

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTÉCNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

TESIS

“DISEÑO ARQUITECTÓNICO MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II
PARA EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO EN LA CIUDAD DE
TACNA – 2018”

TOMO I

Presentada por:

Bach. GREYSY ELVIRA VARGAS MACHACA

Bach. YURI HUARCAYA RIVERA

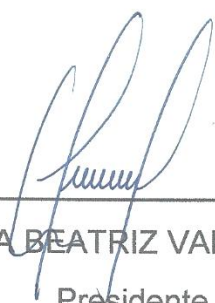
Para Optar el Título profesional de:

ARQUITECTO

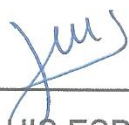
TACNA - PERÚ

2019

JURADOS



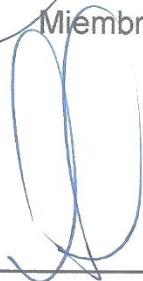
ARQ. JUANA BEATRIZ VARGAS BERNUY
Presidente



ARQ. JORGE LUIS ESPINOZA MOLINA
Secretario



ARQ. ALBERTO EFRAIN BARBACHAN PALACIOS
Miembro



MAG. WILFREDO CARLOS VICENTE AGUILAR
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Carlos Vargas Calisaya y María Machaca Colquehuanca, por ser mis ejemplos a seguir y las personas que más admiro, por ser mi modelo de esfuerzo y sacrificio, por su constante apoyo durante estos años.

A mi familia por su invaluable apoyo, respaldo y cooperación en especial a mi mamá Josefa Rivera Sánchez y a Dios, por ser mi fuente de inspiración para superarme, que sin su apoyo no hubiera logrado terminar este gran pasó en mi vida personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor, Mag. Wilfredo Carlos Vicente Aguilar por su asesoría y apoyo para la realización de la presente tesis.

A todos los diferentes docentes, compañeros, amigos que nos brindaron sus conocimientos y colaboración para la realización de esta tesis.

INDICE

| | | |
|--|-------|-------------|
| RESUMEN | ..... | xvii |
| ABSTRACT | ..... | xix |
| INTRODUCCIÓN | ..... | 1 |
| CAPÍTULO I. EL PROBLEMA | ..... | 3 |
| 1.1. Planteamiento del problema | ..... | 3 |
| 1.2. Formulación del problema | ..... | 5 |
| 1.3. Justificación e importancia de la investigación | ..... | 5 |
| 1.3.1. Justificación | ..... | 5 |
| 1.3.2. Importancia | ..... | 6 |
| 1.4. Limitaciones de la investigación | ..... | 7 |
| 1.5. Delimitación del estudio de la investigación | ..... | 7 |
| 1.6. Objetivos | ..... | 8 |
| 1.6.1. Objetivo general | ..... | 8 |
| 1.6.2. Objetivos específicos | ..... | 8 |
| 1.7. Formulación de hipótesis | ..... | 9 |
| 1.8. Variables e indicadores | ..... | 9 |
| 1.8.1. Variable independiente | ..... | 9 |
| 1.8.2. Variable dependiente | ..... | 10 |

| | |
|--|-----------|
| 1.9. Metodología e instrumentos de investigación | 10 |
| 1.9.1. Tipo de investigación..... | 10 |
| 1.9.2. Diseño de investigación | 11 |
| 1.9.3. Ámbito de estudio..... | 11 |
| 1.9.4. Población y muestra..... | 11 |
| 1.9.5. Técnicas de recolección de datos | 14 |
| 1.9.6. Técnicas de análisis de datos | 15 |
| CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CIENTÍFICO | 18 |
| 2.1. Antecedentes del estudio..... | 18 |
| 2.2. Antecedentes históricos..... | 24 |
| 2.2.1. Antecedentes históricos del faenado de animales | 24 |
| 2.2.2. Antecedentes históricos de mataderos municipales..... | 26 |
| 2.3. Bases teóricas sobre matadero. | 27 |
| 2.3.1. Definición | 27 |
| 2.3.2. Finalidad..... | 28 |
| 2.3.3. Clasificación | 29 |
| 2.3.4. Criterios de emplazamiento..... | 29 |
| 2.3.5. Requerimiento de mano de obra y personal | 31 |
| 2.3.6. Equipo de protección del personal | 33 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.4. | Bases teóricas sobre faenado de animales de abasto..... | 34 |
| 2.4.1. | Animales de abasto..... | 34 |
| 2.4.2. | Faenado de animales de abasto. | 34 |
| 2.4.3. | Secuencia operacional del faenado de ganado..... | 35 |
| 2.4.4. | Despojos | 53 |
| 2.4.5. | Tratamiento de residuos generados..... | 62 |
| 2.5. | Definiciones operacionales | 64 |
| CAPITULO III: MARCO CONTEXTUAL | | 67 |
| 3.1. | Análisis de casos similares o proyectos confiables..... | 67 |
| 3.1.1. | Matadero frigorífico Aguachica-Colombia | 67 |
| 3.1.2. | Camal municipal de la ciudad de Acobamba - Perú..... | 69 |
| 3.2. | Análisis y diagnóstico situacional de la infraestructura del camal municipal de Tacna - “Mario Eyzaguirre Yañez” | 71 |
| 3.3. | Análisis y diagnóstico situacional de la actividad de faenado del camal municipal de Tacna - “Mario Eyzaguirre Yañez” | 82 |
| 3.4. | Análisis y diagnóstico de ciudad de Tacna | 91 |
| 3.4.1. | Aspecto socio demográfico | 91 |
| 3.4.2. | Aspecto económico productivo..... | 92 |
| 3.4.3. | Aspecto físico espacial..... | 93 |

| | | |
|---|--|------------|
| 3.4.4. | Aspecto físico biótico..... | 95 |
| 3.4.5. | Aspecto de peligros y vulnerabilidad..... | 96 |
| 3.4.6. | Selección del terreno..... | 96 |
| 3.4.7. | Análisis de alternativas de selección..... | 99 |
| 3.5. | Análisis y diagnóstico de sitio | 102 |
| 3.5.2. | Aspecto físico espacial..... | 102 |
| 3.5.3. | Vialidad | 109 |
| 3.5.4. | Infraestructura de servicios | 112 |
| 3.5.5. | Características físico naturales | 117 |
| 3.5.1. | Aspectos tecnológicos constructivos..... | 122 |
| CAPITULO IV. MARCO NORMATIVO | | 126 |
| 4.1. | Antecedentes normativos | 126 |
| 4.1.1. | A nivel internacional..... | 126 |
| 4.1.2. | A nivel nacional..... | 126 |
| CAPÍTULO V. PROPUESTA..... | | 145 |
| 5.1. | Consideraciones para la propuesta | 145 |
| 5.1.1. | Condicionantes..... | 145 |
| 5.1.2. | Determinantes..... | 148 |
| 5.1.3. | Criterios de diseño | 148 |

| | |
|---|-----|
| 5.1.4. Premisas de diseño..... | 149 |
| 5.2. Programación..... | 152 |
| 5.2.1. Criterios de programación | 152 |
| 5.2.2. Programación cualitativa | 152 |
| 5.3. Conceptualización y partido..... | 160 |
| 5.4. Zonificación..... | 162 |
| 5.5. Sistematización..... | 163 |
| 5.5.1. Sistema funcional | 163 |
| 5.5.2. Sistema de movimiento y articulación | 164 |
| 5.5.3. Sistema Formal | 165 |
| 5.5.4. Sistema de espacios abiertos..... | 166 |
| 5.5.5. Sistema edilicio | 167 |
| 5.6. Anteproyecto arquitectónico | 168 |
| 5.7. Proyecto arquitectónico | 168 |
| 5.8. Descripción del proyecto..... | 169 |
| 5.8.1. Memoria Descriptiva..... | 169 |
| 5.9. CONCLUSIONES | 176 |
| 5.10. RECOMENDACIONES | 178 |
| 5.11. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS | 179 |

| | |
|---|-----|
| 5.12. ANEXOS..... | 182 |
| 5.12.1. Matriz de consistencia..... | 182 |
| 5.12.2. Cálculo de presupuesto estimado | 183 |
| 5.12.3. Anexo 3 | 185 |
| 5.12.4. Anexo 4 | 186 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N° 1. Tamaño de la Muestra | 13 |
| Tabla N° 2. Clasificación de los mataderos..... | 29 |
| Tabla N° 3. Coeficientes de personal para la preparación de la carne. ... | 31 |
| Tabla N° 4. Trabajadores para matadero de tamaño mediano. | 32 |
| Tabla N° 5. Cantidad de veterinario por especie..... | 33 |
| Tabla N° 6. Equipos de protección del personal. | 33 |
| Tabla N° 7. Métodos de aturdimiento..... | 40 |
| Tabla N° 8. Métodos de escaldado. | 45 |
| Tabla N° 9. Operaciones de evisceración porcina. | 49 |
| Tabla N° 10. Proceso de tratamiento de despojos..... | 54 |
| Tabla N° 11. Contenido en sangre expresada en porcentaje respecto al peso vivo de diversos animales. | 57 |
| Tabla N° 12. Clasificación subproductos. | 62 |
| Tabla N° 13. Desechos líquidos y sólidos identificados. | 62 |
| Tabla N° 14. Manejo de los residuos generados. | 63 |
| Tabla N° 15. Frecuencia de desecho de residuos generados. | 64 |
| Tabla N° 16. Ficha general del matadero Aguachica-Colombia..... | 67 |
| Tabla N° 17. Ficha general del Matadero Municipal Acobamba – Huancavelica. | 69 |
| Tabla N° 18. Requisitos generales de los mataderos. | 76 |
| Tabla N° 19. Proceso de faenado..... | 85 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 20. Población de Tacna proyectada al año 2028. | 87 |
| Tabla N° 21. Faenado bovino y porcino mensual 2018. | 88 |
| Tabla N° 22. Faenado bovino y porcino diario del mes de enero..... | 88 |
| Tabla N° 23. Faenado anual de ovinos (2016)..... | 89 |
| Tabla N° 24. Faenado anual de caprinos (2016). | 90 |
| Tabla N° 25. Demanda de faenado proyectada. | 91 |
| Tabla N° 26. Ubicación de alternativas de selección. | 100 |
| Tabla N° 27. Criterios de Puntaje para la Elección del Terreno..... | 101 |
| Tabla N° 28. Matriz de Sectorización para la Elección del Terreno. | 101 |
| Tabla N° 29. Reglamento nacional de edificaciones..... | 127 |
| Tabla N° 30. Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto. | 135 |
| Tabla N° 31. Condicionantes del sistema físico espacial..... | 145 |
| Tabla N° 32. Condicionantes del sistema físico espacial: Entorno, radio de acción, contaminación ambiental. | 146 |
| Tabla N° 33. Condicionantes del sistema físico espacial: entorno, radio de acción, ruidos..... | 147 |
| Tabla N° 34. Determinantes de la normatividad de faenado de animales de abasto. | 148 |
| Tabla N° 35. Premisas ambientales..... | 149 |
| Tabla N° 36. Programación cualitativa general. | 153 |
| Tabla N° 37. Programación cuantitativa general..... | 156 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura N° 1. Vista panorámica de las áreas de tratamiento..... | 19 |
| Figura N° 2. Vista 3D de propuesta arquitectónica. | 21 |
| Figura N° 3. Vista 3D de propuesta arquitectónica. | 22 |
| Figura N° 4. Vista 3D de propuesta arquitectónica. | 24 |
| Figura N° 5. Esquema de faenado de animales de abasto..... | 36 |
| Figura N° 6. Desembarque de animales de faenado. | 37 |
| Figura N° 7. Manga de duchado. | 38 |
| Figura N° 8. Box de aturdimiento. | 39 |
| Figura N° 9. Funcionamiento del aturdimiento eléctrico en porcinos. | 41 |
| Figura N° 10. Aturdimiento por CO2 en porcinos..... | 41 |
| Figura N° 11. Mesa de sangrado horizontal (STORK)..... | 42 |
| Figura N° 12. Tunel de flameado. | 48 |
| Figura N° 13. Cámara de refrigeración convencional. | 53 |
| Figura N° 14. Planta de sección de tratamiento de estómagos y tripas de bovino. | 55 |
| Figura N° 15. Conducto típico para despojos rojos y blancos..... | 56 |
| Figura N° 16. Detalle de conducto en espiral para vísceras. | 56 |
| Figura N° 17. Cuchillo hueco para el desangrado y ejemplo de su uso en porcino. Fuente: Tecnología de mataderos..... | 58 |
| Figura N° 18.: Alternativas para el aprovechamiento de sangre..... | 58 |

| | |
|---|-----|
| Figura N° 19. Diagrama del sistema básico de recuperación y tratamiento de la sangre comestible. | 59 |
| Figura N° 20. Diagrama de flujo de tratamiento de pieles..... | 59 |
| Figura N° 21. Operaciones de desuello en el matadero. | 60 |
| Figura N° 22. Sub productos generados..... | 61 |
| Figura N° 23. Planta del primer nivel del Matadero Aguachica-Colombia. | 68 |
| Figura N° 24. Planta del segundo nivel del Matadero Aguachica-Colombia. | 69 |
| Figura N° 25. Zonificación General del Matadero Municipal de Acobamba. | 70 |
| Figura N° 26. Plano de circulación de faenado del Primer Nivel..... | 71 |
| Figura N° 27. Plano de ubicación del camal municipal. | 72 |
| Figura N° 28. Vista exterior del Matadero Municipal Mario Eyzaguirre Yañez..... | 72 |
| Figura N° 29. Vista de acceso vehicular y entorno del matadero..... | 73 |
| Figura N° 30. Zonificación de radio de influencia..... | 74 |
| Figura N° 31. Zonificación General del Camal Municipal de Tacna. | 75 |
| Figura N° 32. Diagrama de Flujo de faenado de ganado bovino. | 83 |
| Figura N° 33. Diagrama de Flujo de faenado del ganado Porcino..... | 84 |
| Figura N° 34. Alternativas de selección. | 99 |
| Figura N° 35. Plano de ubicación del predio..... | 102 |

| | |
|---|-----|
| Figura N° 36. Plano topográfico del predio. | 104 |
| Figura N° 37. La sección Topográfica corresponde a la sección C.T.P. que está en la figura 23. | 104 |
| Figura N° 38. Radio de influencia. | 105 |
| Figura N° 39. Usos de suelo existentes en el emplazamiento. | 106 |
| Figura N° 40. Perfil Urbano de la Av. Cuatro Suyo. | 107 |
| Figura N° 41. Perfil Urbano de la Av. Pachacutec. | 107 |
| Figura N° 42. Altura de edificación del entorno del terreno propuesto, está conformado por viviendas precarias. | 108 |
| Figura N° 43. Análisis Vial del Terreno. | 110 |
| Figura N° 44. Vista de vía local aledaña al terreno - 1.Av. Cuatro Suyos y 2.Av. Pachacutec. | 110 |
| Figura N° 45. Medios de Transporte. | 112 |
| Figura N° 46. Transporte y privado y de carga. | 112 |
| Figura N° 47. Plano de servicio de agua potable. | 113 |
| Figura N° 48. Servicio de alcantarillado. | 114 |
| Figura N° 49. Plano de servicio eléctrico. | 115 |
| Figura N° 50. Plano de servicio de limpieza pública. | 116 |
| Figura N° 51. Ecosistema urbano rural. | 121 |
| Figura N° 39: Plano de Peligro y vulnerabilidad..... | 122 |
| Figura N° 52. Edificación de albañilería confinada..... | 123 |
| Figura N° 53. Edificación con sistema aporcado..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| Figura N° 54. Edificación de material noble. | 124 |
| Figura N° 55. Edificación de material rústico. | 125 |
| Figura N° 56. Modelo conceptual..... | 160 |
| Figura N° 57. Maqueta conceptual..... | 161 |
| Figura N° 58. Partido. | 161 |
| Figura N° 59. Zonificación general..... | 162 |
| Figura N° 60. Sistema funcional..... | 163 |
| Figura N° 61. Sistema de movimiento y articulación..... | 164 |
| Figura N° 62. Sistema formal..... | 165 |
| Figura N° 63. Sistema de espacios abiertos. | 166 |
| Figura N° 64. Sistema edilicio. | 167 |
| Figura N° 65. Plano de ubicación..... | 172 |

RESUMEN

La presente investigación se desarrolla en el ámbito de la ciudad de Tacna y está referido al desarrollo de un proyecto arquitectónico de Matadero Categoría II para el faenado de animales de abasto.

Entre los factores fundamentales que afectan el servicio de faenado de animales de abasto están la inadecuada ubicación del actual camal localizado en el área urbana de la ciudad de Tacna; así como la infraestructura del camal que se presenta deteriorada y deficiente con áreas y espacios inadecuados, agravándose la situación por otros problemas como constantes atoramientos en el sistema de desagüe, produciendo aniegos en las viviendas vecinas y olores nauseabundos con presencia de insectos y roedores, convirtiéndose en un fuerte foco infeccioso para la salud poblacional con un alto grado de contaminación del medio ambiente.

En ese sentido es que nuestra investigación busca dar solución con una propuesta de ubicación adecuada para el desarrollo de actividades de faenado, fuera del ámbito urbano de manera que se pueda construir una infraestructura considerando la normatividad vigente.

El tipo de investigación es aplicada que busca identificar el problema y dar una respuesta arquitectónica referida a un Matadero Categoría II.

Entre los resultados se tiene una propuesta arquitectónica de un camal con ubicación estratégica, fuera del ámbito urbano, de fácil abastecimiento

tomando en consideración los usos de suelo establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de Tacna, con la elevación posibles terrenos que garantiza adecuadas condiciones de espacios seguros y confortables que cumplan con las condiciones higiénico sanitarias acordes a la normativa vigente a lo largo de todas las actividades de faenado de animales de abasto y otras actividades complementarias.

Palabras clave: Diseño arquitectónico, Ubicación estratégica, Matadero Categoría II.

ABSTRACT

The present investigation is developed in the area of the city of Tacna and it is referred to the development of an architectural project of Slaughterhouse Category II for the slaughter of animals of supply.

Among the fundamental factors that affect the slaughter service of slaughter animals are the inadequate location of the current camal located in the urban area of the city of Tacna; as well as the infrastructure of the camal that is deteriorated and deficient with inadequate areas and spaces, aggravating the situation by other problems such as constant blockages in the drainage system, producing waterings in neighboring houses and foul odors with the presence of insects and rodents, becoming in a strong infectious focus for population health with a high degree of contamination of the environment.

In this sense, our research seeks to provide a solution with a suitable location proposal for the development of slaughter activities, outside the urban area so that an infrastructure can be built considering the current regulations.

The type of research is applied that seeks to identify the problem and give an architectural response referred to a Slaughterhouse Category II.

Among the results is an architectural proposal of a camal with strategic location, outside the urban area, easy to supply taking into consideration

the land uses established in the Urban Development Plan of Tacna, with the possible elevation of land that guarantees adequate conditions of safe and comfortable spaces that comply with hygienic sanitary conditions in accordance with the regulations in force throughout all slaughter activities of slaughter animals and other complementary activities.

Keywords: Architectural design, Strategic location, Slaughterhouse Category II.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio, denominado Diseño Arquitectónico de Matadero Municipal Categoría II para el faenado de animales de abasto en la ciudad de Tacna, se desarrolla de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Tiene como motivación el afán de contribuir a solucionar el problema de la inadecuada infraestructura que presenta el actual Matadero Municipal, el cual no permite brindar adecuadas condiciones para la actividad de faenado.

El problema del actual Matadero Municipal, se debe a que presenta deficientes e inadecuadas condiciones para el procedimiento de actividades de faenado, como carencia de equipos y mobiliario, deteriorada infraestructura e inadecuada ubicación, ya que se ubica colindante con la zona urbana de Pocollay, poniendo en riesgo la salubridad pública de la población de Tacna, por lo que se espera con el presente estudio contribuir a mejorar las actividades destinadas al faenado de animales de abasto.

El estudio es importante porque aporta al campo de la arquitectura la importancia que tienen el Matadero Municipal, ya que nuestro proyecto

contribuirá al cumplimiento de los parámetros y normas adecuadas para esta Categoría II, fortaleciendo el desarrollo económico, la comercialización a nivel local y nacional.

El estudio tiene como alcance espacial la ciudad de Tacna, se desarrolló en el presente año 2018, con los parámetros y normativas correspondientes.

El plan de tesis se ha dividido en seis capítulos, de acuerdo a la estructura que norma la Escuela Profesional de Arquitectura y comprende: Capítulo I. El planteamiento del problema, Capítulo II. Marco teórico científico, Capítulo III Marco contextual, Capítulo IV. Marco normativo, Capítulo V. Propuesta

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Por la década del 88 en la ciudad de Tacna se presenta un gran flujo migratorio atraído por el crecimiento de la actividad comercial, generando nuevas áreas residenciales y el surgimiento de nuevos equipamientos, otros como el caso del antiguo camal que se ubican en la actual Avenida Leguía, van quedando dentro de la ciudad generando contaminación, en ese sentido la Municipalidad determina el traslado del camal municipal al Sector del Pago Vilauta en el distrito de Pocollay; a 6.5 km. de la ciudad de Tacna, teniendo como acceso principal la avenida Celestino Vargas y la avenida Prolongación los Ángeles, presentando una infraestructura y equipamiento obsoleto , que ha motivado en los últimos años una permanente preocupación por el grado de contaminación que genera.

Los mataderos son establecimientos autorizados por el SENASA, cuya característica principal está regida por la higiene y adecuadas condiciones sanitarias para realizar actividades de faenado de animales; el faenado es el procedimiento que se inicia desde la sensibilización de los animales del ante-morten hasta el sellado de la inspección post-morten de la carcasa por el médico veterinario, obtenidas aptas para consumo humano. En el actual camal se ha

podido determinar que no se cuenta con laboratorios para la evaluación de mortem y esta se da a través de la observación en la que se determina su aptitud para el consumo sin pasar por un riguroso sistema de evaluación que pueda determinar el estado de salubridad en que se encuentran, por otro lado, el personal que labora en el matadero no cuenta con la indumentaria y equipos de seguridad para el cumplimiento de las actividades.

Otro problema que presenta esta referido a la carencia de equipos y mobiliario para las diferentes actividades de faenado.

En cuanto a la infraestructura y diseño, carece en su mayoría de acabados con materiales impermeables de fácil higiene y mantenimiento, los pozos sépticos han rebalsado su capacidad presentando efluentes expuestos que generan una gran contaminación.

Por otro lado, la ubicación del Matadero es otro problema ya que se encuentra en una zona vulnerable y expuesta a desplazamientos de tierras, agravada por la localización de viviendas cercanas.

Entonces podemos resumir el problema se debe a la deficiente e inadecuado procedimiento de actividades de faenado, carencia de equipos y mobiliario, deteriorada infraestructura, inadecuada ubicación; por lo que es necesario proponer el Diseño Arquitectónico

de Matadero Municipal Categoría II para el faenado de animales de abasto en la ciudad de Tacna-2018.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye el Diseño Arquitectónico de Matadero Municipal Categoría II para el faenado de animales de abasto en la ciudad de Tacna - 2018?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

1.3.1. Justificación

El trabajo investigación se desarrolla en el escenario de la ciudad de Tacna, donde el actual camal municipal presenta una deficiente e inadecuado procedimiento de actividades de faenado, carencia de equipos y mobiliario, deteriorada infraestructura, inadecuada ubicación que pone en riesgo la salubridad pública y ambiental de la población Tacna.

Nuestro trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

Desde el punto de vista social. - Porque no afectará a la población, ya que se reubicará fuera de la zona urbana y en

una zona no vulnerable, ya que deben estar ubicados en sectores aislados fuera del área urbana y de fácil abastecimiento.

Desde el punto de vista económico. - porque contribuirá con el desarrollo económico, la comercialización a nivel local y nacional, basado en la búsqueda de la competitividad, eficiente producción y distribución destinado al consumo humano.

Se espera obtener que el presente trabajo de investigación un instrumento que permita orientarnos en el diseño de un Matadero Municipal Categoría II en nuestra ciudad de Tacna,

1.3.2. **Importancia**

El presente trabajo de investigación es importante porque nos permita proponer el diseño de un Matadero Municipal Categoría II, que permitirá una mejor alternativa que implique un proyecto arquitectónico basado en adecuadas y mejores condiciones higiénico – sanitarias para las actividades de faenado en nuestra ciudad de Tacna.

1.4. Limitaciones de la investigación

Entre las limitaciones podemos señalar:

- Limitada información ante los requerimientos por el gobierno local, habiendo realizado un exhaustivo trabajo de campo, así como se recurrió a la ley de transparencia para recabar información.
- Disponibilidad de recursos financieros para realizar la investigación debido a la magnitud, complejidad y relevancia del tema que se realizó.

1.5. Delimitación del estudio de la investigación

La delimitación de la investigación, está enfocada en los siguientes términos:

- Territorial: El proyecto de investigación se desarrolló en el distrito de Calana contiguo al área pecuaria cuya zonificación correspondiente es otros usos y zona de expansión pecuaria.
- Temporal: El estudio se realizó en el presente año 2018.
- Conceptual: En este proyecto tratamos el concepto de Matadero Municipal Categoría II. El proyecto está enfocado al faenado de animales de abasto.

- Social: El grupo social objeto de estudio fue de la población de Tacna, que concurren a los mercados y restaurantes.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Elaborar el Diseño Arquitectónico de Matadero Municipal Categoría II para el faenado de animales de abasto en la ciudad de Tacna–2018.

1.6.2. Objetivos específicos

- Elaborar un análisis y diagnóstico de la situación que presenta la infraestructura del actual matadero municipal.
- Elaborar un análisis y diagnóstico de la problemática que preside la actividad del faenado.
- Seleccionar el terreno adecuado para desarrollar una propuesta arquitectónica para el Diseño Arquitectónico de Matadero Municipal Categoría II para el faenado de animales de abasto.
- Establecer una propuesta arquitectónica con espacios adecuados, confortables que cumplan las condiciones

higiénico- sanitaria de acuerdo al faenado de animales de abasto, para determinar la solución más óptima acorde al contexto real de la ciudad.

1.7. Formulación de hipótesis

La elaboración del Diseño Arquitectónico de Matadero Municipal Categoría II contribuirá a mejorar el faenado de animales de abasto en la ciudad de Tacna–2018.

1.8. Variables e indicadores

1.8.1. Variable independiente

Matadero Municipal Categoría II

3.5.1.1. Indicadores de la variable independiente

- Categoría de Matadero
- Normatividad de faenado de animales de abasto
- Programación de ambientes
- Requerimiento de áreas
- Zonificación
- Sistemas urbano arquitectónicos

1.8.2. Variable dependiente

Faenado de animales de abasto.

3.5.1.2. Indicadores de la variable independiente

- Prestación profesional del servicio.
- Número de especies predominantes.
- Recepción de animales
- Lavado y desinfección
- Evaluación ante-mortem
- Buenas prácticas de faenado e higiene
- Evaluación post-mortem
- Evaluación sanitaria y despacho
- Entrega y comercialización

1.9. Metodología e instrumentos de investigación

1.9.1. Tipo de investigación

Es una investigación **APLICADA**, ya que se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación y las consecuencias prácticas que de ella se deriven.

1.9.2. **Diseño de investigación**

El diseño de Investigación es no experimental ya que no se manipularán las variables, lo que haremos es observar la situación en que se encuentran los procesos del faenado de animales de abasto, para después analizarlos y establecer el matadero municipal categoría II.

1.9.3. **Ámbito de estudio**

El Proyecto tiene como ámbito de estudio en el Distrito de Calana de la ciudad de Tacna, tiene como propósito servir a la población, para un mejor servicio y salubridad en el proceso de faenado de animales de abasto.

1.9.4. **Población y muestra**

3.5.1.3. Población

La población, está referida a la totalidad de los habitantes de la ciudad de Tacna que presentan como principales características, la homogeneidad, tiempo, el lugar donde viven y la cantidad.

3.5.1.4. Muestra

La muestra, está dada por una parte seleccionada de la población de la ciudad que tienen características comunes de la totalidad, por lo que nos permitirá la generalización de los resultados, estará dada por una muestra representativa de 100 habitantes con un margen de error del ± 10 , según la Tabla de **Fisher-Arkin-Coltón**.

Tabla que nos indica el tamaño de la muestra para que sea representativa de poblaciones finitas para márgenes de error desde $\pm 1\%$ a $\pm 10\%$ en la hipótesis de $P=50\%$ y con una confiabilidad del 95% (óptima).

Tabla N° 1. Tamaño de la Muestra

| % error | +1% | +2% | +3% | +4% | +5% | +10% |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Población total | | | | | | |
| N _P | N ₁ | N ₂ | N ₃ | N ₄ | N ₅ | N ₁₀ |
| 500 | - | - | - | - | 222 | 83 |
| 1000 | - | - | - | 385 | 286 | 91 |
| 1500 | - | - | 638 | 441 | 316 | 94 |
| 2000 | - | - | 714 | 476 | 333 | 95 |
| 2500 | - | 1250 | 769 | 500 | 345 | 96 |
| 3000 | - | 1364 | 811 | 520 | 353 | 97 |
| 3500 | - | 1458 | 843 | 530 | 359 | 98 |
| 4000 | - | 1538 | 870 | 541 | 364 | 98 |
| 4500 | - | 1607 | 891 | 546 | 367 | 98 |
| 5000 | - | 1667 | 909 | 556 | 370 | 98 |
| 6000 | - | 1765 | 938 | 566 | 375 | 99 |
| 7000 | - | 1842 | 959 | 574 | 378 | 99 |
| 8000 | - | 1905 | 976 | 580 | 381 | 99 |
| 9000 | - | 1957 | 989 | 584 | 383 | 99 |
| 10000 | 5000 | 2000 | 1000 | 588 | 385 | 99 |
| 15000 | 6000 | 2143 | 1034 | 600 | 390 | 100 |
| 20000 | 6667 | 2222 | 1053 | 606 | 392 | 100 |
| 25000 | 7143 | 2273 | 1064 | 610 | 394 | 100 |
| 50000 | 8333 | 2381 | 1087 | 617 | 397 | 100 |
| 100000 | 9091 | 2439 | 1099 | 621 | 398 | 100 |
| + de 100000 | 10000 | 2500 | 1111 | 625 | 400 | 100 |

Indica el tamaño de la muestra para que sea representativa de poblaciones finitas para márgenes de error desde +-1% a +-10% en la hipótesis de $p=50\%$ y con una confiabilidad del 95% (óptima)

Fuente: Elaboración Propia.

1.9.5. Técnicas de recolección de datos

3.5.1.5. Investigación documental

Se utilizará documentación y datos generados en los diferentes estudios relacionados al proyecto de matadero municipal y otros como, la Municipalidad Provincial, catastro archivos fotográficos, y cuestionarios entre otros, que serán útiles en la aplicación de esta investigación, las mismas que tendrán como instrumentos:

- Fichas de registro
- Fichas de observación
- Encuesta
- Normatividad peruana vigente, RNE
reglamento nacional de edificaciones
- Información del PDU Tacna-2015-2025
- Norma internacional FAO
- Normas Nacionales Decreto Supremo 015-AG-
Faenado de animales de abasto.
- Registro fotográfico y audiovisual
- Software de sistemas de información
georeferenciada (globalmapper, google earth).

3.5.1.6. Investigación de campo

Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia, esto planteado y sustentado en el diagrama de Gantt anexo a la presente.

A. Herramientas de investigación

Entre las herramientas de apoyo para esta investigación se usó:

Ficha: Se entrevistó al administrador del camal municipal y a la veterinaria, sobre su punto de vista en lo referente al faenado de animales de abasto para la ciudad de Tacna.

B. Instrumentos de investigación

- Planos.
- Cuaderno de notas.

1.9.6. Técnicas de análisis de datos

De observación:

A través de un registro visual de lo que ocurre en el actual Camal Municipal sobre la actividad, la salubridad y el terreno propuesto.

De análisis documental:

Que consiste la recolección de datos de diferentes fuentes secundarias, libros, revistas, boletines folletos y otros.

De traficación:

Que consiste en representar el diseño del proyecto utilizando diferentes métodos e instrumentos.

De entrevista:

Para obtener datos o testimonios verbales por medio de la intervención directa del entrevistador y persona entrevistada. (del administrador del camal municipal y la veterinaria)

Testimonial:

Que se dará a través de la toma de fotografías, grabaciones de audio y video.

3.5.1.7. Primera etapa - recopilación de data

Se determina toda la información, tanto teórica (investigaciones previas, textos de consulta, profesionales consultores, entre otros) como de campo

(ficha, levantamientos arquitectónicos, registro fotográfico y audiovisual, entre otros).

3.5.1.8. Segunda etapa - transformación de la data en información

Se procesa toda la data recopilada por medio de gráficos estadísticos, diagramas de doble entrada, fichas técnicas entre otros registros, generando nuevos conceptos, criterios y lineamientos para enfrentar el problema y proponer la alternativa más apropiada según los investigadores.

3.5.1.9. Tercera etapa - diseño urbano-arquitectónico

Se desarrolla la propuesta arquitectónica mediante la investigación aplicada realizada en la etapa anterior. Analizando el emplazamiento del terreno, en sus aspectos físico espacial, de vialidad, infraestructura de servicios, características físico naturales y los aspectos tecnológicos que la propuesta contendrá. Para finalizar en el proyecto y anteproyecto arquitectónico.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO CIENTÍFICO

2.1. Antecedentes del estudio

La tesis propuesta constituye el primer antecedente de investigación sobre el Diseño Arquitectónico de un matadero para la ciudad de Tacna; sin embargo, se han identificado antecedentes del tema a nivel nacional e internacional.

“PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO CATEGORÍA I PARA EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO EN LA CIUDAD DE MOQUEGUA” (2016), Tacna, Perú, presentado por Ysabel La Torre Yañez, trabajo de investigación para optar el título de arquitecto, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia Escuela Profesional de Arquitectura en la que hemos identificado las siguientes conclusiones:

- El camal municipal de Moquegua presenta una antigüedad de más de 70 años, con el transcurso del tiempo ha quedado ubicada en medio de la zona urbana y la demanda de servicio de faenado ha superado su capacidad; presentando escasos e inapropiados ambientes que se encuentran en peligro de colapso, instalaciones deterioradas que han provocado el colapso de las redes de desagüe y la emanación de malos

lores; lo cual agrava el alto grado de contaminación del medio ambiente en el sector.

- Que al formulándose una programación de necesidades y requerimiento de áreas, se ha podido establecer espacios seguros y confortables que cumplen con las condiciones higiénico - sanitario a lo largo de las actividades para el faenado de animales, contribuyendo así con la inocuidad de los alimentos de producción primaria destinados al consumo humano y a la eficiencia del faenado, fortaleciendo el desarrollo pecuario y su comercialización, así como también el proceso de mejoramiento de la higiene, salubridad pública, y seguridad alimentaria en Moquegua.



Figura N° 1. Vista panorámica de las áreas de tratamiento
Fuente: "Proyecto arquitectónico de Matadero Categoría I para el faenado de animales de abasto en la ciudad de Moquegua".

“PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA PLANTA DE FAENAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE CARNE EN EL DISTRITO DE CABANILLA PROVINCIA LAMPA REGIÓN PUNO”, (2016). Puno, Perú, presentado por Luis Coa, el trabajo de investigación para optar el título de arquitecto, Universidad Nacional del Altiplano, carrera de arquitectura, en la que hemos identificado las siguientes conclusiones:

- Que, como costumbre adquiridas de generación en generación en el interior del país, el proceso de matanza se realiza en las casas particulares, dando origen a los mataderos clandestinos, no practicándose las normas de higiene adecuadas, generando así enfermedades a la población por la falta de espacios adecuados; encontrándose también que los materiales de la zona del distrito no son los adecuados para el planteamiento de la propuesta ya que para el camal se necesita materiales tecnificados.
- Las condiciones que debe reunir el terreno idóneo para el proyecto de la Planta de Faenamiento y Procesamiento de carnes debe estar alejado a mínimo 2500m. de cualquier población, escuelas, hospitales u otras instituciones públicas y preferentemente en sentido contrario del crecimiento urbano; orientado en sentido contrario a las corrientes de los vientos

predominantes; contar con vías que permitan el fácil acceso en cualquier época del año; topografía plana o con una pendiente suave apropiada para la evacuación de desechos.



Figura N° 2. Vista 3D de propuesta arquitectónica.

Fuente: "Propuesta de diseño de una planta de faenamiento y procesamiento de carne en el distrito de Cabanilla provincia Lampa región Puno".

“ESTRUCTURACIÓN Y FUNCIÓN DEL CAMAL MUNICIPAL EN EL DISTRITO DE SAPALLANGA “(2018), Huancayo, Perú, presentado por Arotoma Landeo Eric Ronald, trabajo de investigación para optar el título de arquitecto, Universidad Nacional Del Centro Del Perú, Facultad de Arquitectura en la que hemos identificado las siguientes conclusiones:

- Se identificó la influencia de requerimientos funcionales, salubridad, seguridad física y ambiental en el diseño para la estructuración del nuevo camal en el distrito de Sapallanga, con el propósito de proporcionar de información pertinente y

confiable que se utilizará más adelante en la elaboración del proyecto arquitectónico.

- Las tareas a desarrollarse dentro de las instalaciones fueron prioritarias para la distribución espacial del terreno asignado para la construcción del camal municipal de Sapallanga, se consideraron las áreas mínimas necesarias, el relieve y los factores ambientales del lugar, el buen manejo de los residuos originados por las tareas realizadas en el camal se traduce en condiciones de salubridad recomendables, existen mecanismos de control de estos desechos, los cuales representan áreas a implementarse con características definidas que influyen en el diseño estructural.

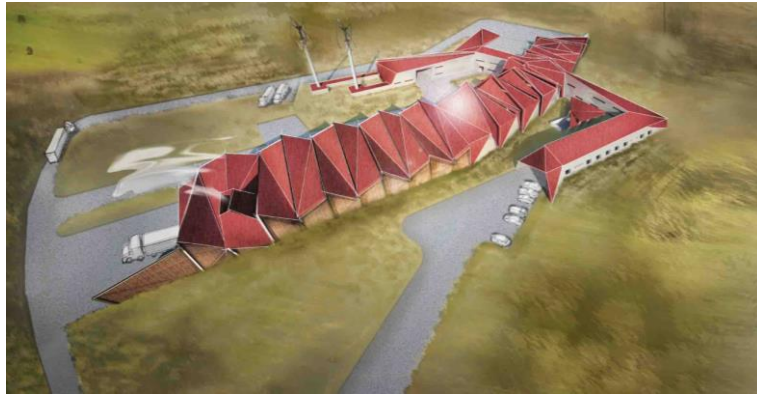


Figura N° 3. Vista 3D de propuesta arquitectónica.

