

INFORME FINAL DE PROYECTO DE GRADO

MANUELA CORTES OSPINA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
INFROME FINAL Y PROTOTIPO
PEREIRA
2013 – II**

Informe final de proyecto de grado

Inmovilizador para extremidades anterior en canino, con incapacidad temporal causada por fracturas simples, a bajo costo.

Manuela Cortes Ospina

Tutor:

Luz Adriana Lozano Dávila

Diseñadora Industrial

Universidad católica de Pereira

Facultad de arquitectura y diseño

Programa de diseño industrial

Informe final y prototipo

Pereira

2013 – II

CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.1 Definición del problema.....	13
1.2 Delimitación del problema	13
2. JUSTIFICACION	15
3. MARCO TEÓRICO	17
3.1 Marco conceptual	17
3.2 Marco referencial	18
3.2.1 Historia de la Ortopedia	18
3.2.2 Historia de los perros.....	21
3.2.3 Perros en la actualidad	22
3.2.4 Diferencia entre miembros anteriores y posteriores	23
3.2.5 El cuerpo de un canino	26
3.2.6 Contacto del inmovilizador con el cuerpo.	28
3.2.7 Asepsia.....	30
3.2.8 Metodología.....	31
3.3 Marco legal.....	34
4. IDENTIFICACIÓN DELA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO	38
4.1 Técnicas.....	44
4.2 Instrumentos	46
5. ANALISIS DE TIPOLOGIAS	52
6. VARIABLE O CATEGORIAS DE ANALISIS	57
7. OBJETIVOS OPERATIVOS.....	59

8. PROCESO DE DISEÑO.....	60
8.1 Requerimientos	61
8.2 Concepto.....	66
8.3 Alternativas de diseño	67
8.3.1 Evaluación de alternativas	69
8.3.2 Diseño de detalles	72
8.3.3 Modelos y/o simuladores	73
8.4 Propuesta final	76
8.4.1 Render (digital)	76
8.4.2 Secuencia de uso	78
8.4.3 Planos técnicos.....	79
8.4.4 Despiece.....	81
8.5 Proceso productivo.....	82
8.5.1 Materiales	82
8.5.2 Mano de obra calificada.....	86
8.5.3 Tecnología y proceso recomendados	87
8.5.4 Construcción de prototipo	91
8.6 Costos de producción.....	92
8.7 Viabilidad comercial	93
8.8 Comprobación.....	94
8.8.1 Paralelo de ventajas	96

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Vendaje sintético y yeso	9
---	---

Ilustración 2. Tipo de fracturas	11
Ilustración 3. Férula para perros.....	12
Ilustración 4. Creación propia, a partir de (Brakoulías, 2003 y Espinosa, 2002) ...	18
Ilustración 5. Creación propia, basada en web: aperrados.com.....	22
Ilustración 6. Creación propia, basa web: perros.com.....	23
Ilustración 7. Creación propia basada libro Anatomía cania, capítulo 2.	25
Ilustración 8. El esqueleto de los perros.....	27
Ilustración 9. La musculatura superficial de los perro.....	28
Ilustración 10. Músculos en extremidades anteriores en caninos.	29
Ilustración 11. Huesos en extremidades anteriores en caninos	29
Ilustración 12. Asepsia, antisepsia y desinfección.....	31
Ilustración 13. HCD	32
Ilustración 14. Creación propia, basada	39
Ilustración 15. Central Pecuaria.	40
Ilustración 16. Distribución espacial Central Pecuaria.....	41
Ilustración 17. ZOO.	42
Ilustración 18. Distribución espacial ZOO	43
Ilustración 19. Creación propia. Muleta cania "empírica"	45
Ilustración 20. Muleta cania.....	45
Ilustración 21. Creación propia. Inmovilizador de PVC.	46
Ilustración 22. Creación propia. Protección espolón.	49
Ilustración 23. Angulación extremidades anteriores.	50
Ilustración 24. Creación propia. Inmovilizador canino. Lupa	50
Ilustración 25. Concepto.....	66

Ilustración 26. Presentación de alternativas de diseño.	67
Ilustración 27. Creación propia. Presentación de alternativas de diseño.	68
Ilustración 28. Creación propia. Presentación de alternativas de diseño.	69
Ilustración 29. Calificación de alternativas	71
Ilustración 30. Creación propia. Microdiseño.....	72
Ilustración 31. Creación propia. Presentación de simuladores.....	74
Ilustración 32. Creación propia. Render de simulador.....	74
Ilustración 33. Creación propia. Render final.....	76
Ilustración 34. Creación propia. Propuesta final con lupas de micro diseño.	77
Ilustración 35. Creación propia. Secuencia de uso.	78
Ilustración 36. Creación propia. Dimensiones de tallas	80
Ilustración 37. Creación propia. Dimensiones en talla M del inmovilizador.	80
Ilustración 38. Creación propia. Despiece	81
Ilustración 39. PVC.....	83
Ilustración 40. PVC colores.	83
Ilustración 41. Acrílico.	84
Ilustración 42. Cordón de poliéter.....	85
Ilustración 43. Microporosa o EVA.	85
Ilustración 44. Creación propia. Proceso productivo.	88
Ilustración 45. Creación propia. Cantidad de elementos en láminas.	90
Ilustración 46. Creación propia. Construcción de prototipo	91
Ilustración 47. Creación propia. Costos.....	92
Ilustración 48. Creación propia. Imágenes del video de comprobación.	95
Ilustración 48. Creación propia. Paralelo de ventajas	96

DESCRPTORES

ESPAÑOL	INGLES
Férula	Splint
Inmovilizador	Immobilizer
Fractura	Fracture
Incapacidad temporal	Temporary disability
Perro	Dog
Mascota de compañía	Dog pet
Usuario directo	Direct user
Usuario indirecto	Indirect user
Extremidades anteriores	Front limbs
Extremidades posteriores	Hind limbs
Zoometría	Zoometric

RESUMEN

Durante este artículo el lector abordara temas importantes, tanto técnicos referentes a la medicina veterinaria como específicos del diseño (metodología), con el fin de mostrar una parte de la investigación realizada para la creación del inmovilizador canino para extremidades

ABSTRAC

In this article the reader addressed important both technical relating to veterinary medicine as a specific design (methodology), in order to show a part of the research for the creation of canine forelimbs immobilizer low cost market issues.

anteriores a bajo costos en el mercado.

Además, se evidencian imágenes de las alternativas de diseño y la respuesta final con su debida explicación, materiales finales, funciones, usabilidad y viabilidad comercial.

In addition, images of design alternatives and the final answer with due explanation, final materials, features, usability and commercial viability are evident.

INTRODUCCION

Existen diferentes maneras de inmovilizar las extremidades anteriores de lo caninos, cuando presentan problemas de movilidad o discapacidad temporal, causada por lesiones o fracturas óseas no cabalgadas; frente a este problema, existen soluciones en el mercado como los inmovilizadores y férulas ortopédicas, elementos son importados de países como España y Estados Unidos, estos elementos tienen un alto costo en el mercado Colombiano, es por esta razón que los médicos veterinarios del país han decidido realizar inmovilizadores con materiales de fácil adquisición como el PVC y el alambre, basándose en la ya conocida férula de Thomas. Estos inmovilizadores empíricos cuentan con una serie de problemas frecuentes, como el mal uso del material, la asepsia, funcionamiento, forma, ergonomía y estética, entre otros.

Durante la investigación para el desarrollo del nuevo inmovilizador se abordaran temas como la geometría canina, zoometría (antropometría animal), ergonomía, censos, frente a lo que la veterinaria compete. Además de estos temas, se estudian temas disciplinares de diseño como lo son la Usabilidad y el Diseño Centro en el Usuario, dándole cabida a un proceso de diseño más amplio, y demás componentes académicos que contribuyan al buen desarrollo del elemento. En esta investigación interviene un veterinario de la ciudad de Cartago (ciudad de estudio), especialista en ortopedia canina, quien suministra información relevante para el progreso y desarrollo del inmovilizador.

Si bien la comercialización del inmovilizador es un problema fundamental, por los costos tan altos que en la actualidad tienen los elementos exportados, durante el desarrollo del inmovilizador, se pensó en direccionar su venta hacia entidades como Contegral, desde el área de mascotas, con responsabilidad social, pensada en un bienestar animal, de esta manera los centros veterinarios, centros de adopción y personas del común, puedan llegar a adquirir este elemento a muy bajo costo por medio de un subsidio de la empresa ya mencionada anteriormente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La discapacidad temporal canina es aquella situación en la que se encuentra inhabilidad para la realización de movimientos, acciones y ejercicios diarios, una incapacidad temporal que precisa de un tratamiento veterinario o asistencia profesional para los tipos de lesiones en las extremidades de los perros (anteriores). Esta se inicia siempre con inmovilización y quietud, la cual lograría cambios notorios ante una mejoría en su estado o rehabilitación.



Ilustración 1. Vendaje sintético y yeso

<http://blogs.elcomercio.pe/doctormascotas/2010/04/mi-perro-se-ha-fracturado-un-h.html>
<http://mascotasok.com/blog/?p=194>

Así como en los seres humanos existen múltiples tipos de fracturas óseas, en los animales se presentan lesiones o roturas que necesitan de un tratamiento adecuado y de acuerdo al tipo de lesión, luxación, fractura o cualquier diagnóstico veterinario que requiera una inmovilización. Por lo tanto, este proyecto de diseño se basará en las fracturas no cabalgadas o fisuras en los huesos de los perros, los cuales presentan fracturas óseas que comprometen ligamentos, músculos, tejidos y demás. Una de las soluciones para esta discapacidad temporal es la inmovilización de la zona afectada. (Ver ilustración 1)

Una fractura consiste en la pérdida de continuidad del hueso. Su origen puede ser muy diverso, desde una fractura causada por una enfermedad en los huesos que hace que sean débiles y propensos a las fracturas hasta una fractura causada por la aplicación de una fuerza o presión sobre el hueso más allá del que éste puede soportar. (2010) Recuperado Agosto 12, 2012, de: <http://www.euroresidentes.com/salud/consejos/primeros-ayudios/fracturas.htm>.

Son diversas las situaciones que pueden ocasionar una fractura en las extremidades de nuestra mascota. Las principales son las caídas, los accidentes de tráfico o los accidentes de bala durante la caza.

Las fracturas son muy dolorosas y pueden paralizar al animal. La recuperación definitiva puede dilatarse en el tiempo en función del tipo de fractura y de la edad del animal e, incluso, requerir una intervención quirúrgica. (2009) Recuperado Agosto 12, 2012, de: http://www.affinity-advance.com/articulos/salud_fractura_de_extremidades.asp.

Estas fracturas se clasifican en:

- La fractura abierta es aquella en la cual existe exposición del hueso. Se puede complicar con infección ósea por la entrada de bacterias y cuerpos extraños (mugre) en la herida.
- La fractura cerrada es aquella en la cual no hay exposición del hueso roto.

- La fractura compuesta es aquella en la cual se encuentran comprometidos más de un hueso o uno en varias porciones.
- Fractura transversa es aquella ocasionada en ángulo recto en el hueso, normalmente con una línea no continua.
- Fractura en tallo verde es aquella que se astillan el hueso sin romperse en dos.
- Fractura conminuta es aquella en la que el hueso o una parte del él quedan reducidos a fragmentos o esquirlas.

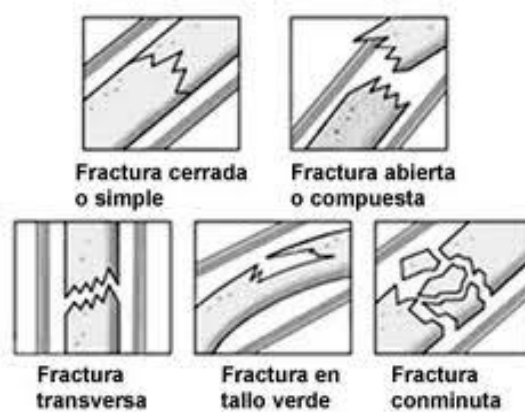


Ilustración 2. Tipo de fracturas

Y su sintomatología es:

- Dolor severo
- Inflamación
- Incapacidad de soportar peso sobre el hueso roto
- Herida abierta con exposición ósea
- Deformación de la estructura ósea
- Acortamiento de una pata.

(2008) Recuperado Agosto 23, 2012, de:

http://espanol.petmd.com/dog/emergency/es_e_dg_broken_bones



Ilustración 3. Férula para perros

<http://www.discapacidadonline.com/discapacidad-animal-ferulas-perros.html><http://www.ortocanis.com/89-ferula-ortopedica-perro.html>

Actualmente en el mercado colombiano existe una solución económica y de fácil adquisición a este problema de fracturas no cabalgadas óseas en animales, especialmente en perros, como se muestra en la ilustración 4, la solución consiste en un dispositivo metálico (platina) o tubo de PVC la cual está recubierta con tela y relleno de algodón laminado o fibras sintéticas, evitando cualquier alteración o daño adicional en la extremidad del perro, este elemento cuenta también con uno sistema adhesivos (esparadrapo), los cuales permiten una mejor postura y adecuación del dispositivo al hueso del perro. Este elemento recibe el nombre de férula de Tomas, la cual tiene como función la inmovilización del hueso y suplir el punto de apoyo primario (extensión de material en la parte inferior del inmovilizador), así logrando que la fuerza ejercida en el apoyo al suelo, la absorba la férula omitiendo la del hueso. La férula es un apoyo diseñado con el propósito de asistir al caminar cuando una de las extremidades requiere soporte adicional durante el desplazamiento, comúnmente cuando se sufre algún tipo de incapacidad para caminar.

Desacuerdo con lo anterior surge la siguiente problemática:

¿Cómo lograr la inmovilización y la protección de las extremidades anteriores en caninos con discapacidad temporal, causada por fracturas óseas no cabalgadas, mediante un elemento con bajo precio en el mercado?

1.1 Definición del problema

La intención investigativa y creativa desde el diseño industrial para este tipo de proyecto, es realizar un inmovilizador que considere los principios formales y estructurales adecuados para la inmovilización de los caninos en sus extremidades anteriores, que se realice con materiales y elementos de sujeción o unión con un costo menor a los que circulan o son distribuidos comercialmente por marcas como OrtoCanis, que presentan un sobre costo entre 60 y 100 euros.

Una intención que pretende evolucionar el principio formal y estructural de la férula de Thomas y dignificar la condición vulnerable en la que se encuentran los perros cuando presentan una fractura o lesión en sus extremidades.

1.2 Delimitación del problema

En la actualidad existen cientos de diseños de inmovilizadores, muletas y/o férulas para los animales, en especial para gatos y perros. Los inmovilizadores existentes en el mercado son de un alto costo, normalmente son exportados de otros países, por lo tanto, así limitando su adquisición.

A este problema, los veterinarios del país han generado una respuesta, han adoptado la férula de Thomas, la cual consta de elementos de bajo costo en el mercado ya existentes, como lo son los tubos de PVC, alambre de alto calibre, algodón laminado y esparadrapo; esta solución es muy económica aunque carece de ergonomía, diseño y demás características que deberán cumplir por ser un elemento ortopédico.

Los centros veterinarios del país, en especial de Cartago Valle (ciudad modelo), es el contexto de estudio para el proyecto, donde se adquiere constante información y datos de veterinarios especialistas, amos de animales, y demás, los resultados

de la investigación y observación son indispensables para el crecimiento del documento.

Los veterinarios son parte de los usuarios directos para la creación del inmovilizador, puesto que son quienes operan o realizan acciones de uso para la asistencia o realizan la inmovilización canina, además se consideran como las personas idóneas para la recopilación de información relevante en esta investigación, por su experiencia y conocimiento médico canino.

También, se consideran como usuarios directos a los canes, quienes son los pacientes que serán asistidos y portadores del inmovilizador que permitirá la recuperación que precisa su discapacidad temporal.

Por otra parte existen entidades públicas y privadas como lo es CONTEGRAL, que están interesadas en el bienestar animal o en proyectos sociales que beneficien y promuevan servicios o elementos que dignifiquen las condiciones de vida de los animales en general, una empresa distribuidora de alimentos para animales que se considerará como usuario directo o distribuidor del nuevo inmovilizador a diseñar. La intención es que esta empresa financie o costee este proyecto para que cada centros veterinarios, centros de adopción o personas particulares tengan una fácil adquisición del elemento con el fin de beneficiar la salud de los animales que no pueden adquirir inmovilizadores con sobre costo por la importación y distribución comercial externa o que son asistidos por lo que anteriormente se ha enunciado como férula de Thomas.

JUSTIFICACION

Los animales no cuentan con el razonamiento lógico que los seres humanos tienen, por esta razón, los animales, en especial los perros no tienen la habilidad del habla para comunicar dolor o alguna inconformidad en su cuerpo, a pesar de eso, los perros tienen una forma particular para comunicarse, por medio de señales gestuales o kinesia (movimientos), sonidos y/o ladridos, los cuales fueron heredados de sus ancestros los lobos.

Algunos de sus dolores pueden ser causados por fracturas en huesos, enfermedad, discapacidad o por los desgastes traumas acumulativos propios de la edad. En este caso en especial, se tratarán las fracturas simples no cabalgadas o fisuras óseas en las extremidades delanteras de los caninos, las cuales generan discapacidad temporal motriz en los animales; la creación de un inmovilizador para las extremidades delanteras, facilitaría sus movimientos normales en acciones cotidianas, evitando sufrimientos innecesario al perro, y por ende mejorando su calidad de vida, pensando en un bienestar para el animal.

Los inmovilizadores para extremidades delanteras en caninos que existen en la actualidad, son elementos con un gran aporte ergonómico y de diseño, estos son importados de países como España, Francia y Estados Unidos entre otros, los cuales tienen un alto costos en el mercado Colombiano, que oscilan entre doscientos mil y cuatrocientos mil pesos, limitando su adquisición; es por esta razón que los veterinarios del país adoptaron un inmovilizador empírico implementando “la férula de Thomas”, estos inmovilizadores son hechos con materiales de fácil acceso en el mercado, como lo son, tubos de PVC o alambre de alta resistencia como materiales estructurales, algodón laminado para recubrir la pata del animal y esparadrapo como elemento de sujeción (ver ilustración 4).

Este inmovilizador carece de ergonomía, adaptabilidad (zoometría), estética, asepsia y seguridad.

El elemento a diseñar tiene que cumplir con unos requerimientos de diseño para lograr que su funcionalidad sea pertinente o adecuada para los caninos. El inmovilizador debe ser práctico, seguro, confiable, versátil, resistente, ergonómico y adaptable, estos factores evaluados desde el diseño, así generando un plus para el inmovilizador comparado con el elemento ya existente (férula de Thomas). Además este diseño debe ser a bajo costo, tanto de producción como de venta.

La comercialización del inmovilizador está pensada y dirigida hacia entidades públicas o privadas que cumplan con un compromiso social, un bienestar animal, como lo puede ser CONTEGRAL (alimentos concentrados para animales), desde el departamento de mascotas. El inmovilizador será financiado por este tipo de empresas, así generando un subsidio monetario, para que la adquisición de este elemento sea fácil y práctico, no solo para personas naturales que no tengan la capacidad económica para comprarlo (amos de perros) y que estén interesados en el bienestar de sus mascotas de compañía, sino también, para centros de adopción y centros veterinarios con bajos recursos, como lo son ADA (Asociación Defensora de Animales) ó Adoptemos Pereira.

MARCO TEÓRICO

Marco conceptual

En este marco se referencia los términos a trabajar, dándole un significado y una interpretación en particular, a los temas abordados y estudiados durante el proyecto.

Férula: elemento que permite la inmovilización de alguna parte del cuerpo, en especial las articulaciones, músculos y huesos, por lo regular en materiales rígidos y resistentes.

Inmovilizador: instrumento que limita la libertad de realizar movimientos.

Fractura: pérdida de continuidad de un hueso.

Incapacidad temporal: la falta de capacidad para realizar movimientos y acciones, por un tiempo limitado.

Perro: animal mamífero carnívoro doméstico de la familia de los cánidos.

Mascota de compañía: normalmente perros y gatos, animales que empiezan a ser integrantes de cada uno de los hogares en el mundo, como amigos fieles y compañeros de una vida.

Usuario directo: en el proyecto se evidencian dos tipos de usuarios directo. El primero de ellos es el médico veterinario o persona capacitada para la actividad, el segundo es el paciente (canino ó perro) como objetivo.

Usuario indirecto: entidades promotoras de elementos ortopédicos o entes que faciliten el subsidio o financie del inmovilizador.

Extremidades anteriores: patas delanteras del animal (canino).

Extremidades posteriores: patas traseras del animal (canino).

Zoometría: herramienta que permite medir las dimensiones (alto, largo y ancho), del cuerpo animal.

