



CENTER PIG

Sistema para mejorar las Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas

Estudiante

Danrlei Smith Ariza Calderón

Asesor

D.I Carlos Manuel Luna Maldonado

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Programa de Diseño Industrial

Pamplona, Norte de Santander

2020



DEDICATORIA

A ustedes **Papá y Mamá**

Siempre creyeron en mí, este logro es por y para ustedes.

DQS is member of:



***Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz***



AGRADECIMIENTO

No tengo palabras para expresar mi amor y mi gratitud por mi madre, por su fe, su generosidad y su incansable ayuda en todo momento, gracias a ella he llegado a culminar un peldaño más de mi vida....

A mi asesor Carlos Manuel Luna Maldonado, quien desde el primer momento me brindó su amistad, su bondad y fue de gran apoyo.

De igual manera agradezco a Irene Porras Ariza por su apoyo, a toda, mi familia, mis amigos que de una u otra manera me brindaron su colaboración y se involucraron en este proyecto.

DQS is member of:





Resumen

La presente investigación tiene como propósito evidenciar el proceso de Diseño llevado a cabo para mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas, con el fin de efectuar un manejo animal adecuado y la disminución de lesiones al operario en el momento del proceso. La propuesta del estudio se realizó por medio de la Metodología Cohesión de Diseño Ágil, la cual se diseñó de manera propia por medio de la recopilación de diferentes teorías que brindan información en relación a la creación de artefactos.

La Metodología Cohesión de Diseño Ágil propone tres fases fundamentales para la realización y desarrollo del producto planteado. En la primera fase se lleva a cabo la investigación y recolección de información, con el fin de obtener conocimientos significativos para la definición de una problemática concreta. En la segunda fase se delimita el proyecto y le da paso al planteamiento, el desarrollo y la comprobación de la propuesta, con el fin de conocer su utilidad en los diferentes aspectos del diseño. Por último, en la tercera fase se establece el proceso de fabricación y de los procesos productivos del elemento.



Como resultado de este proceso se plantea Center Pig v_1, un sistema que servirá de apoyo para la reducción de lesiones causadas al animal en el momento de la inmovilización, también para reducir las lesiones causadas a los operarios por parte del animal al momento de realizar el procedimiento y, por último, reducir el contacto del obrero con el animal al momento de aplicarles productos inyectables.

DQS is member of:





ÍNDICE GENERAL

CAPITULO UNO – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
1.1. Justificación.....	13
1.2. Marco de referencia.....	16
1.2.1 Cerdo	16
1.2.2 Porcicultura	16
1.2.3 Granja porcina	16
1.2.4 Tipo de Granjas Porcinas	24
1.2.5 Tipo de granja o sistema de producción porcina.....	25
1.2.6 Fases de crecimiento del cerdo	26
1.2.7 Desparasitación	29
1.2.8 Bienestar animal.....	29
1.2.9 Beneficios del bienestar animal	29
1.2.10 Vacuna.....	30
1.2.11 Manejo animal.....	30
1.2.12 Procesos de intervención en la etapa de levante y desarrollo	33
1.2.13 Proceso Inmovilización	35
1.2.14 Identificación de los animales a intervenir.....	35
1.2.15 Ubicar al animal en el lugar donde se realizará la acción	36
1.2.16 Reducir el espacio del cerdo	36
1.2.17 Inmovilizar al animal	36
1.2.18 Elementos utilizados en la industria porcina.....	37
1.2.19 Conclusiones de los artefactos que se encuentran en el mercado	41



