

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DIRIGIDO

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESPACIOS CLÍNICOS DIVIDIDOS EN TRES
ÁREAS, IMAGENOLOGIA, LABORATORIO CLÍNICO Y CONSULTORIOS, PARA
ANIMALES DE COMPAÑÍA, EN PREDIOS DEL PROGRAMA DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS,
EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE COTA COTA**

Carlos Ruben Rivera Arispe

Diciembre 2022

La Paz, Bolivia

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE ESPACIOS CLÍNICOS DIVIDIDOS EN TRES ÁREAS, IMAGENOLOGIA, LABORATORIO CLÍNICO Y CONSULTORIOS, PARA ANIMALES DE COMPAÑÍA, EN PREDIOS DEL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS, EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE COTA COTA”

Trabajo Dirigido presentado como requisito parcial para optar al Título de Médico veterinario zootecnista

CARLOS RUBEN RIVERA ARISPE

Tutor Académico:

M.V.Z. Jorge Sanjines Lizarazu

Asesores:

Ing. M.Sc. Ruben Tallacagua Terrazas

M.V.Z. M.S.c. Martha Gutiérrez Vasquez

Tribunal revisor

Lic. Marcelina Condori Ticona

M.V.Z. Gonzalo Romero Chavez

M.V.Z. Rodrigo Juan Aliaga Alvarez

Diciembre 2022

La Paz, Bolivia

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado en primera instancia a Dios, por ser mi refugio espiritual y marcar mi camino en esta noble profesión que presta cuidar y proteger a los seres sin voz.

A mis padres Alex y Miriam, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes pude llegar hasta aquí y convertirme en una persona de bien. Es un orgullo y privilegio ser su hijo, son los mejores padres.

Agradecimiento

Agradecer a mi familia: mis padres, mi hermano Nicolas, mi abuelo Juvenal y mis tíos Patricia y Hoover por el apoyo incondicional que siempre me han brindado en todos los proyectos y demás metas que me he trazado en la vida, en momentos buenos y malos, siempre sentí su mano protectora, su voz de aliento y respaldo, siempre los he sentido aquí a mi lado. Ellos me han brindado las fuerzas y los medios suficientes para poder desarrollarme intelectual y moralmente, sus consejos siempre oportunos y en el momento indicado.

Quiero agradecer profundamente a Adriana por su apoyo, comprensión, tolerancia e infinita paciencia y cariño para permitirme así llevar adelante este proyecto.

Agradecer al plantel docente del P.M.V.Z. y autoridades de la Facultad de Agronomía, a la cabeza del Señor Decano Félix Manzaneda, llegar hasta aquí sin la iniciativa y responsabilidad de todos ellos hubiera sido imposible, su tesón y dedicación fueron de gran importancia para la culminación de esta meta.

Un reconocimiento muy especial a Mi tutor Jorge Sanjines, a mis asesores Martha Gutiérrez y Ruben Tallacagua; a mi tribunal revisor Marcelina Condori, Gonzalo Romero y Rodrigo Aliaga; por todo el tiempo dedicado, los importantes aportes y sugerencias que contribuyeron al desarrollo de este trabajo. Su apoyo, no solo intelectual, hizo que mi paso por la universidad haya sido muy grata, me llevo sus grandes cualidades como seres humanos y profesionales. Mil gracias.

A mis amigos del colegio Kevin, Fabio, Oscar, Erwin, Carlos, Vicktor, Omar y Jose por brindarme su amistad incondicional a lo largo de los años y finalmente agradecer a mis amigos de trabajo Mauricio y Gustavo, por compartir su conocimiento y brindarme todo su respeto y cariño.

RESUMEN

La Universidad Mayor de San Andrés a través de la Facultad de Agronomía, tiene como opción académica al Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia (P.M.V.Z), profesión que hoy en día presenta una alta demanda de servicios, sobre todo en el área de clínica y cirugía de animales de compañía.

El P.M.V.Z. no contaba con espacios apropiados para el funcionamiento de una clínica academia y mucho menos una que brinde servicios a la población, así que se vio preciso contar con espacios donde los estudiantes puedan mejorar su experiencia de aprendizaje y de esta manera fortalecer su formación profesional. El objetivo fue de diseñar e implementar espacios clínicos, el trabajo fue dividido en 5 fases.

La fase I, consto del reconocimiento físico del espacio destinado, el cual era un aula con una superficie de $153.01m^2$ la cual ya contaba con la disposición de puertas, ventanas, toma y drenaje de agua de manera fija.

En la fase II, se establecieron las áreas requeridas por el P.M.V.Z.; sala de espera (recepción), sala de reconocimiento (consultorios), sala de imagenología y laboratorio para pruebas rápidas, los cuales debían ir orientadas en base a las normativas del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG).

En la fase III, se elaboraron diferentes planos de diseño, los cuales fueron puesto a consideración del tutor y asesores, la elección del plano se centró en el aspecto funcional y en cumplimiento a la normativa de SENASAG.

En la fase IV, se dividió los ambientes usando paredes Drywall (paredes de yeso) y el pintado de todas las mismas generando los espacios requeridos donde los estudiantes podrán realizar prácticas preprofesionales de manera correcta afianzando sus destrezas y aptitudes.

En la fase V se distribuyó toda la mobiliaria con la que cuenta el P.M.V.Z. para los espacios realizados, concluyendo con el trabajo. A la fecha las instalaciones realizadas cumplen la función de ser una clínica académica obteniendo la aprobación de SENASAG para el funcionamiento de una Clínica Veterinaria.

SUMARY

The Universidad Mayor de San Andrés, through the Faculty of Agronomy, has the Veterinary Medicine and Zootechnics Program (P.M.V.Z) as an academic option, a profession that today has a high demand for services, especially in the area of clinic and surgery. of pets.

The P.M.V.Z. It did not have appropriate spaces for the operation of an academic clinic, much less one that provides services to the population, so it was necessary to have spaces where students can improve their learning experience and thus strengthen their professional training. The objective was to design and implement clinical spaces, to make it effective, the work was divided into 5 phases.

Phase I consisted of the physical examination of the allocated space, which was a classroom with an area of $153.01m^2$ which already had the provision of doors, windows, intake and water drainage in a fixed manner.

In phase II, the areas required by the P.M.V.Z. were established; waiting room (reception), examination room (offices), imaging room and laboratory for rapid tests, which should be oriented based on the regulations of the National Agricultural Health and Food Safety Service (SENASAG).

In phase III, different design plans were prepared, which were put to the consideration of the tutor and advisors, the choice of the plan focused on the functional aspect and in compliance with SENASAG regulations.

In phase IV, the environments were divided using Drywall walls (plaster walls) and the painting of all of them, generating the required spaces where students will be able to carry out pre-professional practices in a correct way, strengthening their skills and aptitudes.

In phase V, all the furniture that the P.M.V.Z. for the spaces made, concluding with the work. To date, the facilities carried out fulfill the function of being an academic clinic, obtaining the approval of SENASAG for the operation of a Veterinary Clinic.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION	1
1.1	Planteamiento del problema	2
1.2	Justificación del trabajo	2
1.3	Objetivos del trabajo	3
1.3.1	Objetivo general	3
1.3.2	Objetivos específicos	3
1.3.3	Metas	4
2	MARCO TEORICO	5
2.1	Funciones	5
2.2	Marco legal	6
2.3	Ambientes	7
2.3.1	Consultorios	7
2.3.2	Sala de imagenología	7
2.3.3	Laboratorio	14
2.3.4	Sala de espera	17
2.3.5	Manejo de residuos	18
2.3.6	Señalización clínica	22
3	SECCION DIAGNOSTICA	23
3.1	Localización	23
3.1.1	Ubicación geográfica	23
3.1.2	Características del sitio	24
3.1.3	Características Climatológicas	24
3.2	Apoyo institucional	25
3.3	Actores Beneficiarios	25

3.3.1 Beneficiarios directos.....	25
3.3.2 Beneficiarios indirectos.....	26
4 DESCRIPCION METODOLOGICA.....	26
4.1 Materiales.....	26
4.1.1 Materiales de campo.....	26
4.1.2 Materiales de gabinete.....	29
4.2 Metodología.....	30
4.2.1 Fase I.....	30
4.2.2 Fase II.....	32
4.2.3 Fase III.....	33
4.2.4 Fase IV.....	34
4.2.5 Fase V.....	36
5 SECCION CONCLUSIVA.....	39
6 RECOMENDACIONES.....	40
7 BIBLIOGRAFIA.....	42
8 ANEXOS.....	45
8.1 Condiciones en las que se realizaba practicas.....	45
8.2 Planos considerados.....	51

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Filtración de diferentes fuentes de radiación	13
Figura 2 Prendas de protección para rayos x	14
Figura 3 Clasificación de residuos en base su patogenicidad	19
Figura 4 Envase de residuos cortopunzante	20
Figura 5 Conformación de pictograma de acuerdo a su uso	23
Figura 6 Ubicación de los predios del P.M.V.Z.....	24
Figura 7 Diagrama de apoyo institucional	25
Figura 8 Fijación de cintas marcadoras	27
Figura 9. Placas de yeso y estructura de aluminio "Drywall"	27
Figura 10. Materiales empleados para la división del área de imagenología	28
Figura 11. Diagrama de desarrollo de actividades	30
Figura 12. Desmantelamiento de la mampara divisoria.....	31
Figura 13 Mobiliaria en deposito.....	31
Figura 14 Toma de agua y acceso de luz natural.....	32
Figura 15. Plano seleccionado para el trabajo.....	33
Figura 16. Armado de la estructura de aluminio principal.....	34
Figura 17 Fijación de las placas de yeso sobre la estructura de aluminio.....	34
Figura 18. Fijación de las placas de yeso con los tornillos de 2 pulgadas.....	35
Figura 19 Recubrimiento con masilla a todas las irregularidades.....	35
Figura 20 Impermeabilizado de paredes	36
Figura 21 Culminación de la sala de espera.....	37
Figura 22 Culminación de consultorios.....	37
Figura 23. Culminación de la sala de imagenología	38

Figura 24 Culminación de la sala de toma de muestras y procesamiento..... 39

TABLA DE ANEXOS

ANEXO 1 Área de quirófano antigua..... 45

ANEXO 2 Area actual de quirofono 45

ANEXO 3 Espacio para clases teoricas, antes..... 46

ANEXO 4 Espacio de clases teoricas, ahora 46

ANEXO 5 Espacio utilizado para practicas, antes..... 47

ANEXO 6 Areas no diferenciadas. 47

ANEXO 7 Espacio para valoracion de pacientes, antes..... 48

ANEXO 8 Mesas de auscultacion para la valoracion de pacientes, actual..... 48

ANEXO 9 Desarrollo de practicas quirurgicas, antes. 49

ANEXO 10 Desarrollo de practica quirurgica, ahora. 49

ANEXO 11 Aprobacionobtemida como Clinica Veterinaria por SENASAG..... 50

ANEXO 12 Opcion 1 de diseño 51

ANEXO 13 Opcion 2 de diseño 52

ANEXO 14 Opcion 3 de diseño 53

ANEXO 15 Opcion 4 de diseño 54

1 INTRODUCCION

El presente trabajo es realizado junto al Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia (P.M.V.Z.), perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, con la finalidad de fortalecer la formación académica de los estudiantes.

