evitando que se conviertan en factores de contaminación.

## **14. ZONA DE ENERGIA**

Los mataderos deben contar con una zona de energía destinada a las maquinarias. Estas secciones estarán ubicadas en lugares apropiados y seguros.

## **15. ZONA DE SERVICIOS GENERALES Y ASISTENCIALES**

Comprenderá áreas como los servicios higiénicos generales, tópico de primeros auxilios y duchas. Además, comprenderá ambientes adecuados para el depósito de productos químicos utilizados en la desinfección.

### **1.7. Definición de términos básicos**

Existen términos básicos considerados en el planteamiento del problema y en las bases teóricas de la presente investigación. A continuación, se definen algunos términos basados en varias fuentes de información.

- a. **DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS.** Es conjugar los principios básicos del diseño convirtiéndolo en un plan eficiente para el flujo de materiales y de personas. Es tener una distribución efectiva de las instalaciones para una eficiente operación de los procesos.
- b. **MATADERO MUNICIPAL.** Es un establecimiento donde se sacrifican animales para su procesamiento y comercialización.
- c. **ANIMALES DE ABASTO.** Está compuesto por las especies que serán beneficiadas, como caprinos, porcinos, ovinos, aviar, bovinos; entre otros.

- d. **BENEFICIADOS.** Se refiere a las actividades que comprenden el sacrificar y faenar a los animales para el consumo humano.
- e. **FAENADO.** Es el procedimiento de separar adecuadamente en canal y otras partes del cuerpo comestible y no comestibles del animal de manera continua.
- f. **CARNE EN CANAL.** Es el cuerpo de un animal cualquiera ya sea para consumo humano o de abasto público, después de haber sido sacrificado y eviscerado.
- g. **BUENAS PRÁCTICAS DE FAENADO.** Son todas las acciones que se involucran en el proceso de faenado y son las que son orientadas a evitar el riesgo o de otra manera controlarlo en el caso que se presente, y asegurar la inocuidad de los productos y subproductos.

## **1.8. Formulación de hipótesis**

### **1.8.1. Planteamiento de la hipótesis.**

Para la presente investigación no se está planteando una hipótesis ya que se trata de una investigación del tipo DESCRIPTIVA.

### **1.8.2. Variables.**

Para la presente investigación se considera una sola Variable de estudio:

**MEJORAMIENTO EN LA DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS.**

Es conjugar los principios básicos del diseño convirtiéndolo en un plan eficiente para el flujo de insumos y de personas. Es tener una distribución efectiva de las instalaciones para una eficiente operación de los procesos. **(Vargas F., 2018).**

#### **Clasificación de la variable.**

La presente variable por su naturaleza es de característica CUANTITATIVA CONTINUA y por su forma de medición es DIRECTA.

## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Material

#### a) Materiales

Se emplearán útiles de escritorio como: Papel bond, Lapiceros, Cuadernos para apuntes, Resaltadores, Perforador, Grapador e Impresora.

#### b) Humano

Se lleva a cabo la presente investigación con los alumnos con la participación del asesor.

Participan también dos topógrafos para el levantamiento topográfico.

#### c) Servicios

Se emplearán serán los servicios de: Topografía, Estudio de laboratorio de suelos, Hospedaje y Alimentación.

### 2.2 Materiales de estudio

#### 2.2.1. Población

La **población** a intervenir serán todos los componentes que forman parte del estudio, los equipos y personal necesario para una mejor operatividad del área usuaria.

#### 2.2.2. Muestra

La **muestra** está conformada por las actividades que se determinan en una secuencia lógica. La investigación presentada es de carácter no probabilístico y por conveniencia.

##### a. De recolección de información.

Es **No Probabilístico**, porque es una técnica donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a toda la población igual oportunidad de ser seleccionada. Y por **Conveniencia**, porque es una técnica donde la población ha sido seleccionada aleatoriamente por la conveniente accesibilidad y proximidad para mí como investigador.

##### b. De procesamiento de información.

En la presente investigación, se utilizará como instrumento una **Guía de Observación** para hacer una revisión documental comparando la información recopilada y definiendo

los espacios necesarios. El procedimiento será a través de la técnica de Observación, ya que a partir de ella se tendrá información que satisfará la investigación del investigador. **(Ver Anexo1: Guía de observación).**

**c. Validez del Instrumento.**

El instrumento a considerar, denominado Guía de observación, ha sido validado por el experto con más de 20 años en planeamiento, control, calidad y gestión operativa de proyectos de construcción civil.

**2.3. Técnicas, procedimiento e instrumentos**

**2.3.1. Para recolectar datos**

**De recolección de información.**

Es **No Probabilístico**, porque es una técnica donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a toda la población igual oportunidad de ser seleccionada. Y por **Conveniencia**, porque es una técnica donde la población ha sido seleccionada aleatoriamente por la conveniente accesibilidad y proximidad para mí como investigador.

**2.3.2. Para procesar datos**

El método a emplear en la presente investigación será descriptiva, por el tipo de muestra, ya que nos permite distribuir espacios a través de gráficos.

**2.4. Operacionalización de variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN		DIMENSIONES (SUB VARIABLES)	INDICADORES	ITEMS
	CONCEPTUAL	OPERACIONAL			
MEJORAMIENTO EN LA DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS	Es conjugar los principios básicos del diseño convirtiéndolo en un plan eficiente para el flujo de insumos y de personas. Es tener una distribución efectiva de las instalaciones para una eficiente operación de los procesos.	La conjugación de espacios se determinará a través del flujo de insumos y de personas.	Obtener los espacios suficientes	Diseño eficiente	Circulación óptima

### III. RESULTADOS

## 1. Información General.

### 1.1. Nombre del Proyecto.

El Nombre del Proyecto ha sido definido como: **MEJORAMIENTO Y EQUIPAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE MATADERO MUNICIPAL DE MACHE, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO, LA LIBERTAD.**

### 1.2. Localización del Proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Mache.

Distrito : Mache.  
Provincia : Otuzco.  
Departamento/Región : La Libertad.  
Región Geográfica : Sierra norte.

La Provincia de Otuzco es una de las doce provincias que conforman el Departamento de La Libertad, bajo la administración del Gobierno Regional de La Libertad, en el Perú. Sus límites son:

Norte : con la Provincia de Gran Chimú.

Este : con el Dpto de Cajamarca y la Provincia de Sánchez Carrión.

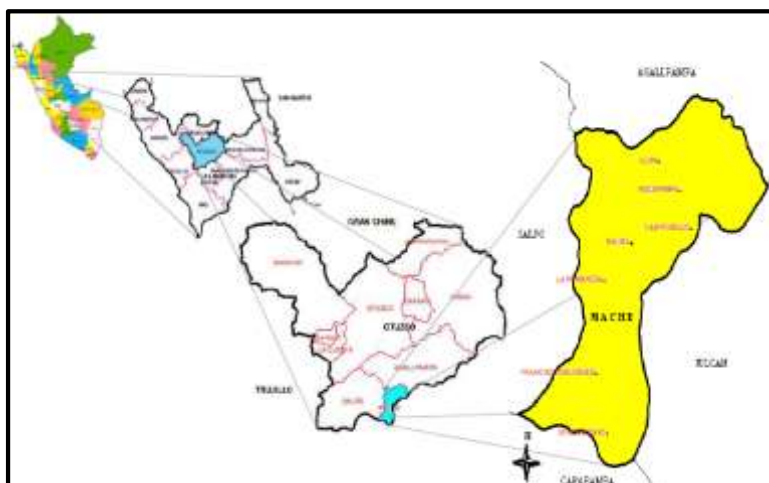
Sur : con la Provincia de Santiago de Chuco y la Provincia de Julcán.

Oeste : con la Provincia de Ascope y la provincia de Trujillo.

Se ubica en la región de la sierra, sobre una superficie de 2,110.77km<sup>2</sup>.

#### **Figura N°01**

*Mapa de localización del proyecto*



La población de Otuzco hasta el año de 1996 fue de 87 470 habitantes y tiene una densidad poblacional de 41,44 habitantes por

kilómetro cuadrado. Más del 85 % de su población se encuentra en el área rural y más de la mitad de sus habitantes son mayores de 15 años. Su tasa de analfabetismo es de 17,09 %.

Alrededor del 35 % de sus viviendas no cuenta con ningún servicio básico; y menos del 40 % de sus habitantes forma parte de la población económicamente activa, cuya área de trabajo más importante es la agricultura.

La provincia de Otuzco está dividida en diez distritos:

- a) Otuzco
- b) Agallpampa
- c) Charat
- d) Huaranchal
- e) La Cuesta
- f) Mache
- g) Paranday
- h) Salpo
- i) Sinsicap
- j) Usquil

El Distrito de Mache, es uno de los diez distritos de la provincia de Otuzco.

Mache se desprende del caserío de Lluín, elevándose a la categoría de caserío en el año 1890, como premio al valor patriótico prestado por un grupo de pobladores machinos que hicieron desaparecer a un piquete de soldados chilenos en el año 1883, durante la guerra con Chile. Mache, como caserío perteneció al distrito de Salpo. El 26 de febrero de 1957, se formó el comité pro distrito, quiénes después de tanto batallar lograron que Mache fuera elevado a la categoría de distrito, mediante Ley N° 14951, de fecha 7 de marzo del año 1964.

En el año 1990, con la creación de la provincia de Julcán, Mache se perjudica en lo que respecta a su extensión territorial, ya que la nueva provincia absorbe la mayor parte de su territorio, antes de dicho acontecimiento, Mache tenía una extensión de 214.78Km<sup>2</sup>; el distrito de Julcán 180,09 Km<sup>2</sup>; actualmente la vecina provincia tiene 1101.39 Km<sup>2</sup>, mientras que Mache 37.32 Km<sup>2</sup> solamente.

Sus límites son:

- k)** Norte: con el distrito de Agallpampa
- l)** Sur: con el distrito de Carabamba (Provincia de Julcán)
- m)** Este: con el distrito de Julcán (Provincia de Julcán)
- n)** Oeste: con el distrito de Salpo.

La población del distrito de Mache es de 3195 habitantes con una densidad de 85.60 habitantes por Km<sup>2</sup>, de acuerdo al Censo Nacional del año 2007, realizado por el INEI. El clima del distrito de Mache es completamente opuesto con respecto al clima de la costa del Perú; la primavera es de abril a junio, el verano de julio a septiembre, el otoño de octubre a diciembre y el invierno de enero a marzo. La temperatura varía según la estación, la altitud, día o noche, sombra o sol, las lluvias precipitan mayormente de octubre a marzo, el buen tiempo es de abril a septiembre. De acuerdo a la Ley 27795 "Ley de demarcación y organización territorial" y su Reglamento; Centro poblado (CCPP) es todo territorio nacional urbano y rural identificado mediante un nombre y habitado por una población igual o mayor a 151 habitantes en viviendas particulares, incluyen a las capitales de distrito (aun cuando no cumplan con esta condición). Población dispersa, son aquellas poblaciones con menos de 151 habitantes. El distrito de Mache, actualmente está organizado de la siguiente manera:

- o)** Centros poblados:
  - Mache: Capital distrital
  - Campo Bello: Caserío
  - Cruz de Mayo: Caserío
  - Francisco Bolognesi: Caserío
  - La primavera: Caserío
  - Lluín: Caserío
  - Piscopampa: Caserío

- p)** Población dispersa:

Olaya, Santa Teresita, La Soledad, Quiñigón, Buenos Aires, Huamanmarca, Santa Rosa, San Benito, Cienego Grande, Nacional, Nuevo Perú, Loma Linda, Pampa Verde, Simón Bolívar, Vista Alegre, Ricardo Palma, César Vallejo, Nuevo Paraíso, Rayambal.



Otros datos de la Ubicación del Proyecto:

Altitud del Proyecto: 3,324.00 m.s.n.m.

Centro Poblado: Mache

Relieve: Accidentado

UBIGEO: 130608

Coordenadas:

771769.23mE;

9111587.85mS

08° 01'48.40" Latitud Sur

78° 32'6.45" Longitud Oeste

### **1.3. Accesibilidad a la zona del proyecto**

#### **Vía Terrestre: Trujillo – Mache**

El tiempo total desde Trujillo a Mache es de 2 horas y 08 minutos en vehículo particular, con una distancia de 90.9km; el recorrido en bus o camioneta rural (combi) por carretera asfaltada en todo el recorrido es de 2 horas y 30 minutos. El recorrido en vehículo particular se puede hacer directamente y para el transporte en ómnibus se debe llegar primero al CP Campo Bello. El ómnibus parte de Trujillo a Mache, pasando por Agallpampa.

El servicio de transporte terrestre es diario y directo al distrito de Mache, este servicio presenta algunas deficiencias por el mal clima que afecta el estado de la carretera pues el recorrido de Trujillo – Agallpampa - Mache se hace hasta en 3 horas, otro aspecto es la informalidad de los paraderos para el recojo de pasajeros.

#### ***Figura N° 02***

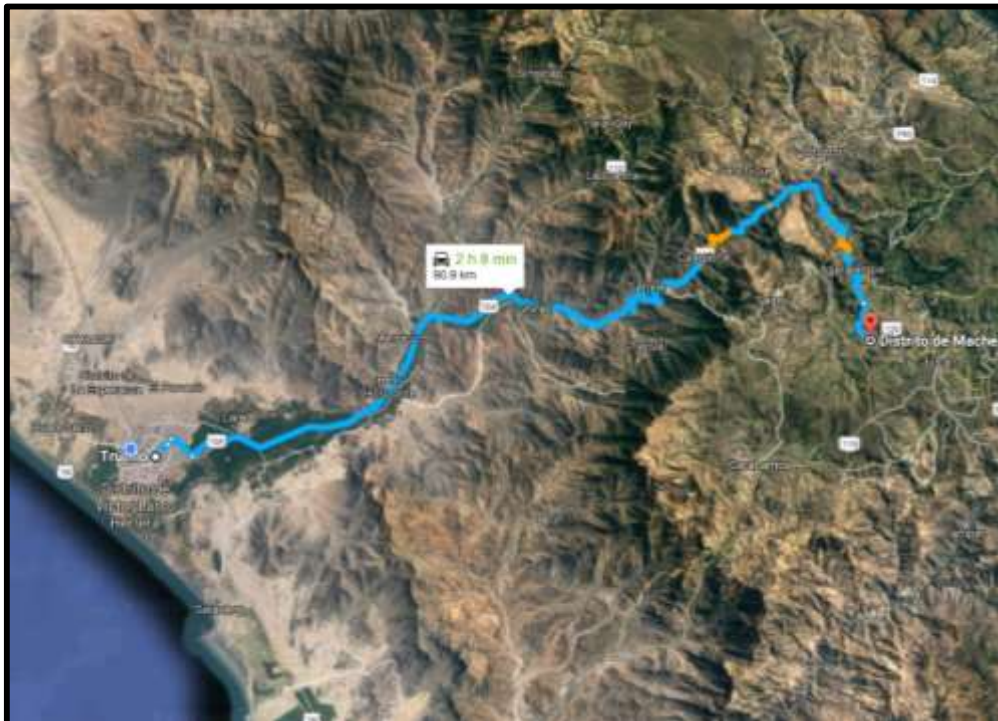
#### ***Mapa Accesibilidad A La Zona Del Proyecto***



Fuente: ministerio de transportes y comunicaciones sistema nacional de carreteras del Perú.

**Figura N° 03**

Mapa Simulación de recorrido en auto



Fuente: GOOGLE MAPS

**Figura N° 04**

Mapa Micro Localización Del Proyecto



*Fuente: GOOGLE MAPS*

## 2. Antecedentes.

El presente estudio nace como resultado de una necesidad fundamental y por iniciativa de la población organizada de la zona en estudio, la misma que con el apoyo de la Municipalidad Distrital de Macho, verán la ejecución respectiva del proyecto. El Distrito de Macho, desde hace muchos años ha percibido el problema que aún subsiste por la falta de una infraestructura adecuada y una ubicación adecuada en un lugar estratégico para el funcionamiento del Camal Municipal, de tal manera que no afecte la salud de los moradores ni al medio ambiente.

En vista de ello, la Municipalidad Distrital de Macho comprometida con la población sobre el servicio que brinda, se ve en la obligación de promover el presente proyecto, el cual le permitirá impulsar el desarrollo económico del distrito y cumplir con lo normado en **DS N° 015-2012-AG.- Reglamento Sanitario del faenado de animales de abasto**, y en el **DS N° 22-95-AG Reglamento Tecnológico de carnes**.

El área a intervenir lo constituye el área del actual camal con 747.00m<sup>2</sup>, el mismo que en la actualidad se encuentra saneado a favor de la Municipalidad Distrital de Mache.

### **3. Objetivo del Proyecto.**

Adecuada prestación del servicio de beneficio del ganado menor y mayor en el camal municipal del Distrito de Mache.

### **4. El Problema.**

Mache, actualmente se encuentra en un proceso de desarrollo urbano debido al crecimiento demográfico que ha manifestado en los últimos años; ante esto la Municipalidad Distrital de Mache está tomando las medidas respectivas. Para ir de la mano con dicho desarrollo, implementando y ejecutando diferentes proyectos para dar solución a los problemas que pueda conllevar dicho desarrollo como son el adecuado tránsito vehicular, peatonal, el desarrollo comercial y buena salud a la población.

Debido a este fenómeno de crecimiento demográfico, aumenta la demanda de carnes, así como la producción de animales de Ganado, haciendo necesario la construcción de un Nuevo Camal Municipal, moderno y seguro. Ya que el actual Camal Municipal no cuenta con la infraestructura adecuada para este crecimiento poblacional que trae como consecuencia el aumento en el consumo de carnes en Mache.

La calidad de prestación de los servicios del Camal Municipal se va deteriorando conforme pasan los años y la población se muestra cada vez más insatisfecha con estos servicios, todo esto a consecuencia de la inadecuada infraestructura con la que cuenta este establecimiento, algunas oficinas y áreas de matanza de animales se encuentran en estado de hacinamiento, los trabajadores de esta institución hacen todo lo posible por contribuir a mejorar la prestación de servicios, el municipio invierte anualmente en el camal en mantenimiento de infraestructura pero no en lo básico, que es el mejoramiento, modernización y funcionalidad de los ambientes. Escasa asistencia técnica, para solucionar diversos problemas que aquejan a la comunidad.

### **Situación actual de la infraestructura.**

En la actualidad el Camal Municipal existente no cuenta con la infraestructura adecuada para el servicio de faenado de animales de abasto que se exige hoy en día, tomando en cuenta el aumento demográfico del distrito de Mache. Al realizar una visita de campo al actual Camal Municipal, se recorrió el lugar y comparando con las exigencias que se demandan para un camal en el DS N° 15- 2012-AG y DS N°022-95-AG (Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto y Reglamento Tecnológico de Carnes, respectivamente), se llegó a la conclusión de que este camal no cumple con las condiciones necesarias para prestar este servicio, en cuanto no cumple con la infraestructura, como son la falta de espacio para corrales de acuerdo a especies, como indica en el Reglamento Sanitario de faenado de Animales de abasto, y la evacuación de sus desechos que en la actualidad esos olores nauseabundos generan una molestia en los vecinos.

A continuación se presenta un resumen de los principales problemas encontrados en el Actual Camal Municipal de Mache:

**Fotografía N° 01**

*Inadecuada Infraestructura, haciendo una evaluación de campo, tomando en cuenta los criterios del Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto y el Reglamento Tecnológico de Carnes.*



**Fotografía N° 02**

*Impactos Negativos, generados por los malos olores y contaminación*



**Fotografía N° 03**

*Impactos Negativos, generados por los malos olores y contaminación.*



**Fotografía N° 04**

*Servicios básicos inadecuados e insuficientes para atención de los usuarios del camal.*



**Fotografía N° 05**

*Servicios básicos inadecuados e insuficientes para atención de los usuarios del camal.*



**Fotografía N° 06**

*Ausencia de equipamiento y mobiliario adecuado para el correcto faenado de animales.*



**Fotografía N° 07**

*Se puede observar que no existe drenaje, y si lo hay es deficiente para la zona de beneficio del ganado. Las condiciones en las que se brinda el actual servicio son deficientes e inadecuadas.*





### **Fotografía N° 08**

*El Camal Municipal en la actualidad está edificado con adobe y tiene cobertura liviana de calaminas con estructura de eucalipto.*



### **5. Justificación del Proyecto.**

De acuerdo a lo estudiado en la descripción del problema, se observa que la actividad de beneficio de animales para consumo humano se realiza en forma ineficiente, debido a que el local actual del camal Municipal se encuentra en deplorables condiciones y no cumple las normas establecidas dentro del reglamento vigente.

Para poder beneficiar técnicamente los animales con el propósito de mejorar la calidad de las carnes con la consecuente disminución de los problemas de salud pública, es que la ejecución de esta obra es considerada como prioritaria en la comunidad, pues ello permitirá dinamizar la economía y generar el tan ansiado desarrollo socio económico de los pobladores asentados en el área de influencia del proyecto. Asimismo, es de interés de la población, obtener una diversidad de productos que le aseguren una adecuada inserción a nuevos mercados, asegurando su rentabilidad y mejora en la sensación de bienestar social y calidad de vida; ya que esta población se encuentra en extrema pobreza y los índices económicos puede seguir disminuyendo año a año si esta situación perdura.

Lo que se espera alcanzar al resolver esta situación negativa es lo siguiente:

Disminuir los índices de pobreza en la zona para lograr un mayor desarrollo socioeconómico.

Aumentar el nivel de ingreso en las personas mejorando el nivel y número de comercialización de sus productos.

## **6. Situación actual del proyecto.**

### **6.1. Niveles de Producción.**

Los niveles de producción se consideran inexistentes, pues no se presta un adecuado servicio debido al mal estado de la infraestructura y equipos del actual camal municipal.

### **6.2. Capacidad de Gestión**

La gestión viene conformada por los pobladores y principales autoridades, los cuales se encuentra gestionando, coordinando y agilizando a través de la Municipalidad Distrital de Mache, el acceso a una adecuada infraestructura para el beneficio de animales para carnes, con la finalidad de mejorar sus condiciones de vida, por ser un derecho legítimo de toda la población peruana.

### **6.3. Percepción de los Usuarios.**

La percepción por los usuarios es que el servicio es malo por no contar con una adecuada infraestructura ni con el equipamiento adecuado para atender a las necesidades de carnes para consumo de la población, provocando el malestar de los pobladores, debido a que ven afectada su salud y medio ambiente debido a la contaminación de la playa a la que se ve expuesta ocasionados por el inadecuado tratamiento de las aguas residuales de dicho camal municipal.

### **6.4. Exposición y Vulnerabilidad del área del proyecto.**

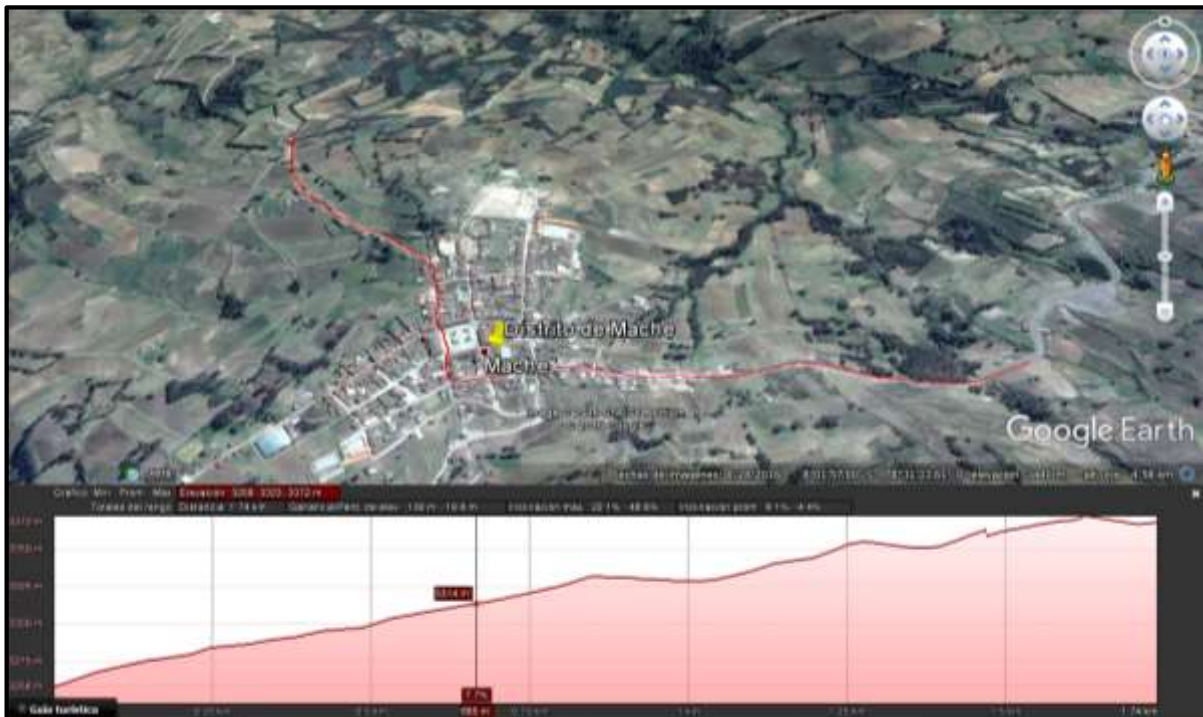
El área donde se realizará el proyecto se encuentra ubicada sobre terrenos fuera de zonas de riesgos sísmicos o que puedan presentar deslizamientos de tierra, generando de esta manera la sostenibilidad del proyecto a ejecutarse.

## 7. Generalidades del Área de Influencia.

El área de influencia del proyecto se ajustó teniendo en cuenta los siguientes factores: topografía, accesibilidad, demarcación política, centros poblados, ecología, clima y su efecto en la producción, la presencia de vías de transporte existentes (caminos de herradura). Por lo tanto, dada la importancia de estos factores en la delimitación del área de influencia se determinó un área físicamente ajustada a la realidad.

**Figura N°05**

*Perfil de Elevación de la principal vía de acceso*



*Fuente: GOOGLE EARTH*

## 7.1. Características Geográficas

### **Figura N° 06**

#### *Perfil de Elevación de la localidad de Mache*



*Fuente: GOOGLE EARTH*

### **Topografía y Suelos**

Mache se asienta en una topografía mixta con tendencia de terreno entre ondulado a pendientes pronunciadas. Este aspecto, aunado a la ubicación de aguas superficiales en varios lugares obliga a un planteamiento detenido de áreas de expansión urbana. Presenta suelos con distribución de área muy irregular, tanto sentido vertical como horizontal y tiene la particularidad de estar constituyendo una mezcla de componentes, solo se puede distinguir con precisión los siguientes orígenes:

- a) Suelos de origen coluvial**
- b) Suelos de origen coluvial- residual**
- c) Suelos de origen fluvio- aluvial**

Los suelos tienen una textura gravosa-arcillosa en el sector noreste; gravosa-arcillosa-arenosa en el sector norte y noreste; arcilloso-gravoso en el sector sur – oeste y sur – este. El sector donde se desarrollará el proyecto

es de suelo arcilloso arenoso y calcáreo, su relieve es accidentado, tiene quebradas, cerros y lomas.