1.3 Marco referencial

1.3.1 Historia de la Ortopedia

En este punto se realizará un esquema que ponga en consideración el desarrollo médico y asistencial para las lesiones humanas, las cuales fueron retomadas práctica y teóricamente por los principios médicos veterinarios:

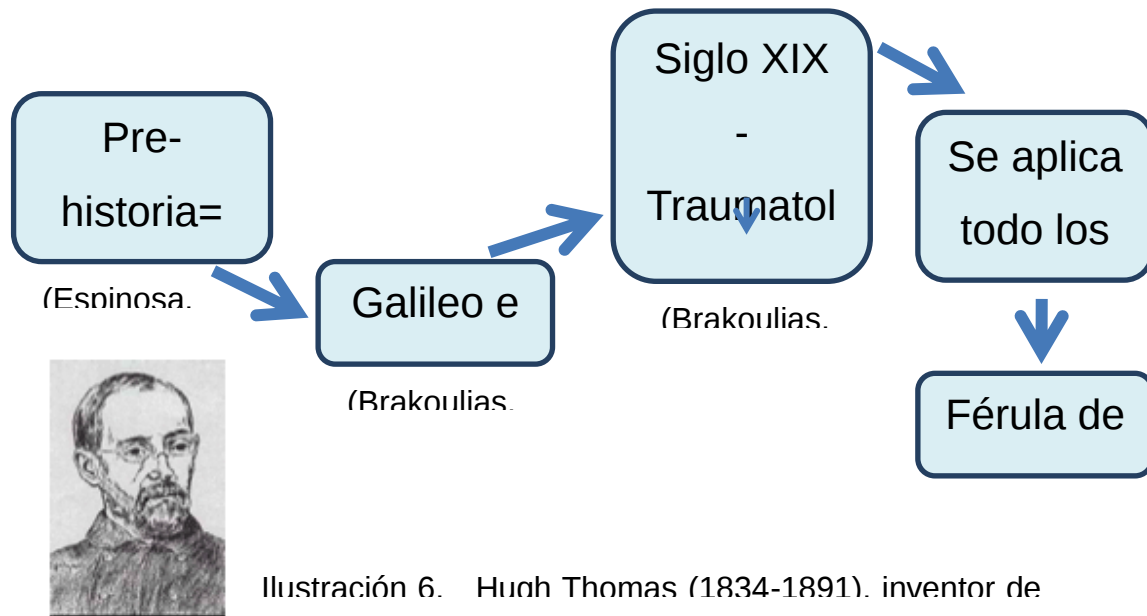


Ilustración 6. Hugh Thomas (1834-1891). inventor de
<http://www.traumazamora.org/articulos/hi>

Ilustración 4. Creación propia, a partir de (Brakoulías, 2003 y Espinosa, 2002)

Véase también la información completa en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, titulado como Anexo 1: Historia de la ortopedia, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.

Después de estudiar la historia de la ortopedia humana, que también fue implementada en los animales, se analizara las medidas que se debe tener en cuenta en el momento de una fractura ósea:

Curar un animal de una fractura o cualquier otro tipo de traumatismo no es complicado, dependiendo del caso puede ser muy fácil como también puede ser muy difícil. La mayoría de los tratamientos propuestos están basados en la inmovilización del miembro afectado en el caso de una fractura o el uso de vendajes en caso de lesiones externas.

Las condiciones en las que se desarrolla la actividad pecuaria en nuestro medio, hacen que la mayoría de los animales de producción e incluso mascotas realicen una intensa actividad locomotriz por lugares de mucho riesgo, además, las mascotas caninas continúan siendo el mejor guardia del hogar, no obstante, pueden sufrir una lesión traumática. Así podríamos describir numerosas situaciones en la que nuestros animales realizando alguna actividad físico-motriz y están sujetos a riesgos de severos traumas y fracturas accidentales sobre todo en sus extremidades motoras tan útiles para ello.(2012) Recuperado Septiembre 1, 2012, de: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1483/ARTICULOS-ARCHIVO/Innovaciones-en-ortesis-para-la-rehabilitacion-de-animales-accidentados.html>.

Es importante también tener en cuenta diferentes miradas sobre las soluciones posibles y sus consecuencias en la ortopedia canina con el paso del tiempo: *“La ortopedia, al igual que muchas otras especialidades se ha desarrollado con base en la necesidad. Una necesidad de corregir la deformidad, restaurar la función y aliviar el dolor. En el área de medicina veterinaria se observó también tal necesidad, la de desarrollar aparatos ortopédicos para resolver los problemas traumatológicos de distintas causas, y por fin remplazar la tradicional inmovilización de yeso, que reduce una fractura pero al mismo tiempo atrofia las musculaturas, produce escaldaduras, heridas, además de ser un material pesado*

e incómodo para un animal” (2002). Recuperado Septiembre 1, 2012, de: http://www.affinity-advance.com/articulos/salud_fractura_de_extremidades.asp

En la actualidad existen diversas soluciones para la inmovilización y protección de las extremidades (anteriores o posteriores) de los caninos, las cuales pueden tener lesiones óseas. Estas soluciones están dadas por materiales sintéticos, plásticos y metálicos, todos son de alta densidad y resistencia a impactos, por lo cual su peso es alto. Además el valor monetario de estos inmovilizadores es elevado, por lo tanto en Colombia no han tenido una buena salida comercial en la veterinaria.

Para corroborar la información anterior, se presenta la siguiente conclusión de la entrevista realizada por el periódico el espectador a César Serrano Novoa, presidente del consejo profesional de veterinaria y zootecnia.

En los últimos años se han indagado diferentes variables con el fin de mejorar el diseño de las férulas caninas, se han estudiado materiales flexibles como plásticos de baja densidad, materiales esponjosos como espumas, poliestirenos y plásticos expandidos. También se ha investigado sobre formas y diseños que no generen otras lesiones en el paciente. Las tallas también es foco de investigación, ya que la férula necesita ser totalmente adaptable al perro, lo cual satisfaga la proximidad necesaria del elemento a las extremidades. (2010) Recuperado Octubre 6, 2012, de: <http://www.elespectador.com/impreso/articuloimpreso-202305-hay-buscar-sistemas-de-produccion-mas-sostenibles> .

La utilización de férulas en medicina humana es un tratamiento muy común en infinidad de enfermedades y lesiones. En perros, en cambio, pocas veces se usan por varias razones: No había férulas en el mercado semejantes a las utilizadas para las personas. Las férulas que se utilizaban, bien eran comerciales muy sencillas o bien eran caseras. Hasta hace poco tiempo incluso estas férulas comerciales de baja calidad eran difíciles de

conseguir. Al no haber buen material y ser poco accesible no eran usadas por los veterinarios.

En los protocolos de tratamiento no estaba descrito el uso de férulas en todas sus posibilidades terapéuticas.

Hace unos años que han aparecido en el mercado férulas para perros de buena calidad, adaptadas perfectamente a la anatomía del perro, ajustables y en diferentes versiones para los miembros anteriores y posteriores.

Las férulas se pueden usar tanto para problemas ortopédicos, traumatológicos o neurológicos. (2009). Recuperado Septiembre 5, 2012, de: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1483/ARTICULOS-ARCHIVO/Innovaciones-en-ortesis-para-la-rehabilitacion-de-animales-accidentados.html>.

1.3.2 Historia de los perros

Es necesario también conocer un poco la historia de los caninos, para entender más a fondo sus principios y su evolución.

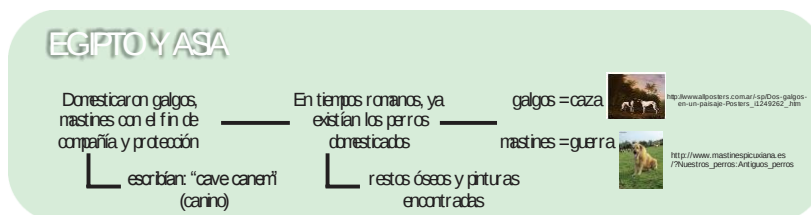


Ilustración 5. Creación propia, basada en web: [aperrados.com](http://www.aperrados.com)

La información con la que se creó la gráfica anterior fue adquirida de una página web (<http://www.aperrados.com/origen-y-evolucion-del-perro-2/>) los cuales son especializados en elementos ortopédicos, comercialización de perros y adiestramiento.

Véase también la información completa en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, titulado como Anexo 2: Historia de los perro, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.

Ahora, es pertinente saber también cuáles son los cambios que estos animales han tenido en la actualidad, además, esta información igualmente proporciona un estimado de las medidas, dimensiones y peso de los caninos,

para tener como una medidas para llegar a un la adaptabilidad a anteriores de cada animal.

PERROS EN LA ACTUALIDAD

Los perros han desarrollado el foco de visión de sus ojos. Antes era hacia los lados como los lobos, ahora es hacia adelante.

Dejan de cazar y de pelear para ofrecer compañía, seguridad, protección, fidelidad y amistad.

Se caracterizan según su peso, tamaño y dimensiones.

antropometría con fines ergonómia.

Tres tipos de razas de perros según FCI:
- Encontradas o intervenidas en Estado Unidos.
- Encontradas o intervenidas en la unión europea.
- Las razas del mundo encontradas o intervenidas en el resto del mundo como Latinoamérica.

370 especies o razas de perros en la actualidad

cada día descubren razas nuevas en el mundo

países subdesarrollados = de mayor crecimiento.
países desarrollados = menor crecimiento.

1.3.3 Perros en la actualidad

Las razas se dividen en:



Ilustración 6. Creación propia, basa web: perros.com

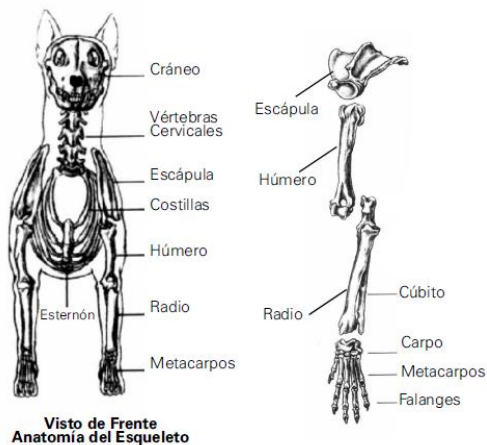
Esta información fue adquirida en www.perros.com/razas/tamano/, con el fin de tener unos determinantes para el diseño en cuanto a medidas y proporciones del cuerpo de los animales, permitiendo así conseguir un diseño totalmente ergonómico y adecuado para las mascotas de compañía, clasificándolos en pequeño (XS - S), mediana en (M – L) y grande en (XL – XXL).

1.3.4 Diferencia entre miembros anteriores y posteriores

MIEMBRO ANTERIOR O DELNATERO

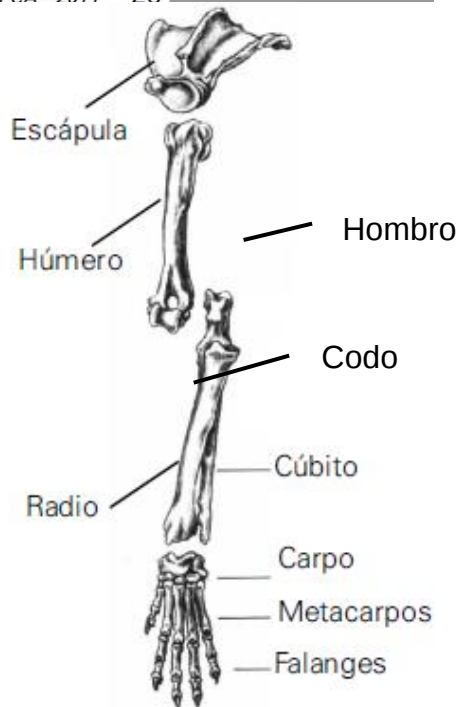
(izquierda)

Escápula, húmero, radio, cúbito, carpo y metacarpo.



Jueces - FCA - 2011

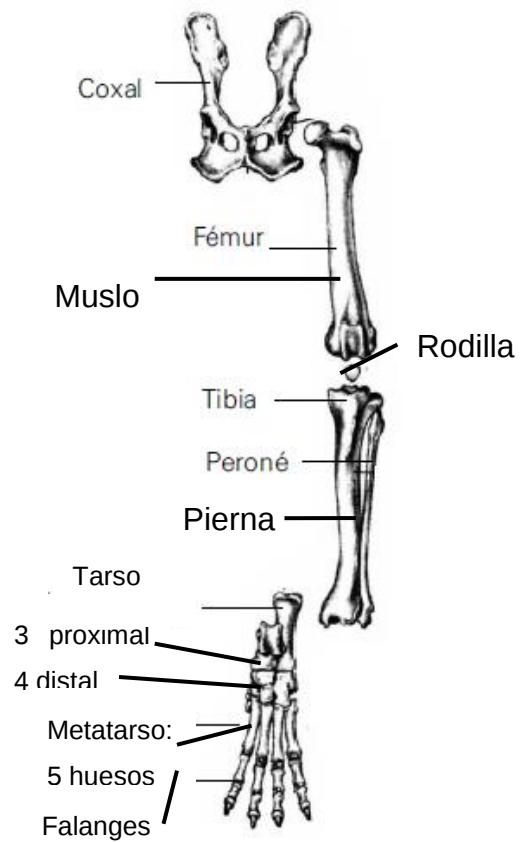
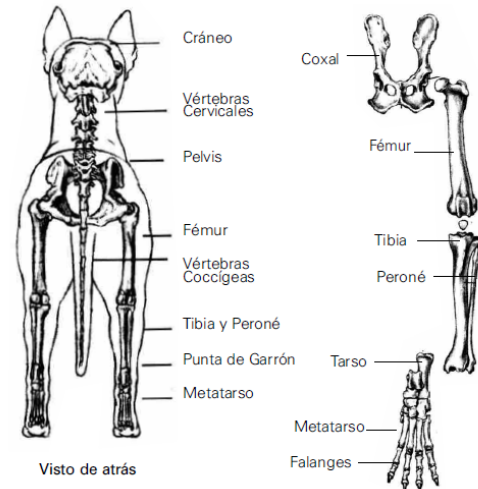
25



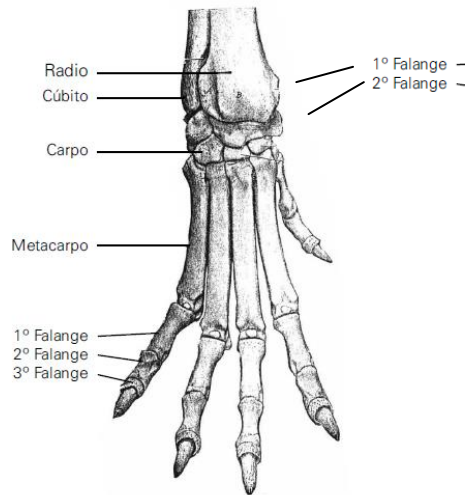
MIEMBRO POSTERIOR OTRASERO

(derecho)

Coxal, fémur, tibia, peroné, tarso, metatarso y falanges.

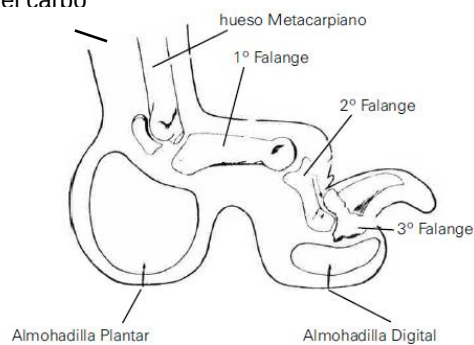


Falanges de extremidad anterior o delantera derecha.

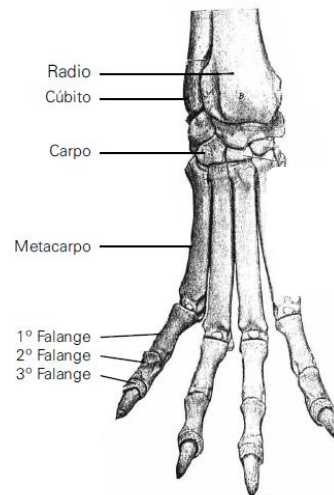


Almohadillas carnosas

Almohadilla del carno



Falanges de extremidad anterior o delantera izquierda.



Almohadillas carnosas

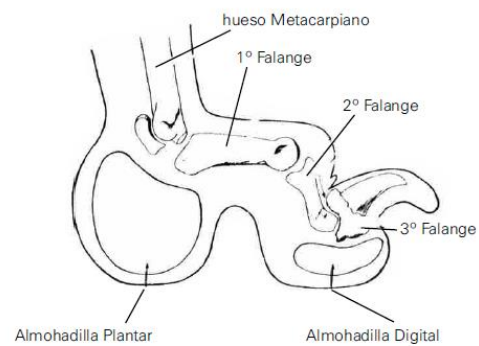


Ilustración 7. Creación propia basada libro Anatomía canina, capítulo 2.

Información adquirida del libro “Anatomía canina”, capítulo 2 (consejo de jueces – FCA- 2011).

La tabla anterior permite evidenciar las diferencias que existen en la estructura ósea entre las extremidades anteriores o delanteras y las extremidades traseras ó posteriores, con el fin de corroborar el contraste que debe existir en el diseño del

inmovilizador. En este caso en particular se trabajar el diseño de las extremidades anteriores.

Ahora bien, es elemental conocer los huesos y músculos en los cuales el nuevo diseño del inmovilizador va a tener contacto directo e indirecto, con el fin de garantizar una buena lectura de la posición, forma y demás particulares que el elemento tendrá que cumplir para no llegar a causar daños o lesiones adicionales al paciente.

Después de leer el libro de anatomía canina, capítulo 3 (Dr. Javier Fariña y Sar. Frances Smith), se obtiene información con respecto a cómo el esqueleto sostiene el peso del cuerpo y entre ese soporte resista el peso de los músculos, que son los que permiten los movimientos del cuerpo, es muy importante que existan una relación entre estos componentes anatómicos para obtener movimientos integral y delicados.

1.3.5 El cuerpo de un canino

Los caninos cuentan con un esqueleto que está compuesto por más o menos 321 huesos, esta cantidad puede variar dependiendo las razas, esta diversificación se genera por la cantidad de huesos en la cola y por la cantidad de huesos en sus extremidades, las patas traseras o posteriores cuentan con 4 dedos y las patas delanteras o anteriores cuenta con 4 o 5 dedos, o también llamados protuberancia ósea (un quinto dedo o dedo vestigial). Esta protuberancia ósea no es propiamente un dedo ya que tiene una articulación incompleta (dedo que recibe un aporte sanguíneo menor) y no tiene unión con los huesos ya que está formado en exclusiva por falanges, este "quinto dedo" suele recibir el nombre "espolón" o "garra".

De los 321 huesos aproximadamente que componen el esqueleto canino, la columna vertebral cuenta más o menos con 72 de ellos, los cuales se dividen en: 7 vértebras cervicales, 13 dorsales, 7 lumbares, 3 sacras y 20 o 22 coccígeas.

El cuerpo de los caninos se divide en diferentes partes, como lo son:

- La Cabeza
- El cuerpo
- Las extremidades

El cuerpo. Cuenta con:

- La cruz: Es la base del cuello y sirve como referencia para establecer la altura del perro.
- El cuello
- La región costal
- El dorso
- La grupa: que comienza en la punta de la cadera y finaliza en la raíz de la cola.
- La cola

Las extremidades. Las extremidades anteriores y las posteriores morfológicamente son diferentes, ya que cuentan con una cantidad de huesos dispares, además, su geometría, disposición y movimiento no son iguales.

- Carpo
- Metacarpo
- Tarso
- Metatarso
- Corvejón

DETALLE: EL ESQUELETO DE LOS PERROS

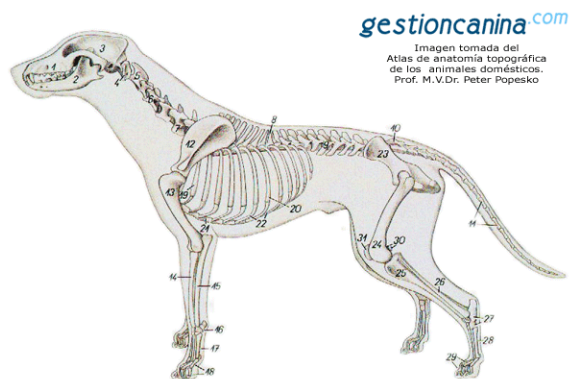


Ilustración 8. El esqueleto de los perros.

- | | | |
|--------------|--------------|-----------------|
| 1. Maxilar | 12. Escápula | 23. Hueso coxal |
| 2. Mandíbula | 13. Húmero | 24. Fémur |

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 3. Hueso Parietal | 14. Radio | 25. Tibia |
| 4. Atlas | 15. Cúbito | 26. Peroné |
| 5. Axis | 16. Huesos del carpo | 27. Huesos del tarso |
| 6. Cuarta Vértebra cervical | 17. Muesos del metacarpo | 28. Huesos del metatarso |
| 7. Sexta Vértebra cervical | 18. Huesos de los dedos (de la mano) | 29. Huesos de los dedos (del pie) |
| 8. Décima Vértebra torácica | 19. Segunda costilla | 30. Huesos del músculo gastronemio |
| 9. Tercera Vértebra lumbar | 20. Octava costilla | 31. Rótula |
| 10. Hueso sacro | 21. Esternón | |
| 11. Vertebrae coccígeas | 22. Cartílagos costales | |

DETALLE: LA MUSCULATURA SUPERFICIAL DE LOS PERROS

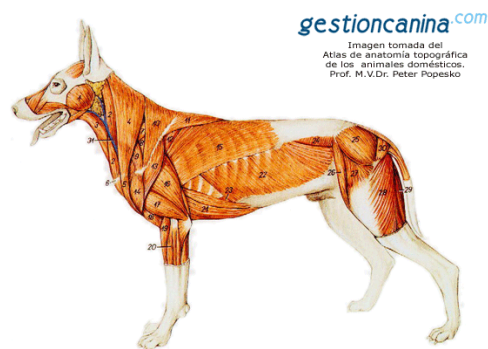


Ilustración 9. La musculatura superficial de los perro.