Fuente: "Estructuración y función del camal municipal en el distrito de Sapallanga".

“Planta faenadora MAIP”, (2012), Chile, presentado por Sebastián Rubio Dumas, el trabajo de investigación previa para la obtención del título de Arquitecto, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, en la que hemos identificado las siguientes conclusiones:

- El diseño del edificio mismo, responde a los referentes que la arquitectura vernácula nos entrega en el lugar y a las condiciones espaciales que se exigen para un matadero. La arquitectura vernácula se traduce en materiales, expresiones de cubierta, espacios, formas de emplazamiento, exteriores, etc. A su vez las condiciones que exige un matadero, se traducen en la linealidad del programa, la arquitectura industrial, la escala, las secuencias, etc. La mezcla de estas condiciones da como resultado una arquitectura regional, vinculada a una arquitectura de espacio y función enriquecida en si misma por su génesis de lugar.
- Esta propuesta da la oportunidad para faenar grandes volúmenes da respuesta al consumo local y además favorece las posibilidades de exportación.



*Figura N° 4. Vista 3D de propuesta arquitectónica.
Fuente: "Planta faenadora MAIP".*

2.2. Antecedentes históricos

2.2.1. Antecedentes históricos del faenado de animales

El sacrificio de los animales para la obtención de carne como alimento para el hombre se remonta a tiempos prehistóricos; en el Antiguo Testamento, se menciona que eran los sacerdotes quienes inspeccionaban a los animales y escogían a los que podían ser sacrificados para consumo humano, desde la antigua Roma hasta el año 300 a.C. los sacrificios se realizaban al aire libre en el foro y más tarde en los mercados que contaban con recintos especiales, para ello tanto los sacrificios como la venta de carne eran vigilados por los ediles. Es en el s.XVIII la inspección de carnes empieza a ser realizada por un médico veterinario con el fin de evitar el consumo de carne en mal estado. En la edad moderna la obtención de carne

para consumo inmediato, las técnicas de inspección y control de la calidad se basaban en el clásico “ver, oler y palpar”.

Hoy en día, el gran auge de la industria agroalimentaria los avances de la tecnología alimentaria, la evolución de los métodos de análisis, y la modernización de los canales de comercialización exigen una mayor intervención gubernamental que asegure la salubridad de los alimentos, durante el inicio del siglo actual se asiste a la creación de instituciones que tienen por objetivo velar por la seguridad de los consumidores y por las condiciones sanitarias de la población, regulando y coordinando la disciplina de Higiene, Inspección y Control Alimentario mediante orientaciones o códigos de prácticas. De estas instituciones se pueden destacar las siguientes:

- Instituto Internacional de Agricultura (1905)
- Oficina Internacional de Higiene Pública (1907)
- Organización Internacional para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (1948)
- Comisión del Codex Alimentarius (1962)

2.2.2. Antecedentes históricos de mataderos municipales

Se puede considerar que los inicios de los primeros mataderos municipales se dan a principios del siglo XIX en Francia, cuando Napoleón I ordena la edificación de un matadero en París; por un decreto en el año 1820, todas las ciudades grandes y medianas de Francia fueron obligadas a construir mataderos públicos. En el modelo francés se realizaban las diferentes actividades en edificios separados entre sí por patios abiertos y calles, esto exigía la utilización de grandes espacios y desplazamientos entre las distintas secciones, este modelo fue adoptado durante cien años como ejemplo en toda Europa. (López & Casp, 2004, pág. 1)

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, se construyeron en Alemania los primeros mataderos en circuito cerrado, situando en el centro el frigorífico y a su alrededor las diferentes naves, reduciéndose las necesidades de espacio y evidentemente los costos de construcción y manejo, teniendo el inconveniente de la dificultad de ampliación.

Actualmente se ha desarrollado una pauta común de cadenas de matanza para cada categoría de animales, que siguen una línea paralela a lo largo de la nave de faenado, con las salas de subproductos colocadas a un lado. La solución constructiva

de la edificación se simplifica, realizando el transporte de canales mediante sistemas de carril aéreo suspendido facilitando la limpieza de las instalaciones.

El diseño de los mataderos continúa evolucionando, dando mayor relevancia a temas medio ambientales, de eficiencia energética, sostenibilidad, implantación de normas de calidad, sistema HACCP, trazabilidad y seguridad alimentaria

En el Perú desde 1923 hasta 1974 fueron los municipios los que autorizaban la ubicación, construcción y operación de los mataderos, sin ninguna legislación al respecto. Cada municipio construyó locales para “matar” ganado, generalmente de cualquier manera, sin bases tecnológicas. Fue a partir de 1974 que el gobierno central asumió el control, siendo SENASA la encargada de regular su funcionamiento.

2.3. Bases teóricas sobre matadero.

2.3.1. Definición

El matadero es un establecimiento o local destinado al sacrificio y faenado de animales de abasto, en los cuales han sido considerados todos los requisitos básicos de higiene, tanto en la construcción como en su funcionamiento, con el objeto de garantizar un perfecto y continuo control sanitario de las carnes

para el aprovechamiento de sus productos, desde que el animal llega vivo, hasta el momento en que sus carnes y subproductos salgan para el consumo público.

(Sanz, 1967, pág. 62)

En el ámbito nacional, SENASA es la entidad encargada de dar la autorización, registro, evaluación y control de los mataderos para realizar actividades de faenado de animales de abasto.

2.3.2. **Finalidad**

La finalidad de un matadero es producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación humana de los animales en lo que respecta al empleo de técnicas higiénicas para el sacrificio de los animales y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones “limpias” y “sucias”. Y al mismo tiempo facilitar la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, para eliminar todo peligro potencial de que carne infestada pueda llegar al público o contaminar el medio ambiente.

(Veall, 1993, pág. 1)

2.3.3. Clasificación

En el marco normativo nacional, los mataderos se clasifican en 3 categorías, de acuerdo al nivel técnico – sanitario del proceso de faena.

Tabla N° 2. Clasificación de los mataderos.

| CARACTERÍSTICAS | | |
|-----------------|---|---|
| I | Capacidad para faenar hasta 10 bovinos, 20 porcinos, camélidos y 30 ovinos o caprinos por jornada diaria y que estén ubicados en lugares donde se faene ganado preferente para la zona. | Contar con mecanismo para suspender el animal, Debe de contar con las zonas básicas: |
| II | Faenan animales destinados únicamente al consumo nacional. Sistema de rieles completos, desde la matanza hasta el despacho. Conjuntamente de las zonas básicas, debe de contar con: | <ul style="list-style-type: none"> • Zona de acceso. • Zona de abastecimiento. • Zona de faenado. • Zona de oreo y maduración. • Zona de embarque • Zona de pieles. • Zona de incineración. • Zona de residuos sólidos. • Zona de energía. |
| III | Faenan animales que además podrán destinarse a la exportación • Zona de conservación en frío. • Zona de deshuesado, corte y empaque. • Zona de necropsia. | |

Fuente: Decreto Supremo N° 015 – 2012 – AG, Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto.

2.3.4. Criterios de emplazamiento

Los mataderos deben estar ubicados en una zona autorizada por la Municipalidad, no expuesta a inundaciones, libre de emanaciones gaseosas o elementos contaminantes; como medida de prevención sanitaria y bioseguridad, debe estar aislado de los centros de riesgo como hospitales, cementerios,

aeropuertos, plantas químicas, plantas procesadoras de minerales, rellenos sanitarios o botaderos municipales de basura u otros, dependiendo del riesgo sanitario, que será establecido mediante procedimiento del órgano de línea competente de Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). (D.S. N°015-2012-AG, 2012)

Veall (1993) formula los siguientes criterios que tomar en cuenta para el correcto emplazamiento de los mataderos:

- **Ubicación.** Deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores. las moscas y dar una protección sanitaria al propio matadero; debiendo estar situados a cierta distancia de los aeropuertos, para evitar que las aves se alimenten de carroña pongan en peligro a los aviones.
- **Suelo y orientación.** Los mataderos deben estar en emplazamientos con un firme subsuelo plano o con una pendiente suave.

Situar a los mataderos fuera de las zonas urbanas y próximo a sectores pecuarios, para disminuir los costos de transporte en un 20 a un 40 por ciento a de los animales vivos, debido a que la capacidad de transporte del vehículo se utiliza con mayor eficiencia. Además, se reducen las pérdidas cuantitativas y

cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como los peligros de una diseminación de enfermedades.

2.3.5. Requerimiento de mano de obra y personal

En la siguiente tabla se indica el número aproximado de operarios para la preparación de canales desde el aturdimiento hasta el lavado final, los tiempos incluyen el tiempo no productivo

Tabla N° 3. Coeficientes de personal para la preparación de la carne.

| Producción/ hora | N° de trabajadores | Animales/ hombres x hora | Sistema de preparación |
|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|--|
| Bovinos, Camélidos | | | |
| 6-12 máx | 6 a 9 | 1,00 a 1,30 | Semicadena (mesa o tabla de la primera etapa) |
| 20-224 máx. | 15 a 16 | 1,30 a 1,50 | Semicadera (mesas o tablas múltiples de la primera etapa) |
| 15 a 30 máx. | 12 a 15 | 1,25 a 2,00 | Cadena completa con carril que funciona por gravedad |
| Ovejas, cabras | | | |
| 5 máx. | 2 | 2,5 | Mesas o tablas para sangrar/ preparar las canales. |
| 13,5 máx. | 3 | 4,5 | Carril de preparación con pesebre para el desangrado. |
| 25,35 máx. | 5 | 5,00 a 7,00 | Cadena completa con carril que funciona por gravedad |
| 55 a 100 máx. | 8 a 10 | 7,00 a 10,00 | Cadena completa con carril de gravedad y (pesebres de preparación que se desplazan por arriba) |
| Cerdos | | | |
| 30 a 60 | 5 a 8 | 6 a 7,5 | Carril que función por gravedad, polipasto manual, chamuscamiento a mano |
| 80 a 100 | 8 | 10 a 14 | Cadena semimecánica/ eliminación de cerdas y chamuscamiento mecánico |

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.

En otros departamentos y operaciones las necesidades de mano de obra, un punto de partida podría ser la lista de las operaciones normalmente realizadas en los diversos departamentos o cuartos de trabajo en comparación con el número mínimo de operaciones/trabajadores.

(Veall, 1993, pág. 199)

Un modelo de matadero de tamaño mediano de un solo turno se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 4. Trabajadores para matadero de tamaño mediano.

| Departamento | Operaciones | N° |
|--|--|-----------|
| Cercados y corrales de recepción | Recepción, verificación, lavado, alimentación y traslado del ganado. | 4 |
| Nave de carnización | Como se indica en los cuadros. | 6 |
| Estómagos, intestinos y tripas no limpiados | En cubos separados, despellejamiento, medición, lavado de las magulladuras y salazón, envasado, apertura, limpieza y envasado del estómago. | 7 |
| Suspensión y refrigeración de canal | Manejo de los carritos, carga en las naves de suspensión y descarga en las cámaras frías. | 4 |
| Carritos, ganchos y caballetes de suspensión | Recogida y limpieza, con inclusión de pequeñas actividades de mantenimiento de los carritos, ganchos y caballetes de suspensión y distribución. | 3 |
| Matanza de urgencia | De ovejas/cabras y quizá de un bovino/día. | 1 |
| Personal veterinario y de inspección de la carne | Un veterinario (podría ser también el encargado del matadero) y tres inspectores de la carne no veterinario. | 4 |
| Pelos y cuernos | Lavado inicial, descarnación de la piel, manipulación general y hacinamiento. | 3 |
| Preparación para el despacho | Manipulación y reducción, carga y descarga de las canales, centrifugación de los hornos de cocción, trituración, ensacado, preparación de harinas y carga. | 2 |
| Sala de calderas, motor | Manipulación del combustible (carbón), caldera. | |
| Cámara fría y de refrigeración | Los mismos hombres pueden ayudar a realizar las operaciones de preparación para el despacho. | 2 |

| | | |
|--|---|--------|
| Laboratorio y control de calidad | Control de la higiene general, verificaciones del sebo, las harinas de carne y verificaciones del agua y bacteriológicas. | 1 |
| Ropa de protección | Recogida de la ropa, clasificación, envío a la lavandería y redistribución de la ropa limpia | 2 |
| Mantenimiento y almacén general | Recepción de mercancías, control del inventario, con inclusión del equipo y las herramientas | 2 |
| Mantenimiento del equipo del matadero y de los vehículos | Ajustadores, electricistas, carpinteros (según el número de vehículos) | 2 - |
| Personal de control y seguridad | Personal interno y externo de control en todas las áreas de producción de productos comestibles | 4 5 |

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.

Personal veterinario.

Los mataderos deben contar como mínimo por cada jornada de faenado con un médico veterinario de:

Tabla N° 5. Cantidad de veterinario por especie.

| | Bovinos Bubalinos Equinos | Porcinos Camélidos sudamericanos | Ovinos Caprinos |
|-----------------|--|---|----------------------------|
| (1) veterinario | 150 | 300 | 450 |

Fuente: D.S. N°015-2012-AG, 2012.

2.3.6. Equipo de protección del personal

Tabla N° 6. Equipos de protección del personal.

| Cargo | Equipo de protección del personal |
|---------------------------|---|
| Administrador | Botas, mandil impermeable, guantes, mascarilla y casco. |
| Médico Veterinario | Botas, mandil impermeable, guantes, mascarilla y casco. |
| Matarifes de ganado mayor | Botas, mandiles impermeables, guantes, gafas, mascarilla, orejeras y casco. |
| Ayudante de ganado menor | Botas, mandiles impermeables, guantes, gafas, mascarilla y casco. |
| Personal de vísceras | Botas, mandiles impermeables, guantes, gafas y mascarilla. |

| | |
|-----------------------|--|
| Ayudantes de vísceras | Botas, mandiles impermeables, guantes, gafas y mascarilla. |
| Vigilante | Botas |
| Personal de Limpieza | Botas, mandil impermeable, guantes, gafas y mascarilla. |
| Conductor | Botas |

Fuente: Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004.

2.4. Bases teóricas sobre faenado de animales de abasto.

2.4.1. Animales de abasto

Los principales animales productores de carne en los países desarrollados son el ganado vacuno, ovino, porcino y las aves, y en un numero menos importante conejos y équidos. Existen otro tipo de animales productores de carne tales como ciervos, avestruces, etc, pero cuya importancia es muchísimo menor.

(López & Casp, 2004, pág. 41)

2.4.2. Faenado de animales de abasto.

El faenado es un conjunto secuencial de operaciones unitarias aplicadas al sacrificio de los animales hasta la obtención de productos listos para su expedición, es decir es el conjunto de equipos que realicen todas las operaciones sanitarias necesarias para conseguir dicha transformación.

(López & Casp, 2004, pág. 241)

Es el procedimiento que se inicia la insensibilización de los animales de abasto hasta el sellado de la inspección post-mortem de la carcasa por el médico veterinario, obtenidas aptas para el consumo humano. (D.S. N°015-2012-AG, 2012)

2.4.3. Secuencia operacional del faenado de ganado

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. (D.S. N°015-2012-AG, 2012)

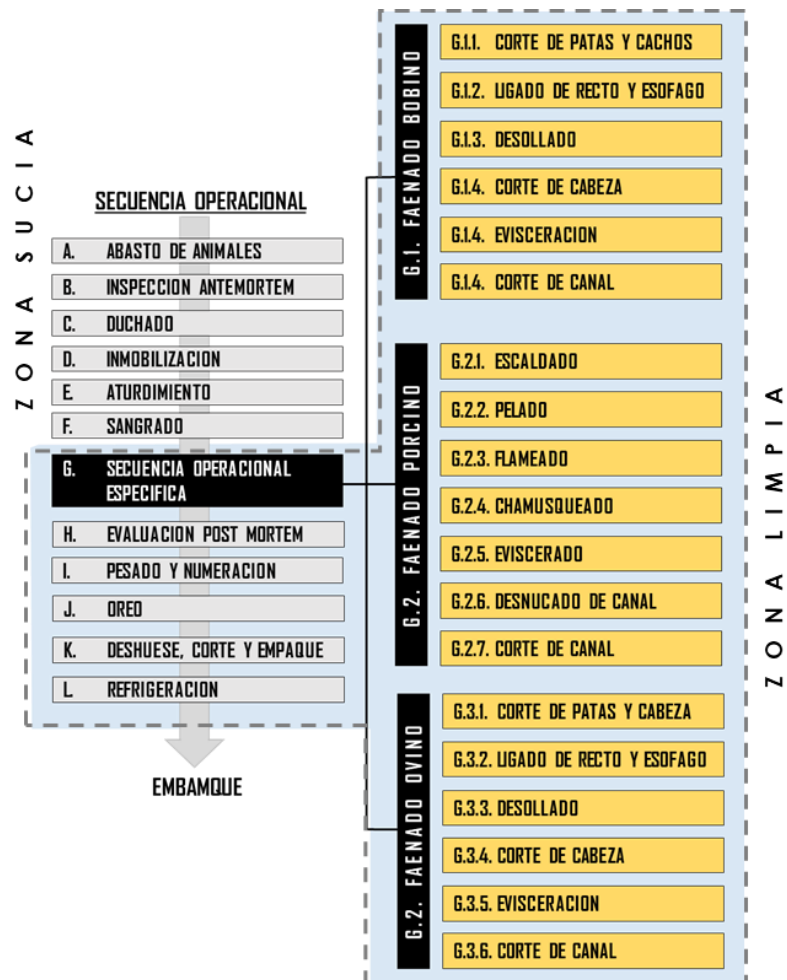


Figura N° 5. Esquema de faenado de animales de abasto.

Fuente: Elaboración propia.

A. Abasto de animales

Suministro de animales de abasto para para su posterior faenado.



Figura N° 6. Desembarque de animales de faenado.

Fuente: Elaboración propia.

B. Inspección ante mortem

La evaluación ante-mortem se realiza para verificar las condiciones de los animales que ingresan al matadero, con los siguientes propósitos:

- Identificar los animales que están descansados para que después del faenado puedan proporcionar carne apta para el consumo humano;
- Identificar y aislar los animales sospechosos para su examen detallado;
- Impedir la contaminación de las salas de sacrificio;
- Impedir la contaminación de los equipos y del personal, por causa de animales afectados de enfermedades transmisibles;

- Obtener la información que pueda ser necesaria o útil para la evaluación post-mortem.

C. Duchado

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.



Figura N° 7. Manga de duchado.

Fuente: Elaboración propia.

D. Inmovilización

Los animales deben de entrar a un box de inmovilización previo al aturdimiento, antes de llegar al box los animales

deben tener un breve periodo de reposo en postura tranquila.

El box estará construido de forma que los animales puedan acceder a él sin riesgo de sufrir daño y deberá lo suficientemente estrecho para impedir que el animal de vuelta, solo pudiendo entrar un animal a la vez

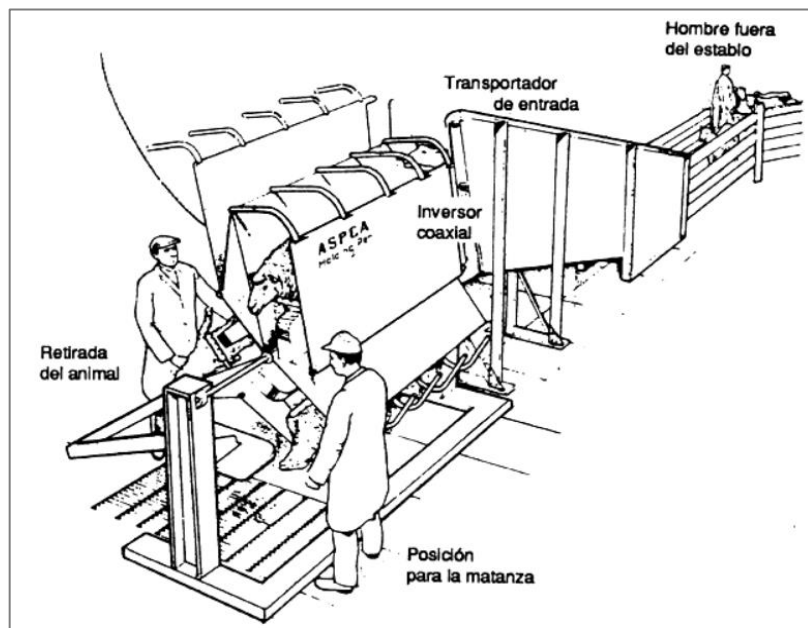


Figura N° 8. Box de aturdimiento.

Fuente: *Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.*

E. Aturdimiento

Todos los animales que se sacrifiquen para la obtención de carne, deben de ser aturdidos de forma que el animal entre en un estado de inconsciencia, que se prolongue hasta la muerte por desangrado, con el fin de poder evitarle cualquier dolor o sufrimiento innecesario.

Tabla N° 7. Métodos de aturdimiento.

| | Método | Tiempo |
|---|--|---------------------|
| Eléctrico | Induce un estado epiléptico en el cerebro mediante el uso de una corriente alterna de voltaje, puede efectuarse empleando voltajes bajos y elevados. | - |
| | Voltajes bajos Se da por medio de tenazas o pinzas eléctricas a través de dos electrodos colocados de lado y lado del cerebro. | 7 seg |
| | Voltajes altos <ul style="list-style-type: none"> • 2 electrodos. Consta de dos correas o cintas sinfín en forma de V que sujetan al animal y lo mantienen en el aire hasta que toca los electrodos aplicados a ambos lados de la cabeza. • 3 electrodos. Se aplican dos electrodos a ambos lados de la cabeza y un tercer en la zona de proyección del corazón, la estimulación cardiaca provoca paro cardiaco y muerte del animal, el aturrido no es reversible, la estimulación de la medula espinal disminuye la intensidad de los movimientos musculares durante la fase clónica, mejorando así la calidad de la carne. | 2.5 seg. |
| Dióxido de carbono | El uso del gas dióxido de carbono (CO ₂) es un método relativamente nuevo, consiste en introducir al animal en una cámara de gas que produce insensibilidad hasta la muerte cerebral, permite que el aturdimiento sea en grupo de hasta 8 porcinos, no deja residuos químicos inaceptables en la canal. Sin embargo, es aplicable únicamente en mataderos industriales grandes, ya que este sofisticado equipo es relativamente costoso. | 45 seg. a 1 min. |
| Pistola de proyectil de perno penetrante | Para impulsar la bala cautiva y hacerla atravesar el cráneo de los animales se usan cartuchos explosivos o aire comprimido, esto provoca la destrucción del cerebro y de la presión intracraneal y vuelve inconsciente al animal. | - |
| Aturdidor impacto no penetrante | El aturdimiento puede ser accionado por cartucho sin proyectil o por aire comprimido. | - |

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo. Tecnología de mataderos.

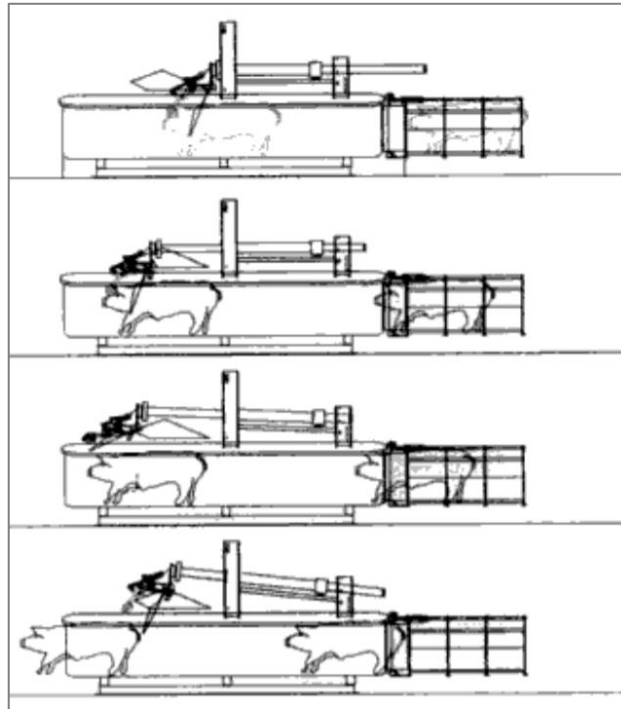


Figura N° 9. Funcionamiento del aturdimiento eléctrico en porcinos.
Fuente: Tecnología de mataderos.

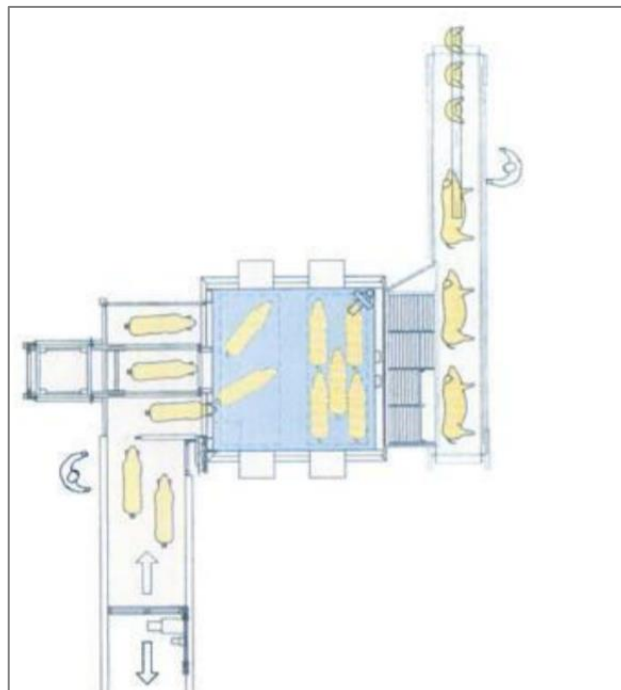


Figura N° 10. Aturdimiento por CO2 en porcinos.
Fuente: Tecnología de mataderos.

F. Sangrado

López (2004) indica que el sangrado se efectúa en posición vertical para poder conseguir una mayor pérdida de sangre y que en el caso de bovinos y porcinos se recomienda se realice el sangrado en una primera posición horizontal, debido a las convulsiones y movimientos que pueden dañar las extremidades posteriores del animal.



Figura N° 11. Mesa de sangrado horizontal (STORK).

Fuente: Tecnología de mataderos.

G. Secuencia operacional específica

G.1. Faenado bovino

G.1.1. Corte de patas y cachos

Una vez aturcidos y sangrados los animales y antes de proceder al desollado hay que retirar los cuernos y pezuñas.

G.1.2. Ligado de recto y esófago

Mediante corte circular alrededor del ano, se extrae el ano, una vez realizado hay que atar el recto liberado con el cuello de la vejiga, dejándolo dentro de la cavidad pélvica, existen dos sistemas de atar el recto, mediante empleo de bolsas especiales o goma elástica.

El esófago debe atarse o pinzarse, para evitar la salida del contenido estomacal, evitando así la contaminación del canal.

G.1.3. Desollado

La desolladora realiza el desollado desde arriba hacia abajo, permitiendo desollar la cabeza en el mismo ciclo.

G.1.4. Corte de cabeza

Una vez retirada la cabeza de la canal se cuelga en la cadena para su inspección post mortem.

G.1.5. Evisceración

La evisceración consta a su vez de las siguientes operaciones:

- Apertura torácica y abdominal.
- Extracción vísceras blancas. Las vísceras caen por su propio peso para depositarse sobre una cinta o canjilones para ser transportados a la sección de tripería.
- Extracción vísceras rojas. Se extraen los pulmones junto con el corazón, tráquea y el esófago; el hígado es separado y extraído aparte de las vísceras rojas.
- Aspiración medula espinal. La medula es considerada material específico de riesgo (MER), se retira introduciendo un tubo que está

conectado a la bomba de vacío o
 atreves del canal medular;
 posteriormente deberá destruirse
 junto al resto de materiales MER.

G.1.6. Corte de canal

Las canales de los bovinos se cortan en
 su línea media seccionando la columna
 vertebral.

G.2. Faenado porcino

G.2.1. Escaldado

Tiene el fin de ablandar la epidermis y
 poder desprenderla fácilmente junto con
 los pelos. Se pueden diferenciar tres
 formas de realizar el escaldado:

Tabla N° 8. Métodos de escaldado.

| | Métodos de escaldado | Tiempo |
|---------------------|--|-----------------|
| Inmersión | Los cerdos son introducidos en balsas de agua caliente. Su principal inconveniente es de tipo higiénico, ya que el microorganismo presente en el agua de escaldado puede penetrar las vías respiratorias y la incisión del desangrado. | 5 a 6 minutos |
| Aspersión | Las canales llegan suspendida a un túnel cerrado y bien aislado, el agua se rocía sobre las canales, el agua que se pulveriza sobre cada cerdo oscila entre 800 y 900 litros. Este tipo de escaldado evita una fuente de contaminación, sin embargo, el agua es recirculada por lo que se debería dar una limpieza previamente al canal, o el uso de varias cámaras sucesivas. | 3 a 4 minutos |
| Condensación | El escaldado se realiza con las canales suspendidas en el interior de un túnel, el vapor se introduce en el túnel de | 6,5 a 7 minutos |

escaldado por medio de una serie de ventiladores, en el túnel un sistema de agua fría reduce la temperatura condensándose por tanto el vapor, las gotas de agua caliente finalmente pulverizadas llegan desde la parte superior hasta los cerdos y desarrollan el efecto de escaldado; por cerdo y se requieren de 3,5 kg de agua en forma de vapor.

Fuente: Tecnología de mataderos.

G.2.2. Pelado

Una vez escaldados los cerdos se eliminan los pelos y la capa queratinizada de la epidermis mediante máquinas depiladoras.

Las máquinas peladoras suelen funcionar de manera horizontal y constan de un cilindro giratorio provisto en su superficie interna de rascadores metálicos, que voltea varias veces al animal, permitiendo eliminar la mayor cantidad posible de pelos y epidermis, mientras va girando va girando la máquina, la superficie del animal se va limpiando mediante ducha con agua caliente a presión.

G.2.3. Flameado

Es una operación complementaria a la de escaldado y depilado mecánico, ya que las operaciones mencionadas no suelen eliminar completamente el pelo, se carbonizan los restos de pelos que han quedado después del pelado que deberán retirarse posteriormente mediante maquinas flageladoras.

Antes de realizar el chamusqueado es conveniente secar los cerdos con el fin de obtener un mejor efecto de chamusqueado, para lo que se utilizaran maquinas flageladoras o túneles de secado con rayos infrarrojos.

Túnel de flameado. Disponen de unos quemadores colocados verticalmente que emiten una llama que envuelve completamente la canal, la duración del proceso es de 6-8 segundos.



Figura N° 12. Tunnel de flameado.

Fuente: Tecnología de mataderos.

G.2.4. Chamusqueado

Cámara de chamuscado. Es una cámara calentadora de aire.

Maquinas flageladoras. Se utilizan maquinas flageladoras antes y después del chamuscado, para secar los cerdos y para limpiar los cerdos de los restos de pelos carbonizados, añadiéndose duchas de agua por presión para lavar los cerdos.

G.2.5. Eviscerado

Consiste en la extracción de las vísceras abdominales y torácicas, debe de realizarse antes de los 45 min. después

del aturdimiento y sangrado para evitar la contaminación del canal.

Las diferentes operaciones a realizarse en la fase de evisceración son las siguientes:

Tabla N° 9. Operaciones de evisceración porcina.

| Operaciones | Definición |
|-----------------------------------|---|
| Corte de la pelvis | Eliminación del ano y ligado de recto. Se abre la parte posterior del abdomen para cortar el pubis, esto permite la extracción del ano de la canal, en el caso de hembras se eliminará la vulva y en machos los testículos. |
| Apertura abdominal y torácica | Incisión longitudinal desde la pelvis hasta la mandíbula inferior que consigue la apertura de la caja torácica, este es uno de los puntos más problemáticos dentro del procesamiento de los cerdos, ya que la rotura del aparato digestivo con la consiguiente salida del contenido digestivo, ya que contaminara la canal con microorganismos. |
| Extracción de vísceras blancas | Compuesto fundamentalmente por el aparato digestivo, es depositado en un carrusel de vísceras para su posterior inspección post mortem. |
| Extracción de vísceras rojas | Consta de hígado, pulmones, corazón, lengua y tráquea, son retirados de la canal de forma manual con ayuda de cuchillo; se cuelgan en ganchos para su inspección post mortem. |
| Extracción de riñones y mantecas. | Se puede hacer de forma independiente o simultánea, la extracción de mantecas consiste en la separación de la manteca de la panceta. |

Fuente: Tecnología de mataderos.

G.2.6. Desnucado de canal

Esta operación se realiza con una cizalla o de forma mecánica, la retirada de la cabeza se hace de forma manual con ayuda de un cuchillo, posteriormente son colgados en carros para su enfriamiento.

G.2.7. Corte de canal

Esquinado o corte de la canal en medias canales es una operación que puede realizarse antes o después de la extracción de las mantecas.

La operación consiste básicamente en dividir la canal en dos.

G.3. Faenado ovino

La secuencia de operaciones es similar a las llevadas a cabo para el sacrificio bovino, por lo que se va a incidir únicamente en las peculiaridades concretas del sacrificio de estas especies.

G.3.1. Corte de patas y cabeza

G.3.2. Ligado de recto y esófago

G.3.3. Desollado

En el caso de los ovinos, su lada lleva gran cantidad de suciedad, por lo el proceso se debe llevar con cuidado para no contaminar la canal.

G.3.4. Corte de cabeza

G.3.5. Evisceración

Se realizará en todo momento con el animal suspendido de las extremidades posteriores, las diferentes operaciones que se realizan en esta fase son las siguientes:

- Apertura abdominal y torácica.
- Extracción de vísceras blancas.
- Extracción de vísceras rojas.

G.3.6. Corte de canal

H. 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. La evaluación post-mortem concluye con el sellado obligatorio de las canales, el cual indica el resultado final de la evaluación veterinaria. (D.S. N°015-2012-AG, 2012)

I. Pesado y numeración

El pesaje de las canales se debe dar 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.

J. Oreo

Una zona de oreo destinada al enfriamiento y maduración de los productos.

K. Deshuese, corte y empaque

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.

L. Refrigeración

Una vez obtenidas las canales y declaradas aptas para el consumo, pasan a la zona fría (cámaras frigoríficas) del matadero, con una suficiente para permitir el oreo refrigerado de las canales y despojos de un día de sacrificio, donde permanecerán, en condiciones adecuadas de temperatura y humedad relativa, hasta su expedición.

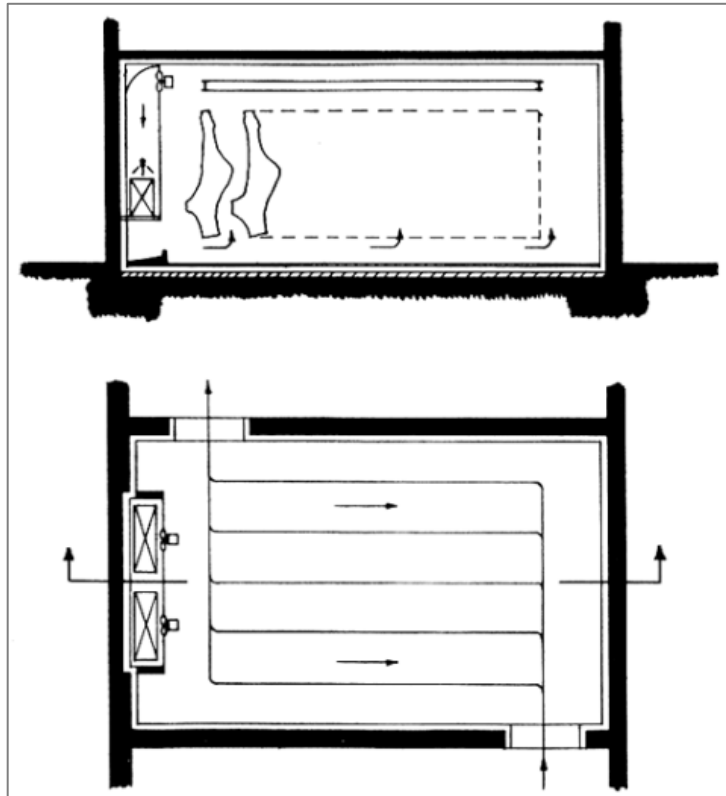


Figura N° 13. Cámara de refrigeración convencional.
 Fuente: *Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.*

2.4.4. Despojos

Los despojos constituyen el “quinto cuarto” de la canal.

Los despojos se pueden clasificar según su color como:

- Vísceras rojas (de color oscuro): corazón, hígado, lengua, sangre, etc.
- Vísceras blancas (de color claro): sesos, callos, tripas, etc.

Tabla N° 10. Proceso de tratamiento de despojos.

| Tratamiento de despojos | | |
|--------------------------------|--------------------|---|
| Despojo | Proceso | Descripción |
| Intestinos | Estirado y vaciado | Desprender la tripa de sus adherencias con el entresijo, este proceso se realiza en la brevedad posible, siempre y cuando este caliente. |
| | Vuelta | Dar vuelta al intestino, quedando al exterior la capa mucosa, esta operación no se realiza en tripas de ovino, caprino y ovino. |
| | Raspado | Consiste en raspar la mucosa, puede realizarse en máquinas para raspar o manualmente. |
| | Calibrado | Medición del diámetro de la tripa. |
| | Lavado | Lavado reiteradas veces para quitar la suciedad, una vez lavadas se depositan en contenedores de agua fría hasta que pasen a la conservación. |
| Estómagos | Lavado | La primera operación que se realiza en la mondonguería es la separación y limpieza preliminar de estómago e intestinos, los estómagos deben ser vaciados en la mesa. |
| Cabezas y patas | Escaldado | Puede realizarse en un balde perforado (colador) introducido en una caldera de escaldado destinada para tal fin, posteriormente las pezuñas se eliminan con tenazas o tijeras especiales. |

Fuente: Tecnología de mataderos.