Desde la creación del P.M.V.Z. no se contaba con una clínica académica apropiada para el desarrollo de las prácticas en el área de clínica y cirugía, lo cual comprometía la calidad de formación en los estudiantes, viéndose en desventaja ante la alta competitividad que generan otros centros académicos.

Se coordinó reuniones con las autoridades de la Facultad de Agronomía y del P.M.V.Z. donde se realizó el reconocimiento del lugar asignado para la implementación de espacios clínicos divididos en tres áreas: Imagenología, Laboratorio Clínico y consultorios, se analizó las fortalezas y debilidades del lugar para la disposición y diseño final del trabajo.

Se elaboró diferentes propuestas de diseño para dar cumplimiento al requerimiento solicitado, el diseño final fue elegido bajo el criterio de funcionalidad siguiendo las directrices que estipula la normativa para el funcionamiento de una Clínica Veterinaria.

La división de ambientes se la realizó con paredes de yeso (Drywall), las cuales fueron impermeabilizadas, todas las áreas se identificaron debidamente de acuerdo a su funcionalidad, se culminó con la instalación de puertas y distribución de mobiliaria.

Es así, que comprendiendo en primera instancia la necesidad de enriquecer la experiencia formativa, los estudiantes ahora pueden llevar a cabo sus prácticas preprofesionales en base a labores con las que se llegaran a encontrar en su futuro profesional, trabajando constantemente en el desarrollo de sus aptitudes en clínica y cirugía de animales de compañía.

En la actualidad, se aprecia un mayor movimiento respecto a la tenencia responsable de animales de compañía en busca de satisfacer las necesidades de los mismos en favor de su bienestar, requiriendo la población más centros de atención veterinaria, entendiendo las diferentes realidades económicas de las personas.

El presente trabajo fue sometido a evaluaciones de las autoridades involucradas y ahora se cuenta con la Licencia de Funcionamiento y se espera que en un corto plazo se pueda ofrecer servicios a la población.

1.1 Planteamiento del problema

Para la efectivización del trabajo de implementación de espacios clínicos divididos en las áreas de consultorios, imagenología y laboratorio clínico, se requirió que las autoridades de la Facultad de Agronomía autoricen el acceso a los predios asignados al Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia en el campus universitario para la modificación interna de ambientes, sin que esta altere la estructura ni funcionalidad del edificio.

Resaltar que los predios considerados para la realización de este trabajo no fueron diseñados ni contemplados para el funcionamiento de una clínica académica, mucho menos para brindar servicios, si no que la orientación que tuvieron fue de aula académica.

Las características de diseño y funcionalidad se vieron restringidas por la disposición existente de tomas de agua, fuentes de electricidad, ventanas y accesos que conformaban al espacio destinado.

La superficie total, no podía ser usada por completo para los requerimientos de este trabajo; puesto que, un espacio se destinó para los ambientes de cirugía y preparación de personal, este primero por normativa no debe tener exposición con ventanas a exteriores y el espacio de preparación de personal debe contar con acceso a una toma de agua y su respectivo drenaje.

Al tener expectativas de ser una Clínica Veterinaria que brinde servicios a la población era indispensable seguir los requerimientos estipulados en las normativas del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (*SENASAG*).

1.2 Justificación del trabajo

El presente trabajo nace de la necesidad de contar con un espacio clínico veterinario propio de la Universidad Mayor de San Andrés, el cual cumplirá la función de fortalecer la formación académica de los estudiantes del Programa de Medicina Veterinaria y

Zootecnia en el área de clínica, imagenología y laboratorio clínico, de esta manera la Universidad generará una mejor calidad académica, formando profesionales íntegros y comprometidos por sus competencias alcanzadas.

Complementando con la formación teórica/práctica de los estudiantes, la conclusión del trabajo brindará espacios donde se pueden realizar distintos cursos de capacitación a nivel de pregrado y postgrado al ser la Medicina Veterinaria y Zootecnia una profesión en la cual se debe adquirir constantes habilidades y destrezas para el manejo integrado de los animales.

Comprendiendo que la población va adquiriendo más conciencia respecto a la tenencia responsable de animales, a comparación de hace 10 años, hecho que se ve reflejado con el incremento en la demanda de servicios veterinarios, el Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UMSA podría sumarse a la oferta de servicios a la sociedad.

1.3 Objetivos del trabajo

1.3.1 Objetivo general

Diseñar e implementar espacios clínicos divididos en tres áreas, imagenología, laboratorio clínico y consultorios, para animales de compañía, en predios del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Mayor de San Andrés en el centro experimental de Cota Cota.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Examinar el espacio destinado por el Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia para la realización del trabajo y establecer las áreas requeridas.
2. Diseñar planos para la distribución de ambientes y representación gráfica 3D con base a los requerimientos del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
3. Cumplir los requerimientos exigidos por la normativa de SENASAG, para el funcionamiento de una clínica veterinaria.
4. Señalar el mobiliario que sería requerido para el adecuado funcionamiento de una clínica veterinaria.

1.3.3 Metas

- Al ser la U.M.S.A. la principal Casa de Estudio Superior que tiene el país, el Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia declara un ingreso promedio de cincuenta estudiantes por cada convocatoria a Pre facultativos; esto indica, que actualmente existe un flujo promedio de seiscientos (600) estudiantes divididos entre todos los semestres, los cuales podrán llegar a hacer uso de las instalaciones de la Clínica Veterinaria; toda vez que la capacidad de la clínica permite albergar a 40 estudiantes simultáneamente distribuidos en las áreas de consultorios, imagenología, toma y procesamiento de muestras, prequirófano, quirófano y preparación de personal en las distintas áreas para que puedan desenvolverse en sus respectivas prácticas, contribuyendo a la construcción y difusión del conocimiento enfocados en la salud animal de igual manera protegiendo la salud pública, en un marco de responsabilidad social, bioética y bienestar animal para el mejoramiento de la calidad de vida de las mascotas, influidos por la economía solidaria.
- La clínica se convierte en un lugar idóneo donde los estudiantes que se encuentran cursando los últimos semestres de formación académica, así como estudiantes egresados, puedan realizar pasantías albergando aproximadamente a 20 (veinte) estudiantes por día distribuidos en las distintas áreas de la Clínica Veterinaria bajo la supervisión de los tutores profesionales que trabajen en la Clínica Veterinaria, contemplado un funcionamiento de 7 días a la semana se esperaría el flujo de 140 personas, para el funcionamiento de la clínica.
- Realizando una comparación superficial con otros centros médicos veterinarios que brindan servicios similares a los que se ostenta, estos tienen un flujo promedio de entre 30 a 40 pacientes por día, la superficie y la distribución de áreas nos señala que se podría llegar a tener a un flujo similar de número de pacientes.

2 MARCO TEORICO

2.1 Funciones

El proyecto está orientado a funcionar como Clínica Académica y de servicios, la disciplina de la educación médica incorpora elementos esenciales en su desarrollo como son: la integración de contenidos curriculares que reflejen las prioridades nacionales de salud, la promoción de la continuidad del aprendizaje a lo largo de la vida introduciendo metodologías activas y sistemas tutoriales que fomenten el aprendizaje autodirigido (MECESUP, 2008).

La alineación del pensum y los sistemas de evaluación para lograr la competencia profesional, la formación de docentes como educadores y no solo como expertos en contenidos y el reconocimiento de la docencia, la investigación y la gestión como pilares de crecimiento, la incorporación de la formación en prevención de la enfermedad y la promoción de la salud también está orientado a la formación y especialización de estudiantes de medicina veterinaria de pregrado y postgrado, nacionales e internacionales (MECESUP, 2008).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (**FAO**) Smith, (2002) señala que, los servicios veterinarios pueden clasificarse en cuatro categorías principales:

- Tratamiento de animales enfermos y control de enfermedades que limitan la producción.
- Servicios preventivos de enfermedades.
- Suministro de medicamentos, vacunas y otros productos.
- Protección de la salud humana (Zoonosis).

Respecto a la categorización económica que se puede llegar a alcanzar (Smith, 2002) indica que los servicios veterinarios comprenden también diferentes categorías económicas de bienes, lo cual además está sujeto a distintas interpretaciones. Los servicios clínicos y la provisión de medicamentos veterinarios son los más cercanos a los bienes privados puros. No obstante, ciertas externalidades positivas de los tratamientos podrían justificar alguna forma de intervención pública, en especial cuando se trata de enfermedades infecciosas.

Podría argumentarse que los servicios de prevención de la salud animal también justifican la prestación pública o, por lo menos, el financiamiento de los productores afectados, debido a la existencia de externalidades o de casos de disfrute libre (free-riding), en que no se podría cargar a ciertos usuarios por servicios que también benefician a otros. En algunos servicios veterinarios, especialmente el suministro de medicamentos y la inspección sanitaria, se presentan situaciones de peligro moral que requieren la continuación de la participación del gobierno (Smith, 2002).

2.2 Marco legal

Al contemplar que dichas instalaciones podrían llegar a brindar servicios a la población, se deben cumplir los requisitos impuestos por El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (**SENASAG**) siendo este el principal ente regulador para el funcionamiento de establecimientos veterinarios.

En ese entender el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, (2020) señala que, mediante Ley 830 al Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG, como autoridad nacional competente en materia de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria con la responsabilidad y la capacidad de ejecutar o supervisar la aplicación de las medidas de protección de la salud y el bienestar de los animales, los procedimientos internacionales de certificación veterinaria y las demás normas y recomendaciones del Código Terrestre y del Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la Organización Mundial de Sanidad Animal – OIE en todo el territorio nacional.

Se debe dar cumplimiento a sus requisitos estipulados en su artículo 2.3.3. (*Funciones, infraestructura y equipamiento específicos de los Establecimientos Veterinarios por rubro*); las clínicas deben contar con:

- a) Sala de espera o recepción.
- b) Sala de reconocimiento con paredes y pisos impermeables.
- c) Mesa (s) de observación.
- d). Mesa (s) auxiliar (es) de curación (es).

e) Vitrinas con equipo y material necesario.

f) Sala (s) de Cirugía.