- | | | |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1. Masetero | 12. Infraespinoso | 22. Músc. Oblicuo externo del abdomen |
| 2. Esternocefálico | 13. Parte escapular del deltoides | 23. Músculo recto del abdomen |
| 3. Esternobinideo | 14. Parte acrunual del deltoides | 24. Músc. Oblicuo interno del abdomen |
| 4. Cleidocefálico | 15. Músculo dorsal ancho | 25. Gluteo medio |
| 5. Cleidobranquial | 16. Cabeza larga del triceps branquial | 26. Músculo sartorio |
| 6. Manubrio del esternón | 17. Cabeza lateral del triceps branquial | 27. Tensor de la fascia lata |
| 7. Serrato ventral del cuello | 18. Músculo banquial | 28. Biceps femoral |
| 8. Supraespinoso | 19. Extensor radial del carpo | 29. Músculo semitendinoso |
| 9. Omatraverso | 20. Extensor común de los dedos | 30. Músculo gluteo superficial |
| 10. Parte cervical del trapecio | 21. Músculo pectoral profundo | 31. Vena yugular externa |
| 11. Parte torácica del trapecio | | |

1.3.6 Contacto del inmovilizador con el cuerpo.

Bajo esta información, se puede evidenciar los puntos de contacto que precisa el inmovilizador, el mejoramiento de posición, la dirección de los huesos y de los músculos.

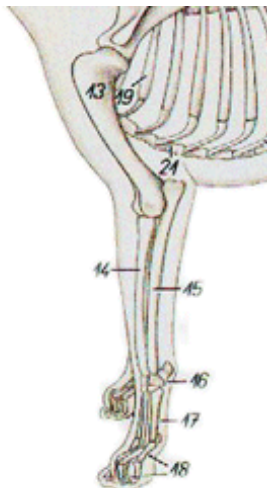
Por lo tanto, es pertinente señalar los músculos en donde el contacto a de ser directos:



- 9. Omatransverso
- 13. Parte escapular del deltoides
- 14. Parte acrunual del deltoides
- 16. Cabeza larga del triceps branquial
- 17. Cabeza lateral del triceps branquial
- 18. Músculo banquial
- 19. Extensor radial del carpo
- 20. Extensor común de los dedos
- 24. Músc. Oblicuo interno del abdomen

Ilustración 10. Músculos en extremidades anteriores en caninos.

Los huesos con los que se va a permitir la inmovilización general por causa de fracturas simples no cabalgadas son:



- 13. Húmero
- 14. Radio
- 15. Cúbito
- 16. Huesos del carpo
- 17. Muesos del metacarpo
- 18. Huesos de los dedos (de la mano)
- 24. fémur

Ilustración 11. Huesos en extremidades anteriores en caninos

Información obtenida en: Popesko, P., & de Liaño, J. L. D. (1998). Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos. Masson.

Después de analizar el cuerpo del perro anatómicamente, es indispensable abordar un tema de gran importancia en la actualidad en la medicina y en la

medicina veterinaria el cual es la asepsia y cuidados en un centro veterinario o consultorio.

1.3.7 Asepsia

Hoy en día la intervención quirúrgica implica una serie de protocolos o acciones de uso, entre las que se pueden citar las técnicas derivadas de la propia intervención o las anestésicas. Pero quizá, la complicación quirúrgica más frecuente y, muchas veces temida, es la infección.

Se analizo este aspecto de limpieza y asepsia, con el fin de garantizar que las condiciones de ablución del animal, en especial de la extremidad delantera a tratar sea efectiva y apta para el procedimiento de la inmovilización.

Véase también la información completa en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, titulado como Anexo 3: Asepsia, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.



Ilustración 12. Asepsia, antisepsia y desinfección.

1.3.8 Metodología

HCD es el concepto de diseño y la metodología en la que se basara este proyecto, destacando el interés por el usuario, en este caso en particular en los caninos, creándole una solución a su problema con ideas innovadoras para lograr satisfacer estas necesidades puntuales, así mismo bajo la influencia del concepto

de usabilidad, con el fin de garantizar que el inmovilizador se adapte a las diferentes medidas de los caninos.

Diseño Centrado en el Usuario (**Human CenteredDesign**), este concepto de diseño se centra en comprender los referentes existentes en la actualidad, en este caso en particular, todos los inmovilizadores, férulas y demás elementos ortopédicos, sean empíricos o industriales, lo cual permite un entendimiento de su funcionalidad, sistemas, adaptabilidad, comunicación y demás elementos compositivos de este (forma, materiales, color, textura, etc), con el fin de garantizar la creación de un diseño que permita una buena interacción y relación con el usuario. Ovidio Rincón Becerra. (2010, 19 Enero). Ergonomía y procesos de Diseño.

Human Centered Design



Ilustración 13. HCD

“Human-CenteredDesign (HCD) willhelpyouhearthenneeds of usersmall in new ways, createinnovativesolutions to meet these needs, and deliver solutions with financial sustainability in mind”.

Adoptar el concepto de Diseño Centrado en el Usuario es uno de los principios de estudios más relevante para este proyecto, ya que permite que el veterinario, como uno de los usuarios directos, pueda suministrar información positiva para la investigación y el diseño del inmovilizador. Información pertinente con respecto a las medidas, sistemas, principios ergonómicos, de adaptabilidad y demás. También es necesario considerar la información indirecta que suministra el canino (usuario directo) con respecto al comportamiento y acción de uso con el inmovilizador.

La norma ISO 13407 (Human center designforinteractivesystem) trabaja alrededor de cuatro principios que determinan las condiciones que se deben presentar para desarrollar un trabajo alrededor del diseño centrado en el usuario (ISO 1999, pp. 2-4):

La implicación activa de los usuarios en el proceso y una comprensión clara de los requerimientos y tareas del mismo.

Una distribución apropiada de las funciones entre usuarios y tecnología.

La interacción de las soluciones de diseño.

Un diseño multidisciplinar.

El concepto de usabilidad se define según ISO/DIS 92411-11: 1993 (citada en Jordan, 2000, pp.7) como “el alcance al que se puede llegar un producto al ser utilizado por unos usuarios específicos para conseguir ciertas metas con eficiencia (recursos empleados en relación con la precisión y la plenitud, con la que los usuarios alcanzan los objetivos especificados), efectividad (a la precisión y plenitud con la que los usuarios alcanzan los objetivos especificaos) y satisfacción (la ausencia de incomodidad y la actitud positiva en el uso del producto), en un contexto de uso concreto”, el cual asegura que la ergonomía y adaptabilidad del inmovilizador sea optima, tomando como referencia la actividad o la instalación del elemento con un usuario determinado y en un contexto específico.

Existen tres puntos de partida para medir la usabilidad, según Bevan, Kirakowski y MAISSEL (1991, P.1):

- **CENTRADA HACIA EL PRODUCTO:** es importante que el inmovilizador sea ergonómico, si se adopta las medidas zoométricas y dimensiones del animal anteriormente planteadas, de esta manera se considera la comodidad del animal con el uso del producto.
- **CENTRADA HACIA EL USUARIO:** el uso del inmovilizador, planteado desde las actividades empleadas en la instalación de este, deben ser lo menos extraños con la carga mental y actividades del usuario (veterinario) con los elementos anteriores, permitiéndole seguridad en su uso.
- **CENTRADA HACIA EL DESEMPEÑO DEL USUARIO:** con la forma, variables visuales y materiales, entre otros, se debe permitir una buena y coherente relación del usuario (veterinario) con el producto durante su uso.

Todo esto con el fin de asegurar que la usabilidad del elemento como uno de los usuarios directos, sea óptima, eficaz y eficiente.

1.4 Marco legal

Al igual que en las personas, los animales también tienen derechos, derechos a la vida, a él buen trato, a morir dignamente, etc.

La siguiente información son las leyes y normas más importantes en cuanto a la investigación del proyecto de grado le competen, de todas formas, véase también la información completa en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, titulado como Anexo 4: Marco Legal, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.

Con el fin de asegurarse que durante la investigación y creación del proyecto se cumplan, la investigación se basa en la resolución de “REPUBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD, RESOLUCION N° 008430 DE 1993 (4 DE OCTUBRE DE 1993)”

Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

EL MINISTRO DE SALUD

En ejercicio de sus atribuciones legales en especial las conferidas por el Decreto 2164 DE 1992 y la Ley 10 de 1990.

“Dada en Santafé de Bogotá D.C. a los cuatro días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres”.

RESOLUCION 8430 DE 1993 – 12

TITULO V

LA INVESTIGACION BIOMEDICA CON ANIMALES

ARTICULO 87. En toda investigación en la que los animales sean sujeto de estudio deberán tenerse en cuenta, además de las disposiciones determinadas en la Ley 84 de 1989, las siguientes:

b. La experimentación en animales solamente se debe realizar después de estudiar su importancia para la salud humana o animal y para el avance del conocimiento biológico.

g. Todo procedimiento, que pueda causar en los animales más que un dolor o una angustia momentánea o mínima, debe ser realizado con sedación, analgesia o anestesia apropiada y conforme con la práctica veterinaria aceptada. No se deben realizar procedimientos quirúrgicos o dolorosos en animales no anestesiados, paralizados por agentes químicos.

ARTICULO 88. El uso de animales en la investigación, enseñanza y ensayos es aceptado solamente cuando promete contribuir a la comprensión y avance del conocimiento de los principios fundamentales biológicos o al desarrollo de mejores medios para la protección de la salud y el bienestar tanto del hombre como del animal.

Anexo se evidencian algunos de estos derechos según la “Declaración Universal de los Derechos de los Animales”:

Considerando que todo animal posee derechos y que el desconocimiento y desprecio de dichos derechos han conducido y siguen conduciendo al hombre a cometer crímenes contra la naturaleza y los animales, se proclama lo siguiente:

Artículo No. 2

c) Todos los animales tienen derecho a la atención, a los cuidados y a la protección del hombre.

Artículo No. 3

a) Ningún animal será sometido a malos tratos ni a actos crueles.

TITULO II.

DEL COMPORTAMIENTO PROFESIONAL

CAPITULO 1.

DE LA RELACIÓN DE LOS PROFESIONALES CON LOS ANIMALES OBJETO DE SU PROFESIÓN

ARTICULO 11. El médico veterinario y el zootecnista prestan sus servicios al hombre y a la sociedad a través de la atención a los animales, de tal suerte que su mayor campo de acción, está constituido por los animales, sus poblaciones, sus productos y la empresa pecuaria.

ARTICULO 15. El médico veterinario, el médico veterinario y zootecnista y el zootecnista, deberán ser conscientes de que la base y material primordial sobre el cual desempeñan su función, es el animal, sus poblaciones, el material genético; por lo que todas las actividades que ejerzan sobre éstos: producción, transformación, comercialización, salud, docencia, investigación y administración deben estar enmarcadas dentro de un trato humanitario que implica el respeto por todos los seres vivos de la naturaleza.

ARTICULO 20. Los profesionales de las ciencias animales mantendrán su presentación personal, así como su consultorio, clínica, hospital y área de

trabajo, con decoro, dignidad, respeto e higiene llenando los requisitos de ley para el funcionamiento y exhibiendo en lugar visible el título que ostenta, el registro y matrícula profesional que los acredite para el ejercicio de la especialidad o servicio profesional que ofrecen, conforme con la ley.

Es también necesario tener en cuenta durante la investigación y comprobación del elemento a diseñar, las leyes que el veterinario, como médico de la salud veterinaria debe cumplir (ética profesional), para que el proceso sea exitoso y no llegar a causarle ningún daño físico o mental al animal. Algunos de ellos son:

CODIGO DE ETICA PROFESIONAL PARA MEDICOS VETERINARIOS

DECRETO del Poder Ejecutivo Nacional N° 8561/67.

El ejercicio profesional de las Ciencias Veterinarias se sustenta en los más elevados fines de bien general y exige por parte de quienes ejerzan la profesión, una conducta ajustada a normas de ética cuyas bases se incorporan al presente Código; la violación a las mismas estará sujeta a sanciones, que serán juzgadas por el Tribunal de Honor que crea la Ley 14.072.

Art. 1º Los médicos veterinarios están obligados a respetar y cumplir los preceptos sustentados por el presente Código de Etica y ajustar su conducta y actuación profesional a los principios básicos que se fijan en el mismo.

Art. 2º Son deberes de los médicos veterinarios:

b) Contribuir al bienestar y progreso de la humanidad, poniendo su esfuerzo al servicio de la economía del país; promoviendo el progreso del agro con sentido social; concurriendo con sus conocimientos al mejoramiento de la sanidad de los animales, al perfeccionamiento de los métodos zootécnicos y la tecnificación integral de la empresa agropecuaria; participando también en todas las actividades tendientes a proteger y mejorar la salud humana, de acuerdo con el concepto moderno y amplio de salud pública.

Estos derechos demuestran la importancia que tiene la vida animal, y la incidencia que estos seres tienen y acogen en la legislación Colombiana y Universal, por esta razón el cuidado es indispensable, en especial cuando se ven afectados en la salud física o mental.

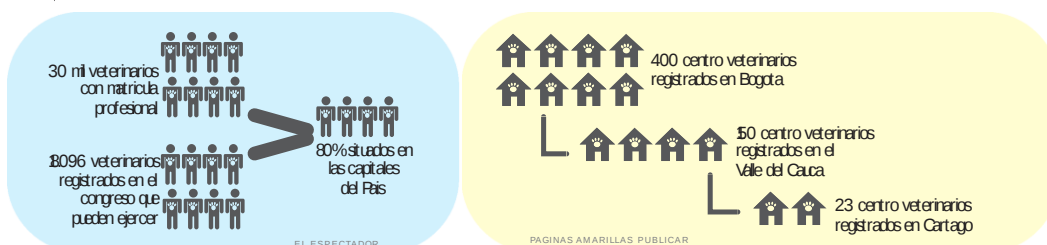
Además, estos derechos tienen que ser velados y cumplidos por las personas encargadas de la medicina, en este caso en especial, los veterinarios. Estos profesionales también cuentan con unas leyes las cuales tienen que ser cumplidas a cabalidad.

IDENTIFICACIÓN DELA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

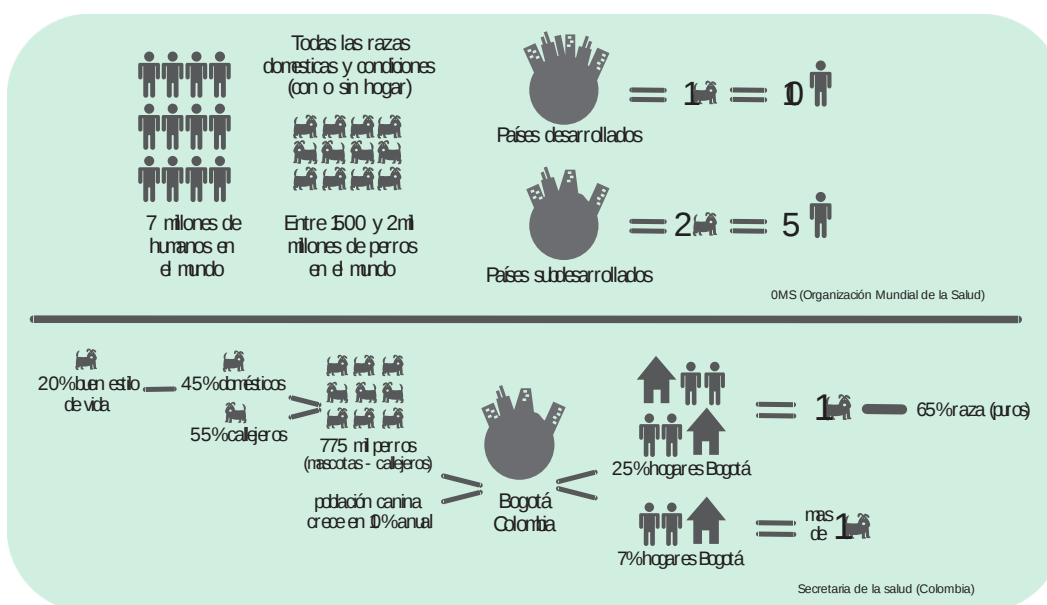
La siguiente imagen se presenta con el fin de conocer la cantidad de veterinarios en el mundo, llegando a un lugar específico (COLOMBIA) en donde se basa la investigación del proyecto.

Toda la información adquirida fue por medio de la página web de la secretaria de salud.

Veterinarios del País



Perros del mundo



Bogotá Colombia (DANE)	7363.782	775.00
Cartago (ciudad de estudio)	143.000	2500

Ilustración 14. Creación propia, basada

Información de la grafica anterior fue suministrada de: (2001-2012). Recuperada 13, Septiembre 2012 de: <http://www.me.gov.ar/efeme/diaanimal/derecho.html>

Véase también la información completa en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, titulado como Anexo 5: población objeto de estudio, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.

La población objeto de estudio está basada en dos centro veterinarios con una gran influencia en la ciudad de Cartago (cuidad referente de estudio), de donde se ha recopilado información necesaria para soporte de la investigación y del trabajo de campo.

CENTRAL PECUARIA

Uno de los centros veterinarios es CENTRAL PECUARIA, situado en la calle 11 N° 6-40, en donde ofrecen servicio de peluquería, venta de concentrados, guardería y transporte, odontología, maternidad, droguería, hospitalización y consultas generales. Cuentan con una experiencia con más de 8 años, en donde han logrado un buen reconociendo en la ciudad por su buen funcionamiento y trato con los animales. El uso de este centro veterinario está dirigido hacia estrato 3, 4, 5 y 6.



<http://www.centralpecuariacartago.com/>

CENTRAL PECUARIA Cartago valle

Calle 11 6-40 tel. 214 2888

Ilustración 15. Central Pecuaria.

En este centro veterinario reciben al mes de 3 a 5 perros con fracturas simples o lesiones óseas, los cuales requieren de inmovilización de la zona y quietud, en donde el uso de él inmovilizador es la mejor opción.

Está ubicado en el centro de la ciudad lo cual permite un fácil acceso a este.

Distribucion espacial consultorio Central Pecuaria:

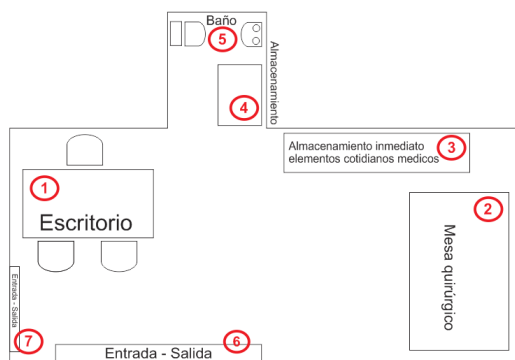


Ilustración 16. Distribución espacial Central Pecuaria.

- 1. Escritorio:** el escritorio es en donde el médico veterinario realiza preguntas a los amos de los animales, en caso de enfermedad, formulas médicas y demás labores requeridas.
- 2. Mesa quirúrgica:** en donde se realiza el examen físico de los animales, las condiciones y donde se ejecutan las cirugías básicas y simples cuando son necesarias.
- 3. Almacenamiento inmediato:** se guarda o almacena medicamento simple de uso inmediato y herramientas menores simples, como tijeras, jeringas, guantes, medicamentos y demás.
- 4. Almacenamiento:** en este lugar se guardan elementos de cirugía y demás.
- 5. Baño:** es de uso exclusivo para el veterinario y su ayudante.
- 6. Entrada – salida:** la entrada y salida de animales, usuarios, veterinarios y demás.
- 7. Entrada – salida:** la entrada de personal autorizado, ya que esta salida va dirigida al almacén de medicamentos.

Todo el mobiliario utilizado en el consultorio es en acero inoxidable, pertinente para la asepsia.

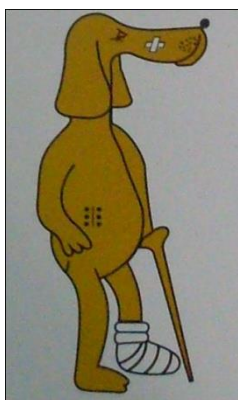
El consultorio tiene unas medidas aproximadas de 450cm de ancho, 300cm de profundidad y 295cm de alto.

Además en el consultorio se reciben a diario aproximadamente 15 visitas médicas, después de cada una de estas, hay que realizar una correcta limpieza del lugar, normalmente se hace con alcohol y líquidos antibacteriales.