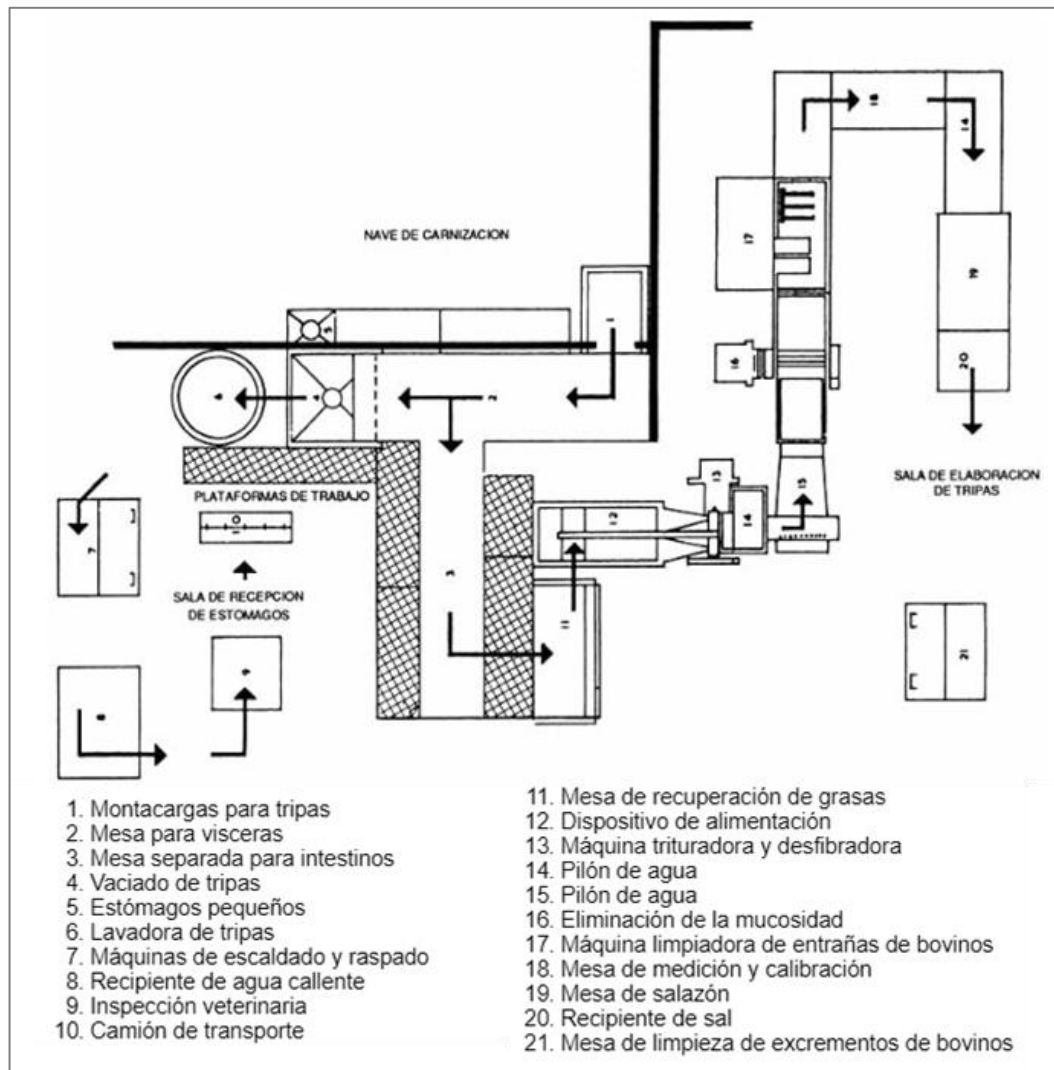


Figura N° 14. Planta de sección de tratamiento de estómagos y tripas de bovino.

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.

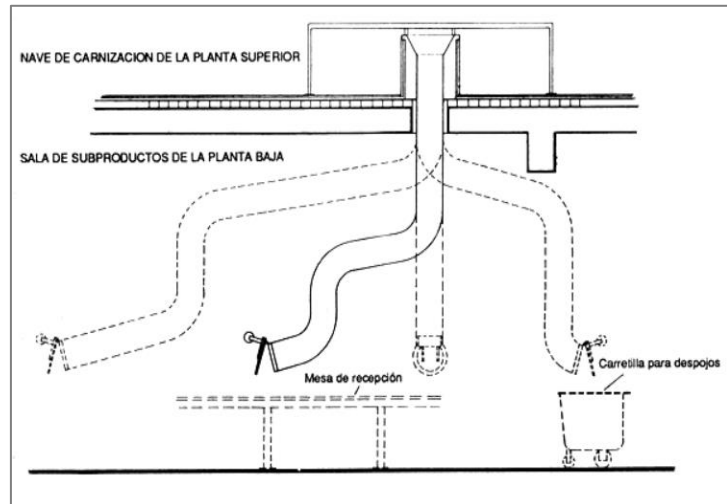


Figura N° 15. Conducto típico para despojos rojos y blancos.

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.

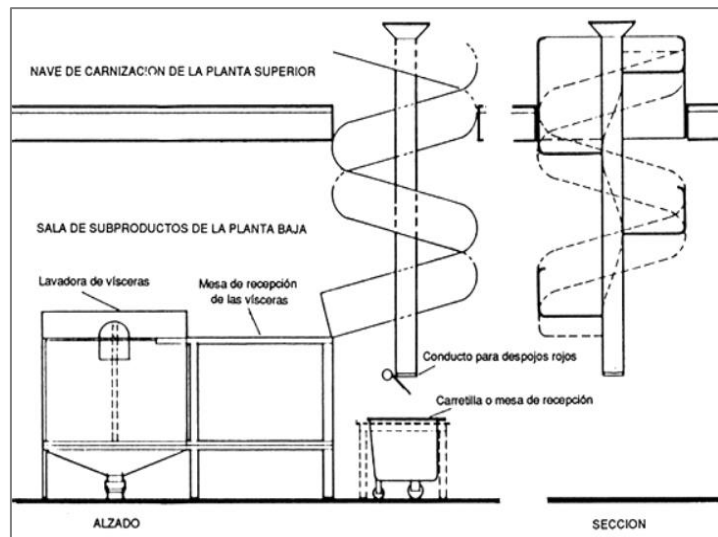


Figura N° 16. Detalle de conducto en espiral para vísceras.

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.

A. Tratamiento de sangre

La cantidad de sangre contenida en el organismo de un animal varía de un 3% a 6% del peso vivo.

Tabla N° 11. Contenido en sangre expresada en porcentaje respecto al peso vivo de diversos animales.

| Animales | Contenido en sangre (%respecto al peso vivo) |
|-----------------|---|
| Vacas | 3-4% |
| Terberos | 5-6% |
| Cerdos | 3-4% |
| Cerdas | 3-3.5% |
| Ovejas | 4-4.5% |
| Corderos | 3.5-4% |

Fuente: Tecnología de mataderos.

En caso querer recoger la sangre para obtener plasma para aplicaciones especiales, es preciso recurrir a una instalación higiénica de recogida de sangre: primero se hace un primer corte y se estira la piel del cuello, en la herida se introduce un cuchillo hueco de acero inoxidable que va conectado por la manguera de plástico a un tanque y a una bomba de vacío, mediante la aspiración se obtiene la sangre.

(López & Casp, 2004, pág. 101)



Figura N° 17. Cuchillo hueco para el desangrado y ejemplo de su uso en porcino.

Fuente: Tecnología de mataderos.

Los métodos para el tratamiento de la sangre son:

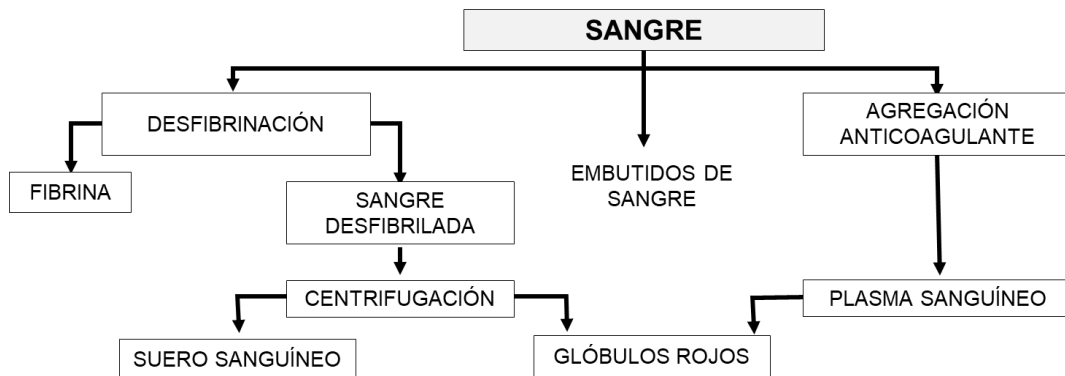


Figura N° 18.: Alternativas para el aprovechamiento de sangre.

Fuente: Tecnología de mataderos.

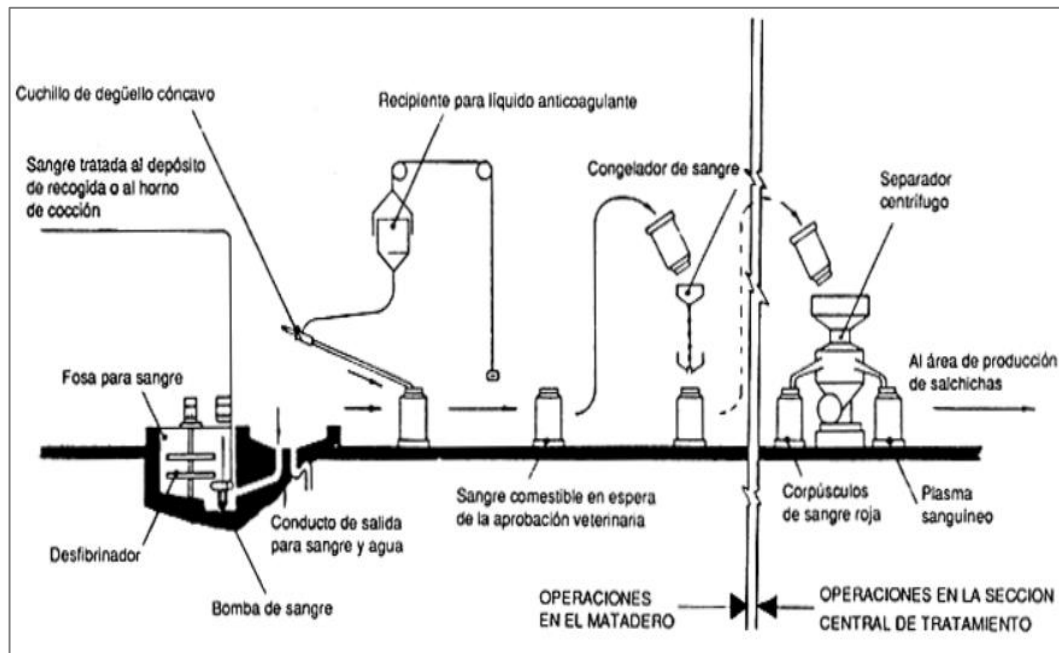


Figura N° 19. Diagrama del sistema básico de recuperación y tratamiento de la sangre comestible.

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.

B. Tratamiento de pieles

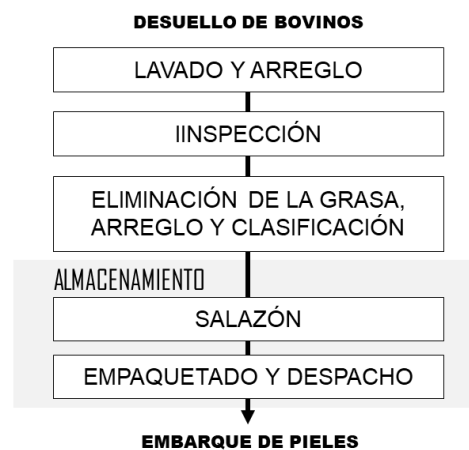
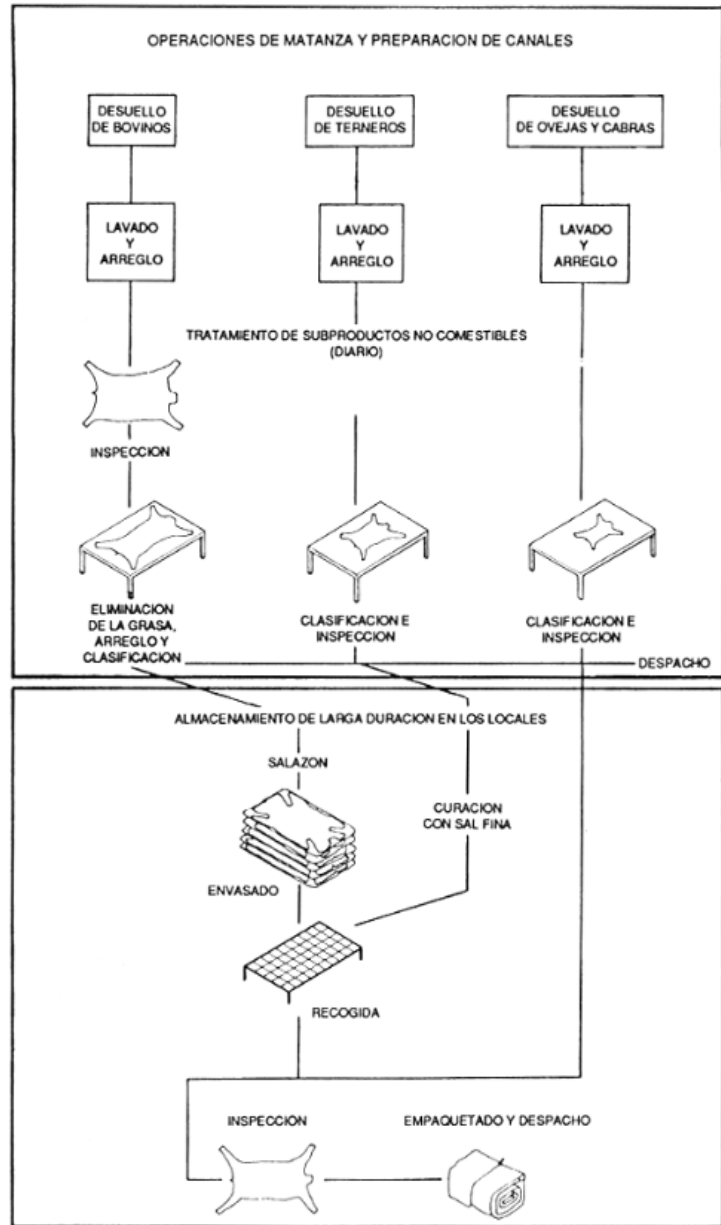
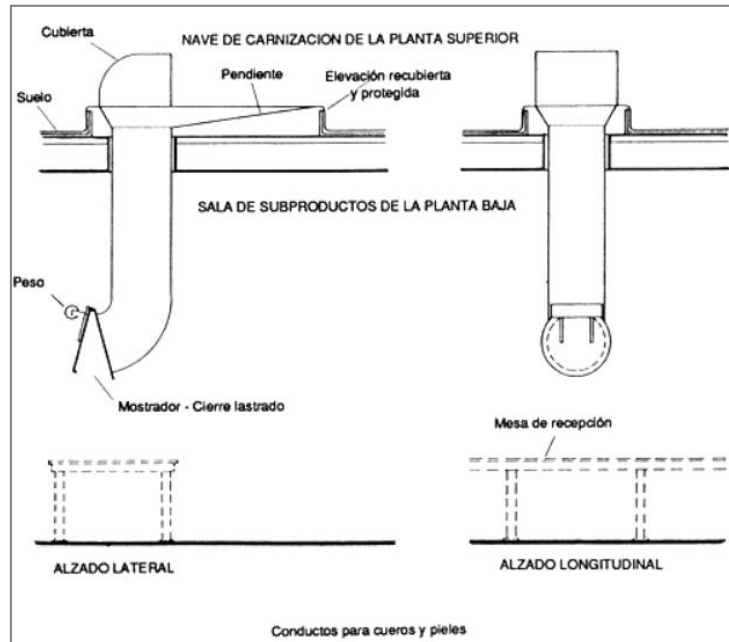


Figura N° 20. Diagrama de flujo de tratamiento de pieles.

Fuente: Tecnología de mataderos.



*Figura N° 21. Operaciones de desuello en el matadero.
Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos
en países en desarrollo.*



Fuente: Conducto de cuernos y pieles.

Fuente: Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo.

3.5.1.10. Subproductos

Son aquellas materias primas que se obtienen de los animales y no está comprendida en el concepto del canal o despojos.

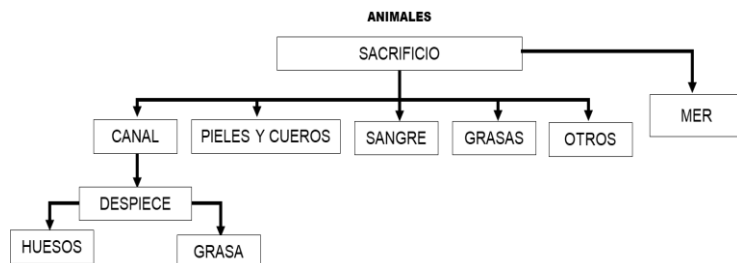


Figura N° 22. Sub productos generados.

Fuente: Tecnología de mataderos.

Los subproductos se clasifican en categoría 1, 2 y 3 según muestra la siguiente tabla.

Tabla N° 12. Clasificación subproductos.

| Clasificación de subproductos | | |
|--|--|--|
| Categoría 1 | Categoría 2 | Categoría 3 |
| Son los subproductos animales que presentan riesgos de ETTs, se incluyen animales sospechosos de estar infectados, materiales específicos de riesgo (MER), mezcla de materiales de categoría II y III. | Son los subproductos animales que presentan riesgos relacionados con las enfermedades animales, incluyen el estiércol contenidos en el tubo digestivo, animales que mueran sin ser sacrificados. | Son los subproductos obtenidos de animales sanos tras la inspección ante-mortem y post-mortem, se incluyen las partes sanas de los animales que no son aptas para su comercialización. |

Fuente: Tecnología de mataderos.

2.4.5. Tratamiento de residuos generados

Tabla N° 13. Desechos líquidos y sólidos identificados.

| Etapas del proceso | Desecho | Estado |
|---------------------------|---|--------------------------|
| Recepción del ganado | Estiércol | Sólido |
| Cuarentena | Estiércol | Sólido |
| | Agua residual con estiércol | Líquido |
| | Ganado decomisado | Sólido |
| Lavado ante mortem | Agua residual con tierra, estiércol y orina | Líquido |
| | Sangre | Líquido |
| Aturdimiento y sacrificio | Agua residual con sangre | Líquido |
| | Izado y lavado | Agua residual con sangre | Líquido |
| Degüelle y desangrado | | Agua residual con sangre | Líquido |
| | Orejas | Líquido |
| | Agua residual con sangre | Líquido |
| Desollado | Cuernos | Sólido |
| | Trozos de piel | Sólido |
| | Depilado o chamuscado | Pelos | Sólido |
| Contenido Ruminal | | Sólido |
| Eviscerado | Agua residual del lavado de vísceras | Líquido |
| | Vísceras no aptas para consumo | Sólido |

| | | |
|--|----------------------------------|---------|
| Corte y lavado de la canal | Agua residual con sangre | Líquido |
| | Grasa | Sólido |
| Clasificación y transporte de las canales y vísceras | Canales decomisadas | Sólido |
| | Agua residual con detergente | Líquido |
| Almacenamiento y comercialización | Canales y vísceras en mal estado | Sólido |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 14. Manejo de los residuos generados.

| Residuo | Manejo | Beneficio | Disposición Inmediata | Disposición Final |
|--------------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| Estiércol | Recolección de estiércol en corrales y camiones | Uso para la obtención de abonos orgánicos y evitar la contaminación de efluentes | Tanques plásticos de 200 Kg, rotulados. | Planta de compostaje |
| Sangre | Recolección inmediata de sangre en tanques | Uso de la sangre para consumo humano y evitar la contaminación de efluentes | Tanques de acero inoxidable de 200 L correctamente rotulados | Propietario de ganado sacrificado |
| | Limpieza de sangre derramada o coagulada | Uso de la sangre para abono orgánico | Cubetas plásticas de 20 L debidamente rotuladas | Planta de compostaje |
| Contenido Ruminal | Recolección directa desde las vísceras | Uso de contenido ruminal para la alimentación animal y reducir la contaminación de las aguas residuales. | Tanques plásticos de 200 Kg, con tapa y rotulados | Propietario de ganado sacrificado |
| Agua Residual | Tratamiento de aguas residuales | Reutilizar el agua residual | Planta de Tratamiento de Aguas residuales | Matadero Municipal |
| Decomisos | Recolección de vísceras o canales no aptas para el consumo | Evitar el consumo de Canales y vísceras en mal estado que pueden provocar enfermedades | Recipientes plásticos rotulados | Incineración |

Fuente: Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004.

Tabla N° 15. Frecuencia de desecho de residuos generados.

| Manejo de residuos | Frecuencia |
|---|--|
| Recolección de estiércol en corrales y camiones | Diaria |
| Recolección inmediata de sangre en tanques | Diaria, por cada animal sacrificado |
| Limpieza de sangre derramada o coagulada | Diaria, al finalizar la jornada de trabajo |
| Recolección directa desde las vísceras | Diaria, al finalizar la jornada de trabajo |
| Tratamiento de aguas residuales | Diaria |
| Recolección de vísceras o canales no aptas para consumo | Diaria, al finalizar la jornada de trabajo |

Fuente: Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004.

2.5. Definiciones operacionales

- **Aguas Residuales:** Parámetros de vertido. Características de las aguas residuales de matadero. Sistemas para reducir la contaminación. Tratamiento de las aguas residuales. Pretratamiento. Tratamiento primario: depuración físico-química. Tratamiento secundario: depuración biológica. Tratamiento terciario. Tratamiento y eliminación de fangos. Tratamiento de las aguas residuales en pequeños mataderos.
- **Bazofia.** Contenido gastrointestinal del animal.
- **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.
- **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.

- **Cámara Frigorífica.** Es una instalación industrial que cuenta con todas las características técnicas sanitarios para almacenamiento y conservación de productos y subproductos.
- **Degüello.** Acción de seccionar los grandes vasos sanguíneos a nivel del cuello que tiene por finalidad facilitar la sangría del animal.
- **Desuello.** Acción de separar la piel del animal.
- **Despojos:** las partes comestibles que se obtienen de los animales de abasto que no están comprendidas en los términos del canal.
- **Pecuario:** es la denominación que suele darse a la actividad ganadera, consistente en la crianza de animales para su comercialización y aprovechamiento económico.
- **Pediluvio:** Bandeja, recipiente o fosa puesto en el suelo que contiene una solución desinfectante para desinfectar el calzado.
- **Productos.** Derivados de animales, los que no han sufrido transformación organoléptica ni fisicoquímica.
- **Rodiluvio:** fosa generalmente ubicada en los lugares de acceso y que contiene una solución desinfectante para limpiar y desinfectar las ruedas de un vehículo.

- **Subproducto.** Derivados de animales, los que han sufrido transformación organoléptica o fisicoquímica.
- **Vísceras rojas.** Corresponde a las siguientes partes u órganos: el hígado, el corazón, los riñones, el bazo, los pulmones y la lengua.
- **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.
- **Zona limpia:** Área restringida delimitada por cerco perimétrico y/o filtros, en la que se efectúa la manipulación de las carnes y menudencias que se destinan al consumo humano, en el faenado de animales de abasto.
- **Zona Sucia:** Área sin restricción sanitaria para la circulación de vehículos y personas, en la que se manipulan animales, sus cuerpos, órganos con sus contenidos según sea el caso, abarcando desde el área de baño ante mortem hasta el área de lavado de las menudencias.

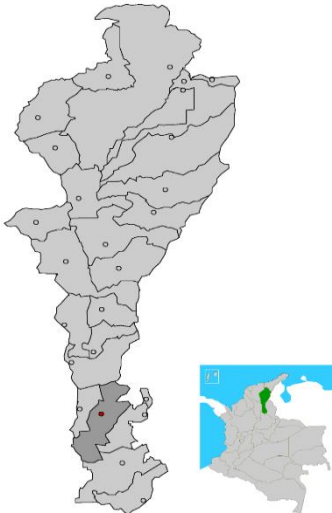

CAPITULO III: MARCO CONTEXTUAL

3.1. Análisis de casos similares o proyectos confiables

Se toma como referencia para la investigación de casos similares de proyectos realizados, con el fin de obtener una síntesis panorámica de los componentes arquitectónicos necesarios para concebir un proyecto de calidad, profundizándose las características funcional y espacial de las infraestructuras correspondiente a actividades de faenado de animales.

3.1.1. Matadero frigorífico Aguachica-Colombia

Tabla N° 16. Ficha general del matadero Aguachica-Colombia.

| FICHA GENERAL | |
|---|--|
|  | Ubicación: Aguachica, Cesar, Colombia |
| | Área de terreno: 2.7000 has |
| | Área de construida: 3 340 m ² |
| |  |
| | Vista Satelital del Terreno |

Elaboración Propia.

El matadero es una edificación de dos niveles, donde la administración se ubica en el segundo nivel y el proceso de faenado en el primer nivel. Al analizar la planta se observa que tiene una distribución compacta, determinándose la forma por las necesidades de espacios. La estructura no se lee claramente y más que espacios amplios de trabajo, todo el proceso está bastante compartimentado



Figura N° 23. Planta del primer nivel del Matadero Aguachica-Colombia.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura N° 24. Planta del segundo nivel del Matadero Aguachica-Colombia.
Fuente: Elaboración Propia.

3.1.2. Camal municipal de la ciudad de Acobamba - Perú

Tabla N° 17. Ficha general del Matadero Municipal Acobamba – Huancavelica.

| FICHA GENERAL | |
|--|--|
|  | Ubicación: Acobamba, Huancavelica, Perú. |
| | Área de terreno: 3 436 m2. |
| | Área de construida: 1 500 m2. |
| | Inauguración: Octubre del 2013 |
|  | |
| Vista del Terreno | |

Fuente: Elaboración Propia.

El diseño arquitectónico muestra una infraestructura moderna acorde a las necesidades actuales, considerando las características geográficas, climáticas, la condición higiénico sanitaria de beneficio de animales de abasto para el consumo humano, la edificación es de dos niveles, donde la administración se ubica en el segundo nivel y el proceso de faenado en el primer nivel.

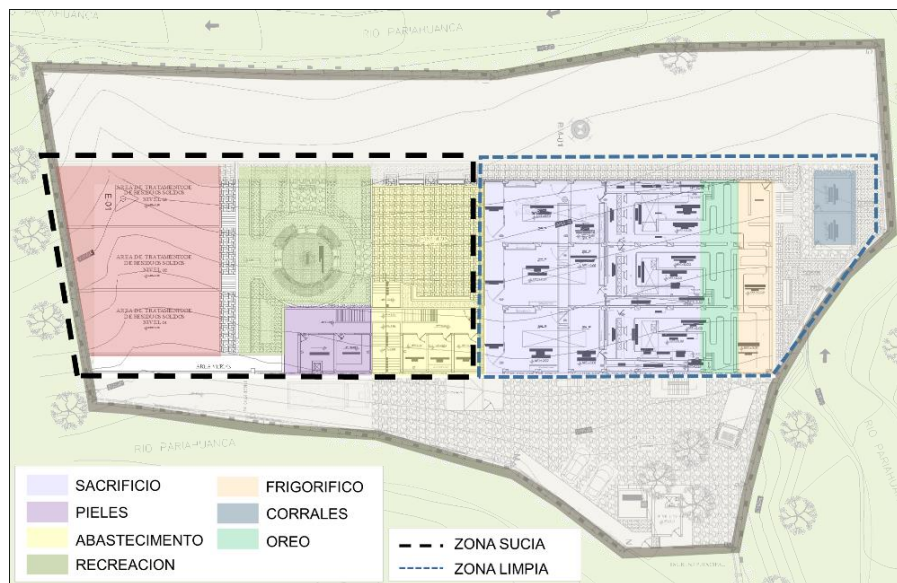


Figura N° 25. Zonificación General del Matadero Municipal de Acobamba.

Fuente: Elaboración Propia.

El conjunto cuenta con circulaciones claras y definidas, entre las circulaciones horizontales una de ellas específicamente se da para el proceso de faenado de animales por cada especie, otra es la circulación peatonal exterior la que conlleva a los corrales de cuarentena y al área de tratamiento de residuos

sólidos, la circulación vehicular se da desde el ingreso del establecimiento hasta el patio de maniobras y el trayecto hacia la zona de residuos sólidos, cuarto de máquinas, zona de pieles entre otros. Presenta una circulación vertical que es el bloque de escaleras dirigida a la oficina de administración y veterinaria.



Figura N° 26. Plano de circulación de faenado del Primer Nivel.

Fuente: Elaboración Propia.

3.2. Análisis y diagnóstico situacional de la infraestructura del camal municipal de Tacna - “Mario Eyzaguirre Yañez”

A. Ubicación

Departamento : Tacna

Provincia : Tacna.

Distrito : Pocollay.

Sector : Vilauta

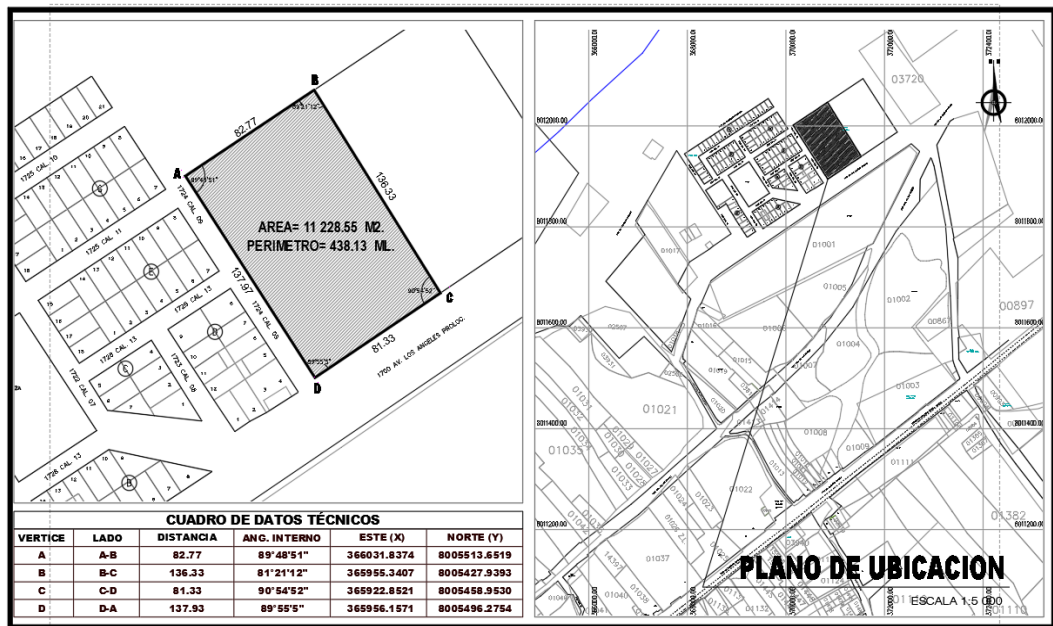


Figura N° 27. Plano de ubicación del camal municipal.

Fuente: Elaboración Propia.



Figura N° 28. Vista exterior del Matadero Municipal Mario Eyzaguirre Yañez.

Fuente: Fotografía propia.



*Figura N° 29. Vista de acceso vehicular y entorno del matadero.
Fuente: Fotografía propia.*

B. Límites y colindantes

Frente :En línea recta con 81.33 ml. colinda con la Av. Prolongación Los Ángeles.

Fondo :En línea recta con 82.77 ml. colinda con propiedad de terceros.

Derecha :En línea recta con 136.33 ml. colinda con propiedad de la Municipalidad Provincial de Tacna.

Izquierda :En línea recta con 137.97 ml. colinda con la Calle N°01

C. Área y Perímetro

Presenta una topografía regular.

Área : 11 228.55 m².

Perímetro : 438.13 ml.

D. Zonificación y uso

Según el plano de Zonificación de la Municipalidad Provincial de Tacna, se zonifica como Otros Usos OU, encontrándose colindante a la zona R2, R3 y R5, Residencial de Densidad Baja, Media y Alta.



Figura N° 30. Zonificación de radio de influencia.

Fuente: PDU Tacna 2015-2025.

En el radio de influencia de 500 ml. se zonifica como Educación E1; Salud H1, S1; Comercio C1, C3, C5, Área para recreación pública ZRP y de actividad pecuaria.

E. Infraestructura de servicios urbanos

El terreno se encuentra ubicado en medio del área urbana, colindante a la Asociación de Vivienda Manco Cápac, cuenta con agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, alumbrado público y el con acceso vehicular por vía de trocha afirmada.

F. Antecedentes de la situación del camal municipal

En el año de 1988, la Municipalidad Provincial ordeno la construcción y traslado del camal municipal, en el Sector Vilauta en el distrito de Pocollay. La infraestructura actual está constituida por construcciones sencillas y equipamiento obsoleto, con 80% del equipo actual proveniente del antiguo camal.

G. Esquema de distribución actual del camal municipal

La edificación es de dos niveles, donde la administración se ubica en el segundo nivel y el proceso de faenado en el primer nivel.

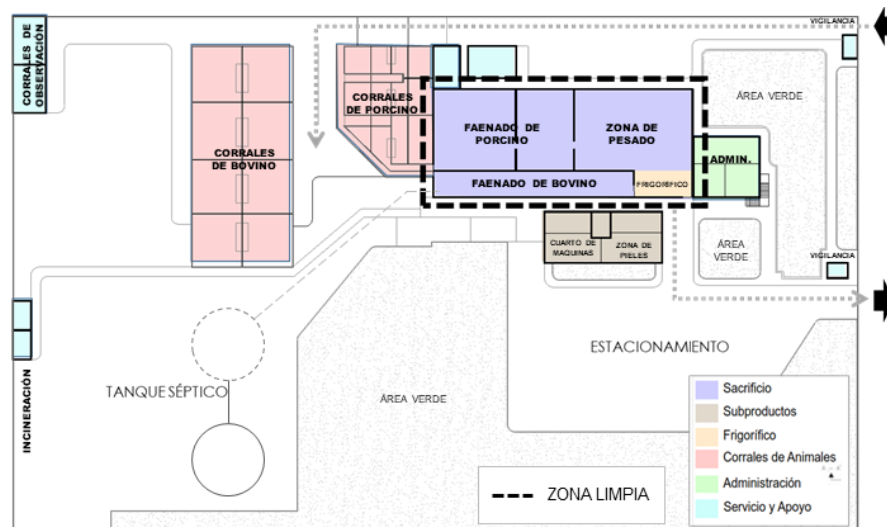


Figura N° 31. Zonificación General del Camal Municipal de Tacna.


Fuente: Elaboración propia.

Distribución de ambientes existentes:

- **Primer nivel:** Caseta de vigilancia, corrales de bovinos, corrales de porcinos, corral de aislamiento de bovinos, corral de aislamiento de porcinos, sala de faenamiento bovinos, sala de faenamiento porcino, sala de pesado, sala de oreo, frigorífico, cuarto de pieles, cuarto de máquinas, necropsia, incinerador, tanque elevado, SSHH damas, SSHH varones, comedor, cocina, tanque cisterna.
- **Segundo Nivel:** Administración, baño, sala de reuniones, deposito.
- **Áreas libres:** Estacionamiento y jardines.

H. Situación actual de la infraestructura

Tabla N° 18. Requisitos generales de los mataderos.

| |
|--|
| 1. REQUISITOS GENERALES DE LOS MATADEROS |
| 1.1. ALMACENAMIENTO DEL AGUA POTABLE |
| El tanque elevado no cuenta con la capacidad suficiente para el proceso de faenado. |
| 1.2. EFLUENTES Y LÍNEAS DE DRENAJE |
| No existe un sistema de canaletas de desagüe en todas las áreas que se trabajan con agua o se encuentran en mal estado, siendo un peligro para los trabajadores. |
|  |
| 1.3. SEÑALIZACIÓN |

Las zonas y secciones se encuentran identificadas, sin embargo, no se señalan los accesos, circulación, seguridad

1.4. CERCO PERIMÉTRICO

El área que abarca el matadero se encuentra debidamente cercada, mientras cerco del terreno anexo propiedad de la municipalidad, que es usado para el lavado de autos y el desecho de bazofia se encuentra en muy mal estado

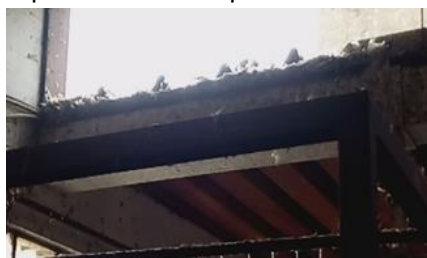


1.5. VENTILACIÓN

Las aberturas para la circulación del aire se encuentran desprotegidas, permitiendo en el ingreso y anidamiento de aves sobre el área de faenado.

1.6. COBERTURA

La cobertura es de material ligero, el cual no es higienizable y existe desprendimiento de partículas.



1.7. PISOS

Los pisos son de cemento pulido, encontrándose rajados o rotos por partes, no permitiendo así la desinfección de este



1.9. PUERTAS

No son de material higiénico sanitario y lavables

1.10. SISTEMA DE RIELES

Los sistemas de rieles están incompletos en la zona de faenado porcino.



1.11. HERRAMIENTAS

Las herramientas que se utilizan para el faenado se encuentran oxidados y deteriorados. No existen esterilizadores de cuchillos y cierras



2. DISEÑO DE LOS MATADEROS

2.1. MANILUVIOS, PEDILUVIOS Y RODILUVIO

Cuenta con un rodiluvio en el ingreso de camiones de animales, cuenta con 4 ingresos a la zona de faenado, sin embargo, solo en uno se encuentran el maniluvio y pediluvio.



2.2. ZONA DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE ANIMALES

Se ubica fuera del terreno del matadero, colindante al desembarcadero, no existe un sistema de desinfección adecuado para el vehículo.



2.3. ZONA DE ABASTECIMIENTO (corrales)

2.3.1. Corral de recepción

La rampa de descarga de animales tiene pendiente mayor a 20°. No cuenta con corrales de recepción de animales.