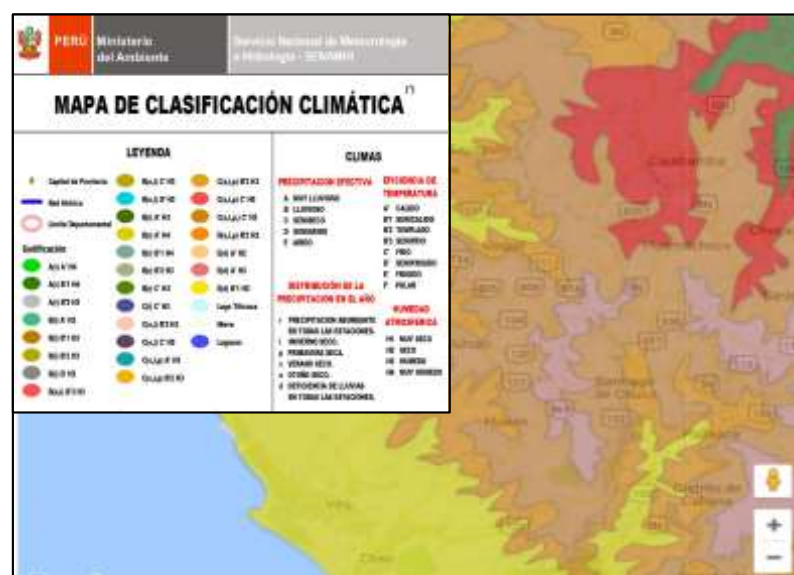
Tienen componentes litológicos de clastos de cuarcitas areniscas y limonitas, de colores claros (blanco - amarillentos) a grises, también, se observan clastos de pizarras y restos de carbón antracítico. La capacidad admisible estimada para los suelos arenosos es de 2.52 kg/cm<sup>2</sup> y para suelos arcillosos de 3.10 kg/cm<sup>2</sup>.

## 7.2. Características Climáticas

El clima del distrito de Mache es completamente opuesto con respecto al clima de la costa del Perú; la primavera es de abril a junio, el verano de julio a septiembre, el otoño de octubre a diciembre y el invierno de enero a marzo. La temperatura varía según la estación, la altitud, día o noche, sombra o sol, las lluvias precipitan mayormente de octubre a marzo, el buen tiempo es de abril a septiembre. La vegetación más predominante está constituida por la tuna, cabuya, retama, sancay, eucalipto, huarango; en las partes más altas encontramos el aliso (lambras), cachas, quiniual, mutuy, chillca, chamana, pauca, pati, pichus, ichu y otros. Los valores promedios de los parámetros climáticos son monitoreados por las estaciones meteorológicas del SENAMHI.

**Figura Nº 07**

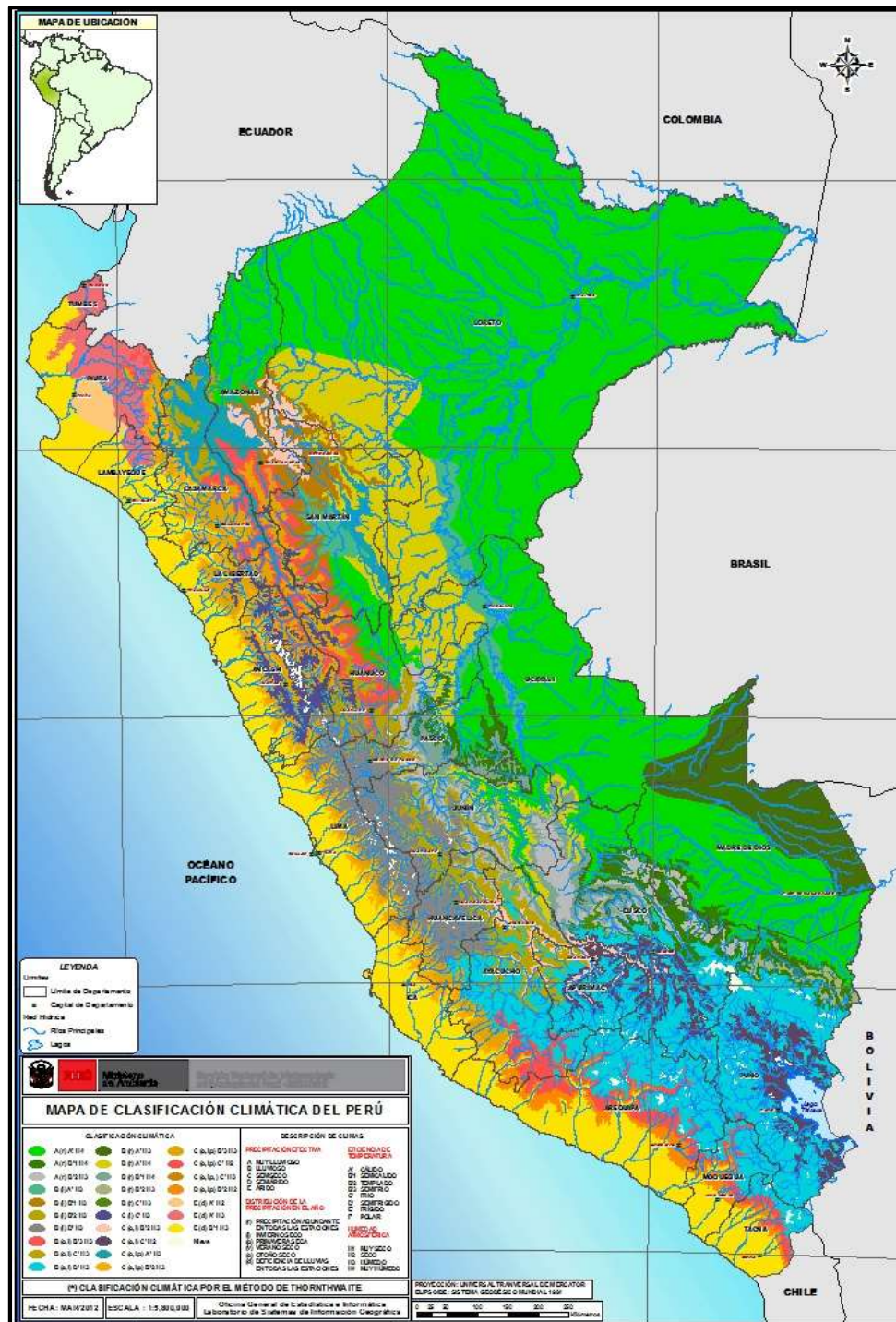
*Mapa de Clasificación Climática de la zona de influencia*



Fuente: SENAMHI

Figura N° 08

Mapa de Clasificación Climática de la zona de influencia



### 7.3. Características Hidrológicas

Las fuentes de agua a captar son de los diferentes manantiales de los anexos, cuyos afluentes son pequeños ojos de aguas, quebradas y escorrentías de la zona. El caudal de los manantiales, en el punto de la

captación ha sido medido con el sistema volumétrico y en su mayoría han arrojado bajos caudales.

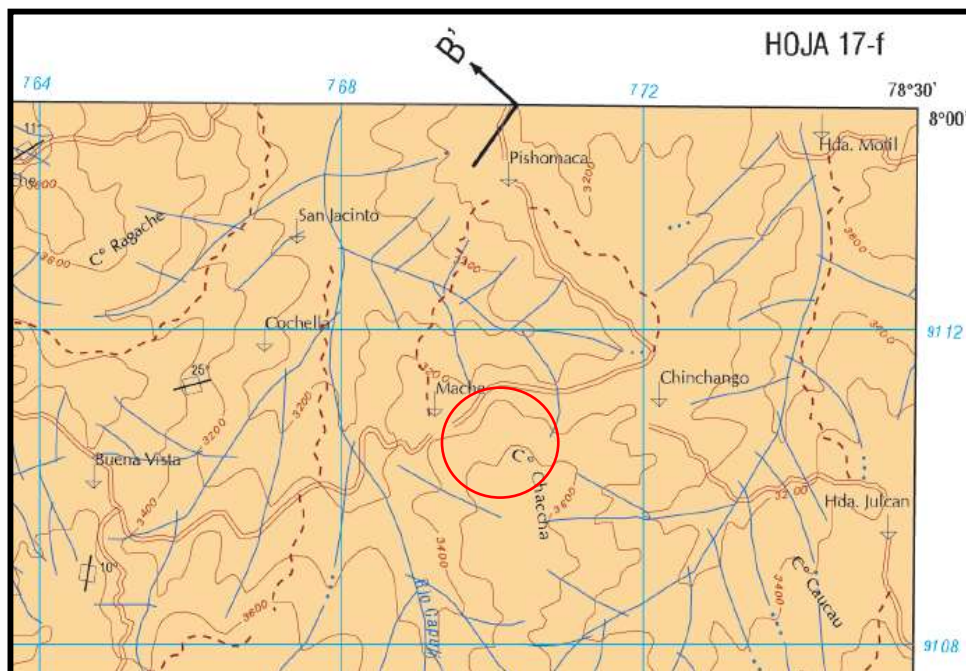
#### 7.4. Características Geológicas

La geología local donde se ubica la ciudad está compuesto por depósitos cuaternarios, conformados por rocas y formación Chicama del jurásico superior y la formación Chimú formado por rocas sedimentarias del cretácico.

La topografía tiene notables variaciones, de abrupta a escarpada en las partes intermedias y suavemente onduladas en partes más bajas (debajo de la cota 2700) donde se han originado geomorfologías controladas exclusivamente por disposiciones de los estratos de las formaciones sedimentarias que constituyen el substrato rocoso del área en estudio con rumbos y buzamientos que son favorables a la pendiente del perfil topográfico, así como por fallas que en cierto modo han delimitado el área de artesa geológica.

#### Figura N° 09

Carta Geológica Nacional – Sector 17-F – Aproximación a la localidad de Mache.



Fuente: INGEMMET

## **7.5. Características del Medio Natural y Biótico**

De acuerdo con el Instituto Geográfico del Perú (1989), una ecorregión es un área geográfica que se caracteriza por similares condiciones edáficas, climáticas, hidrológicas y de flora y fauna. El área del distrito de Mache comprende las eco-regiones denominadas “Serranía Esteparia” (a la que pertenece el piso ecológico Quechua) y “Puna” (que incluye los pisos ecológicos Suni y Puna).

### **7.5.1. Flora**

Tenemos los siguientes:

- a) Plantas medicinales: Muña, panizara, berros, matico, oreja de venado, llantén, cola de caballo, puyo, yerbasanta, etc.
- b) Arbustos: Chilca, tayanca, zarsa, taclush, shajsho, chonta, chamana, huayllanca, etc.
- c) Árboles: En poca escala tenemos aliso, espinos, etc.
- d) Hierbas y Pajonales: pastos naturales, pajas, ichus.

### **7.5.2. Fauna**

Estos recursos naturales están en proceso de extinción por la caza indiscriminada de los pobladores de cada lugar y tenemos en pequeñísima escala los siguientes:

- a) Reptiles: Lagartijas, cien pies, mil pies, etc.
- b) Aves: Diferentes picaflores, pajarillos, palomas, cuculas, águilas, halcones, tucos, paca pacas, perdiz, patos silvestres, etc.
- c) Batracios: Sapos diversos.
- d) Insectos: Zancudos, moscas, arañas, tarántulas, alacranes, etc.
- e) Peces: Truchas, bagres.
- f) Mamíferos: Zorros, venados, gato montés, conejos, vizcachas, cuy silvestre, mucas, comadrejas, etc.

## **7.6. Características Demográficas.**

La población del Distrito de Mache, según el censo de población y vivienda del año 2007 es de 3195 habitantes, que representa el 3.6% de la población provincial. Por otra parte, la población está conformada en su mayoría por mujeres (50.62%).



**Tabla N° 01**

*Censos Nacionales 1993 y 2007 – La Libertad – Otuzco – Mache*

CENSO	DISTRITO DE MACHE
1993	3343
2007	3195
T.C Intercensal	-0.32%

**Fuente: INEI**

La población del Área de Influencia del proyecto pertenece al Distrito de Mache como se indicó anteriormente; por cuanto la población del área de influencia, materia de estudio es la población distrital. Por lo tanto la población del área de influencia del proyecto es 3093 habitantes. (619 familias aproximadamente) y proyectado a una tasa promedio anual de crecimiento poblacional intercensal (Censos 1993/2007) de -0.32%. La tasa se calculó mediante la siguiente formula:

$$TC = \left( \frac{P_1 - P_0}{P_0} \right) \cdot \frac{1}{t} - 1$$

Donde:

TC: Tasa de Crecimiento intercensal

P<sub>1</sub>: Población Final

P<sub>0</sub>: Población Inicial

t: Diferencia de años entre P<sub>0</sub> y P<sub>1</sub>

## 7.7. Características Socioeconómicas.

### 7.7.1. Aspectos Económicos

Su gente noble y laboriosa, en su mayoría se dedica a la agricultura, al cultivo sobre todo de papa, en Mache existe variedad de éste tubérculo; también se cultivan entre otros productos: la oca, olluco, mashua, trigo, cebada, pélon, habas, maíz, chocho, quinua, lenteja, arveja, lino y a la crianza de ganado vacuno, por ende, a la producción de leche, quesos y quesillos (cuajada), ganado lanar, ganado porcino, caballos, mulos y asnos. Así también existen artesanos de todo tipo, sobresaliendo la actividad de fabricación de calzado y trabajos en telar, tales como, ponchos, rebosos, frazadas, costales y alforjas. La actividad de fabricación de calzado ha

constituido para la población machina una fuente económica importante, ya que mucha gente se dedicaba a tiempo completo a ésta actividad desde fines de la década los años 1920.

A partir del año 1950 la actividad minera inicia a decaer dando lugar a la migración de los expertos zapateros hacía la ciudad de Trujillo, quiénes cargados de sueños, esperanzas y sobre todo de su experiencia de artesanos, pueblan los arenales, lo que hoy son los distritos de: El Porvenir, Florencia De Mora y La Esperanza.

Muchos creen que los migrantes machinos que fundaron la industria del calzado de Trujillo, fueron agricultores que llegaron a la capital del departamento a probar suerte con un oficio que desconocían. No es así. Mache desarrollo su propia producción de curtiembre, calzado y otros artículos de cuero a fines de la década de 1920. El motivo principal por el que los machinos incursionaron en esta actividad fue la necesidad de dar zapatos a los mineros de Quiruvilca.

Es así hoy en día, la producción de calzado es una de las actividades más importantes en la región, habiendo alcanzado reconocimiento nacional e internacional, constituyendo una fuente importante de trabajo y favoreciendo el crecimiento económico del país, gracias pues a éstos pioneros artesanos machinos que a través de los años y de generación en generación han sabido conservar y adecuar a los tiempos modernos dicha actividad.

## **7.7.2. Empleabilidad e Ingresos**

### **7.7.2.1. Capital Humano**

Tiene dos aristas preocupantes: mujeres analfabetas y jóvenes de baja productividad.

En primer lugar, 18% de los jefes de hogar son analfabetos de los cuales la mayoría son mujeres y emergen como el grupo poblacional en mayor desventaja. La transmisión intergeneracional de la pobreza es más extensa y rápida mientras más diseminado sea el analfabetismo femenino.

En segundo lugar, el 75% de la población es joven (menor de 35 años). Muchos de ellos se han retrasado o han abandonado sus estudios secundarios con lo cual su productividad, presente y futura, es limitada ante las exigencias del mercado laboral. Por ello, se perpetúan los bajos ingresos y pobreza.

#### **7.7.2.2. Empleo**

En términos de empleo, solo el 9% en promedio de la población de Mache está desempleada. De este porcentaje, más del 31% son mujeres. Algo similar ocurre con la población en edad de trabajar que no pertenece a la PEA: el 69% de esta población es femenina. Al parecer, las mujeres han orientado su fuerza de trabajo principalmente a actividades domésticas, dejando las actividades económicas a los varones. Como consecuencia de esta situación, las mujeres se educan menos y son las que menos se benefician ante cualquier oportunidad de empleo.

La tasa de desempleo en el distrito de Mache es más elevada en comparación a las cifras de la región La Libertad. En promedio, la tasa de desempleo en el distrito es 8% mientras que en la región es de 3.2% y siendo este último menor a la nacional (5.1%) al año 2013. En términos de hombres y mujeres, el desempleo es el doble en las mujeres siendo 4.7% y 11.5% respectivamente. Según las encuestas realizadas en Mache por el equipo Consultor, se constató que la actividad única y principal es la agricultura con un 100%.

#### **7.7.2.3. Ingresos**

El distrito de Mache es una localidad en la que el 77% de la población se encuentra en situación de pobreza. Esto significa que la mayor parte de los hogares del distrito tiene dificultades para alcanzar la canasta básica de consumo. Esta situación impacta en la manera en la que los hogares acumulan capital,

físico y humano. Así, los hogares pobres tienen menos probabilidades de acumular bienes o de invertir en la educación y salud de sus miembros, lo que genera y acentúa la desigualdad económica en el distrito. El ingreso familiar per cápita mensual es de S/. 602.60 nuevos soles.

### **7.7.3. Principales Actividades Económicas**

#### **7.7.3.1. Agricultura y Ganadería**

La agricultura, que se desarrolla con una predominancia absoluta de la Tecnología Tradicional (uso de semillas, variedades nativas, uso de estiércol como abono, etc.) en régimen de secano, donde se adecua el ciclo productivo a las épocas de lluvias. Los rendimientos de los cultivos se encuentran por debajo de los promedios alcanzados a nivel del departamento. La producción se orienta principalmente al autoconsumo, participando en el mercado con la venta de sus excedentes.

Topográficamente el sector es accidentado con terrenos de colinas altas, con una zona intermedia semiplano y hondonadas profundas en donde los pobladores tienen sus chacras, que debido a estas características, los cultivos reportan bajos rendimientos por la infertilidad del terreno.

Los bajos rendimientos también están directamente ligados a la falta de condiciones productivas de los agricultores, quienes tienen que afrontar problemas de plagas y de enfermedades, los fenómenos naturales (heladas, sequías) que cuando son constantes y prolongados destruyen todos los cultivos, la falta de adecuación de fuentes de agua para riego, porque el resultado de la producción se relaciona con la presencia de lluvias, considerando que el 100% de las parcelas son irrigadas de esa manera. Podemos destacar que la falta de recursos financieros y el alto costo de los insumos químicos

también inciden de manera directa o indirecta en estos bajos rendimientos.

#### **7.7.3.2. Ganadería:**

El total del área dedicada a pasturas es del 60.0%, la misma que se da al secano siendo la mayor extensión de pastos naturales que son más desarrollados en tiempo de lluvias. Esta actividad se realiza utilizando el sistema de pastoreo y a sogas con ganado de raza criolla, que debido a la mala calidad de pasturas y ganado, origina bajos rendimientos en la producción de leche, carne y lana.

Otro de los problemas que tienen en esta actividad son las enfermedades parasitarias, siendo endémica en la zona la presencia de la alicuya que ataca a todos los animales domésticos que tienen estas familias. Los productores pecuarios no cuentan con asistencia técnica, careciendo de una eficiente labor de crianza que se acentúa por la falta de implementación de infraestructuras adecuadas tanto para animales mayores como para los animales menores. Así mismo no cuentan con suficientes pastos para alimentar bien a estos animales, que en tiempo de sequías se ven muy afectados.

Hay un interés de las familias en la crianza de animales menores, por que reportan un ingreso importante a las actividades económicas que realizan y porque representan un complemento de la alimentación familiar.

#### **7.7.3.3. Comercio y Turismo**

Las actividades comerciales y turísticas en el distrito están poco desarrolladas. Los comercios existentes se dedican a la venta minorista de artículos de ferretería, abarrotes, bebidas y alimentos (restaurantes). En todos los casos las ventas que realizan estos negocios son de muy pequeña escala.

La infraestructura turística en el distrito es escasa. No se cuenta con establecimientos de alojamiento y existen escasos

restaurantes en la ciudad de Mache sin categorización dada por la Dirección Regional de Turismo. Si bien existen varios miradores, en las partes altas, estos son miradores naturales y no se encuentran acondicionados para la recepción de visitantes.

#### **7.7.3.4. Minería**

En el distrito de Mache, se han detectado la existencia de bancos de caliza, mineral no metálico de la que se extrae cal y yeso, actividad no desarrollada, pero que permitiría atender en primera instancia los requerimientos de material de construcción para los acabados a nivel de esta parte de la Provincia.

### **7.7.4. Aspectos Sociales**

#### **7.7.4.1. Servicios Básicos**

En cuanto a los servicios básicos en la vivienda, se encuentran concentrados principalmente en la capital del distrito, del área rural conformada mayoritariamente por anexos, muy poco El área urbana cuenta con casi todos los servicios básicos mientras que las áreas rurales carecen de varios servicios.

##### **7.7.4.1.1. Agua Potable**

Si bien el 90% de hogares tiene conexión a un servicio de agua, existe una clara percepción de la población que el agua que consumen está contaminada. Asimismo, el 99% tiene como fuente el agua que llega por tuberías.

##### **7.7.4.1.2. Conexión de Desagüe**

Según información de las encuestas realizadas en el Anexo de Quichibamba, se observa que el 100% de los beneficiarios no cuentan con el sistema eliminación de excretas, ya que no se encuentra habilitado la red de desagüe.

La disposición de excretas según las encuestas, un 85.71% lo realiza al campo abierto, un 8.57% lo realiza en letrinas, mientras que solo 5.71% en pozo séptico.

La gran disposición de excretas de la población en campo, así como la construcción de algunas letrinas que fueron construidas por los propios pobladores, generan problemas de contaminación, sobre todo por la presencia de malos olores, presencia de insectos y roedores, ya que no cuentan con adecuada información o capacitación para mantenerlas en buen estado; contaminando la napa freática y aumentando el riesgo para el incremento de enfermedades infectocontagiosas.

#### **7.7.4.1.3. Energía Eléctrica**

En el Distrito de Mache, se extrajo los datos mediante las encuestas realizadas por el equipo técnico del consultor, obteniendo que solo el 28.57% de la población cuenta con el sistema eléctrico, mientras que el 71.43% no cuente con este servicio.

El problema se agudiza aún más por la irregularidad en el servicio existente y esto se debe a que la conexión a cada centro poblado es precaria y muy vulnerable a las condiciones climáticas que hacen que se interrumpa el servicio constantemente. Esto sumado a la baja e irregular tensión eléctrica, hace que sea necesario un cambio en la calidad del servicio que se provee. El pago mensual concerniente a la energía eléctrica, de algunos pobladores que cuentan con este servicio, en la localidad de Quichibamba, es de aproximadamente S/.10.

#### **7.7.4.2. Vivienda**

Las viviendas de los moradores beneficiarios del proyecto, es de tenencia propia, las características que presentan las viviendas, son el material barro, piedra, adobe y tapial estos intervienen en el 97.14% de las viviendas construidas complementado con palos y maderas, el piso de tierra. Estas viviendas tienen dos, tres divisiones de un solo piso.

Siendo el uso de la vivienda exclusivamente su uso como vivienda.

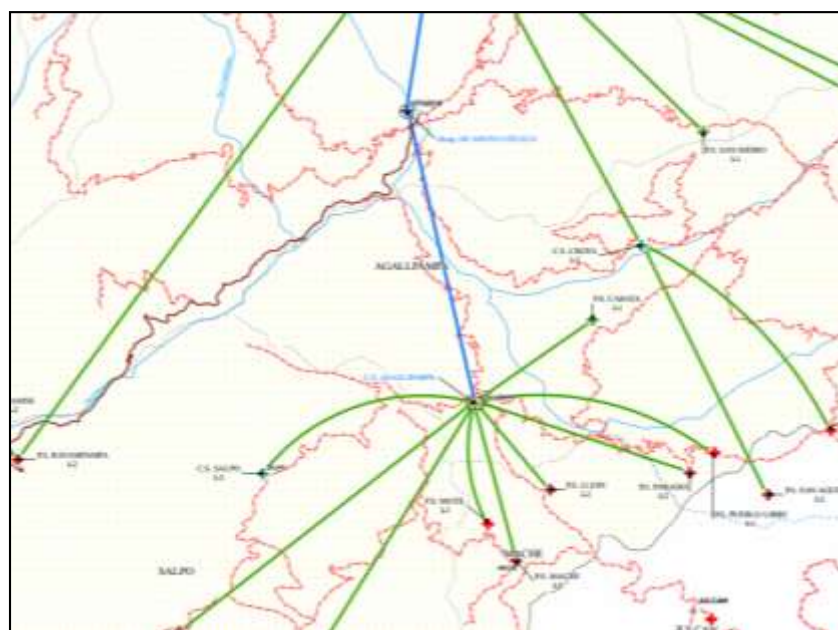
#### **7.7.4.3. Salud**

El 45% de la población sufre de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) y el 9% de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs). En el caso de salud, el 73.3% de adultos mayores tienen acceso a un seguro de salud (SIS), solo el 2% se encuentra afiliado a ESSALUD y el 18% no tiene ningún tipo de seguro. La mayor cantidad de afiliados se encuentran en el SIS debido a que este tipo de seguro atiende a poblaciones pobres que no pueden cubrir altos costos.

El Ministerio de Salud, registra Establecimientos de Salud en el Distrito de Mache (03) para atenciones básicas en la población; de ser una emergencia mayor el poblador tiene que trasladarse hasta el Centro de salud de la ciudad de Agallpampa, al Hospital de Apoyo de Otuzco o en todo caso el siguiente nivel de referencia es a la ciudad de Trujillo.

#### **Figura N° 10**

*Mapa De Distribución De Los EESS Estratégicos Y Sus Referencias – MACHE*

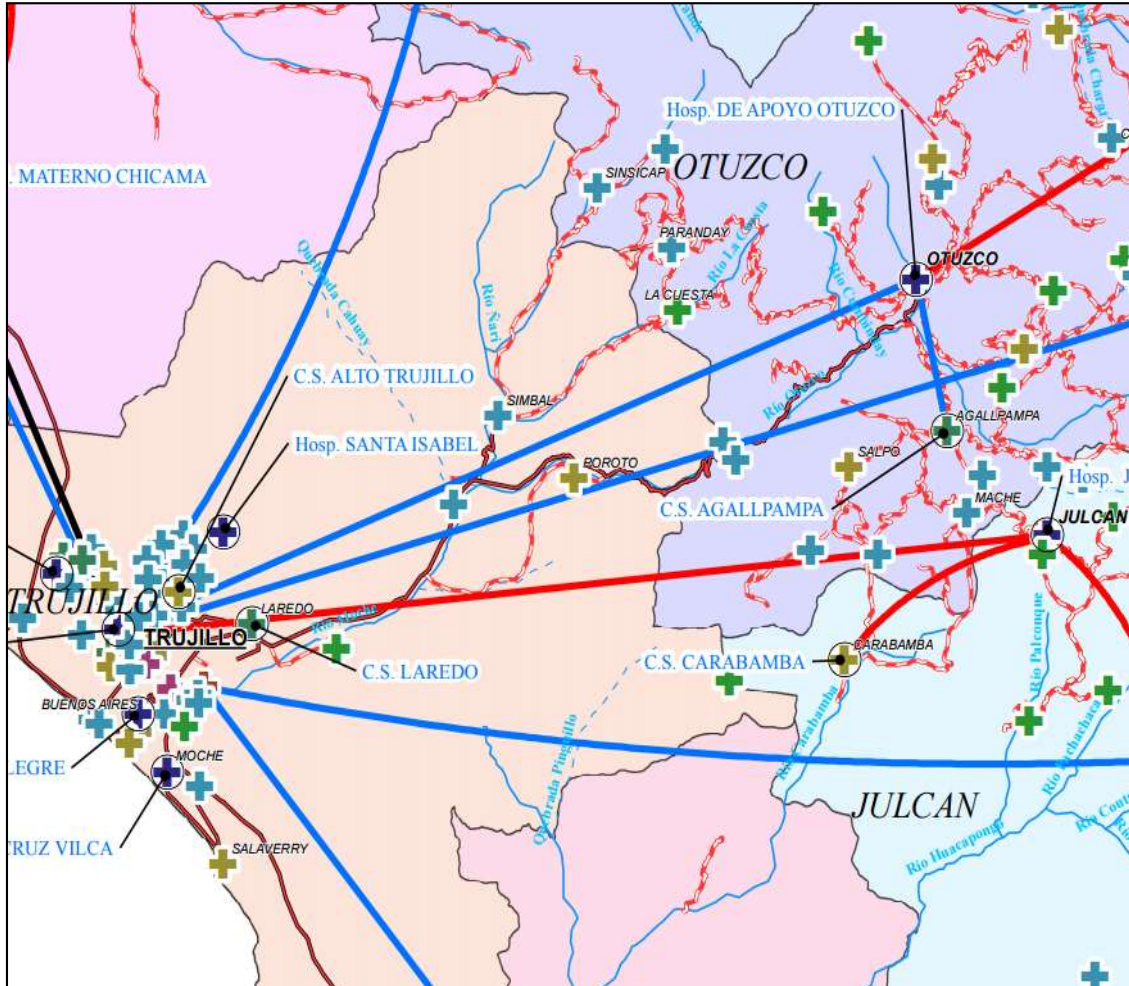


Fuente: MINSA - <http://www.dgiem.gob.pe>



Figura N° 11

Mapa De Distribución De Los EESS Estratégicos Y Sus Referencias – OTUZCO



Fuente: MINSA - <http://www.dgiem.gob.pe>

#### 7.7.4.4. Educación.

Según la Evaluación Censal de Estudiantes 2012 del MINEDU, el rendimiento escolar en Mache está por debajo de los logros mostrados por alumnos de La Libertad. Por ejemplo, en comunicación, el 65% de estudiantes está en el nivel 1 y 35% por debajo del nivel 1. En matemáticas, el 70% de estudiantes se encuentra debajo del nivel 1 y el 30% en el nivel 1. En suma, el logro académico es sumamente limitado.