ZOO

El otro centro veterinario es ZOO CLINICA, cuentan con adelantos en infraestructura y tecnología, además prestan el servicio de consulta general, hospitalización, cirugía, inseminación, guardería canina y felina, rayos X, laboratorio clínico, odontología, maternidad, droguería y peluquería. El dueño y veterinario encargado es el Doctor Gilberto Escobar, con experiencia en ortopedia hace aproximadamente unos 30 años, este centro veterinario está situado en la

calle 11 N° 7-17 en la ciudad de Cartago. El uso de este centro veterinario está dirigido hacia estrato 4, 5 y 6.



<http://www.facebook.com/zooclinicaveterinaria>

ZOO Gilberto Escobar Cartago valle

Calle 11 7.17 tel. 212 2480

Ilustración 17. ZOO.

En ZOO centro veterinario reciben al mes de 4 a 6 perros con fracturas simples o lesiones óseas, en donde a cada una de ellas se les receta quietud, lograda por un inmovilizador.

Todo el mobiliario utilizado en el consultorio al igual que Central Pecuaria es en acero inoxidable, pertinente para la asepsia.

El consultorio de ZOO tiene unas medidas aproximadas de 400cm de ancho, 400cm de profundidad y 295cm de alto.

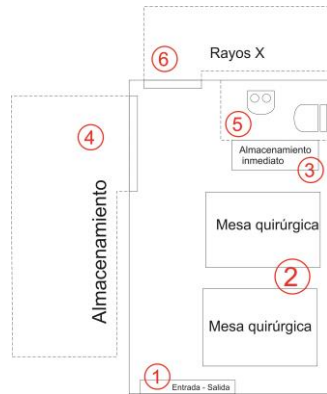


Ilustración 18. Distribución espacial ZOO

- 1. Entrada – salida:** la entrada y salida de animales, usuarios, veterinario y demás.
- 2. Mesa quirúrgica:** en donde se realiza el examen físico de los animales, las condiciones y donde se realizan las cirugías básicas y simples cuando son necesarias.
- 3. Almacenamiento inmediato:** se guarda o almacena medicamento simple de uso inmediato y herramientas menores simples, como tijeras, jeringas, guantes, medicamentos y demás.
- 4. Almacenamiento:** en este lugar se guardan de cirugía, concentrados, medicina y elementos ortopédicos.
- 5. Baño:** es de uso exclusivo para el veterinario y su ayudante.
- 6. Rayos X**

1.5 Técnicas

Las técnicas empleadas en la identificación de la población objeto son, encuestas realizadas a nueve de los más reconocidos centros veterinarios de la ciudad de Cartago, imágenes de los antecedentes existentes en la actualidad y la observación de este.

La observación del procedimiento y de las inconformidades tanto del médico veterinario como de los animales para obtener más datos descriptivos del proyecto y que le den a este un soporte, se empezó hace un año aproximadamente, la cual se evidencia mediante imágenes.

En la actualidad existen dos formas diferentes de realizar la inmovilización de una de las extremidades delanteras en los caninos y felinos, en este caso en particular se estudiarán los caninos. En las dos imágenes siguientes se corrobora la problemática existente.

La primera imagen es la inmovilización de una de las extremidades traseras en los perros, en donde se realiza por medio de una silueta en alambre de alta densidad (resistencia), lo que hace que la pata del animal esté en la misma posición y en quietud, así asegurándose que el hueso no se va a mover en ningún momento y que siempre va a adoptar la misma forma, además, sujeta a la piel del animal con esparadrapo (buena sujeción al contacto).

Esta imagen fue tomada en el Centro Veterinario en Cartago valle, hace aproximadamente unos ocho meses atrás. Este inmovilizador es llamado como “férula de Thomas”, inicialmente utilizada para animales y después fue adoptada por médicos veterinarios especializados en la ortopedia, los cuales la implementaron como tratamiento de recuperación por fracturas no cabalgadas en los animales.



Ilustración 19. Creación propia. Muleta cania "empírica"

Existen más ejemplos en el país de este inmovilizador en la actualidad.



Ilustración 20. Muleta cania

http://www.youtube.com/watch?v=_yV1mNIHJq4http://www.youtube.com/watch?v=_yV1mNIHJq4

Existe otra forma de inmovilizar las extremidades delanteras de los caninos, esta se hace por medio de la mitad de un tubo de PVC, que su diámetro varía según las dimensiones del perro, el corte de este tubo lo realizan en el consultorio con un motortool, además se hacen los cortes de anulación para que el tubo doble con calor (pistola de vapor caliente), la sujeción del elemento se realiza también con esparadrapo y con una protección de algodón laminado. Estas imágenes fueron tomadas durante el tiempo de investigación.



Ilustración 21. Creación propia. Inmovilizador de PVC.

Véase también video de realización de este inmovilizador en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.

1.6 Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para la obtención de información de estudio de caso son: imágenes descriptivas, entrevistas a los médicos veterinarios de los centros ya mencionados anteriormente en la ciudad de Cartago y video en donde se cuenta el paso a paso del procedimiento de inmovilización. .

Las siguientes entrevistas están completas en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, titulado como Apéndice 1, 2 y 3: Entrevistas, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.

- ❖ Se realiza una entrevista en vivo hecha al veterinario Sneider Arena, el anterior médico veterinario de Central Pecuaria, en donde se analizan variables como el tipo de fracturas más común, las razas más afectadas y las razones de esta, arroja datos importantes para el sustento e investigación del proyecto como:
 - Las razas con mayor frecuencia en fractura son las razas pequeñas como los pinscher, terrier, pug y Beagle entre otros. Estos perros además de ser de pequeño tamaño son razas muy activas y juguetonas, lo cual genera un mayor riesgo de lesiones físicas.

- Entre más grande es el perro, las fracturas son más fáciles de tratar y sanar, las razas pequeñas son más débiles y delicados.
 - En general, las fracturas atendidas en este centro son fracturas leves, que con un buen tratamiento, inmovilización y quietud son sanadas exitosamente.
 - Dependiendo las razas, las zonas donde ocurre mayor fractura es en las muñecas, codos y cadera. Además, los perros que están en crecimiento, es decir, tiempo donde pasan de ser cachorros a perros adultos es donde mas fracturas se presencia.
 - Al mencionar el valor de los inmovilizadores existentes en el mercado colombiano, los dueños de los perros se niegan a pagar tan altos costos, por eso es que la férula de *Thomas* hecha en alambre duro es la mejor opción, ya que es barata su producción y funcionalmente es apta.
 - Los perros de razas grandes tienen menor tiempo de vida, que las razas pequeñas.
- ❖ Además, se realiza otra entrevista no estructurada en vivo, sobre el proceso de inmovilización a Verónica Escobar una auxiliar en el centro veterinario ZOO en la ciudad de Cartago, en donde se obtienen datos importantes como:
- Para hacer el proceso de inmovilización en los caninos, se necesita la ayuda de más o menos dos personas en perros pequeños y medianos y de dos a cuatro personas en perros grandes y gigantes.
 - En ocasiones en los perros grandes de mucha musculatura como los bullterryer, los mismos músculos de las extremidades sirven como inmovilizador, siempre y cuando la fractura no sea cabalgada.
 - En caso de perros grandes y gigantes que sufren una fractura, el inmovilizador debe ser sujetado y suspendido al torso (lomo) del animal, porque el peso y sus movimientos hace que el inmovilizador se deslice o caiga.

- Cuando se está inmovilizando al paciente, los dedos siempre deben quedar por fuera del elemento o del algodón laminado, ya que en caso de inflamación o hinchazón, son estos los indicados de comunicarlo.
 - En caso de hinchazón o drenaje de fluidos después de puesto el inmovilizador, el médico veterinario es el encargado de soltar a la presión ejercida por el inmovilizador (por el esparadrapo unido a el tubo de PVC).
 - Cuando el perro llega con hinchazón causada por una fractura, no se puede inmovilizar la extremidad hasta que la hinchazón baje, es decir, se le receta antiinflamatorios y hay que esperar hasta 5 días después para realizar el procedimiento.
 - Cada 20 día aproximadamente se le hace revisión al canino en la zona afectada, se le toma radiografía para el estado del hueso, si es necesario se le inmoviliza de nuevo la extremidad hasta 20 días después.
- ❖ También se realizó una entrevista abierta no estructurada al veterinario del centro médico ZOO con una especialización en ortopedia veterinaria, en donde se centra en las inconformidades y lesiones importantes que los animales tienen con el inmovilizador actual, de esta entrevista se obtiene información importante para el desarrollo del inmovilizador para las extremidades delanteras en canino.
- La uña del protuberancia ósea ó espolón de los caninos siempre debe ir aislada con un material de bajo calibre, así evitando que la uña se entierre en la pata del animal, ya que se le ejerce fuerza a esta con el recubrimiento en algodón lamina.

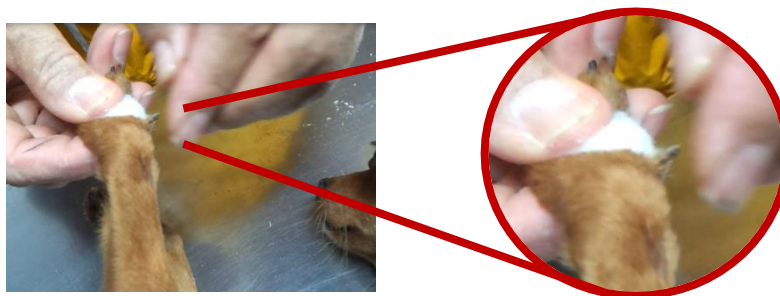


Ilustración 22. Creación propia. Protección espolón.

- Cada 20 días se le realiza una revisión a la pata del animal, en donde se evalúa la callosidad ósea, el tejido exterior y algún daño o lesión superficial, si el hueso necesita más tiempo de inmovilización el elemento se tienen que volver a dejar por lo menos por 20 días más.
- El algodón laminado es el elemento que ayuda a que los diámetros de las extremidades delanteras del canino sea el mismo, así optimizando el funcionamiento del inmovilizador (tubo PVC).
- El inmovilizador debe estar sujeto a tallas, para lograr que se ajuste a los tamaños de las extremidades delanteras de las diferentes razas de caninos existentes, además, debe contar con un diseño que se ajuste a las dimensiones del animal, como el tamaño del hueso, la musculatura y el peso.
- La inmovilización de la extremidad delantera del canino siempre se debe hacer desde el hombro hasta el final del codillo, no importando en donde se haya producido la fractura, si la fractura no fue en el codo, se debe mantener la angulación aproximada de 45 grados sobre el eje horizontal, eje X.

<http://www.doogweb.es/2010/09/09/el-movimiento-en-el-perro/>

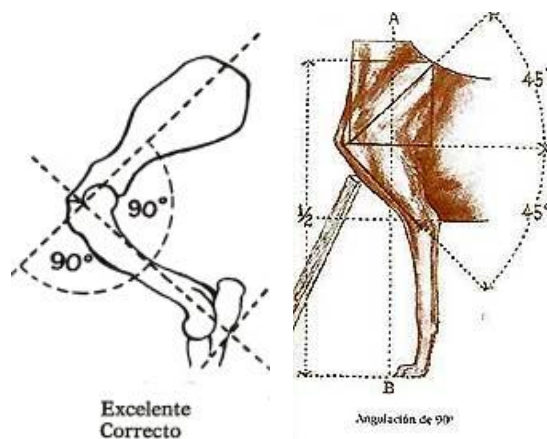


Ilustración 23. Angulación extremidades anteriores.

<http://comocriar.org/3721/pastor-aleman/normas-de-calificacion-del-perro-pastor-aleman>

- La parte inferior de los dedos de la extremidad inmovilizada siempre deben quedar por fuera así permitiendo la supervisión de estos. Si los dedos llegasen a hincharse, quiere decir que hay retención de líquido en la extremidad y se debe disminuir la tensión causada.



Ilustración 24. Creación propia. Inmovilizador canino. Lupa

- El elemento a diseñar debe ser de un material totalmente rígido, así no permitiendo la flexibilidad ni movilidad de la extremidad inmovilizada.
- Entre más área este inmovilizada o cubierta por este material, los resultados van a ser mejores y con un menor tiempo.

Anexo a esta investigación, se realizó una encuesta simple a las principales veterinarias en la ciudad de Cartago, Pereira y Armenia. La encuesta cuenta con 5 variables, las cuales son:

- Cantidad de perros fracturados en el transcurso de un mes (30 días).
- Parte del cuerpo donde es más común las fracturas.
- Razón por la cual fue ocasionada la fractura.

- En qué tipo de razas es más común las fracturas.
- Cuál es el tiempo de recuperación más prudente para estas fracturas.

Se puede concluir que:

- Los perros en la ciudad de Cartago padecen aproximadamente de 44 fracturas al mes.
- De las 43 fracturas el 65% (29) corresponde a fracturas en extremidades anteriores y posteriores.
- En la ciudad de Pereira se presentan al rededor de 69 fracturas al mes en caninos.
- El 59% (41) de las fracturas en los caninos de la ciudad de Pereira son en las extremidades.
- En Armenia existe por lo menos unas 82 fracturas en caninos al mes.
- 47 de las fracturas en caninos son en las extremidades, lo cual equivale a el 57%.
- Las razas de los caninos que más se fracturan en la tres ciudades objeto de estudio son razas pequeñas o medianas, ejemplo: pinscher, chihuahua, mestizos o criollos, shihtzu, yorkshire y fox terror entre otros.
- La mayoría de las fracturas en los perros son causadas por dos razones principales: impacto (choques ócaídas) y tención por malos movimientos.

Véase también la información completa de estas encuestas en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es>, titulado como Apéndice 4, 5 y 6: Encuestas Cartago, Pereira y Armenia, creado con el fin de ampliar la investigación necesaria para este proyecto de grado.

ANALISIS DE TIPOLOGIAS

En el siguiente cuadro se señala la calificación que se realizó a las tipologías existentes en el mercado mundial, evaluadas según los requerimientos de diseño intenciones de diseño para la construcción del inmovilizador canino, con el fin de optimizar y potencializar informativamente la creación de un nuevo inmovilizador en el mercado Colombiano.

REQUERIMIENTOS FORMAL- ESTETICOS	TIPOLOGIAS CALIFICADAS
1. El inmovilizador contará con una forma ergonómica y simple, la cual agrade a las personas a simple vista. 2. El diseño debe generar confianza (que se visualice o se perciba seguro o apto para la inmovilización). 3. El elemento tendrá relación entre las partes compositivas, generando aceptación por el veterinario encargado del tratamiento canino y los amos de los animales. 4. El diseño grafico y formal del inmovilizador le comunicara a las personas que el canino está incapacitado temporalmente. 5. La estabilidad visual del inmovilizador es un determinante que el elemento deberá cumplir para lograr ser un producto exitoso, dentro de lo que formal estético le compete. 6. El manejo de diferentes tipos de comunicación del usuario (veterinario) con el objeto, mejorara la usabilidad del elemento.	1. “La ferula plastica para perros”, cumple con los requerimeintos: 1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 1,5, 18, 19, 23, 25, 27 y 28  Férula plástica para perros  http://www.ortocanis.com/ayudas-tecnicas/120-ferula-de-bota-canina-.html

REQUERIMIENTOS DE USO

7. La instalación del inmovilizador será eficaz, así disminuyendo el tiempo y las acciones de uso, además evitando el riesgo de movimiento en el hueso fracturado.
8. El elemento a diseñar tendrá ausencia de riesgos tanto para persona que lo manipule, como para el canino. Ausencia de aristas vivas, vértices o filos (materiales nobles y con acabado).
9. El usuario adquirirá una buena correlación con el elemento a diseñar, logrando una óptima manipulación y comunicación del inmovilizador.
10. El inmovilizador debe tener elementos o variables visuales (texturas, colores, formas, dimensiones) que comuniquen al usuario su funcionamiento e instalación (extremidades inferiores delanteras de los caninos).
11. El diseño debe contener elementos indicativos que informen sobre el correcto montaje y manipulación este.
12. El elemento a diseñar debe inmovilizar por completo las articulaciones como son codo y codillo en las extremidades delanteras del canino.

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN

13. El inmovilizador será dotado de un sencillo mecanismo de instalación y de sujeción, que facilite el uso del elemento.

2. “Bota férula canina”, cumple con los requerimientos: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 17, 19, 23, 27.

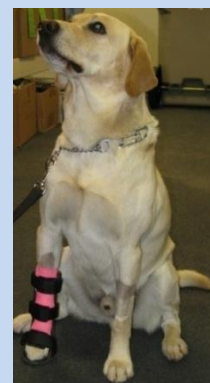


Bota férula canina



<http://www.ortocanis.com/ayudas-tecnicas/120-ferula-de-bota-canina-.html>

3. “Yeso con férula canina”, cumple con los requerimientos: 2, 4, 6, 7, 9, 13, 17, 18, 19, 25, 27, 29.



Yeso con férula cania

<http://www.canismundi.org/cuidados/ortopedia-canina/>

14. El diseño será seguro, no lastimará o generará lesiones posteriores como quemaduras por desprendimiento de vendas o adhesivos médicos.
15. Emplear material resistente al uso y al abuso (mantiene la rigidez y principios de inmovilización ante mordeduras e impactos).
16. El diseño deberá garantizar la inmovilización de las extremidades delanteras de los caninos.
17. Debe asegurarse que el inmovilizador se adapte a todas las diferentes dimensiones, pesos y masas musculares de las extremidades delanteras de los caninos.
18. El inmovilizador deberá ser resistente a todas las acciones por las cuales será expuesto, como la manipulación, impactos y limpieza.

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

19. El inmovilizador a diseñar deberá contar con mínimo dos elementos compositivos, facilitando su instalación y producción.
20. El elemento a diseñar debe proporcionarle estabilidad y equilibrio al canino en el momento de su uso.
21. El inmovilizador contará con una extensión del elemento la cual supla el punto de apoyo de las extremidades delanteras de los caninos.

4. “Ferula sencilla plastica”, cumple con los requerimientos: 3, 4, 6, 7, 8,10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 25, 27 y 28



Férula sencilla plástica.



http://www.google.com.co/url?source=imglanding&ct=img&q=http://www.lactogenmexico.com/imagenes/43/2011/04/40721303857572032b3329b03e8ca8b9206ecbb9dfb88b_FERULAS-PARA-FRACTURA.jpg&sa=X&ei=mA9OULO6K4W68ATYzIDADQ&ved=0CAoQ8wc&usq=AFQjCNEXgOCA5eKgru7PhDHywqddi4XinQ

5. “Inmovilizador”, cumple con los requerimientos: 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 19, 23, 27, 31.



Inmovilizador

<http://www.discapacidadonline.com/protector-tarso-prevenir-aliviar-lesiones-perros.html>

REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVO

22. La producción del inmovilizador será manufacturada.
23. En la fabricación del inmovilizador, se requiere de mano de obra capacitada de la región, en departamentos de producción específicos.
24. El desperdicio de materia prima durante la producción del elemento será mínimo, optimizando el proceso de fabricación y su bajo costo en el mercado.
25. El inmovilizador contará con mínimo un elemento semi-elaborado o semi-transformado para agilizar y simplificar su tiempo de producción.
26. La producción del elemento será en línea, limpia y eficaz.
27. El inmovilizador será fabricado en un material, el cual tendrá que cumplir con características propias de dureza y resistencia a impactos y a la limpieza.
28. Los materiales utilizados deberán cumplir con lo específico en las normas técnicas y leyes de la medicina veterinaria para la comercialización y funcionamiento del inmovilizador.
29. El inmovilizador debe contar con un sistema de producción, planos técnicos y especificaciones técnicas estandarizadas, además de contar con una amplia lista de proveedores y de materia prima, así omitiendo retrasos y complicaciones en su producción.

6. "Inmovilizador inflable", cumple con los requerimientos: 4, 7, 9, 11, 13, 19.



Inmovilizador inflable

<http://www.ortocanis.com/material-rehabilitacion/139-ferula-de-aire.html>

7. "Protesis patas para caninos", cumple con los requerimientos: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 23, 25, 27, 28.



Protesis patas para caninos

<http://masque4patas.blogspot.com/>

REQUERIMIENTOS ECONOMICOS O DE MERCADEO

30. El inmovilizador canino cuenta con una gran demanda en la actualidad, ya que en el momento Colombia y en particular la ciudad de Cartago no cuentan con un elemento que satisfaga las necesidades frente a la inmovilización de las extremidades inferiores de lo caninos, el elemento existente en la actualidad carece de muchos factores como ergonómicos, formales, estéticos entre otros.
31. Según entrevistas realizada a los nueve diferentes centros veterinarios más reconocidos de la de Cartago, arrojan datos de 44 fracturas por mes aproximadamente, si bien Cartago es una ciudad pequeña, en la ciudad con más población, la oferta debe ser mayor, así que la producción del inmovilizador debe cumplir con la oferta actual.
32. El empaque y embalaje del inmovilizador deberá cumplir con todas las normas y estandarización de códigos, materiales y peso requeridos.
33. El inmovilizador tendrá un subsidio monetario por parte de empresas del país con un compromiso social, lo cual permite que la adquisición del elemento sea fácil, tanto para personas naturales (amos) como para centros veterinarios o de adopción.