1.2.20	Aplicación de productos inyectables en zonas aledañas a la ciudad de Pamplona	42
1.3.	Marco Legal	50
1.4.	Planteamiento del problema.....	55
1.5.	Formulación del problema	56
1.6.	Objetivo general	56
1.7.	Objetivos específicos	56
1.8.	Definición del modelo de investigación.....	56
1.8.1	Grupo focal.....	58
CAPÍTULO DOS – DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO		61
2.1.	Definición conceptual del proyecto	62
2.2.	Requerimientos de diseño	62
2.3.	Ideación	65
2.4.	Tabla de evaluación del proceso de ideación	79
2.5.	Planteamiento de requerimientos para el proceso de generación de alternativas	82
2.6.	Alternativas	86
2.7.	Elección de la alternativa	92
2.9.	Evolución de la alternativa.....	98
2.9.	Propuesta Final.....	103
2.10.	Factor Producto	107
2.10.1.	Análisis de configuración formal	107
2.10.1.1	Volumen	113
2.10.1.1.1.	Volumen positivo	113
2.10.1.2	Volumen Negativo.....	114
2.10.2.	Superficie	114



2.10.1.2.1. Color	114
2.10.1.2.2. Textura.....	115
2.10.1.2.3. Material.....	116
2.10.1.2.4. Brillo.....	117
2.10.1.3. Proporciones	117
2.10.1.4 Contorno	117
2.10.1.5. Relación Interfigural.....	119
2.10.1.6. Relación Intrafigural.....	119
2.11. Factor Humano	122
2.11.1 Análisis ergonómico	122
2.11.2. Relación con el usuario.....	129
2.11.3. Secuencia de uso	130
2.11.4. Manual de usuario.....	134
2.12. Factor Producción.....	135
2.12.1. Planos de la propuesta final	135
2.12.2. Materiales y proceso productivo	142
2.13. Factor mercado	149
2.13.2. Marca	152
2.13.3 Isologo.....	153
2.13.4 Empaque.....	154
2.14. Factor Costos	
2.15. Factor Gestión del diseño	156
2.16. Factor Innovación	163



2.17. Factor ambiental	167
2.17.1. Matriz de impacto ambiental	170
2.18. Modelo de comprobación	171
CAPITULO TRES - COMPROBACIONES.....	174
3.1. Entrevista 1 – Zootecnista	176
3.2. Entrevista 2 – Ingeniero Mecánico	177
3.3. Entrevista 3 – Operario de la Granja La Esperanza	178
3.4. Entrevista 4 – Operario de la Granja El Bosque de Agustín Codazzi	179
3.5. Análisis comparativo	182
3.6. Cumplimiento de objetivos	186
3.7. Cumplimiento de requerimientos.....	190
4. CONCLUSIONES	194
Bibliografía	195



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Razas importadas	17
Tabla 2- Cerdos criollos	23
Tabla 3- Etapas de crecimiento del cerdo	28
Tabla 4 – Intervenciones manual ICA	34
Tabla 5 - Proceso de inmovilización.....	35
Tabla 6 – Elementos generales industria porcina	37
Tabla 7 – Técnicas usadas en las granjas visitadas.....	43
Tabla 8- Lesiones causas al animal.....	47
Tabla 9 Lesiones en el operario	49
Tabla 10- Leyes que protegen a los animales	50
Tabla 12 – fotografías grupo focal villa marina	59
Tabla 13 – Requerimientos generales proceso de ideación	63
Tabla 14 – Validaciones de ideas	74
Tabla 15 – Requerimientos alternativas.....	82
Tabla 16 – Evolución de alternativas.....	93
Tabla 17- Propuesta final.....	103
Tabla 18- Propuesta vista superior.....	104
Tabla 19 Propuesta final despiece	106
Tabla 20- Color.....	115
Tabla 21- Contorno.....	118
Tabla 22 – Usuario – Objeto - Entorno.....	122
Tabla 23- Medidas cerdo de 20 kilogramos.....	123
Tabla 24 – Medida del cerdo de 60 kilogramos.....	124
Tabla 25 – Análisis antropométrico.....	126



Tabla 26- Relaciones con usuarios	129
Tabla 27- Secuencia de uso	131
Tabla 28 - Manual de usuario	134
Tabla 29- Descripción del producto a fabricar	140
Tabla 30 – Procesos productivos	142
Tabla 31- Ficha de fabricación	144
Tabla 32 - Isologo	153
Tabla 33- Empaque	154
Tabla 34 – Ciclo de vida	168
Tabla 35 – Técnica 1 – Sujetar cerdo por sus patas delanteras.....	181
Tabla 36 – Técnica 2 - Atar el animal por su cuello.....	183
Tabla 37 –Técnica 3 – lazo en hocico.....	184
Tabla 38 – Técnica 4.....	185
Tabla 39 – Propuesta.....	186



CAPITULO UNO

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

DQS is member of:



1.1. Justificación

El ganado porcino le brinda grandes beneficios al ser humano por el aprovechamiento de su carne, grasa, huesos, cerdas, piel y otros subproductos.