**Tabla N° 02**

*Instituciones Educativas en el Distrito de Mache*

Código modular	Nivel / Modalidad	Nombre de IE	Dirección de IE	Departamento / Provincia / Distrito	Alumnos (2016)	Docentes (2016)
3110825	Inicial No Escolarizado	PEQUEÑOS LIDERES	PISCOPAMPA	La Libertad / Otuzco / Mache	7	0
1167766	Inicial - Jardín	1839	CAMPO BELLO S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	24	2
0690776	Inicial - Jardín	1715	CARRETERA LLUIN S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	33	2
0419085	Inicial - Jardín	1611	CALLE MARAVILLA S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	56	3
1467661	Inicial - Jardín	80724	FRANCISCO BOLOGNESI	La Libertad / Otuzco / Mache	15	1
1545128	Inicial - Jardín	80658	CRUZ DE MAYO	La Libertad / Otuzco / Mache	23	2
1545235	Inicial - Jardín	80763	QUINIGON	La Libertad / Otuzco / Mache	14	1
1584325	Inicial - Jardín	80764	HUAMANMARCA	La Libertad / Otuzco / Mache	14	1
1744861	Inicial - Jardín	2320	CALLE BUENOS AIRES ZONA BUENOS AIRES	La Libertad / Otuzco / Mache		
0631226	Primaria	80184	LOMA LINDA S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	5	1
0267500	Primaria	80335	OLAYA	La Libertad / Otuzco / Mache	7	1
0267393	Primaria	80255	CALLE LA SOLEDAD 304	La Libertad / Otuzco / Mache	149	8
0213199	Primaria	80764	HUAMANMARCA	La Libertad / Otuzco / Mache	12	1
0213181	Primaria	80763	QUINIGON	La Libertad / Otuzco / Mache	42	2
0267559	Primaria	80724	FRANCISCO BOLOGNESI	La Libertad / Otuzco / Mache	34	2
0267542	Primaria	80658	CRUZ DE MAYO	La Libertad / Otuzco / Mache	44	3
0267401	Primaria	80256 CESAR VALLEJO MENDOZA	UCAYALI S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	37	3
0631234	Primaria	80230	PISCOPAMPA S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	6	1
0267419	Primaria	80257	AVENIDA LOS ANGELES S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	72	6
0475566	Secundaria	SIMON BOLIVAR	AVENIDA LOS INCAS S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	125	13
1167840	Secundaria	80256 CESAR VALLEJO MENDOZA	UCAYALI S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	53	10
1416619	Secundaria	80257	AVENIDA LOS ANGELES S/N	La Libertad / Otuzco / Mache	86	8
1167923	Superior Tecnológica	MACHE	CALLE MARAVILLAS 321	La Libertad / Otuzco / Mache	72	12

Fuente: MINEDU – ESCALE 2016 - <http://escale.minedu.gob.pe>

### 7.8. Análisis de los Peligros en el Área de Influencia.

El departamento de La Libertad tiene una trágica experiencia de desastres. En esta parte del país, han ocurrido algunos de los peores sismos, aluviones y otras desgracias de gran magnitud. La variedad de fisiografía y climas presentes, especialmente en la zona Sierra de la Región y la zona Costa que se ve influenciada por las aguas cálidas de la corriente del Pacífico, propician diversos tipos de peligros que en muchos de los casos se constituyen en amenazas a la población, perjudicando el desarrollo de las actividades económicas productivas y del medio ambiente; entre ellos tenemos:

- a) **Fenómeno “El Niño”** producto de la interacción entre las aguas más cálidas del Océano Pacífico sudamericano y otros patrones climáticos globales, desencadena abundantes precipitaciones que a su vez originan crecientes excepcionales de los ríos y funcionamiento de “quebradas secas” que inundan campos de cultivo y ciudades, causando verdaderas catástrofes en el agro, y en los espacios urbanos, afectando

la actividad productiva y socio económica, obras de infraestructura, proyectos de inversión, el normal desenvolvimiento de los servicios públicos y la propiedad privada.

- b) Sequías.-** Las sequías andinas son escasas o deficientes precipitaciones que hacen disminuir considerablemente el volumen de agua de los ríos que llegan a ser insuficientes para mantener los cultivos de acuerdo a los requerimientos.
- c) Heladas.-** Además de las sequías que afectan los cultivos causando pérdidas importantes, en altitudes superiores a 3,000 m.s.n.m. suelen ocurrir heladas nocturnas que destruyen los campos de cultivo por descensos bruscos de temperatura después de días soleados. La temperatura ambiental desciende bajo cero.
- d) Deslizamientos.-** Son los deslizamientos de materiales que recubren laderas que se producen en la estación lluviosa con la constante obstrucción de carreteras por derrumbes y “llocllas” o lavas torrenciales, erróneamente denominados huaycos.
- e) Sismos.-** Un riesgo siempre posible son los movimientos sísmicos que desencadenan derrumbes y caída de rocas sueltas que están acumuladas en las vertientes o laderas; originan igualmente caídas de cornisas glaciares y pueden también ocasionar la rotura de los diques que han formado lagunas propiciando el inicio de aluviones destructivos.
- f) Alud- Avalancha.-** Desprendimientos de cornisas de hielo que originan aluviones como los que destruyeron Yungay y Ranrahirca. La existencia de lagunas al pie de los glaciares, han causado también aluviones catastróficos.
- g) Aluvión.-** Desplazamiento violento de una gran masa de agua, como los que destruyeron Yungay y Ranrahirca, con mezcla de sedimentos de variada granulometría y bloques de roca de grandes dimensiones. Se desplazan con gran velocidad a través de las quebradas o valles en pendiente, debido a la rotura de diques naturales y/o artificiales o desembalse súbito de lagunas, o intensas precipitaciones en las partes altas de los valles y quebradas.

- h) Derrumbes.-** Existen numerosas quebradas que en la estación de verano funcionan como colectoras y conductoras de lavas torrenciales o llocllas, interrumpiendo constantemente el tráfico por carreteras. Generalmente ocurren en taludes de fuerte pendiente.
- i) Medio Ambiente.-** El sector andino de la Región se caracteriza por estar afectado por un marcado deterioro ambiental, con la contaminación por relaves mineros, que se incrementa con los desagües y desechos sólidos. En la Costa, presenta un grado extremo de contaminación atmosférica por efecto de los humos que expelen la siderúrgica y las fábricas de harina, aceite y conservas de pescado.
- j) Desastres Antrópicos o Tecnológicos.-** Es todo fenómeno producido por la actividad del hombre que puede provocar una situación de emergencias y/o desastres como son la contaminación ambiental, derrame sustancias químicas peligrosas, incendios, explosiones, etc.
- k) Peligros geológicos e hidrológicos en la Región.-** Por la naturaleza del suelo de nuestra Región, y el alto índice de ocurrencia de eventos desastrosos (movimientos en masa detonados por sismos y lluvias), así como, la mayor cantidad de “aluviones” registrados en esta región, en el presente numeral se identifican los ámbitos geográficos de la Región que pueden registrarse movimientos de masa; esta información está basado en los estudios realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

**Tabla N° 03**

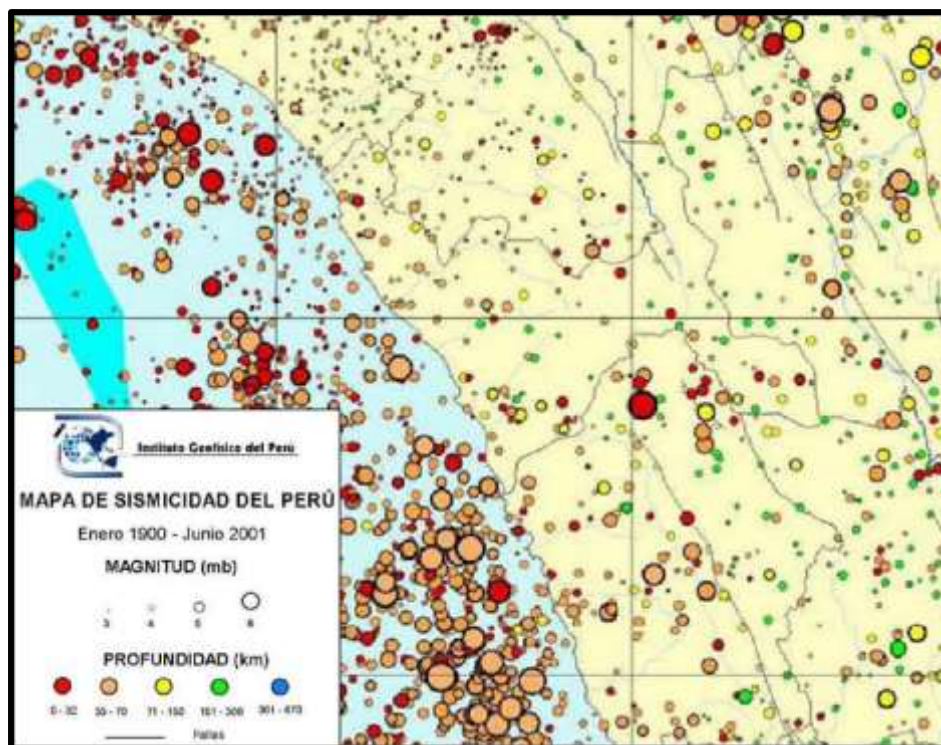
*Listado de Emergencias en la Provincia de Otuzco durante el año 2017*

Codigo	Fecha	Fenómeno	Departamento	Provincia	Distrito
84700	29/03/2017	INUNDACION	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
84701	28/03/2017	DESLIZAMIENTO	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
84513	27/03/2017	DERRUMBE	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
83550	17/03/2017	HUAYCO	LA LIBERTAD	OTUZCO	LA CUESTA
83567	17/03/2017	HUAYCO	LA LIBERTAD	OTUZCO	SALPO
83862	16/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
83103	12/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	SINSICAP
83039	11/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
83037	10/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
83031	08/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	PARANDAY
82706	03/03/2017	DESLIZAMIENTO	LA LIBERTAD	OTUZCO	SINSICAP
82738	02/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	SINSICAP
82718	01/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	SINSICAP
82731	12/02/2017	DESLIZAMIENTO	LA LIBERTAD	OTUZCO	SINSICAP
82702	11/02/2017	INUNDACION	LA LIBERTAD	OTUZCO	SINSICAP
82805	10/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	HUARANCHAL
81834	09/02/2017	PRECIPITACIONES - GRANIZO	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
81722	07/02/2017	DESLIZAMIENTO	LA LIBERTAD	OTUZCO	AGALLPAMPA
81738	05/02/2017	DESLIZAMIENTO	LA LIBERTAD	OTUZCO	SINSICAP
83566	02/02/2017	HUAYCO	LA LIBERTAD	OTUZCO	HUARANCHAL
82881	25/01/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
82848	25/01/2017	ALUVION	LA LIBERTAD	OTUZCO	CHARAT

Fuente: INDECI - <http://sinpad.indeci.gob.pe>

**Figura N° 12**

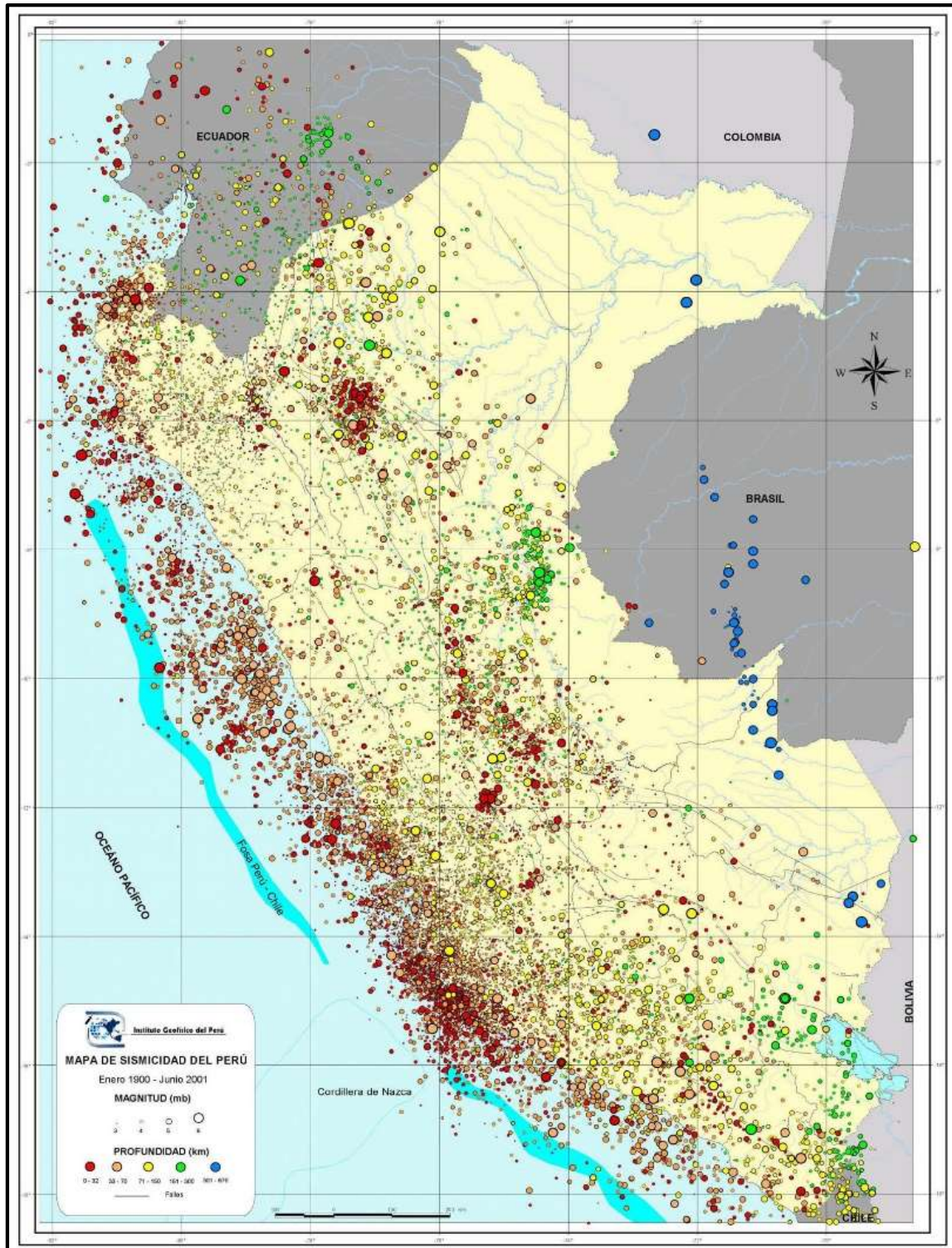
*Mapa de Sismicidad del Perú – Región La Libertad*



Fuente: Instituto Geofísico del Perú

**Figura N° 13**

*Mapa de Sismicidad del Perú – Región La Libertad*



**Figura N° 14**  
**Mapa de Sismicidad del Perú – Región La Libertad**



## 7.9. Desastres Antrópicos

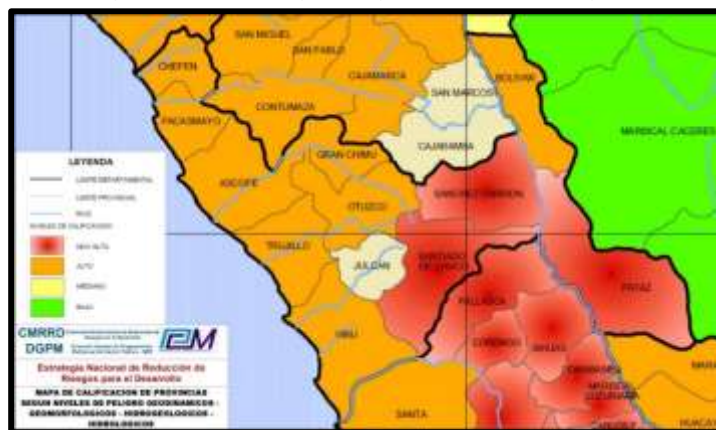
Se trata de las amenazas (Contaminación Ambiental, Derrame Sustancias Químicas Peligrosas, Incendios, Explosiones, etc.), directamente atribuibles a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza (aire, agua y tierra) y sobre la población, que ponen en grave peligro la integridad física y la calidad de vida de las comunidades. Luego analizaremos los peligros potenciales en la Provincia de Otuzco y específicamente en el Área de Influencia, de acuerdo a los siguientes aspectos, y teniendo como fuente a la información de La Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo (CMRRD) y la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público – MEF (DGPM):

### 7.10. Aspecto Geomorfológico e Hidrológico:

Los riesgos debido a la geodinámica, geomorfología e hidrología, está relacionada por los daños ocasionados por deslizamiento lateral del suelo, ocasionando derrumbes de viviendas, carreteras y daño en las estructuras hidráulicas y tendido eléctrico; del tipo hidrogeológico e hidrológico, con la afectación de ríos, quebradas, lagunas y glaciares, que son alterados por efecto del cambio climático y que ocasiona desbordes, inundaciones y aludes, afectando a centros poblados, infraestructura vial y telecomunicaciones.

#### **Figura N° 15**

*Mapa de Calificación de Provincias Según Niveles de peligro Geodinámicos – Geomorfológicos – Hidrogeológicos – Hidrológicos*



Fuente: PCM

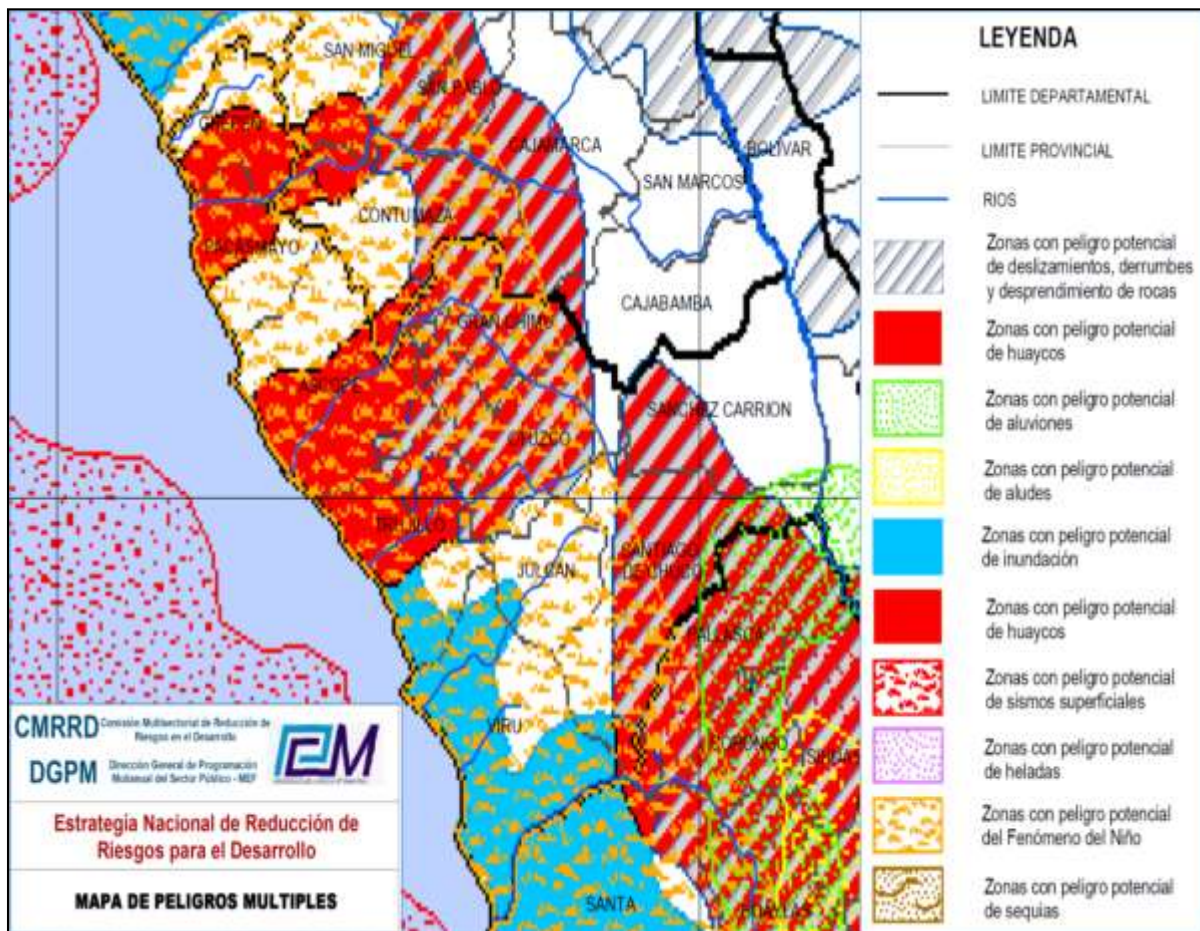


De acuerdo al Mapa de Calificación de Provincias Según Niveles de Peligro Geodinámicas, Geomorfológicos, Hidrogeológicos e Hidrológicos, la Provincia de Otuzco tiene un Nivel de Calificación Alto.

Por Aluviones, se tiene que la Provincia de Otuzco, sus cauces de ríos y quebradas, se encuentran atravesando carreteras y ciudades, que aunque estos han sufrido desbordes, por el incremento de su caudal, debido a fenómenos como El Niño; estos han provocado grandes desplazamientos de material, que muchas veces han cortado la carretera panamericana norte. Actualmente se han implementado sobre esta vía, obras de control hidráulico que mitiga considerablemente los efectos de este fenómeno.

**Figura N° 16**

*Mapa de Peligros Múltiples – La Libertad*



Fuente: PCM

## 8. Descripción general del Proyecto.

### 8.1. Infraestructura:

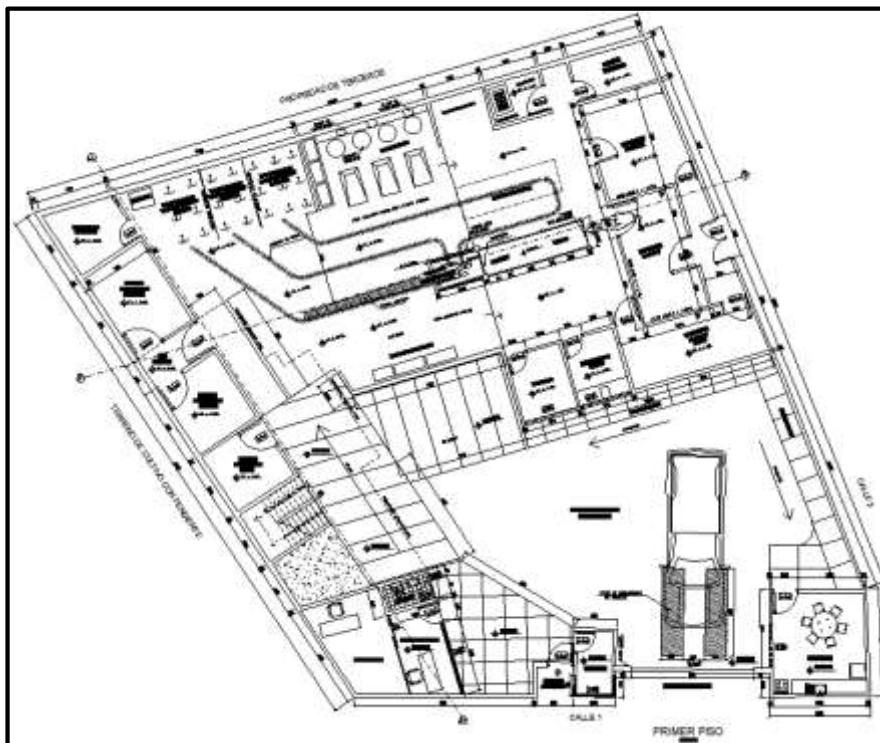
Comprende la construcción de Caseta de Control, Administración, Veterinaria, SSHH - Vestidores (ambos sexos), Cámara frigorífica, Pre cámara, Inspección Sanitaria, Zona de clasificación, Zona de beneficio, Eviscerado, Depósito de alimentos, Corral de descanso, Necropsia - Crematorio, Depósito de pieles, Encierro de ovinos, Encierro de vacunos, Cajón de aturdimiento, Patio de maniobra.

### 8.2. Equipamiento:

Comprende la adquisición y provisión de equipamiento necesario para el óptimo desarrollo de las actividades propias de un Camal, según las normas de equipamiento de camales, ello contempla entre otros la compra de: cajones de aturdimiento, mesas de trabajo, sierra eléctrica, balanza aérea de precisión, desmayador eléctrico, peladora de porcinos, planta semiautomática de beneficio de pollos, cámara frigorífica, caldero, electrobomba y pozo percolador.

#### **Figura N° 17**

#### *Plano de Distribución arquitectónica*



*Fuente: Elaboración Propia*

**Figura N° 18**

*Elevación frontal*



## 9. TOPOGRAFÍA

### 1. OBJETIVOS.

#### 1.1. Objetivo del Levantamiento Topográfico.

El objeto del levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planta como en altura, de puntos espaciales del terreno, necesarios para el trazo de curvas de nivel y para la construcción del plano topográfico. El levantamiento topográfico del terreno consistió en:

- a) Establecer sobre toda su extensión las redes de apoyo horizontal y vertical, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.
- b) Situar todos los detalles que interesen, incluyendo los puntos antes citados, mediante mediciones de menor precisión apoyadas en las estaciones principales.

#### 1.2. Objetivo del Proyecto.

El objetivo del proyecto es de realizar los estudios definitivos del proyecto: **“MEJORAMIENTO Y EQUIPAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE MATADERO MUNICIPAL DE MACHE, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO, LA LIBERTAD”**, de esta manera solucionar la dificultad de la población, dotándole con nueva

infraestructura con todos los servicios necesarios que se necesite para la mejora de la calidad del Camal Municipal del Distrito de Mache.

## 2. GENERALIDADES.

### 2.1. Ubicación y descripción del área en estudio.

La zona del proyecto se encuentra en el Distrito de Mache, en la Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad, el acceso es por la ruta Trujillo - Mache, empleando 02:08 horas aproximados en dicho recorrido, con un total de 90.80 km Aproximadamente en carretera asfaltada y afirmada en algunos tramos y por Otuzco - Mache, empleando 46 Minutos, con un total de 25.40 km aproximadamente en carretera Asfaltada / Afirmada.

**Tabla N ° 04**

*Vías de Acceso*

TRAMO	DISTANCIA (KM)	TIPO
TRUJILLO - MACHE	90.80	ASFALTO / AFIRMADO
OTUZCO - MACHE	25.40	ASFALTO / AFIRMADO

Fuente: Google Maps

### 2.2. Linderos

El camal municipal se encuentra en el mismo distrito de Mache, limita por el Norte con el distrito de Agallpampa, por el Sur: con el distrito de Carabamba (Provincia de Julcán), por el Este: con el distrito de Julcán (Provincia de Julcán) y por el Oeste: con el distrito de Salpo. El camal se encuentra a 300 metros de distancia del local municipal; el camal colinda por el norte con campos de cultivo y , por el Sur por el Este con predios de terceros, así mismo por el Oeste con una calle de acceso a la Avenida Primavera.