2.3.2. Corral de descanso

Los corrales de descanso están divididos para bovinos y porcinos, los cuales no cuentan con plataformas elevadas de observación, ni iluminación artificial, ni con sumideros o canaletas en parte externa, los bebederos no son lavables, ni desinfectarles.



2.3.3. Corral de aislamiento

Los corrales están separados de los demás corrales

2.3.4. Corral de encierro

No existen corrales de encierro, las mangas de conducción conducen directo al cajón de aturdimiento bovino y al corral de aturdimiento porcino.

2.3.5. Ducha

No cuenta con duchas para animales, a los porcinos se les moja en el corral de aturdimiento.

2.4. ZONA DE FAENADO

7.4.1 Sección de aturdimiento

En el caso de bovinos se da por medio de cajón, y en caso de porcinos en un corral.

7.4.2 Sección de sangrado

No existe un sistema de recojo de sangre, y esta se desperdicia.



7.4.10 Sección de limpieza de menudencia

esta área tiene comunicación directa con el área de faenado, no cuenta con agua caliente o vapor de agua,

7.4.11 Sección de pesado y numeración

cuenta con balanzas de riel.



7.6. ZONA DE DESHUESADO, CORTES Y EMPAQUE

No cuenta con zona de deshuesado, cortes y empaque.

7.7. ZONA DE CONSERVACIÓN EN FRIO

No cuenta con cámara de conservación de menudencias y la cámara de refrigeración porcino no se encuentra en funcionamiento

7.8. ZONA DE EMBARQUE



7.9. ZONA DE PIELES

separada y alejada de zona de faenado



7.10. ZONA DE NECROPSIA

cerca de corral de animales sospechosos

7.11. ZONA DE INCINERACIÓN Y DIGESTOR

7.14. CUARTO DE MAQUINAS



7.12. ZONA DE RESIDUOS SOLIDOS

El estiércol es retirado en el terreno contiguo al matadero, siendo una fuente de contaminación.

7.13 ZONA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El sistema de tratamiento de aguas residuales no funciona bien, emiten malos olores, el sistema de drenaje es abierto y es obstruido por los residuos sólidos.



7.13 DEPOSITO DE RESIDUOS NO COMESTIBLES

No existen ambientes destinados al almacenamiento de residuos no aprovechables



Fuente: Elaboración propia.

A. Diagnóstico situacional del actual camal municipal

La infraestructura de la planta de faenamiento actual no cumple con las especificaciones en el diseño que exige el Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto – Decreto Supremo N° 015 – 2012 – AG, ni a recomendaciones de la Organización Internacional para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Fallando en los siguientes puntos: falta de ambientes, como las duchas para los animales, ambientes para la capacitación del personal, sala de lavado y desinfección de equipos, sala de mantenimiento; existencia de ambientes fuera de servicio, como la cámara frigorífica de porcino, laboratorio de necropsia; infraestructura deteriorada en canaletas de desagüe, cobertura, aberturas para la ventilación, sistema de rieles, acabados de pisos y paredes; ; insuficiente dotación de gas; y equipos fuera de uso o en malas condiciones

3.3. Análisis y diagnóstico situacional de la actividad de faenado del camal municipal de Tacna - “Mario Eyzaguirre Yañez”

A. Secuencia del faenado

En el camal municipal cuenta con ambientes para la realización de faenado de animales de especie bovina y porcina con la siguiente secuencia:

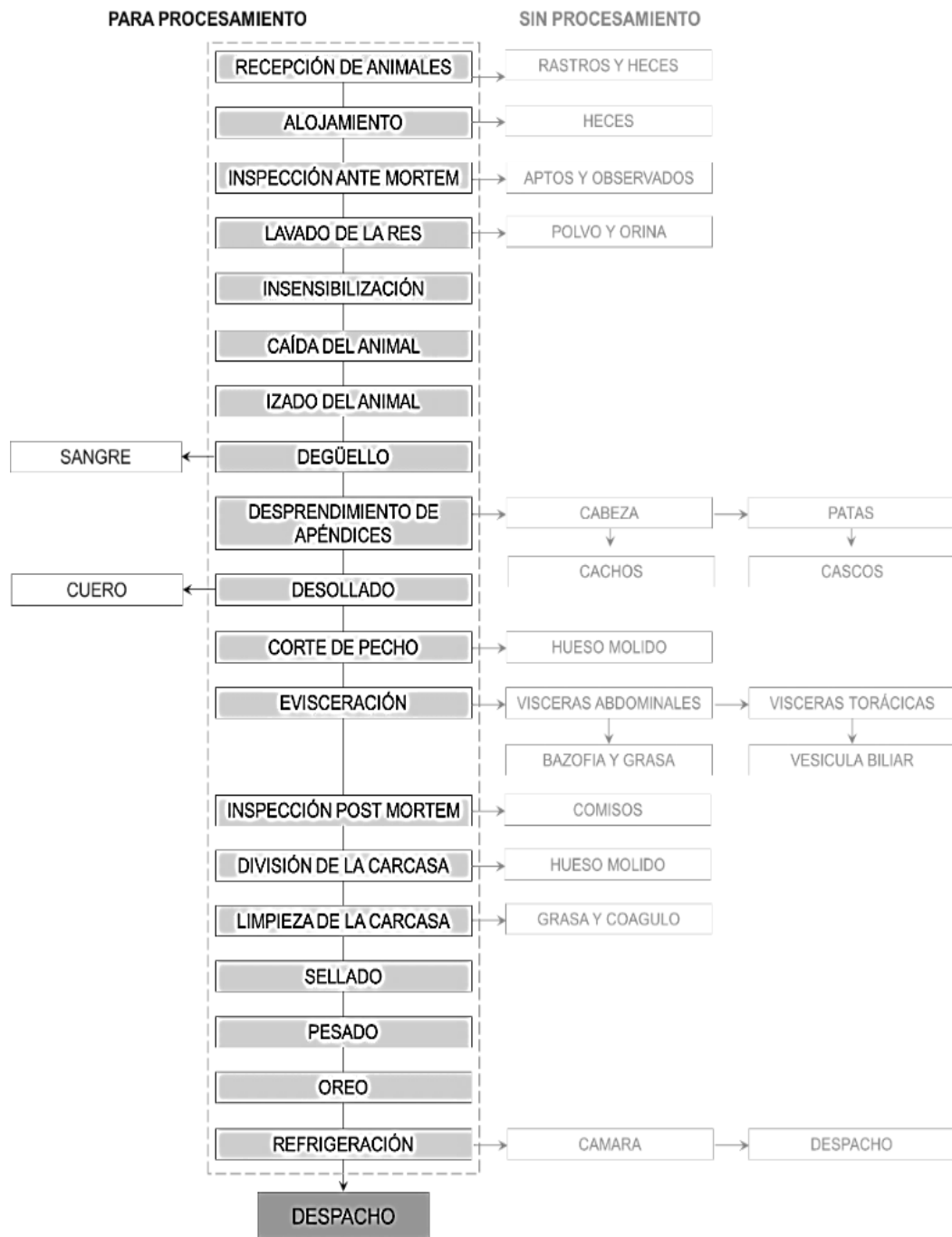


Figura N° 32. Diagrama de Flujo de faenado de ganado bovino.
Fuente: Elaboración propia.

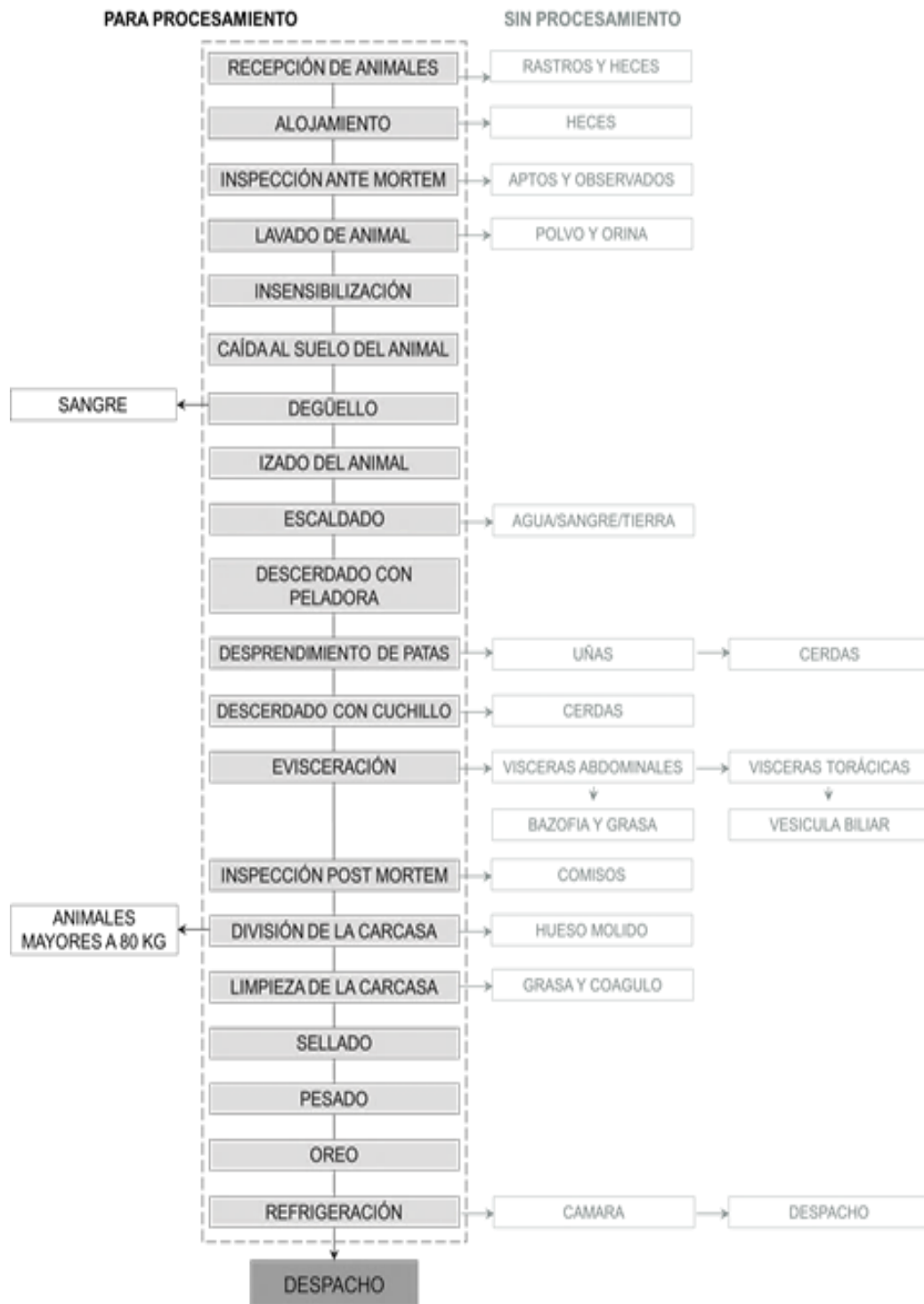








Figura N° 33. Diagrama de Flujo de faena del ganado Porcino.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 19. Proceso de faenado.

| | |
|--|--|
| 1. PROCESO DE FAENADO | |
| 1.1. Lavado de animales | |
| <p>No existe un ambiente exclusivo para el lavado de los animales, los porcinos se duchan por medio de manguera en el área de insensibilización y matanza, en el caso de bovino no existe una duchada previa al faenado.</p> |  |
| 1.2. Insensibilización, caída e izado | |
| <p>La insensibilización de porcinos se da en un ambiente compartido por gran número de animales, la caída se da en el piso donde se realizó el previo duchado, no existe izado por rieles y se realiza de manera manual.</p> |  |
| 1.3. Escaldado | |
| <p>Existe una sola máquina de escaldado para los porcinos, provocando que los lechones se resbalen hacia el piso contaminado.</p> |  |
| 1.4. División y limpieza de Carcasas | |
| <p>Todos los subproductos obtenidos de la canal porcina y bovina se limpian en un mismo ambiente, pudiendo causar contaminación, se da de manera precaria por medio de baldes y pilones.</p> |  |
| 1.5. Inspección Post mortem | |
| <p>La inspección se da después de la limpieza, en caso de estar alguna carcasa contaminada puede contaminar las demás.</p> |  |
| 1.5. Refrigeración | |
| <p>El cuarto para la refrigeración se porcino se encuentra malogrado, las características de las puertas de los bovinos no son mecánica</p> |  |

1.6. Despacho de Carne

Se realiza el transporte a los mercados Miguel Grau, Mercado Central y Mercado 2 de Mayo.



Fuente: Elaboración propia.

B. Diagnóstico situacional del proceso de faenado actual

El Camal Municipal presenta falencias dentro de su operación, causando riesgos de seguridad para el personal, así también no presta las garantías sanitarias, exponiéndose a numerosas enfermedades y a otros agentes contaminantes en la carne pudiéndose derivar una infección intraviral, lo que pone en riesgo la salud de la población de la ciudad de Tacna y el medio ambiente.

C. Análisis de la actividad de faenado de la ciudad de Tacna

Para determinar la demanda de productos cárnicos en el Matadero categoría II para el faenado de animales de abastos en la ciudad de Tacna debemos conocer la cantidad de consumidores con relación al volumen de producción que tiene el actual Camal Municipal y con esto, establecer la capacidad del mismo para cubrir la demanda actual y futura de la población.

- **Cálculo de la población de la ciudad de Tacna.**

De acuerdo a los censos registrados por el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) 2016, se estima la población para el año 2028 considerando la formula y variables siguientes:

$$Pt = Po*(1+r)^n$$

Dónde:

Pt = Población en el año “t”, que vamos a estimar.

Po = Población en el “año base” (conocida)

r = Tasa de crecimiento anual (variable% Población)

n = Número de años entre el “año base” y el año “n”

Tabla N° 20. Población de Tacna proyectada al año 2028.

| Provincia | Tasa de crecimiento | Población proyectada | | |
|-----------|---------------------|----------------------|---------|---------|
| | | 2016 | 2018 | 2028 |
| Tacna | 2.1% | 321,351 | 334,989 | 412,370 |

Fuente: INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) 2016.

- **Población de animales de abasto para faenamiento**

Para poder analizar la tendencia del faenamiento de ganado bovino y porcino, se han tomado los datos tomados de informes emitidos por el Matadero Municipal de Tacna en los meses de enero, febrero, marzo y abril del año 2018 y de los datos estadísticos de la Dirección

Regional de Agricultura de Tacna. En las siguientes tablas se detalla el volumen de faenamiento anual.

Tabla N° 21. Faenado bovino y porcino mensual 2018.

| Especie | Enero | Febrero | Marzo | Abril |
|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Bovino | 948 | 834 | 827 | 793 |
| Porcino | 2899 | 2836 | 2686 | 2445 |

Fuente: Informes emitidos por el Matadero Municipal de Tacna.

Tabla N° 22. Faenado bovino y porcino diario del mes de enero.

| Fecha | Bovinos | Porcinos | Fecha | Bovinos | Porcinos |
|--------------|----------------|-----------------|--------------|----------------|-----------------|
| 1-Ene | 49 | 79 | 17-Ene | 27 | 73 |
| 2-Ene | 29 | 141 | 18-Ene | 28 | 135 |
| 3-Ene | 26 | 56 | 19-Ene | 41 | 133 |
| 4-Ene | 25 | 208 | 20-Ene | 17 | 43 |
| 5-Ene | 70 | 124 | 21-Ene | 0 | 0 |
| 6-Ene | 7 | 62 | 22-Ene | 37 | 82 |
| 7-Ene | 0 | 0 | 23-Ene | 23 | 96 |
| 8-Ene | 46 | 52 | 24-Ene | 45 | 102 |
| 9-Ene | 15 | 68 | 25-Ene | 9 | 148 |
| 10-Ene | 42 | 65 | 26-Ene | 46 | 197 |
| 11-Ene | 26 | 35 | 27-Ene | 18 | 217 |
| 12-Ene | 44 | 127 | 28-Ene | 0 | 0 |
| 13-Ene | 12 | 49 | 29-Ene | 57 | 214 |
| 14-Ene | 0 | 0 | 30-Ene | 29 | 78 |
| 15-Ene | 43 | 52 | 31-Ene | 26 | 75 |
| 16-Ene | 11 | 89 | TOTAL | 848 | 2899 |

Fuente: Informes emitidos por el Matadero Municipal de Tacna.

Del análisis del cuadro anterior podemos observar que el faenamiento de bovinos del año 2017 es de 10,800 cabezas de ganado; así mismo podemos anotar en cuanto al faenamiento de ganado porcino es de 34, 771 cabezas de ganado.

Así mismo el registro histórico del consumo de cabezas de ganado registrado el día de consumo más alto de cada mes, los días lunes y jueves, es de 70 para bovinos y 215 para porcinos.

Dado que el actual camal no cuenta con infraestructura para el faenamiento ovino y caprino, los datos para analizar la tendencia del faenamiento anual se han tomado de los datos estadísticos de la Dirección Regional de Agricultura de Tacna del año 2017. En las siguientes tablas se detalla el volumen de faenamiento anual.

Tabla N° 23. Faenado anual de ovinos (2016).

| Provincia/Distrito | Saca (unidades) | Total |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------|
| Provincia de Tacna | | 3,758 |
| Tacna | 167 | |
| Alto de la alianza | - | |
| Calana | 165 | |
| Ciudad Nueva | - | |
| Crncl. Gregorio Albarracín L. | - | |
| Inclán | 595 | |
| Pachía | 210 | |
| Palca | 548 | |
| Pocollay | 139 | |
| Sama | 461 | |
| La Yarada los Palos | 2,109 | |
| Provincia de Candarave | | 319 |
| Provincia de Tarata | | 445 |
| Provincia de Jorge Basadre | | 1123 |
| | Total | 5,645 |

Fuente: Dirección Regional de Agricultura – Tacna.

Tabla N° 24. Faenado anual de caprinos (2016).

| Provincia/Distrito | Saca (unidades) | Total |
|----------------------------------|--------------------|--------------|
| Provincia de Tacna | | 1,951 |
| Tacna | 63 | |
| Alto de la alianza | - | |
| Calana | 31 | |
| Ciudad Nueva | - | |
| Crncl. Gregorio Albarracín L. | - | |
| Inclán | 391 | |
| Pachía | 324 | |
| Palca | 228 | |
| Pocollay | 21 | |
| Sama | 643 | |
| La Yarada los Palos | 250 | |
| | Total | 1,951 |

Fuente: Dirección Regional de Agricultura – Tacna.

Del análisis del cuadro anterior podemos observar que el faenamiento de ovinos del año 2017 es de 5,645 cabezas de ganado; y de caprinos es de 1,951; así mismo se estima el día de máximo beneficio mensual en 31 ovinos y 12 caprinos.

- **Cálculo de la capacidad de demanda efectiva**

El cálculo estará en función de la demanda efectiva de consumo de carnes frescas proyectadas al año 2028 la que será satisfecha en la construcción de una nueva infraestructura. La capacidad nominal proyectada de la

planta estará calculada en función de la demanda efectiva diaria del día más alto de consumo beneficiado, con una tasa de incremento de 2.1% de la población del 2017 al 2028, dicha estimación estará en base de la población necesaria a partir del registro histórico del consumo de cabezas de ganado registrado el día de consumo más alto de cada mes, en el matadero se considera a su vez una reserva del 15% ante posibles incrementos temporales de demanda.

Tabla N° 25. Demanda de faenado proyectada.

| ESPECIE | 2017 | | TASA DE CRECIMIENTO | 2028 | | DEMANDA MÁXIMA TEMPORAL + 15% |
|----------|---------------|-----------------------|---------------------|---------------|-----------------------|-------------------------------|
| | FAENADO ANUAL | DEMANDA DIARIA MÁXIMA | | FAENADO ANUAL | DEMANDA DIARIA MÁXIMA | |
| Bovinos | 10800 | 70 | 2.10% | 13573.44 | 88 | 101 |
| Porcinos | 34771 | 215 | 2.10% | 43700.19 | 270 | 311 |
| Ovinos | 5645 | 31 | 2.10% | 7094.64 | 39 | 45 |
| Caprinos | 2951 | 17 | 2.10% | 4452.02 | 25 | 30 |

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Análisis y diagnóstico de ciudad de Tacna

3.4.1. Aspecto socio demográfico

El crecimiento demográfico en la ciudad de Tacna se dio a raíz del fenómeno migratorio, intensificando la actividad comercial y minera con el fin de tener mejores condiciones de vida, la población migrante fue principalmente de la zona andina hacia

la costa, a razón de ello se mejoró el índice de desarrollo humano teniendo así una esperanza de vida de 74,6 años. Los principales distritos más poblados de la ciudad son Tacna y Gregorio Albarracín ocupando así un 33,78% y 34,26% respectivamente. En términos de nivel y cobertura de educativa, Tacna ha mostrado un crecimiento educativo, donde el 46% de toda la población tiene el nivel secundario y el 95% de los docentes se encuentra concentrado en la zona urbana, sin embargo, aún persisten pequeños grupos que no cuentan con el servicio educativo. En términos generales el avance está ligado al crecimiento económico. La cobertura de servicios de salud si bien ha mostrado un crecimiento de profesionales, aún existe déficit en equipamientos de salud, causando así que las infecciones respiratorias agudas sean la causa principal de mortalidad. Finalmente, solo el 64% de la población presenta tiene el seguro SIS y/o ESSALUD.

3.4.2. Aspecto económico productivo

El crecimiento promedio anual fue de 4,3% en la ciudad de Tacna, donde predominan las actividades comerciales, de construcción, transporte y minería, debido principalmente por su ubicación fronteriza con el país de Chile, los cuales son el

principal público demandante. En el sector agropecuario los cultivos de aceituna y orégano son los de mayor valor agregado. La manufactura desarrolló un crecimiento promedio del 6,1%, debido a que la industria ha generado una importante expansión en el mercado local y nacional, aunque aún presentan problemas de informalidad y contrabando. La población económicamente activa está constituida desde los 14 años, según el Ministerio de Trabajo en el 2011 y el 71,3% es PEA el resto de la población es inactiva. La actividad servicio y comercio está conformada por el 68% de la PEA mientras que en la industria es solo el 16%. La intermediación financiera aumentó en los últimos años de un 9,1% a 18,3% entre los años 2007 y 2011, ello refleja las oportunidades productivas que exhibe la región, aunque las inversiones que llegan a Tacna están sujetas a un bajo riesgo por estar protegidas por la legislación del estado.

3.4.3. Aspecto físico espacial

Aunque la ciudad de Tacna tenga un documento normativo para el uso de suelo, aun se persiste en invadir zonas de usos recreativas o de características diferentes a la residencial, una causa puede ser debido a la existencia de un déficit de vivienda

y a la informalización en la obtención de terrenos, lo cual va ligado a su vez a la falta de equipamientos.

Los equipamientos principales equipamiento influyentes son del sector educativo, salud y recreación pública. En lo educativo persiste un déficit en los niveles básico especial, técnico productivo y superior no universitario. En la salud, la mayoría de equipamientos se encuentra distribuida en los distritos del área conurbada, y con solo dos hospitales de categoría II-2 del MINSA y ESSALUD. Con respecto a la recreación pública, aun no se logran consolidar en su totalidad, dejando así un 33,41% del total en vacancia. Con respecto al ámbito vial, se encuentra estructurada por vías arteriales, colectoras y locales. Existe un alto congestionamiento en zonas críticas de la zona urbana central y en sectores del distrito Gregorio Albarracín, por la falta de consolidación de las principales vías arteriales y colectoras. Finalmente, la cobertura de servicios básicos (agua, luz y desagüe) aún no alcanza un abastecimiento total en la población, en el caso del agua su captación es proveniente de aguas superficiales y subterráneas, mientras que en la eléctrica solo tenemos cuatro subestaciones con una potencia toda de 118,81 MVA.

3.4.4. **Aspecto físico biótico**

El parque automotor es el que genera mayor contaminación atmosférica con un 85% del total en la ciudad, según el monitoreo de calidad de aire se determinó que el mercado dos de mayo presentan altas emisiones de gas contaminante, causando baja calidad de aire en zonas de alta densidad y/o de uso comercial. Los servicios de recolección en la zona urbana solo llegan al 95%, dejando así que en terrenos eriazos o baldíos sean utilizados como botaderos informales, una de las causas principales sería el crecimiento desordenado y/o el incremento de consumismo, mostrando una falta de educación y compromiso por el medio ambiente.

Por nuestras características geológicas la ciudad se encuentra en una zona sísmica, con un silencio sísmico de 130 años. De acuerdo a la zonificación de peligros e imágenes satelitales se observó que aún persisten viviendas informales posesionadas al pie de cerros o en laderas de antiguos ríos, donde son más concurrentes los problemas de colapsabilidad de suelos.

3.4.5. Aspecto de peligros y vulnerabilidad

De acuerdo al PDU-Tacna 2001-2010 el peligro natural que se puede presentar en el Sector Bolognesi Sur es el sismo, con un nivel de vulnerabilidad bajo.

La ciudad de Tacna, es una zona altamente sísmica y necesita una política de prevención en casos de desastres naturales, pudiendo ser inundaciones, huaycos y especialmente terremotos. La zona específica por tener un nivel bajo de vulnerabilidad representa una zona adecuada para la construcción.

3.4.6. Selección del terreno

El actual Camal Municipal este situado en el Distrito de Pocollay, en la provincia de Tacna, en el departamento de Tacna, los terrenos tentativos serán analizados junto con la actual ubicación del Camal Municipal para poder determinar la mejor alternativa. (Según el PDU-Tacna 2015-2025).

Los sectores determinados están constituidos por amplios espacios eriazos sin intervenir, cuya zonificación correspondiente es otros usos y zona de expansión pecuaria.

Criterios generales para la elección del lugar:

A. Accesibilidad y articulación

Al ser un matadero para toda la ciudad, es preciso que exista un rápido acceso de flujo de transporte al recinto, es decir debe estar articulada mediante una vía arterial o colectora.

B. Disponibilidad del terreno

El terreno a seleccionar no debe estar ocupado o tener elementos estructurales de otro tipo de usos, que no tengan relación con el proyecto a desarrollar.

C. Cercanía al conglomerado urbano

Al ser un proyecto con un carácter de influencia en todos los distritos de la ciudad de Tacna, su ubicación no podrá estar en una zona demasiado alejada del demás distrito.

D. Cumplimiento de parámetros normativos

El tipo de zonificación y las características que determinan los parámetros urbanísticos establecidos en el PDU (plan de desarrollo urbano)-Tacna, deben ser compatible al proyecto de matadero municipal.

E. Jerarquía e influencia

El lugar de selección debe poder generar una gran influencia en la población y su vez ser un espacio predominante con respecto a los de su categoría.

F. Las visuales

Serán un elemento importante en el desarrollo del proyecto. El paisaje deberá contar con características propias de la zona, área agrícola, contrastes de colores y texturas, campo visual amplio, etc.

3.4.7. Análisis de alternativas de selección

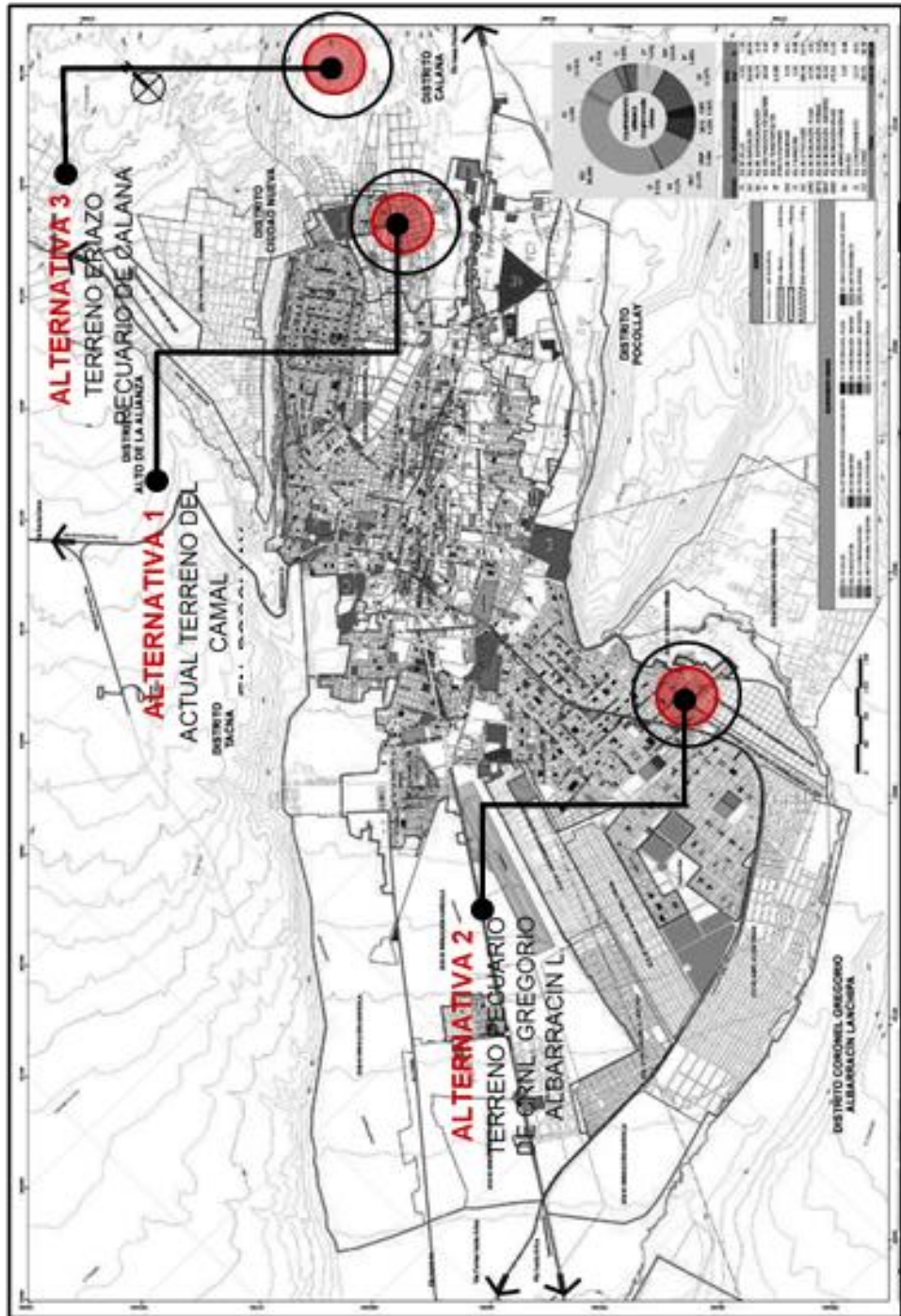


Figura N° 34. Alternativas de selección.

Fuente: Elaboración propia.

La selección del terreno fue ubicada de acuerdo al PDU de Tacna, donde la alternativa 1 se ubica el actual camal municipal, la alternativa 2 esta zonificado como un camal en la zona pecuaria del Distrito de Coronel Gregoria Albarracín y la alternativa 3 nosotros ubicamos en la zona pecuaria del Distrito de Calana, en el cual daremos a conocer la mejor alternativa en la Tabla N°19 y Tabla N°20.

Tabla N° 26. Ubicación de alternativas de selección.

| Alternativas de terrenos | | |
|--|---|---|
| ALTERNATIVA 1 ACTUAL TERRENO DE POCOLLAY | ALTERNATIVA 2 TERRENO PECUARIO DE CRNL. GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA | ALTERNATIVA 3 TERRENO ERIAZO PECUARIO DE CALANA |
| Se encuentra ubicado en la intersección de la prolongación Av. Los Angeles y la Calle 6. | Se encuentra ubicado en la intersección en la prolongación Av. Mishagua con la Calle s/n. | Se encuentra ubicado en la intersección de la Av. Los Cuatro Cuyos y la Av. Pachacutec. |
|  |  |  |
| Croquis referencial - Fuente: Google Maps | Croquis referencial - Fuente: Google Maps | Croquis referencial - Fuente: Google Maps |
| Pendiente: 1.5 % Área= 2.0 he Perímetro: 550 ml. | Pendiente: 2.5 % Área = 3.0 he Perímetro: 670 ml. | Pendiente: 1.5 % Área = 4.5 he Perímetro: 849.80 ml. |
|  |  |  |
| Imagen referencial - Fuente: Google Maps | Imagen referencial - Fuente: Google Maps | Imagen referencial - Fuente: Google Maps |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 27. Criterios de Puntaje para la Elección del Terreno.

| PUNTAJE | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|
| 1 | MALO |
| 2 | REGULAR |
| 3 | BUENO |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 28. Matriz de Sectorización para la Elección del Terreno.

| CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO | ALTERNATIVAS | | |
|---|--------------|-----------|-----------|
| | T-1 | T-2 | T-3 |
| Terreno libre de fallas geográficas | 2 | 2 | 2 |
| Vulnerabilidad | 1 | 2 | 2 |
| Dotación de servicios básicos (agua, desagüe, electricidad, teléfono) | 3 | 3 | 3 |
| Área de terreno con 3 hectárea mínimo | 1 | 2 | 3 |
| Superficie con pendiente moderada | 2 | 2 | 2 |
| Forma de terreno regular | 3 | 2 | 3 |
| LOCALIZACIÓN DEL TERRENO | | | |
| Compatibilidad del uso de suelo | 1 | 2 | 3 |
| Lejanía a equipamientos (salud, residuos sólidos y área urbana) | 1 | 2 | 3 |
| Paisaje visual | 1 | 2 | 3 |
| Capacidad portante | 1 | 2 | 2 |
| ACCESIBILIDAD DEL TERRENO | | | |
| Terreno perfectamente articulado con los ejes viales a nivel distrital y provincial | 2 | 2 | 3 |
| Cuenta con uno o dos accesos a una av. principal | 2 | 2 | 3 |
| Accesible a peatones | 3 | 3 | 3 |
| Accesible a vehículos | 3 | 3 | 3 |
| PUNTAJE TOTAL | 26 | 31 | 37 |

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Análisis y diagnóstico de sitio

3.5.2. Aspecto físico espacial

3.5.2.1. Ubicación y localización

Ubicado paralelo a la carretera Celestino Vargas distrito Calana provincia y región de Tacna.

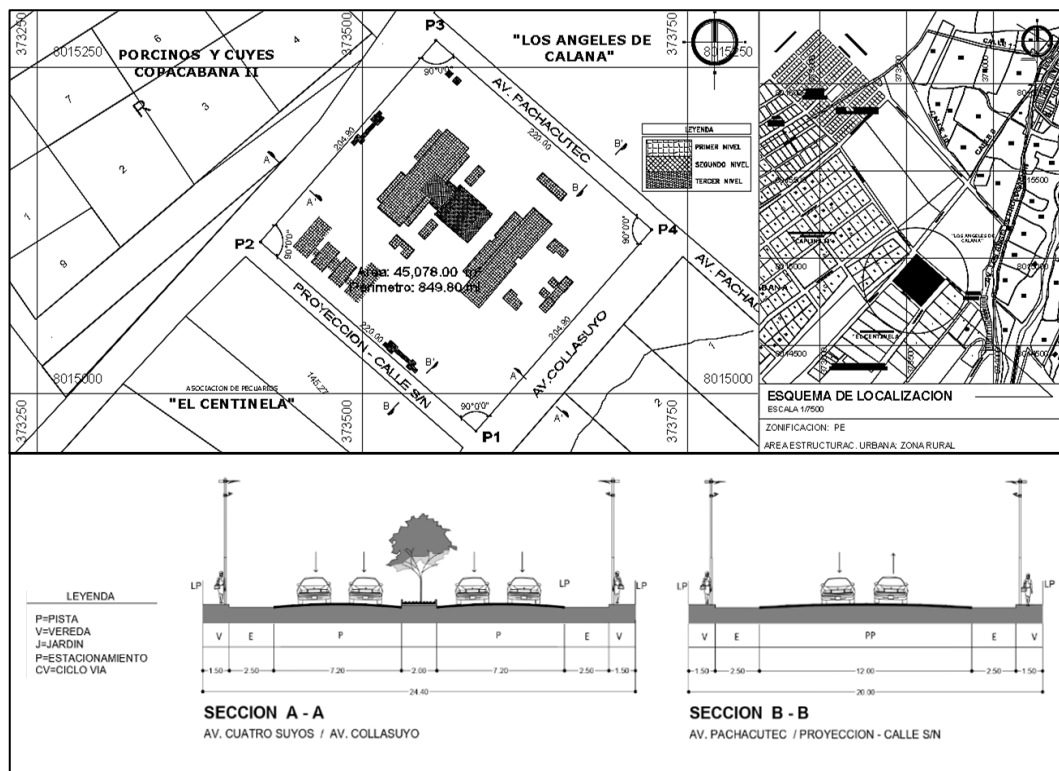


Figura N° 35. Plano de ubicación del predio.

Fuente: Elaboración propia.

Sus linderos y colindantes son:

Por el Norte : Colinda con la Av. Cuatro suyos, en línea recta de un tramo de 204.09 ml.

Por el Este : Colinda con la Av. Pachacutec, en línea recta de un tramo de 220.00 ml.

Por el Este : Colinda con la Av. Collasuyo, en línea recta de un tramo de 204.09 ml.

Por el Este : Colinda con la proyección de la Calle S/N, en línea recta de un tramo de 220.00 ml.

3.5.2.2. Topografía

El predio tiene un área aproximada de 45,078.00 m² el terreno es físicamente alargado con forma regular, presenta una gran área en conjunto posee una pendiente mínima (4 m) relativamente plana con una ligera e de con una ligera pendiente de a suroeste a noreste.