Su utilización, además de la alimentación, contribuye al desarrollo de diversas industrias como, por ejemplo, la fabricación de cepillos, pinceles, brochas, etc.; así como también en la fabricación de pegamento, gelatinas y en la realización de algunas medicinas (Duran, Medina y prado, 2001). Es importante tener en cuenta que todo el contenido del animal es utilizado.

Se estima que en Colombia la cría del ganado porcino para el año 2019 crecerá 9,3% (González, 2019). El manejo animal es un desafío que el gobierno colombiano para el año 2019 ha priorizado, puesto que esto trae beneficios para la producción del ganado, algunos de estos son: menor mortalidad de animales en las fases de producción y durante el transporte, mejor calidad e inocuidad de la carne gracias a la reducción del estrés del animal, contribuyendo a la obtención de un alimento de calidad e inocuo para el consumidor, mejor calidad y valor de la piel, disminución de los riesgos profesionales para los trabajadores, mejoramiento de la percepción pública como consecuencia de un trato digno y humanitario con los animales, aumento de la competitividad frente a los mercados nacionales e internacionales (Tafur Acosta, 2006).

Para esto, es importante tener en cuenta la variedad de enfermedades que se pueden presentar en el animal producto de acciones involuntarias por parte del mismo, los cuales generan condiciones desfavorables en su hábitat.

Durante el manejo de los cerdos debe tenerse en cuenta que las cerdas presentan una elevación del número de huevos excretados en la mayoría de los parásitos internos puesto que desde las dos semanas antes del parto y hasta seis semanas después del mismo se produce una baja transitoria de las defensas (inmunidad) en ellas lo que constituye una fuente importante de infestación para los lechones (Ballina, 2010, p. 7).

Esto quiere decir que, en la etapa de destete y la primera fase de levante, existe mayor posibilidad de adquirir trastornos causados por la presencia de parásitos, que puede presentar consecuencias negativas en cuanto su crecimiento y desarrollo.

El proceso de inmovilización del cerdo sirve para realizar un adecuado proceso de control sanitario además inmovilizando el animal se realizan procedimientos e intervenciones como lo son: administrar medicamentos, permitir el diagnóstico, identificar y curar para garantizar un bienestar en las explotaciones porcinas. Cabe resaltar que la mayoría de enfermedades y parásitos se pueden prevenir por medio de una adecuada higiene y un plan de vacunación apropiado.



Es una actividad muy importante de la sanidad animal y se requiere un plan de acción de acuerdo a las necesidades de cada región y aunque es una de las principales medidas de prevención no es la única, ya que se debe tener en cuenta que la vacunación debe ir ayudada de otras medidas preventivas como desinfección, control de movimiento de animales y vehículos, para lograr el máximo de efectividad en la prevención de enfermedades (Carreño, 2005, p. 83).

Sin embargo, existen riesgos al momento de inmovilizar al animal para realizar sus intervenciones, esto causa un inadecuado manejo que puede lesionar tanto al animal como al operario.

Por lo tanto, es importante implementar nuevos artefactos que sirvan de ayuda en el manejo de los animales y darles así un mejor trato, respecto a cada procedimiento que se realice. Por ende, la actualización de los diferentes elementos de manejo animal, generarán beneficios al interior de las explotaciones porcinas.

1.2. Marco de referencia

Para orientar al lector en el tema desarrollado en el presente documento, se tendrá en cuenta la definición de los diferentes factores que hacen parte de la propuesta planteada y de esta manera tener un mayor entendimiento de los productos con los cuales se trabajará.