Servicios básicos agua y energía eléctrica permanente, sanitarios, ambientes opcionales adecuados para los servicios adicionales que se preste, laboratorios, Rayos X, sala de radiología, necropsia y ultrasonido (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, 2021).

2.3 Ambientes

2.3.1 Consultorios

El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (2020) menciona que, un consultorio veterinario es aquel que preste servicios básicos para el cuidado de animales domésticos (consultas, medicina preventiva, microchips, entre otros).

Es así, que entre las funciones de este menciona las siguientes:

- Atención de clínica general interna y externa (atención a domicilio).
- Atención de procedimientos rutinarios y de emergencias (vacunaciones, diagnóstico y tratamientos).
- Cirugías menores y de emergencia, incluida la ovariectomía.

2.3.2 Sala de imagenología

La Unidad de Imagenología agrupa las técnicas diagnósticas y terapéuticas en las que, por medio de equipos de distintas fuentes de energía, se generan imágenes, estáticas o dinámicas, con o sin contraste, relativas a la morfología o funcionamiento del organismo. Su objetivo es producir los estudios diagnósticos a entregar al equipo médico solicitante, ya sea en situación de emergencia, ambulatoria o a pacientes hospitalizados y efectuar los procedimientos terapéuticos pertinentes que el paciente requiera. (Ministerio de Salud Chile, 2019).

a) Ecografía

La ecografía es una herramienta de diagnóstico cada vez más utilizada en medicina veterinaria, la exploración es rápida y no invasiva e informa sobre la amplitud de las lesiones y de la localización de éstas (Guillem, 2005) .

- **Funcionamiento de la onda ultrasónica de un ecógrafo**

Esta onda Guillem (2005) señala que, es producida por el cristal piezoeléctrico contenido en la sonda. Éste convierte una señal eléctrica en una onda acústica, a lo que llamamos fenómeno de transducción. Por tanto, a la sonda la llamamos transductor.

Estas sondas atraviesan los tejidos y sondan el medio, el cual responde mediante señal acústica que también es transformada por el cristal en una señal eléctrica. Ésta es analizada por el ecógrafo y transcrita en forma de imagen en la pantalla. Tras la emisión de una corta impulsión ultrasónica, se espera el regreso de los ecos reflejados antes de emitir la siguiente impulsión. El transductor se caracteriza, pues, por su frecuencia de emisión (Guillem, 2005).

- **Propagación de la onda ultrasónica y formación del eco**

La propagación de ondas se efectúa en línea recta y sigue las mismas reglas que la onda óptica. Cada medio se caracteriza por una impedancia acústica determinada, "Z", es decir, por una tendencia mayor o menor a frenar la propagación de los ultrasonidos (Guillem, 2005).

La superficie de separación entre dos medios de distinta impedancia acústica se llama interfase acústica. Debido al "fenómeno de reflexión", por el cual cuando una onda ultrasónica pasa de un medio a otro una parte de la energía incidente es reflejada, el aire o hueso que tienen impedancias muy distintas de las de los tejidos blandos, reflejan muy intensamente y representan obstáculos para la propagación de ultrasonidos (Guillem, 2005).

b) Rayos X

Los rayos x Medlineplus (2022) menciona que, son una forma de radiación electromagnética, tal como la luz visible, una máquina de rayos x envía partículas de estos rayos a través del cuerpo, las imágenes se registran en una computadora o en una película.

- Las estructuras que son densas, como los huesos, bloquearán la mayoría de las partículas de rayos x y aparecerán de color blanco.
- El metal y los medios de contraste (tintes especiales utilizados para resaltar áreas del cuerpo) también aparecerán de color blanco.
- Las estructuras que contienen aire se verán negras, y los músculos, la grasa y los líquidos aparecerán como sombras de color gris.

c) Normativa para rayos x

En Bolivia la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear, es la encargada de las reglamentaciones pertinentes para el uso de equipos radiológicos y de acuerdo a la capacidad de estos se los clasifica en clases (I, II, III).

- **Clase I**

Es la Instalación que requiere un proceso de licenciamiento de diversas etapas. Requiere una Licencia de Emplazamiento, Licencia de Construcción, Licencia de Puesta en Marcha, Licencia de Operación, Licencia de Parada de Largo Plazo, Licencia de Cierre y Clausura, Licencia de Desmantelamiento y Licencia (Autoridad de fiscalización de electricidad y tecnología nuclear, 2021)

Dentro de esta Clase las Instalaciones son las siguientes:

1. Reactores nucleares de potencia.
2. Reactores nucleares de investigación.
3. Conjuntos críticos.
4. Instalaciones nucleares con potencial de criticidad.

5. Aceleradores de partículas con una energía mayor a 1 MeV (Mega electronvoltio).
6. Instalaciones de Irradiación Industrial.
7. Instalaciones que realizan la Gestión de desechos radiactivos.
8. Instalaciones minero fabriles de uranio, torio y sus compuestos que incluyen el sitio de disposición final de los desechos radiactivos generados en su operación (Autoridad de fiscalización de electricidad y tecnología nuclear, 2021).

- **Clase II**

Es la Instalación que requiere un proceso de licenciamiento de:

1. Una sola etapa: Licencia de Operación (con excepción de las instalaciones de uso médico).
2. Dos etapas: Licencia de Construcción y Licencia de Operación para instalaciones de uso médico.

Dentro de esta clase las instalaciones y las prácticas son las siguientes:

- Aceleradores de partículas de uso médico y otros con energías hasta 1 MeV (Mega electronvoltio).
- Irradiadores autoblandados.
- Instalaciones radiológicas con equipos de Rayos X del tipo Complejo Hospitalario.
- Instalaciones radiológicas con equipos de Rayos X con tensiones mayores a 200 kilovoltios.
- Instalaciones de telecobaltoterapia.
- Instalaciones de braquiterapia.
- Instalaciones de medicina nuclear.
- Gammagrafía industrial.
- Medidores industriales.
- Instalaciones nucleares sin potencial de criticidad.

- Instalaciones minero fabriles que no incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.
- Investigación y desarrollo en el área de la radiobiología (radioinmunoanálisis).
- Fraccionamiento y venta de material radiactivo.
- Instalaciones donde se haga uso de radiotrazadores en la industria o en otras aplicaciones.
- Importación, Exportación (Devolución) y Transporte de Materiales Radiactivos (Autoridad de fiscalización de electricidad y tecnología nuclear, 2021).

- **Clase III**

Dentro de esta clase la (Autoridad de fiscalización de electricidad y tecnología nuclear, 2021) señala que las instalaciones y prácticas para esta categoría contemplan las siguientes:

1. Instalaciones radiológicas con equipos de Rayos X del tipo Radiodiagnóstico dental.
2. Instalaciones radiológicas con equipos de Rayos X con tensiones menores a 200 kilovoltios.
3. Equipos fijos y móviles de fluorescencia de Rayos X.
4. Instalaciones donde se haga uso de fuentes abiertas y selladas de muy baja actividad en investigación o en otras aplicaciones.
5. Prácticas de Comercialización de fuentes de radiación (Materiales Radiactivos y equipos de Rayos X).
6. Importación y Exportación de equipos de Rayos X.
7. Instalaciones de Dosimetría (Autoridad de fiscalización de electricidad y tecnología nuclear, 2021).

d) Blindaje para sala de rayos x

Para el diseño y construcción de una instalación de rayos X con fines de diagnóstico médico el Consejo de Seguridad Nuclear (1990) señala que, estos han de ir orientados a proteger a las personas, de modo que las dosis equivalentes de radiación que pudiera recibir el personal profesionalmente expuesto, los pacientes y los miembros del público sean tan pequeñas como sea razonablemente posible.

El Consejo de Seguridad Nuclear (1990) indica que se tiene que tener las siguientes consideraciones:

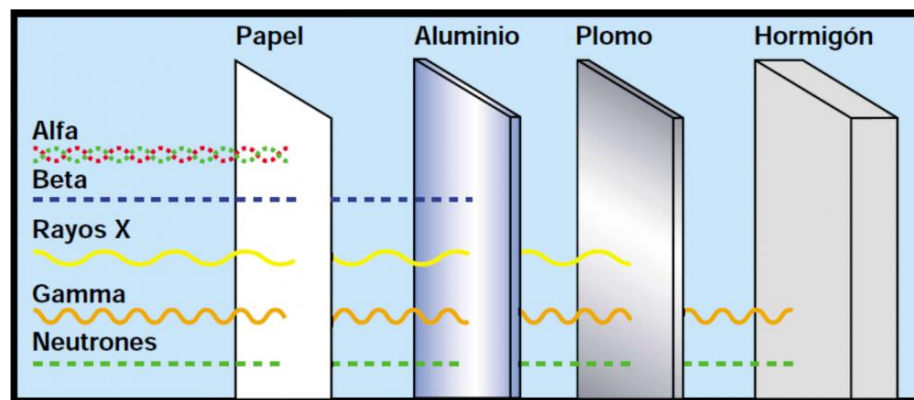
- El acceso a las salas deberá ser controlado.
- Las puertas de acceso deberán permanecer cerradas cuando haya emisión de rayos X.
- Las salas de radiodiagnóstico no serán lugares de paso para acceder a otras dependencias.
- Los pupitres de control de los equipos de rayos X han de estar protegidos mediante mamparas blindadas, a ser posible fijas o estructurales.
- Las mamparas blindadas que protegen la zona de los pupitres de control han de disponer de visores y ha de estar prevista la comunicación con el paciente.
- Los soportes verticales portachasis, de cualquier tipo, para efectuar radiografías no se colocarán en: zonas del puesto de control, muros de las salas de revelado, cámaras oscuras o lugares de almacenamiento de películas.
- El diseño se efectuará de forma que en la medida de lo posible no se dirija el haz directo de radiación hacia las mamparas que protegen el pupitre de control, puertas de acceso y ventanas.
- No se dispondrán 2 tubos de rayos X en la misma sala alimentados por distintos generadores, a no ser que exista una barrera de protección entre ellos.
- Cuando existan dos o más tubos alimentados por el mismo generador, ubicados en la misma sala, no se preparará a un nuevo paciente, cuando uno de ellos esté en funcionamiento.

En el cálculo de las barreras de protección de una sala de radiodiagnóstico, es razonable considerar una carga de trabajo que cubra las previsiones futuras en función del volumen máximo de exploraciones que puedan ser practicadas (Consejo de Seguridad Nuclear, 1990).

En Radiodiagnóstico es habitual utilizar planchas de plomo dado que en general el espesor necesario se halla en torno a los 2 mm de este material, con lo cual el peso no es tan grande que llegue a producir deformación de las planchas verticales. No obstante, en muchos casos las propias paredes de la instalación pueden ofrecer un blindaje significativo o incluso sustituir la función del plomo. Este es el caso de los muros de hormigón o de ladrillo macizo (Consejo de Seguridad Nuclear, 1990) en la (figura 1) se muestra la capacidad de filtración de rayos x.