8. "Ferula BOS", cumple con los requerimeintos: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 17, 19, 23, 27.



Ferula BOS

http://www.albaitaritza.com/ver_producto_3,24,34,3009.php

9. "Ferula plastica con guia de corte", cumple con los requerimeintos: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 25, 27 y 28



Férula trasera plástica con guía de corte



VETERPALMA
Productos de Veterinaria

971 29 52 17 / 971 75 36 86
Fax 971 25 44 68
C/ Can Valero, 5 B - 07011 Pol. Can Valero
Palma de Mallorca
veterpalma@veterpalma.com

http://veterpalma.com/product.php?id_product=8751

VARIABLE O CATEGORIAS DE ANALISIS

Mapa de ejes cartesianos de Alessi



TEORIA

REALIDAD EN COLOMBIA

En el anterior mapa de ejes cartesianos de Alessi, se evidencia la diferencia en cuanto a materiales, soluciones de diseño y costos que existen en productos de ortopedia canina de otros países, con Colombia. Estas diferencias corroboran la importancia de un diseño ergonómico, resistente y a bajo costo en el mercado, también sirve para comparar la resistencia de los materiales y elementos de sujeción simples sin utilizar el velcro y correas (tipologías anteriores), pero si teniendo elementos simples y a bajo costo como cordones (haciendo analogía a los materiales que son comúnmente utilizados para los collares de los perros) y amarres (resistentes a la tensión), que podrían ser más resistentes a los elementos anteriores, además de la facilidad de acceso en el mercado.

OBJETIVOS OPERATIVOS

OBJETIVO GENERAL:

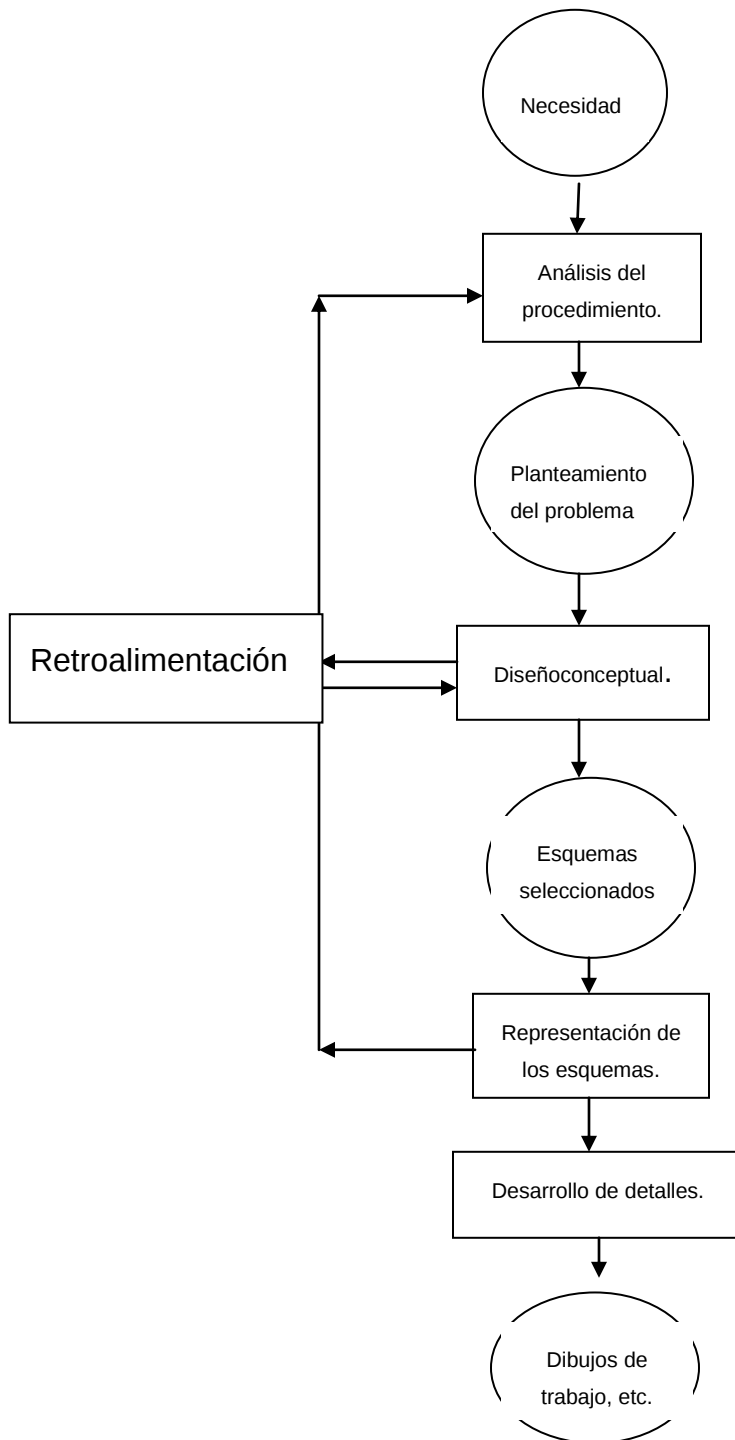
Desarrollar un inmovilizador canino basado en los fundamentos principales de la ergonomía, que optimice el buen funcionamiento y la resistencia a impactos, impidiendo la movilidad en las extremidades anteriores del animal.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Implementar opciones de materiales resistentes, impermeables y durables, para la creación del inmovilizador.
- Direcccionar la comercialización y distribución del diseño, hacia empresas con compromiso social que financien el elemento, facilitando la adquisición del mismo, tanto para el público, como para centros veterinarios.
- Construir un inmovilizador que se adapte en totalidad a las extremidades inferiores delanteras de los caninos, manejando diferentes tallajes derivados de las dimensiones del animal.
- Contemplar y entender la geometría y zoometría del animal (canino), para obtener como respuesta un diseño ergonómico y cien por ciento funcional.
- Proporcionar al veterinario un empleo del inmovilizador, seguro, eficiente y eficaz para obtener una reducción en el tiempo y en las actividades de uso durante su manipulación.

PROCESO DE DISEÑO

La metodología empleada durante el proceso de diseño del inmovilizador canino es la de “FRENCH (Modelo del proceso de diseño)”:



1.7 Requerimientos

- REQUERIMIENTOS DE USO

CRITERIO	DETERMINANTE	PARAMETRO
Practicidad	La instalación del inmovilizador será eficaz, así disminuyendo el tiempo y las acciones de uso, además evitando el riesgo de movimiento en el hueso fracturado.	NA
Seguridad	El elemento a diseñar tendrá ausencia de riesgos tanto para persona que lo manipule, como para el canino. Ausencia de aristas vivas, vértices o filos (materiales nobles y con acabado).	NA
Manipulación	El usuario adquirirá una buena correlación con el elemento a diseñar, logrando una óptima manipulación y comunicación del inmovilizador.	El fácil funcionamiento, la adaptabilidad, la limpieza y el sencillo mecanismo, permite que el usuario realice una buena manipulación del elemento.
Percepción	El inmovilizador debe tener elementos o variables visuales (texturas, colores, formas, dimensiones) que comuniquen al usuario su funcionamiento e instalación (extremidades inferiores delanteras de los caninos).	NA
Usabilidad	El diseño debe contener elementos indicativos que informen sobre el correcto montaje y manipulación del elemento.	NA
Fisiología animal	El elemento a diseñar debe inmovilizar por completo las articulaciones como son codo y codillo en las extremidades inferiores delanteras del canino.	NA

- Requerimientos de función

CRITERIO	DETERMINANTE	PARAMETRO
Mecanismos	El inmovilizador será dotado de un sencillo mecanismo de instalación y de sujeción, facilitando el uso del elemento.	Todas las piezas del inmovilizador se empotrarán y se guarden entre sí, además su peso será liviano para su fácil uso y transporte.
Confiabilidad	El diseño será seguro, no lastimará o generará lesiones posteriores como quemaduras por desprendimiento de vendas	El buen funcionamiento, la rigidez del elemento y la durabilidad le proporcionan confianza al médico

	- o adhesivos médicos. • Emplear material resistente al uso y al abuso (mantiene la rigidez y principios de inmovilización ante mordeduras e impactos). • El diseño deberá garantizar la inmovilización de las extremidades inferiores delanteras de los caninos.	veterinario.
Versatilidad	Debe asegurarse que el inmovilizador se adaptara a todas las diferentes dimensiones, pesos y masas musculares de las extremidades inferiores delanteras de los caninos.	NA
Resistencia	El inmovilizador deberá ser resistente a todas las acciones por las cuales será expuesto, como la manipulación, impactos y limpieza.	Debe ser resistente a choques de fuerte impacto, a mordeduras caninas, cambios climáticos y de contexto, a la manipulación y a la limpieza.

- Requerimientos estructurales

CRITERIO	DETERMINANTE	PARAMETRO
Número de Componentes	El inmovilizador a diseñar deberá contar con mínimo dos elementos compositivos, facilitando su instalación y producción.	Contará con un cuerpo, que es el encargado de la mejora de la ruptura simple en las extremidades inferiores de los caninos, y otro elemento es la sujeción, quien debe tener como mínimo tres puntos fijos.
Centro de gravedad	• El elemento a diseñar debe proporcionarle estabilidad y equilibrio al canino en el momento de su uso. • El inmovilizador contará con una extensión del elemento la cual supla el punto de apoyo de las extremidades inferiores delanteras de los caninos.	NA

- Requerimientos técnico-productivos

CRITERIO	DETERMINANTE	PARAMETRO
Bienes de capital	La producción del inmovilizador será manufacturada.	Contará con máquinas de inyección de polímeros, herramientas de corte, trabajo de ensamble y pegue manual.
Mano de obra	En la fabricación del inmovilizador, se requiere de mano de obra capacitada, en departamentos de producción específicos.	El trabajo humano en la producción del inmovilizador se ve reflejado en la unión de un los semi-elaborados, acabados finales y control de calidad del producto y del proceso de producción.
Normalización	El desperdicio de materia prima durante la producción del elemento será mínimo, optimizando el proceso de fabricación y su bajo costo en el mercado.	El proceso de producción será por medio de inyección, así mejorando la utilización del material, además, se trabajara con semi-elaborados, los cuales no generan desperdicio.
Prefabricación	El inmovilizador contara con mínimo un elemento semi-elaborado o semi-transformado para agilizar y simplificar su tiempo de producción.	
Línea de producción	La producción del elemento será en línea, limpia y eficaz.	La cual comienza con la fabricación del elemento principal por medio de inyección de polímeros, siguiente a esto, se le adicionaran todos los semi-elaborados requeridos y por último el control de calidad y acabados finales.
Materias primas	• El inmovilizador será fabricado en un material, el cual tendrá que cumplir con características propias de dureza y resistencia a impactos y a la limpieza. • Los materiales utilizados deberán cumplir con lo específico en las normas técnicas y leyes de la medicina veterinaria para la comercialización y funcionamiento del	• Resistencia a impactos, rígido, durable, liviano y fácil de maquinar, logrando como resultado un buen producto. • NA • NA

	inmovilizador. El inmovilizador debe contar con un sistema de producción, planos técnicos y especificaciones técnicas estandarizadas, además de contar con una amplia lista de proveedores y de materia prima, así omitiendo retrasos y complicaciones en su producción.	
--	---	--

- Requerimientos formal-estéticos

CRITERIO	DETERMINANTE	PARAMETRO
Unidad	- El inmovilizador contara con una forma ergonómica y simple, la cual agrade a las personas a simple vista - El diseño debe generar confianza (que se visualice o se perciba seguro o apto para la inmovilización). - El elemento tendrá relación entre las partes compositivas, generando aceptación por el veterinario encargado del tratamiento canino y los amos de los animales. - El diseño gráfico y formal del inmovilizador le comunicara a las personas que el canino está incapacitado temporalmente.	Esta aceptación se puede generar por medio de manejo de color, forma, ilustraciones graficas y textura.
Equilibrio	La estabilidad visual del inmovilizador es un determinante que el elemento deberá cumplir para lograr ser un producto exitoso, dentro de lo que formal estético le compete.	La gama de colores sobrios, la forma simétrica y la coherencia formal son parámetros necesarios para el desarrollo del inmovilizador.
Superficie	El manejo de diferentes tipos de comunicación del usuario (veterinario) con el objeto, mejorara la usabilidad del elemento.	Las texturas, forma y colores sobrios en una misma gama cromatica.

- Requerimientos económicos o de mercado

CRITERIO	DETERMINANTE	PARAMETRO
Demanda	El inmovilizador canino cuenta con una gran demanda en la actualidad, ya que en el momento Colombia y en particular la ciudad de Cartago no cuentan con un elemento que satisfaga las necesidades frente a la inmovilización de las extremidades inferiores de los caninos, el elemento existente en la actualidad carece de muchos factores como ergonómicos, formales, estéticos entre otros.	
Oferta	Según entrevistas realizada en las ciudades de Cartago, Pereira y Armenia, en las más reconocidas veterinarias, arrojan datos de fracturas por mes aproximadamente, si bien estas tres ciudades son una un ciudad pequeña, parte del País, la oferta debe ser mayor, así que la producción del inmovilizador debe cumplir con la oferta actual.	
Precio	El inmovilizador tendrá un subsidio monetario por parte de empresas del país con un compromiso social, lo cual permite que la adquisición del elemento sea fácil, tanto para personas naturales (amos) como para centros veterinarios o de adopción.	

1.8 Concepto

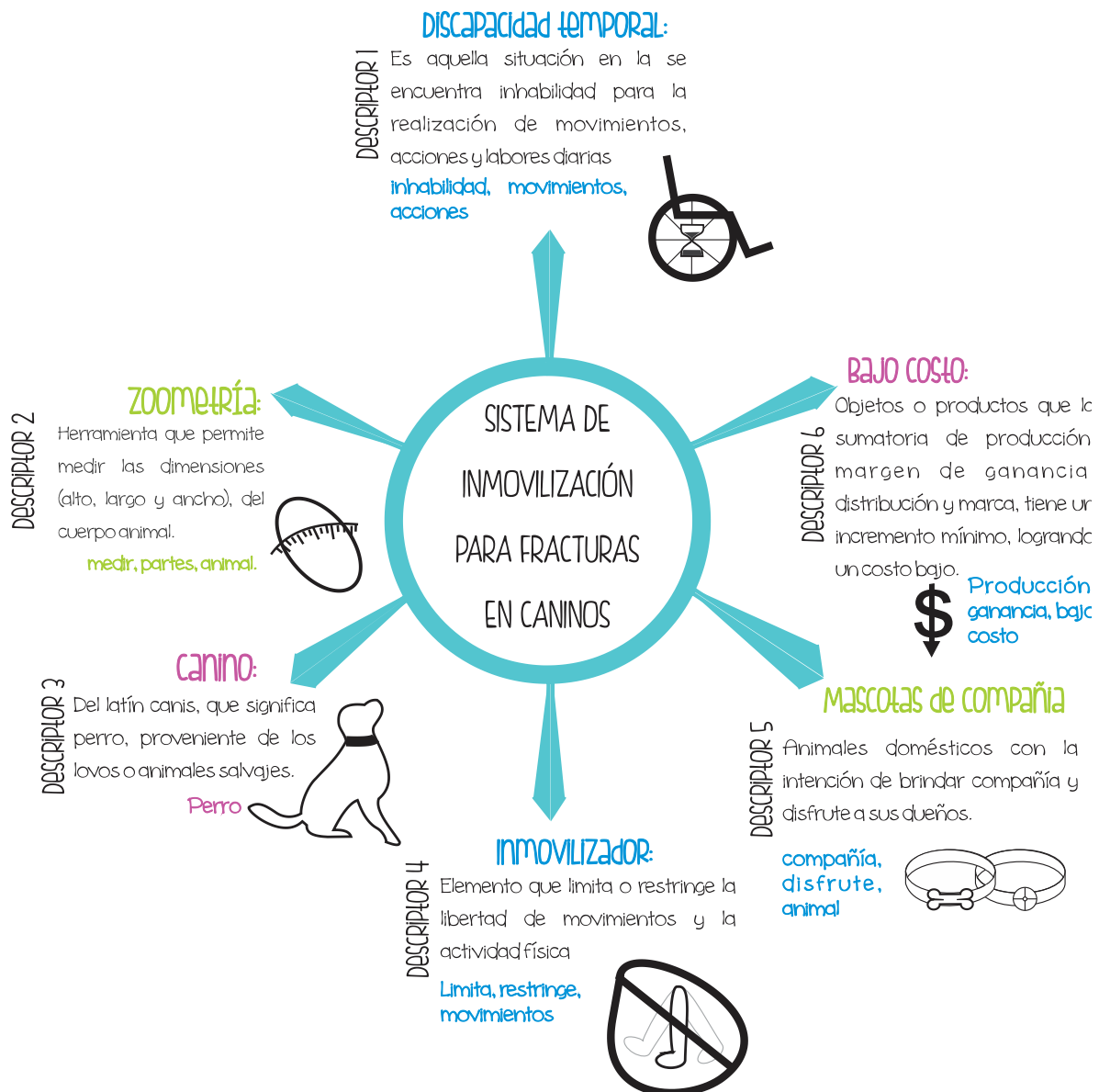


Ilustración 25. Concepto

Después de evaluar las características propias que el inmovilizador tiene que cumplir y de analizar cada una de los descriptores, el concepto es:

Exoesqueleto, protección de una superficie externa.

1.9 Alternativas de diseño

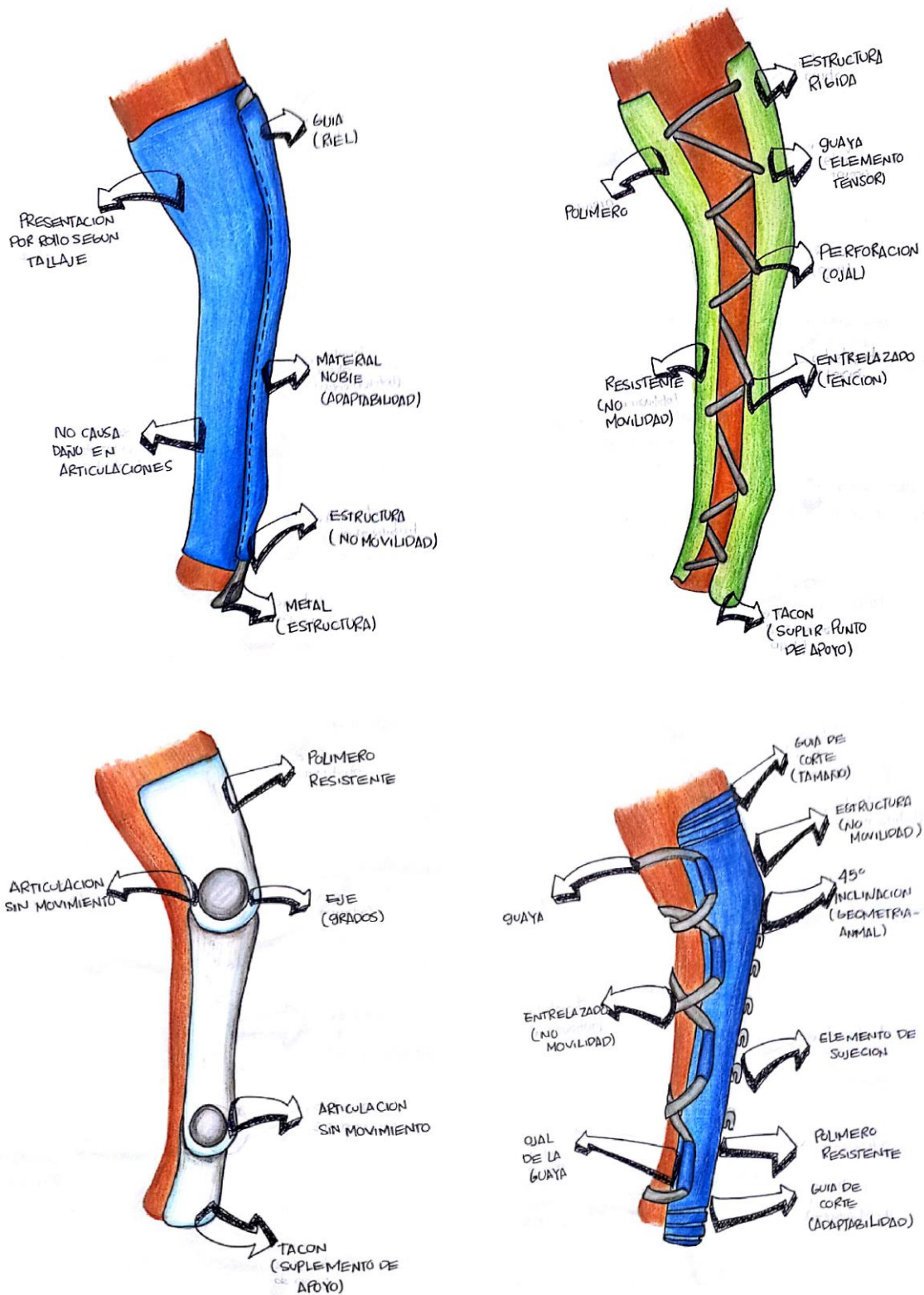


Ilustración 26. Presentación de alternativas de diseño.