1.2.1. Cerdo

Mamífero artiodáctilo del grupo de los suidos, de cuerpo grueso, cabeza y orejas grandes, hocico estrecho y patas cortas, que se cría especialmente para aprovechar su cuerpo en la alimentación humana. (Real Academia Española, 2019).

1.2.2. Porcicultura

Es la rama de la zootecnia que trata de la cría, reproducción y explotación de los cerdos, desde el cuidado genético, la nutrición, el manejo y la sanidad para producir carne de cerdo de la mejor calidad para el consumo humano. (Solla, 2016).

1.2.3. Granja porcina

Según SIAP (2018) Son unidades pecuarias dedicadas a la crianza intensiva de ganado porcino con fines comerciales, para beneficio y/o reproducción y que cuentan

con un mínimo de 20 – 50 metros cuadrados de área de corrales (p.2). El número de animales depende del tipo de granja y uso que se le vaya a dar al animal.

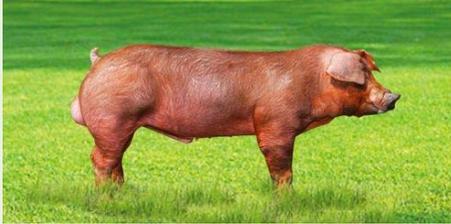
1.2.3.1. Razas de cerdo y características de las razas comunes en el sector porcícola en Colombia

Se define como razas al “Grupo de individuos de una misma especie que presenta un complejo común de características hereditarias morfológicas y fisiológicas y que son transmitidas a sus descendientes.” (Carrero, 2005, p.9). En Colombia hay presencia de dos tipos de razas, la raza criolla originaria de la zona antioqueña y el eje cafetero y razas importadas de Asia y Europa, las cuales tienen un mejor rendimiento a nivel productivo.

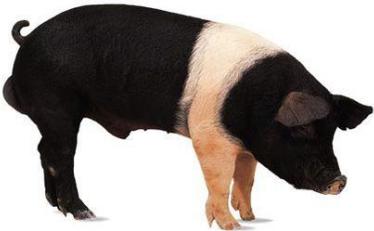
(Carrero, 2005) Refiere que las principales razas que se implementan en la porcicultura colombiana, son las mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 1 – Razas importadas

Raza	Características	Comportamiento
Duroc	Fenotipo: Perfil: subconcauilíneo	Posee elevada rusticidad y prolificidad, aceptable calidad de la carne y de la canal, notables



<p>Color de Pelo: colorado</p> <p>Mucosas: coloradas</p> <p>Pezuñas: negras</p> <p>Orejas: ibéricas</p> <p>Cabeza pequeña, cuello corto y dorso del lomo levemente arqueado.</p> <p>Aptitud productiva: Se utiliza preferentemente como padre en raza pura o cruzamiento.</p> <p>Raza rústica, se adapta a sistemas extensivos o como cruzamiento terminal en los intensivos.</p>	<p>rendimientos en ceba.</p> <p>Hacen que se prefiera utilizar como mejorador en cruzamientos terminales. Tiene la dificultad de ser una raza agresiva y de poca producción de leche (Carrero, 2005).</p>
---	---

	<p>Buen aumento diario.</p> <p>Alta conversión.</p> <p>Calidad de carne.</p> <p>Hembras medianamente prolíficas, inferior a las blancas, buenas madres, buen temperamento, alta calidad de leche.</p>	
<p>Hampshire</p> 	<p>Fenotipo:</p> <p>Perfil: rectilíneo</p> <p>Color de Pelo: negro con una franja blanca</p> <p>Mucosas: negras</p> <p>Pezuñas: anteriores blancas - posteriores negras</p> <p>Orejas: asiáticas</p>	<p>“Es una raza prolífica, las hembras presentan habilidad materna, de aceptable rendimiento en canal y alta calidad de la carne, con poca sensibilidad frente al</p>