Figura 1

Filtración de diferentes fuentes de radiación



Fuente: Cordoba (2018)

e) Ropa de protección de para rayos x

Al tomar en cuenta que la exposición prolongada a rayos x por parte de los operantes puede ser perjudicial para la salud, existe una serie de prendas que ofrecen un grado mayor de protección, Los delantales son la prenda de protección radiológica más común, ya que cubren gran parte del cuerpo. Existen también prendas destinadas a proteger una parte específica del cuerpo del profesional o del paciente (figura 2). (VirtualExpoGroup, 2022)

Figura 2

Prendas de protección para rayos x



Fuente: Tina (2012)

2.3.3 Laboratorio

La Patología Clínica, Análisis Clínico, el Laboratorio Clínico; no es más que la aplicación de los métodos de laboratorio y el uso de los resultados en la solución de los problemas clínicos (Medway et al. 1973).

En los últimos años ha venido creciendo el uso del Laboratorio Clínico, como una herramienta de diagnóstico como auxilio al clínico. La correlación de los resultados de laboratorio, junto con los del historial clínico del paciente permiten al clínico llegar a un diagnóstico más acertado, y tomar en cuenta las diferentes variables, para adoptar la mejor terapia de respuesta a lo que afecta a nuestro paciente (Messeguer et al. 1992).

Los laboratorios de análisis clínicos, de acuerdo a sus funciones, se pueden dividir en:

- Laboratorios de Rutina o de Seguimiento: comprenden 5 departamentos básicos, como son; Hematología, Química Clínica, Inmunología, Microbiología Diagnostica y Parasitología Clínica. Estos pueden encontrarse dentro de un Hospital, Clínica o ser externos a este (Lamping, 2014).

- Laboratorios Especializados: en estos laboratorios se realizan estudios más sofisticados, utilizando tecnologías más avanzadas, las cuales requieren de instalaciones y adiestramiento especial del personal que las realiza. Con frecuencia estos laboratorios forman parte de programas de investigación (Lamping, 2014).

Para todo laboratorio (Lamping, 2014) menciona que, no importando el área y/o actividad que se realice, debe contar con los siguientes requerimientos básicos:

- Iluminación adecuada y Lámparas de emergencia.
- Techos, paredes y suelos/pisos; deben ser lisos y antideslizantes.
- Mobiliario adecuado para la actividad o procedimiento que se realizan.
- Disponer siempre de fregaderos con agua corriente, zona de lavado (de manos y ojos).
- Extintores y Pictogramas.

a) Buenas prácticas de Laboratorio

Las Buenas Prácticas de Laboratorio se definen como el conjunto de reglas, procedimientos operacionales, prácticas establecidas y promulgadas por determinadas organizaciones; consideradas de obligatorio cumplimiento para asegurar la calidad e integridad de los datos producidos en determinados procesos de laboratorio, con el fin de armonizar protocolos, información y documentación de los Procedimientos Operativos Estandarizados (Lamping, 2014).

Es de primordial importancia que todos los profesionales de Laboratorio conozcan:

- El equipamiento del laboratorio.
- La metodología de trabajo del laboratorio.
- Los agentes, sustancias y productos peligrosos que existen en el laboratorio.
- Las medidas a tomar en caso de emergencia.

El Jefe de Laboratorio es responsable de velar por el cumplimiento de las normas y reglamentos que aseguren la protección del personal; pero todo el personal es

responsable no sólo de su propia seguridad sino también la de sus compañeros de trabajo y el medio ambiente. Cuando ocurre un accidente es fundamental que se haga un análisis de sus causas y se adopten medidas correctivas para evitar su repetición. Los accidentes biológicos se producen generalmente por: Aerosoles, Inoculación accidental, Derrames y salpicaduras, Heridas causadas por objetos punzantes o cortantes (Lamping, 2014).

b) Niveles de seguridad

Entendemos por nivel de seguridad (Biosafety Level, BSL) a las condiciones bajo las cuales los agentes biológicos pueden comúnmente manipularse de forma segura.

Podemos describir cuatro niveles de bioseguridad según las combinaciones de prácticas y técnicas de laboratorio, equipos de seguridad e instalaciones. Cada combinación es específicamente apropiada para las operaciones llevadas a cabo, las vías de transmisión documentadas o sospechadas de los agentes infecciosos y la función o la actividad de la instalación (Plataforma de Bioseguridad en Laboratorios y Animalarios, 2000).

Para dar cumplimiento a los requerimientos planteados para el presente trabajo se puede mencionar que el espacio destinado para la toma y procesamiento de muestras se encuentra entre los niveles I y II.

- **Nivel de Bioseguridad 1 (BSL-1)**

Las prácticas, los equipos de seguridad, el diseño y la construcción de la instalación del Nivel de Bioseguridad 1 son adecuados para la educación o capacitación secundaria o universitaria, y para aquellas instalaciones en las que se trabaja con cepas definidas y caracterizadas de microorganismos viables que no se conocen como generadores de enfermedad sistémica en humanos adultos sanos (Plataforma de Bioseguridad en Laboratorios y Animalarios, 2000).

El BSL-1 representa un nivel básico que se fundamenta en prácticas microbiológicas estándar sin ninguna barrera primaria o secundaria especialmente

recomendada, salvo una pileta para lavado de manos (Plataforma de Bioseguridad en Laboratorios y Animalarios, 2000).

- **Nivel de Bioseguridad 2 (BSL-2)**

Las prácticas, los equipos, el diseño y la construcción de instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2 son aplicables a laboratorios educativos, de diagnóstico, clínicos u otros laboratorios donde se trabaja con un amplio espectro de agentes de riesgo moderado que se encuentran presentes en la comunidad y que están asociados con enfermedad humana de variada gravedad (Plataforma de Bioseguridad en Laboratorios y Animalarios, 2000).

Se deben utilizar las demás barreras primarias que correspondan, tales como máscaras contra salpicaduras, protección facial, batas y guantes y contar con barreras secundarias, tales como piletas para lavado de manos e instalaciones de descontaminación de desechos a fin de reducir la contaminación potencial del medio ambiente (Plataforma de Bioseguridad en Laboratorios y Animalarios, 2000).

2.3.4 Sala de espera

Este ambiente de encuentra destinado para que tanto el cliente como el paciente, puedan tener una permanencia lo más confortable posible, es así, que se pueden tener ciertas consideraciones que permitan aquello (Guruvet, 2006).

Para reducir la insatisfacción de sus clientes, podrá adoptar algunas medidas como:

- Torne el entorno de la sala de espera lo más agradable posible. Lo mejor es que sea un entorno fresco, ventilado y limpio, sin olores a orina y heces. Con asientos confortables, agua, periódicos actuales, televisión etc (Guruvet, 2006).
- Si su clínica tiene espacio suficiente haga salas de espera separadas para perros y gatos. Es muy estresante para los propietarios cuando los perros y los gatos tienen que compartir el mismo espacio (Guruvet, 2006).

Sus colaboradores deberán justificar los atrasos de las consultas. Es muy importante informar los propietarios acerca de los motivos de los atrasos y cuál es el tiempo previsto de espera (Guruvet, 2006).

Mismo que el entorno/espacio de la sala de espera sea agradable, el objetivo es disminuir los tiempos de espera de sus clientes. La solución es gestionar su agenda, la de sus colaboradores y el número de clientes en la sala de espera (Guruvet, 2006).

2.3.5 Manejo de residuos

Todo establecimiento de salud con fines de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, así como de investigación, tiene la responsabilidad de reducir y prevenir los problemas de salud de la población. Sin embargo, en el cumplimiento de sus funciones, generan residuos sólidos de riesgos potenciales para la salud, y su inadecuado manejo puede tener serias consecuencias para la salud personal en los establecimientos de salud, así como también en el personal encargado del manejo externo y de la población en general, constituyéndose en una amenaza para el medio ambiente (Carvallo, 2021).

Para nuestro medio se sigue las pautas establecidas en la “Norma Boliviana de Bioseguridad para los establecimientos de salud” elaborado por el Ministerio de Salud y Deportes e Instituto Nacional de Seguros de Salud (INASES) (Caja Nacional de Salud, 2020).

a) Separación desde el origen

Los residuos deben ser clasificados y separados inmediatamente después de su generación, es decir, en el mismo lugar en el que se originan Figura 3.

La clasificación y separación es una de las fases fundamentales para permitir el cumplimiento de los objetivos de un sistema eficiente de manejo de residuos y consiste en identificar a la clase de residuo sólido y separar o seleccionar apropiadamente (Caja Nacional de Salud, 2020).

Figura 3

Clasificación de residuos en base su patogenicidad

Clase	Sub-clase	Tipo de Residuo
Residuos Infecciosos Clase A	A-1	Biológico
	A-2	Sangre, hemoderivados y fluidos corporales
	A-3	Quirúrgico, anatómico, patológico
	A-4	Cortopunzantes
	A-5	Cadáveres o partes de animales contaminados
	A-6	Asistencia a pacientes de aislamiento
Residuos Especiales Clase B	B-1	Residuos radiactivos ¹
	B-2	Residuos farmacéuticos
	B-3	Residuos químicos peligrosos ¹
Residuos Comunes Clase C		Residuos Comunes

Fuente: Caja Nacional de Salud (2020)

- **La separación tiene las siguientes ventajas**

Aísla los residuos peligrosos tanto infecciosos como especiales, que constituyen, de esta forma, las precauciones deben tomarse solo con este pequeño grupo y el resto es manejado como basura común, por tanto, disminuyen los costos del tratamiento y disposición final (Caja Nacional de Salud, 2020).

Permite disponer fácilmente de los materiales que pueden ser reciclados y evita que se contaminen al entrar en contacto con los residuos infecciosos. Evita que determinados residuos reciban un tratamiento fuera del establecimiento de salud que no les corresponda (Caja Nacional de Salud, 2020).

b) Separación de cortopunzantes

Los objetos cortopunzantes, inmediatamente después de ser utilizados se depositarán en recipientes de plástico duro o metal con tapa, con una apertura a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos. El recipiente debe tener una capacidad no mayor de 2 litros. Preferentemente transparentes para que pueda

determinarse fácilmente si ya están llenos en sus 3/4 partes (Caja Nacional de Salud, 2020).

Los contenedores tendrán la leyenda: Peligro: desechos cortopunzantes, para prevenir la utilización futura de estos envases pueden ser sometidos a aglutinación o encapsulación. Esto no es necesario cuando son tratados con autoclave ya que las jeringas quedan convertidas en una masa plástica firmemente unida al recipiente (Caja Nacional de Salud, 2020).