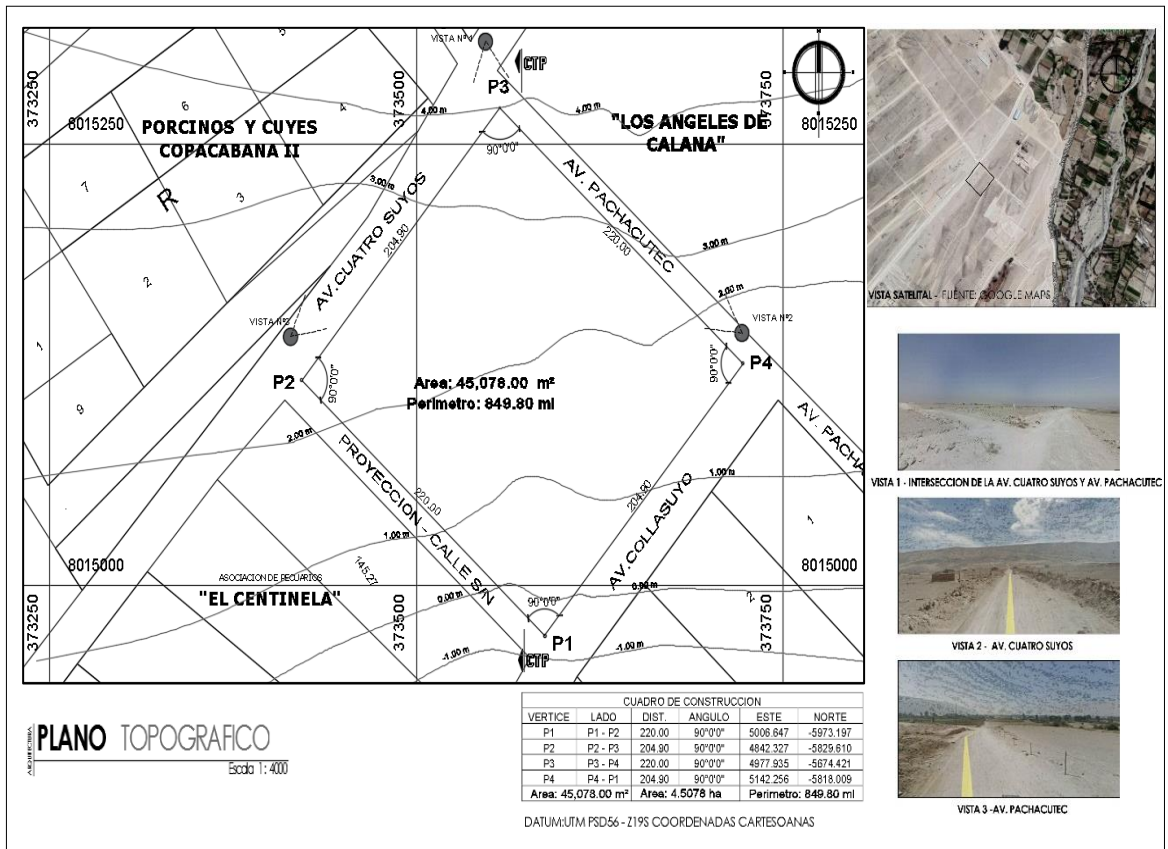


Figura N° 36. Plano topográfico del predio.

Fuente: Elaboración propia.

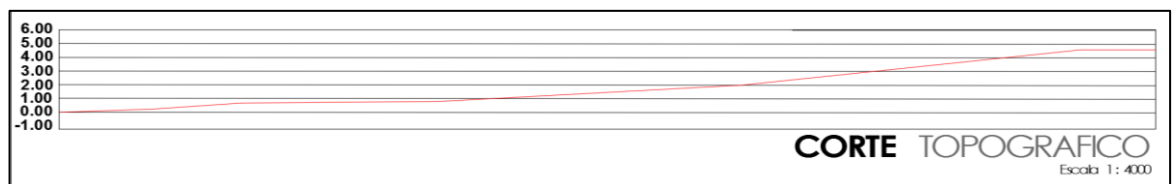


Figura N° 37. La sección Topográfica corresponde a la sección C.T.P. que está en la figura 23.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2.3. Estructura urbana

Para determinar la estructura urbana en relación al terreno en estudio, se considera un radio de análisis de

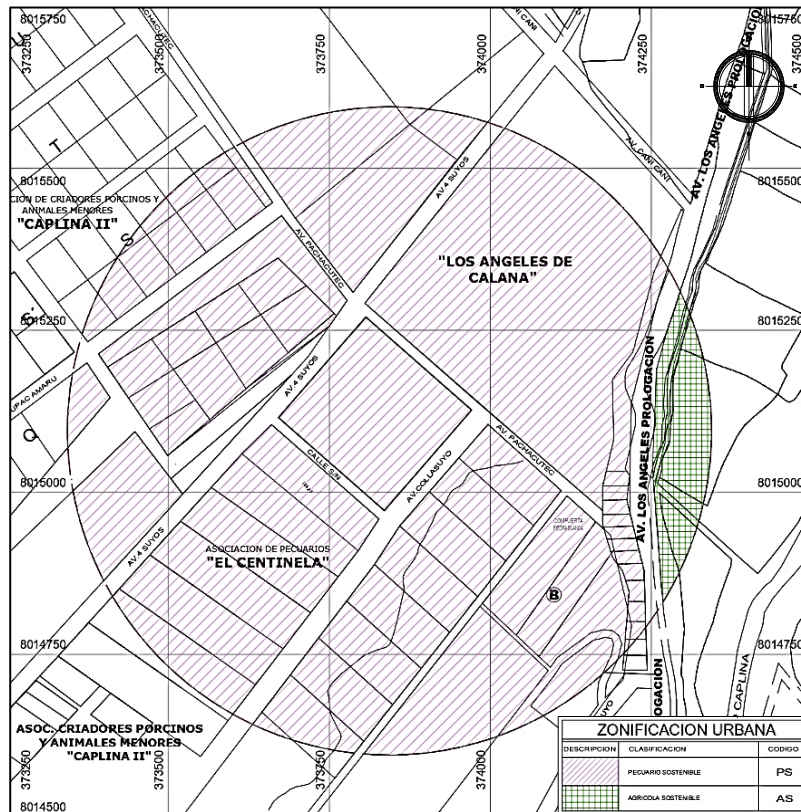


Figura N° 39. Usos de suelo existentes en el emplazamiento.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2.4. Expediente urbano

A. Perfil urbano

El perfil urbano en el emplazamiento se presenta con características urbano rural propio de un sector pecuario en proceso de consolidación, presentando las siguientes características:

Por la Av. Los Cuatro Suyos se ubican predios pecuarios y eriazos a lo largo de la vía y finaliza en las áreas rurales, con altura de edificaciones de 1 nivel.



Figura N° 40. Perfil Urbano de la Av. Cuatro Suyos.

Fuente: Elaboración propia.

Por la Av. Pachacutec se ubican terrenos pecuarios y eriazos a lo largo de la vía y finaliza en las áreas rurales, con altura de edificaciones de 1 nivel.

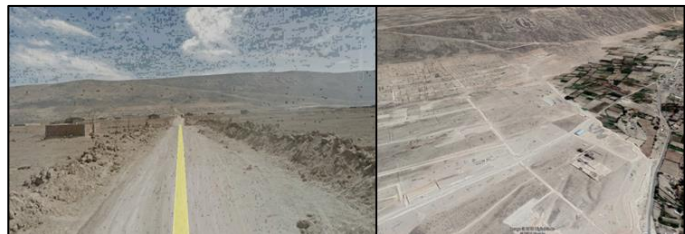


Figura N° 41. Perfil Urbano de la Av. Pachacutec.

Fuente: Elaboración propia.

Podemos concluir que el perfil urbano que presenta el sector tiene característica rural y predios pecuarios en proceso de consolidación

predominado las viviendas precarias de un nivel con la tendencia a futura ampliación.

B. Altura de edificación

La altura de edificación predominante que se presenta en el entorno es de 1 nivel conformado por viviendas precarias que se encuentran en proceso de consolidación, la altura del Camal Municipal está en función a los parámetros urbanísticos fijados para el Distrito de Calana con una altura promedio de 9m.



Figura N° 42. Altura de edificación del entorno del terreno propuesto, está conformado por viviendas precarias.

Fuente: Elaboración Propia.

C. Estado de edificación

En el sector de estudio el estado de edificación en su mayoría se presenta sin consolidación y en mal estado.

D. Material predominante

El material predominante es el material prefabricado en un 70%, adobe en un 20% y ladrillo en un 10%.

3.5.3. Vialidad

El sistema vial se organiza de manera longitudinal y tiene como eje de articulación principal la carretera Tacna – Calana – Pachía. Y dentro del sector de estudio como eje paralelo la Av. Los Cuatro Suyos y transversal la Av. Pachacutec.

3.5.3.1. Infraestructura vial

La infraestructura vial se muestra deficiente e insuficiente existiendo desarticulación e incomunicación vial entre la capital del distrito con los demás sectores.

- Las vías se encuentran en proceso de consolidación.
- Predomina el sistema vial a través de trochas carrozables.

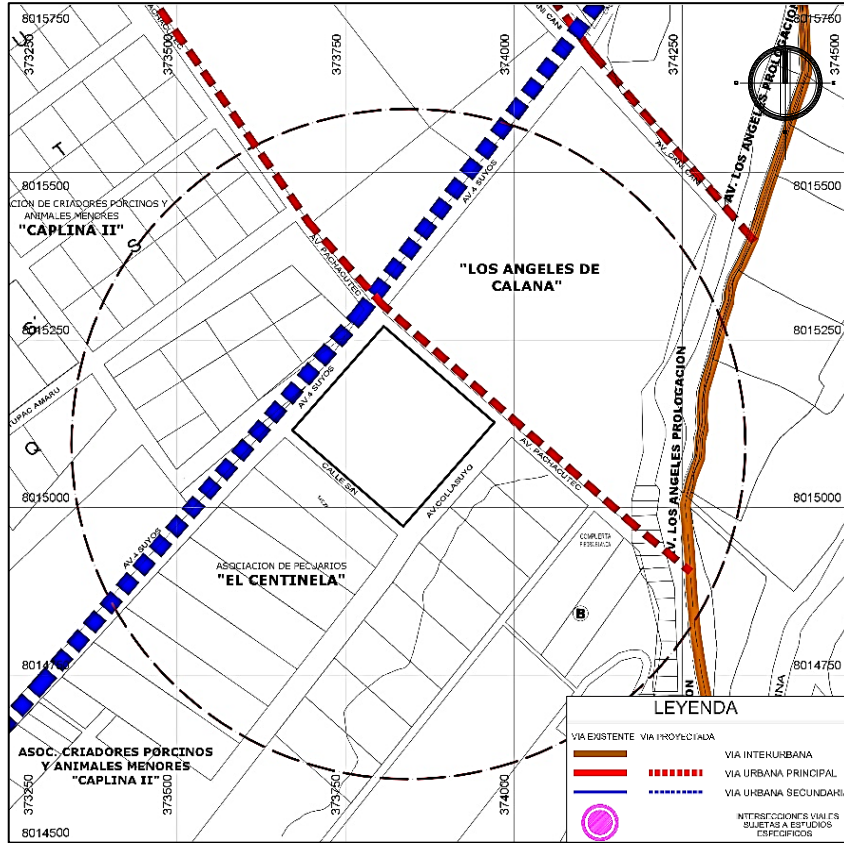


Figura N° 43. Análisis Vial del Terreno.

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 44. Vista de vía local aledaña al terreno - 1.Av. Cuatro Suyos y 2.Av. Pachacutec.

Fuente: Fotografía propia.

La infraestructura vial se muestra deficiente e insuficiente existiendo desarticulación e incomunicación vial entre la capital del distrito con los demás sectores.

- Las vías se encuentran en proceso de consolidación.
- Predomina el sistema vial a través de trochas carrozables.
- El diagnóstico de la infraestructura vial nos muestra que un 63% de la totalidad de vías del distrito cuentan con tratamiento de asfalto y el 37% restante se encuentra con vías de trocha carrozable

3.5.3.2. Transporte

El transporte público es limitado, desordenado y no abastece la demanda en horas punta.

- Existencia de paraderos informales.
- Problemas de transporte cuando se producen actividades cívicas en las vías principales del distrito.

- La población se moviliza también en motos o camionetas rurales. El transporte de carga se da permanente ya que tienen que trasladar su carga para comercializarla.



Figura N° 45. Medios de Transporte.

Fuente: Fotografía propia.

Se aprecia el servicio de transporte público que brinda servicio a todo el Distrito de Calana y Pachia, Ruta de transporte 12.



Figura N° 46. Transporte y privado y de carga.

Fuente: Fotografía propia.

3.5.4. Infraestructura de servicios

3.5.4.1. Agua

El sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito es administrado por la Municipalidad siendo

esta escasa e insuficiente por lo que se hace necesario racionalizarla, el agua para su tratamiento es captada del canal Caplina y conducida a dos plantas de tratamiento.

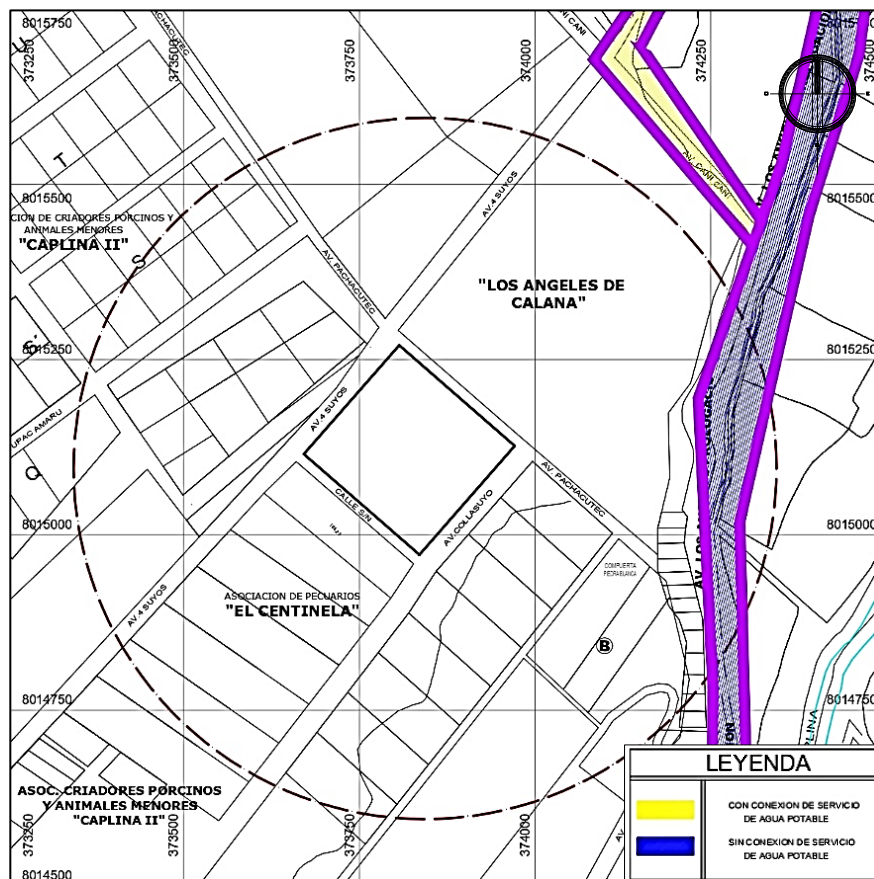


Figura N° 47. Plano de servicio de agua potable.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.4.2. Desagüe

Las instalaciones para la recolección y evacuación final de los residuos líquidos en el distrito, se realizan mediante redes que atraviesan los diferentes sectores

en función a la topografía del terreno, la misma que favorece una evacuación por gravedad.

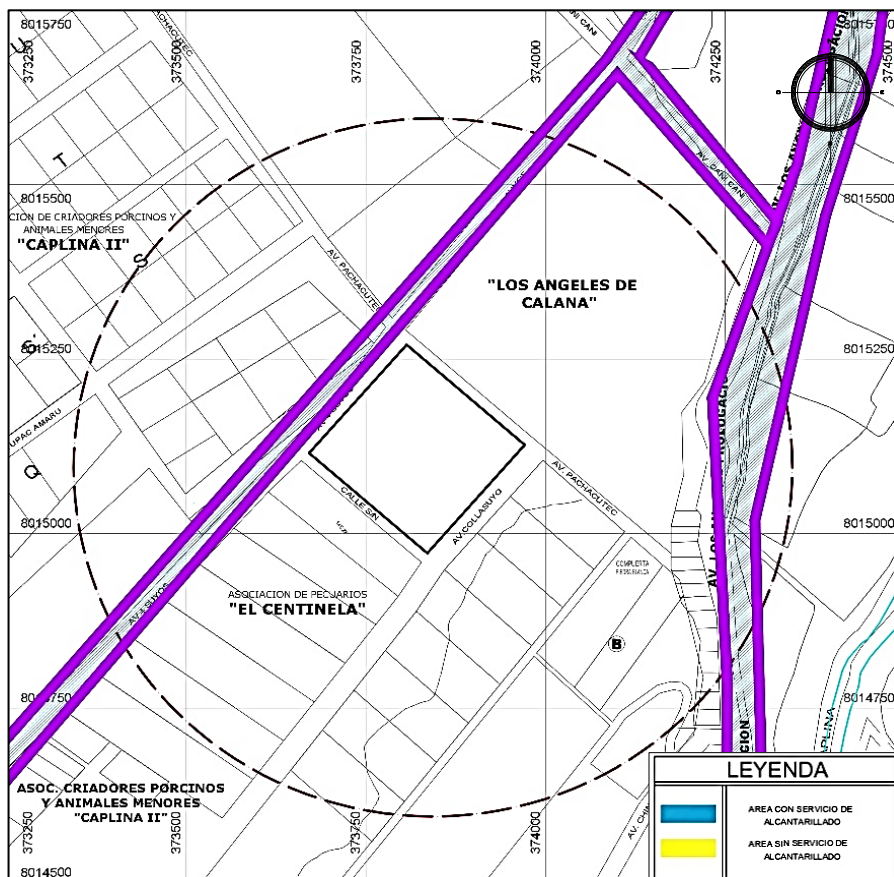


Figura N° 48. Servicio de alcantarillado.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.4.3. Energía eléctrica

En el distrito de Calana, se ha identificado que más del 80% de la población cuenta con este servicio.

3.5.5. Características físico naturales

3.5.5.1. Fisiografía

El distrito de Calana presenta unidades morfológicas propias de las provincias fisiográficas de Costa y Yunga. Estas regiones altitudinalmente van entre los 500 y 1000 m.s.n.m.

Colinas y Cerros, Estos relieves presentan una topografía accidentada que varía de ondulado a empinado.

3.5.5.2. Clima

El clima es agradable, pero es notorio que las temperaturas en el día y la noche, así como en invierno y verano son muy contrastantes. El distrito de Calana por su ubicación geográfica, presenta características propias de una zona árida intertropical, sus principales características son la humedad relativa cuyo promedio histórico muestra niveles moderados, y sus escasas precipitaciones debido al fenómeno de inversión térmica, por lo que solamente se registran finas garúas o lloviznas insignificantes e irregulares en los meses de

invierno (Junio-Julio) y son originados por las densas neblinas que provienen del, litoral.

A. Temperatura:

Calana presenta una temperatura promedio de 18.30°C, para el año 2008 las temperaturas medias alcanzan para el periodo 2003 y al 2008 alcanzan una máxima de 28,13°C en verano (Febrero) y la mínima de 10,13° C en invierno (Julio), tal como lo señalan los registros de la estación climática Calana – Tacna.

B. Humedad

Como referencia se tiene que en el período 2003-2008, la humedad relativa en la estación Calana alcanzó máximas absolutas de 82% - 99% en invierno y mínimas absolutas de 44% - 58% en verano, lo que implica un período de alta nubosidad versus un período de sequedad. La humedad relativa indica un promedio de 75%, presentando una máxima promedio de 86% en julio y una mínima promedio de 64,2% en febrero.

C. Vientos

La Estación Tacna - Corpac señala la predominancia de vientos de dirección sur en el verano y de suroeste en el resto del año, persistiendo esta direccionalidad del viento hasta la fecha, con una fuerza máxima de 10 m/seg. Teniendo como velocidad promedio el último año de 3 m/seg.

D. Precipitación pluvial

Las precipitaciones pluviales (lluvias) en las zonas urbanas del distrito de Calana son mínimas e irregulares; y no influyen en la producción agrícola.

E. Evaporación

Calana presenta una evaporación promedio de 94,5 mm, produciéndose el máximo promedio de 124,7 mm, en los meses de diciembre y enero y el mínimo promedio de 32 mm, en los meses de junio y agosto.

3.5.5.3. Geología

En el sector de Calana existen rocas intrusivas que corresponden al grupo granodiorítico del Terciario inferior.

Su mayor afloramiento está en la quebrada de Palca que es el portador de la mayoría de los cantos rodados que se observan en la Pampa de San Francisco. También es importante indicar que la capacidad portante del suelo en Calana es en términos generales es buena teniendo una resistencia entre 2.0 a 3.0 kg/cm².

3.5.5.4. Geomorfología

Para tener una visión completa de los peligros naturales del distrito de Calana, se describen a continuación los factores geomorfológicos del entorno del distrito.

Unidades Geomorfológicas: El distrito de Calana presenta un escenario dominado por la morfología de la repisa continental, formado por valles.

3.5.5.5. Ecosistema

El paisaje circundante corresponde a un ecosistema urbano rural, expuesto a transformaciones originadas por las mismas actividades que se vienen desarrollando en el sector con un recorrido de vías en proceso de consolidación, energía eléctrica y una serie de equipamientos que se viene estableciendo adyacentes al área del proyecto. Se aprecia los diferentes ecosistemas urbanos rurales en el sector.



Figura N° 51. Ecosistema urbano rural.

Fuente: Fotografía propia.

3.5.5.6. Peligro y Vulnerabilidad

De acuerdo al PDU - CALANA 2009-2018, el terreno en estudio se encuentra en una zona con peligro natural de sismo con un grado de impacto previsible de destrucción y un nivel de riesgo bajo.

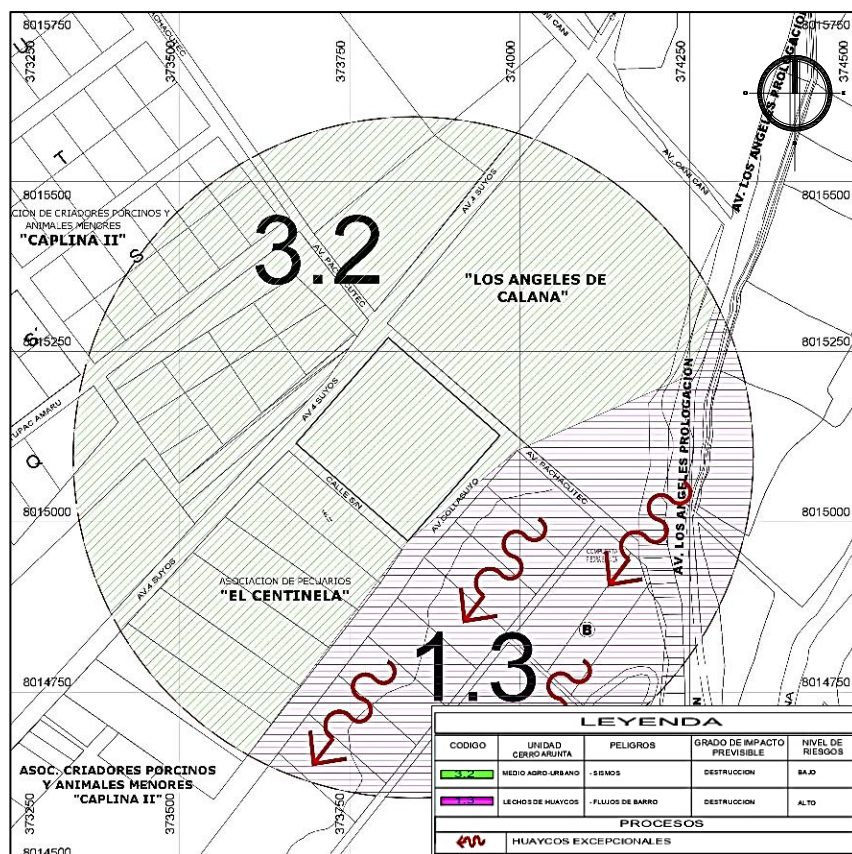


Figura N° 52: Plano de Peligro y vulnerabilidad
Fuente: Elaboración Propia

3.5.1. Aspectos tecnológicos constructivos

3.5.5.1. Tecnología constructiva

Las edificaciones que se encuentran dentro del radio de estudio, fueron realizadas a través de sistemas constructivos convencionales, como, por ejemplo:

- **Albañilería confinada.** En las viviendas unifamiliares de hasta 2 niveles y instituciones educativas.



*Figura N° 53. Edificación de albañilería confinada.
Fuente: Fotografía propia.*

- **Sistema aporticado.** Presente en las instituciones de públicas del sector y viviendas.



*Figura N° 54. Edificación con sistema aporticado.
Fuente: Fotografía propia.*

La tecnología constructiva en los últimos años ha mejorado existiendo un fuerte compromiso con el uso sostenible de los recursos. Por ello es necesario partir de un buen proyecto que muy a parte de la tecnología tradicional considere nuevas alternativas

que ayuden a tener operaciones más eficientes y de menor impacto en el medioambiente.

3.5.2. Materiales de construcción

Los materiales de construcción utilizados en las edificaciones de la zona en estudio son:

- **Material noble.** Las construcciones como las viviendas y equipamientos (colegio, centro de salud y otros usos) son de ladrillo, bloqueta y/o drywall.



Figura N° 55. Edificación de material noble.

Fuente: Fotografía propia.

- **Material rústico.** Este tipo de material se hace presente en algunos terrenos baldíos, en sus cercos perimétricos son de esterilla o de saquillo.



Figura N° 56. Edificación de material rústico.

Fuente: Fotografía propia.

Donde los diferentes materiales destinados a la construcción tienen como característica común la durabilidad dependiendo de su uso, y deben también satisfacer otros requisitos tales como la dureza, la resistencia mecánica, la resistencia al fuego, y la facilidad de limpieza. Abarcan un gran número y de orígenes muy diversos, pudiéndose clasificar para su estudio en base a diferentes criterios, siendo los más habituales su función en la obra, su intervención y su origen.

Entonces se puede concluir que las edificaciones presentan sistemas constructivos convencionales al ser viviendas y equipamientos que requieren de mayor complejidad estructural.

CAPITULO IV. MARCO NORMATIVO

4.1. Antecedentes normativos

4.1.1. A nivel internacional.

A. Comisión del Codex Alimentarius (1962)

Codex Alimentarius significa "Código de alimentación" y es la compilación de todas las normas, Códigos de Comportamientos, Directrices y Recomendaciones de la Comisión del Codex Alimentarius. La Comisión del Codex Alimentarius es el más alto organismo internacional en materia de normas de alimentación. La Comisión es un organismo subsidiario de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

4.1.2. A nivel nacional.

Ley N° 28611 - Ley general del ambiente

Capítulo I - Diseño, capacidad instalada, equipos y materiales

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental. Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el

deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

A. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Tabla N° 29. Reglamento nacional de edificaciones.

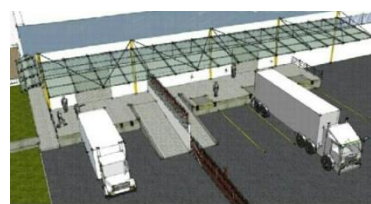
| |
|---|
| TITULO III EDIFICACIONES |
| III.1 ARQUITECTURA |
| A.010 CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO |
| CAPITULO V |
| ACCESOS Y PASAJES DE CIRCULACIÓN |

(...)

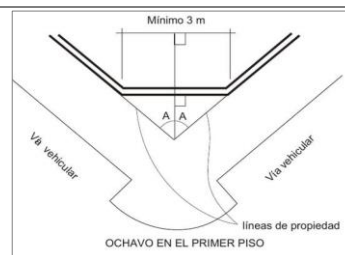
Para el caso de edificaciones que se encuentren retiradas de la vía pública en más de 20 m, la solución arquitectónica, debe incluir al menos una vía que permita la accesibilidad de vehículos de emergencia (ambulancia, vehículo de primeros auxilios), con una altura mínima y radios de giro según la tabla adjunta y a una distancia máxima de 20 m del perímetro de la edificación más alejada:



| EDIFICACIÓN | ALTURA DE VEHICULO | ANCHO DE ACCESO | RADIO DE GIRO |
|--|--------------------|-----------------|---------------|
| Edificios hasta 15 metros de altura | 3,00 m | 2,70 m | 7,80 m |
| Edificios desde 15 metros de altura a mas | 4,00 m | 2,70 m | 7,80 m |
| <ul style="list-style-type: none"> • Centros comerciales • Plantas industriales. • Edificios en general | 4,50 m | 3,00 m | 12,00 m |



Art. 13.- En las esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares, con el fin de evitar accidentes de tránsito, cuando no exista retiro o se utilicen cercos opacos, existirá un retiro en el primer piso, en diagonal (ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3,00 m, medida sobre la perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondientes a las vías que forman la esquina. El ochavo debe estar libre de todo elemento que obstaculice la visibilidad.

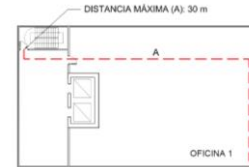


Art. 25. Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

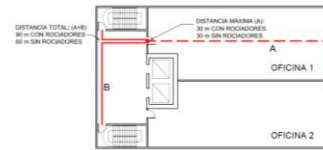
| TIPOS DE RIESGOS | CON ROCIADORES | SIN ROCIADORES |
|--|----------------|-------------------------------|
| Edificación de Riesgo ligero (bajo) | 60 m | 45 m |
| Edificación de Riesgo moderado (ordinario) | 60 m | 45 m |
| Industria de Alto riesgo | 23 m | Obligatorio uso de rociadores |

| EDIFICACIÓN | CON ROCIADORES | SIN ROCIADORES |
|--|-------------------------|--------------------------------|
| Oficinas con una salida hasta la escalera (Ver gráfico 1) | 30 m (*) | |
| Oficinas con dos o más rutas alternas de evacuación hasta la escalera (Ver gráficos 2 y 3) | 90 m (*) | 60 m (*) |
| Salud – hospitales | 60 m | Obligatorio uso de rociadores |
| Estacionamientos techados abiertos en el perímetro, ventilados por mínimo 3 lados. | 125 m | 90 m |
| Estacionamientos techados cerrados | 60 m | 45 m |
| ALMACENES | | |
| Almacenes de riesgo ligero (bajo) | Sin limite de distancia | Sin limite de distancia |
| Almacenes riesgo moderado (ordinario) | 125 m | 90 m |
| Almacenes alto riesgo | 30 m | 23 m |
| Almacenes de líquidos inflamables | 45 m | Obligatorios uso de rociadores |

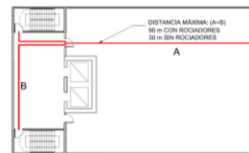
DISTANCIA DE EVACUACIÓN – OFICINAS CON UNA ESCALERA DE EVACUACIÓN



DISTANCIA DE EVACUACIÓN – OFICINAS CON UN SOLO ACCESO AL HALL Y DOS ESCALERAS DE EVACUACIÓN



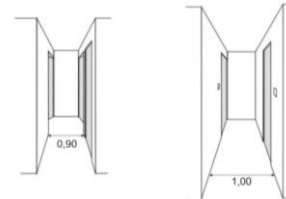
DISTANCIA DE EVACUACIÓN – OFICINAS CON DOS ACCESOS AL HALL Y DOS ESCALERAS DE EVACUACIÓN



(...)

e) Sin perjuicio del cálculo de evacuación mencionado, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones horizontales interiores, medido entre los muros que lo conforman será las siguientes:

| | |
|--|---------|
| Interior de las viviendas | 0.90 m. |
| Pasajes que sirven de acceso hasta a dos viviendas | 1.00 m. |
| Pasajes que sirven de acceso hasta a 4 viviendas | 1.20 m. |
| Áreas de trabajo interiores en oficinas | 0.90 m |
| Locales comerciales | 1.20 m. |
| Locales de salud | 1.80 m |
| Locales educativos | 1.20 m |



Interior de las viviendas ≥ 0.90 m Pasajes que sirven de acceso hasta a 2 viviendas ≥ 1.00 m



Pasajes que sirven de acceso hasta a 4 viviendas ≥ 1.20 m

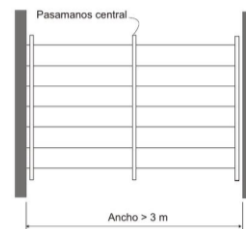
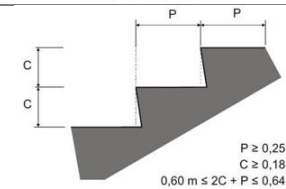
Art. 29.

(...)

a) Las escaleras contarán con un máximo de diecisiete pasos entre descansos.

b) La dimensión de los descansos deberá tener un mínimo de 0,90 m de longitud para escaleras lineales; para otro tipo de escaleras se considerará que el ancho del descanso no será menor al del tramo de la escalera.

c) En cada tramo de escalera, los pasos y los contrapasos serán uniformes, debiendo cumplir con la regla de 2 contrapasos + 1 paso, debe tener entre 0,60m y 0,64 m, con un mínimo de 0,25 m para los pasos en viviendas, 0,28 m en



comercios y 0,30 m en locales de afluencia masiva de publico, de salud y educación y un máximo de 0,18 m para los contrapasos, medido entre las proyecciones verticales de dos bordes contiguos.

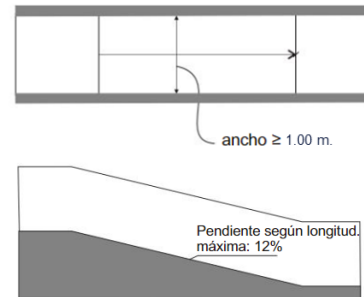
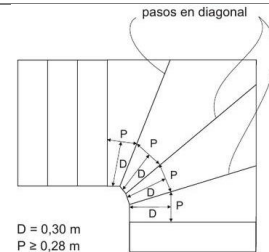
(...)

f) Las escaleras de más de 1,20 m hasta 2,40 m tendrán pasamanos a ambos lados. Las que tengan más de 2,40 m, deberán contar además con un pasamanos central.

(...)

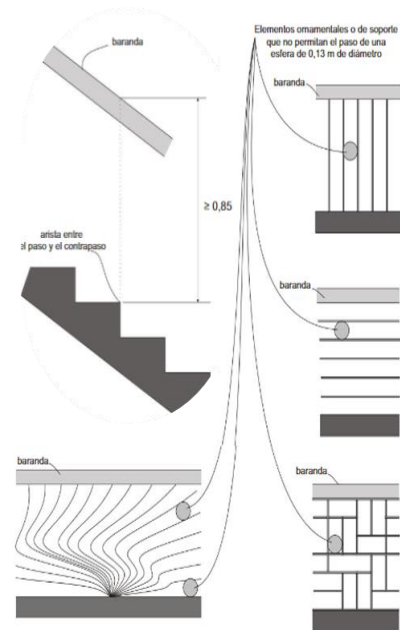
Art.32. Las rampas para personas deberán tener las siguientes características:

- Tendrán un ancho mínimo de 1,00 m, incluyendo pasamanos, entre los paramentos que la limitan. En ausencia de paramento, se considera la sección.
- La pendiente máxima será de 12% y estará determinada por la longitud de la rampa.
- Deberán tener barandas según el ancho, siguiendo los mismos criterios que para una escalera.



Art.33. Todas las aberturas al exterior, mezanines, costados abiertos de escaleras, descansos, pasajes abiertos, rampas, balcones, terrazas, y ventanas de edificios, que se encuentren a una altura superior a 1 m sobre el suelo adyacente, deberán estar provistas de barandas o antepechos de solidez suficiente para evitar la caída fortuita de personas. Debiendo tener las siguientes características:

- Tendrán una altura mínima de 1,00 m, incluyendo pasamanos, medida desde el nivel de piso interior terminado. En caso de tener una diferencia sobre el suelo adyacente de 11,00 m o más, la altura será de 1,00 m como mínimo. Deberán resistir una sobrecarga horizontal, aplicada en cualquier punto de su estructura, superior a 50 kilos por metro lineal, salvo en el caso de áreas de uso común en edificios de uso público en que dicha resistencia no podrá ser inferior a 100 kilos por metro lineal.
- En los tramos inclinados de escaleras la altura mínima de baranda será de 0,85m medida verticalmente desde la arista entre el paso y el contrapaso.
- Las barandas transparentes y abiertas tendrán sus elementos de soporte u ornamentales dispuestos de manera tal que no permitan el paso de una esfera de 0,13 m de diámetro entre ellos.
- Se exceptúan de lo dispuesto en este artículo las áreas cuya función se impediría con la instalación de barandas o antepechos, tales como andenes de descarga.
- No aplica para muro cortina de las edificaciones.



DUCTOS

Art.40. Los ambientes destinados a servicios sanitarios podrán ventilarse mediante ductos de ventilación. Los ductos de ventilación deberán cumplir los siguientes requisitos:

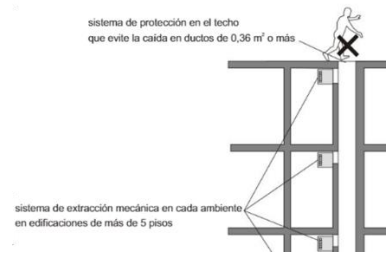
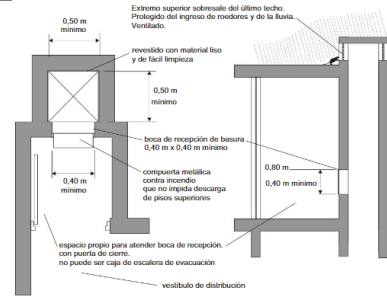
a) Las dimensiones de los ductos se calcularán a razón de 0,036 m² por inodoro de cada servicio sanitario que ventilan por piso, con un mínimo de 0,24 m².

(...)

c) Cuando los techos sean accesibles para personas, los ductos de 0,36 m² o más deberán contar con un sistema de protección que evite la caída accidental de una persona.

d) Los ductos para ventilación, en edificaciones de más de 15 metros de altura, deberán contar con un sistema de extracción mecánica en cada ambiente que se sirve del ducto o un sistema de extracción eólica en el último nivel.

(...)