**Fotografía N° 09**

*Vista desde el Nor Oeste.*



**Fotografía N° 10**

*Vista desde el Sur – Este.*



El clima es variado, varía entre los 6 C° hasta 21 C°, cuyos quebradas están formados por pequeñas vertientes constituyéndose áreas de cultivos en laderas. Presenta un periodo de estiaje entre los meses de mayo a noviembre y un periodo de lluvias moderadas entre diciembre a abril.

### **3. TRABAJO DE CAMPO.**

Los trabajos de campo consistieron básicamente en el control topográfico, el cual fue llevado a cabo durante el tiempo que se permaneció en el lugar. La toma de datos se efectuó con una Estación Total TOPCON CPT – 7500, GPS GARMIN 6CSx, tres prismas, wincha, flexómetros, cámara fotográfica digital, pintura, libretas de campo.

#### **3.1. Levantamiento topográfico.**

El levantamiento topográfico se realizó en coordenadas UTM, considerando la primera estación E-01, el BM-01 se encuentra ubicado en un área libre de concreto. Se establecen estos puntos con el fin de ubicar el Norte Magnético, para iniciar el levantamiento topográfico.

En total se obtuvo 02 estaciones topográficas o puntos de cambio y 02 BMs. Los puntos de cambio son estaciones referenciales, necesarias para continuar con la visibilidad del terreno, y los BMs ubicados sobre estructuras de concreto, de tal forma que servirán de base para los trabajos topográficos de replanteo.

El trabajo topográfico de campo fue llevado a cabo utilizando los materiales y equipos mencionados anteriormente.

### **4. TRABAJO DE GABINETE.**

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

Exportación de datos topográficos de la Estación Total hacia el software Toplink. 7.5.

Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software “AutoCAD Civil 3D Land”

Elaboración del Plano Topográfico en el software AutoCAD.

#### **4.1. Exportación de datos topográficos.**

Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión texto, para luego digitalizar dichos puntos (X, Y, Z).

#### **4.2. Procesamiento de los datos de campo, “AutoCAD Civil 3D Land”.**

##### **4.2.1. Edición de TIN.**

Triangulated Irregular Network (red irregular triangular), Las Tin son muy usadas para la representación de superficies que son

altamente variables y contienen discontinuidades y líneas rotas. Los componentes principales de un Tin son los triángulos, nodos y bordes. Los nodos son localizaciones definidas por valores  $x,y,z$  desde los cuales se construye el Tin. Los triángulos están formados mediante la conexión de cada nudo con sus vecinos. Los bordes son las caras de los triángulos. La estructura exacta de un Tin está basada en unas reglas de triangulación que controlan la creación de los Tin. Para la representación real del terreno es muy necesaria la edición de éstos, ya que las probabilidades para unir los puntos (formación de triángulos) son muchas.

#### **4.2.2. Proceso de curvas de nivel.**

Esta etapa se procesa tomando en cuenta los intervalos del nivel del terreno, una vez editado la Interpolación o triangulación se obtienen las curvas de nivel cuyos intervalos son:

Curvas menores o secundarias: 1.00 metros.

Curvas mayores o primarias: 5.00 metros

### **5. CONCLUSIONES.**

El presente informe abarca el levantamiento topográfico para la **“MEJORAMIENTO Y EQUIPAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE MATADERO MUNICIPAL DE MACHE, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO, LA LIBERTAD”**, iniciando el levantamiento topográfico en la parte más alta dentro del matadero municipal.

El trabajo topográfico de campo fue llevado a cabo en forma diaria utilizando los siguientes equipos y materiales:

Estación Total TOPCON CPT – 7500.

GPS GARMIN 76CX.

Prismas.

Wincha.

Cámaras fotográficas (digital)

Pinturas, libretas de campo.

Para los trabajos de gabinete se tuvo en cuenta los siguientes programas.

“Google Earth”, Ubicación satelital del proyecto, cuyos datos confirman los resultados del levantamiento topográfico del proyecto.

“AutoCAD Civil 3D Land, AutoCad” procesamiento de datos de campo, tales como curvas de nivel, perfiles longitudinales, cálculos de área, pendientes, etc.

La presentación de planos finales a escalas convenientes está en el software “Auto Desk”.

El replanteo del proyecto iniciará desde el BM=01 o BM=02, el cual se encuentra ubicada dentro del área libre.

Cada plano del Proyecto contiene planta, perfil longitudinal, detalles de estructuras existentes.

Se incluye un plano de Ubicación y Localización, con sus respectivos linderos.

## 6. REGISTRO FOTOGRAFICO.

### ***Fotografía N° 11***

*Vista de toma de datos de altura de la edificación actual.*





**Fotografía: N° 12**

*Vista de toma de datos en diferentes puntos de la edificación actual.*



**Fotografía: N° 13**

*Vista de la caja de suministro de agua existente.*

*Toma de datos de altura en otro punto de la edificación actual.*



**Fotografía: N° 14**

*Levantamiento topográfico desde el exterior del camal municipal actual.*



**Fotografía: N° 15**

*Toma panorámica del interior del camal desde el ingreso, situación actual.*



**Fotografía: N° 16**

*Toma panorámica del exterior del camal hacia el ingreso, situación actual.*

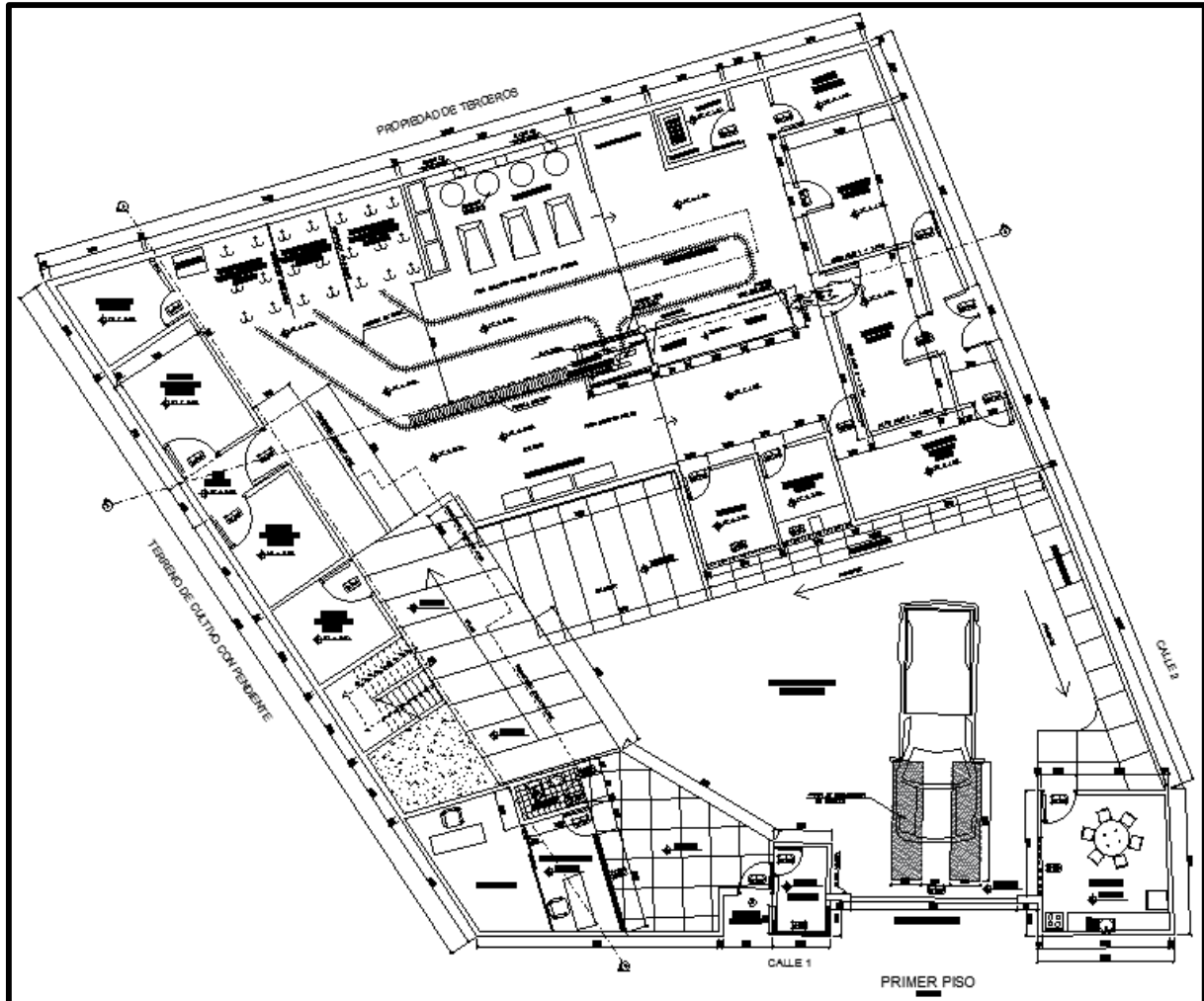


#### IV. DISCUSIÓN

El proyecto comprende la construcción de ambientes del **MATADERO MUNICIPAL DE MACHE** en la provincia de Otuzco, perteneciente al **Departamento de la Libertad**. El Camal está destinado para el beneficio y faenamiento de animales ovino, porcino, bovino y caprino. Está conformado por la nave principal que es el área de beneficio y faenamiento, crematorio, inspección sanitaria, cámaras frigoríficas, oficinas administrativas, cafetería y patio de maniobras. En el segundo nivel cuenta con SS.HH, dormitorio y sala de reuniones, como se muestra en el plano de distribución arquitectónica.

**Figura N°: 19**

*Distribución de arquitectura*



El diseño estructural del Matadero, estructuralmente está orientada a proporcionar adecuada estabilidad, resistencia, rigidez y ductilidad frente a sollicitaciones provenientes de cargas muertas, vivas, asentamientos diferenciales y eventos sísmicos.

El diseño sísmico obedece a los Principios de la **NORMA E-0.30 DISEÑO SISMORRESISTENTE** del Reglamento Nacional de Edificaciones conforme a los cuales:

La estructura no debería colapsar, ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir en el sitio.

La estructura debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio durante su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de límites aceptables.

Estos principios guardan estrecha relación con las Normas y la Filosofía de Diseño Sismorresistente:

Evitar pérdidas de vidas.

Asegurar la continuidad de los servicios básicos.

Minimizar los daños a la propiedad.

### **DIAFRAGMA RÍGIDO**

La cimentación consiste en cimentación corrida, para muros de albañilería y columnas, respectivamente. La cimentación se constituye así en el primer diafragma rígido en la base de la construcción, con la rigidez necesaria para controlar asentamientos diferenciales. Los techos están formados por losas aligeradas que además de soportar cargas verticales y transmitir las a vigas, muros y columnas, cumplen la función de formar un Diafragma Rígido Continuo integrando a los elementos verticales y compatibilizando sus desplazamientos laterales. Se ha buscado cumplir con las recomendaciones sobre la relación entre las dimensiones de los lados de tal manera que se comporte estructuralmente viable.

### **CONFIGURACIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

El Sistema Estructural Predominante en la dirección X e Y es sistema dual, por la participación de placas de concreto armado y muros portantes de albañilería, de esta manera la norma principal que rigen sus diseños es la **NORMA E-0.70 ALBAÑILERÍA Y LA E-0.60 DE CONCRETO ARMADO DEL RNE**. Se han incluido columnas rectangulares y placas de concreto armado a manera que tenga un buen comportamiento estructural. Existen vigas chatas de 25 cm x 20 cm, vigas solera de 25 cm x 30 cm en combinación con vigas de gran peralte de 25 cm x 50 cm. 25x60cm y 30x50cm localizadas en la edificación.

Las losas aligeradas se han dimensionado con 20 cm de espesor. Todo el concreto de las estructuras principales es de 210 kg/cm<sup>2</sup>. La configuración busca satisfacer los siguientes requisitos:

#### **a) Planta simple**

- b) Simetría en distribución de masas y disposición de muros, compensada con la adición de pórticos.
- c) Proporciones entre dimensiones mayor y menor en planta menores a 4; lo mismo en altura.
- d) Regularidad en planta y elevación sin cambios bruscos de rigidez, masa o discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los elementos verticales hacia la cimentación.
- e) Rigidez similar en las dos direcciones principales de la edificación.
- f) Cercos y tabiques aislados de la estructura principal.

## ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Se empleó el programa de análisis estructural SAP 2000 v17 que emplea el método matricial de rigidez y de elementos finitos. Se modeló la geometría de la estructura y las cargas actuantes.

### 1. CARGAS

A continuación se detallan las cargas consideradas en el análisis por gravedad:

Albañilería	1800 kg/m <sup>3</sup>
Concreto	2400 kg/m <sup>3</sup>
Piso acabado	100 kg/m <sup>2</sup>
S/c en Niveles	250 kg/m <sup>2</sup>
S/c en Corredores	400 kg/m <sup>2</sup>
Cobertura de Techo Andino	30kg/m <sup>2</sup>

Las características de los materiales consideradas en el análisis y diseño estructural fueron:

$$\text{Concreto } f'c = 210 \text{ kg/cm}^3 \quad E_c = 15000 * \sqrt{f'c}$$

Acero:  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  con elongación mínima del 9%. No se permite traslapar refuerzo vertical en zonas confinadas en extremos de soleras y columnas.

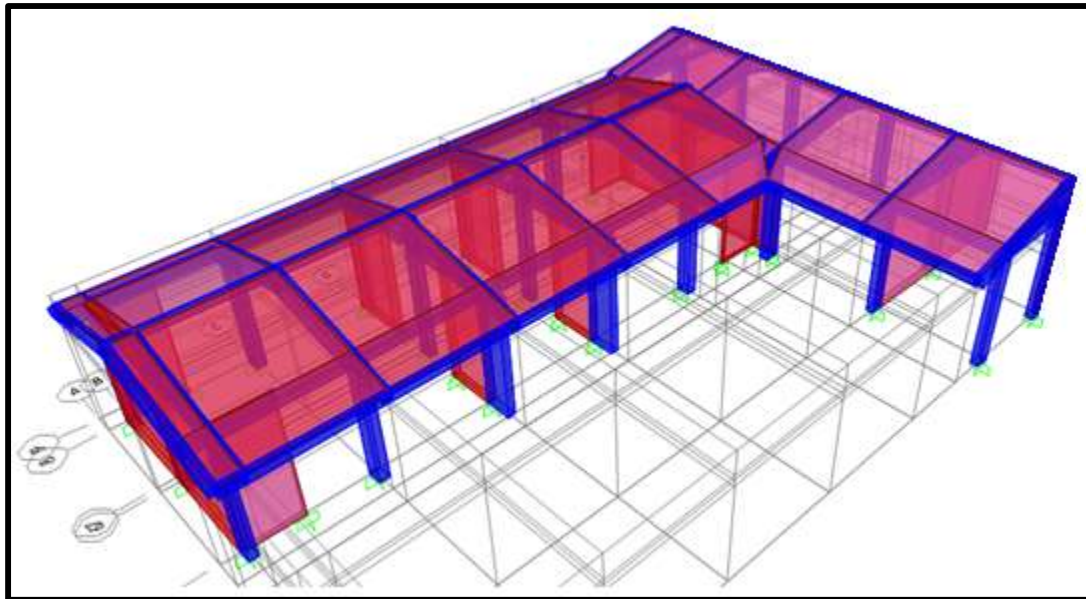
### 2. MODELO ESTRUCTURAL

El modelo empleado para vigas y columnas consistió en barras de eje recto que incluyen deformaciones por flexión, carga axial, fuerza cortante y torsión. Este modelo considera el efecto tridimensional del aporte

de rigidez de cada elemento estructural. Para modelar los muros de albañilería se emplearon elementos tipo Shell (Áreas) que incluyen el efecto de membrana y de flexión.

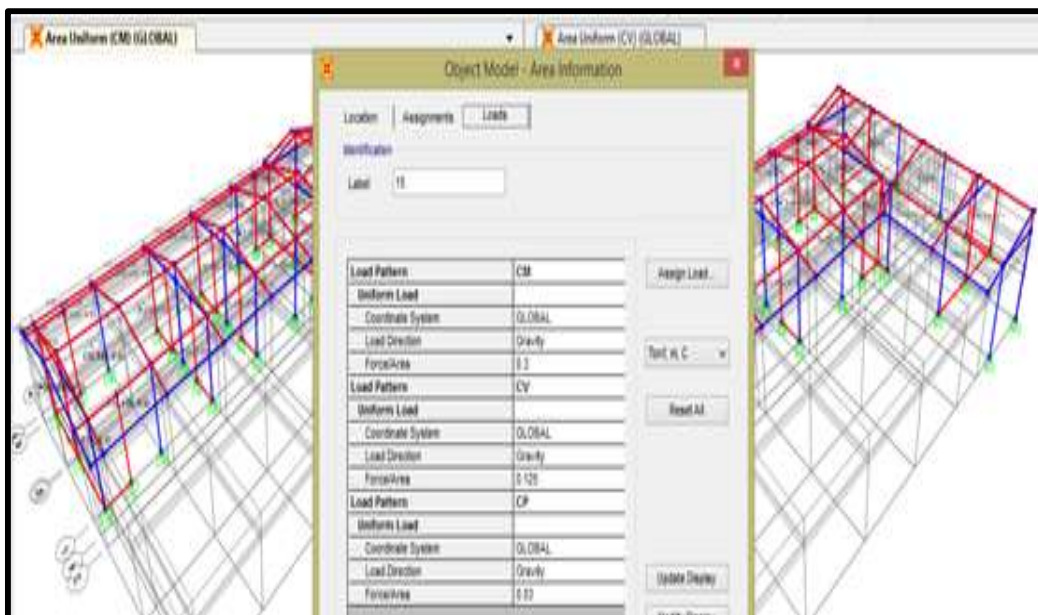
**Figura: N° 20**

*Modelo estructural*



**Figura: N° 21**

*Carga muerta y carga viva aplicada a la losa aligerada.*



### 3. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. En el cálculo de la masa de la estructura se consideró el 50% de la carga viva (Art. 16.3 NTE E.030).

### 4. ANALISIS SISMICO

Se realizó un Análisis Sísmico Dinámico por Superposición Modal Espectral. Los parámetros empleados para el cálculo del Espectro de Respuesta fueron:

Factor de Zona	: Z = 0.35 (Zona 3)
Factor de Uso	: U= 1.3 (Categoría B- E. Importantes)
Factor de Suelo	: S = 1
Periodo del Espectro	: Tp = 0.4
Factor de Reducción de Sísmica	: Rx = 7 ; Ry = 7
De esta forma el factor	: $\frac{ZUSg}{R_{x,y}} = 0.638$

Fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

### 5. ESPECTRO DE PSEUDO-ACELERACIONES RNE E.030

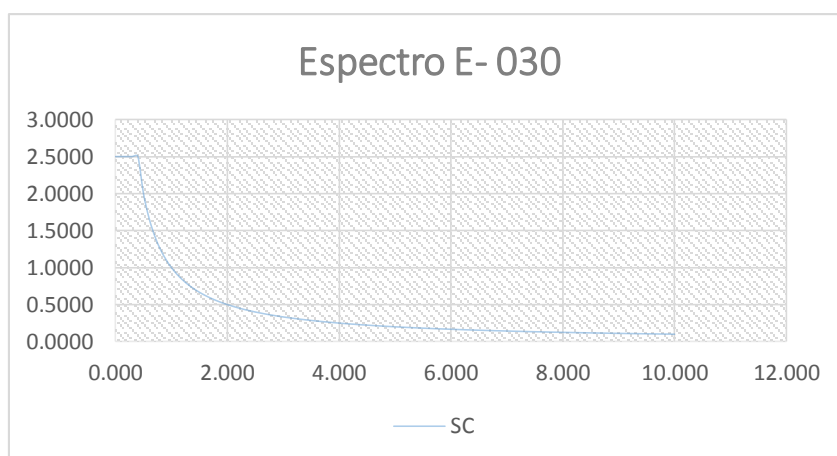


**Tabla N° 05**

*Espectro De Pseudo-Aceleraciones RNE E.030*

ESPECTRO DE ACELERACION DINAMICA					
Tn	C	SC			
0.000	2.5000	2.5000	2.200	0.4545	0.4545
0.100	2.5000	2.5000	2.400	0.4167	0.4167
0.200	2.5000	2.5000	2.600	0.3846	0.3846
0.300	2.5000	2.5000	2.800	0.3571	0.3571
0.400	2.5000	2.5000	3.000	0.3333	0.3333
0.500	2.0000	2.0000	3.200	0.3125	0.3125
0.600	1.6667	1.6667	3.400	0.2941	0.2941
0.700	1.4286	1.4286	3.600	0.2778	0.2778
0.800	1.2500	1.2500	3.800	0.2632	0.2632
0.900	1.1111	1.1111	4.000	0.2500	0.2500
1.000	1.0000	1.0000	4.500	0.2222	0.2222
1.100	0.9091	0.9091	5.000	0.2000	0.2000
1.200	0.8333	0.8333	5.500	0.1818	0.1818
1.300	0.7692	0.7692	6.000	0.1667	0.1667
1.400	0.7143	0.7143	6.500	0.1538	0.1538
1.500	0.6667	0.6667	7.000	0.1429	0.1429
1.600	0.6250	0.6250	7.500	0.1333	0.1333
1.700	0.5882	0.5882	8.000	0.1250	0.1250
1.800	0.5556	0.5556	8.500	0.1176	0.1176
1.900	0.5263	0.5263	9.000	0.1111	0.1111
2.000	0.5000	0.5000	9.500	0.1053	0.1053
			10.000	0.1000	0.1000

**Figura N° 22**  
**Espectro E- 030**



**VERIFICACION DE DESPLAZAMIENTOS PERMISIBLES SEGÚN LA NORMA  
E030. RNE**

**Tabla N° 06**

*Control de desplazamientos*

**0.75xR**

DESPLAZAMIENTO X-X					
N° PISO	DESPXX-INE Max	DES. RELAT	Hi(m)	DERIVA	VERIFICACION
PISO 2	0.0208	0.000	0.7	0.0004	<b>OK</b>
PISO 1	0.0205	0.021	2.97	0.007	<b>OK</b>

MAX. DESP = 2.08 cm

MAX. DESP.

REL. = 2.05 cm

**0.75\*R**

DESPLAZAMIENTO Y-Y					
N° PISO	DESPYY-INE Max	DES. RELAT	Hi(m)	DERIVA(m)	VERIFICACION
PISO 2	0.0183	0.002	0.7	0.003	<b>OK</b>
PISO 1	0.0202	0.020	2.97	0.007	<b>OK</b>

MAX. DESP = 2.02 cm

MAX. DESP.

REL. = 2.02 cm

### a) COMBINACIONES Y RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Se consideran las combinaciones exigidas por la Norma E-0.60

<b>C1</b>	:	1.4 CM	+	1.4 CPT	1.7 CV	
<b>C2</b>	:	1.25 CM	+	1.25 CPT	1.25 CV	+ 1.0 DINXX
<b>C3</b>	:	0.90 CM	+	0.90 CPT	1.0 DINXX	
<b>C4</b>	:	1.25 CM	+	1.25 CPT	1.25 CV	+ 1.0 DINYY
<b>C5</b>	:	0.9 CM	+	0.90 CPT	1.0 DINYY	

Para el diseño de vigas se trazaron las envolventes de fuerzas.

### b) DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI-14 cuyas fórmulas y factores de cargas son equivalentes a los de nuestra NORMA E-0.60. Para el trazo de los planos se verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E-0.60.

### c) DISEÑO DE ALIGERADO

Se verificará el diseño del paño entre los ejes 12 / DE. Se ha procedido a carga a la vigueta con las respectivas cargas muertas y vivas, realizando además la debida alternancia de cargas vivas.

#### **Tabla N° 07**

*Metrado de cargas*

<b>METRADO DE CARGAS</b>			
Altura de Losa	:	20.00	cm
Sobre Carga	:	0.25	Tn/m <sup>2</sup>
Ancho Tributario	:	0.40	m
Peso de Acabados	:	0.10	Tn/m <sup>2</sup>
Peso de Losa Aligerada	:	0.30	Tn/m <sup>2</sup>
Peso de C.P	:	.03	Tn/m <sup>2</sup>
<b>CARGA MUERTA</b>			
Peso de Losa	:	0.12	Tn/m
Peso de Acabados	:	0.04	Tn/m

Peso de C.P	:	0.012	Tn/m
<b>WD</b>	:	<b>0.172</b>	<b>Tn/m</b>
<b>CARGA VIVA</b>			
Sobre Carga	:	0.10	Tn/m
<b>WL</b>	:	<b>0.10</b>	<b>Tn/m</b>
<b>WU</b>	:	<b>0.412</b>	<b>Tn/m</b>

**Figura N° 23**

*Análisis estructural*



**ENVOLVENTE DE MOMENTOS DE LOSA ALIGERADA**

$$M(+)=0.62 \text{ Ton.m}$$

Por tratarse de una vigueta cuya sección es “T” aplicaremos las fórmulas respectivas resumidas en las siguientes tablas:

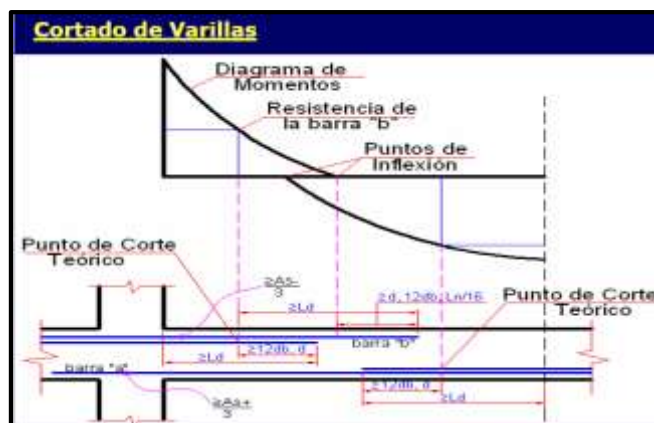
**Diseño por Flexión**

Del diseño se desprende que con 1 Ø 1/2” podemos resistir un momento:  $M_u = + 0.62 \text{ Ton.m}$ , superando satisfactoriamente a la sollicitación de la vigueta.

Para el cortado de varillas utilizaremos los criterios dados por la norma E-0.60 (para el Momento Negativo, además de considerar acero mínimo dado que se considera el diseño para un tramo simplemente apoyado) y para el Momento Positivo utilizaremos el acero corrido.

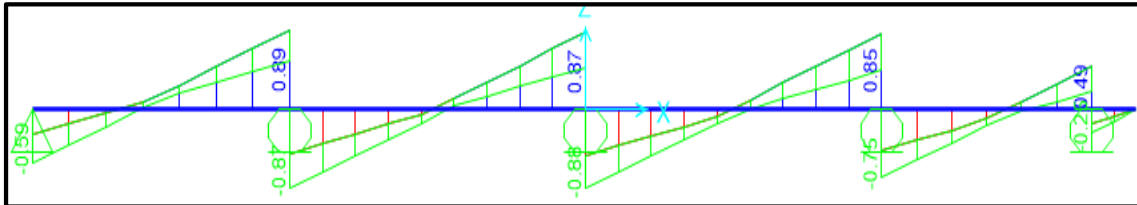
**Figura N° 24**

*Diseño y detalle de corte de acero en losa*



**Figura N° 25**

*Envolvente de cortantes de losa aligerada*



**ENVOLVENTE DE CORTANTES DE LOSA ALIGERADA DEL CENTRO  
EDUCATIVO INICIAL ESCOLARIZADA DE ALTO SHAMANO**

$$V_u = 0.89 \text{ Ton}$$

$$\phi V_c = 1.1 \cdot (0.85) \cdot (0.53 \cdot \sqrt{210}) \cdot (10) \cdot (17.5) = 1.26 \text{ Ton}$$

Como podemos apreciar en algunas zonas de los tramos, los cortantes superan la resistencia al corte proporcionado por el concreto, de esta manera es necesario proporcionar ensanches de viguetas, para los cortantes cercanos a los apoyos, intercalando ladrillos de techo.