Figura 4

Envase de residuos cortopunzante



Fuente: Mutual de seguridad CChC (2014)

c) Recipientes para la recolección de residuos sólidos

Los recipientes para el almacenamiento inicial en cada uno de los servicios especializados de un centro de atención de salud, deben cumplir especificaciones técnicas, tales como hermeticidad, resistencia a elementos cortopunzantes, estabilidad, forma adecuada, facilidad de lavado, peso ligero y facilidad de transporte, identificación (Caja Nacional de Salud, 2020).

d) Bolsas

Las bolsas deben ser de polietileno de baja densidad para un solo uso impermeables a fin de impedir la introducción o eliminación de líquidos de los residuos espesor de

60 micrones a 120micrones y ser de color opaco para impedir la visibilidad del contenido (Caja Nacional de Salud, 2020).

e) Recipientes para cortopunzantes

Los residuos cortopunzantes requieren de un embalaje rígido, generalmente se utilizan recipientes y frascos de tamaño pequeño y de materiales de plástico, cartón o metal con tapa con una abertura a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos cortopunzantes, deben ser llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, una vez llenos y/o cerrados los recipientes no serán abiertos o vaciados.

f) Etiquetado de bolsas

Todas las bolsas o recipientes rojos y amarillos tienen que ser etiquetados con la leyenda que indique “PELIGRO, RESIDUOS INFECCIOSOS” y con el símbolo universal de Riesgo Biológico. Los recipientes azules para residuos farmacéuticos tienen que ser etiquetado e identificado según sea el tipo de residuo (Caja Nacional de Salud, 2020).

g) Tratamiento de residuos especiales (farmacéuticos)

Los recipientes vacíos de medicamentos, deben ser colocados directamente a las cajas de cartón sin ningún tratamiento previo, en caso de tener cantidades importantes de medicamentos en desuso, vencidos o deteriorados, estos deben ser eliminados de acuerdo a procedimiento de eliminación de residuos especiales (Caja Nacional de Salud, 2020).

h) Recolección

Consiste en la recolección y el traslado de los residuos de forma segura y rápida desde los sitios de generación hasta el almacenamiento. La recolección se efectuará de acuerdo al volumen de generación de desechos y al nivel de complejidad del establecimiento de salud (Caja Nacional de Salud, 2020).

- **Recolección Manual**

Realizarla en unidades médicas de menor complejidad en la recolección manual se usarán recipientes pequeños para facilitar su manejo, evitar derrames y para prevenir que el exceso de peso pueda provocar accidentes y enfermedades laborales en el personal de limpieza (Caja Nacional de Salud, 2020).

- **Recolección por medio de carros**

La recolección por medio de carros, se debe realizar en establecimientos de salud más complejos deben cumplir con un diseño que asegure impermeabilidad y estabilidad a fin de evitar accidentes por derrames de los residuos, choques o daños a la población del establecimiento de salud (Caja Nacional de Salud, 2020).

- **Almacenamiento y transporte externo**

Los residuos, debidamente clasificados se colocan en recipientes específicos para cada tipo, de color y rotulación adecuada y que deben estar localizados en los sitios de generación para evitar movilización excesiva y la consecuente dispersión de los gérmenes contaminantes debe coordinarse con la empresa de recolección de residuos, el horario de recolección y definirse la ruta (Caja Nacional de Salud, 2020).

2.3.6 Señalización clínica

En un sanatorio, clínica u hospital, la función de las señales es orientar el comportamiento o accionar de las personas dentro y en los alrededores de las edificaciones. Estas señales suelen estar compuestas por palabras, logotipos o por una combinación de estos elementos como se aprecia en la **Figura 5**. La claridad del sistema de señalización es fundamental, tanto los pacientes como los profesionales que allí trabajan deben comprender con rapidez y facilidad cómo manejarse dentro de la institución (CENAS - CIDCAM, 2007).

Figura 5

Conformación de pictograma de acuerdo a su uso



Fuente: Mancilla Palacios (s.f.)

3 SECCION DIAGNOSTICA

3.1 Localización

3.1.1 Ubicación geográfica

La Clínica Veterinaria se sitúa dentro del campus universitario de la Universidad Mayor de San Andrés ubicado en la ciudad de La Paz en la zona de Cota Cota, con coordenadas -16.539351379482202, -68.06040707468732.

El Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con un predio donde se desempeñan las clases teóricas y prácticas de los estudiantes.

Figura 6

Ubicación de los predios del P.M.V.Z.



Fuente: Google Maps (s.f.)

Es así que una de las aulas con mayor superficie fue destinada para la practicas de clínica y es en ella donde se contempló la implementación del presente trabajo.

3.1.2 Características del sitio

El campus universitario de la UMSA se encuentra ubicado en la zona de Cota Cota, entre los 3365 y 3475 metros de altitud. La región biogeográfica del campus corresponde a las cabeceras de los valles secos andinos de La Paz en transición a la puna. Es una zona de contacto entre dos regiones bio geográficas, por lo tanto, se encuentran elementos de flora y fauna de ambas regiones, lo que la vuelve una zona relativamente diversa. El piso altitudinal en el cual se encuentra el campus es posiblemente el más diverso en cuanto a especies de plantas Villagómez (2009).

3.1.3 Características Climatológicas

Es una zona semiárida por su ubicación geográfica, con lluvias orográficas, vientos secos y cálidos que bajan del altiplano. Cuenta con un clima medianamente templado,

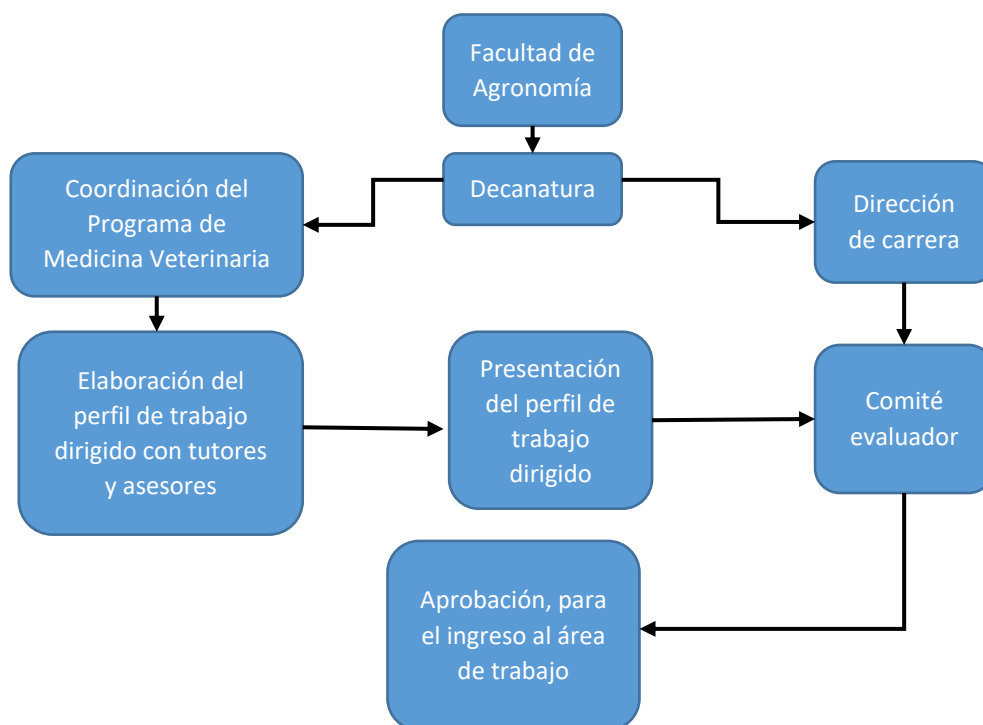
en el transcurso del día la temperatura varía, siendo promedio anual de 7,5 grados centígrados y en días cálidos la temperatura puede llegar hasta los 20 grados. Con frecuencia se dan heladas leves, las cuales se registran con mayor incidencia en los meses de mayo a agosto. La precipitación tiene un promedio anual entre 500 a 600 mm Villagómez (2009).

3.2 Apoyo institucional

El trabajo requirió la autorización de las autoridades de la Facultad de Agronomía para de modificación de espacios internos, presentado el perfil de Trabajo Dirigido.

Figura 7

Diagrama de apoyo institucional



3.3 Actores Beneficiarios

3.3.1 Beneficiarios directos

Dentro el ámbito académico los estudiantes del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, son los primeros beneficiarios al contar con espacios más idóneos para

poder llevar a cabo todas sus prácticas relacionadas a clínica y cirugía trabajando en el desarrollo de sus habilidades y destrezas.

3.3.2 Beneficiarios indirectos

Al fortalecer la formación académica, los futuros médicos veterinarios zootecnistas tienen la responsabilidad de implementar en su ámbito de competencia, el enfoque de una sola salud, la cual es una filosofía cuya orientación es prevenir y tratar enfermedades en los animales que afectan la salud de las personas, en armonía con el medio ambiente (Gobierno de Mexico, 2021).

Bajo este concepto la medicina veterinaria protege la salud de las personas y contribuye a garantizar la salud pública al prevenir enfermedades desde su origen, que afectan a la población.

4 DESCRIPCION METODOLOGICA

4.1 Materiales

4.1.1 Materiales de campo

Los materiales empleados para la FASE I mantuvieron su uso a lo largo del trabajo, constaron de:

- Cintas métricas, niveles de aire y medidores laser
- Cierras de metal.
- Badilejos, baldes de aceros.
- Planchas de madera.
- Escalera de aluminio.
- Brochas y rodillos para pintura.

Para la FASE II se precisaron cintas marcadoras, para la identificación de las áreas requeridas. La FASE III consto del uso de programas de diseño AutoCAD y ArchiCAD, para la elaboración de los planos de diseño.

Figura 8

Fijación de cintas marcadoras



Para la FASE IV se realizó la cotización de materiales para la división de los ambientes, siendo el material seleccionado, placas de yeso fijadas a pilares de aluminio, asegurados con tornillos de 2 pulgadas (paredes Drywall) las cuales tuvieron un grosor de 10 cm para cada pared y siendo la cantidad utilizada de 96 m².

Figura 9

Placas de yeso y estructura de aluminio "Drywall"



Se utilizó masa modeladora para grietas 800 g. y una espátula de aluminio para poder recubrir las juntas de cada placa de yeso

Al conocer los requerimientos del área de imagenología, los materiales empleados constaron de:

- 700 ladrillos cada uno de seis huecos.
- 15 bolsas de arena fina.
- 8 bolsas de cemento "Viacha" (45kg/U.),
- 15 fanegas de estuco "Vichaya".