	<p>Patas cortas, buenos aplomos. Se caracteriza por caminar en puntas de pie.</p> <p>Aptitud productiva:</p> <p>Se utiliza como raza pura o en cruzamiento preferentemente como padre.</p> <p>Se adapta tanto a sistemas extensivos o como intensivos.</p> <p>Menor porcentaje de grasa dorsal (en las líneas mejoradas).</p> <p>Buena área de ojo de lomo.</p>	<p>estrés y facilidad de adaptación al medio.” (Carrero, 2005. p.13).</p>
--	---	---

	<p>Alto porcentaje de carne.</p> <p>Hembras de menor capacidad reproductiva que las blancas. Poco dóciles</p>	
<p>Pietrain</p> 	<p>Fenotipo:</p> <p>Perfil: concavilíneo</p> <p>Color de Pelo: overo negro</p> <p>Orejas: asiáticas</p> <p>Aptitud productiva:</p> <p>Se utiliza como raza pura o en cruzamiento como raza paterna.</p> <p>Fuerte musculatura de cuarto posterior.</p> <p>Reses extremadamente</p>	<p>“Presenta una calidad excepcional de la canal aunque la calidad de su carne es mala, a partir de los 75 Kg. Esta raza presenta desarmonía anatómico – funcional con una relación corazón / cuerpo pequeña lo que da lugar a una alta mortalidad por infartos cardiacos.”</p>

	<p>carnudas, con un gran volumen de jamón y una capa de tocino generalmente delgado.</p> <p>Buena eficiencia de conversión alimenticia.</p> <p>Menos rústica que el Hampshire, el Duroc y el Spotted Poland.</p> <p>Carne de calidad media.</p> <p>El número de lechones por camada es inferior al de las razas blancas.</p> <p>Es una raza muy sensible a las</p>	<p>(Carrero, 2005. p.13, 14).</p>
--	--	-----------------------------------

<p>agresiones y proclive a la muerte súbita (estrés porcino).</p>	
---	--

Fuente: Manual de producción porcícola

Tabla 2- Cerdos criollos

Raza	Características	Comportamiento
El Congo santandereano 	Fenotipo “Es un marianito pequeño, de formas muy finas, muy manso y manejable, con un peso adulto no superior a 35-40 kilos.” (Carrero, 2005 p. 16).	“Es pequeño, manso y muestra tendencia a la grasa.” (Carrero, 2005 p. 16).
El cerdo casco de mula	Fenotipo:	

	<p>“Rústico y resistente a las enfermedades, buena adaptación al medio, y con gran capacidad para buscar su propio alimento.” (Carrero, 2005 p. 16).</p>	
---	--	--

Fuente: Manual de producción porcícola

1.2.4. Tipo de Granjas Porcinas

De pie de cría: “Se dedican a la producción y mejora genética del ganado porcino para venderlos como vientres y sementales” (SIAP, 2018, p.2)

Productoras de lechones: “Consiste en producir lechones de 8 a 12 kilogramos para su venta en las granjas engordadoras. La cría de lechones es una de las operaciones más riesgosas y delicadas dentro de la actividad porcícola”
 (González,2000, pp. 64 - 66)

Engorde levante y desarrollo: “El lechón de 3 a 10 kilogramos es engordado hasta su peso de mercado, 90 o 110 kilogramos en las granjas engordadoras”
(Gonzáles,2000, pp. 64 - 66)

Granjas de ciclo completo: “Granjas que integran la cría, el engorde y muchas veces la selección del pie de cría dentro de la misma granja (auto reemplazo), son grandes explotaciones semitecnificadas que llegan a la producción de hasta 120 mil cerdos al año” (Gonzáles,2000, pp. 64 - 66)

1.2.5. Tipo de granja o sistema de producción porcina

Tecnificada. Se define según (Intagri) como la porcicultura intensiva o tecnificada es aquella en la que se utilizan avances tecnológicos, de manejo, nutrición, sanitarios y genéticos; con un control estricto de animales y personal así como de medidas sanitarias; el manejo esta preestablecido por día; se utilizan registros dentro de cada área y programas de cómputo para recopilar y analizar la información obtenida dentro de la granja; se emplea la inseminación artificial como método reproductivo en el 100% de los casos; la alimentación consiste en dietas balanceadas, concebidas para animales en diferentes estadios fisiológicos y se ofrecen en forma automatizada.(Intagri, 2019)