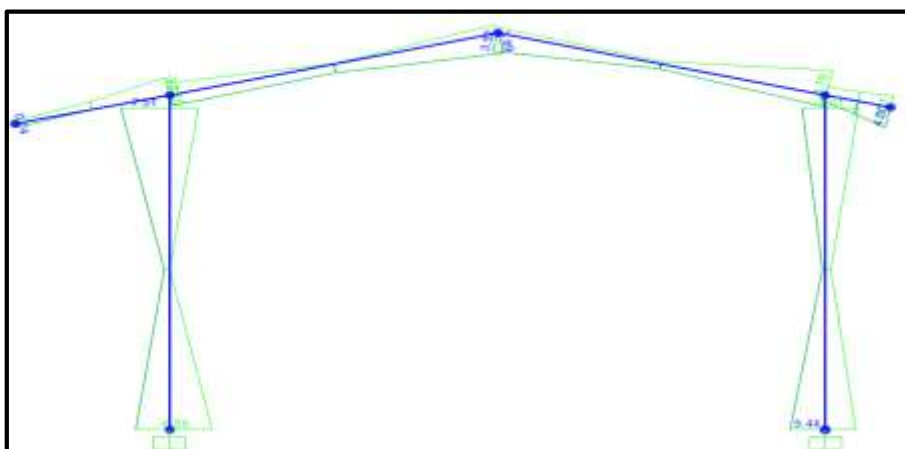
### **DISEÑO DE VIGAS**

#### **DISEÑO POR FLEXION**

Del Análisis Estructural tenemos:

**Figura N° 26**

*Diagrama de momentos en vigas*

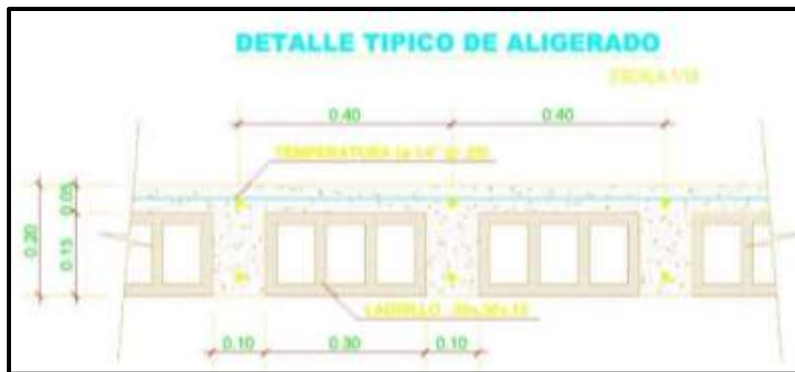


**DIAGRAMA DE MOMENTOS EN VIGAS VP-1**

Se procederá con el diseño de las aulas del **CENTRO DE EDUCATIVO INICIAL ESCOLARIZADA DE ALTO SHAMANO** del pórtico presentado que corresponde al pórtico más cargado dentro de la estructura. Para ello seleccionamos uno de los momentos más críticos de las vigas.

**Figura N° 27**

*Detalle típico de aligerado*



**DETALLE DE LOSA ALIGERADA (H=0.20 m)**

**DISEÑO POR CORTANTE**

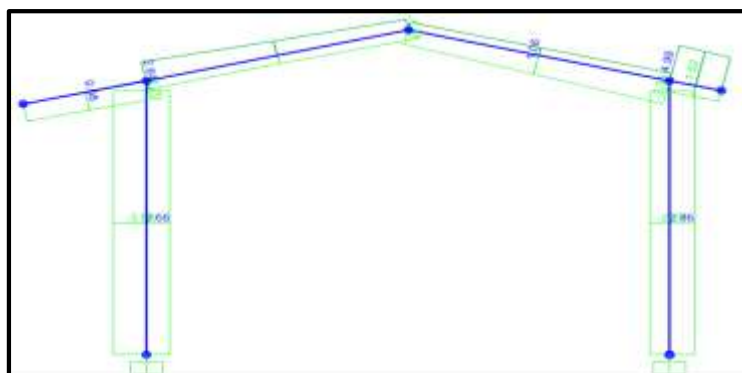
Los cortantes en la derecha y en la izquierda, respectivamente (medidos a la distancia “d” del apoyo) son los siguientes:

$V_u d = 2.64 \text{ Ton}$  (izquierda);  $V_u d = 4.99 \text{ Ton}$  (derecha)

Por lo que para estos valores aplicaremos el criterio de resistencia por sismo en base a los momentos nominales.

**Figura N° 28**

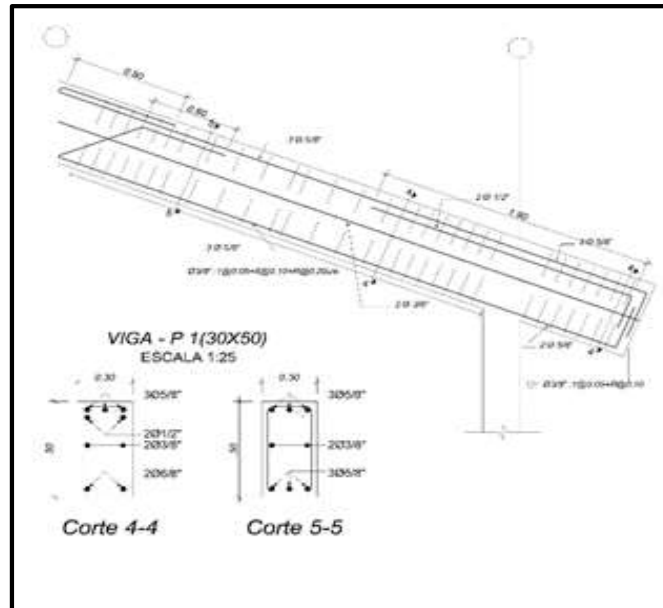
*Diagrama de cortantes en vigas*



**DIAGRAMA DE CORTANTES EN VIGAS VP-1**

**Figura N° 29**

*Diseño de detalle longitudinal de VP*



**DISEÑO Y DETALLE LONGITUDINAL DE VIGA PRINCIPAL P-1**

Entonces será: 1 estribo  $\varnothing$  3/8": 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 c/ext

**Tabla N° 08**

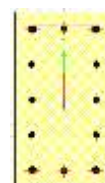
*Combinaciones de carga*

**RESULTADOS DE PROGRAMA COMBINACIONES DE CARGA**

COMB	$\varnothing$ Mu 3-3	$\varnothing$ Pu	$\varnothing$ Mu 2-2
CU	0.274	14.978	0.593
CU1 (X,Y)	13.21	25.81	3.218
CU2 (X,Y)	13.11	11.43	2.728

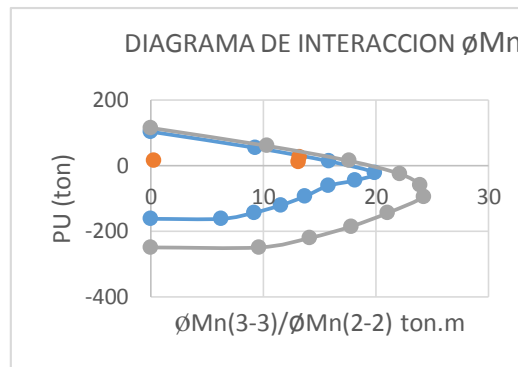
**Tabla N° 09**

*Diseño de columnas*



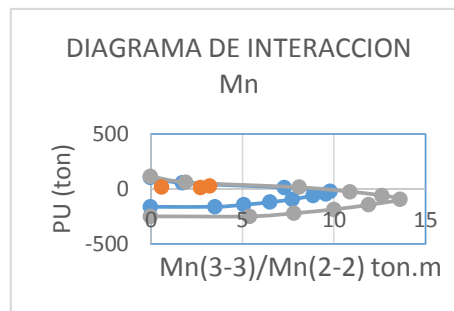
**MOMENTOS DE DISEÑO  $\phi M_n$**

PU	MU 3-3	MU 2-2
-161.8883	0	0
-161.8883	6.242	3.5071
-143.2249	9.1703	5.0903
-120.4183	11.5629	6.5032
-93.6523	13.6776	7.7431
-61.3438	15.7439	8.8631
-44.524	18.1429	9.5755
-22.1617	19.8982	9.8071
13.7123	15.8284	7.3085
54.6866	9.2831	1.7257
103.8545	0	0



**MOMENTO NOMINAL**

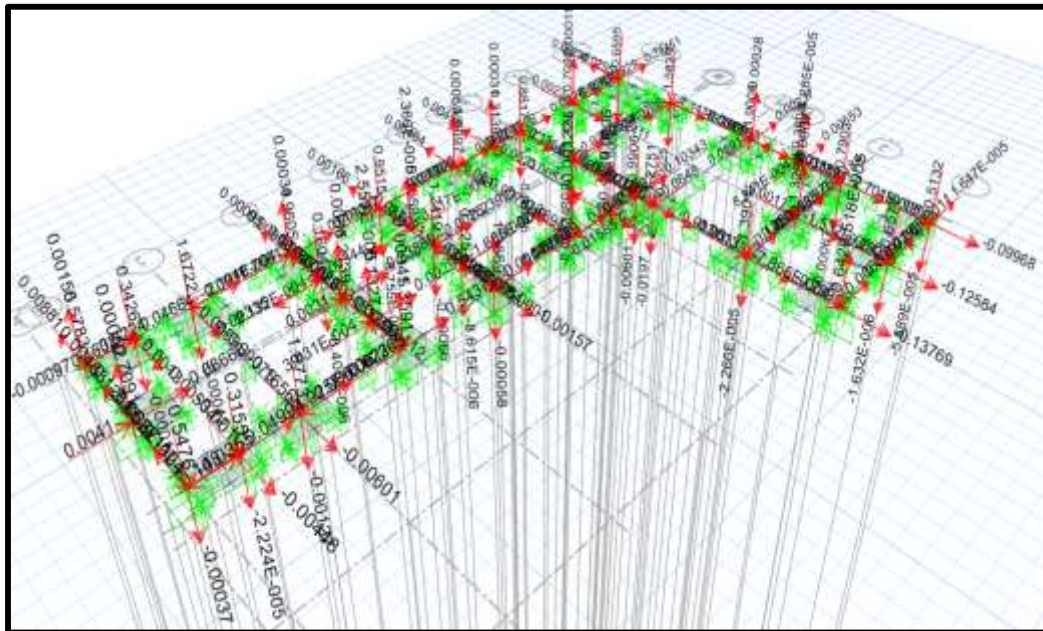
PU	MU 3-3	MU 2-2
-249.0589	0	0
-249.0589	9.6031	5.3955
-220.3459	14.1082	7.8312
-185.2589	17.7891	10.0049
-144.0805	21.0424	11.9124
-94.3751	24.2215	13.6355
-58.7319	23.9324	12.6311
-24.6241	22.1091	10.8968
15.2359	17.5872	8.1205
60.7629	10.3145	1.9175
115.3939	0	0



**Figura N° 30**  
 Cuadro de columnas



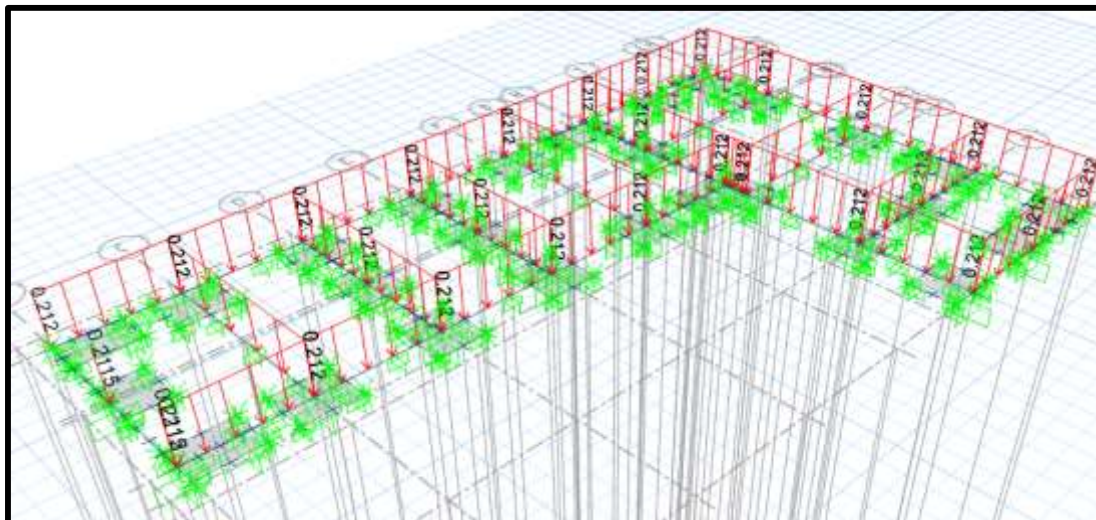




**APLICACIÓN DE CARGAS DE DISEÑO PROVENIENTES DEL MODULO (CV)**

**Figura N° 33**

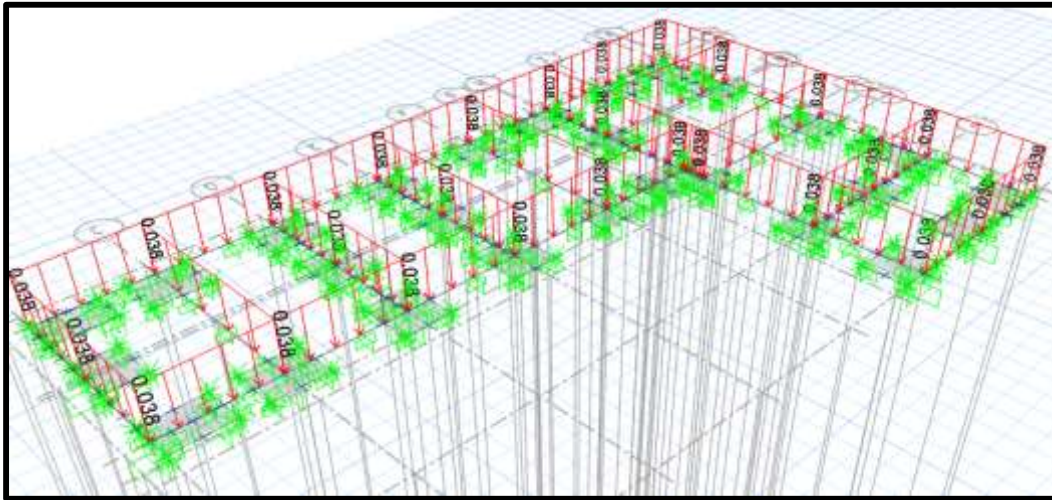
*Asignación de cargas CM*



**ASIGNACION DE CARGAS (CM) EN VIGAS**

**Figura N° 34**

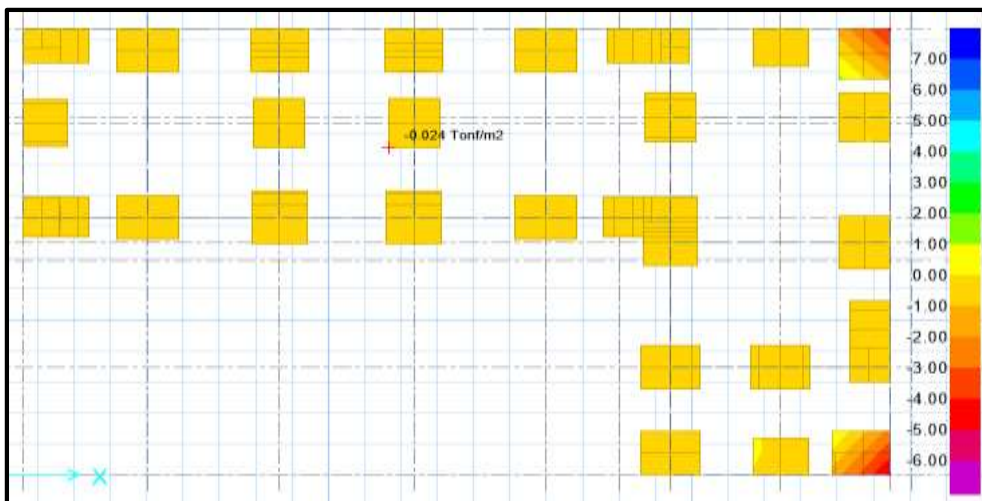
*Asignación de cargas CV*



**ASIGNACION DE CARGAS (CV) EN VIGAS**

**Figura N° 35**

*Verificación de esfuerzos en el terreno*



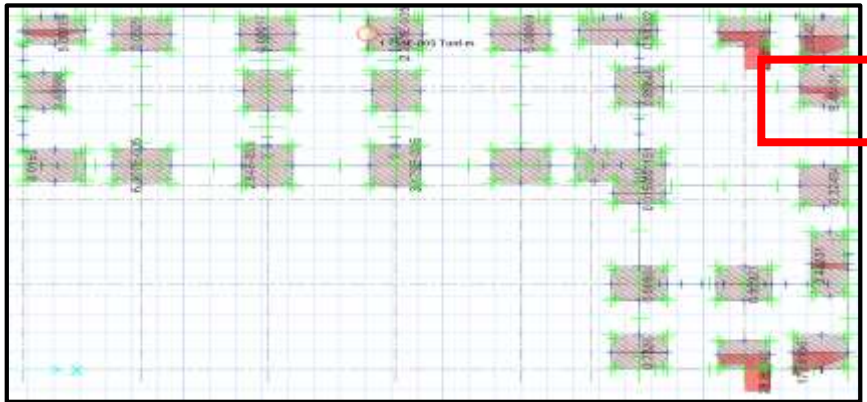
**VERIFICACION DE ESFUERZOS EN EL TERRENO**

La zapatas propuestas no sobrepasa el esfuerzo admisible de terreno de 1.49 Kg/cm<sup>2</sup>. (14.90 ton/m<sup>2</sup>), puesto que la presión máxima transmitida hacia el suelo es de 5.219 Tn/m<sup>2</sup>.

**Figura N° 36**

*Diagrama de momentos dinámicos X-X*

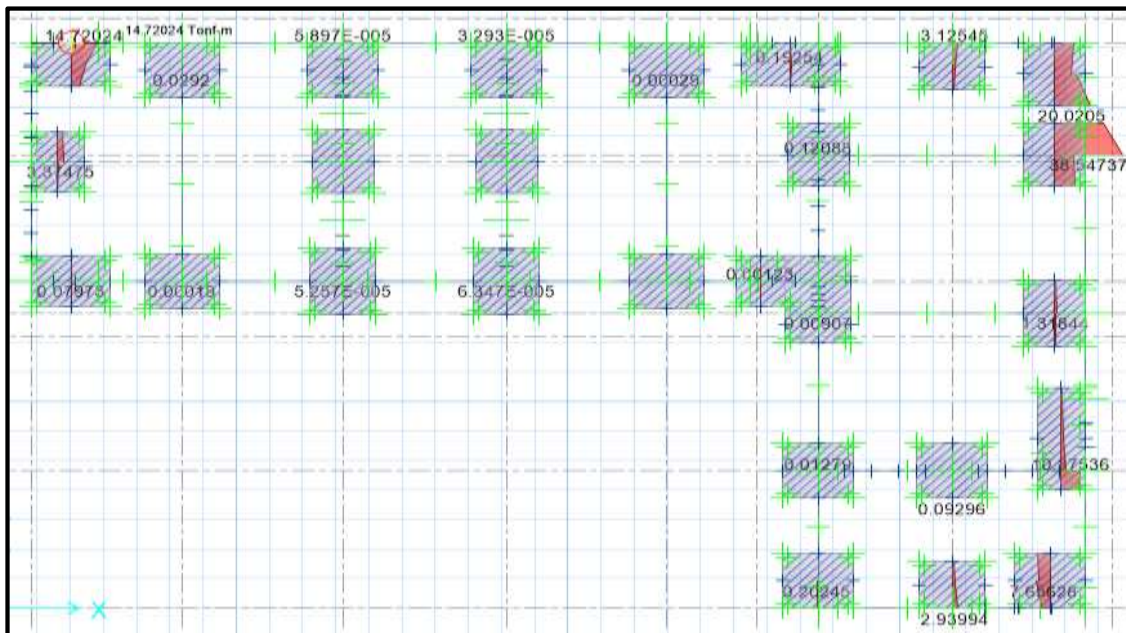
### DISEÑO DE ZAPATA



**DIAGRAMA DE MOMENTOS DINAMICOS X-X**

**Figura N° 37**

Diagrama de momentos dinámicos Y-Y



**DIAGRAMA DE MOMENTOS DINAMICOS Y-Y**

### DISEÑO DE ZAPATA (Z-1)

### Geometric Properties

Combination = Overall Envelope

Strip Label = CSB24

Length = 1.6 m

Distance to Top Rebar Center = 0.08905 m

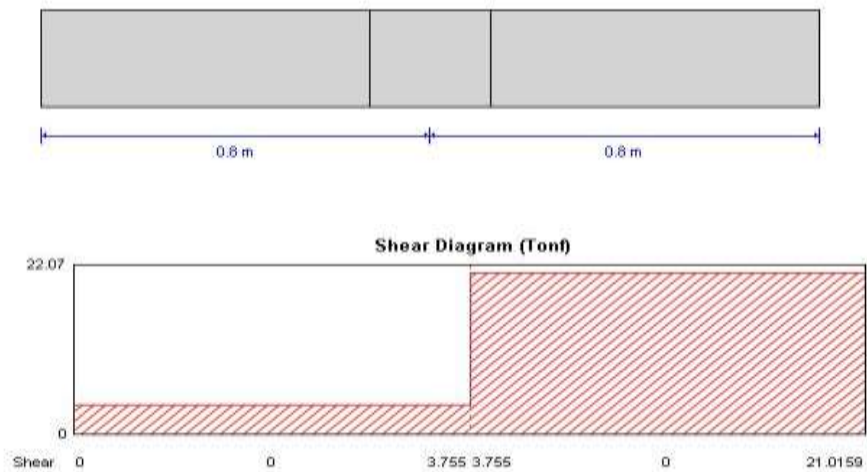
Distance to Bot Rebar Center = 0.08905 m

### Material Properties

Concrete Comp. Strength = 2100 Tonf/m<sup>2</sup>

Concrete Modulus = 2173706.51 Tonf/m<sup>2</sup>

Longitudinal Rebar Yield = 40788.65 Tonf/m<sup>2</sup>



**Figura N° 38**

*Corte tipico de zapata*

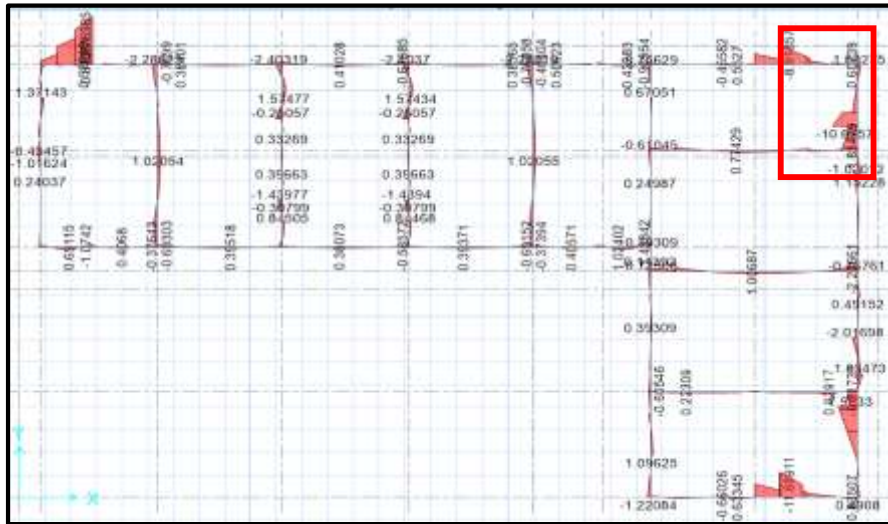


**CORTE TIPICO DE ZAPATA**

**Figura N° 39**

*Momentos de vigas de cimentacion*

**DISEÑO DE LAS VIGAS DE CIMENTACION**



**Momentos de Diseño en Vigas de Cimentación**

**Figura N° 40**

*Cuantía de acero en vigas de cimentación*

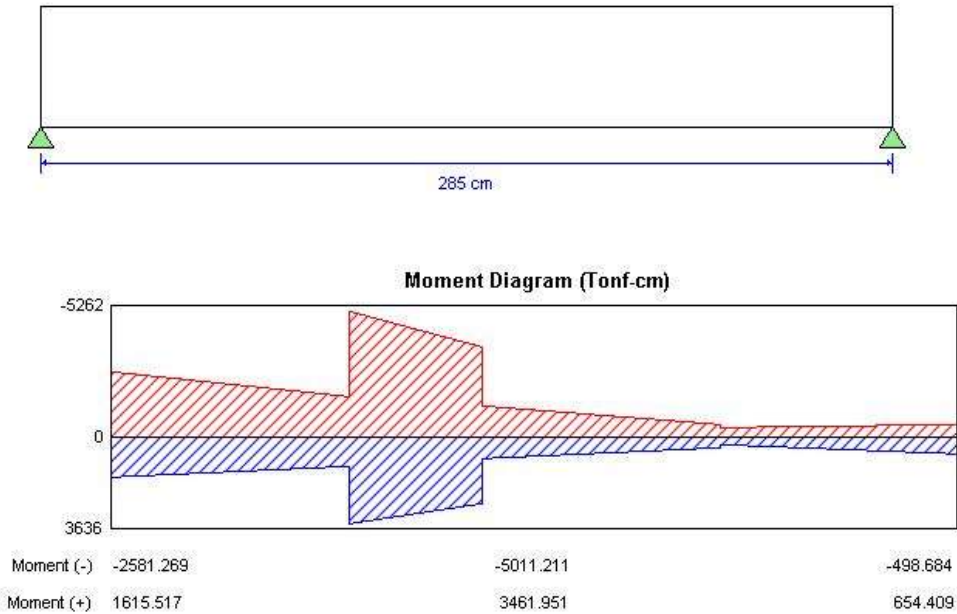


**Cuantía de Acero en Vigas de Cimentación**

**DISEÑO DE VIGA VC-1**

## Geometric Properties

Combination = Overall Envelope



Beam Label = 23

Section Property = VP25X40

Length = 285 cm

Section Width = 25 cm

Section Depth = 40 cm

Distance to Top Rebar Center = 7 cm

Distance to Bot Rebar Center = 7 cm

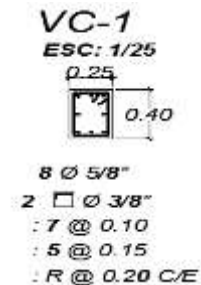
## Material Properties

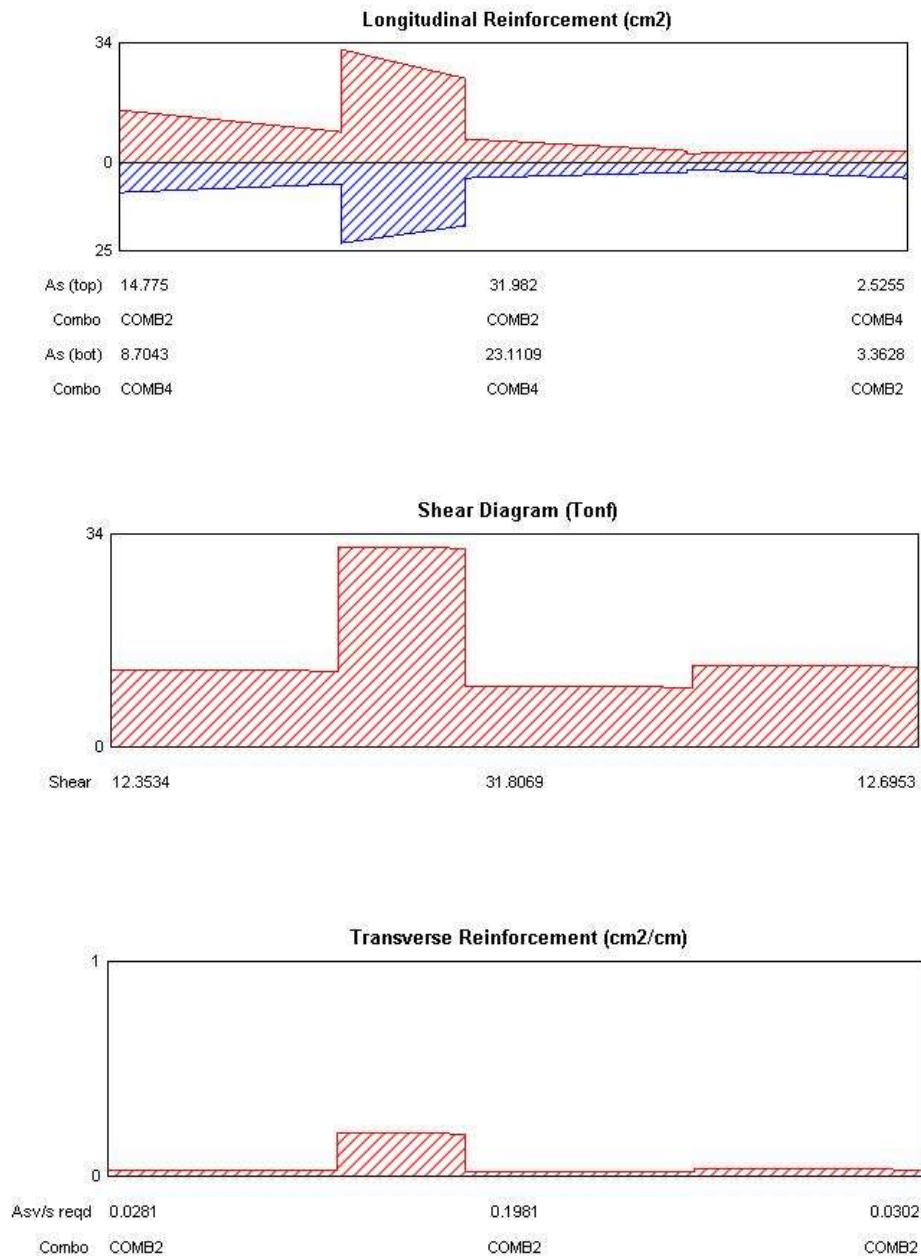
Concrete Comp. Strength = 0.21 Tonf/cm<sup>2</sup>

Concrete Modulus = 217.3707 Tonf/cm<sup>2</sup>

Longitudinal Rebar Yield = 4.2184 Tonf/cm<sup>2</sup>

Shear Rebar Yield = 4.2184 Tonf/cm<sup>2</sup>





Se procedió a diseñar y a colocar acero mínimo a las vigas de cimentación, debido a que la mayor parte de esfuerzos lo absorben los cimientos armados.