Figura 10

Materiales empleados para la división del área de imagenología



Se requirió 10 metros de lija #10, para poder eliminar imperfecciones de la superficie de las paredes.

Pintura SINTEPLAST IMPERMEABLE el volumen utilizado fue de 60lts para todo el espacio de trabajo, los colores seleccionados fueron conseguidos con 10 tintes color ocre, 8 tintes color terranova.

Se adquirió zócalos engomados para su uso en las paredes de la clínica, siendo la longitud adquirida de 45m lineales, mismas fueron instaladas con pegamento PVC.

Para la limpieza final del área de trabajo se necesitó:

- 15 virutas de aluminio.
- 8kg de detergente.
- 5lts de lavandina.
- Liquido limpia pisos.
- Liquido limpia vidrios.
- Escobas y palas recogedoras de basura.
- Haraganes de limpieza.
- Bolsas de residuos comunes.

4.1.2 Materiales de gabinete

Los materiales empleados fueron:

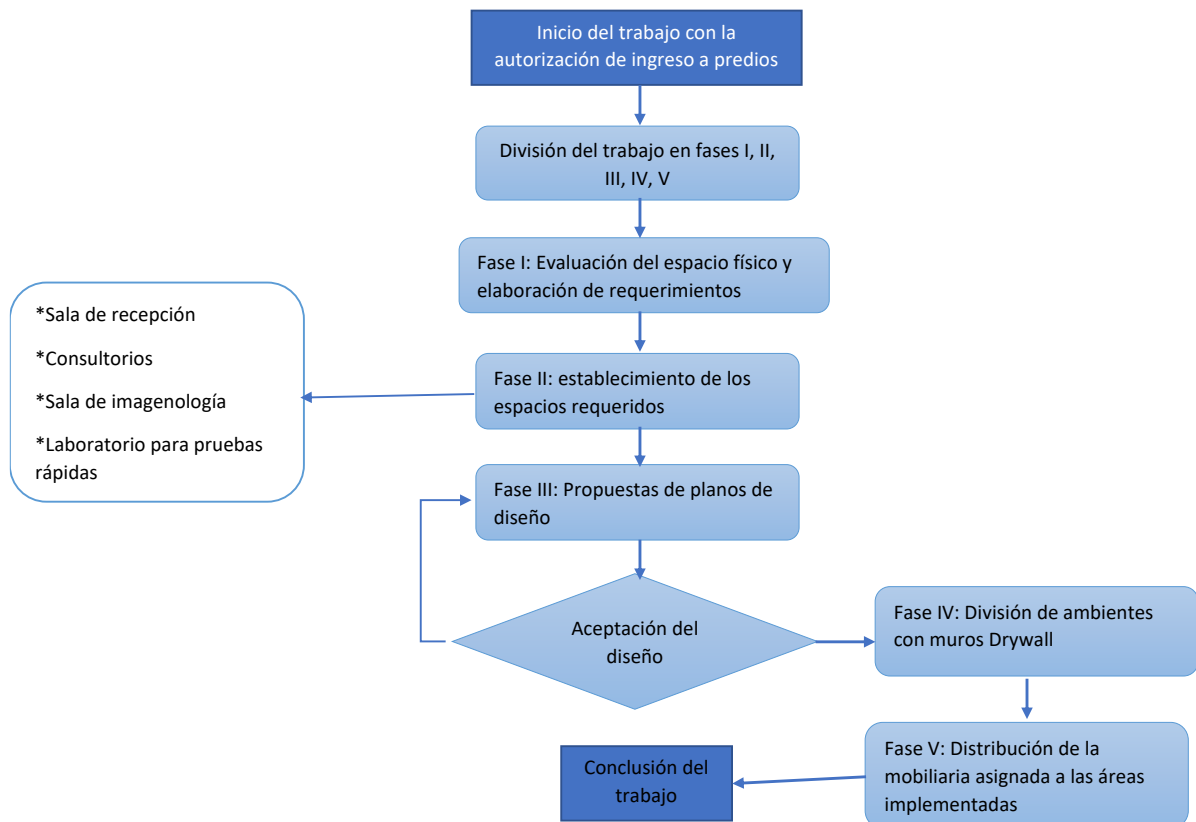
- Libreta de bitácora de actividades realizadas.
- Cuadernos.
- Bolígrafos/resaltadores/lápices.
- Archivadores.
- Ordenador Core i3 de quinta generación, con Windows 10.
- Software AutoCAD.
- Software archiCAD.
- Impresora HP laser y a color.

4.2 Metodología

El plan de trabajo presentado para el desarrollo de este proyecto se vio sujeto al siguiente diagrama (Figura 11).

Figura 11

Diagrama de desarrollo de actividades



4.2.1 Fase I

Se realizó el reconocimiento del espacio asignado, siendo este construido en su origen para funcionar como aula, con una mampara que dividía una porción del aula en donde se realizaban las cirugías y en el resto de espacio era destinado para clases teóricas, consultas clínicas y recepción de pacientes para su atención.

Se continuo con el traslado de sillas, tarimas, mesas, los cuales fueron trasladados de forma provisional a depósito y el desmantelamiento de la mampara divisoria.

Figura 12

Desmantelamiento de la mampara divisoria



Figura 13

Mobiliaria en deposito



Con el espacio designado vacío, se prosiguió con la medición del perímetro y área del aula con ayuda de cintas métricas, determinando una superficie de $153,01m^2$. La distribución de luz artificial se encuentra dada por 10 paneles de luces fluorescentes, existe 4 tomacorrientes cada uno cuenta para dos enchufes, el acceso de agua está proporcionada por un lava manos doble con grifos independiente para cada uno, ubicadas en la esquina sureste del aula, siendo dificultoso considerar su traslado, el acceso al espacio de trabajo se realiza por dos puertas ubicadas en el pasillo principal del edificio.

Dicha instalación fue implementada el año 2019 en coordinación con la Unidad de Infraestructura de la Facultad, juntamente la coordinación del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Figura 14

Toma de agua y acceso de luz natural



4.2.2 Fase II

Se establecieron las áreas requeridas por el Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia:

- Sala de espera o recepción.
- Sala de reconocimiento (consultorios).
- Laboratorio.
- Rayos X.

En ese entendido, se contempló las posibles distribuciones que se podrían realizar, un factor que condicionó el modelo de distribución de ambientes fue el de ya contar con la toma de agua, ventanas y puertas de acceso.

Con las consideraciones expuestas, se determinó que; el ambiente para toma y procesamiento de muestras debe quedar próximo a la fuente de agua, ante la necesidad de contar con una correcta iluminación en consultorios estos deben estar junto a las ventanas.

Para el área de imagenología se consideró que su ubicación debía ser en esquina del espacio de trabajo, teniendo la mayor cobertura posible por paredes de ladrillo y cemento, precautelando a futuro la emisión de rayos x.

4.2.3 Fase III

Bajo la solicitud de las áreas y condiciones establecidas por el P.M.V.Z., se elaboró una serie de diseños los cuales fueron evaluados por los asesores y tutores del presente trabajo, siempre tomando en cuenta funcionalidad del espacio y acatándose a las normativas SENASAG.

Figura 15

Plano seleccionado para el trabajo



4.2.4 Fase IV

La presente fase consto de la implementación de las paredes divisoras Drywall, siendo la primera en ser instala la divisoria entre la sala de espera, prequirófano quirófano, con, rayos x, toma de muestra, consultorios y preparación de personal en un área aproximadamente $36m^2$.

Figura 16

Armado de la estructura principal de aluminio



Se prosiguió con la división de las siguientes áreas, tomado en cuenta que se consideró una diferencia entre el suelo y las láminas de yeso de 2cm precautelando su interacción con el agua.

Figura 17

Fijación de las placas de yeso sobre la estructura de aluminio



Se utilizaron tornillos de 2 pulgadas los cuales fijan las placas de yeso a las estructuras de aluminio, es así, como se encuentran estas fijadas, la estructura de aluminio también se encuentra fijada

Figura 18

Fijación de las placas de yeso con los tornillos de 2 pulgadas



Se utilizo masilla modeladora para poder recubrir todos los espacios entre placas al igual que el recubrimiento para los tornillos, generando superficies más prolijas para su posterior lijado y pintado.

Figura 19

Recubrimiento con masilla a todas las irregularidades



Las paredes principales fueron recubiertas con masilla para eliminar grietas que fueron formando por el paso del tiempo y por humedad acumulada posterior a ello las superficies fueron lijadas, logrando eliminar irregularidades, que permiten tener prolijidad en la etapa de pintado.

Figura 20

Impermeabilizado de paredes



La pintura seleccionada brinda un recubrimiento impermeable lo cual la vuelve mucho más resistentes a salpicaduras, dando un cumplimiento a uno de los requisitos solicitados por SENASAG.

Se utilizaron tintes de color ocre y terracota, para otorgar los colores a las paredes, sin embargo, dos áreas destinadas a quirófano mantuvieron color blanco sólido.

4.2.5 Fase V

Concluida la división de ambientes y el respectivo pintado de paredes, se trasladó la mobiliaria y se la distribuyó por las distintas áreas siendo la primera área la de espera, haciendo mención que hasta que se consolide las licencias de funcionamiento emitidas por las autoridades respectivas, este espacio es aprovechado con fines de aprendizaje teórico.

Figura 21

Culminación de la sala de espera



El siguiente espacio concluido es el de los consultorios los cuales recibieron un juego de mesas de auscultación donde se podrá realizar tratamientos y valoración prequirúrgicas de los pacientes, mejorando las practicas a realizar y bienestar de los pacientes.

Figura 22

Culminación de consultorios



El área de imagenología fue la siguiente en ser concluida, previniendo en futuro la adquisición de un equipo rayos X este espacio se encuentra más aislado que los demás espacios y recubierto con materiales de mayor protección ante la emisión de rayos x.

Hasta la adquisición de un equipo de rayos x, el ambiente previsto para imagenología puede fungir sin ningún problema para la realización de ecografías, teniendo en cuenta que esta práctica requiere que el paciente este lo más distante de estímulos visuales y auditivos que entorpezcan la interpretación de imágenes por parte del médico veterinario.

Figura 23

Culminación de la sala de imagenología



El ultimo espacio considerado para este trabajo es el área de laboratorio, el cual brinda espacio para la realización de toma de muestras, pruebas rápidas, como

ser, exámenes coproparasitológicos, determinación de azúcar en sangre, hematocrito, raspado de piel, entre otros de rápido procesamiento.