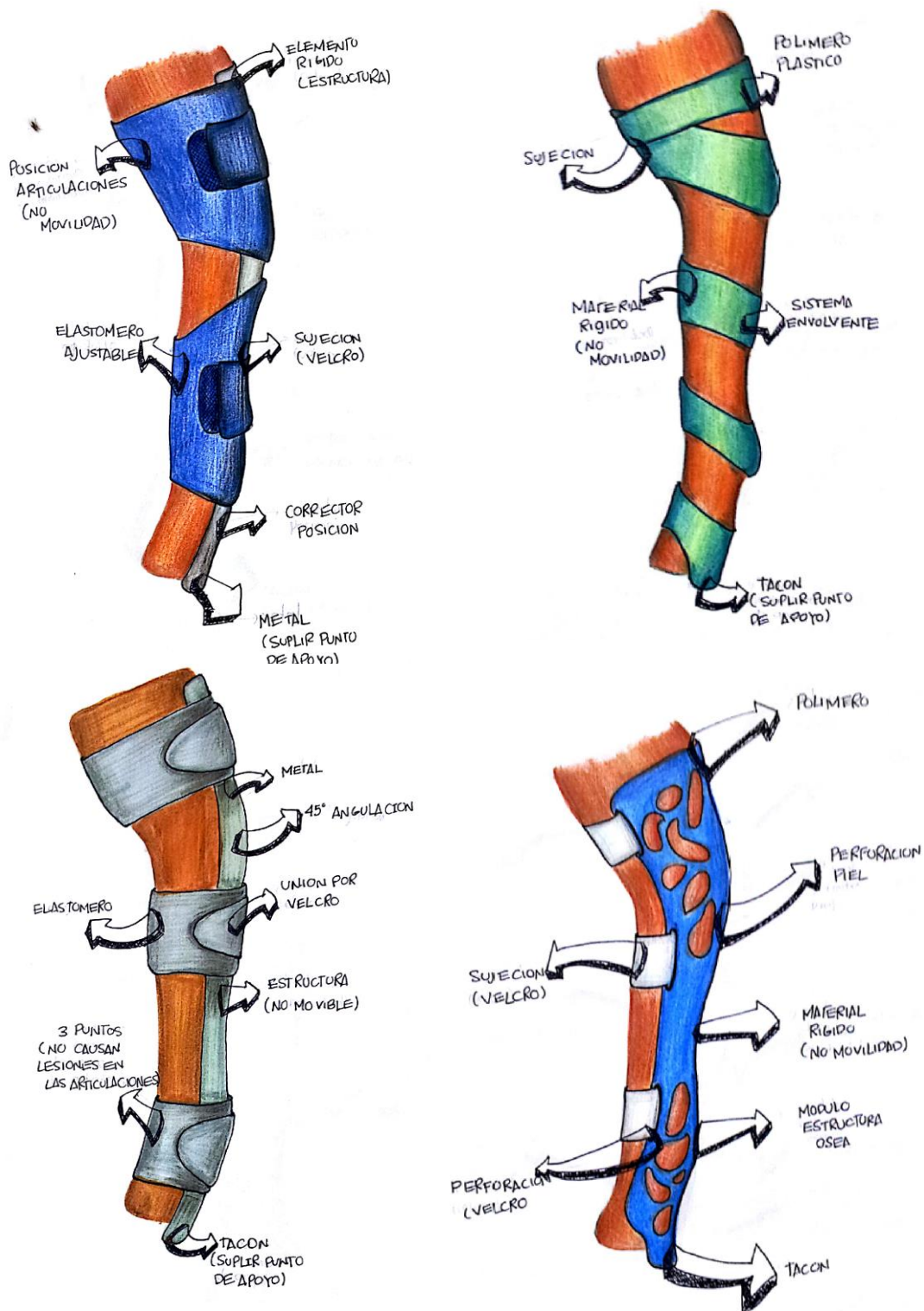


Ilustración 27. Creación propia. Presentación de alternativas de diseño.

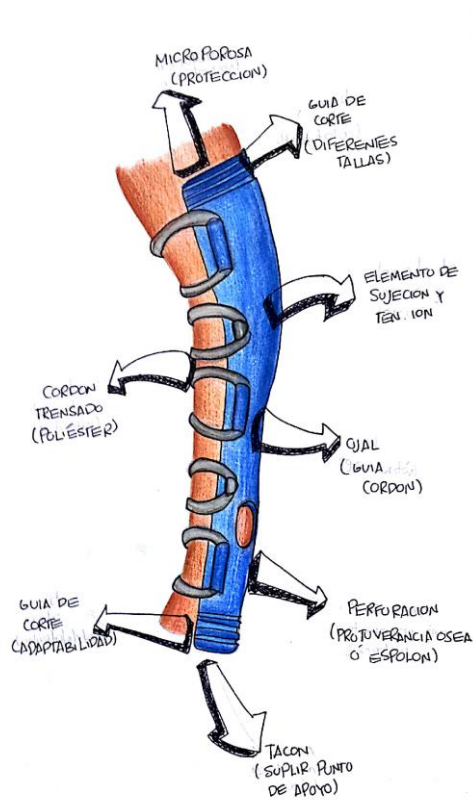


Ilustración 28. Creación propia. Presentación de alternativas de diseño.

1.9.1 Evaluación de alternativas

Las siguientes tablas de evaluación están planteadas bajo los criterios de evaluación con los requerimientos ya referenciados. En una escala del número 0 como mínimo de cumplimiento y 4 como el máximo.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
REQUERIMIENTOS DE FUNCION	CRITERIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Sumatoria: 5					Sumatoria: 9					Sumatoria: 10					Sumatoria: 5					Sumatoria: 5					Sumatoria: 9					Sumatoria: 10					Sumatoria: 8					Sumatoria: 13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	Mecanismo					0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	Confiabilidad						x						x						x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS										
REQUERIMIENTOS DE USO	CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
										
		Sumatoria: 12	Sumatoria: 9	Sumatoria: 13	Sumatoria: 11	Sumatoria: 10	Sumatoria: 16	Sumatoria: 12	Sumatoria: 10	Sumatoria: 18
	Practicidad	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
			x		x		x			
		x					x	x		x
	Seguridad			x						
		x				x			x	
			x		x			x		x
	Manipulación									
		x		x	x		x			x
			x					x	x	
	Percepción							x		
		x		x		x				x
									x	
	Usabilidad								x	
		x			x					
			x			x			x	
	Fisiología animal									
			x	x						x
				x		x		x		

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS										
REQUERIMIENTOS FORMAL - ESTÉTICO	CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
										
		Sumatoria: 7	Sumatoria: 4	Sumatoria: 4	Sumatoria: 4	Sumatoria: 7	Sumatoria: 7	Sumatoria: 6	Sumatoria: 4	Sumatoria: 9
	Unidad	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Equilibrio									
		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Superficie									
		x	x	x	x	x	x	x	x	x

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
										
		Sumatoria: 4	Sumatoria: 3	Sumatoria: 3	Sumatoria: 2	Sumatoria: 1	Sumatoria: 2	Sumatoria: 4	Sumatoria: 3	Sumatoria: 6
	Numero de componentes	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Centro de gravedad									
		x	x	x	x	x	x	x	x	x

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS										
REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS O DE MERCADO	CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
										
		Sumatoria: 8	Sumatoria: 6	Sumatoria: 11	Sumatoria: 7	Sumatoria: 8	Sumatoria: 8	Sumatoria: 3	Sumatoria: 5	Sumatoria: 12
	Demanda	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Oferta	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Empaque	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Presio	x	x	x	x	x	x	x	x	x

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS										
REQUERIMIENTOS TÉCNICO - PRODUCTIVOS	CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9
										
		Sumatoria: 16	Sumatoria: 11	Sumatoria: 10	Sumatoria: 7	Sumatoria: 13	Sumatoria: 14	Sumatoria: 14	Sumatoria: 12	Sumatoria: 23
	Bienes de capital	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Mano de obra	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Normalización	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Prefabricación	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Linea de producción	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Materia prima	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Ilustración 29. Calificación de alternativas

La alternativa que según la calificación anterior cumple con la mayoría de los requerimientos es la número 8, esta alternativa corresponde al diseño final del inmovilizador.

1.9.2 Diseño de detalles

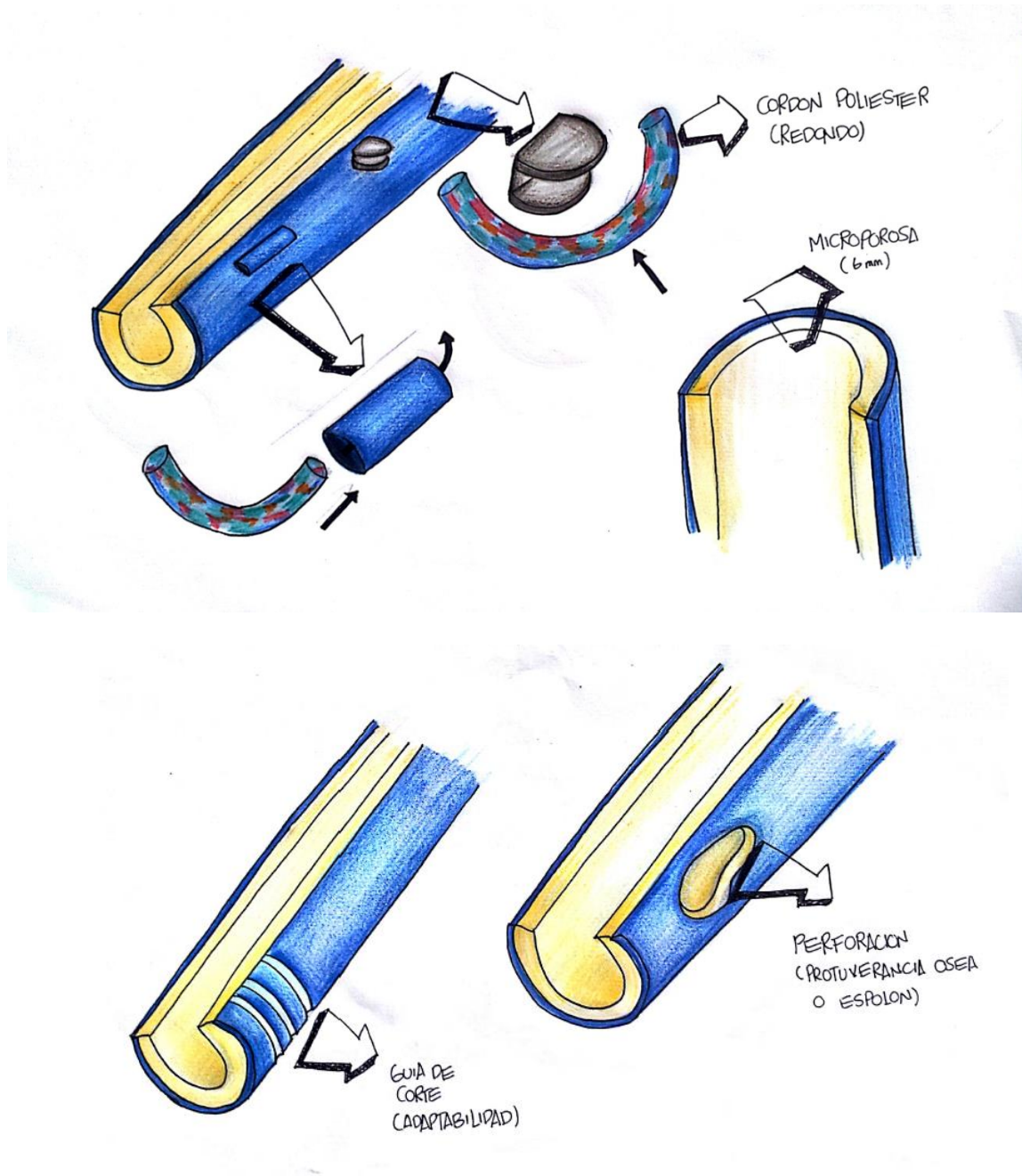


Ilustración 30. Creación propia. Microdiseño.

1.9.3 Modelos y/o simuladores

SIMULADOR 1



Cuerpo de material noble y estructura metálica en el interior.
(tacón: suplir punto de apollo)

SIMULADOR 2



Cuerpo: material rígido y resistente.
Interior: protección material noble con memoria.
Sujeción: velcro.



SIMULADOR 3

Cuerpo: material rígido.
Interior: microporosa con memoria.
Sujeción: tención.



Ilustración 31. Creación propia. Presentación de simuladores.

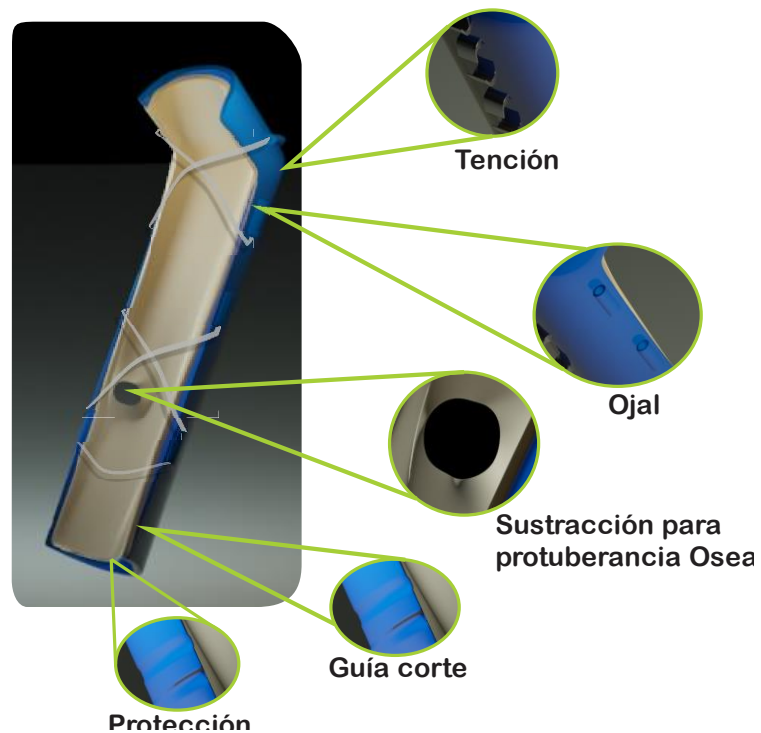


Ilustración 32. Creación propia. Render de simulador.

Después de realizar un video de comprobación con el inmovilizador y un canino, el veterinario Gilberto Escobar del centro veterinario ZOO, en la ciudad de Cartago, concluyo:

- El elemento de tensión sugerido (guaya), no es el indicado para su uso, presenta talles en la piel que lastiman al animal.
- La sujeción por medio de amarras metálicas cumplen con su funcionamiento y resistencia a la tracción.
- Las medidas y ángulos del inmovilizador son las indicadas según la geometría y fisiología canina.
- El material en el interior del inmovilizador (microporosa 6mm) reemplaza satisfactoriamente al algodón laminado, generándole presión al hueso para la no movilidad de este, permitiendo la fácil limpieza, además, la comodidad y confort del animal.
- La perforación en el inmovilizador en la parte baja, es una buena respuesta de diseño a la necesidad encontrada, la cual era impedir que la protuberancia ósea (espolón o uña) de las extremidades anteriores se enterrara en ella, por causa de la presión ejercida.
- Ante esta perforación es necesario que el inmovilizador cuente con dos de ella, a cada uno del lado (derecho e izquierdo), así permitiendo que sirva para ambas extremidades delanteras.
- El material (acrílico o PVC) cumplen con todos los requisitos ya establecidos anteriormente.
- Las guías de corte del material, es un buen sistema que permite la adaptabilidad del inmovilizador con las diferentes medidas del animal, así corresponda al rango de una talla específica.
- La sujeción del elemento no debe ir predeterminada, ya que dificultaría la postura y usabilidad del inmovilizador.
- Para concluir, el desarrollo del nuevo inmovilizador a sido satisfactoriamente positivo.

1.10 Propuesta final

1.10.1 Render (digital)

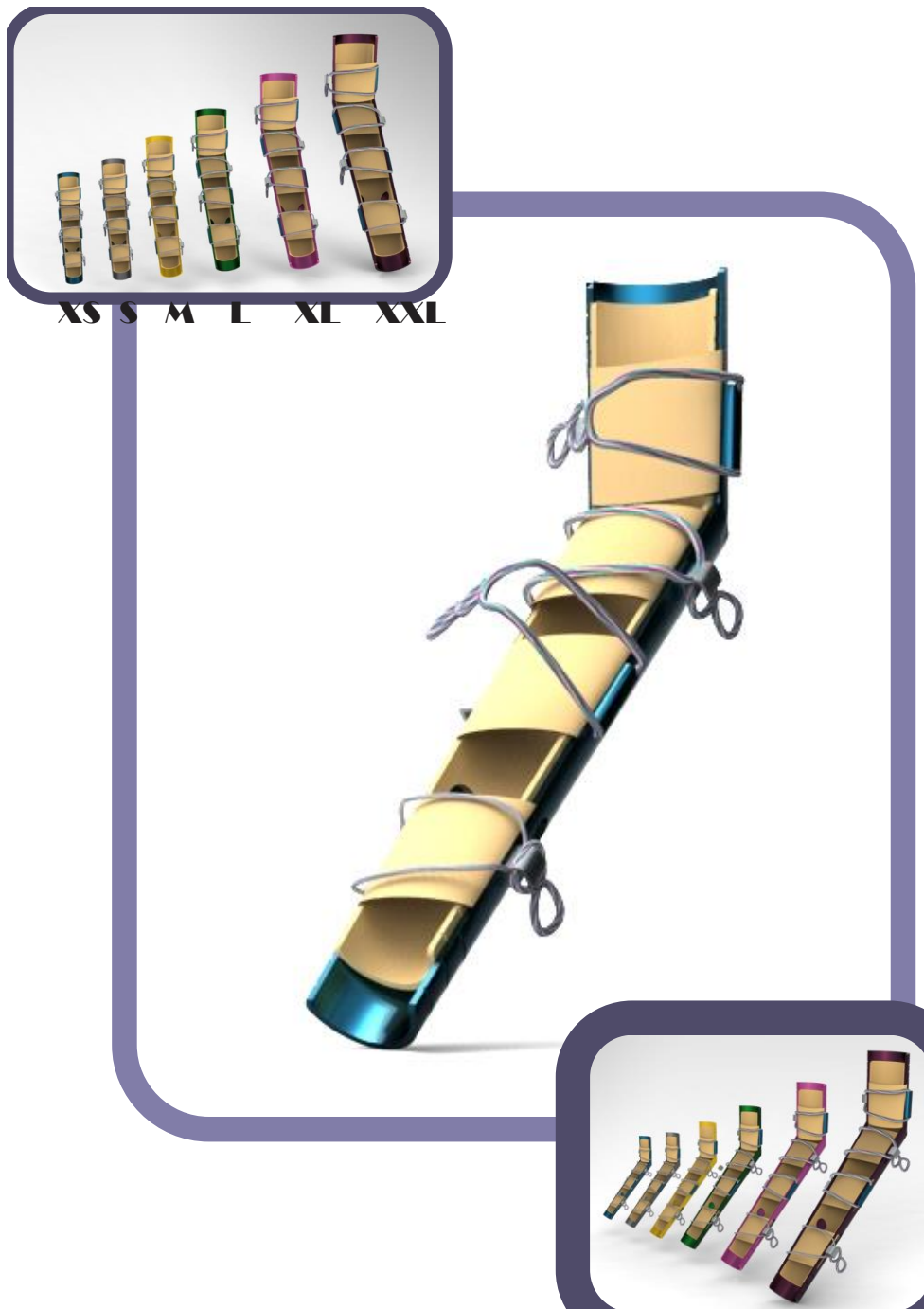


Ilustración 33. Creación propia. Render final.