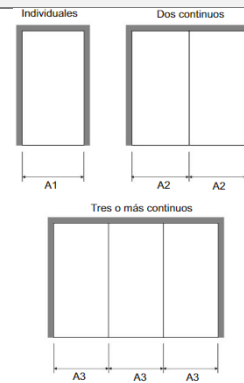
CAPITULO XII ESTACIONAMIENTOS

Art.65. (...)

a) Las dimensiones libres mínimas de un espacio de estacionamiento serán:

Cuando se coloquen:

- i) Tres o más estacionamientos continuos: Ancho: 2,40 m cada uno
- ii) Dos estacionamientos continuos: Ancho: 2,50 m cada uno
- iii) Estacionamientos individuales: Ancho: 2,70 m cada uno
- iv) En todos los casos: Largo: 5,00 m
Altura: 2,10 m

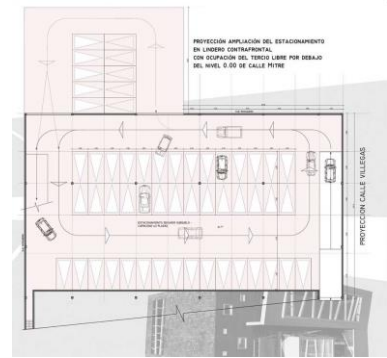


A.060 INDUSTRIA

CAPITULO II. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES

Art 6. La dotación de estacionamientos al interior del terreno deberá ser lo suficiente para alojar los vehículos del personal, visitantes y vehículos de trabajo para funcionamiento de la industria. El proceso de carga y descarga de vehículos se efectuará de manera que los procesos se encuentren íntegramente al interior del terreno.

Deberá proponerse una solución para la espera de vehículos para carga y descarga de productos, e insumos de manera que no debe afectar la circulación en las vías públicas circundantes.



Art 8. La iluminación de los ambientes de las edificaciones cumplirá los siguientes requisitos:

- a. Tendrán elementos que permitan la iluminación natural o artificial.
- b. Las oficinas administrativas u oficinas de planta tendrán iluminación natural directa de exterior con áreas mínimas de ventanas de 20% del área del recinto.
- c. Los ambientes de producción, podrán tener iluminación natural mediante vanos o cenita y/o iluminación artificial cuando los procesos requieran de mayor iluminación
- d. Los ambientes de depósito y de apoyo tendrán iluminación natural o artificial con un nivel mínimo recomendable será de 300 luxes sobre el plano de trabajo.
- e. Comedores y cocinas, tendrán iluminación natural con un área de ventanas no menor de 20% del área del recinto. Se complementará con iluminación artificial mínimo de 220 luxes.
- f. Servicios Higiénicos, contarán con iluminación artificial con un nivel recomendable de 75 luxes.
- g. Los pasadizos de circulaciones contarán con iluminación natural y artificial iluminación de 100 luxes.



CAPITULO III. DOTACIÓN DE SERVICIOS

Art 21.- Las edificaciones industriales estarán provistas de servicios higiénicos según el número de trabajadores, distribuidos de acuerdo al tipo y característica de trabajo a realizar a una distancia no mayor de 30 m. del puesto de trabajo más alejado.

| Número de ocupantes | Hombres | Mujeres |
|-----------------------------------|-------------|---------|
| De 0 a 15 personas | 1 L, 1u, 1I | 1L, 1I |
| De 16 a 50 personas | 2 L, 2u, 2I | 2L, 2I |
| De 51 a 100 personas | 3 L, 3u, 3I | 3L, 3I |
| De 101 a 200 personas | 4 L, 4u, 4I | 4L, 4I |
| Por cada 100 personas adicionales | 1 L, 1u, 1I | 1L, 1I |

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro



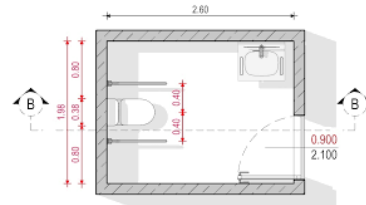
Art 22.- Las edificaciones industriales deben estar provistas de 1 ducha por cada 10 trabajadores por turno y área de vestuarios a razón de 1.50 m2 por trabajador por turno de trabajo.

Art 24.- Las áreas de servicios de comida deberán contar con servicios higiénicos adicionales para



comensales. Adicionalmente debe existir duchas para el personal de cocina.

Art 26.- Las edificaciones industriales de más de 1000 m² de área construida, estarán adecuadas a los requerimientos de accesibilidad para personas con discapacidad.



NORMA A.080 OFICINAS

Art.4.- Las edificaciones para oficinas deberán contar con iluminación natural o artificial, que garantice el desempeño de las actividades que se desarrollarán en ellas. La iluminación artificial recomendable deberá alcanzar los siguientes niveles de iluminación en el plano de trabajo:

| | |
|------------------------------|-----------|
| Áreas de trabajo en oficinas | 250 luxes |
| Vestibulos | 150 luxes |
| Estacionamientos | 30 luxes |
| Circulaciones | 100 luxes |
| Ascensores | 100 luxes |
| Servicios higiénicos | 75 luxes |

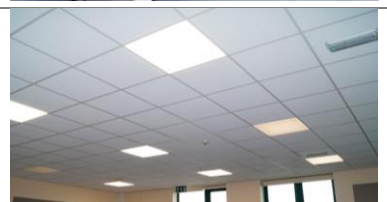


Art.5.- Las edificaciones para oficinas podrán contar optativa o simultáneamente con ventilación natural o artificial. En caso de optar por ventilación natural, el área mínima de la parte de los vanos que abren para permitir la ventilación, deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.



Art.6 - El número de ocupantes de una edificación de oficinas se calculará a razón de una persona cada 9.5 m².

Art. 7.- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40m.

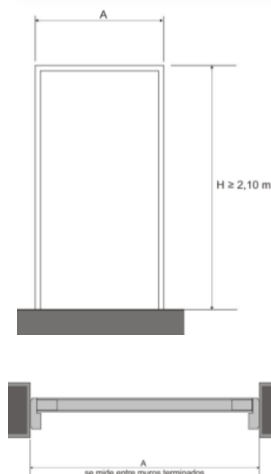


CAPITULO III CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

Art.10.- Las dimensiones de los vanos para la instalación de puertas de acceso, comunicación y salida deberán calcularse según el uso de los ambientes a los que dan acceso y al número de usuarios que las empleará, cumpliendo los siguientes requisitos:

- a) La altura mínima será de 2.10 m.
- b) Los anchos mínimos de los vanos en que se instalarán puertas serán:

| | |
|-------------------------|---------|
| Ingreso principal | 1.00 m. |
| Dependencias interiores | 0.90 m |
| Servicios higiénicos | 0.80 m. |



**CAPITULO IV
DOTACIÓN DE SERVICIOS**

Art.14

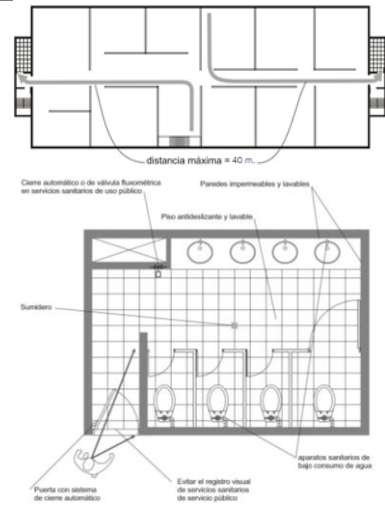
(...)

La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más alejado donde pueda trabajar una persona, no puede ser mayor de 40 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.

Art.15.- Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

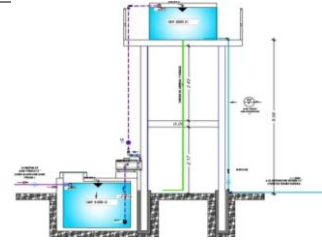
| Número de ocupantes | Hombres | Mujeres | Mixto |
|-----------------------------------|------------|---------|------------|
| De 1 a 6 empleados | | | 1L, 1u, 1I |
| De 7 a 20 empleados | 1L, 1u, 1I | 1L, 1I | |
| De 21 a 60 empleados | 2L, 2u, 2I | 2L, 2I | |
| De 61 a 150 empleados | 3L, 3u, 3I | 3L, 3I | |
| Por cada 60 empleados adicionales | 1L, 1u, 1I | 1L, 1I | |

L: Lavatorio U: Urinario I: Inodoro



Art.17.- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:

| | |
|-------------------|-------------------------|
| Riego de jardines | 5 lts. x m2 x día |
| Oficinas | 20 lts. x persona x día |
| Tiendas | 6 lts. x persona x día |



Art.18.- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesible a personas con discapacidad. En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de género, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible.



Art.19.- Las edificaciones de oficinas deberán tener estacionamientos dentro del predio sobre el que se edifica. El número mínimo de estacionamientos quedará establecido en los planes urbanos distritales o provinciales.

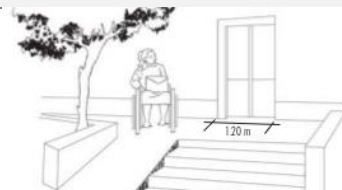
La dotación de estacionamientos deberá considerar espacios para personal, para visitantes y para los usos complementarios.



NORMA A.120 ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES

Art.6.- En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.



(...)

c) Los pasadizos de ancho menor a 1.50 m. deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 m. x 1.50 m., cada 25 m. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.

Art.9.- Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:

a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

| | |
|--|------------------|
| Diferencias de nivel de hasta 0.25 m. | 12% de pendiente |
| Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m. | 10% de pendiente |
| Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m. | 8% de pendiente |
| Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m. | 6% de pendiente |
| Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m. | 4% de pendiente |
| Diferencias de nivel mayores | 2% de pendiente |

b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.

c) En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.

d) Cuando dos ambientes de uso público adyacentes y funcionalmente relacionados tengan distintos niveles, deberá tener rampas para superar los desniveles y superar el fácil acceso a las personas con discapacidad.

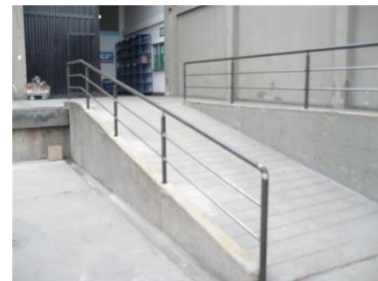
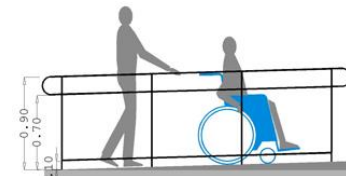


Art.10.- Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir lo siguiente:

a) Los pasamanos de las rampas y escaleras, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, estarán a una altura de 80 cm., medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso.

(...)

d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 30 cm., deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.



Art.16.

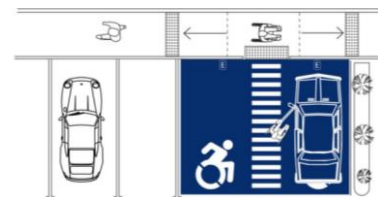
(...)

NÚMERO TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS

De 0 a 5 estacionamientos
De 6 a 20 estacionamientos
De 21 a 50 estacionamientos
De 51 a 400 estacionamientos
Más de 400 estacionamientos

ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS

ninguno
01
02
02 por cada 50
16 más 1 por cada 100 adicionales



(...)

c) Las dimensiones mínimas de los espacios de estacionamiento accesibles, serán de 3.80 m x 5.00 m.

(...)

NORMA A.130 REQUISITOS DE SEGURIDAD

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones (RNE).

B. Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto - Decreto Supremo N° 015-2012-AG

Tabla N° 30. Reglamento sanitario de faenado de animales de abasto.

CAPÍTULO III DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS MATADEROS

Artículo 34°.- Médicos veterinarios requeridos en los mataderos

(...) Los mataderos deben contar como mínimo por cada jornada de faenado con un médico veterinario hasta por cada ciento cincuenta (150) bovinos, bubalinos o équidos, o su equivalente a razón de un bovino por cada dos cabezas de porcinos o camélidos sudamericanos, o un bovino por cada tres cabezas de ovinos o caprinos.



CAPÍTULO VI DEL INGRESO DE LOS ANIMALES A LOS MATADEROS

Artículo 39°.- 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.



CAPÍTULO XII DEL TRATAMIENTO DE PIELES Y CENTROS DE RENDERING

Artículo 75°.- Tratamiento de pieles dentro del matadero

La limpieza, escurrido y salado de pieles dentro del matadero, puede realizarse únicamente dentro del área destinada exclusivamente para este fin, permaneciendo en ella como máximo tres (3) días; estas actividades deben garantizar la no propagación de plagas, enfermedades u olores indeseables.



ANEXO N° 2 REQUISITOS GENERALES DE LOS MATADEROS

1 AGUA POTABLE

(...)

La dotación de agua potable en los mataderos debe asegurar la disponibilidad mínima de:

- 500 litros por bovino, bubalino y équido.
- 350 litros por porcino y camélido sudamericano
- 150 litros por ovino y caprino; o una cantidad menor si se cumple el objetivo de inocuidad del proceso.



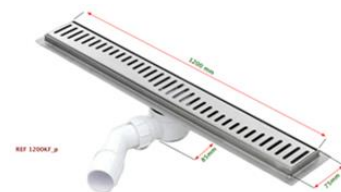
2 EFLUENTES – Líneas de drenaje

Todas las áreas donde se trabaje con agua, deben disponer de un sistema de canaletas de desagüe provistos de rejillas y trampas. La pendiente de las canaletas y tuberías de agua residuales debe ser de uno (01) por ciento para los canales abiertos y de agua de lavado; de dos (02) por ciento para las tuberías de aguas negras; y, de tres (03) a cinco (05) por ciento para las tuberías de aguas grasas y sanguinolentas.



Los drenajes deben ser independientes y tener diámetro suficiente para evitar estancamientos; estos drenajes no se conectarán con líneas regulares del establecimiento ni de servicios higiénicos.

Cada drenaje del piso, incluyendo los utilizados para la sangre debe tener una trampa. Las líneas de drenaje deben estar ventiladas apropiadamente, comunicadas con el exterior y equipadas con malla metálica para el control de los roedores. Conforme vayan desembocando las líneas de drenaje en otras troncales, el diámetro se irá ampliando proporcionalmente para evitar obstrucciones (...).



Es obligatorio que el matadero cuente con un sistema de tratamiento de efluentes apropiado y suficiente para tratar todo el volumen que genera la máxima capacidad de carga; el efluente resultante sólo será evacuado al colector público previo tratamiento según la normativa vigente al respecto



3 ILUMINACIÓN

(...) La iluminación debe ser de calidad e intensidad requerida por todas las actividades del matadero, debiendo cumplir como mínimo con:

- 540 lux en todos los puntos de evaluación veterinaria
- 220 lux en locales de trabajo
- 110 lux en otras zonas



4 TECLES Y SISTEMA DE RIELES

(...), los mataderos de las categorías 2 y 3 deben disponer de sistema de rieles completo desde la sala de matanza hasta la de despacho. La estructura de soporte deberá estar cubierta con pintura anticorrosiva que no se resquebraje. Los rieles serán de metal resistente a la oxidación. (...)



La altura y distancias mínimas para los rieles son:

- Altura para el riel de sangría de 4.80m ó 0.80m desde la nariz del animal al piso.
- Altura para el riel de desuello 4.00m.
- Altura para el riel en zona de evaluación 4.00m ó 0.80m desde el extremo inferior de la canal al piso.
- Altura para el riel en cámaras frigoríficas y salas de oreo 4.00m ó 0.80 m desde el extremo inferior de la canal al piso.
- Entre riel y columna: 0.80 m.
- Entre riel y pared: 1.20 m.
- Entre riel y riel paralelos 1.50 m
- Entre vertical del riel y bordes de plataformas de trabajo de 0.40 m.
- Entre riel y riel paralelos cuando entre ambos se realizan la evisceración 5.00m



5 VENTILACIÓN

Las salas deben disponer de ventilación adecuada a fin de evitar el calor, el vapor, la condensación y asegurar que el aire en los locales no esté contaminado con olores, polvo, vapor ni humo. La dirección de la corriente de aire no debe ir desde una zona sucia hacia una zona limpia.

Las aberturas para la circulación del aire estarán protegidas por un tamiz de material no corrosivo y dispuesto de marcos que puedan retirarse fácilmente para una total y fácil limpieza, a fin de evitar el ingreso de vectores biológicos u otros elementos contaminantes.



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

(...) 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 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 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:

- 3.0 m² por cada bovino, equino o bufalino.
- 2.0 m² por cada camélido sudamericano y porcino
- 1.2 m² 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.

(...), 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.



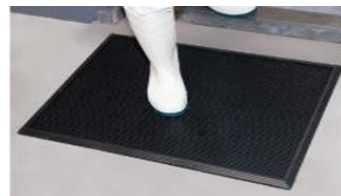
2.4. Ducha.

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. (...)



3. ZONA DE FAENADO

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.



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 las 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. (...)



3.2. Sección de sangrado.

(...) 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. (...)



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:

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



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.

Las pieles deben pasar inmediatamente a la sección de zona de pieles, evitando su acumulación en la zona de faenado.



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 (...)

La recepción se realizará en recipientes o bandejas inoxidables, 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. (...)



3.8. Sección de División de Canales.

Con el fin de facilitar la evaluación post mortem y su manipulación, las canales de vacunos, bubalinos, camélidos, équidos y cerdos grandes serán divididas a lo largo de la línea media dorsal, en dos medias canales utilizando sierra eléctrica (...)



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 rielera para la separación de las canales que fueran retenidas en observación o condena y perchas en cantidades suficientes. (...)



3.10. Sección de Desposte.

Proceso de despiepe 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 escaldadora 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. (...)



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.



3.14. Zona de oreo

(...)

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.



3.15. 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 permanentemente en la zona.



3.16. Zona de conservación en frío

(...) 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.

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.

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.



3.17. Zona de embarque

Deben contar con una zona de embarque, la cual estará ubicada continua 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.



3.18. 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.



3.19. 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.



3.20. 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.



3.21. 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.



3.22. 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.



3.23. 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.



3.24. Zona de energía

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



3.25. 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.



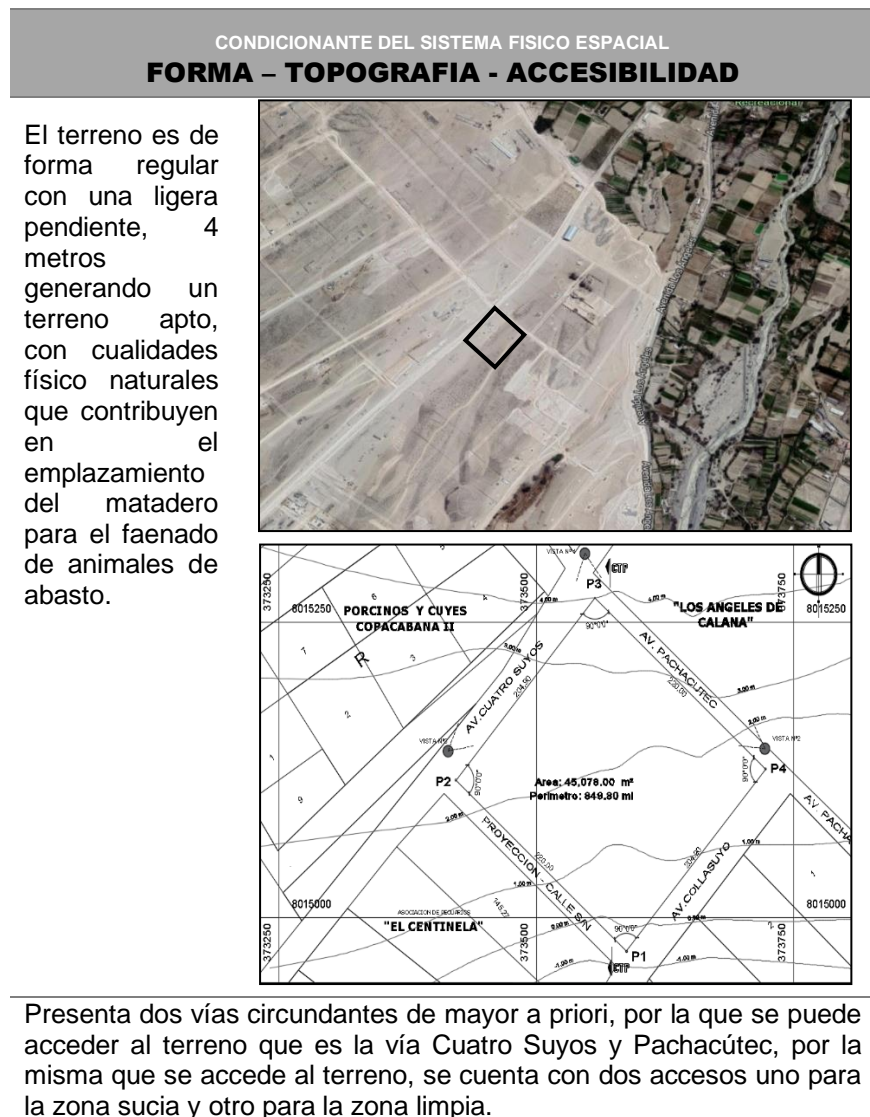
Fuente: Reglamento Sanitario de Faenado de Animales de Abasto.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

5.1. Consideraciones para la propuesta

5.1.1. Condicionantes

Tabla N° 31. Condicionantes del sistema físico espacial.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 32. Condicionantes del sistema físico espacial: Entorno, radio de acción, contaminación ambiental.

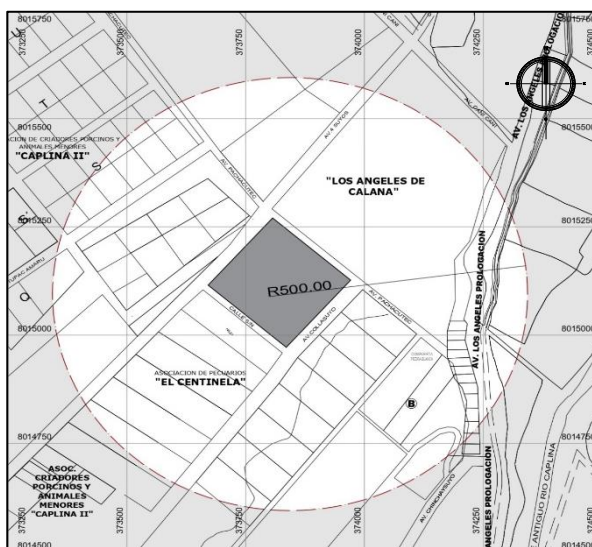
ENTORNO

Es la zona inmediata al área de intervención que es el área pecuaria y agrícola, en la que se da la presencia de actividades y terrenos agrícolas y terrenos eriazos. El entorno es favorable para nuestra propuesta.



RADIO DE ACCIÓN

Su radio de acción abarca a la ciudad de Tacna y que a su vez es la población a ser beneficiada. Con un radio de acción de 500 m. de estudio.



CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Generación de olores por la recepción de animales y los productos fecales emitidos por ellos, así como también por afluentes que transportan sólidos en suspensión y aceites o en algunos casos por sustancias putrescibles y la descomposición orgánica constituyendo malestar en el ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 33. Condicionantes del sistema físico espacial: entorno, radio de acción, ruidos.

IMPACTO AMBIENTAL

Es necesario que la infraestructura tenga relación con el entorno para no generar un fuerte impacto visual.

En cuanto a la actividad del faenado, la zona es destinada zona pecuaria por lo que es compatible el uso.



OLORES FUERTES

Por la presencia de corrales expuestos al aire libre y el proceso de sacrificio es necesario considerar la infraestructura alejada de la ciudad. La cual el terreno tiene un colchón ecológico al área urbana de Calana.



RUIDOS

Inexistencia de contaminación sonora al estar alejados a los ruidos generados por la ciudad y la industria lo que favorece a la tranquilidad del animal en su sacrificio.

Aspectos a tener en cuenta en la ubicación de un matadero para optimizar la inversión a realizar y las operaciones más eficientes.

- Distancia de la ciudad
- Expansión futura y crecimiento de la ciudad
- Prevención de riesgos y contaminación ambiental
- Acceso a servicios básicos
- Área de maniobra de vehículos para carga
- Buena conectividad y acceso vehicular
- Drenaje de aguas Servidas
- Terreno en condiciones adecuadas.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Determinantes

Tabla N° 34. Determinantes de la normatividad de faenado de animales de abasto.

| UBICACIÓN DEL TERRENO | |
|---|---|
| <p>Será autorizada por la autoridad Municipal no expuesta a inundaciones y libres de emanaciones gaseosas o elementos contaminantes; como medida de prevención sanitaria y bioseguridad, estarán ubicados aisladamente de otros centros de riesgo como hospitales cementerios, aeropuertos, plantas químicas, procesadoras de minerales, rellenos sanitarios o botaderos municipales de basura, u otros.</p> |  |
| <p>Aspectos a tener en cuenta para la ubicación de un matadero para optimizar la inversión a realizar y las operaciones más eficientes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Distancia de la ciudad• Expansión futura y crecimiento de la ciudad• Prevención de riesgos y contaminación ambiental• Acceso a servicios básicos• Área de maniobra de vehículos para carga• Buena conectividad y acceso vehicula | |

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Criterios de diseño

Son los lineamientos básicos y necesarios que debe cumplir una edificación, en este caso para lograr un funcionamiento

lógico y apropiado en las distintas actividades y áreas, ya sean interiores o exteriores. Criterios generales para el diseño y planificación de un matadero categoría II para el faenado de animales de abasto son los siguientes:



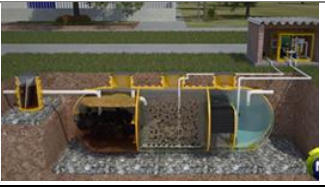




- A. Ingreso y abastecimiento de animales de abasto.
- B. Proceso de faenado de manera adecuada e higiénica.
- C. Tratamiento y recuperación de sub productos comestibles y no comestibles.
- D. Decomiso de carne contaminada.
- E. Almacenamiento y refrigeración de las canales y de los sub productos comestibles.
- F. Transporte en forma adecuada de los productos desde el establecimiento hasta su destino.

5.1.4. Premisas de diseño

3.5.5.2. Premisas ambientales

Tabla N° 35. Premisas ambientales.

| Premisas de diseño | |
|---|--|
| I. Premisas ambientales | |
| A. Ventilación | |
| La edificación orientará la zona limpia y la sucia de sentido de oeste a este, para prevenir la contaminación cruzada. | |
| Los comedores y cocinas, tendrán ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor de 12% del área del recinto, para tener una dotación mínima de aire de 0.30 m3 por persona. | |

| | |
|---|---|
| <p>B. Iluminación</p> |  |
| <p>Las oficinas administrativas u oficinas de planta tendrán iluminación natural directa de exterior con áreas mínimas de ventanas de 20% del área del recinto. Comedores y cocinas, tendrán iluminación natural con un área de ventanas no menor de 20% del área del recinto.</p> | |
| <p>C. Arborización</p> |  |
| <p>Se colocará arboles como barrera de ruidos, polvo y malos olores; generando ambientes confortables tanto para el personal y los animales.</p> | |
| <p>D. Aguas residuales</p> |  |
| <p>Contará con sistema de tratamiento de aguas residuales, antes de ser revestidas en la red pública. Uso de aguas grises residuales previamente tratadas para el riego del área verde.</p> | |
| <p>II. Premisas constructivas</p> | |
| <p>El Sistema estructural aporricado, combinación de pórticos y muros estructurales, placas de concreto armado.</p> |  |
| <p>Los muros exteriores serán de mampostería de ladrillo y los muros interiores serán albañilería confinada y albañilería armada;</p> |  |
| <p>III. Premisas espaciales</p> | |
| <p>1. Corrales</p> |  |
| <p>Los corrales se dimensionarán para cada especie en función a la capacidad de faenado de animales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3,00 m2 por cada bovino • 2,00 m2 por cada porcino • 1,20 m2 por cada ovino o caprino | |
| <p>2. Mangas de conducción</p> |  |
| <p>Serán de forma curva para evitar que el animal visualice el box de aturdimiento antes de estar casi dentro de él, los radios recomendados son de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.5 m. para bovinos. • 2.0 m. para porcinos. • 2.5 m. para ovinos <p>Las paredes serán opacas y tendrán la suficiente altura para bloquear la visión periférica de los animales:</p> | |

- 90 cm para porcinos, caprinos y ovinos.
- 150 cm para bovinos.

Los anchos interiores de las mangas serán de:

- **Porcinos:** inicia en pasillo de 110 cm de ancho, a otro de 65 cm de ancho para después ingresar a las mangas.
- **Bovino:** 66-71 cm.

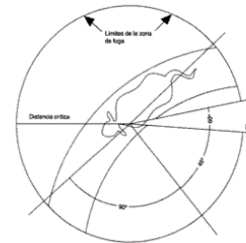
Uso de ligera pendiente de subida

Uso de trampilla de seguridad para evitar el retroceso.

Los corrales tendrán comunicación directa con la manga que conduce al cajón de aturdimiento.

Las cámaras frigoríficas se ubicarán contiguas a la zona de faenado.

El área de estacionamiento debe ser diferenciada para evitar confusiones con los usuarios, siendo distintas bolsas de estacionamiento.



IV. Premisas técnicas

A. Agua

Dotación de agua potable mín. para proceso de faenado de animales:

- 500 l. por bovino,
- 350 l. por porcino y camélido sudamericano,
- 150 l. por ovino y caprino.

Dotación de agua potable para oficinas:

- 20 lts. x persona o
- 6 lts. X m2.

Dotación de agua potable por cafetería:

- Hasta 30 m2 = 1500 L.
- De 31 a 60 m2 = 60 L x m2.
- De 61 a 100 m2= 50 L x m2.
- Más de 100 m2 = 40 L x m2.

Dotación de agua potable para auditorios:

- 3 lts x asiento.

Dotación para lavado de vehículos:

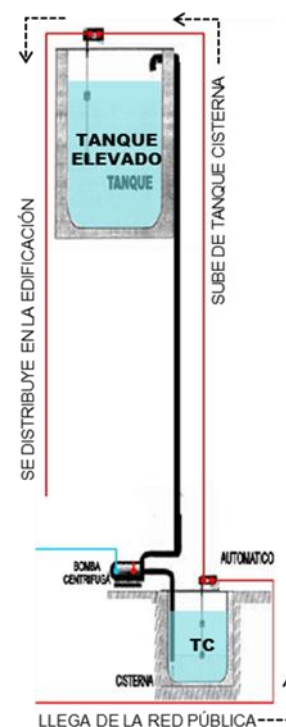
- Lavado automático: 12 800L x und.
- Lavado no automático: 8000L x und.

Dotación para riego de jardines:

- 2 lts. x m2.

El tipo de sistema de abastecimiento de agua será indirecto con cisterna, equipo de bombeo y tanque elevado.

Los tanques de depósito de agua deben tener como mínimo, una capacidad útil de almacenaje suficiente para cubrir los requerimientos totales de (1) un día normal de trabajo, más un treinta por ciento (30%) de reserva.



B. Desagüe

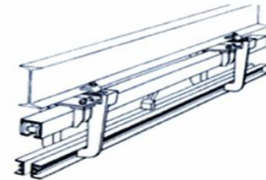
Sistema de canaletas de desagüe con rejillas y trampas, la pendiente de las canaletas y tuberías de aguas residuales será:

- 1% para canales abiertos de agua,
 - 2% para las tuberías de aguas negras y
 - 3%-5% en tuberías de aguas grasas y sanguinolentas
- Considerar una separación de drenaje sanitario de drenaje de desechos sólidos.



C. Sistema de rieles

Disponer de un sistema de rieles desde la sala de matanza hasta el despacho, se colocarán de manera que los canales no contacten con el piso.



D. Acabados

Los ángulos entre piso y pared en el área de faenado y corrales serán cóncavos para evitar acumulación de suciedad.

Los pisos serán sólidos, antideslizante sin salientes con pendiente, orientada a sumideros y canaletas.

Los acabados deben ser impermeables, resistentes y anticorrosivos.



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Programación

5.2.1. Criterios de programación

Basados en la investigación bibliográfica y de campo realizada y expuesta en los capítulos anteriores se determinó el programa de necesidades y el dimensionamiento de áreas

5.2.2. Programación cualitativa

3.5.5.3. Programación cualitativa general

Tabla N° 36. Programación cualitativa general.

| ZONA | ACTIVIDAD | SUB ZONA | AMBIENTE | |
|--|--|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| ZONA ADMINISTRATIVA | Esperar | RECEPCIÓN E INFORMES | Sala de Espera | |
| | Necesidades Fisiológicas | | SS.HH. Damas | |
| | Necesidades Fisiológicas | | SS.HH. Varones | |
| | Brindar Atención e Información | | Secretaria | |
| | Gerenciar el matadero | ADMINISTRACIÓN | Gerencia | |
| | Necesidades fisiológicas | | S.H. | |
| | Administrar el matadero | | Administración | |
| | Reuniones administrativas | | Sala de reuniones | |
| | Archivar documentos | | Archivo | |
| | Contabilizar el matadero | | Contabilidad | |
| | Asistencia administrativa | | Recursos Humanos | |
| | Capacitar al personal | | Sala de capacitación | |
| | Capacitación, charlas, exposiciones, etc. | | Salón de usos múltiples | |
| ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS | Atención de heridas y lesiones de faenadores | | TÓPICO | Tópico |
| | Necesidades fisiológicas | CAFETERÍA | SH | |
| | Preparación de alimentos | | Cocina | |
| | Depositar alimentos | | Despensa | |
| | Refrigerar alimentos | | Frigorífico | |
| | Alimentación | | Comedor | |
| | Necesidades fisiológicas | | SSHH Damas | |
| | Necesidades fisiológicas | | SSHH Varones | |
| | Cambio de ropa | | HIGIENE PERSONAL | Vestidores damas |
| | Cambio de ropa | | | Vestidores varones |
| | Higiene del personal | | | Duchas Damas |
| | Higiene del personal | Duchas Varones | | |
| | Necesidades fisiológicas | SSHH Damas | | |
| | Necesidades fisiológicas | SSHH Varones | | |
| | Lavado y desinfección de indumentaria | Lavandería | | |
| | Resguardo de ropa limpia | Deposito ropa limpia | | |
| | Resguardo de ropa sucia | Deposito ropa sucia | | |
| | Desinfección de vehículos | Lavadero de vehículos | | |
| | Controlar el ingreso | MANTENIMIENTO | Caseta de control | |
| | Generar energía eléctrica | | Cuarto de grupo electrógeno | |
| | Almacenamiento de agua | | Tanque cisterna | |
| | Mantenimiento de equipos | | Taller de mantenimiento | |
| | Almacenar desechos del matadero | DESECHOS | Cuarto de desechos | |
| Almacenar decomisos de animales faenados | Cuarto de decomisos | | | |
| CORRALES DE ANIMALES | Descargar el ganado | ABASTECIMIENTO | Plataforma de embarque | |
| | Recepción y verificación del estado del animal | CORRALES DE BOVINOS | Corral de recepción bovino | |
| | Estancia pre-sacrificio | | Corral de descanso bovino | |
| | Limpieza del animal | | Ducha de bovino | |
| | Estancia de animales sospechosos | Corral de aislamiento | | |
| | Recepción y verificación del estado del animal | CORRALES DE PORCINOS | Corral de recepción porcino | |

| | | | | |
|--|---|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | Estancia pre-sacrificio | | Corral de descanso porcino | |
| | Limpieza del animal | | Ducha de porcino | |
| | Estancia de animales sospechosos | | Corral de aislamiento porcino | |
| | Recepción y verificación del estado del animal | CORRALES DE OVINOS | Corral de recepción ovino | |
| | Estancia pre-sacrificio | | Corral de descanso ovino | |
| | Limpieza del animal | | Ducha de ovino | |
| | Estancia de animales sospechosos | | Corral de aislamiento ovino | |
| | Recepción y verificación del estado del animal | CORRALES DE CAPRINOS | Corral de recepción caprino | |
| | Estancia pre-sacrificio | | Corral de recepción caprino | |
| | Limpieza del animal | | Ducha de caprino | |
| | Estancia de animales sospechosos | | Corral de aislamiento caprino | |
| | Determinar causa de enfermedad | ZONA DE SACRIFICIO | Necropsia | |
| | Incineración de animales enfermos, decomisos y desechos | | Crematorio – incinerador | |
| | ZONA DE FAENADO | Insensibilizar al animal | ZONA DE FAENADO BOVINO | Zona de aturdimiento y sangrado |
| | | Extracción de cuernos y pezuñas | | Área de corte de patas y cuernos |
| Corte, ligazón del recto y esófago | | Área de ligado de esófago y ano | | |
| Extracción del cuero | | Área de desollado | | |
| Desnucado del animal | | Área de extracción de cabeza | | |
| Corte de canal y extracción de viseras blancas y rojas | | Área de eviscerado | | |
| Verificación del veterinario | | Área de inspección post mortem | | |
| Cortar transversalmente el cuerpo del animal | | Área de corte de canal | | |
| Limpieza de la canal | | Área de repaso y duchado | | |
| Lavado y esterilización de equipos y herramientas | | Esterilizador de herramientas | | |
| Almacenamiento de equipos y herramientas | | Depósito de equipos y carros | | |
| Insensibilizar al animal | | ZONA DE FAENADO PORCINO | Zona de aturdimiento y sangrado | |
| Introducción en agua hirviendo | | | Área de escaldado | |
| Eliminar el pelo de la piel | | | Área de pelado | |
| Quemado superficial de pelos | | | Área de chamuscado | |
| Flameado superficial | | | Área de flameado | |
| Limpieza superficial del animal | | | Área de duchado | |
| Corte de canal y extracción de viseras blancas y rojas | | | Área de evisceración | |
| Cortar transversalmente el cuerpo del animal | | | Área de corte de canal | |
| Lavado y esterilización de equipos y herramientas | | | Esterilizador de herramientas | |
| Almacenamiento de equipos y herramientas | Depósito de equipos y carros | | | |

| | | | |
|--|--|----------------------------------|---|
| ZONA DE TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS | Aturdimiento, sustracción de sangre e izado | FAENADO OVINO | Zona de aturdimiento y sangrado |
| | Extracción de cuero en patas y cabezas | | Área de predesollado |
| | Separación de patas y cabeza | | Área de corte de patas y cabeza |
| | Extracción del cuero | | Área de desollado |
| | Corte de canal y extracción de viseras blancas y rojas | | Área de evisceración |
| | Cortar transversalmente el cuerpo del animal | | Área de corte de canal |
| | Lavado de viseras blancas y rojas | | Área de duchado |
| | Aturdimiento, sustracción de sangre e izado | FAENADO CAPRINO | Zona de aturdimiento y sangrado |
| | Extracción de cuero en patas y cabezas | | Área de predesollado |
| | Separación de patas y cabeza | | Área de corte de patas y cabeza |
| | Extracción del cuero | | Área de desollado |
| | Corte de externo y recto | | Área de evisceración |
| | Corte de canal y extracción de viseras blancas y rojas | | Área de corte de canal |
| | Limpeza de las canales | | Área de duchado |
| | Control del peso de la canal | ÁREAS COMPLEMENTARIAS AL FAENADO | Área de pesaje y sello de inspección |
| | Control de calidad proceso de matanza | | Área de oreo y maduración |
| | Corte de las canales, extracción del hueso | | Área de corte y deshuese |
| | Empaque de los productos cárnicos | | Área de empaque |
| | Control de embarque de productos | | Despacho |
| | Embarque de productos y subproductos | | Embarque |
| | Control de informes de faenado | | Veterinaria |
| | Análisis de la evaluación post mortem | | Laboratorio parasito microbiológico |
| | Seguimiento y manipulación de equipo | | Monitoreo |
| | Lavado de manos y pies. | | Maniluvio y pediluvio |
| | Higiene del personal | | SSHH Damas |
| | Higiene del personal | | SSHH Varones |
| | Limpeza y tratamiento de patas | | ZONA DE TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS BOVINOS | Cuarto de patas y cachos |
| Limpeza y tratamiento de pieles | Área de tratamiento de pieles | | |
| Escaldado, limpieza y tratamiento de cabeza | Cuarto de cabezas | | |
| Lavado de viseras rojas | Sala de viseras rojas | | |
| Separación, lavado y tratamiento de vísceras blancas | Sala de viseras blancas | | |
| Conservación de la canal | Sala de refrigeración | | |
| Lavado de viseras rojas | Sala de vísceras blancas | | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Separación, lavado y tratamiento de vísceras blancas | ZONA DE TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS PORCINO | Sala de vísceras rojas |
| | Limpieza y tratamiento de patas y cabezas | ZONA DE TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS OVINO | Área de patas y cabezas |
| | Limpieza y tratamiento de pieles | | Sala de tratamiento de pieles |
| | Separación, lavado y tratamiento de vísceras blancas | | Tratamiento de vísceras blancas |
| | Lavado de viseras rojas | | Tratamiento de vísceras rojas |
| | Limpieza y tratamiento de patas y cabezas | ZONA DE TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS CAPRINO | Área de patas y cabezas |
| | Limpieza y tratamiento de pieles | | Sala de tratamiento de pieles |
| | Separación, lavado y tratamiento de vísceras blancas | | Tratamiento de vísceras blancas |
| | Lavado de viseras rojas | | Tratamiento de vísceras rojas |
| | Recolección y tratamiento de desechos líquidos | TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | Planta de tratamiento de aguas residuales |

Fuente: Elaboración propia.