Figura 24

Culminación de la sala de toma de muestras y procesamiento



5 SECCION CONCLUSIVA

- El reconocimiento del espacio destinado para el trabajo, permitió tener una perspectiva de fortalezas y debilidades para el diseño de las áreas, la superficie de trabajo es de $150 m^2$ la cual está cubierta por azulejo y se tiene elementos fijos como ser, accesos conformados por 2 puertas de $1.3 m \times 1.8m$, 4 tomas de electricidad, con la capacidad cada una de 2 enchufes, un lavamanos doble y ventanas que abarcan una superficie de $16.8 m^2$.

Se establecieron las áreas de Imagenología, Laboratorio Clínico y Consultorios.

- Durante la etapa de diseño, se mantuvo constantes reuniones con el tutor y asesores del trabajo, se llegó a elaborar 5 propuestas, tomando en cuenta la disposición de los elementos fijos accesos, toma de agua, electricidad y ventanas. El criterio para la selección de diseño final se basó en el mayor aprovechamiento de espacio y funcionalidad posible.

El diseño elegido delimito las siguientes superficies para cada área, Laboratorio clínico $10,34 m^2$, Imagenología $11.25 m^2$ y Consultorios $29.25 m^2$

- La normativa de SENASAG es clara respecto a los requerimientos que solicita para la certificación de CLINICA VETERINARIA, es así, que se siguieron las directrices de la misma.

Se realizó la impermeabilización de paredes y el piso se encuentra recubierto por cerámica, lo cual permitirá realizar constantes labores de limpieza y desinfección de los ambientes.

El acceso de agua potable con su respectivo drenaje permitirá realizar todas las labores de clínica de la manera más higiénica posible y amigable con el medio ambiente.

En fecha 14 de mayo del presente, se tuvo la inspección de autoridades de SENASAG para la respectiva evaluación, misma que fue aprobada con una aceptación del 99% haciendo entrega de la Licencia de Funcionamiento.

- Para brindar servicios veterinarios, es necesario contar con mobiliaria como ser:
 - Consultorios.** - Sillas de espera, escritorio, vitrinas y mostradores para los diferentes productos, mesas de auscultación, mesas mayo, lámparas móviles y porta sueros.
 - Imagenología.** - Mesa de auscultación, posicionadores de paciente y mamparas de plomo.
 - Laboratorio clínico.** - Mesones de azulejo para realizar el procesamiento de las muestras, sillas de trabajo, vitrinas, lavamanos y una conservadora.

A la fecha el presente trabajo cumple las funciones académicas brindando mejores condiciones para la enseñanza, reflejado en una total aceptación por parte del plantel docente y estudiantes del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

6 RECOMENDACIONES

Al contar con la Licencia respectiva para el funcionamiento de la Clínica Veterinaria se recomienda, programar actividades de forma constante para el fortalecimiento académico, como para promover los servicios que se pueden ofertar a la población dando un constante funcionamiento a las instalaciones.

Para poder ejercer en plenitud las funciones de la Clínica Veterinaria, se vuelve imprescindible que se pueda dotar con equipos de diagnóstico, como ser, equipo de rayos x, microscopios, centrifugadoras, medidores de multiparámetros, como también una gama de materiales necesarios para su aplicación en la clínica diaria, fármacos, instrumental de curación, reactivos de laboratorio, entre otros.

Es de manera imprescindible que la clínica pueda contar con su propio sistema eléctrico para el cuidado de los equipos médicos, precautelando la funcionalidad de estos ante cualquier contingencia.

Se recomienda la realización de ambientes de descanso para el personal médico que llegase a cumplir turnos más extendidos, al igual que un espacio destinado a caniles donde se pueda realizar internaciones de los pacientes que lo requieran.

7 BIBLIOGRAFIA

animaleslibresIn News, U. (1 de Marzo de 2018). *Animales S.O.S.* Obtenido de <http://animalesosos.org/2018/03/01/criterio-la-sobrepoblacion-animales-la-paz/#:~:text=La%20OMS%20dice%20que%20en,Paz%20le%20sobran%20300%2C000%20animales.>

Autoridad de fiscalización de electricidad y tecnología nuclear. (2021). Obtenido de <https://www.aetn.gob.bo/web/main?mid=1&cid=178>

Caja Nacional de Salud. (2020). *Guía de manejo de residuos.* La Paz.

Carvallo Jiménez, E. (2 de Febrero de 2021). *Jica.* Obtenido de https://www.jica.go.jp/bolivia/espanol/office/others/c8h0vm0000f8w9ww-att/publication_05.pdf

CENAS - CIDCAM. (Noviembre de 2007). *Sistemamid.* Obtenido de https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2017-01-21_12-46-42139593.pdf

Consejo de Seguridad Nuclear. (Octubre de 1990). *CNS.* Obtenido de <https://piramidenormativa.sne.es/Repositorio/CSN/GSG-05.11%20Aspectos%20tecnicos%20de%20seguridad%20y%20proteccion%20radiologica%20de%20instalaciones%20medicas%20de%20rayos%20X%20para%20diagnostico%20OCR.pdf>

Cordoba, U. d. (2018). *Laboratorio Virtual de Riesgos Laborales.* Obtenido de <http://www.uco.es/RiesgosLaborales/fisicoyquimico/radiaciones/tutorials/view/3-Principios-fisicos-de-las-radiaciones-ionizantes>

Facultad de ciencias veterinaria y pecuaria Universidad de Chile. (julio de 2000). *FAVET.* Obtenido de <http://www.veterinaria.uchile.cl/servicios-veterinarios/servicios-clinicos/clinica-bilbao>

Gobierno de Mexico. (2 de Agosto de 2021). *Productora Nacional de Biológicos Veterinarios*. Obtenido de <https://www.gob.mx/pronabive/articulos/importancia-del-medico-veterinario-en-la-salud-publica?idiom=es>

Google Maps. (s.f.). Obtenido de

<https://www.google.com.bo/maps/place/Agronom%C3%ADa%2FVeterinaria+Umsa/@-16.5398077,->

[68.0626101,369m/data=!3m1!1e3!4m13!1m7!3m6!1s0x915f214eea24f19d:0x939628c2a30ba8f3!2sCota+Cota,+La+Paz!3b1!8m2!3d-16.5407575!4d-68.0634163!3m4!1s0x915f2189da6abde1:0x50b2](https://www.google.com.bo/maps/place/Agronom%C3%ADa%2FVeterinaria+Umsa/@-16.5398077,-68.0626101,369m/data=!3m1!1e3!4m13!1m7!3m6!1s0x915f214eea24f19d:0x939628c2a30ba8f3!2sCota+Cota,+La+Paz!3b1!8m2!3d-16.5407575!4d-68.0634163!3m4!1s0x915f2189da6abde1:0x50b2)

Guillem, R. (2005). *Universidad de Cordoba*. Obtenido de

http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/curso01_05/Ecografia_Vicky.htm

Guruvet. (2006). Obtenido de <https://www.guruvet.com/es/como-controlar-la-sala-de-espera-de-su-clinica-veterinaria/>

Ingenieria Real. (s.f.). Obtenido de <https://ingenieriareal.com/plomo-sala-rayos-x/>

Lamping, C. A. (Julio de 2014). *Repositorio Universidad Nacional Agraria*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>

Mancilla Palacios, N. (s.f.). *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional*.

Obtenido de <https://seguridadysaludenhospitales.wordpress.com/senalizacion/>

MECESUP., P. (s.f.). *Desarrollo y evaluación de un perfil común del egresado de las escuelas de medicina de Chile*.

Medlineplus. (18 de Febrero de 2022). Obtenido de

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003337.htm>

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. (2020). *Senasag*. Obtenido de

http://www.senasag.gob.bo/phocadownload/REGENSA_v21_Consulta%20Publica.pdf

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. (2021). *Senasag Bolivia*. Obtenido de https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/REGENSA_v21_Consulta%20Publica.pdf

Ministerio de Salud Chile. (2019). *Subsecretaría de Redes Asistenciales*. Obtenido de [https://plandeinversionesensalud.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/Guia/documentos/D404.%20Guia%20Hospitales%20Mediana%20%20\(Imagenologia\)%20nov%202019.pdf](https://plandeinversionesensalud.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/Guia/documentos/D404.%20Guia%20Hospitales%20Mediana%20%20(Imagenologia)%20nov%202019.pdf)

Mutual de seguridad CChC. (12 de Agosto de 2014). *YouTube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=BFWx11q62Z4>

Plataforma de Bioseguridad en Laboratorios y Animalarios. (2000). *Visavet*. Obtenido de <https://www.visavet.es/es/bioslab/niveles-de-bioseguridad.php>

Smith, L. D. (2002). *Reforma y Descentralización de Servicios Agrícolas: Un Marco de Políticas*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/y2006s/y2006s00.htm#Contents>

Tina, W. (2012). *Made In China*. Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_vokodak/product_Dental-Xray-Lead-Aprons-Protective-Clothing_ehnsoihhy.html

VeterPet. (s.f.). *Hospital Veterinario VeterPet*. Obtenido de <https://www.clinicas-veterpet.com/2018/03/14/diferencias-clinica-veterinaria-hospital-veterinario/>

VirtualExpoGroup. (2022). *MedicalExpo*. Obtenido de <https://guide.medicaexpo.com/es/que-prenda-de-proteccion-radiologica-elegir/>

8 ANEXOS

8.1 Condiciones en las que se realizaba practicas

ANEXO 1

Área de quirófano antigua



ANEXO 2

Área actual de quirófano



ANEXO 3

Clase teórica, antes



ANEXO 4.

Área de clases teórica ahora



ANEXO 5.

Espacio utilizado para practicas antes



ANEXO 6.

Áreas no diferenciadas antes



ANEXO 7.

Valoración de los pacientes, antes.



ANEXO 8.

Mesas de auscultación para la valoración de pacientes, actual.



ANEXO 9.

Desarrollo de prácticas quirúrgicas antes.



ANEXO 10.

Desarrollo de práctica quirúrgica, ahora.



ANEXO 11.