Según las sugerencias hechas a la propuesta anterior, por el médico veterinario Gilberto Escobas (ZOO), la propuesta final queda así:

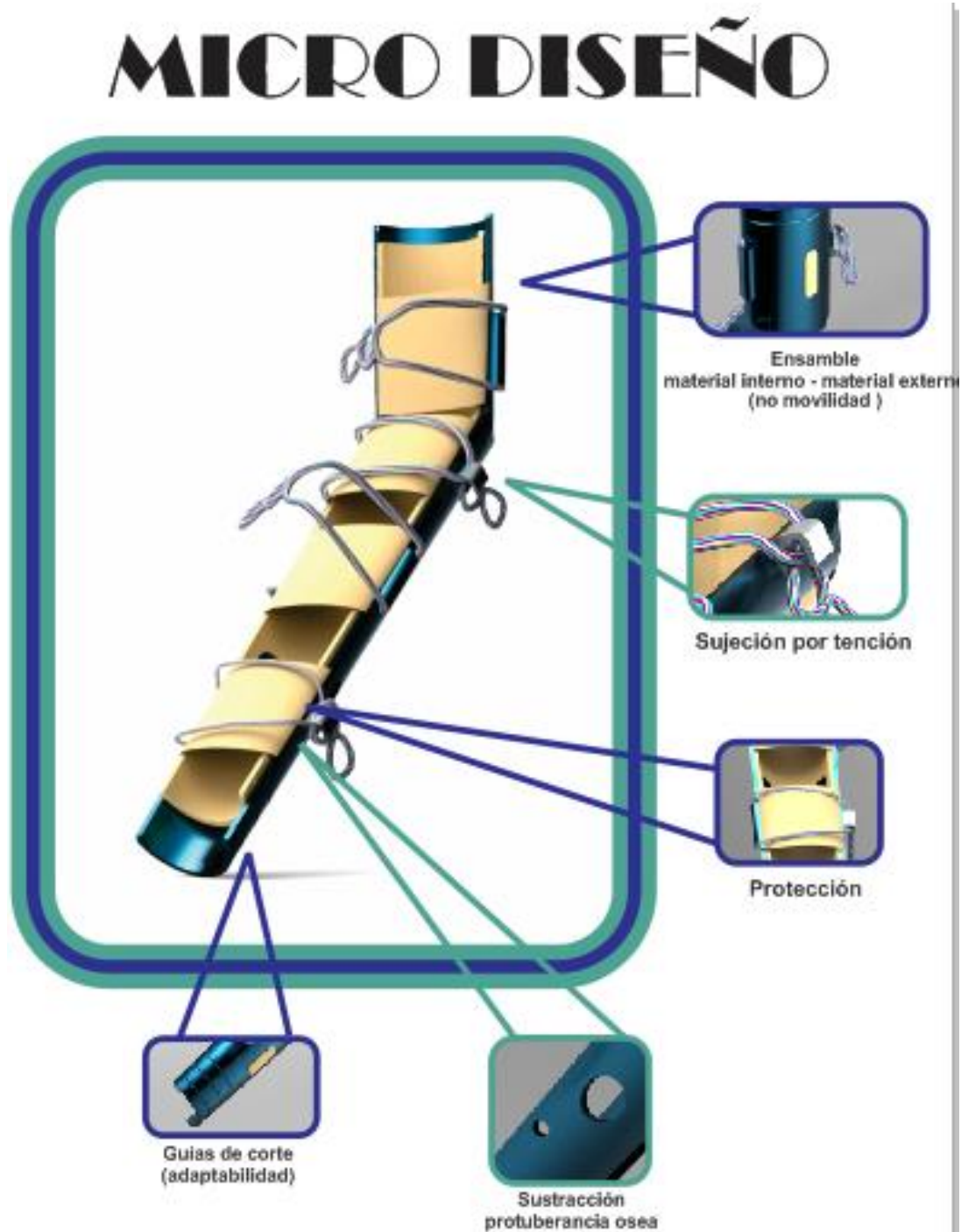


Ilustración 34. Creación propia. Propuesta final con lupas de micro diseño.

1.10.2 Secuencia de uso

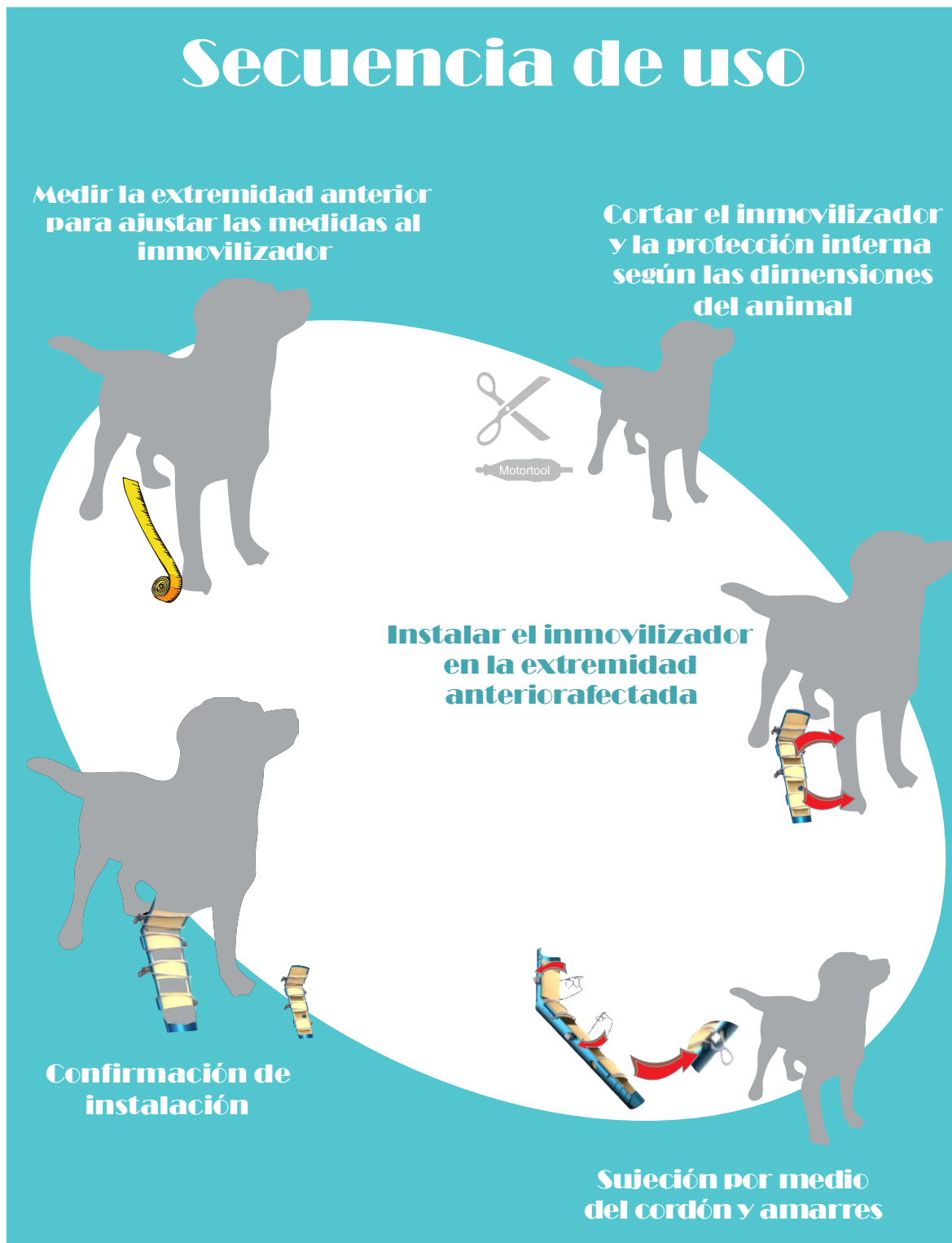
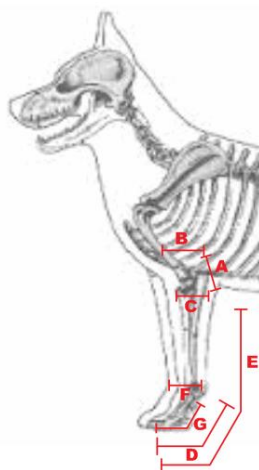


Ilustración 35. Creación propia. Secuencia de uso.

1.10.3 Planos técnicos

Las dimensiones a continuación corresponden a la talla M del inmovilizador, la cual pertenece a perros que se encuentren entre los 25 y 40 Kg (ya referenciados anteriormente), como medida intermedia entre las tallas que oscilan entre la XS a la XL.

La siguiente tabla muestra las dimensiones en cm de las diferentes tallas del inmovilizador, estas tallas van desde la XS (extra pequeña) hasta la XXL (extra grande).



Medidas en cm	XS	S	M	L	XL	XXL
A	8.5	9.5	11.5	13.5	15.5	17.5
B	7.5	8.5	9.5	11	12.5	14
C	7	7.5	8.5	10	11.5	13
D	10.8	13.3	15.2	17.8	18.4	22.2
E	19.7	22.9	26.7	27.9	30.5	43.2
F	4.5	6	7.5	9	10.5	12
G	5.4	6.8	7.6	8.8	9.2	10.1

Ilustración 36. Creación propia. Dimensiones de tallas

Los datos fueron adquiridos anteriormente (pg. 20 y 21) por empresas especializadas en la ortopedia canina, como OrtoCanis y Ortopedia Canina.

Después de tener estas medidas, se realizan las dimensiones de cada una de las tallas para el inmovilizador, las cuales son: XS, S, M, L, XL y XXL.

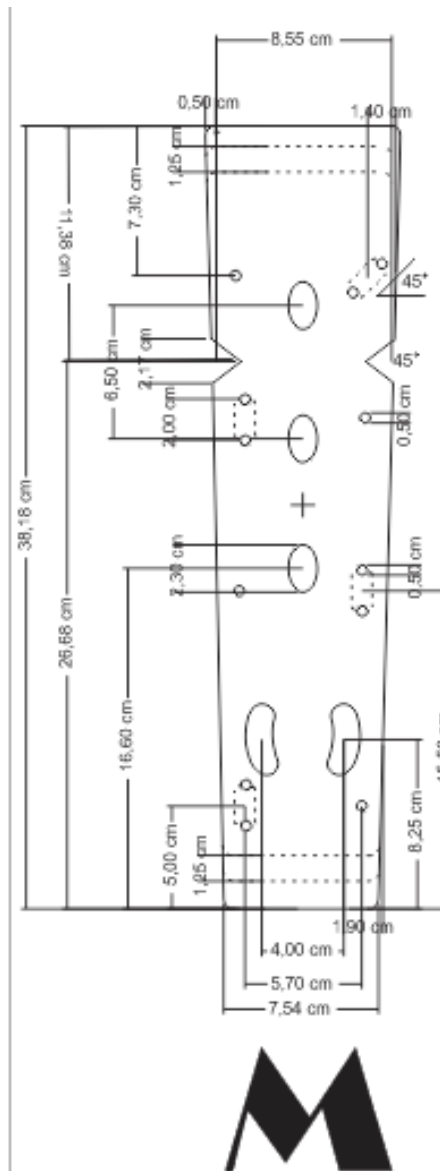


Ilustración 37. Creación propia. Dimensiones en talla M del inmovilizador.

Las dimensiones de las tallas XS, S, L, XL, y XXL, se pueden evidenciar en el siguiente linck, el cual es el blog, donde se suministra ampliamente cierto tipo de información.

1.10.4 Despiece

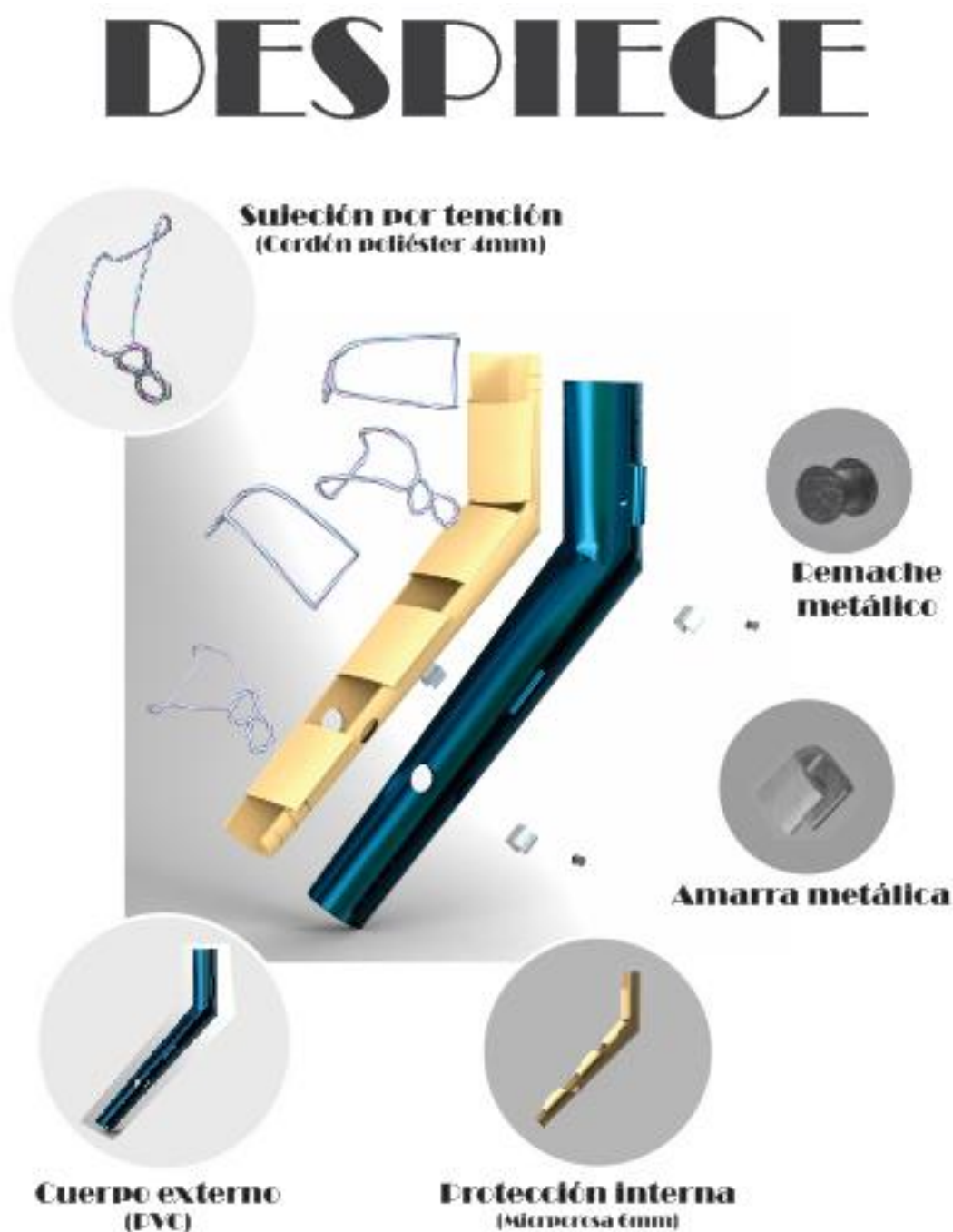


Ilustración 38. Creación propia. Despiece

1.11 Proceso productivo

1.11.1 Materiales

El inmovilizador está conformado por tres cuerpos compositivos, el primero de ellos es la carcasa o estructura externa del elemento, la segunda es la protección de la extremidad delantera (piel) y la cual genera presión dentro del inmovilizador, y por último el sistema de sujeción que está compuesto por dos elementos: el tensor (cordón trenzado de poliéster) y el amarre.

La parte externa del inmovilizador canino está planteado en materiales resistentes a impactos, livianos, impermeables y fácil de maquinar. Por estas razones se proponen los dos siguientes materiales:

- **PVC (Policloruro de vinilo rígido)**

Polímero lineal y amorfo y se comercializa tanto rígido como plastificado.

Existen dos clases de PVC las cuales son: PVC-S y PVC-E, en este caso en particular se trabajara con PVC-S, ya que se ajusta más a las necesidades planteadas.

PROPIEDADES

Densidad: $1.37 - 1.44 \text{ g/cm}^3$

PVC-S: resistencia mecánica, rigidez, dureza y es aislante eléctrico.

TRANSFORMACIONES

El PVC-S es fácilmente mecanizables, se transforma en su estado natural por medio de extrusión, extrusión soplada y extracción.

Permite ser fácilmente adherido por medio de adhesivos o soldaduras aptas para este material.

USOS: Este material se puede ver cotidianamente en embaces, closets, en la arquitectura como tuberías, en la carpintería y bandejas entre otros.

La información anterior fue suministrada del libro “Introducción al conocimiento de los materiales y sus aplicaciones”



Ilustración 39. PVC

<http://www.vyt.com.mx/producto/0051/Tuberia+de+PVC+cedula+40+transparente+UV+Harvel.html>



Ilustración 40. PVC colores.

<http://www.plastico-resina-caucho.com/es/fotos/1/>

- **ACRILICO (Poliacrilonitrilo)**

Plástico claro incoloro y transparente, puede adoptar color por medio de colorantes aditivos.

POPIEDADES DE TRANSFORMACIÓN

El material como materia prima se puede transformar y maquinar por medio de extrusión y colados. Además viene en presentación de extrusión, jarabe, tubos, barras y láminas coladas.

Llega a resistir hasta 1.500 grados centígrados, antes de perder sus propiedades.

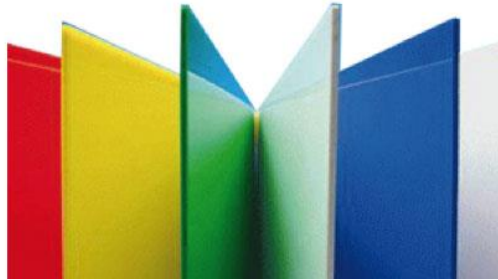


Ilustración 41. Acrílico.

<http://www.crearacrilicos.com/>

○ **CORDÓN DE POLIÉSTER**

Este cordón trenzado tiene mayor rendimiento que otro tipo de materiales muy resistentes como lo pueden ser el nylon y el dacrón, esta fibra es termoplástica, con una densidad un 10% menos que la del agua, lo cual permite que este material pueda flotar y sea utilizado en la náutica.

Es más resistente al estiramiento que el dacrón, y su punto de fundición va entre los 120 y 180 grados centígrados.

Este material es utilizado en: ligaduras de cubierta, tendedores, drizas de banderas, ligaduras de defensa, bozas en botes, cabos salvavidas, collares para perros, amarras, elementos de tensión, pesca de pulpos y para deportes como alpinismo. Este material se encuentra en el mercado en carretes de 100 metros aproximadamente, con diámetros entre 2, 3, 4, 5, 6 y 7 milímetros.

La informacion anterior se saco del libro “nudos náutico” de Geoffrey Budworth



Ilustración 42. Cordón de poliéter.

<http://www.cuerdasvalero.com/category/cordeleria-de-poliamida/>

○ **ETHYLENE-VINYL ACETATE (MICROPOROSA O EVA)**



Ilustración 43. Microporosa o EVA.

http://www.osiscol.com/download/1316_EVA_HANWA.pdf

HANWHA EVA 1316 está fabricado mediante un proceso de alta presión de Dow autoclave y diseñado para una variedad de aplicaciones de moldeo de espuma tales como zapatos y sandalias, etc. EVA 1316 es bien conocida por su excelente capacidad de procesamiento y la garantía de alta calidad.

CARACTERISTICAS

- Excelente espuma Moldeo Propiedad
- muy buenas propiedades mecánicas
- Excelente Cargando Propiedad de diversas cargas
- buena propiedad elástica de la esponja

TRATAMIENTO Y PROPIEDADES

- amasadora: 80 ~ 110 °C
- Rollo Mill: 90 °C

Propiedades físicas Método de Ensayo Valor Índice de fusión 1,8 g/10 min ASTM D1238 VA contenido en peso % Método de HCC (3) 19

- Densidad g / cm³ ASTM D1505 0,94
- Punto de reblandecimiento Vicat ASTM D1525 59 °C
- Punto de fusión ASTM D3417 85 °C
- Resistencia a la rotura kg / cm² ASTM D638 135
- Elongación a la ruptura % ASTM D638 850
- Temperatura de fragilidad , F0 °C ASTM D746 < -76
- Dureza Shore A / D ASTM D2240 90/36

Información suministrada en la página web de la empresa especializada en plásticos Oiscol : http://www.osiscol.com/download/1316_EVA_HANWA.pdf

1.11.2 Mano de obra calificada

La mano de obra que se considera para la producción y maquinación del elemento, se divide en:

- Personal encargado y capacitado del manejo de las maquinas industriales con las que se va a maquinar y transformar el material (cierra sin fin o corte digital para realizar los fisuras y sustracciones, taladro para perforaciones, pulidora con paños para pulir y brillar, resistencia para termoformar el material).
- Personal encargado de instalar elementos semi-elaborados, por medio de pegantes, ensambles y sujeciones (cordón trenzado de poliéster, sistema de sujeción y microporosa 6mm).
- Personal encargado y capacitado del control de calidad (iso 9001).

1.11.3 Tecnología y proceso recomendados

Las maquinas, tecnología, procesos productivos y demás acciones implementadas en la maquinación y transformación en la fabricación del inmovilizador, pueden ser aplicadas en los dos materiales propuestos (PVC y acrílico), materiales como materia prima no transformados aun, es decir, en láminas, bloques, jarabe, colado, etc.

Proceso productivo. materiales y personal capacitado.