3.5.5.4. Programación cuantitativa general

Tabla N° 37. Programación cuantitativa general.

| ZONA | SUB ZONA | AMBIENTE | CANT | USUARIO | AREA DE AMBIENTE | SUB TOTAL (M ²) | TOTAL (M ²) | TOTAL |
|-------------------------|----------------------|-------------------|--------|---------|------------------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| | | | | Nº | | | | |
| ZONA ADMINISTRATIVA | RECEPCIÓN E INFORMES | Sala de Espera | 1 | 10 | 28.89 | 104.37 | 791.53 | 11044.83 |
| | | SS.HH. Damas | 1 | 2 | 3.12 | | | |
| | | SS.HH. Varones | 1 | 2 | 3.12 | | | |
| | | Secretaria | 1 | 3 | 14.95 | | | |
| | | Contabilidad | 1 | 2 | 19.34 | | | |
| | | Archivo | 1 | 1 | 10.08 | | | |
| | ADMINISTRACIÓN | Gerencia | 1 | 3 | 30.00 | 504.50 | | |
| | | S.H. | 3 | 1 | 3.50 | | | |
| | | Administración | 1 | 1 | 25.00 | | | |
| | | Sala de reuniones | 1 | 8 | 35.00 | | | |
| | | Archivo | 1 | 1 | 3.50 | | | |
| | | Contabilidad | 1 | 3 | 25.00 | | | |
| | | Recursos Humanos | 1 | 3 | 31.00 | | | |
| | | Secretaria | 1 | 3 | 36.00 | | | |
| Sala de capacitación | 1 | 40 | 55.00 | | | | | |
| Salón de usos múltiples | 1 | 80 | 250.00 | | | | | |
| ZONA DE SERVICIOS | C A TÓPICO | Tópico | 1 | 2 | 35.00 | 38.00 | | |
| | | SH | 1 | 1 | 3.00 | | | |
| | F | Cocina | 1 | 2 | 42.00 | 336.50 | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----|--------|--------|--------|---------|--|
| | | Despensa | 1 | 1 | 8.00 | | | | |
| | | Frigorífico | 1 | 1 | 8.00 | | | | |
| | | Comedor | 1 | 50 | 250.00 | | | | |
| | | SSHH Damas | 1 | 2 | 14.00 | | | | |
| | | SSHH Varones | 1 | 2 | 14.50 | | | | |
| | HIGIENE PERSONAL | Vestidores damas | 1 | 8 | 12.00 | 396.00 | | | |
| | | Vestidores varones | 1 | 8 | 12.00 | | | | |
| | | Duchas Damas | 1 | 8 | 12.00 | | | | |
| | | Duchas Varones | 1 | 8 | 12.00 | | | | |
| | | SSHH Damas | 1 | 4 | 24.00 | | | | |
| | | SSHH Varones | 1 | 4 | 24.00 | | | | |
| | | Lavandería | 1 | 6 | 48.00 | | | | |
| | | Deposito ropa limpia | 1 | 2 | 64.00 | | | | |
| | | Deposito ropa sucia | 1 | 1 | 30.00 | | | | |
| | | Lavadero de vehículos | 1 | 4 | 158.00 | | | | |
| | | MANTENIMIENTO | Caseta de control | 4 | 2 | | 50.00 | 200.00 | |
| | | | Cuarto de grupo electrógeno | 1 | 1 | | 29.00 | 149.00 | |
| | Tanque cisterna | | 2 | 1 | 30.00 | | | | |
| | Taller de mantenimiento | | 1 | 1 | 60.00 | | | | |
| CORRALES DE ANIMALES | EMBARQUE | Plataforma de embarque | 4 | 4 | 35.50 | 142.00 | | | |
| | CORRAL BOVINO | Corral de recepción bovino | 1 | 30 | 56.00 | 534.00 | | | |
| | | Corral de descanso bovino | 4 | 40 | 90.00 | | | | |
| | | Ducha de bovino | 2 | 40 | 45.00 | | | | |
| | | Corral de aislamiento | 1 | 8 | 28.00 | | | | |
| | CORRAL PORCINO | Corral de recepción porcino | 1 | 35 | 56.00 | 694.00 | | | |
| | | Corral de descanso porcino | 6 | 55 | 80.00 | | | | |
| | | Ducha de porcino | 2 | 40 | 65.00 | | | | |
| | | Corral de aislamiento porcino | 1 | 10 | 28.00 | | | | |
| | CORRAL OVINO | Corral de recepción ovino | 1 | 30 | 44.00 | 222.00 | | | |
| | | Corral de descanso ovino | 2 | 30 | 44.00 | | | | |
| | | Ducha de ovino | 2 | 30 | 35.00 | | | | |
| | | Corral de aislamiento ovino | 1 | 10 | 20.00 | | | | |
| | CORRAL CAPRINO | Corral de recepción caprino | 1 | 30 | 44.00 | 222.00 | | | |
| | | Corral de recepción caprino | 2 | 30 | 44.00 | | | | |
| | | Ducha de caprino | 2 | 30 | 35.00 | | | | |
| | | Corral de aislamiento caprino | 1 | 10 | 20.00 | | | | |
| | ZONA DE SACRIFICIO | Necropsia | 1 | - | 48.23 | 98.28 | | | |
| | | Crematorio – incinerador | 1 | - | 50.05 | | | | |
| | ZONA | | Zona de aturdimiento y sangrado | 1 | 3 | 150.00 | 178.00 | 2485.96 | |

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----|--------|---------|
| | Área de corte de patas y cuernos | 1 | 1 | | |
| | Área de ligado de esófago y ano | 1 | 2 | | |
| | Área de desollado | 1 | 2 | | |
| | Área de extracción de cabeza | 1 | 1 | | |
| | Área de eviscerado | 1 | 1 | | |
| | Área de inspección post mortem | 1 | 1 | | |
| | Área de corte de canal | 1 | 1 | | |
| | Área de repaso y duchado | 1 | 1 | | |
| | Esterilizador de herramientas | 1 | 1 | 14.00 | |
| | Depósito de equipos y carros | 1 | 1 | 14.00 | |
| ZONA DE FAENADO PORCINO | Zona de aturdimiento y sangrado | 1 | 1 | | |
| | Área de escaldado | 1 | 1 | | |
| | Área de pelado | 1 | 1 | | |
| | Área de chamuscado | 1 | 1 | 175.00 | |
| | Área de flameado | 1 | 1 | | 203.00 |
| | Área de duchado | 1 | 1 | | |
| | Área de evisceración | 1 | 1 | | |
| | Área de corte de canal | 1 | 1 | | |
| | Esterilizador de herramientas | 1 | 1 | 14.00 | |
| | Depósito de equipos y carros | 1 | 1 | 14.00 | |
| FAENADO OVINO | Zona de aturdimiento y sangrado | 1 | 1 | | |
| | Área de predesollado | 1 | 1 | | |
| | Área de corte de patas y cabeza | 1 | 2 | 85.00 | 85.00 |
| | Área de desollado | 1 | 2 | | |
| | Área de evisceración | 1 | 2 | | |
| | Área de corte de canal | 1 | 2 | | |
| | Área de duchado | 1 | 3 | | |
| FAENADO CAPRINO | Zona de aturdimiento y sangrado | 1 | 1 | | |
| | Área de predesollado | 1 | 1 | | |
| | Área de corte de patas y cabeza | 1 | 2 | 85.00 | 85.00 |
| | Área de desollado | 1 | 2 | | |
| | Área de evisceración | 1 | 2 | | |
| | Área de corte de canal | 1 | 2 | | |
| ÁREAS COMPLEMENTARIAS AL FAENADO | Área de pesaje y sello de inspección | 1 | 1 | 90.00 | |
| | Área de oreo y maduración | 1 | 5 | 300.00 | |
| | Área de corte y deshuese | 1 | 10 | 400.00 | |
| | Área de empaque | 1 | 10 | 400.00 | |
| | Despacho | 6 | 5 | 40.00 | |
| | Embarque | 2 | 5 | 75.00 | |
| | Veterinaria | 1 | 3 | 10.00 | |
| | Laboratorio parasito microbiológico | 1 | 1 | 40.00 | |
| | Monitoreo | 1 | 2 | 10.00 | |
| | Maniluvio y pediluvio | 1 | 2 | 12.00 | |
| | | | | | 1417.00 |

| | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--------|--------|---------|
| ZONA DE TRATAMIENTO DE SUBPRODUCTOS | TRATAMIENTO SUBPRODUCTO BOVINOS | SSHH Damas | 1 | 3 | 20.00 | 432.00 | 2039.70 |
| | | SSHH Varones | 1 | 3 | 20.00 | | |
| | | Cuarto de patas y cachos | 1 | 1 | 14.00 | | |
| | | Área de tratamiento de pieles | 1 | 1 | 45.00 | | |
| | | Cuarto de cabezas | 1 | 1 | 18.00 | | |
| | | Sala de viseras rojas | 1 | 3 | 20.00 | | |
| | | Sala de viseras blancas | 1 | 3 | 35.00 | | |
| | | Sala de refrigeración | 4 | 4 | 75.00 | | |
| | TRAT. SUBP. PORCINO | Sala de vísceras blancas | 1 | 3 | 40.00 | 65.00 | |
| | | Sala de vísceras rojas | 1 | 3 | 25.00 | | |
| | TRATAMIENTO SUBPR. OVINO | Área de patas y cabezas | 1 | 2 | 11.00 | 68.00 | |
| | | Sala de tratamiento de pieles | 1 | 2 | 20.00 | | |
| | | Tratamiento de vísceras blancas | 1 | 2 | 25.00 | | |
| | | Tratamiento de vísceras rojas | 1 | 2 | 12.00 | | |
| | TRAT. SUBPRO DUCTOS | Área de patas y cabezas | 1 | 2 | 11.00 | 68.00 | |
| | | Sala de tratamiento de pieles | 1 | 2 | 20.00 | | |
| | | Tratamiento de vísceras blancas | 1 | 2 | 25.00 | | |
| | | Tratamiento de vísceras rojas | 1 | 2 | 12.00 | | |
| | TRAT. AGUA RESIDUALES | Planta de tratamiento de aguas residuales | 1 | 2 | 936.00 | 936.00 | |

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Conceptualización y partido

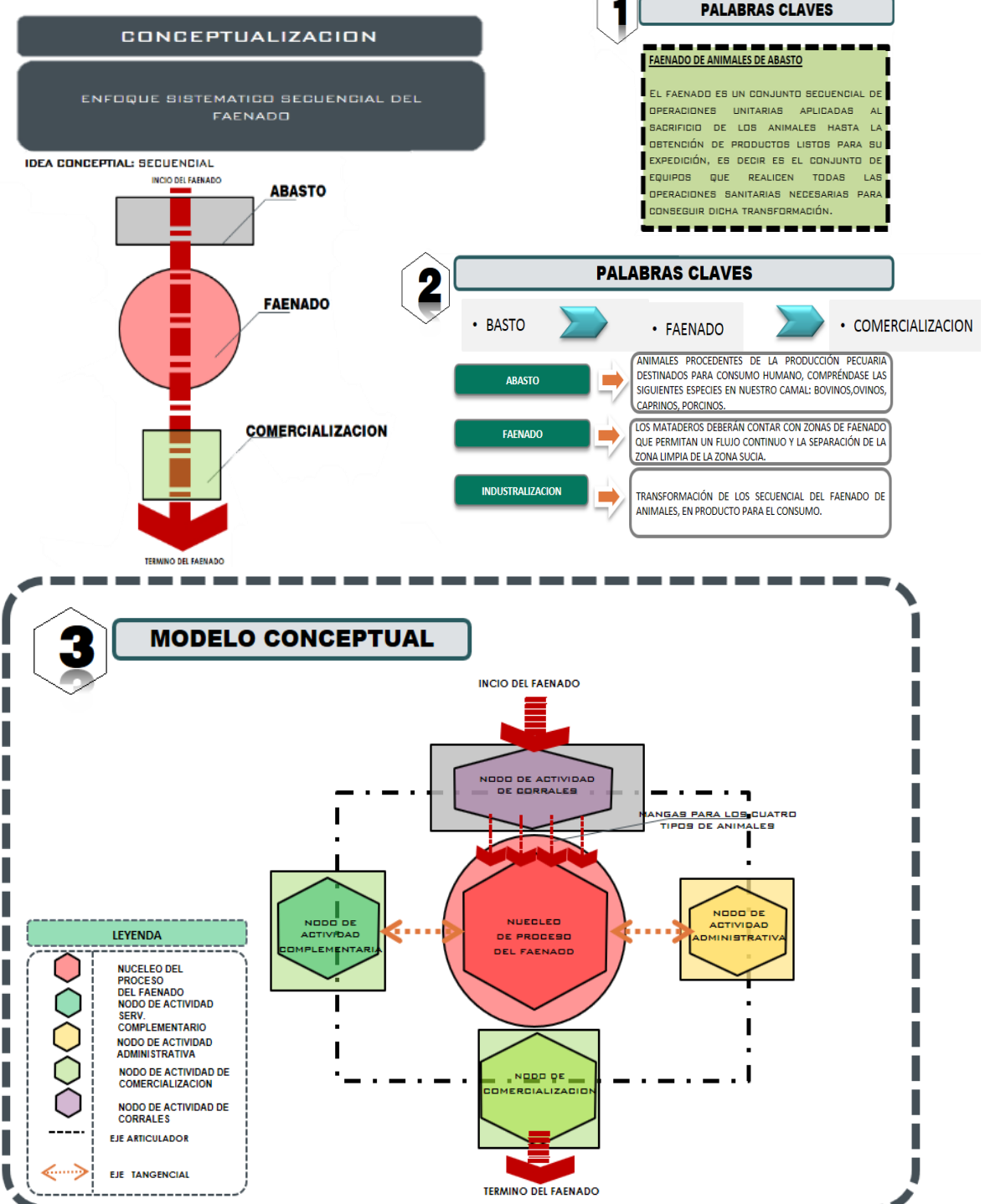


Figura N° 57. Modelo conceptual.

Fuente: Elaboración propia.

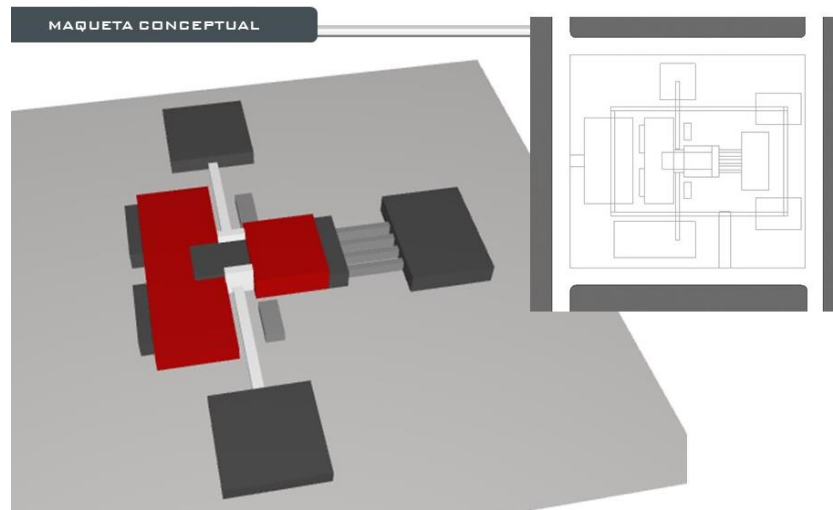


Figura N° 58. Maqueta conceptual.
Fuente: Elaboración propia.

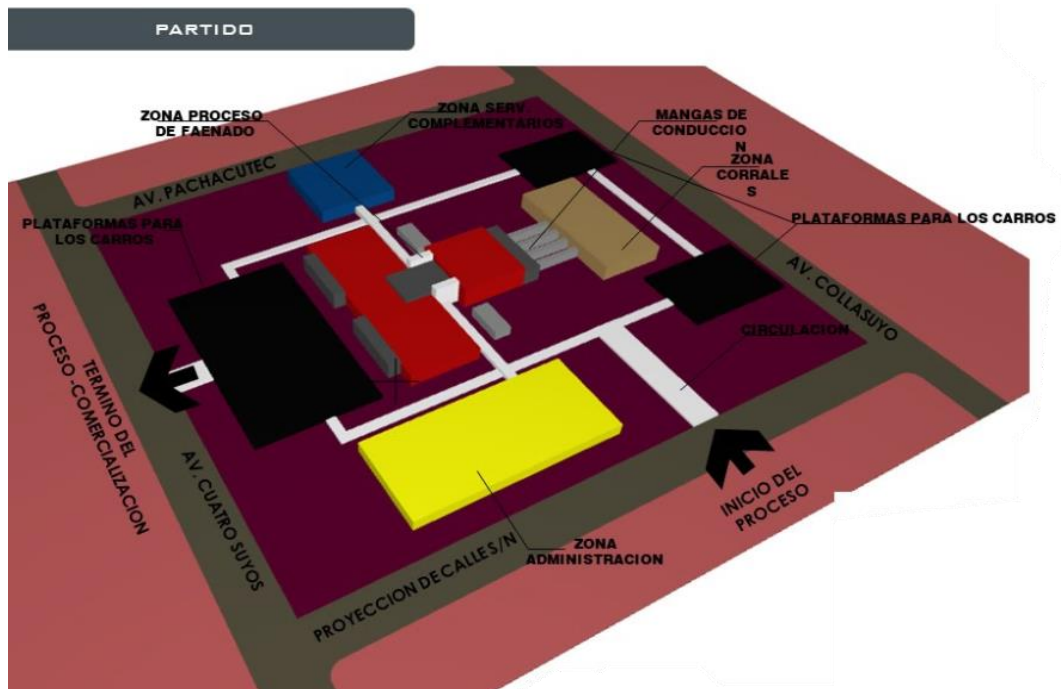


Figura N° 59. Partido.
Fuente: Elaboración propia.

5.4. Zonificación

La propuesta consta como centro principal de la infraestructura a las zonas de corrales con la zona de faenado, de forma complementaria a su funcionamiento se tiene la zona administrativa y zonas de servicios generales, contando con un borde ecológico alrededor de la infraestructura principal para minimizar el impacto ambiental.

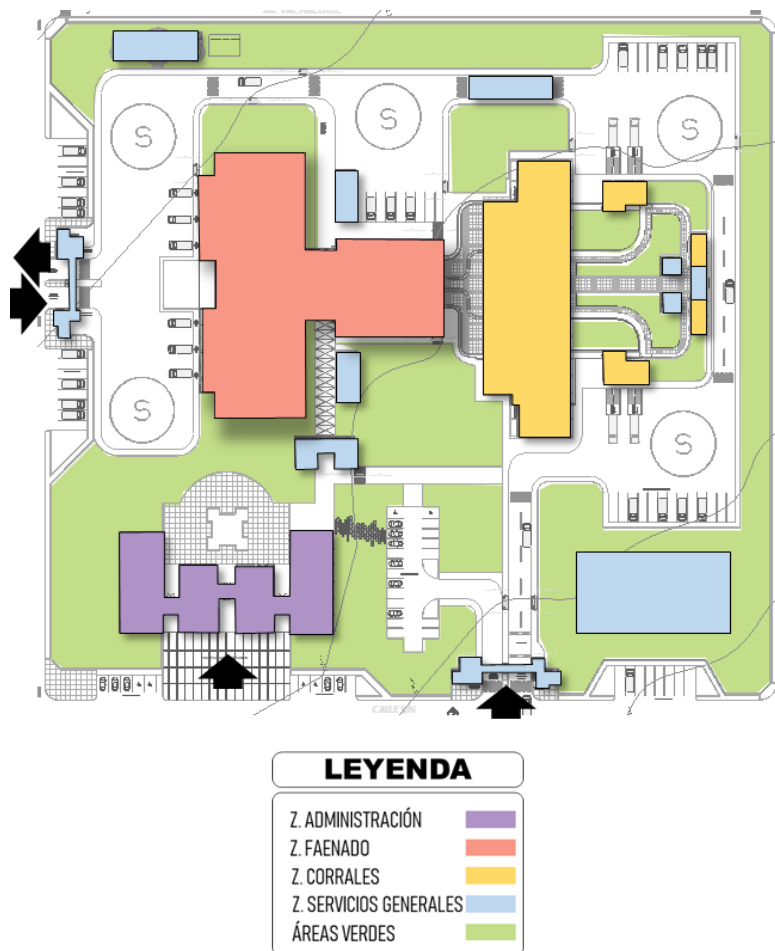


Figura N° 60. Zonificación general.

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Sistematización

5.5.1. Sistema funcional

Se categorizan las zonas del matadero mediante las funciones que se realizan dentro de ellas, conformando dos núcleos principales el de actividades de faenado que comprende abasto de animales, proceso de transformación de la carne y comercialización; y el de actividades administrativas; y la zona administrativa la cual dirige las actividades.

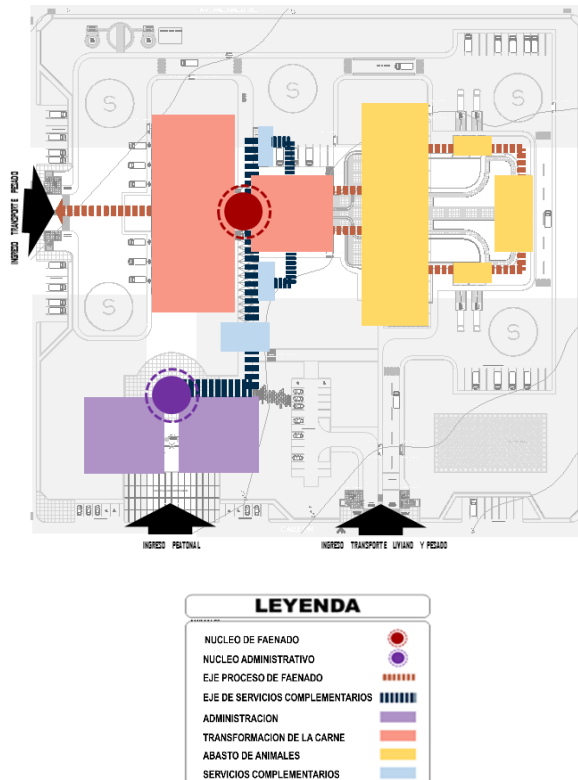


Figura N° 61. Sistema funcional.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.2. Sistema de movimiento y articulación

El equipamiento tiene como circulación peatonal principal la que realiza el personal el cual sigue la secuencia funcional del proceso de faenado, empezando desde abastecimiento, proceso hasta despacho, la circulación peatonal secundaria es el publico en general.

Se tiene como circulación vehicular principal al transporte que rodea el proceso de faenado, abasteciendo al matadero y el que recoge los productos y sub productos para su comercialización; la circulación vehicular secundaria es la administrativa

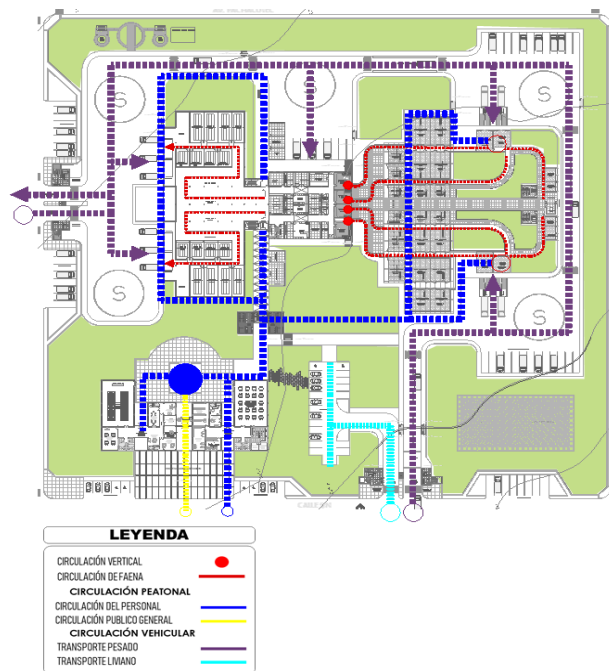


Figura N° 62. Sistema de movimiento y articulación.

Fuente: Elaboración Propia.

5.5.3. Sistema Formal

Se tiene como elemento dominante tanto en planta como en elevación a la zona de faenado, en el sector donde se realiza las actividades de transformación de la carne, tratamiento de los subproductos y despojos; como elementos secundarios se tienen a los corrales los cuales suministran la materia prima; como elemento terciario se tiene el sector de refrigeración y despacho de la carne, y la zona administrativa, dispersos en la planimetría se tienen elementos complementarios de menor volumen.

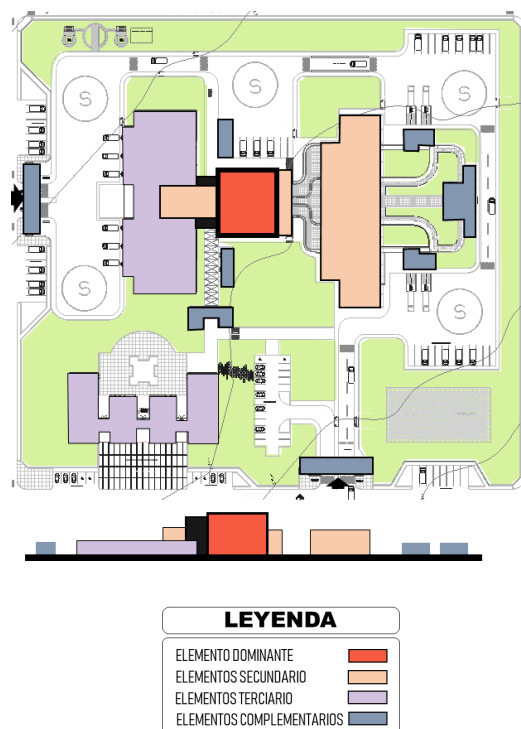


Figura N° 63. Sistema formal.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.4. Sistema de espacios abiertos

Se identifican los espacios abiertos principales en el flujo vehicular; los cuales funcionan para el abastecimiento de animales y para el despacho de los productos y sub productos del matadero; los núcleos organizadores son espacio de estructuración para el peatonal en la zona administrativa y en la zona de corrales

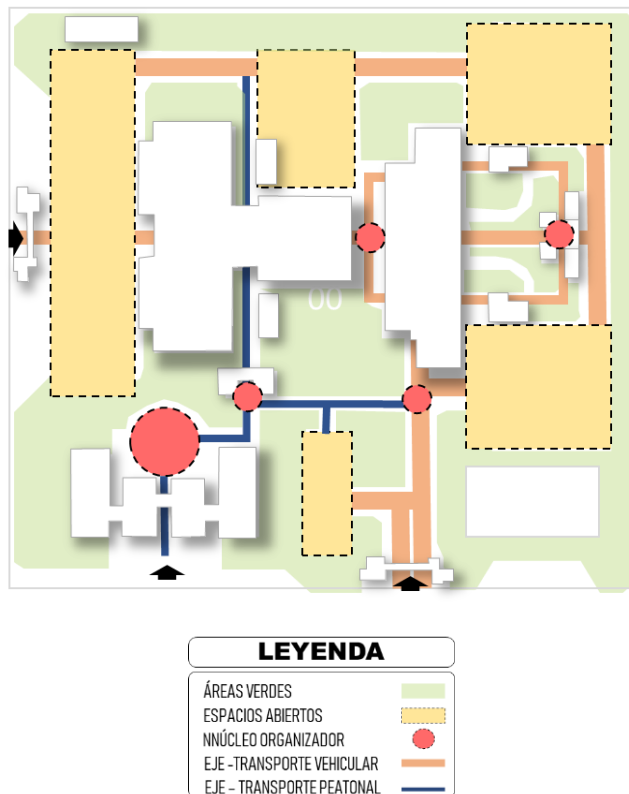


Figura N° 64. Sistema de espacios abiertos.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.5. Sistema edilicio

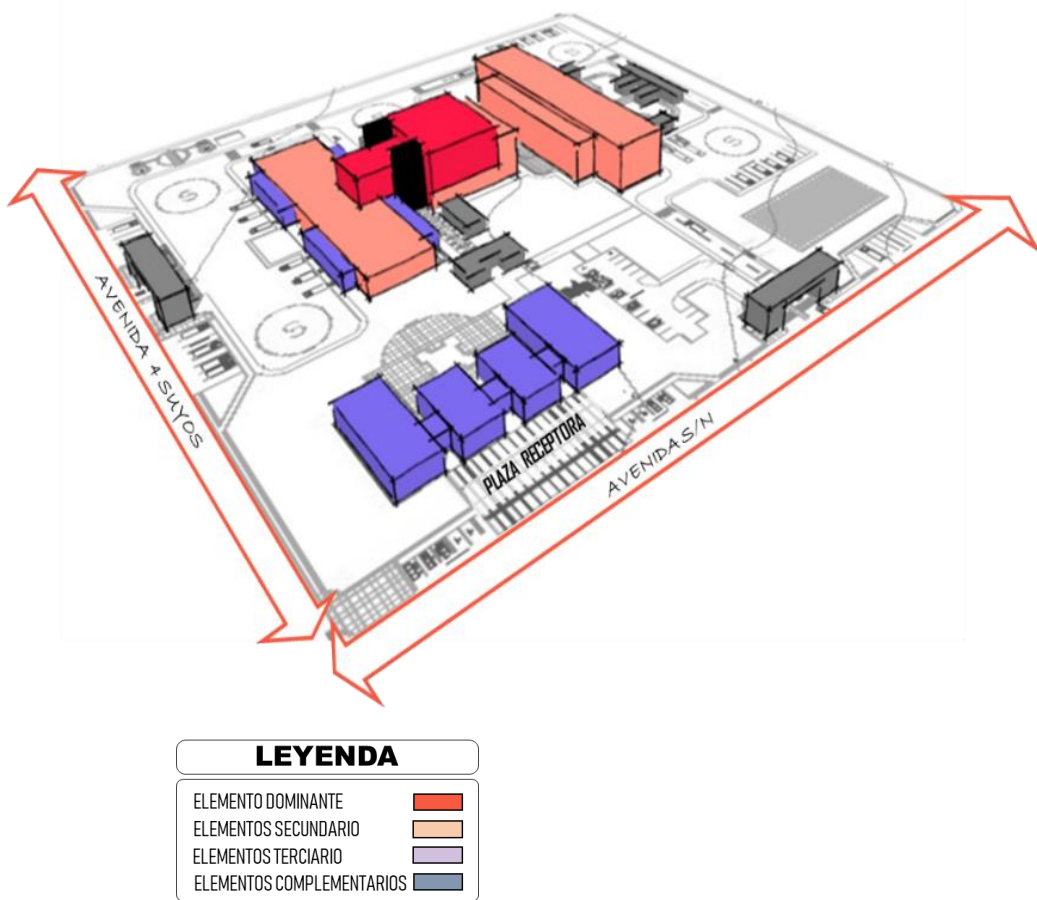


Figura N° 65. Sistema edilicio.

Fuente: Elaboración propia.

5.6. Anteproyecto arquitectónico

Planos

- Plano de Localización 1/5000.
- Plano de Ubicación 1/500.
- Planimetría de conjunto por niveles.
- Secciones del conjunto.
- Elevaciones del conjunto.

Maqueta Virtual

Maqueta virtual de conjunto, incluye video del recorrido, detalles interiores y exteriores en 3D, infografía.

5.7. Proyecto arquitectónico

Proyecto arquitectónico basado en planos, maqueta, videos e infografías.

Planos Generales

- Plano de trazado.
- Plano de distribución por unidades y niveles.
- Plano de Secciones por unidades.
- Plano de solución de techos
- Plano de detalles arquitectónicos
- Plano de Seguridad con señalética

- Plano de evacuación

5.8. Descripción del proyecto

5.8.1. Memoria Descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

PROYECTO : “PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II PARA EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO EN LA CIUDAD DE TACNA - 2018”

UBICACIÓN : Av. 4 Suyos/ Av. Pachacatutec.

SECTOR : Pecuario.

DISTRITO : Calana.

PROVINCIA : Tacna.

REGIÓN : Tacna.

FECHA : Setiembre del 2018.

A. Generalidades

A.1. Antecedentes

En la ciudad de Tacna, se ha podido constatar que existe un camal municipal que brinda servicios de faenado de animales de abasto para la población de la población provincial de Tacna, el mismo que se encuentra ubicado

inadecuadamente dentro de la zona urbana; constatando además que su infraestructura se presenta deteriorada y deficiente con áreas y espacios inadecuados, con un cerco perimétrico a punto de desplomarse, agravándose la situación por otros problemas como constantes atoramientos en el sistema de desagüe, produciendo aniegos en las viviendas vecinas y olores nauseabundos con presencia de insectos y roedores, convirtiéndose en un fuerte foco infeccioso para la salud poblacional con un alto grado de contaminación del medio ambiente; por lo que se elabora el presente proyecto denominado **“PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO CATEGORÍA II PARA EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO EN LA CIUDAD DE TACNA ”**, motivo por el cual se presenta la siguiente Memoria Descriptiva.

A.2. Objetivo

Objetivo general

- Elaborar el Diseño Arquitectónico de Matadero Municipal Categoría II para el faenado de animales de abasto en la ciudad de Tacna–2018.

Objetivos específicos

- Elaborar un análisis y diagnóstico de la situación que presenta la infraestructura del actual matadero municipal.
- Elaborar un análisis y diagnóstico de la problemática que preside la actividad del faenado.
- Seleccionar el terreno adecuado para desarrollar una propuesta arquitectónica para el Diseño Arquitectónico de Matadero Municipal Categoría II para el faenado de animales de abasto.
- Establecer una propuesta arquitectónica con espacios adecuados, confortables que cumplan las condiciones higiénico- sanitaria de acuerdo al faenado de animales de abasto, para determinar la solución más óptima acorde al contexto real de la ciudad.

B. Características técnicas del proyecto

B.1. Linderos:

Sus linderos y colindantes son:

Por el Norte :Colinda con la Av. 4 suyos, en línea recta de un tramo de 204.09 ml.

Por el Este :Colinda con la Av. Pachacutec, en línea recta de un tramo de 220.00 ml.

Por el Este :Colinda con la Av. Collasuyo, en línea recta de un tramo de 204.09 ml.

Por el Este :Colinda con Av. Proyectada S/N, en línea recta de un tramo de 220.00 ml.

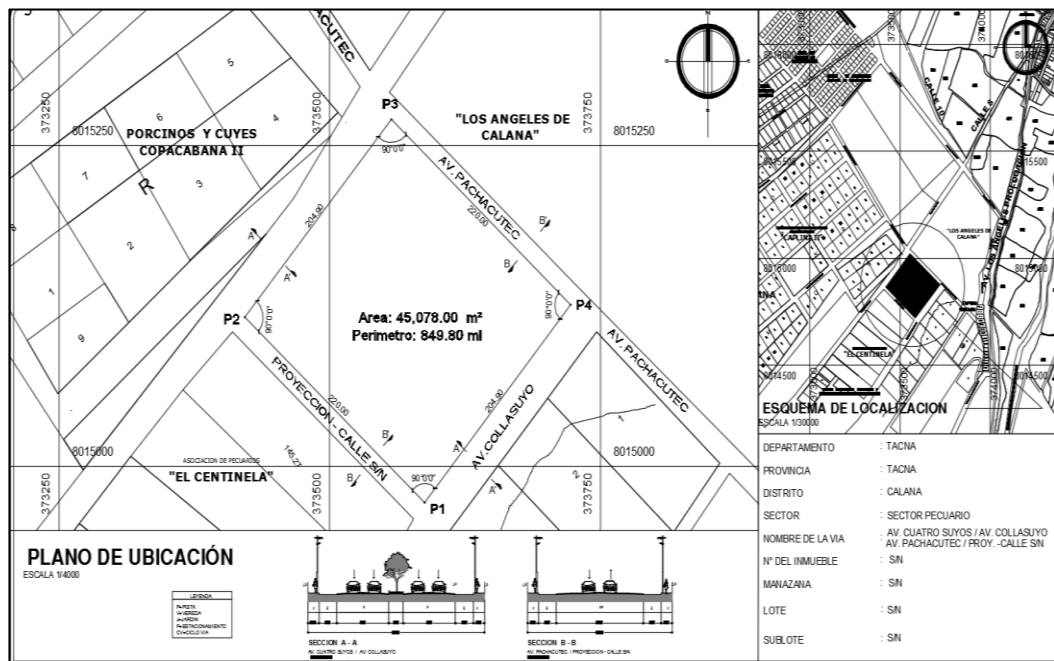


Figura N° 66. Plano de ubicación.