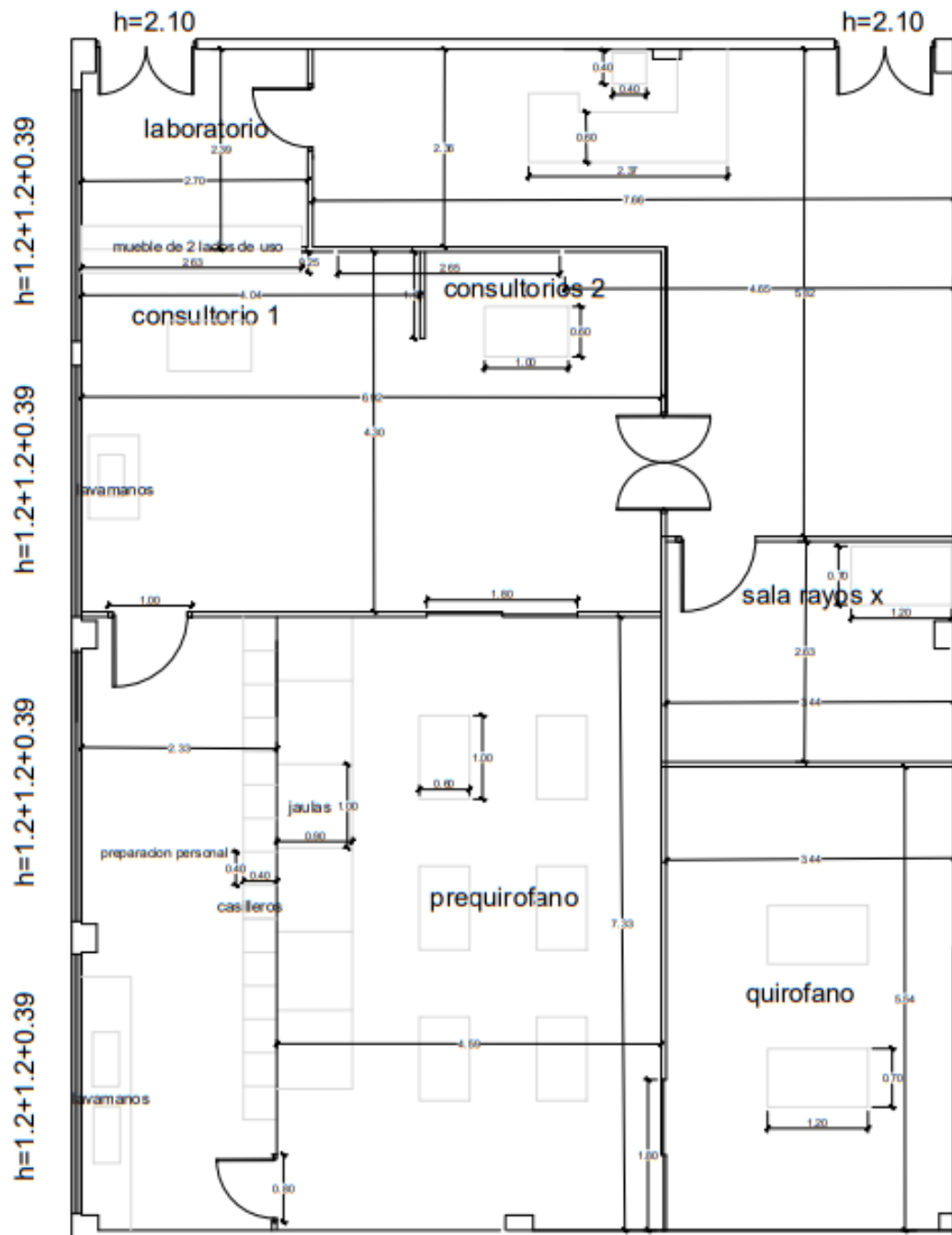
Aprobación obtenida como Clínica Veterinaria por SENASAG



8.2 Planos considerados

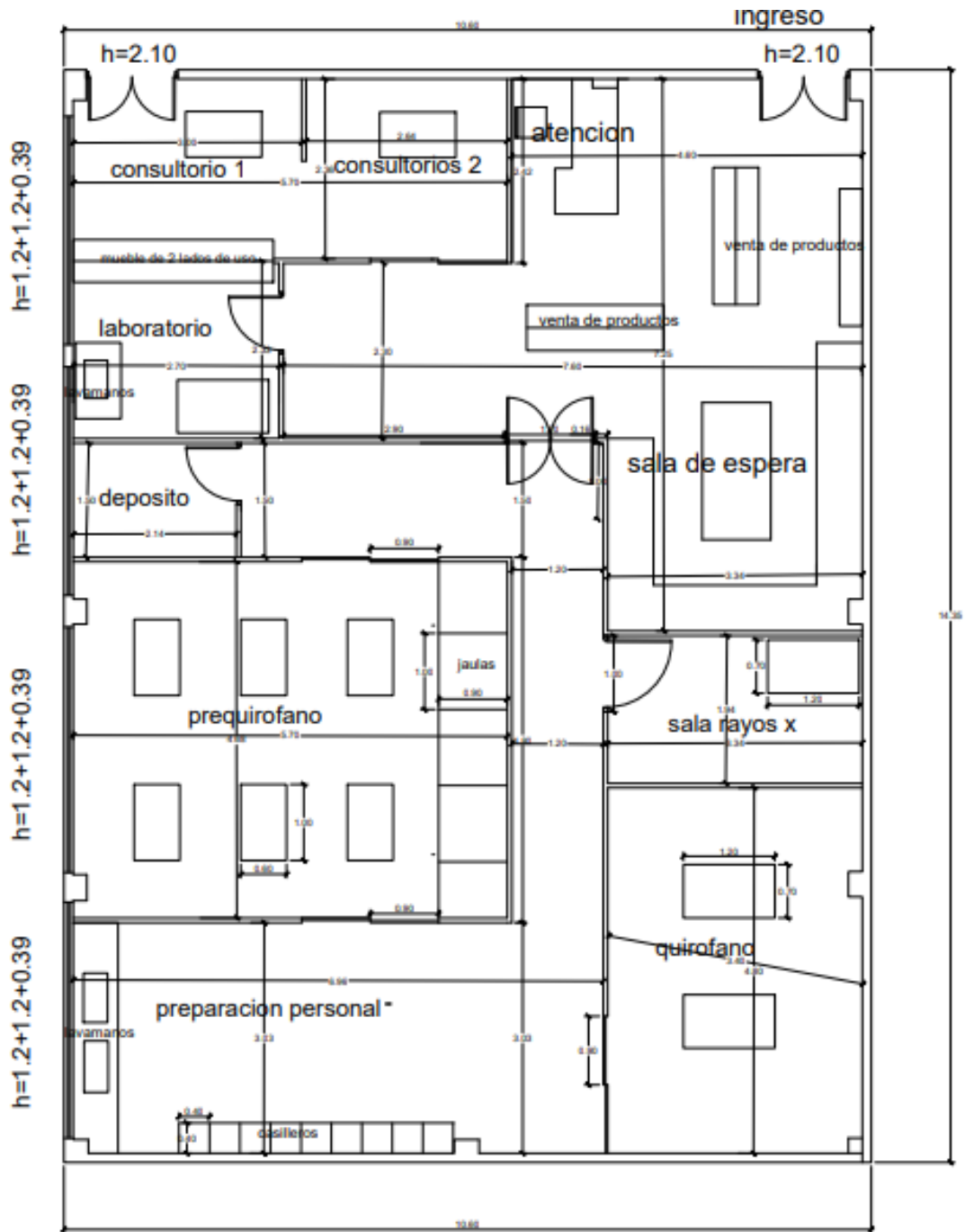
ANEXO 12

Opción 1 de diseño



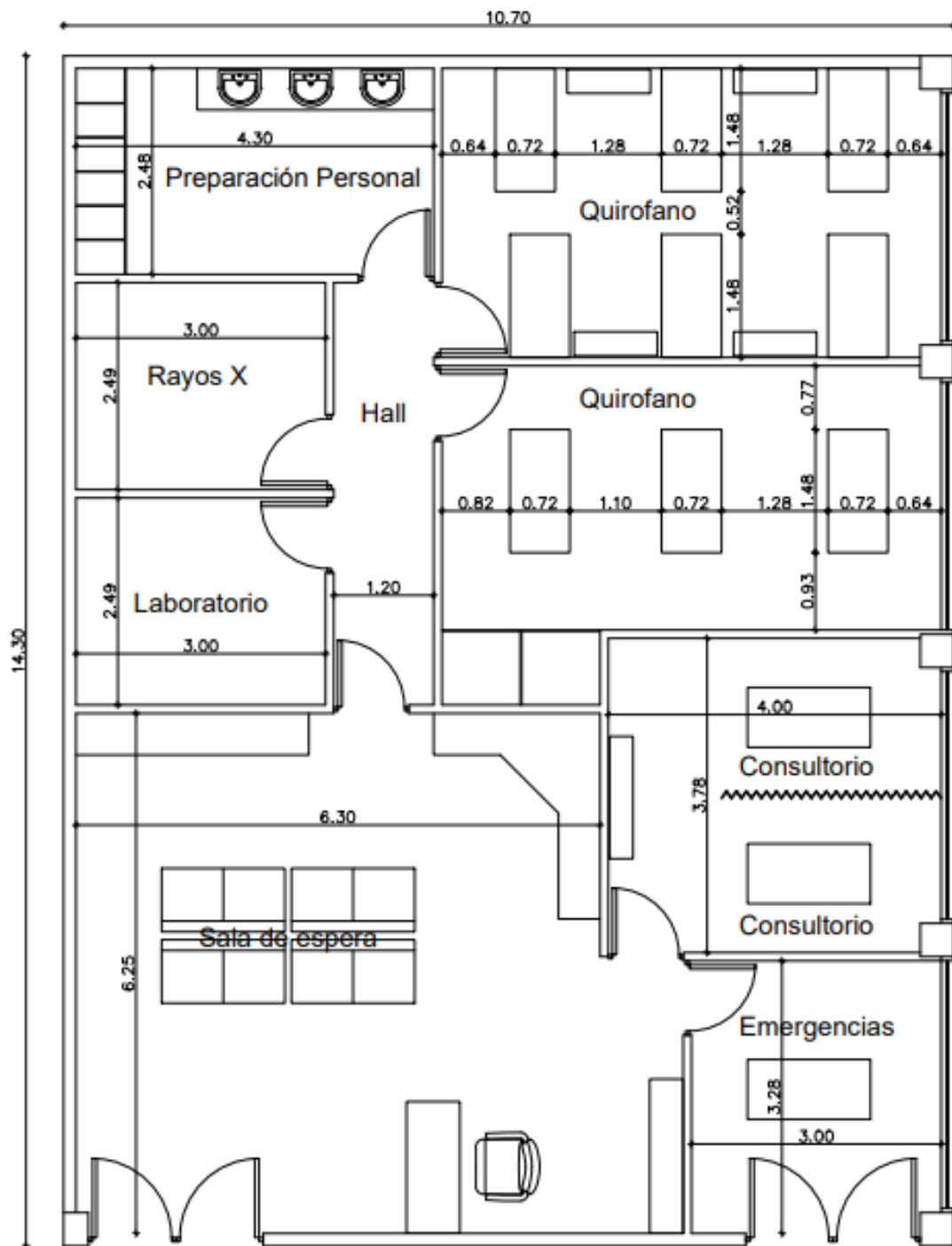
ANEXO 13

Opción 2 de diseño



ANEXO 14

Opción 3 de diseño



ANEXO 15

Opción 4 de diseño