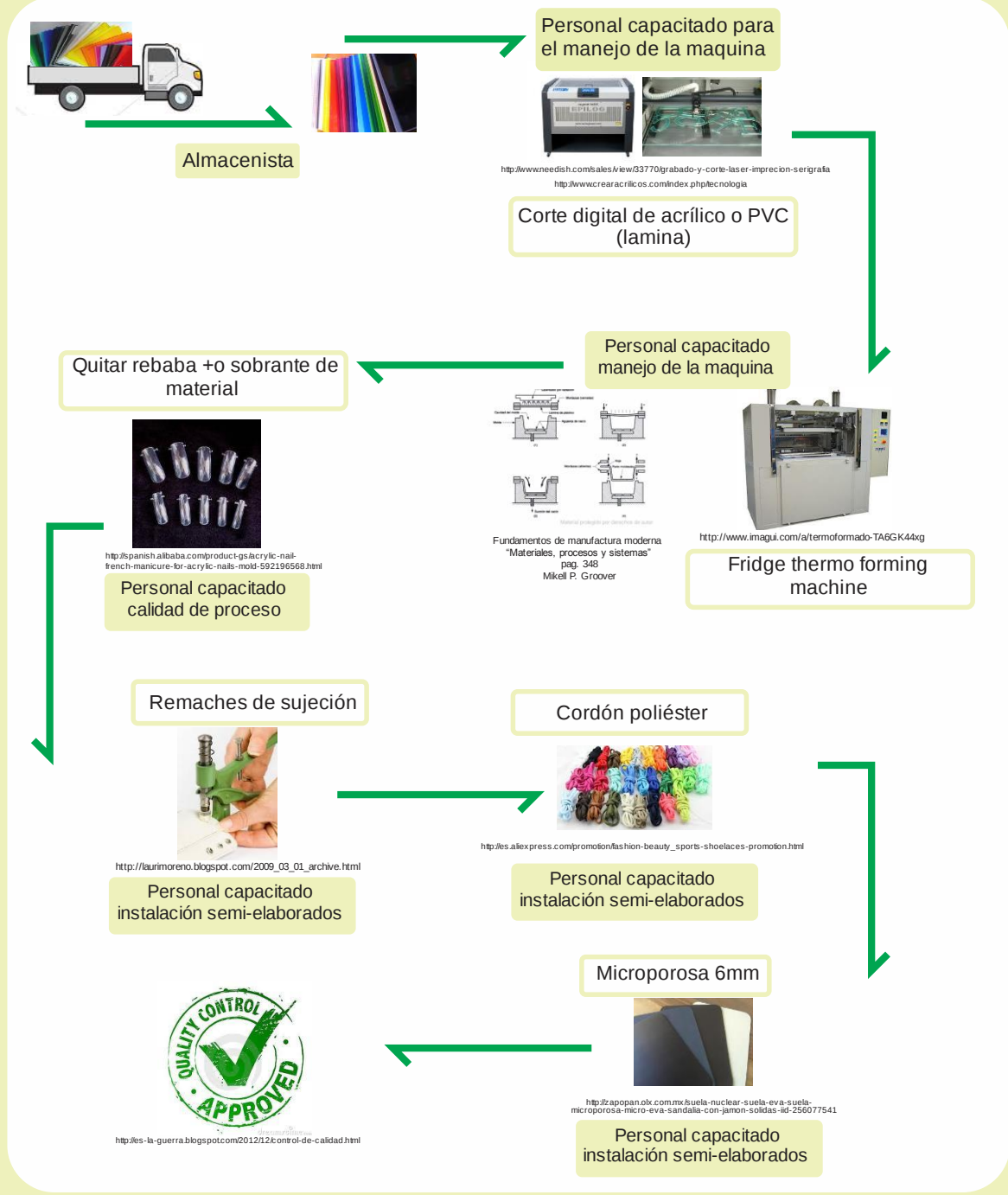
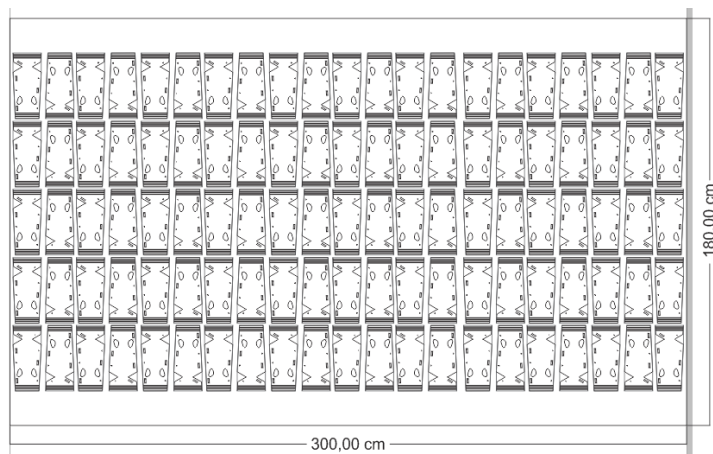
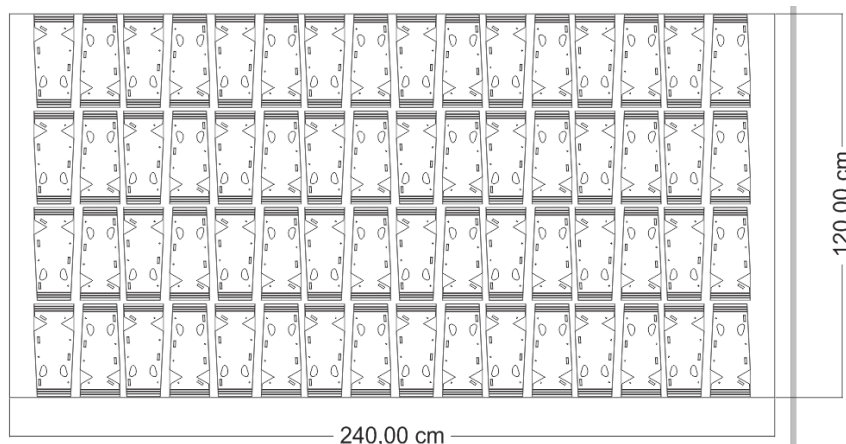


Ilustración 44. Creación propia. Proceso productivo.

En una lámina de acrílico de 180 X 300 cm de 4mm caben aproximadamente 105 inmovilizadores. El elemento esta en las dimensiones de la talla M (ya presentados los planos técnico), el cual se emplea como referencia, teniendo esta como la talla intermedia de todos los tamaños de diferentes numeraciones. Esta lámina de acrílico tiene un valor de 600.000 pesos más IVA. (ACRILICOS ALFA - Av. Quito No. 63f - 89 Bogotá, Colombia - PBX: 222 92 00 - 604 60 00 - PIN: 26FF5b69)



En una lámina de PVC de 120 X 240 cm caben aproximadamente 64 elementos. El inmovilizador esta en las dimensiones de la talla M (ya presentados los planos técnico), el cual se emplea como referencia, teniendo esta como la talla intermedia de todos los tamaños de diferentes numeraciones. Esta lámina de acrílico tiene un valor 130.000 pesos más IVA. (GrupoEurosystem, Bogotacolombia: calle 72 N 9-55 oficina 503 y calle 24 N 24-72, tel: 446 1541 / 466 1473, email: administracion@grupoeurosystem.com)



En una lámina de microporosaóeva de 6 mm caben aproximadamente 64 elementos. El inmovilizador esta en las dimensiones de la talla M (ya presentados sus planos técnico) el cual se emplea como referencia, teniendo esta como la talla intermedia de todos los tamaños de diferentes numeraciones. Esta lámina microporosatiene un valor de 124.000 pesos más IVA. (Sumical de Antioquia, calle 15 N 5-54, tel: 324 4151)

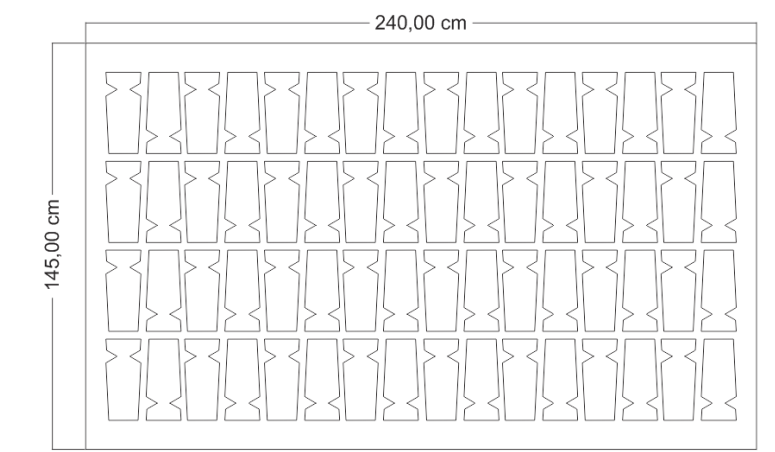


Ilustración 45. Creación propia. Cantidad de elementos en láminas.

1.11.4 Construcción de prototipo



Ilustración 46. Creación propia. Construcción de prototipo

1.12 Costos de producción

COSTOS FIJOS				
ITEM	cantidad	Vr unit	Vr total	
1 ARRENDAMIENTO	1 hora	\$ 700.000	\$ 3.900	
2 LUZ	1 hora	\$ 120.000	\$ 600	
3 AGUA	1 hora	\$ 150.000	\$ 890	
4 HONORARIOS DE PERSONAL PERMANENTE	4 x 0.25 horas	\$ 566.000	\$ 3.200	
5 HONORARIOS DISEÑADOR INDUSTRIAL	1	1200000 x 100 unidades	\$ 12.000	
6 OTROS	imprevistos	\$ 20.000	\$ 20.000	
TOTAL COSTOS FIJOS (sumatoria del vr total de los ítems)				\$ 40.590

COSTOS VARIABLES				
ITEM	cantidad	Vr unit	Vr total	
1 MATERIA PRIMA (VER DESPIECE FICHA TECNICA DE PCC)		PVC	PVC	
lamina a color	30 x 12.5 cms	\$ 130.00 x 120 x 240cm	\$ 2.050	
micoporosa ref. 321 calibre 6mm	30 x 12.5 cms	\$ 124.000 x 240 x 145 cm	\$ 2.050	
remaches (sujeccion)	4	\$ 40	\$ 160	
cordon trenzado de poliester	4 x 12cm	\$40.000 x 1000 cm	\$ 300	
TOTAL MATERIA PRIMA				\$ 4.560
2 PROCESOS INDUSTRIALES DE PRODUCCION				
instalacion de remaches	4	\$ 50	\$ 200	
TOTAL MATERIA PROCESOS PCC				\$ 4.760
3 MANO DE OBRA EVENTUAL RELACIONADA CON EL PROYECTO				
Costurera	1	\$ 3.200	\$ 3.200	
Armado	1	\$ 5.000	\$ 5.000	
TOTAL MANO DE OBRA EVENTUAL				\$ 12.960
4 TRANSPORTE	Imprevistos	\$ 0	500	
5 LLAMADAS	Imprevistos	0	100	
6 IMPREVISTOS	Imprevistos	0	2.000	
7 GASTOS DE REPRESENTACION	Imprevistos	0	0	
				2600
TOTAL COSTOS VARIABLES (sumatoria del vr total de todos los ítems)				\$ 24.880

CON ESTOS VALORES SE OBTIENE			
(CT) COSTO TOTAL = COSTOS FIJOS + COSTOS VARIABLES	\$ 65.470	Utilidad 30%	
(PV) PRECIO DE VENTA= (CT) COSTO TOTAL + % (UD) DE UTILIDAD DES	\$ 85.111	\$	19.641
PUNTO DE EQUILIBRIO PARA CUANDO SE PRODUCE 1 UNICA UNIDAD			
1 (PEUP) PUNTO DE EQUILIBRIO POR UNIDADES PRODUCIDAS = CT / %UD (unitario)	\$	85.111	

Ilustración 47. Creación propia. Costos

1.13 Viabilidad comercial

Después de las preguntas realizadas a Humberto Ruiz, Gerente línea de mascotas en Contegral, sede principal Medellín Antioquia, se obtiene la siguiente información:

- Datos personales:

Humberto Ruiz

Médico veterinario con maestría en administración.

Gerente línea de mascotas.

Cel.: 310 436 4522

Correo electrónico: Humberto.ruiz@contegral.co

- Datos de la empresa:

La comercialización de sus productos está regida por dos canales de distribución, los cuales son el cliente directo y puntos de venta.

Los clientes directos son aquellos dueños o encargados de animales como peces, ganado, caballo, conejos, marranos, entre otros, en lugares campestres como fincas o cultivos de animales. Contegral, además de ser la empresa encargada de suministrar insumos para estos animales, ofrece otro servicio de acompañamiento, asesoría constante y supervisión con veterinarios, zootecnistas, técnicos y profesionales encargados del mantenimiento y alimentación de los animales.

Los puntos de venta, son las tiendas o almacenes encargadas de la distribución de productos Contegral, a estas personas, también se les proporciona asesoría comercial, para la venta de estos productos, y personal capacitado para ofrecer asesorías en cuanto a la alimentación para perros, gatos, conejos, truchas, caballos, ganado, marranos. El margen de ganancia de los puntos de venta es del 5%.

Anexo a estos dos canales de distribución, contegral cuenta con diferentes planes de negocio en todo el país, dependiendo de la ciudad o la zona de comercialización.

Contegral actualmente cuenta con 8 plantas de producción en línea en el país, en las principales ciudades, como, Medellín (cede principal), Bogotá, Cali, Cartago, etc.

El público objetivo de esta empresa son los pecuarios y propietarios de perros.

Luego de haber compartido la información con el gerente de mascotas, Humberto Ruiz, se concluyo que la mejor forma en que Contegral podría apoyar el proyecto del inmovilizador, seria subsidiando una parte de este, el cual se puede realizar por medio de un aporte monetario para la construcción de los inmovilizadores, la cual podría ser de 40% aproximadamente, adicional a este aporte, se ofrecen todos los canales de distribución a nivel nacional para efectuar la venta del producto.

Véase la encuesta cerrada estructurada completa en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es/>.

1.14 Comprobación



El video de comprobación se realizo con la médica veterinaria Liseth Blanco y su auxiliar, estudiante de veterinaria, Santiago Arias, los cuales trabajan en el centro veterinario, Central Pecuaria, en la ciudad de Cartago valle. El video completo se puede evidenciar en el siguiente blog: <http://manuelacortesospina.blogspot.es/>.



Medir ancho de la extremidad para ajustar la correas según las dimensiones.



Corte de las correas según las dimensiones de la extremidad.



Instalación del inmovilizador ya con las correas ajustadas.



Sujeción del inmovilizador.



Fin.

Ilustración 48. Creación propia. Imágenes del video de comprobación.

1.14.1 Paralelo de ventajas

Para realizar el paralelo de ventajas, se tomo en cuenta dos de las tipologías mejor calificadas según los requerimientos del proyecto, y el nuevo diseño del inmovilizador, además, se califican según las variables principales, mas incidentes durante la investigación.

PARALELO DE VENTAJAS	 http://veterpalma.com/product.php?td_product=8751	 http://www.ortocanis.com/ayudas-tecnicas/120-ferula-de-bota-carina-.html	
	Férula plástica	Férula trasera plástica con guía de corte	Inmovilizador nuevo
Materiales resistente	Cumple	Cumple	Cumple
Adaptabilidad	No cumple	Cumple	Cumple
Ergonomía	Cumple	No cumple	Cumple
Funcionalidad	Cumple	No cumple	Cumple
Seguridad	Cumple	Cumple	Cumple
Comunicación	Cumple	Cumple	Cumple
Bajo costo en el mercado	No cumple	No cumple	Cumple
Buena comercialización	No cumple	No cumple	Cumple
Sistema de sujeción	No cumple	No cumple	Cumple

Ilustración 49. Creación propia. Paralelo de ventajas

CONCLUSIONES

- La indagación de los materiales fue exitosa, así encontrando un material lo suficientemente resistente a impactos, seguro, impermeable y de bajo costo de producción, como lo es el PVC o el acrílico, además, contar con otro material que genere la comodidad, seguridad, limpieza y presión para la extremidad afectada.
- La ergonomía del elemento con respecto a las dimensiones del animal, es decir, la zoometría (anatomía animal) fue alcanzada por medio de la forma, de materiales empleados y la disposición e instalación del inmovilizador.
- Los materiales ahora empleados para la creación del inmovilizador son pertinentes y no causan ninguna lesión al animal, así mismo, logrando que su majeo sea exitoso.
- La instalación y secuencia de uso del elemento con el veterinario, es eficaz, logrando una buena comunicación entre ambos. Esto como el resultado del majo de una forma comunicativa, manejo de diferentes materiales y colores indicativos (variables visuales) y mecanismos sencillos.
- La comercialización del elemento se direcciona hacia entidades como CONTEGRA, con sentido social, con el fin de financiar este tipo de elementos ortopédicos, que en la actualidad si adquisición es compleja, así, obteniendo una fácil accesibilidad del elemento para todo tipo de animal o entidades que lo necesiten.

- La respuesta de diseño, permitió cumplir con los requerimientos y determinantes planteados durante la investigación del proyecto, obteniendo como resultado un inmovilizador óptimo.
- Frente a la practicidad, evaluada como requerimiento de uso, se disminuyó el tiempo de instalación, las acciones de uso y se mejoró la posición del animal en el momento de ajustarle el inmovilizador, llegando a decir que no es necesario con el nuevo diseño sedar al perro para ejecutar su instalación, además evitando el riesgo de movimiento en el hueso fracturado.
- El manejo de diferentes colores, texturas, indicadores y formas del inmovilizador, hacen que la comunicación sobre su uso, montaje y la manipulación de este, que debe existir entre el veterinario, como usuario, y el inmovilizador sea eficaz.
- El inmovilizador cumple con la inmovilización por completo de las extremidades anteriores en el canino, permitiendo que la recuperación del animal sea realizada.
- El transcurso de la investigación, de recopilación de datos y proceso de diseño, fue positivo, teniendo en cuenta el análisis de datos y variables de diseño, la cual proporciono datos indispensables y fundamentales para la creación del nuevo diseño del inmovilizador canino.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- EURORESIDENTES, salud- consejos- primeros auxilios-fracturas (2010) Recuperado Agosto 12, 2012, de: <http://www.euroresidentes.com/salud/consejos/primeros-auxilios/fracturas.htm>
- ADVANCE, advance nutrition for optimal healt (2009) Recuperado Agosto 12, 2012, de: http://www.affinity-advance.com/articulos/salud_fractura_de_extremidades.asp
- PET MD español (medicina para mascotas) (2008) Recuperado Agosto 23, 2012, de: http://espanol.petmd.com/dog/emergency/es_e_dg_broken_bones
- Brakoulis, 2003 y Espinosa, 2002). Recuperado Agosto 23, 2012, de: <http://www.traumazamora.org/articulos/historiatrauma/pagina2.html>
- PV agros/ Portal Veterinaria (2012). Recuperado Septiembre 1, 2012, de: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1483/ARTICULOS-ARCHIVO/Innovaciones-en-ortesis-para-la-rehabilitacion-de-animales-accidentados.html>.
- *Fractura de extremidades (2002)*. Recuperado Septiembre 1, 2012, de: http://www.affinity-advance.com/articulos/salud_fractura_de_extremidades.asp
- Entrevista con César Serrano Novoa, presidente del consejo profesional de veterinaria y zootecnia. (2010) Recuperado Octubre 6, 2012, de:

<http://www.elespectador.com/impreso/articuloimpreso-202305-hay-buscar-sistemas-de-produccion-mas-sostenibles>

- ortocanis, (2009). Recuperado Septiembre 5, 2012, de: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1483/ARTICULOS-ARCHIVO/Innovaciones-en-ortesis-para-la-rehabilitacion-de-animales-accidentados.html>
- historia del perro (2008). Recuperado Septiembre 5, 2012, de: <http://www.aperrados.com/origen-y-evolucion-del-perro-2/>
- perros en la actualidad (2008). Recuperado Septiembre 20, 2012, de: www.perros.com/razas/tamano/
- OrtoCanis (2009), Recuperado 10 Octubre 2012, de: <http://www.ortocanis.com/es/>
- (Dr. Javier Fariña y Sar. Frances Smith (2011), Anatomía canina, capítulo 2 (consejo de jueces – FCA).
- Popesko, P., & de Liaño, J. L. D. (1998). Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos. Masson.
- Asepsia, (2012, 26 Noviembre). Recuperada Marzo 21, 2013, de: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/8150/ARTICULOS-ARCHIVO/Asepsia-quirurgica.html> y www.jsopena@uchceu.es
- Ovidio Rincón Becerra. (2010, 19 Enero). Ergonomía y procesos de Diseño.
- Ovidio Rincón Becerra. (2010, 19 Enero). Ergonomía y procesos de Diseño. ISO/DIS 92411-11: 1993 (citada en Jordan, 2000, pp.7).

- Veterinarios en el pasi. (2001-2012). Recuperada 13, Septiembre 2012 de: <http://www.me.gov.ar/efeme/diaanimal/derecho.html>
- Nigel Cross (1999). Métodos de Diseño.
- José Ramón, GIL BERCERO, BARROSO HERRERO, Ana María CAMACHO LÓPEZ (2008). Introducción al conocimiento de los materiales y sus aplicaciones. .
- Geoffrey Budworth (200). Nudos náuticos.
- Osiscol (2005). Recuperado Septiembre 13, 2012, de: http://www.osiscol.com/download/1316_EVA_HANWA.pdf