Fuente: Elaboración propia.

B.2. Área y perímetro

- Área: 45,078.00 m²
- Perímetro: 849.80 ml.

B.3. Descripción del Proyecto

- **Acceso Vehicular.**

En la Avenida Proyectada s/n tiene dos ingresos, el primero para vehículos pesados para el abasto de animales y el segundo de vehículos livianos, para el personal del matadero.

En la Avenida 4suyos se tiene un ingreso para vehículos pesados, encargados de la distribución de los productos cárnicos; y se tiene una salida vehicular para los camiones de abasto.

- **Acceso Peatonal.**

El Ingreso principal se da por la avenida proyectada S/N, tanto para el personal del matadero y el público en general.

B.4. Descripción de zonas

- **Zona de Administración**

Esta zona se encarga de la administración del matadero y de la atención del público en general.

- **Zona de Corrales**

Es el área donde se abastece el canal de los animales de abasto y donde se les mantiene hasta que sean faenados, esta zona está compuesta por las plataformas de desembarque, corrales de recepción,

corrales de descanso, corrales de aislamiento, duchas y mangas de conducción.

- **Zona de faenado**

Es donde se procederá al faenado de cada animal; distribuyéndose en el primer nivel las áreas complementarias para el tratamiento de los subproductos de la canal, sub zona de deshuese y empaquetado, sub zona de refrigeración y área de embarque; en el segundo nivel, las sub zonas de faenado según su especie, (bovino, ovino, caprino y porcino), área de pesado y sellado, área de oreo y maduración; en el tercer nivel se encuentran los corredores de circulación para la supervisión del faenado.

- **Zona de servicios complementarios**

Esta zona está comprendida por áreas de servicios como cafetería, lavandería, batería de baños y vestidores, sala de mantenimiento, cuarto de máquinas, sistema de tratamiento de aguas residuales, etc.

B.5. Programación Arquitectónica

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| • Zona de Administración | 1 350.00 m2 |
| • Zona de Corrales | 2 280.00 m2 |
| • Zona de faenado | 5 810.00 m2 |
| • Zona de servicios complementarios | 550.00 m2 |
| ÁREA TOTAL CONSTRUIDA | 11,044.83 m2 |

B.6. Beneficiarios.

Los beneficiarios directos son los pobladores de la provincia de Tacna, que en total alcanza un número de 334,989 habitantes.

B.7. Etapabilidad

Se programa la construcción en una sola etapa de acuerdo al proyecto

B.8. Presupuesto Resultante del Proyecto

Considerando la tabla de valores unitarios de edificación, (ver anexo N° 1 y 2: presupuesto referencial y tabla de valores unitarios de edificación), se tiene:

Costo Estimado de =S/.10'968,420.60 Soles

B.9. Financiamiento del proyecto

La propuesta del financiamiento, proviene de una inversión pública en este caso la Municipalidad Provincial de Tacna.

Tacna, octubre del 2018

5.9. CONCLUSIONES

C1: Se concluye que el diseño arquitectónico del Matadero Categoría II contribuirá con la inocuidad de los alimentos de producción primaria destinados al consumo humano y a la eficiencia del faenado, fortaleciendo el desarrollo pecuario y su comercialización, así como también el proceso de mejoramiento de la higiene y seguridad alimentaria en Tacna.

C2: Se concluye que según el análisis y diagnóstico actual del Matadero MARIO EYZAGUIRRE YAÑEZ, presenta una infraestructura que incumple con los requerimientos que establece el reglamento sanitario de faenado de animales, estando ubicado en una zona urbana, carencia de equipos y ambiente requeridos, infraestructura deteriorada, ambientes en desusos e insuficiente dotación de servicios.

C3. Se concluye que según el análisis y diagnóstico actual del proceso de faenado que se lleva a cabo en el camal municipal no cumple con las condiciones higiénicas sanitarias y a su vez no existe capacitaciones al personal, poniendo en riesgo a la población, y a su vez generando un impacto ambiental al sector.

C4. Se concluye que la localización del nuevo matadero municipal, presenta las mejores condiciones de accesibilidad, dotación de

servicios, compatibilidad de uso de suelo, lejanía de la zona urbana y de equipamientos.

C5. Se concluye que la propuesta arquitectónica se estableció en base a una programación de necesidades y requerimiento de áreas para establecer espacios adecuados y confortables, que cumplen con las condiciones higiénicas y sanitarias requeridas a lo largo de las actividades para el faenado de animales de abasto.

5.10. RECOMENDACIONES

R1: Se recomienda que el diseño arquitectónico este basado en los requerimientos que exige el reglamento de faenado de abasto y los aspectos recomendados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de manera que contribuya como un modelo de matadero municipal.

R2: Realizar diferentes estudios complementarios para establecer nuevos proyectos en otras provincias o ciudades de manera que contribuyan al desarrollo económico basado en la actividad pecuaria y de comercialización.

R3: Recomienda a las autoridades competentes fiscalizar el incumplimiento en el proceso a lo largo de las actividades para el faenado de animales de abasto.

R4: Los futuros proyectos deberán localizarse en áreas fuera del ámbito urbano, considerando las normas para establecimiento destinados al faenado de animales de abasto.

R5: Los futuros proyectos deben presentar adecuadas condiciones de calidad y confort basada en el desarrollo de actividades destinadas al faenado de animales de abasto.

5.11. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Investigaciones, tesis y proyectos.

Arotoma, E. (2018) Estructuración y función del camal municipal en el distrito de Sapallanga. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Huancayo, Perú.

Coa, L. (2016) Propuesta de diseño de una planta de faenamiento y procesamiento de carne en el distrito de Cabanilla, provincia Lampa, región Puno (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

La Torre, Y. (2016) Proyecto arquitectónico de matadero categoría I para el faenado de animales de abasto en la ciudad de Moquegua. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.

López, R., & Casp, A. (2003) Distribución en planta de un matadero, VII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Pamplona, España.

López, R., & Casp, A. (2004) Tecnología de mataderos. Madrid. Ediciones Mundi-Prensa.

Rubio, S. (2012) Proyecto arquitectónico planta faenadora. (tesis de pregrado). Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Sanz, E. Co. (1967). Enciclopedia de la Carne. 2da Ed. Espasa calpe
Madrid .

Veall, F. (1993) Estructura y funcionamiento de mataderos medianos
en países en desarrollo, Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y la Alimentación Roma.

Leyes, normas y reglamentos

Norma ISO 14001. Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo.
Organización Internacional de Normalización. 1996.

Ley N° 28611. Ley general del ambiente. Diario El Peruano, Perú, 15
de octubre del 2005.

Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA. Reglamento Nacional de
Edificaciones. Diario El Peruano, Perú, 8 de junio del 2006.

Decreto Supremo N° 004-2011-AG. Reglamento de inocuidad
agroalimentaria. Diario El Peruano, Perú.

Decreto Supremo N° 015 – 2012 – AG. Reglamento Sanitario del
Faenado de Animales de Abasto. Diario El Peruano, Perú, 10 de
noviembre del 2012.

Plan desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2015 – 2025.
Resolución N° 19-2016 y Ordenanza Municipal N° 0019-
2015/MPT.

Decreto Supremo N° 005-2014-VIVIENDA. Reglamento Nacional de Edificaciones. Diario El Peruano, Perú, 8 de junio del 2006.

Decreto Supremo N° 006-2016-AG. Decreto Supremo que modifica y complementa normas del Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria. Diario El Peruano, Perú, 4 de junio del 2016.

Sitios web

Alcalde Luis Torres anuncia construcción de nuevo camal. (28 de enero de 2015). Municipalidad Provincial de Tacna. Tacna, Perú. Recuperado de: <https://www.facebook.com/munitacna/photos/a.898731140147096.1073742516.188052767881607/898731276813749/?type=3&theater>

Vega, L. E. (29 de Enero del 2015). Camal Municipal Tacna declarado en emergencia. La República. Recuperado de <https://larepublica.pe/archivo/851893-camal-municipal-de-tacna-declarado-en-emergencia>

5.12. ANEXOS

5.12.1. Matriz de consistencia

| | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|---|---|--|
| MATRIZ DE CONSISTENCIA | TÍTULO: DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II PARA CONTRIBUIR EL FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES AL FAENADO DE ANIMALES, EN LA CIUDAD DE TACNA-2018 | PROBLEMA | ¿CÓMO INFLUYE EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II PARA EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO EN LA CIUDAD DE TACNA - 2018? | | |
| | | OBJETIVO | <p>OBJETIVO GENERAL: ELABORAR EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II PARA EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO EN LA CIUDAD DE TACNA-2018</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICOS: -ELABORAR UN ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN QUE PRESENTA LA INFRAESTRUCTURA DEL ACTUAL MATADERO MUNICIPAL. -ELABORAR UN ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA QUE PRESIDE LA ACTIVIDAD DEL FAENADO. -SELECCIONAR EL TERRENO ADECUADO PARA DESARROLLAR UNA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II PARA EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO. -ESTABLECER UNA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA CON ESPACIOS ADECUADOS, CONFORTABLES QUE CUMPLAN LAS CONDICIONES HIGIÉNICO- SANITARIA DE ACUERDO AL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO, PARA DETERMINAR LA SOLUCIÓN MÁS ÓPTIMA ACORDE AL CONTEXTO REAL DE LA CIUDAD.</p> | | |
| | | HIPOTESIS | LA ELABORACION DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II CONTRIBUIRÁ A MEJORAR EL FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO EN LA CIUDAD DE TACNA-2018. | | |
| | | VARIABLES | X.VARIABLE INDEPENDIENTE: MATADERO MUNICIPAL CATEGORÍA II | Y. VARIABLE DEPENDIENTE: FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO | |
| | | INDICADORES | <ul style="list-style-type: none"> ▪ CATEGORÍA DE MATADERO ▪ NORMATIVIDAD DE FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO ▪ PROGRAMACIÓN DE AMBIENTES ▪ REQUERIMIENTO DE ÁREAS ▪ ZONIFICACIÓN ▪ SISTEMAS URBANO ARQUITECTÓNICOS | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PRESTACIÓN PROFESIONAL DEL SERVICIO. ▪ NÚMERO DE ESPECIES PREDOMINANTES. ▪ RECEPCIÓN DE ANIMALES ▪ LAVADO Y DESINFECCIÓN ▪ EVALUACIÓN ANTE-MORTEM ▪ BUENAS PRÁCTICAS DE FAENADO E HIGIENE ▪ EVALUACIÓN POST-MORTEM ▪ EVALUACIÓN SANITARIA Y DESPACHO ▪ ENTREGA Y COMERCIALIZACIÓN | |
| | | INSTRUMENTOS | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PLANOS CATASTRALES. ▪ PLANOS TOPOGRÁFICOS. ▪ CARTOGRAFÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO. ▪ VISTAS SATELITALES. ▪ FOTOGRAFÍAS DE CAMPO (IMÁGENES). ▪ REGLAMENTACIÓN VIGENTE (RNE). | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ENTREVISTAS ▪ NORMA INTERNACIONAL FAO ▪ NORMAS NACIONALES DECRETO SUPREMO 015-AG-FAENADO DE ANIMALES DE ABASTO ▪ NORMAS NACIONALES DECRETO SUPREMO N°004-2011-AG REGLAMENTO DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA | |

5.12.2. Cálculo de presupuesto estimado

| MODULO I – ZONA DE FAENADO 1 (1) | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------|--------|--------|--------------------|---------------|---------|---------------------------------------|
| | MUROS Y COLUMNAS | TECHOS | PISOS | PUERTAS Y VENTANAS | REVESTIMIENTO | BAÑOS | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS |
| CATEGORÍA | B | C | B | B | B | C | D |
| COSTO DE VALOR UNITARIO/M2 | 309.77 | 157.29 | 154.46 | 137.44 | 212.93 | 50.02 | 78.17 |
| VALOR UNITARIO /M2 (s/.) | | | | | | S/ | 1,100.08 |
| ÁREA DE TOTAL CONSTRUIDA | | | | | | 5050.03 | |
| SUB TOTAL O PRESUPUESTO ESTIMADO | | | | | | S/ | 5,555,431.94 |

| MODULO I – ZONA DE FAENADO 1 (2) | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------|--------|--------|--------------------|---------------|--------|---------------------------------------|
| | MUROS Y COLUMNAS | TECHOS | PISOS | PUERTAS Y VENTANAS | REVESTIMIENTO | BAÑOS | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS |
| CATEGORÍA | B | C | B | B | B | C | D |
| COSTO DE VALOR UNITARIO/M2 | 309.77 | 157.29 | 154.46 | 137.44 | 212.93 | 50.02 | 78.17 |
| VALOR UNITARIO /M2 (s/.) | | | | | | S/ | 1,100.08 |
| ÁREA DE TOTAL CONSTRUIDA | | | | | | 518.81 | |
| SUB TOTAL O PRESUPUESTO ESTIMADO | | | | | | S/ | 570,727.88 |

| MODULO IV, V, VI – ZONA DE CORRALES | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------|--------|--------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|
| | MUROS Y COLUMNAS | TECHOS | PISOS | PUERTAS Y VENTANAS | REVESTIMIENTO | BAÑOS | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS |
| CATEGORÍA | H | F | E | F | E | H | G |
| COSTO DE VALOR UNITARIO/M2 | 0 | 20.47 | 60.09 | 49.98 | 83.39 | 0 | 16.88 |
| Item | Descripción obra complementaria | | Unidad | Cantidad | Valor unitario | Valor estimado | |
| 50 | Parapeto | | m2 | 1450 | 152.1 | S/ | 220,545.00 |
| 85 | Metálico | Pasamano | ml | 120 | 300.33 | S/ | 36,039.60 |
| 65 | metálica | Escalera | Und | 2 | 3346.54 | S/ | 6,693.08 |
| VALOR UNITARIO /M2 (s/.) | | | | | | S/ | 230.81 |
| ÁREA DE TOTAL CONSTRUIDA | | | | | | 2668.85 | |
| SUB TOTAL O PRESUPUESTO ESTIMADO | | | | | | S/ | 879,274.95 |

| MODULO X – ZONA ADMINISTRATIVA | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--------|--------|--------------------|----------------|---|---------------------------------------|
| | MUROS Y COLUMNAS | TECHOS | PISOS | PUERTAS Y VENTANAS | REVESTIMIENTO | BAÑOS | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS |
| CATEGORÍA | C | C | D | E | F | D | F |
| COSTO DE VALOR UNITARIO/M2 | 213.23 | 157.29 | 154.46 | 66.58 | 58.78 | 26.69 | 31.57 |
| Item | Descripción obra complementaria | | Unidad | Cantidad | Valor unitario | Valor estimado | |
| 50 | Parapeto | | m2 | 650 | 152.1 | S/ | 98,865.00 |
| | | | | | | VALOR UNITARIO /M2 (s/.) | 708.6 |
| | | | | | | ÁREA DE TOTAL CONSTRUIDA | 1357 |
| | | | | | | SUB TOTAL O PRESUPUESTO ESTIMADO | S/ 1,060,435.20 |

| MODULO II, III, VII, VIII, IX – ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--------|--------|--------------------|----------------|---|---------------------------------------|
| | MUROS Y COLUMNAS | TECHOS | PISOS | PUERTAS Y VENTANAS | REVESTIMIENTO | BAÑOS | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS |
| CATEGORÍA | C | C | D | E | D | C | F |
| COSTO DE VALOR UNITARIO/M2 | 213.23 | 157.29 | 154.46 | 66.58 | 121.2 | 50.02 | 31.57 |
| Item | Descripción obra complementaria | | Unidad | Cantidad | Valor unitario | Valor estimado | |
| 50 | Parapeto | | m2 | 290 | 152.1 | S/ | 44,109.00 |
| | | | | | | VALOR UNITARIO /M2 (s/.) | 794.35 |
| | | | | | | ÁREA DE TOTAL CONSTRUIDA | 759 |
| | | | | | | SUB TOTAL O PRESUPUESTO ESTIMADO | S/ 647,020.65 |

| Item | Descripción obra complementaria | Unidad | Cantidad | Valor unitario | Valor estimado | | |
|------|---------------------------------|--------|----------|----------------|-----------------|---|------------------------|
| 95 | Pista o pavimento de concreto | m2 | 9916.99 | 141.3 | S/ 1,401,270.69 | | |
| 93 | Sardinel | ml | 1450 | 90.27 | S/ 130,891.50 | | |
| 36 | Estacionamientos | m2 | 908 | 70.53 | S/ 64,041.24 | | |
| 36 | Veredas | m2 | 9484 | 70.53 | S/ 668,906.52 | | |
| 5 | Muros perimétricos o cercos | m2 | 770 | 190.28 | S/ 146,515.60 | | |
| 20 | Tanques elevados | m3 | 40 | 690.65 | S/ 27,626.00 | | |
| 27 | Cisternas | m3 | 20 | 593.62 | S/ 11,872.40 | | |
| 27 | Tanques sépticos | m3 | 60 | 593.62 | S/ 35,617.20 | | |
| 69 | Proyectores luminaria | Und | 10 | 666.95 | S/ 6,669.50 | | |
| | | | | | | SUB TOTAL O PRESUPUESTO ESTIMADO | S/ 2,493,410.65 |

| | |
|--------------------------------------|------------------------|
| TOTAL DE PRESUPUESTO ESTIMADO | S/11,206,301.27 |
|--------------------------------------|------------------------|

5.12.3. Anexo 3

Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la costa (excepto lima metropolitana y callao), al 31 de octubre de 2017

| VALORES POR PARTIDAS EN SOLES POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|---|---|
| | ESTRUCTURAS | | ACABADOS | | | | INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS (7) |
| | MUROS Y COLUMNAS (1) | TECHOS (2) | PISOS (3) | PUERTAS Y VENTANAS (4) | REVESTIMIENTOS (5) | BAÑOS (6) | |
| A | ESTRUCTURAS LAMINARIAS CURVADAS DE CONCRETO ARMADO QUE INCLUYEN EN UNA SOLA ARMADURA LA CIMENTACION Y EL TECHO, PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LOS VALORES DE LA COLUMNA M ² | LOSA O ALIGERADO DE CONCRETO ARMADO CON LUCES MAYORES DE 6 M. CON SOBRECARGA MAYOR A 300 KG/M ² | MÁRMOL IMPORTADO, PIEDRAS NATURALES IMPORTADAS, PORCELANATO | ALUMINIO PESADO CON PERFILES ESPECIALES MADERA FINA ORNAMENTAL (CAOBA, CEDRO O PINO SELECTO) VIDRIO INSULADO. (1) | MÁRMOL IMPORTADO, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) BALDOSA ACÚSTICO EN TECHO O SIMILAR. | BAÑOS COMPLETOS (7) DE LUJO IMPORTADO CON ENCHAPE FINO (MÁRMOL O SIMILAR) | AIRE ACONDICIONADO, ILUMINACION ESPECIAL, VENTILACION FORZADA, SIST. HIDRONEUMÁTICO, AGUA CALIENTE Y FRÍA, INTERCOMUNICADOR, ALARMAS, ASCENSOR, SISTEMA BOMBEO DE AGUA Y DESAGUE. (8) TELÉFONO. |
| | 490.46 | 291.82 | 257.71 | 260.75 | 281.05 | 94.84 | 273.68 |
| B | COLUMNAS, VIGAS Y/O PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y/O METÁLICAS | ALIGERADOS O LOSAS DE CONCRETO ARMADO INCLINADAS | MÁRMOL NACIONAL O RECONSTITUIDO, PARQUET FINO (OLIVO, CHONTA O SIMILAR), CERÁMICA IMPORTADA MADERA FINA | ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) DE DISEÑO ESPECIAL, VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) Y CURVADO, LAMINADO O TEMPLADO | MÁRMOL NACIONAL, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) ENCHAPES EN TECHOS. | BAÑOS COMPLETOS (7) IMPORTADOS CON MAYÓLICA O CERÁMICO DECORATIVO IMPORTADO | SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE (6), ASCENSOR TELÉFONO, AGUA CALIENTE Y FRÍA. |
| | 309.77 | 190.39 | 154.46 | 137.44 | 212.93 | 72.11 | 198.47 |
| C | PLACAS DE CONCRETO E=10 A 15 CM ALBAÑILERÍA ARMADA, LADRILLO O SIMILAR CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE DE CONCRETO ARMADO | ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES. | MADERA FINA MACHIHEMBREADA TERRAZO | ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) LAMINADO O TEMPLADO | SUPERFICIE CARAVISTA OBTENIDA MEDIANTE ENCOFRADO ESPECIAL, ENCHAPE EN TECHOS. | BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES CON MAYÓLICA O CERÁMICO NACIONAL DE COLOR | IGUAL AL PLANTO "B" SIN ASCENSOR. |
| | 213.23 | 157.29 | 101.66 | 88.83 | 157.97 | 50.02 | 123.50 |
| D | LADRILLO O SIMILAR SIN ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO DRYWALL O SIMILAR INCLUYE TECHO (6) | CALAMINA METÁLICA FIBROCEMENTO SOBRE VIGLERÍA METÁLICA | PARQUET DE 1era. LAJAS, CERÁMICA NACIONAL, LOSETA VENECIANA 40x40, PISO LAMINADO | VENTANAS DE ALUMINIO PUERTAS DE MADERA SELECTA, VIDRIO TRATADO TRANSPARENTE (3) | ENCHAPE DE MADERA O LAMINADOS, PIEDRA O MATERIAL VITRIFICADO. | BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES BLANCOS CON MAYÓLICA BLANCA | AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE TRIFÁSICA, TELÉFONO. |
| | 206.21 | 99.84 | 89.68 | 77.81 | 121.20 | 26.69 | 78.17 |
| E | ADOBE, TAPIAL O QUINCHA | MADERA CON MATERIAL IMPERMEABILIZANTE | PARQUET DE 2da. LOSETA VENECIANA 30x30 LAJAS DE CEMENTO CON CANTO RODADO | VENTANAS DE FERRO PUERTAS DE MADERA SELECTA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4) | SUPERFICIE DE LADRILLO CARAVISTA | BAÑOS CON MAYÓLICA BLANCA PARCIAL | AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO |
| | 145.17 | 37.22 | 60.09 | 66.58 | 83.39 | 15.69 | 56.82 |
| F | MADERA ESTORAQUE, HUIYARURO, MACHINGA, CATAHUA AMARILLA, COPAIBA, DIABLO FUERTE, TORVILLO O SIMILARES DRYWALL O SIMILAR (SIN TECHO) | CALAMINA METÁLICA FIBROCEMENTO O TEJA SOBRE VIGLERÍA DE MADERA CORRIENTE | LOSETA CORRIENTE, CANTO RODADO, ALFOMBRA | VENTANAS DE FERRO O ALUMINIO INDUSTRIAL, PUERTAS CONTRAPLACADAS DE MADERA (CEDRO O SIMILAR), PUERTAS MATERIAL MDF o HDF VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4) | TARRAJEO FROTACHADO Y/O YESO MOLDEADO, PINTURA LAVABLE | BAÑOS BLANCOS SIN MAYÓLICA | AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO |
| | 109.33 | 20.47 | 41.03 | 49.98 | 58.78 | 11.69 | 31.25 |
| G | PIRCADO CON MEZCLA DE BARRO. | MADERA RÚSTICA O CAÑA CON TORTA DE BARRO | LOSETA VINÍLICA, CEMENTO BRILNADO O COLOREADO, TAPIZÓN | MADERA CORRIENTE CON MARCOS EN PUERTAS Y VENTANAS DE PVC O MADERA CORRIENTE | ESTUCADO DE YESO Y/O BARRO, PINTURA AL TEMPLE O AGUA | SANITARIOS BÁSICOS DE LOSA DE 2da. FIERRO FUNDIDO O GRANITO. | AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA SIN EMPOTRAR. |
| | 64.42 | 14.07 | 36.21 | 27.00 | 48.20 | 8.04 | 16.88 |
| H | | SIN TECHO | CEMENTO PULIDO, LADRILLO CORRIENTE, ENTABLADO CORRIENTE | MADERA RÚSTICA. | PINTADO EN LADRILLO RÚSTICO, PLACA DE CONCRETO O SIMILAR. | SIN APARATOS SANITARIOS | SIN INSTALACIÓN ELÉCTRICA NI SANITARIA. |
| | ----- | 0.00 | 22.66 | 13.50 | 19.28 | 0.00 | 0.00 |
| I | | | TIERRA COMPACTADA | SIN PUERTAS NI VENTANAS | SIN REVESTIMIENTOS EN LADRILLO, ADOBE O SIMILAR. | | |
| | ----- | ----- | 4.53 | 0.00 | 0.00 | ----- | ----- |

5.12.4. Anexo 4

Valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la costa (excepto lima metropolitana y callao)

| Item | Descripción obra complementaria u otras instalaciones | Descripción componente | Unidad medida | V. U 2018 \$/. |
|------|--|--|---------------|----------------|
| 1 | Muros perimétricos o cercos | Muro de concreto armado que incluye armadura y cimentación, espesor: hasta 0.25 m. Altura (h): hasta 2.40 m. | m2 | 335.91 |
| 2 | Muros perimétricos o cercos | Muro traslucido de concreto armado (tipo UNI) y/o metálico que incluye cimentación. h: 2.40 m. | m2 | 293.06 |
| 3 | Muros perimétricos o cercos | Muro de ladrillo de arcilla o similar, tarrajado, amarre en soga, con columnas de concreto armado y/o metálicas que incluye cimentación, h mayor a 2.40 m. | m2 | 263.27 |
| 4 | Muros perimétricos o cercos | Muro de ladrillo de arcilla o similar tarrajado, amarre de soga, con columnas de concreto armado y/o metálicas que incluye cimentación. h hasta 2.40 m. | m2 | 228.81 |
| 5 | Muros perimétricos o cercos | Muro de ladrillo de arcilla o similar, amarre en soga, con columnas de concreto armado, solaqueados h. hasta 2.40 m. | m2 | 190.28 |
| 6 | Muros perimétricos o cercos | Cerco de fierro/aluminio | m2 | 143.13 |
| 7 | Muros perimétricos o cercos | Muro de ladrillo de arcilla o similar amarrado en soga que incluye cimentación. | m2 | 149.88 |
| 8 | Muros perimétricos o cercos | Muro de adobe, tapial o quincha tarrajado | m2 | 102.33 |
| 9 | Muros perimétricos o cercos | Muro de ladrillo o similar tarrajado, amarre de cabeza con columnas de concreto armado h. hasta 2.40 m. | m2 | 279.25 |
| 10 | Portones y puertas | Puerta de fierro, aluminio o similar de h. 2.20 m. con un ancho de hasta 2.00 m. | m2 | 433.12 |
| 11 | Portones y puertas | Puerta de fierro con plancha metálica de h. 2.20 m. con un ancho mayor a 2.00 m. | m2 | 406.22 |
| 12 | Portones y puertas | Portón de fierro con plancha metálica con una h. mayor de 3.00 m hasta 4.00 m. | m2 | 327.52 |
| 13 | Portones y puertas | Puerta de madera o similar de h=2.20 m. con ancho de hasta 2.00 m. | m2 | 332.88 |
| 14 | Portones y puertas | Puerta de madera o similar de h=2.20 m. con un ancho mayor a 2.00 m. | m2 | 301.48 |
| 15 | Portones y puertas | Portón de fierro con plancha metálica con una h. hasta 3.00 m. | m2 | 274.92 |
| 16 | Portones y puertas | Portón de fierro con plancha metálica con una altura mayor a 4.00 m. | m2 | 245.30 |
| 17 | Tanques elevados | Tanque de concreto armado con capacidad hasta 5.00 m3. | m3 | 928.75 |
| 18 | Tanques elevados | Tanque elevado de plástico/fibra de vidrio/poliétileno o similar, mayor de 1.00 m3. | m3 | 937.86 |
| 19 | Tanques elevados | Tanque de concreto armado con capacidad mayor de 5.00 m3. | m3 | 778.89 |
| 20 | Tanques elevados (Opcional) | Tanque de concreto armado con capacidad mayores a 15.00 m3. | m3 | 690.65 |
| 21 | Tanques elevados | Tanque elevado de plástico/fibra de vidrio/poliétileno o similar capacidad hasta 1.00 m3. | m3 | 672.64 |
| 22 | Cisternas, pozos sumideros, tanques sépticos | Tanque cisterna de plástico, fibra de vidrio, poliétileno o similar capacidad mayor de 1.00 m3. | m3 | 960.75 |
| 23 | Cisternas, pozos sumideros, tanques sépticos | Cisterna de concreto armado con capacidad hasta 5.00 m3. | m3 | 987.73 |
| 24 | Cisternas, pozos sumideros, tanques sépticos | Cisterna de concreto armado con capacidad hasta 10.00 m3. | m3 | 821.46 |
| 25 | Cisternas, pozos sumideros, tanques sépticos | Cisterna de concreto armado con capacidad hasta 20.00 m3. | m3 | 721.58 |
| 26 | Cisternas, pozos sumideros, tanques sépticos | Cisterna, pozo de ladrillo tarrajado hasta 5.00 m3. | m3 | 729.84 |
| 27 | Cisternas, pozos sumideros, tanques sépticos | Cisterna de concreto armado con capacidad mayor de 20.00 m3. | m3 | 593.62 |
| 28 | Cisternas, pozos sumideros, tanques sépticos | Tanque de plástico, fibra de vidrio, poliétileno o similar con capacidad hasta 1.00 m3. | m3 | 602.96 |
| 29 | Piscinas, espejos de agua | Piscina, espejo de agua, concreto armado con mayólica, capacidad hasta 5.00 m3. | m3 | 993.88 |
| 30 | Piscinas, espejos de agua | Piscina, espejo de agua, concreto armado con mayólica, capacidad hasta 10.00 m3. | m3 | 825.60 |
| 31 | Piscinas, espejos de agua | Piscina, espejo de agua concreto armado con mayólica, capacidad mayores a 10.00 m3. | m3 | 790.47 |
| 32 | Piscinas, espejos de agua | Piscina de ladrillo kk con pintura. | m3 | 628.37 |
| 33 | Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas | Losa de concreto armado espesor 4" | m2 | 114.75 |
| 34 | Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas | Asfalto espesor 2" | m2 | 91.28 |
| 35 | Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas | Losa de concreto simple espesor hasta 4" | m2 | 91.98 |
| 36 | Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas | Concreto para veredas espesor 4" | m2 | 70.53 |
| 37 | Hornos, chimeneas, incineradores | Horno de concreto armado con enchape de ladrillo refractario. | m3 | 1,117.70 |
| 38 | Hornos, chimeneas, incineradores | Horno de ladrillo con enchape de ladrillo refractario. | m3 | 928.18 |
| 39 | Hornos, chimeneas, incineradores | Horno de adobe | m3 | 277.37 |
| 40 | Torres de vigilancia 1/ | Estructura de concreto armado que incluye torre de vigilancia. | und | 4,780.91 |
| 41 | Torres de vigilancia 1/ | Estructura de concreto armado no incluye torre de vigilancia. | und | 2,952.15 |

| | | | | |
|----|--|--|-----|----------|
| 42 | Bóvedas | Bóveda de concreto armado reforzado | m3 | 1,084.06 |
| 43 | Balanzas industriales | Balanza industrial de concreto armado (obra civil) | m3 | 567.58 |
| 44 | Postes de alumbrado | Poste de concreto/ferro que incluye un reflector | und | 1,552.73 |
| 45 | Bases de soporte de maquinas | Dados de concreto armado | m3 | 1,266.74 |
| 46 | Cajas de registro de concreto | Caja de registro de concreto de 2'4"x2'4" | und | 248.16 |
| 47 | Cajas de registro de concreto | Caja de registro de concreto de 12"x24" | und | 209.59 |
| 48 | Cajas de registro de concreto | Caja de registro de concreto de 10"x20" | und | 204.76 |
| 49 | Buzón de concreto | Buzón de concreto standard | und | 1,752.87 |
| 50 | Parapeto | Parapeto ladrillo KK, de cabeza, acabado tarrajado, h = 0.80 m. - 1.00 m. | m2 | 152.10 |
| 51 | Parapeto | Parapeto Ladrillo KK, de sogá, acabado tarrajado, h = 0.80 m. - 1.00 m. | m2 | 127.72 |
| 52 | Parapeto | Parapeto Ladrillo KK, de cabeza, acabado caravista, h = 0.80 m. - 1.00 m. | m2 | 102.97 |
| 53 | Parapeto | Parapeto Ladrillo KK, de sogá, acabado caravista, h = 0.80 m. - 1.00 m. | m2 | 68.30 |
| 54 | Rampas, gradas y escaleras de concreto | Escalera de concreto armado c/acabados | m3 | 4,319.63 |
| 55 | Rampas, gradas y escaleras de concreto | Escalera de concreto armados s/acabados | m3 | 3,444.08 |
| 56 | Rampas, gradas y escaleras de concreto | Rampa o grada de concreto c/encofrado | m3 | 1,391.34 |
| 57 | Rampas, gradas y escaleras de concreto | Rampa de concreto s/encofrado | m3 | 1,116.87 |
| 58 | Muro de contención de concreto armado | Muro de contención concreto armado h = 1.40 m., e = 20 cm. | m3 | 1,060.38 |
| 59 | Muro de contención de concreto armado | Muro de contención concreto armado h = 2.50 m., e = 20 cm. | m3 | 951.86 |
| 60 | Muro de contención de concreto armado | Muro de contención concreto armado h=4.00 m., e = 20 cm. | m3 | 931.05 |
| 61 | Muro de contención de concreto armado | Muro de contención concreto armado h = 1.40 m., e = 15 cm. | m3 | 941.76 |
| 62 | Muro de contención de concreto armado | Muro de contención concreto armado h = 2.50 m., e = 15 cm. | m3 | 801.66 |
| 63 | Muro de contención de concreto armado | Muro de contención concreto armado h = 4.00 m., e = 15 cm. | m3 | 775.88 |
| 64 | Escalera metálica | Escalera metálica caracol h = 6.00 m. (va del 1er piso al 3er piso) | und | 6,356.10 |
| 65 | Escalera metálica | Escalera metálica caracol h = 3.00 m. (va del 1er piso al 2do piso) | und | 3,346.54 |
| 66 | Escalera metálica | Escalera metálica caracol h = 3.00 m. de un piso a otro (entre pisos) | und | 3,009.56 |
| 67 | Pastoral | Pastorales h = 2.20 m. | und | 362.13 |
| 68 | Proyectores luminaria | Proyectores luminaria, 250 W, vapor de sodio, instalación, cableado | und | 718.57 |
| 69 | Proyectores luminaria | Proyectores luminaria, 150 W, vapor de mercurio, instalación, cableado. | und | 666.95 |
| 70 | Tuberías de concreto | Tubería de concreto armado D=1.20 m. | ml | 402.12 |
| 71 | Tuberías de concreto | Tubería de concreto D=19" (45 cm) | ml | 255.45 |
| 72 | Canaleta de concreto armado | Canaleta de concreto sin rejillas | ml | 57.88 |
| 73 | Zanjas de concreto | Zanja de concreto armado (talleres) | ml | 607.51 |
| 74 | Postes de concreto armado | Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 12.00 m. | pza | 3,075.58 |
| 75 | Postes de concreto armado | Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 11.00 m. | pza | 2,502.79 |
| 76 | Postes de concreto armado | Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 10.00 m. | pza | 2,169.14 |
| 77 | Postes de concreto armado | Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 9.00 m. | pza | 1,789.82 |
| 78 | Postes de concreto armado | Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 8.00 m. | pza | 1,552.73 |
| 79 | Postes de concreto armado | Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 7.00 m. | pza | 1,271.57 |
| 80 | Postes de concreto armado | Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 3.00 m. | pza | 619.08 |
| 81 | Cubiertas | Cubierta de tejas de arcillas o similar | m2 | 89.51 |
| 82 | Cubiertas | Cubierta de ladrillo pastelero asentado c/mezcla 1:5 | m2 | 56.14 |
| 83 | Cubiertas | Cubierta de ladrillo pastelero asentado c/barro | m2 | 53.23 |
| 84 | Cubiertas | Cubierta con torta de barro 2" | m2 | 30.62 |
| 85 | Pasamano Metálico | Pasamano metálico de tubo circular galvanizado de 3" diam. | ml | 300.33 |
| 86 | Pasamano metálico | Pasamano metálico de tubo circular galvanizado de 2" diam. | ml | 169.51 |
| 87 | Pasamano metálico | Pasamano metálico de tubo circular galvanizado de 1" diam. | ml | 115.78 |
| 88 | Cercos metálicos | Cerco metálico, tubo circular 2" diam., Ang 1", malla 2" x 2", Alam #8 | m2 | 162.71 |
| 89 | Cercos metálicos | Cerco metálico, tubo circular 2" diam., Ang 1", malla 2" x 2", Alam #10 | m2 | 157.63 |
| 90 | Cercos metálicos | Cerco metálico, tubo circular 2" diam., Ang 1", malla 2" x 2", Alam #12 | m2 | 141.38 |
| 91 | Columnas estructuras o similares de fierro | Poste/estructura de fierro h = 4 m. | pza | 309.72 |
| 92 | Columnas estructuras o similares de fierro | Poste/estructura de fierro h = 2.50 m. | pza | 186.17 |
| 93 | Sardiné | Sardiné de concreto e=0.15m, peraltado, acabado sin pintura Altura de peralte 0.35 m. | ml | 90.27 |
| 94 | Sardiné | Sardiné de concreto e=0.15m, peraltado, acabado con pintura Altura de peralte 0.35 m. | ml | 102.62 |
| 95 | Pista o pavimento de concreto | Pista o losa de concreto de 6" | m2 | 141.30 |
| 96 | Trampa de concreto para grasa | Trampa de concreto armado para grasa | m3 | 912.82 |