## V. CONCLUSIONES

Toda planta procesadora de alimentos primarios debe contar con un programa formal de limpieza y desinfección que asegure la reducción y o eliminación del riesgo de contaminación microbiológica, química y física de los alimentos. Este programa es esencial para la obtención de un alimento salubre, inocuo y de calidad. El programa de limpieza y desinfección de las plantas es uno de los pre requisitos del HACCP, es un requerimiento de tipo legal y también una exigencia y expectativa de los clientes.

Además, una planta de tipo matadero limpia y ordenada es un lugar seguro para los empleados.

Los principales beneficios de un programa de limpieza y desinfección pueden resumirse en:

Mayor vida de anaquel del faenamiento.

Más clientes y clientes más satisfechos.

Productos de calidad consistente.

La base de un buen programa de limpieza y desinfección debe ser el **diseño sanitario del matadero y los equipos, es decir que el matadero y los equipos se han construido e instalado de manera que se puedan limpiar**. Una superficie porosa o una soldadura mal hecha no se puede limpiar apropiadamente aunque tengamos el mejor programa de limpieza. La mejor inversión que pueden hacer es planificar todos los detalles relacionados con el diseño y la construcción del matadero y los equipos antes de iniciar operaciones para evitar errores que a futuro pueden ser muy caros.

Cada matadero es diferente por lo que no existen recetas para la elaboración del programa de limpieza. En este manual le brindamos algunos criterios que le pueden servir en el diseño e implementación de su propio plan.

Aspectos generales a considerar durante la limpieza e higiene en Plantas procesadoras de alimentos primarios.

Sanitizantes utilizados para la limpieza e higiene en Plantas procesadoras de alimentos primarios.

Pasos a seguir durante la limpieza e higiene en Plantas procesadoras de alimentos primarios.

Producir alimentos inocuos y aptos para el consumo humano mediante la formulación de requisitos relativos a las materias primas, la composición, la elaboración, la distribución y la utilización por parte de los consumidores, que se cumplan en la fabricación y manipulación de los productos alimenticios específicos; y la formulación, aplicación, seguimiento y examen de sistemas de control eficaces.

Reducir el riesgo de que los alimentos no sean inocuos adoptando medidas preventivas, para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en una etapa apropiada de las operaciones, mediante el control de los riesgos.

## VI. RECOMENDACIONES

### A. COMPONENTES DE UN PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

#### a.1. Apoyo de la Administración

Como todo programa la fuerza que empuje debe venir de la administración. Este apoyo incluye la asignación de recursos y la implementación de políticas que ayuden a generar una cultura de orden y limpieza en el matadero. Todas las órdenes de la administración deben ser coherentes con este principio. Sin la definición de políticas claras al respecto el programa no funciona. Uno de los mejores apoyos que puede prestar la administración es:

**Asegurarse de capacitar muy bien a su personal y pagar bien a los miembros de la cuadrilla de limpieza.**

Lo frecuente en nuestro medio, es encontrar que la cuadrilla de limpieza es la peor pagada en los centros de beneficio y no reciben ningún tipo de capacitación. Un plan de incentivos basado en resultados, puede ser una herramienta poderosa.

#### b.2. Programas de Limpieza

La frecuencia de limpieza de los equipos y áreas de los mataderos puede ser diaria o periódica según las necesidades. Toda actividad que no se realiza diariamente debe ser incluida en un **Plan Maestro de Limpieza (PML)** el cual indica la frecuencia de la operación y el responsable de la misma. En el Anexo I se muestran varios formatos para el registro de las actividades del PML.

El PML nos permite hacer la revisión de las tareas de limpieza periódica y nos sirve para asegurar y controlar que se realicen. El PML será de las primeras cosas que le pedirán en cualquier auditoría.

Todos los equipos y áreas que necesiten limpiarse diariamente deben incluirse dentro del **Programa Diario de Limpieza (PDL)**. La limpieza diaria la pueden realizar los mismos empleados de la línea o una cuadrilla especializada después del proceso. En algunos casos, es necesario que los operadores de la línea hagan ciertas labores de limpieza durante el proceso, por lo cual, dichas tareas deberán incluirse en las descripciones de los puestos de trabajo. La frecuencia de las tareas en un PML puede variar según la temporada del año: en la época seca por ejemplo, cuando hay más polvo, es probable que ciertas estructuras como el techo necesiten limpiarse con más frecuencia. Algunos ejemplos de tareas que se incluyen en un plan maestro de limpieza son: ductos de aire acondicionado, estructuras metálicas, techos, cisternas o tanques de agua, áreas exteriores, cajas de registro, drenajes etc. Normalmente este tipo de tareas requieren personal y equipos específicos y no se necesitan realizar diariamente.

En la elaboración del PML hay que considerar el tipo de equipo o estructura a limpiar, los equipos de limpieza con que se cuenta y la cantidad de mano de obra requerida. Esto nos ayudara a definir la frecuencia y planificar la logística de trabajo.

### **c.3. Procedimientos de Limpieza Documentados**

Debe hacerse un listado de todos los equipos y áreas de la planta y escribir los procedimientos operativos estándar (POES) de limpieza y desinfección (SSOP por sus siglas en Ingles) dando prioridad a los equipos que tengan superficies que entren en contacto directo con los productos. (Ver ejemplos de POES de Limpieza en el Anexo II).

Los procedimientos deben ser claros, concisos y deben definir quien hará el trabajo.

Una vez escrito el POES de limpieza debe verificarse que se haga siguiendo el procedimiento. Es muy frecuente encontrar POES bien escritos

que cuando se verifican en el “piso” de la planta son muy diferentes ya sea porque la persona encargada no está entrenada o no cuenta con los equipos y utensilios necesarios para realizar la tarea. El método de limpieza y sanitización de todos los equipos, principalmente los de las superficies de contacto debe incluir:

Los químicos de limpieza, los desinfectantes, cuando se utilizan, y su forma de aplicación;

Su concentración;

Implementos y herramientas;

#### **d.4. Capacitación**

El personal encargado de la limpieza debe recibir la capacitación necesaria para desarrollar la tarea asignada. Recuerde que toda capacitación debe documentarse.

#### **e.5 Supervisión**

Cada POES debe tener su hoja de registro de monitoreo debidamente firmada por la persona que ejecuta la tarea, indicando con esto que ha seguido los procedimientos establecidos. Todo trabajo debe ser verificado por un superior aceptando o recibiendo el equipo/área en condiciones aceptables para el proceso.

#### **f.6. Persona Responsable**

El encargado del programa de limpieza del centro de beneficio es una de las piezas claves dentro del equipo de trabajo. Debido a la alta responsabilidad que representa, esta posición debe ser bien remunerada.

Algunos de los requisitos requeridos para esta posición son:

Nivel de educación secundaria o técnico.

Conocer todo lo relacionado con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's).

Conocimientos sobre el manejo y uso seguro de químicos.

Conocimiento sobre las leyes y Normas que rigen para estas operaciones tanto nacionales e internacionales relacionadas a la industria de alimentos.

Conocimientos sobre los equipos de limpieza y de medición.

Tener aptitud para crear ambiente de confianza en el cual cualquiera de los empleados pueda reportar una anomalía.

Tener aptitud para capacitar a todo el personal en las BPM's.

#### **g.7. Programa de Monitoreo**

Nos ayuda a saber si cumplimos con los procedimientos de limpieza. El monitoreo lo hace la persona que ejecuta la tarea, llena y firma el respectivo formato. El monitoreo nos ayuda a alcanzar consistencia en los resultados y nos sirve para hacer comparaciones y mejorar los procedimientos.

#### **h.8. Programa de Verificación**

Nos ayuda a saber si se ha hecho el trabajo según el procedimiento. Los resultados de la limpieza deben ser aceptables. La verificación la hace un supervisor o alguien de mayor jerarquía que el responsable del monitoreo. Nos sirve para:

Evaluar la eficiencia y efectividad de los métodos de limpieza.

Identificar los requisitos de capacitación.

Evaluar asuntos relacionados con la seguridad de los empleados e instalaciones.

Evaluar necesidades del programa de limpieza.

Prevenir asuntos de mantenimiento y “housekeeping” que pueden resultar onerosos a la empresa.

#### **i.9. Programa de Validación**

Incluye métodos de prueba con base científica para demostrar que el resultado es tan bueno como parece. Algunos de los métodos de validación son:

Swabs o hisopados.

Inspecciones visuales.

Análisis de laboratorio del producto terminado.

Revisión del programa de quejas de los clientes.

Revisión de los documentos del programa de limpieza.

#### **j.10. Utensilios de Limpieza**

Se debe definir una política de identificación y almacenamiento de los utensilios de limpieza según las áreas de uso. Los utensilios utilizados en la limpieza deben ser limpiados y desinfectados según un programa establecido.

El uso y almacenamiento de los implementos utilizados en zonas de menor grado de contaminación debe realizarse de tal forma que no se puedan contaminar con utensilios utilizados en áreas con mayor probabilidad de contaminación.

#### **k.11. Revisión del Programa**

Anualmente y cada vez que se incorporan cambios significativos en los procedimientos o materiales, el centro de beneficio deberá demostrar que los procedimientos de limpieza son adecuados para asegurar una limpieza/desinfección efectiva de las superficies de contacto. Se pueden utilizar muestreos microbiológicos o por bioluminiscencia. Dichas revisiones deben quedar documentadas.

### **B. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

#### **b.1. Evaluación de las Necesidades del Centro de Beneficio**

Las necesidades de cada centro de beneficio son diferentes según el tipo de proceso. Hay ciertos procesos que por la misma naturaleza de los productos presentan mayor riesgo de contaminación que otros. Algunos procesos requieren hacer la limpieza en seco y se diseñará un programa a la medida de cada proceso a efectuarse.

#### **b.2. Definición de la frecuencia de las tareas de limpieza**

La frecuencia depende de:

Aspectos de salud e inocuidad: si no se limpia con determinada frecuencia, corre el riesgo de que se desarrollen microorganismos que pueden afectar la calidad e inocuidad del producto.

Necesidades de producción: la planta tiene órdenes que despachar y muchas veces no es posible parar para limpiar o el tiempo disponible para la limpieza es bastante corto. Hay que contemplar que se va a hacer en estos casos. Hay que medir el riesgo de una corrida larga en relación a la

inocuidad y calidad del producto. En otros casos, el tipo de producto a utilizar en la limpieza no permite la presencia de personal por lo que hay que programar la tarea para el fin de semana: ejemplo: los drenajes son un foco de contaminación de insectos y microorganismos por lo que hay que limpiar y desinfectar semanalmente para prevenir el desarrollo de focos de infección de moscas etc. En estos casos es común utilizar soda cáustica o potasa, la cual es preferible aplicar cuando no hay gente.

Ciclos de vida de los insectos: el mejor control de plagas es la limpieza. Un buen programa de limpieza busca cortar el ciclo de vida de los insectos. Ejemplo: sabemos que en condiciones normales, el ciclo de la mosca doméstica es de 72 horas; esto implica que si queremos tener un buen control de moscas en el centro de faenamiento, hay que remover la basura cada 24 horas como máximo para evitar la reproducción de la mosca.

Datos históricos: como todo programa, el de limpieza debe ser documentado. Los datos históricos pueden ser útiles en caso se quiera cambiar la frecuencia de limpieza para saber si hemos tenido problemas antes.

### **c.3. Registro de POES y Elaboración de Plan Maestro y Plan Diario de Limpieza**

Documente todo lo que hace para fines de auditoría supervisión si no se documenta lo que hacen equivale a decir que no lo hicieron aunque lo hayan hecho, por lo tanto, la documentación de los procedimientos es la parte más importante. Recuerde que para cada superficie de contacto con la carne, línea de proceso, partes de edificios y áreas de almacenamiento de las carnes y productos terminados, así como los exteriores, la empresa debe asegurarse que estén documentados:

La frecuencia de limpieza

El método de limpieza

Instrucciones para desarmar los equipos.

El personal responsable

Contar con el registro que pruebe que se han realizado las actividades por los responsables en las fechas establecidas para todos los equipos.

Para las superficies de contacto, se debe documentar la verificación o evaluación de la limpieza, mediante un formato o lista de chequeo, fechado y firmado por el verificador o responsable asignado, Se deben documentarse:

Las acciones correctivas.

La limpieza post mantenimiento debe documentarse.

Hay que verificar la concentración de los químicos y documentar.

#### **d.4. Capacitación del Personal**

No olvidar documentar la capacitación del personal.

#### **e.5. Ejecución y Evaluación de Programas**

Es responsabilidad de la administración:

Asegurar que la cuadrilla de limpieza tenga el suficiente número de personas (ni más ni menos).

Que cuenten con los equipos apropiados (prefiera los vendedores de químicos que le facilitan los equipos de aplicación).

Hacer cambios cuando sean necesarios.

Establecer el mejor método de limpieza en cada caso.

Asegurarse que los procedimientos se siguen.

Asegurar que el personal de producción y mantenimiento ayudan a preparar las áreas y los equipos a la cuadrilla de limpieza.

Análisis de las tendencias: producto malo, quejas de los clientes, etc.

No se le olvide documentar las acciones correctivas en la inspección pre operativo.

### **C. FACTORES QUE AFECTAN EL PROGRAMA DE LIMPIEZA**

Tiempo disponible para hacer la limpieza: si el tiempo es muy corto no se puede hacer una buena limpieza. Los resultados se verán en la inspección pre-operativa que se hace antes de arrancar la línea por lo que habrá que hacer las correcciones necesarias. Si se inicia el proceso con la línea sucia, se corre el riesgo de contaminación cruzada de la nueva producción. Es responsabilidad del médico veterinario o responsable evaluar este riesgo. Recuerde que la



inocuidad no es negociable, así que debe asegurarse suficiente tiempo para hacer una buena limpieza.

Empleados mal capacitados: esta es una de las causas más frecuentes de problemas.

Equipos fuera de uso en áreas de proceso: es muy común encontrar en el piso, equipos que no están siendo utilizados en el proceso. Tienen dos opciones: sacarlo fuera del centro de beneficio o incluirlo en los programas de limpieza. Usen el sentido común y evalúen la mejor opción.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Apa (Sexta Edición 2010). Normas De La American Psychological Association. Rne – Especialidad Arquitectura*
- Propuesta De Diseño De Una Planta De Faenamiento Y Procesamiento De Carne En El Distrito De Cabanilla Provincia Lampa Region Puno. (Luis Coa, 2016).*
- Situacion Sanitaria, Tecnica Y Administrativa De Los Camales Del Departamento De Lambayeque, Periodo 2016. (Fiorella Gonzales, 2017).*
- Funcionamiento Del Camal Municipal De Rastro, Propuestas Para El Mejoramineto En La Higiene Y Salubridad. Ibarra Niviembre/2008 (Telmo Mafla, 2008).*
- Creación De Servicios Del Centro De Beneficio De Ganado De La Municipalidad Provincial De Cajamarca, Distrito De Llacanora, Provincia De Cajamarca - Cajamarca. (Susana Guzmán, 2014).*
- Camal Municipal Para La Ciudad De Babahoyo Y Sus Áreas De Influencia. (Mauricio Véliz, 2012).*
- Diseño De Un Sistema Automatizado Para El Faenamiento De Ganado Vacuno Y Porcino En El Camal Municipal De La Ciudad De Guayaquil. (Juan Morán, 2013).*
- Reglamento Sanitario Del Faenado De Animales De Abasto Vigentes A La Fecha, Aprobado Mediante Decreto Supremo N° 015-2012-Ag.*

## VIII. ANEXOS

### ANEXO N° 01

#### GUÍA DE OBSERVACIÓN - FICHA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

##### DENOMINACIÓN DE LA GUÍA:

##### ELABORADO POR:

##### A.- UBICACIÓN GEOGRAFICA / ALTITUD

##### B.- VIAS DE ACCESO / TIEMPO

Si / No

Tiempo

Ruta

##### B1. TERRESTRE

Estado de Puentes

Altura de Túneles

Curvaturas y Gradientes

Costo Pasaje

##### C.- PUEBLOS Y CIUDADES CERCANAS

##### D.- SERVICIOS EN LA ZONA

Alojamiento (Costo)

Comida (Costo)

Posta Médica

Bancos

Comunicaciones

Colegios

Universidades

Puesto policial

##### E.- CLIMA (últimos 5 años)

##### F.- ENFERMEDADES EXISTENTES EN LA ZONA

##### K.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO

K1. TOPOGRAFIA

K2. GEOLOGIA

K3. NAPA FREÁTICA

##### L.- CANTERAS / BOTADEROS:

Potencia

Rendimiento

Ubicación

**N.- FACILIDADES Y/O RESTRICCIONES**

**O.- COMENTARIOS**

**P.- FOTOS**

## **ANEXO N° 02**

### **DESCRIPCION DEL PROCESO DE OPERACIÓN DETALLADO POR ESPECIE DE ANIMAL**

#### **INGRESO DE LOS ANIMALES A LOS MATADEROS**

##### **Recepción de animales al matadero:**

El personal responsable del matadero recibirá animales únicamente cuando la persona encargada de suministrar los animales presente el Certificado Sanitario de Tránsito Interno vigente, donde se indique que son destinados para faena. Esta documentación debe entregarse al médico veterinario para luego pasar al archivo del establecimiento, debiendo el matadero remitirlos mensualmente al SENASA.

Los Dispositivos de Identificación Oficial - DIO (aretes) de cada uno de los animales identificados que ingresan al matadero, deberán ser retenidos por el Médico Veterinario responsable y remitirlos mensualmente al SENASA de la jurisdicción para su archivo. El procedimiento para este proceso, será establecido a través de una norma legal del área correspondiente del SENASA.

##### **Descanso obligatorio de los animales**

Los animales deben permanecer en los corrales de descanso por un lapso mínimo de seis (6) horas. Los animales cuya movilización hacia el matadero dure más de doce (12) horas, deben permanecer en el corral de descanso no menos de doce (12) horas antes de ser faenados.

El tiempo de reposo del ganado puede ser reducido a la mitad del mínimo señalado en el párrafo anterior, cuando el ganado provenga de lugares no distantes más de cincuenta (50) kilómetros y no haya sido movilizado mediante el arreo.

Asimismo, por disposición del médico veterinario se podrá prolongar el lapso de reposo si las condiciones sanitarias del ganado lo requieren.

El médico veterinario determinará los casos en que el matadero debe proveer de alimento al animal y el tiempo que éste deberá permanecer en ayuno para su posterior faena.

## **EVALUACIÓN ANTE-MORTEM**

### **Obligatoriedad de la evaluación ante-mortem**

La evaluación ante-mortem de los animales debe ser realizada por el médico veterinario, para lo cual el establecimiento debe brindarle las facilidades y proporcionarle las condiciones necesarias para el desarrollo de su labor.

### **Propósito de la evaluación ante-mortem**

La evaluación ante-mortem se realiza a los animales que ingresan al matadero, con el propósito de:

- a) Identificar los animales que están descansados para que después del faenado puedan proporcionar carne y menudencias inocuo, aptos para el consumo humano;
- b) Identificar y aislar los animales sospechosos para su examen detallado;
- c) Impedir la contaminación de las áreas de faena
- d) Impedir la contaminación de los equipos y del personal, por causa de animales afectados de enfermedades transmisibles; y
- e) Obtener la información que pueda ser necesaria o útil para la evaluación post-mortem.

### **Consideraciones en la evaluación ante-mortem**

Durante la evaluación ante-mortem debe considerarse como mínimo los siguientes aspectos:

- a) Identificación de posibles anormalidades y signos de enfermedad;
- b) Comportamiento de los animales y la forma de permanecer en pie y en movimiento;
- c) El estado de nutrición y la reacción al medio ambiente;
- d) El estado de la piel, mucosa, así como del pelo, lana o cerdas según el caso;
- e) El aspecto del sistema urogenital, incluido las glándulas mamarias;
- f) El aparato respiratorio;
- g) Las lesiones, tumefacciones o edemas;
- h) La temperatura corporal de los animales sospechosos;

- i) El frotis de sangre o remisión de muestras al laboratorio, en los casos en que se sospeche una enfermedad;
- j) Las posibles manifestaciones de enfermedades vesiculares; y
- k) Registro de los resultados de la evaluación ante-mortem, a fin que esté disponible para la evaluación post mortem.

#### Evaluación del ganado

Los animales deberán evaluarse durante el descanso, en pie y en movimiento. Los animales que dentro de las veinticuatro (24) horas posteriores a la evaluación ante-mortem no hayan sido faenados, deben ser re-evaluados por el médico veterinario.

#### Dictámenes de la Evaluación ante-mortem

Al término de la evaluación ante-mortem, el médico veterinario podrá dictaminar: autorización para el faenado; faenado bajo precauciones especiales; faenado de emergencia; comiso o aplazamiento del faenado, debiendo quedar registrado el dictamen de acuerdo a lo establecido en el procedimiento que para tal fin aprueba el SENASA.

#### Desplazamiento excepcional de animales a otro matadero

Como regla general, los animales que ingresen a un matadero deben ser faenados en ese mismo establecimiento. No obstante, en circunstancias excepcionales tales como en el caso de avería grave de las instalaciones del matadero, el médico veterinario, bajo responsabilidad, podrá autorizar el desplazamiento a un matadero cercano, debiendo comunicarlo inmediatamente al SENASA de la jurisdicción.

La salida de los animales será autorizada por el médico veterinario mediante el certificado Sanitario de Tránsito Interno y un dictamen que acredite su salida indicando:

- a) Matadero de origen (número de registro, nombre y ubicación);
- b) Lugar de destino;
- c) Número de registro del vehículo transportador;
- d) Fecha y hora de extensión de la guía o documento que acredite la salida.

#### **Animales enfermos y sospechosos**

Cuando se detecten animales enfermos o sospechosos de enfermedad, deben ser trasladados al corral de aislamiento para ser examinados minuciosamente, observados y/o tratados bajo vigilancia del médico veterinario, tomándoseles las respectivas muestras para su remisión al laboratorio. Recibido los resultados, el médico veterinario determinará su destino final; disponiendo la desinfección de los lugares por donde transitaron.

### **Ingreso de animales imposibilitados al matadero**

Los animales deben ingresar al matadero por sus propios medios de locomoción, excepto cuando estén imposibilitados de hacerlo, en cuyo caso, previa evaluación y disposición del médico veterinario, se le permitirá el ingreso en condiciones especiales.

### **Animales en estado agónico o en sufrimiento**

Los animales que se encuentren en estado agónico o en sufrimiento derivado de lesiones o traumatismos, deben ser faenados de inmediato priorizando su evaluación ante-mortem. En este caso, la carne y menudencias se identificarán como “retenido”, manteniéndose como tal hasta que el médico veterinario determine la disposición final.

### **Distorsión u ocultamiento de afecciones o enfermedades**

Los animales que pasen a evaluación ante-mortem no deben haber sido sometidos a actos que distorsionen u oculten signos de afecciones o enfermedades.

### **Aborto en los corrales o en el traslado hacia el matadero**

Las hembras que aborten en el matadero o durante el traslado hacia él, deben mantenerse en un corral aislado para ser faenados al término de la jornada y en condiciones sanitarias adecuadas.

### **Declaración obligatoria de enfermedades**

La detección o sospecha de alguna enfermedad de notificación obligatoria debe ser informada al SENASA de la jurisdicción por el médico veterinario responsable de la evaluación sanitaria, dentro de las doce (12) horas siguientes de producirse los primeros signos o síntomas de la enfermedad.

## **PROCESO DE FAENADO**

### **Aplicación del Manual de Buenas Prácticas de Faenado e Higiene**

El médico veterinario responsable de la evaluación sanitaria debe verificar la correcta aplicación del Manual de Buenas Prácticas del Faenado, bajo el cual se otorgó la Autorización Sanitaria de Funcionamiento al Matadero.

Asimismo, debe verificar antes de iniciarse el faenado de los animales, que las instalaciones, el personal, los equipos, maquinarias, mobiliario, utensilios, vestimenta y todo material que se utilice en el proceso de faenado, cumple con las Buenas Prácticas de Higiene establecidas por el Codex Alimentarius.

### **Faenado de diferentes especies**

El matadero donde se faene diferentes especies debe contar con zonas de faena separadas para cada especie o procedimientos específicos autorizados por la autoridad competente sobre horarios, higiene y sanidad cuando se utilice un área común.

### **Aturdimiento de los animales**

El aturdimiento e insensibilización de los animales debe realizarse sobre la base de métodos que atenúen su sufrimiento, reconocidos internacionalmente u otro sanitariamente aprobado por el SENASA.

### **Autorización para el inicio del faenado**

El faenado de los animales se iniciará con autorización y en presencia del médico veterinario, quien debe supervisar todas las operaciones de faenado, las que se encuentran establecidas en el Anexo N° 3.

**Sección de aturdimiento.-** Lugar donde se insensibiliza a los animales para permitir un apropiado faenado, solo se permitirá insensibilizar a los animales previa ducha. Según sea el volumen de faena por hora, debe tener una o más áreas de aturdimiento, en los cuales únicamente podrá entrar un animal por vez para ser sensibilizado.

**El corredor de acceso.-** Entre la manga de baño y el cajón de aturdimiento, debe tener una longitud suficiente para que escurra el agua de lavado. La puerta de acceso al cajón de aturdimiento será de guillotina.

Para efectuar el aturdimiento se debe disponer de métodos apropiados y seguros para los operarios, tales como:

- a) La pistola neumática,
- b) La enervación por puntilla, únicamente en mataderos de la categoría 1, y

c) El choque eléctrico.

Se debe contar con dispositivos para suspender a los animales y situarlos en el sistema de rielería. El cajón de aturdimiento debe estar construido con material sólido y resistente, de preferencia metálico de superficie lisa.

**Sección de sangrado.-** El sangrado debe efectuarse inmediatamente después de aturrido o muerto el animal, según el caso.

Las operaciones de sangrado deben realizarse en el sistema aéreo; el teclé de elevación debe tener una operatividad y velocidad adecuada para garantizar un rápido levantado del animal y un buen flujo de ésta, sin que ocasione retrasos ni aglomeraciones.

Los materiales empleados en este sistema deben ser resistentes y estar libres de óxido y suciedad. En el ganado mayor se debe utilizar un cuchillo para cortar la piel y otro para seccionar los vasos sanguíneos, los cuchillos deben ser desinfectados entre cada animal.

Debe garantizarse la buena evacuación y recepción de la sangre; garantizando un tiempo mínimo de tres a seis (3 - 6) minutos por bovino.

En el caso de utilizar la sangre para consumo humano o alimentación animal, se debe contar con un sistema de recolección que impida su contaminación y en ningún caso debe agitarse con la mano, sino con utensilios higiénicamente aceptables; sólo se permitirá el uso de la sangre, cuando el médico veterinario haya declarado el animal como apto para consumo; y sistema para el almacenamiento de la sangre, de ser necesario.

**Sección de Escaldado y pelado**

Los mataderos que faenen porcinos deben contar con un ambiente exclusivo para su escaldado y pelado, esta sección debe contar con un tanque o tina para escaldar, con rebose y sistema para cambio total de agua, manteniendo una temperatura de 65°.- a 68°C, durante 6 minutos.

Esta operación deberá garantizar el retiro de la mayor cantidad de cerdas. Se debe utilizar un sistema que impida la descarga de material desde el esófago. Los equipos de material y roldanas deben estar conformados por lo siguiente:

a) Sistema de riel para la elevación del porcino.



- b) Túnel de escaldado o, en su defecto, tanque de escaldado con rebose y sistema para cambio total de agua.
- c) Peladora mecánica con capacidad adecuada para el volumen diario del faenado.
- d) Mesa para el recibo de porcinos pelados.
- e) Rieles para el izado de porcinos, después del pelado, desde la mesa hasta la línea aérea u otro sistema que evite su contaminación.
- f) Plataforma (mesa) de longitud y altura adecuada para las operaciones de repaso / del pelado de porcinos por parte del personal.

Los mataderos de la Categoría 1 deben realizar el escaldado y pelado utilizando un sistema que garantice la higiene e inocuidad, pudiendo realizarse en el área de faenado de otras especies, manteniendo una adecuada separación.

**Sección de Degüello.-** Acción de seccionar los grandes vasos sanguíneos a nivel del cuello que tiene por finalidad facilitar la sangría del animal y destinado al seccionamiento de la cabeza.

**Sección de Desuello.-** Destinado a la separación de la piel, corte de patas delanteras y traseras, marcado de la piel, cerrado de cola.

En las operaciones de desuello deben tenerse presentes los siguientes puntos:

- a) Todas las especies, con excepción de los cerdos, deben ser desolladas antes de la evisceración de la carcasa. Una vez iniciado el desuello, la carcasa debe estar separada unas de otras para evitar el contacto entre ellas y el riesgo de contaminación. Se prohibirá insuflar aire entre la piel y la carcasa para facilitar el desuello. Los cerdos deben limpiarse de cerdas, costras y suciedad, y podrán desollarse total o parcialmente.
- b) Los animales desollados no deben lavarse en forma que el agua puede penetrar en la cavidad abdominal o torácica antes de la evisceración;
- c) Las pieles deben pasar inmediatamente a la sección de zona de pieles, evitando su acumulación en la zona de faenado.
- d) La lengua debe retirarse de manera que no se corten las amígdalas.

Las menudencias pasarán a la zona de limpieza e higienización evitando su acumulación en la zona de faenado.

### **Sección de Eviscerado**

La evisceración se efectuará a continuación del desuello, donde se efectúa la extracción de los órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos. En el caso de équidos, el corazón, previa evaluación veterinaria, podrá ser destinado al consumo humano, las menudencias serán remitidos al rendering, caso contrario serán incinerados o enviados al digestor.

La recepción se realizará en recipientes o bandejas inoxidable, dispuestos en los carros de evisceración de superficie lisa u otros sistemas apropiados, tales como carriles, ductos, toboganes o fajas. Deben ser transportados directamente a la zona de limpieza e higienización.

La evisceración debe efectuarse sin demora alguna. Debe observarse lo siguiente:

- a) Prevenirse eficazmente la descarga del esófago, los estómagos, los intestinos, el recto, la vesícula biliar, la vejiga, el útero, y las ubres;
- b) Todos los despojos destinados al consumo humano deben retirarse de la carcasa de manera que se impida la contaminación del órgano retirado;
- c) Durante la evisceración, los intestinos no serán separados por corte del estómago y no se abrirán los intestinos, salvo que lo exijan las operaciones de faenado y antes de seccionarlos se ligarán el esófago y el recto;
- d) El cordón espermático y el pene deben extirparse de la carcasa.
- e) No se utilizará papel, tela, esponja, ni cepillos para el lavado de la carcasa.

### **Sección de división de carcasas**

Con el fin de facilitar la evaluación post mortem y su manipulación, la carcasa de vacunos, bubalinos, camélidos, équidos y cerdos grandes serán divididas a lo largo de la línea media dorsal, en dos medias carcasas utilizando sierra eléctrica. En caso de los mataderos de la categoría 1 se podrá utilizar sierra mecánica, debiendo contar con esterilizadores adecuados para el tamaño de la hoja de la sierra.

### **Sección de Evaluación Post-mortem**

En esta sección se debe contar con mesas y perchas en cantidades suficientes para la evaluación veterinaria, y en caso de mataderos de las categorías 2 y 3 deben disponer de un sistema de riel para la separación de las carcasas que fueran retenidas en observación o condenadas.

La evaluación post mortem debe incluir el uso de los sentidos visual, olfativo y táctil, debiendo complementarse con la incisión de la carne y menudencias; tomando especial atención a la evaluación de los órganos del sistema linfático, vísceras rojas y blancas:

**Sangre:** Se debe apreciar su color y coagulación.

**Cabeza:** La cabeza deberá ser inspeccionada incluyendo las cavidades oral y nasal. La evaluación debe efectuarse después de separada la base de la lengua. Los ganglios linfáticos submaxilares, parotídeos y retrofaringeos, deberán examinarse visualmente y por incisión múltiple. Las amígdalas serán extirpadas, después de la evaluación. Debe examinarse la lengua y, de ser necesario, efectuarse una incisión en la base de la misma pero sin mutilar el borde. Además, se examinará visualmente los labios y encías. En porcinos, cuando se detecta cisticercosis se efectuará una incisión en el músculo externo de masticación y en la base de la lengua.

**Aparato gastrointestinal:** Examen visual del estómago e intestinos y palpación e incisión de los ganglios linfáticos mesentéricos. En el estómago se debe ver penetración de cuerpos extraños (porción anterior del retículo), peritonitis local o general, examen de nodulos linfáticos. Palpar cuidadosamente, observar signos de lesiones de TBC o septicemia.

**Bazo:** Examen visual y palpación e incisión.

**Hígado:** Examen visual y palpación de todo el órgano e incisión a los ganglios retro- hepáticos.

**Pulmones:** Examen visual y palpación de todo el órgano, así como de los ganglios linfáticos bronquiales y mediastínicos. Debe abrirse la laringe, tráquea y bronquios, mediante una incisión longitudinal y una incisión transversal en la parte inferior del lóbulo diafragmático.

**Corazón:** Examen visual después de haber abierto el pericardio. Debe realizarse una o más incisiones desde la base hasta el vértice.

**Útero:** Examen visual, palpación e incisión.

**Ubre:** Examen visual, palpación e incisión del tejido glandular y de los ganglios linfáticos supramamarios.

**Riñones:** Enucleación, examen visual y palpación e incisión.

**Testículos:** Examen visual, palpación e incisión.

**Carcasa:** El examen tendrá por objeto precisar su estado general, color, olor y estado de los ganglios linfáticos.

Si el resultado de la evaluación post-mortem no es suficiente para emitir el dictamen final, se puede realizar las pruebas de laboratorio que se estimen necesarias. La carne y menudencias correspondientes al animal observado, se deben mantener separados de otros en la cámara de frío y en condición de retenido, a fin de evitar la contaminación cruzada, hasta conocer el resultado de las pruebas.

Si durante la evaluación se observan alteraciones que constituyan riesgo para la salud pública o animal, o contaminación del equipo, se procederá a retirar los observados de la línea de faenado, debiendo ser condenados e identificados como tal.

Luego de la evaluación post mortem, de acuerdo con el dictamen del médico veterinario correspondiente a la carne y menudencias, deberán retirarse sin demora de la zona de faena, con destino a otras tales como: la sala de oreo, conservación en frío, deshuesado, cortes y empaque, pieles, cuando sea el caso a las zonas de necropsia, rendering o al digestor y/o incinerador.

Los comisos y despojos que no constituyan riesgo para la salud pública o animal, se destinarán para rendering.

### **Sección de limpieza de la carcasa:**

Lugar donde se limpian las carcasas en forma minuciosa, debe disponer de dispositivos para aplicar agua con la presión adecuada para tal fin.

### **Sección de limpieza de menudencias**

Proceso necesario en caso de menudencias destinadas para consumo humano.

Esta zona debe contar con suficiente agua caliente y vapor de agua, disponer de desagüe canalizado directamente hacia la red de efluentes y, mesas de trabajo y pozas con ángulos cóncavos; los que deben ser de material resistente, no contaminante, que permita su fácil limpieza y desinfección.

Deben disponer de balanzas para el pesado y ganchos u otro material no contaminante que se utilice para mantenerse suspendidas a fin de evitar su contacto con el piso.

La comunicación de esta zona con la de faena no debe permitir el pasaje de personas. Además debe tener comunicación directa con la zona de despacho.

Las menudencias que se hayan contaminado con contenido gastrointestinal, pus, orina u otro contaminante, deben eliminarse mediante recorte del tejido afectado. De igual modo se procederá con hematomas, contusiones, traumatismos y otros.

Para el lavado y limpieza de las menudencias se utilizarán agua caliente a temperatura mínima de 68°C, excepto para las vísceras rojas.

### **Sección de pesado y numeración**

Sección donde se realiza el pesaje de las carcasas antes de su ingreso a la sala de oreo o refrigeración, para lo cual debe contar con una balanza. Los mataderos de las categorías 2 y 3 deben disponer de balanzas de riel. Luego del pesado debe realizarse el marcado de la carcasa y sus partes con su respectivo número.

### **ZONA DE OREO**

Los mataderos de la categoría 1 que no requieran contar con zonas de conservación en frío, de acuerdo a lo establecido en el numeral 6, deben contar con una zona de oreo destinada al enfriamiento y maduración de las carcasas, las cuales deben permanecer separadas en áreas específicas por especie; ésta zona debe mantener una temperatura adecuada, debiendo mantenerse el control correspondiente.

El área de esta sección estará en relación con la capacidad de faenado diario del establecimiento. Los mataderos podrán utilizar una sala de oreo para más de una especie, previa evaluación y autorización del SENASA.

### **ZONA DE EMBARQUE**

Deben contar con una zona de embarque, la cual estará ubicada contigua a la sección de oreo o refrigeración y debe comunicarse directamente con la puerta de salida del matadero a fin de evitar la contaminación cruzada. Queda prohibido el retorno a la línea de proceso.

## **ZONA DE PIELS**

Destinada a la recepción, pesado y despacho de pieles de los animales faenados. Debe estar separada y alejada de la zona de faenado.

## **ZONA DE NECROPSIA**

Es obligatoria en los mataderos de las categorías 2 y 3 contar con una sala de necropsia. Será completamente independiente; está destinada para el sacrificio de animales sospechosos y por lo mismo cercana al corral de este tipo de animales. Para su funcionamiento está dotada con un sistema de desagüe, los equipos sanitarios y demás requerimientos indispensables para esta clase de actividades.

## **ZONA DE INCINERACIÓN Y DIGESTOR**

Los mataderos deben contar con una zona de incineración adecuada para destruir los comisos y condenas, la que debe estar ubicada en lugares aislados, cerca de la zona de necropsia y con medidas de seguridad e higiene.

Los mataderos que no efectúen rendering podrán optar por la inmediata reducción de los decomisos no aptos para el consumo humano pero que pueden ser aprovechados para el consumo animal, lo cual deberá realizarse empleando un digestor y/o incinerador que debe estar ubicado en un lugar aislado y seguro, debiendo disponer de un adecuado equipo para tal fin.

La reducción debe realizarse a una presión no menor de 1.5 atmósferas y a una temperatura no menor de 135°C, durante un tiempo no menor de 15 minutos, para cuyo control contará con su respectivo manómetro, termómetro y reloj.

## **EQUIPOS Y MATERIALES**

Los equipos y utensilios que entren en contacto con la carne y menudencias deben tener una superficie lisa, impermeable, no absorbente, sin grietas o hendiduras y ser resistentes a la corrosión, no tóxicos y que no trasmitan olor ni sabor, además ser resistentes a las acciones de limpieza y desinfección. Los equipos fijos se instalarán de tal manera que permitan un fácil acceso para su limpieza y desinfección.

Faena de animales en tratamiento médico

Los animales que se encuentren en tratamiento médico no deben ser faenados para consumo humano hasta que los residuos de la medicina hayan sido metabolizados o eliminados.

### **Faenado de animales que constituyan riesgo sanitario**

Si de las evaluaciones y pruebas de laboratorio que se realicen como parte de las campañas sanitarias o programas de prevención, control y erradicación de enfermedades, resultasen animales con riesgo sanitario, el SENASA podrá disponer faenado, la misma que deberá realizarse al final de la jornada, desinfectándose las instalaciones después del faenado.

La fachada del establecimiento lucirá un letrero con dimensiones suficientemente visibles con la denominación "Matadero de Équidos".

### **EVALUACIÓN POST-MORTEM**

Condición de apto para el consumo humano

La evaluación post-mortem es una fase obligatoria del faenado, comprende el examen visual, la palpación, la incisión y, de ser necesario, pruebas de laboratorio. Conjuntamente con la evaluación ante-mortem, determinan la condición de apto para el consumo humano.

Identificación de las menudencias

Para su evaluación post-mortem las menudencias deberán estar identificadas con sus respectivas carcasas. La identificación debe mantenerse a lo largo de todo el proceso, para garantizar en cualquier etapa la identificación de todas las partes de un mismo animal de forma inmediata e inequívoca.

Inmovilidad de la carne y menudencias

Antes de terminada la evaluación post-mortem de la carne y menudencias, a menos que lo autorice el médico veterinario, está terminantemente prohibido:

- a) Extraer alguna membrana serosa o cualquier otra parte de la carcasa.
- b) Extraer, modificar o destruir algún signo de enfermedad o lesión.
- c) Eliminar cualquier marca o identificación de las carcasas, cabezas o menudencias.
- d) Retirar del área de evaluación alguna parte de la carcasa y menudencias.

### **LOS SELLOS DE LA EVALUACIÓN SANITARIA Y EL DESPACHO**

Sello de la evaluación sanitaria

La evaluación post-mortem concluye con el sellado obligatorio de las carcasas, el cual indica el resultado final de la evaluación veterinaria. El color de las tintas para el sellado es:

Azul violeta, para las aprobadas para el consumo humano.

Rojo, para las condenadas.

Verde, para las decomisadas que puedan ser utilizadas para rendering y consumo animal.

Exigencias de la tinta para el sellado de la evaluación sanitaria

La tinta que se emplee para el sellado debe ser de “uso alimentario humano”, inocua y aprobada por la Autoridad competente. La tinta, sello y demás útiles necesarios deben permanecer en custodia del médico veterinario.

Características del sello de la evaluación sanitaria

El sello debe ser de forma circular y de seis (06) centímetros de diámetro. El sellado debe ser legible y aplicado en la cara externa de las paletas o en los cuatro (04) cuartos de la carcasa.

Clasificación de las carcasas

La clasificación de las carcasas será realizada por la autoridad competente de acuerdo a la Norma Técnica Peruana vigente.

Despacho de carne y menudencias y guía de remisión

Las vísceras blancas, patas y cabezas de camélidos, ovinos y caprinos deben ser sometidos a limpieza y escaldado, antes de su despacho.

En el caso de bovinos y bubalinos las vísceras blancas y patas serán limpiadas y escaldadas, y respecto a las cabezas de estos solamente serán sometidas a limpieza.

La salida de la carne y menudencias comestibles, de cualquier categoría de matadero y en cualquier forma de presentación o expendio, requerirá obligatoriamente contar con dictamen favorable del Médico Veterinario, Certificado Sanitario de Tránsito Interno que acredite la salida de los productos y subproductos y Guía de Remisión.

La Guía de Remisión deberá contener la siguiente información:

- a) Matadero de origen (número de registro, nombre y ubicación);
- b) Cantidad, peso y forma de envío de las unidades;



- c) Especie a que pertenecen la carcasa, carne, menudencias y sangre;
- d) Lugar de destino;
- e) Número de registro del vehículo transportador;
- f) Fecha y hora de extensión de la guía o documento que acredite la salida.

El matadero sólo permitirá el despacho de la carcasa sellada por el médico veterinario.

### **ZONA DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El matadero debe contar con un estercolero y depósito de basura, ubicados lejos de las zonas destinadas al proceso de faenado y deben estar protegidos contra insectos, roedores y la emanación de olores. Si por razón de la localización de un matadero no es posible disponer de sistema de recolección de basuras, deberá proveerse un medio propio para su disposición sanitaria final.

### **Estándares de calidad requeridos por los camales en el Perú para el ingreso de carne porcina**

Las principales características requeridas por los mataderos con respecto a la carne porcina, es proveer de animales clínicamente sanos, con un buen manejo previo en los corrales, en el transporte y un buen proceso de beneficio en el matadero.

#### ***Fotografía N°: 17***

#### ***Estándares de calidad***



Una de las etapas más importantes en la producción porcina es el beneficio animal. Pero, para llegar a este eslabón de la cadena productiva se debe primero sostener fases previas que garantizarán alcanzar altos estándares de calidad que ayudarán a obtener mejor carne, que a su vez, permitirán ingresar al camal un producto que cumpla con todos los requerimientos dispuestos.

### **¿Cuál es el proceso por el que pasa el ganado porcino al salir del hato con destino al matadero?**

En condiciones normales, los animales antes de su traslado al matadero, para reducir los problemas de estrés, mareos, asfixias, entre otros defectos durante el transporte y el sacrificio y mejorar la calidad de la carne, deben ser sometidos a:

Un ayuno previo, que podría ser (dependiendo de la distancia hacia el matadero) de 12 a 24 horas, lo que permitirá la disminución de la carga gastrointestinal (menor carga microbiana) y la disminución del consumo del glucógeno muscular que repercutiría en la menor producción de ácido láctico. Un mayor tiempo de ayuno determinaría la disminución del peso de la canal.

Bañar a los animales con una ducha de agua fría con baja presión, para relajarlos e hidratarlos. •Uso correcto de las rampas o plataformas de carga, para evitar la agitación y posibles golpes de los animales al ser cargados en los vehículos de transporte.

El transporte, siendo uno de los factores de mucha importancia, debido a que en este tramo se producen cambios físico-químicos que repercuten en la calidad de la carne, el vehículo debe ser de óptimas condiciones, evitar sobrecarga de animales, no mezclar animales de diversa procedencia, conducir con prudencia sin acelerar y evitar los frenazos bruscos. De esta manera, se reducen las posibles fracturas, contusiones, muertes por asfixia o presentación del síndrome de estrés, consecuentemente el PSE (músculo suave, pálido y exudativo) en la canal después del sacrificio.

### ***Fotografía N° 18***

#### ***Transporte***



### **Proceso de beneficio de porcinos en mataderos**

El proceso de beneficio de porcino en los mataderos comprende las siguientes etapas:

**Recepción.-** Esta etapa comprende las operaciones de verificación de la documentación con que llegan los animales al matadero (Certificado de Tránsito Interno y Guía de Remisión), cuyos datos de filiación deben guardar relación con las características de los animales y la propiedad de los mismos. Durante la descarga, los animales son identificados con el código que corresponde a cada granjero o su comisionista, y confinados en los corrales de descanso cuyo tiempo de permanencia (en ayuno pero con provisión de agua) es de 2 a 6 horas.

**Inspección ante-mortem.-** Los animales -previo a la faena- son sometidos a la inspección sanitaria a cargo de los médicos veterinarios del matadero, quienes dictaminan los animales aptos para el proceso.

**Baño.-** Los animales durante el descanso y encierro previo al sacrificio son hidratados para el relajamiento muscular y vaso constricción periférica, que redundará en un óptimo desangrado. Luego, son trasladados al área de aturdido a través de las mangas que los conecta con los corrales de encierro.

**Aturdimiento.-** En la mayoría de mataderos de Lima, los animales son aturdidos usando los bastones o pinzas eléctricas, para evitar el sufrimiento al momento del degüello y otros defectos de proceso (desgarramiento, fracturas o contusiones). Algunos mataderos están por implementar un sistema transportador y sujeción (manga en V), con lo cual se reducirá considerablemente la presentación del síndrome de PSE y dilatación de vasos en jamones.

Izado y desangrado.- Luego que el cerdo es aturdido, se procede al manejo de una de las patas traseras hacia una roldana a través de una cadena que la contiene, para ser izado con un güinche y colocado en el primer tramo de la rielería. El animal aturdido y suspendido debe ser inmediatamente desangrado (no mayor de 15 segundos después del aturdido) cortando la vena yugular y arteria carótida. El tiempo de sangrado debe ser lo suficiente hasta que el animal muera por desangramiento (4 a 6 minutos).

Escaldado y depilado.- En los mataderos se utiliza el escaldado por inmersión, sumergiendo a los animales en tinas de agua caliente entre 60 y 64 °C para aflojar las cerdas y facilitar el depilado y remoción de pezuñas. Se debe ajustar adecuadamente la temperatura y el tiempo de permanencia del animal en la tina de escaldado, para evitar el sobre escaldado que perjudicaría el aspecto de la canal (5 minutos). El agua del escaldador se renueva mediante corriente de agua potable que circula en sentido contrario al de los cerdos. El animal ya escaldado, es retirado hacia una máquina depiladora donde los animales son sometidos al raspado a través de paletas giratorias que disponen de unas de gomas que por fricción retiran las cerdas.

### **Fotografía N° 19**

#### *Porcinos en mataderos*



Flameado y lavado.- Terminado el depilado, los animales son sometidos al flameado sobre la superficie externa con picos de soplete a gas, para eliminar los pelos de las orejas, cabeza e interior de las patas. Antes de pasar al eviscerado,

se lava al animal con abundante agua, para retirar las cerdas chamuscadas. En los mataderos cuyo volumen de faena es pequeño no se flamea, ya que los pelos que aún quedan en las orejas, cabeza e interior de las patas, los retiran con chillo. Remoción de patas y gónadas.- Luego del flameado y lavado, se procede a realizar el corte de patas y manos, así como los testículos (si poseen), para posteriormente ser enganchados del talón de Aquiles hacia la línea de suspensión.

Ligado de esófago y recto.- Tanto el esófago como el recto son ligados con un alicata o clip, para evitar la contaminación cruzada con residuos fecales o vómitos.

Eviscerado.- Se realiza mediante una incisión en línea alba central de la pared abdominal y corte del esternón, para facilitar el vaciado de vísceras, las cuales son orientadas a través de fajas transportadoras o toboganes hacia la zona de procesos de menudencias.

Inspección post mortem.- Esta actividad la realizan los médicos veterinarios de la planta, quienes evalúan visualmente la parte interna y externa de la canal. Luego, realizan la palpación, y de ser necesario, incide en los músculos de la pierna, paleta, maceteros, lengua, para verificar el estado de sanitario de la carne; igualmente, procede a la revisión de los ganglios linfáticos y órganos internos del animal. Una vez realizada la inspección, dictaminan si los productos son aptos para el consumo humano o -en su defecto- se hace el comiso parcial o total si existiera alguna patología presente. Las canales, previamente numeradas y pesadas, si son aprobadas, se impregnan con un sello circular donde figura el nombre y registro del matadero, y al centro la palabra APTO en la cara externa de las piernas y delanteros. En caso de ser comisados, el sello "procesamiento" o "condena".

Oreo y conservación.- Una vez que la canal ha sido inspeccionada y sellada, es trasladada a la sala de oreo preferente climatizada (15 °C), donde permanece el menor tiempo posible y será trasladada a la cámara frigorífica respectiva, para que alcance una temperatura de 0°C a 5 °C.

Despacho.- En esta etapa, las canales que se encuentran en las cámaras frigoríficas son llevadas (siempre suspendidas) hacia la rampa de despacho y estivadas al vehículo de transporte que debe mantener la cadena de frío. La

mayoría de vehículos de transporte destinados a los mercados de abasto simplemente son isotérmicos, práctica que deberá cambiar para prolongar la vida útil del producto.

### **Fotografía N° 20**

#### *Flameado y lavado*



### **Características de la carne**

Luego del proceso de faena de los animales, las canales señaladas como aptas para el consumo humano por el servicio de inspección veterinaria del matadero, son trasladadas a la cámara frigorífica para su conservación a una temperatura de 0°C a 5°C, rango que deberá mantenerse durante las operaciones posteriores, de transporte de exhibición y venta en los centros de comercio minorista (en canales enteras) o en cortes debidamente empacados al vacío.

Las principales características requeridas por los mataderos con respecto a la carne porcina, es proveer de animales clínicamente sanos, con un buen manejo previo en los corrales, en el transporte y un buen proceso de beneficio en

el matadero; deben mostrar músculos de consistencia firme y seca, de un color rojo claro y rosado, libres de hematomas, de vasos marcados en jamones y sin olor sexual.

### **Requerimientos del camal/medidas de castigo**

Animales procedentes de crianza rústica cuyo valor genético y alimentación es muy pobre, sin un manejo sanitario adecuado, mostrarán en el matadero carne de muy baja calidad, con posibles cuadros de enfermedades infecciosas, parasitarias o tóxicas, lo cual podría terminar siendo comisado por el servicio de inspección veterinaria para fines de procesamiento de harina o -en su defecto, de acuerdo a la gravedad del cuadro- ser condenadas e incineradas.

Por otra parte, estando prohibida la crianza clandestina, las autoridades municipales, SENASA y otras de salud pública realizan campañas de erradicación con multas e incautaciones, por lo que estas malas prácticas felizmente van decreciendo.

### ***Fotografía N° 21***

#### *Verificación de la carne*



### **Causas más frecuentes de rechazos**

Debido al manejo deficiente en la crianza, transporte y manejo de corrales, podríamos citar las fracturas en articulaciones, contusiones, hematomas subcutáneas, asfixia, el PSE (musculo suave, pálido y exudativo), muchas veces no muy manifiestas, como también dilatación de vasos en jamones. Dentro del proceso de faena, la presentación de hemorragia equimótica por inadecuado aturdimiento eléctrico y sobre escaldado.

En el caso de las infecciones más comunes, las cuales también son motivo de rechazo y sanción, podemos evaluarlas de acuerdo al lugar de procedencia de los animales, se aprecian: neumonías infecciosas, enfisema por respiración jadeante durante el sacrificio, gastroenteritis infecciosa, degeneración parenquimatosa del hígado y dermatitis. En mataderos del interior del país se observa cuadros de ascaridiasis, hidatidosis, cisticercosis, siendo estas últimas de importancia zoonótica por la transmisión al hombre.

### **Situación actual de los camales de cerdos en el Perú**

En Lima se encuentran los mataderos que mejor infraestructura, instalaciones y equipos de faena poseen, mientras que en el interior del país los mataderos son muy precarios, siendo necesario en la mayoría de éstos una reestructuración total. Algunos gobiernos regionales y municipales están tratando de invertir en la construcción de mataderos nuevos en sus jurisdicciones, lo cual está bien; sin embargo, los proyectos y la ejecución de obras y equipamiento merecen ser asesorados y supervisados por técnicos especializados en este tipo de industrias, para evitar errores irreparables al convertirse en elefantes blancos como lastimosamente ya ha sucedido.

Acerca del servicio veterinario en los mataderos, éste está a cargo de médicos veterinarios de actividad privada, contratados por las administraciones de éstos, cuyas actividades están bajo la supervisión permanente de médicos veterinarios oficiales del SENASA. Esta situación se viene dando en Lima y algunas capitales de departamento del país a partir de Octubre del año 2013.

### **Fotografía N° 22**

*Limpieza de los criaderos*





### **Aspecto normativo: es necesaria una actualización**

El Reglamento Sanitario de Faenamiento de animales de abasto, aprobado por D.S. N° 015-2012-AG, dispositivo que obliga la adecuación de los mataderos actuales a los parámetros técnicos que lo contienen, así como las especificaciones y requisitos para la instalación de los nuevos.

Los mataderos existentes han presentado sus proyectos de plan de adecuación ante el SENASA, organismo que -previa evaluación- viene aprobándolos, para su ejecución dentro de un cronograma establecido.

La norma vigente contempla parámetros muy específicos que atan la innovación de sistemas y equipos de faena que podrían variar de acuerdo al avance tecnológico; los requerimientos de algunos recursos como el caso particular del agua está sobredimensionado, la categorización de los mataderos no guarda relación con el aspecto fundamental de inocuidad que todas deben cumplir. El SENASA, con buen criterio ha solicitado la opinión de los interesados y profesionales en general, para que hagan llegar sus aportes que permitan la modificación del Reglamento.

### **Conclusiones**

Este problema no solo es de los porcicultores, sino también de los ganaderos de las demás especies. Al parecer, no quieren adquirir compromisos cuando tienen un mercado de comercio minorista y también informal, que no les asegura el pago de la mercancía que les entrega sin documento alguno. El tema es muy álgido, más aún cuando tenemos un IGV muy alto que los asusta.

### **Consideraciones en el sacrificio para obtener carne de calidad**

Faenar no es solo matar y sacrificar al animal, faenar un cerdo es considerar que cada decisión que se adopte en el camal será trascendental en la inocuidad y calidad de la carne.

### **Fotografía N° 23**

#### *Limpieza para la calidad de la carne*



En fila india caminan los cerditos guiados por el sonido de la sonaja (una botella con piedras). Caminan directo al matadero. Para ellos, este final será indoloro, muy diferente a otros de su especie, sacrificados en camales no tecnificados.

El sacrificio es quizá la etapa más importante en la porcicultura. Bienestar animal es un término que debería ser considerado tanto en granjas como en camales. Sin embargo, en muchos de los 267 camales empadronados por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (Senasa), bienestar animal no es una frase que suela importar. Solo algunos de estos establecimientos poseen sistemas de aturdimiento que insensibilizan al animal, otros los intentan insensibilizar con golpes, mazazos, e incluso, los desangran vivos, causando que el cerdo se estrese y por consiguiente su carne sea la más perjudicada.

Aunque se considere que no hay gran diferencia entre ambas formas de sacrificar al animal. Es trascendental no sólo las medidas adoptadas para el sacrificio, sino la seguridad e inocuidad practicada al interior del camal.

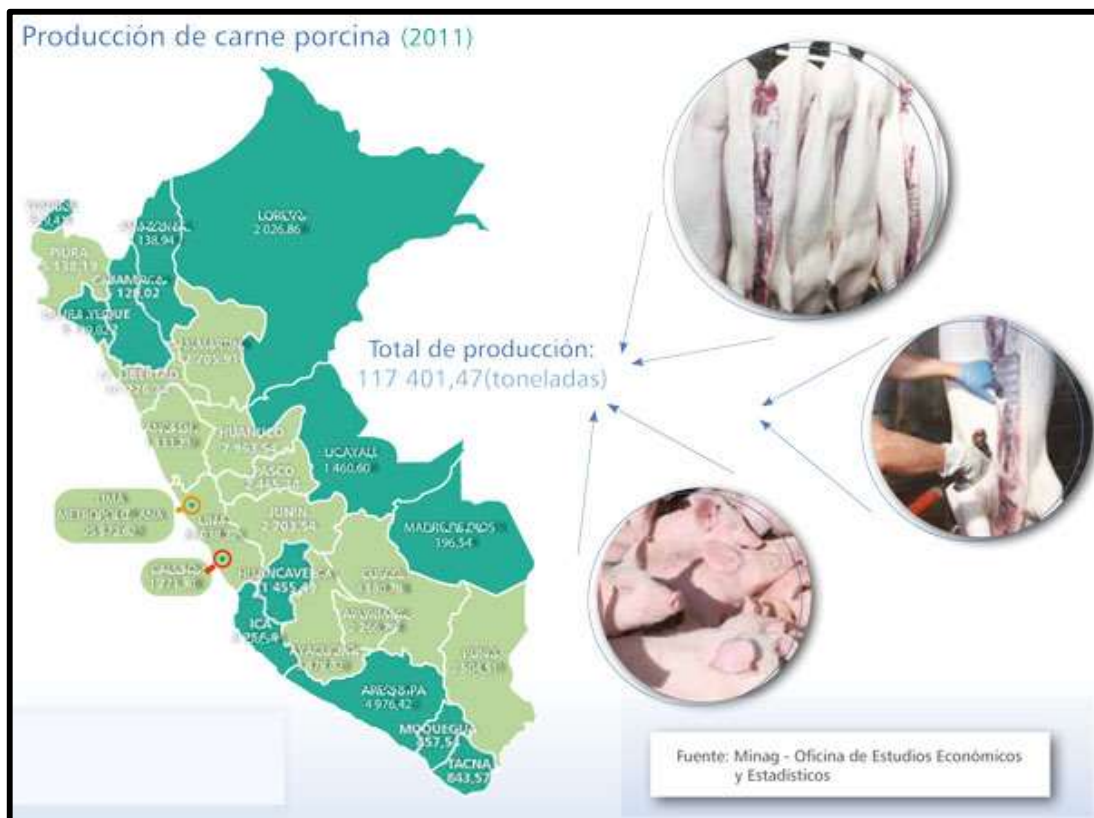
Para la FAO, por ejemplo, es imprescindible considerar en la matanza los siguientes puntos: simplicidad, seguridad del personal, consideraciones humanas evitándose todo sufrimiento innecesario, conseguir un grado elevado de sangramiento y tener las condiciones higiénicas en las operaciones de preparación de la carne.

Se obtiene tal diferencia en la matanza que la Dra. Sonia Calle, de la UNMSM, refiere que un cerdo puede ver perjudicada su calidad al interior del camal. Cabe la posibilidad que la granja tecnificada haya producido un cerdo al 100% de calidad y que en el transporte el cerdo se lesione y se obtenga un producto de baja calidad o que en el camal por las malas prácticas se obtenga una carne tipo PSE (pálida, suave, exudativa), generando a su vez pérdidas para el producto en peso y precio.

Por estas y otras razones que a continuación detallaremos, es imprescindible considerar los requerimientos necesarios para el sacrificio de los cerdos, ya que de ellos dependerá la calidad final de su carne y, por ende, su ganancia.

### Figura N° 41

Producción de carne porcina



### MÁS SANIDAD

En el tema de manejo de inocuidad y bioseguridad, el Reglamento Tecnológico de Carnes de 1995 es la normativa vigente para aplicar las medidas

sanitarias básicas en un camal. Entre ellas, en el Anexo 2 se consideran los implementos mínimos que debe tener un establecimiento para faenar cerdos. Agua potable, agua caliente y vapor de agua, desagües, energía eléctrica, capacidad frigorífica, tecles o polipastos y rielería, iluminación, ventilación y un adecuado equipamiento de desnaturalización; son los requisitos básicos de un camal, sin importar que el número de cabezas que faene por día sea mínimo (10).

En el Anexo 3, se detallan algunas pautas para el establecimiento. En cuanto a las vías de ingreso, éstas deben ser de fácil acceso para que el vehículo en el que llegan los cerdos pueda desembarcarlos sin que ellos se golpeen o se estresen, además, las vías deben estar pavimentadas para que los cerdos no se lastimen al ingresar y esto genere cojeras posteriores.

La zona de recepción, en donde los cerdos descansarán entre 12 y 24 horas, debe tener un espacio aproximado de 1.50 m<sup>2</sup> por cada animal. Los corrales, además, deben estar comunicados con la manga que da hacia la zona de sacrificio, y cada espacio contará con bebederos y comederos. Antes de ingresar al cajón de aturdimiento, el cerdo debe ser aseado. La zona de beneficio debe estar separada de la zona de menudencia por muros impermeables de por lo menos 3 metros de altura, de esta forma se evita la contaminación y se controla el flujo de personas durante el faenamiento.

El cajón de aturdimiento debe ser de 2.10 m de largo por 1 m de ancho y 1.90 m de alto, donde estarán implementados los dispositivos mecánicos o eléctricos para proceder con la insensibilización.

Además de esta sección, debe estar la de sangrado (o sangría), espacio donde se izan las carcasas con una longitud que garantice un tiempo mínimo de sangrado. Luego, en la zona de escaldado hay un tanque (o paila) que permite la matanza de 15 a 20 cerdos por hora pasados por agua hirviendo. También está el área de eviscerado para la extracción de órganos digestivos, circulatorios, respiratorios y reproductivos; la zona de inspección sanitaria, donde habrá un sistema de rielería para revisar las carcasas; de limpieza final y donde se contará con dispositivos de agua con una presión de 50 libras por pulgada cuadrada. Asimismo, el camal debe contar con una zona de pesado y numeración, y finalmente, un área de deshuesado y refrigerado.

Pocos camales cuentan con estas secciones, y sobre todo con las especificaciones anteriormente mencionadas. Y aunque Senasa les llama la atención por su falta de implementación y de bioseguridad; algunos establecimientos se amparan en que más del 50% de los camales empadronados son municipales y dependen de lo que sus autoridades regulen para ellos, para mejorar la infraestructura. Esto genera una barrera para el control, que más tarde acarreará enfermedades que perjudicarán al ser humano.

La Ing. Agr. Emiliana Jiménez, especialista en camales en Senasa, nos cuenta que ellos realizan como mínimo dos visitas inopinadas a los camales, durante las cuales inspeccionan si el lugar cuenta con las medidas mínimas y si, además, está presente un médico veterinario que examine constantemente cada cerdo durante el sacrificio y que supervise todos los procesos de esta etapa final. De no hallar los requerimientos necesarios, les dan una llamada de atención por escrito con un plazo de 3 meses para subsanar sus falencias. Luego, en la siguiente visita, inspeccionan nuevamente y de hallarse las mismas fallas, pueden establecer una sanción más severa e incluso el cierre de los camales.

Sin embargo, aunque pueden adoptarse medidas drásticas, la Ing. Jiménez refiere que ellos prefieren implementar medidas correctivas que ayuden a subsanar los errores, ya que de cerrarse el camal, la gran mayoría operaría en la clandestinidad, en márgenes de ríos o quebradas, donde además de no contar con las medidas sanitarias y de inocuidad mínimas, también podrían perjudicar con enfermedades y virus los espacios naturales donde el hombre convive.

#### **Fotografía N° 24**

*Verificación de la sanidad de la carne*



Algunos camales están optando por operar en pésimo estado y en zonas urbanas donde está prohibido el sacrificio de animales, ya que la ubicación de un camal debe estar a un radio de 3 km de distancia de zonas pobladas. Senasa está evaluando nuevas formas de operar, manifiesta la especialista, quien además menciona que ya está planteándose una nueva forma de categorizar a los camales para que ellos puedan tener algunos beneficios, dependiendo de su grado de tecnificación e inocuidad.

En la categoría 1 estarán todos aquellos que faenan para consumo local, aquellos que posean las medidas básicas referidas anteriormente (como agua, desagüe, iluminación, etc.). En esta categoría ellos tendrán una limitación, que solo podrán comercializar sus productos localmente sin poder solicitar un certificado de tránsito salvo que apliquen a la categoría 2 y 3.

En la categoría 2 y 3 estarán los camales tecnificados que cuentan con HACCP, POES, y un Manual de Buenas Prácticas. Estos establecimientos deben tener procedimientos de aturdimiento adecuados y la inspección de veterinarios presentes en el sacrificio, quienes vigilarán la sanidad del cerdo y también del personal. En esta categoría, el producto final podrá ser destinado al consumo nacional, e incluso, podrá contar con mayores ventajas para aplicar a mercados extranjeros.

Esta categorización de camales es un plus que se ha implementado en el nuevo proyecto, el mismo que aún está siendo revisado y aprobado con las firmas necesarias. Pasarán algunos meses para que llegue su aprobación final. Mientras tanto, camales serios y altamente tecnificados promueven un servicio de calidad con buenas prácticas.

## **FAENAMIENTO**

El procedimiento en los camales tecnificados como José Olaya, se inicia con el ingreso del animal al establecimiento, donde se solicita a los responsables los documentos, es decir, los certificados del Senasa. En cuanto se verifican los datos, se procede a observar al cerdo en grupo, así como individualmente para analizar la presencia de alguna lesión o enfermedad, e incluso alguna deficiencia.

Generalmente, el cerdo llega en la noche para aminorar el calor en el trayecto y a las 5 o 6 de la mañana inicia el proceso de faenamiento. “El cerdo pasa por la manga de aturrido e ingresa al cubículo donde será insensibilizado con unas pinzas para máquina Freud. Este es un programa que pocos camales utilizan. Su sistema consiste en aturdimiento cabeza-corazón, haciendo más rápida, sencilla e indolora su muerte”, describe el Dr. Hugo Contreras.

El procedimiento continúa con un sacrificio en tiempo récord para evitar problemas en la carne. Una vez hecho el corte, el animal descansa aproximadamente 3 minutos para ser izado y de ahí pasan 4 minutos antes de ingresar a la paila. Luego de ponerlo en el escaldado por unos 2 minutos pasa a la depiladora, el refinado, el flameado y el eviscerado, que toma mucho cuidado para evitar cualquier contagio de enfermedades.

Durante el eviscerado se cuida la revisión de órganos blancos, luego los de la cavidad digestiva y los de la zona torácica. Sigue el lavado y en ese lapso se van inspeccionando los rojos (hígado, pulmón y corazón). De encontrarse alguna señal en el sistema digestivo o en general en el animal, éste es separado y marcado.

El Dr. Contreras destaca que el ayuno es importante para evitar la difusión de bacterias en la carne; ya que si el cuchillo rosa alguno de los órganos o intestinos, y el cerdo no ha venido en ayuno, las bacterias liberadas que antes estaban almacenadas pueden dañar la sanidad de la carne. Asimismo, el ayuno

es necesario para que estas bacterias se manifiesten en menor cantidad, ya que no tienen alimento por el cual salir de sus cavidades.

De otro lado, algunas de las enfermedades que más problemas pueden causar en el faenamiento, son la Salmonella, el Cólera Porcino y la Colibacilosis, las mismas que ellos evalúan antes del faenamiento para evitar contagios. En caso de hallarse rastros de estas enfermedades, las carcasas son separadas e inspeccionadas con mayor detenimiento.

En cuanto a la Salmonella, la Dra. Sonia Calle junto a universitarios de la FMV de San Marcos están realizando pruebas en cerdos para determinar presencia de la bacteria y su relación con el estrés pre sacrificio. “Cuando el cerdo se estresa, tienden a descender sus defensas y la Salmonella puede aparecer en ese momento”, refiere. Es posible que un solo cerdo se encuentre infectado de Salmonella y que, por ejemplo, durante el transporte o el reposo de los cerdos en el camal, sus defensas disminuyan por el alto nivel de estrés que sufren (debido a las malas condiciones del establecimiento, maltratos y otros factores), de tal forma que ese único cerdo contagie a toda la población a su alrededor que también tiene bajas defensas por estrés. Es así como toda la población se contagia, generando problemas en la inocuidad del producto.

En Europa, se ha detectado este problema, por lo que ya se están adoptando medidas que disminuyan el estrés y por ende mejoren las condiciones del animal, para evitar el contagio de esa y otras enfermedades. En Perú, aunque no se han presentado casos de Salmonella similares a los de otros países, se está siguiendo una investigación para prevenir esta situación.

## **MENOS ESTRÉS**

Preocuparse por la sanidad de la carne, también requiere de tener en cuenta un factor que puede ser crucial en la calidad del producto final: el estrés. Cuando los cerdos padecen estrés, segregan hormonas que disminuyen la calidad de la carne y afectan a su sabor. En muchos casos, esto sucede por un mal procedimiento en el transporte, es decir, porque vienen apilados unos con otros, sin el espacio indicado por Senasa, que debe ser según la Ing. Jiménez un metro por cerdo aproximadamente.



El Ing. José Cadillo, resalta que el mal transporte de cerdos puede ocasionar que ellos se golpeen y se arañen por obtener su propio espacio. Incluso, señala que la excesiva velocidad del vehículo, las curvas demasiado cerradas o las vías no asfaltadas, generarían que el cerdo pueda llegar muerto al camal. Generalmente, durante el transporte es cuando más vulnerables al estrés están los animales. Por ello, la movilización hacia el camal de faenamiento debe ser en horas donde no hay demasiado calor para que el animal no se sofoque, ya que el cerdo es el único animal que no cuenta con glándulas sudoríparas.

La siguiente preocupación de todo productor, además del transporte, es que su pira llegue a un camal adecuado; pues como se ha mencionado anteriormente, el sacrificio es una de las etapas más importantes para la comercialización del animal, ya que si proviene de una producción de tecnología avanzada pero su sacrificio es deficiente, se obtendrá una carne de mala calidad con posteriores pérdidas en los precios de venta.

En el Perú, lo más recomendado es el método de aturdimiento cabeza-corazón. La insensibilización se da por medio de una descarga eléctrica, utilizando una corriente que se aplica entre dos electrodos que en forma de pinza se colocan a los lados opuestos de la cabeza, ocasionando que el animal caiga sobre la respectiva plataforma. Con este aturdimiento el animal no se altera por el desangrado, por lo tanto, tiene una muerte menos brusca y dolorosa.

Adicionalmente, existe un aturdimiento solo cabeza, que consiste en aplicar la corriente a ambos lados de la cabeza, induciendo al animal a un estado de insensibilidad reversible, lo que genera que pueda reaparecer la consciencia antes de que el proceso de desangrado se complete. El Dr. Contreras, refiere que pruebas antes realizadas con el aturdimiento sólo cerebro han demostrado que en 30 segundos el animal puede recobrar la consciencia, lo cual le da menos tiempo para hacer el corte y desangrado. “Cuando hemos comparado el aturdido cardiaco cerebro con aturdimiento de solo cabeza, aparte de la seguridad que te da trabajar con un animal más calmado, en el de solo cerebro las pulsaciones tónico clónicas son más intensas, y en ese caso la calidad de la carne presenta rojos oscuros, o coágulos”, afirma el Dr. Contreras.

### ***Fotografía N° 25***

### *Descarga eléctrica*



Algunas empresas utilizan, por ejemplo, un amperaje de 0.7 en la corriente hacia el corazón y menos del 1.20 para el cerebro. Pero el especialista recalca que es posible que el animal despierte o recobre la conciencia y sufra durante el sacrificio, lo cual se va a apreciar en las pulsaciones tónico clónicas que se manifiestan como reflejos post mortem.

Otro método de sacrificio existente es aquel donde se utiliza el dióxido de carbono, el cual no se emplea con mucha frecuencia en el Perú. Por este método, los cerdos son introducidos en jaulas y trasladados a un pozo con una concentración atmosférica de 80% a 90% de CO<sub>2</sub>, durante un tiempo suficiente para mantenerlos inconscientes hasta la posterior muerte del animal por desangrado.

Las instalaciones de descenso de los animales dentro de la fosa suelen ser de tipo noria con 6 u 8 jaulas, con capacidad para 2 a 5 cerdos cada una. En este método, el aturdimiento se produce por una depresión de la función neuronal causada por una hipoxia hipercápnica y una disminución del pH del sistema nervioso central. Sin embargo, este sistema presenta una desventaja, según el Dr. Contreras, los animales se estresan al sentir que el piso se mueve y al desesperarse también se golpean.

Otro método de faenamiento es el de la pistola con pistón penetrante y la no penetrante. En estos casos se requiere de mucha pericia para dominar el método, ya que el cerdo se mueve mucho y tranquilizarlo requerirá de otros métodos, que al final sólo le ocasionarán mayor estrés.

En algunos casos se ha utilizado la pistola de aire comprimido o de bala cautiva, mediante la cual un cartucho de pólvora, aire comprimido y un resorte en tensión, dispara un perno que atraviesa el cráneo del animal. El problema adicional del método es que el cerebro del cerdo tiene una posición diferente a la del vacuno y su cráneo es mucho más duro que el de los bovinos –en quienes sí funciona esta técnica-, lo que dificulta su aplicación, ocasionando problemas en el control del cerdo durante el sacrificio.

Existe una gama adicional de métodos, entre los que consideran el atronamiento, utilizado anteriormente en criaderos rurales, el mismo que consiste en colocar una cadena alrededor del cuello del animal y se pasa por una argolla empotrada en el suelo, obligando de ese modo al animal a avanzar hasta que su cabeza toca la argolla y el matarife le corta el cuello. Otro es el del mazazo o el degollarlo vivo. Todos estos métodos no hacen más que causar daños por estrés en la carne, además de ser peligrosos tanto para el animal como para el operario. Es factible que se obtenga con mayor frecuencia carne PSE con estos métodos. El Dr. Contreras refiere que existe un gen conocido como halotano, que aumenta el estrés en los cerdos, pero sólo se ha presentado en algunas poblaciones, de las cuales ellos han encontrado este gen en sólo dos granjas, las demás carnes tipo PSE son producto del mal manejo durante el faenamiento. En el 2011, la producción total de carne porcina fue de 117 401,47 toneladas, según el Ministerio de Agricultura. La mayor parte de esta carne fue para el consumo nacional. Piense por un momento si no le gustaría disfrutar de una carne bien conformada. Ahora, usted como un productor de cerdos, indiscutiblemente, deseará obtener un precio justo por su producción, agregado a ello requiere que su granja se torne rentable. Pues la única forma de ser rentable se encuentra en cuidar cada fase de la producción.

Lo primero es tener una granja con un excelente manejo de cerdos bien alimentados y con un médico veterinario pendiente de las vacunas y

enfermedades existentes. La segunda recomendación sería el que una vez alcanzado el peso ideal para ser faenado, el cerdo debe ser transportado en camiones desinfectados y con la capacidad suficiente, cuidando que sus cerdos no se mezclen ni se alteren. Y lo tercero sería que el camal posea un Manual de Buenas Prácticas, que utilicen métodos de sacrificios que no ocasionen más estrés, sino que considere el bienestar animal y que, sobre todo, cuenten con requerimientos sanitarios que no generen una devaluación de su producción, sino que su precio ganancia aumente. Esta situación está tratando de ser revertida por el Senasa, con la implementación de reglas referidas a la sanidad y bienestar animal, con proyectos como la visita de médicos veterinarios a los pequeños camales y trabajar conjuntamente con los municipios; pero mientras las legislaciones tardan, camales como el Frigorífico José Olaya S.A.C. y otros de la zona se han puesto a trabajar para seguir incorporando buenas prácticas que al final generarán mejores resultados. Para quienes realmente quieren carne al 100% de calidad sólo existe una ecuación: menos estrés y más sanidad.

## MÉTODOS DE SACRIFICIO

B y C. Conforme el cerdo crece, la cavidad de los senos es más grande y el cráneo se engruesa.

B\* cerdo 220 libras      C\* cerdo 440 libras

• Cerebro • Senos      • Cerebro • Senos

A. Se coloca en la línea media de la frente, media pulgada por encima del nivel del ojo.

### Por pistola de pistón cautivo penetrante

La pistola de pistón cautivo penetrante se colocará en la línea media de la frente, una media pulgada por encima del nivel del ojo como lo señala la letra "A". Cuando crece la cavidad de los senos y el cráneo se engruesa es más complicado utilizar este método con efectividad.

A. El golpe, generalmente, se da en la parte superior de la cabeza sobre el cerebro.

### Por golpe contundente

Los martillos y mazazos requieren fuerza y pericia, pero se siguen utilizando en camales no tecnificados y en crianzas de traspatio. Este método solo es efectivo para cerdos de maternidad porque los huesos de sus cráneos son lo suficientemente delgados para que el golpe cause una supresión en el sistema nervioso central y daño cerebral.

• Otra alternativa es la electrocución solo cerebro, que es menos efectiva.

La electrocución se da en la cabeza y en el corazón, según indican los puntos.

### Por electrocución

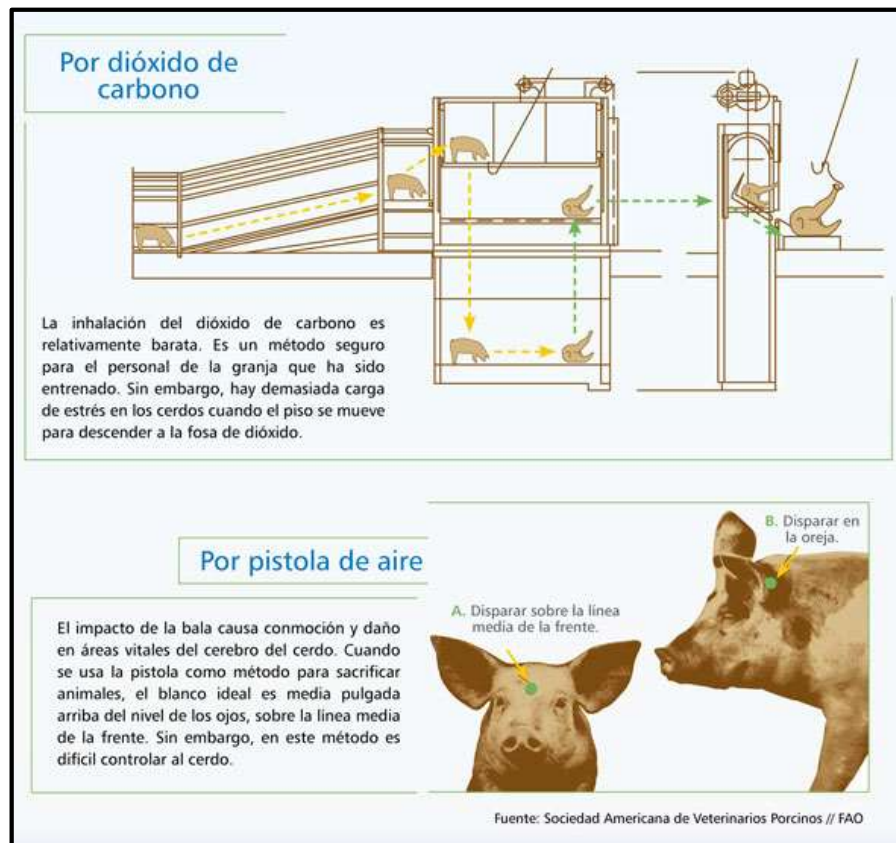
El sacrificio eléctrico cabeza-corazón exige pericia, para evitar las sacudidas de los cerdos y proceder a un degüello rápido después de retirar las tenazas, con el fin de evitar hemorragias en la carne o condiciones PSE de la misma.

En el caso de la electrocución sólo cerebro le deja menos tiempo para realizar el degüello antes que el animal recupere la consciencia. Tiene aproximadamente 15 segundos después de haber conmovido al animal.

A. Debe colocarse la pistola sobre la frente.

### Por pistola de pistón cautivo no penetrante

La pistola de pistón no penetrante se utiliza en la frente del animal y causa conmoción y un severo trauma en el cerebro, sin abrir la piel. Se debe colocar firmemente sobre la frente como se muestra en la figura.



Fuente: **Dr. Hugo Contreras**, jefe de sanidad del Camal Frigorífico José Olaya S.A.C.