Semitecnificadas. Según González, ingeniero agrónomo son explotaciones donde se maneja una buena cantidad de cerdos, hay buenos manejos de salud (vacunas, antibióticos, vitaminas), se provee de buenas cantidades de concentrados en los cerdos, se les da un buen mantenimiento a las infraestructuras, se les da el espacio mínimo y adecuado para cada animal, son de rentabilidad buena. (Engormix, 2019)

No tecnificadas. Para la presente investigación y complementado con lo definido por González, las son explotaciones no tecnificadas o rudimentarias donde los animales se alimentan de concentrado o lo que encuentren en el campo, ciertos sobrantes del hogar o de desechos del campo (cosecha). Su nivel de infraestructuras es básico. En donde no se prioriza el bienestar y manejo animal. (Engormix, 2019)

1.2.6. Fases de crecimiento del cerdo

Reproducción y gestación: “ocurre cuando las cerdas (paridas y no paridas) quedan preñadas. El periodo de gestación de una cerda dura aproximadamente tres meses, tres semanas y tres días” (Boartaint, 2016, p.2).

Paridera: “Cuando se acerca el momento del parto, las cerdas preñadas son trasladadas durante aproximadamente cuatro semanas a una paridera, donde pare y cría a sus lechones en un entorno protegido” (Boartaint, 2016, p.2).

Transición: “Una vez que se han destetado, los lechones son trasladados a un criadero de transición hasta que alcanzan unas 8 o 10 semanas de edad” (Boartaint, 2016, p.2)

Crecimiento y engorde: La última etapa de la cría de cerdos se conoce como crecimiento y engorde, en la que se alimenta a los cerdos hasta que alcanzan su peso de mercado. Generalmente, los cerdos se venden para el consumo a una edad aproximada de cinco a seis meses (Boartaint, 2016). Se debe agregar que esta fase de crecimiento del animal según una Investigación Agropecuaria, realizada por (Boletín Corpoica, 2003), se clasifica en dos partes que son: la etapa de levante en donde ingresan los lechones a la cochera de un peso de 22 a 25 kilos y una edad de 63 días. Lo primero que se realiza al inicio de esta etapa es clasificar los lechones por lotes de tamaño y condiciones corporales similares con el fin de contar con grupos homogéneos. Hay que mencionar además que cada animal necesita un metro cuadrado y que los corrales no deben contener más de 20 animales, para evitar el estrés por competencia de alimento y espacio.

La etapa de levante concluye a los 112 días de edad, cuando los cerdos han alcanzado un peso vivo de 60 kilogramos. (Boletín Corpoica, 2003)

Otra etapa presente en el periodo de crecimiento y engorde es la ceba que según Corpoica-Pronatta (2003) es la finalización del proceso productivo de carne de ganado porcino, que tiene un manejo muy similar a la etapa de levante y se inicia a partir de cerdos con peso de 60 kilos, que se alcanza a la edad de 16 semanas. La etapa de ceba termina a los 150 días de edad, cuando los cerdos han alcanzado un peso vivo de 95 a 105 kilos. (Boletín Corpoica, 2003)

Tabla 3- Etapas de crecimiento del cerdo



1.2.7. Desparasitación

Se refiere a la eliminación de los parásitos. Los desparasitantes para ganado tienen el objetivo de mantener a los animales libres de infestaciones parasitarias, ya sea interna o externamente, mejorando así el comportamiento productivo del ganado. Un correcto programa de desparasitación para el ganado implica no solamente la administración de uno o más productos, sino también el conocimiento de los parásitos que pueden comprometer la salud de los animales. (Lavet, 2015)

1.2.8. Bienestar animal

El concepto de bienestar animal incluye tres elementos: el funcionamiento adecuado del organismo (lo que entre otras cosas supone que los animales estén sanos y bien alimentados), el estado emocional del animal (incluyendo la ausencia de emociones negativas tales como el dolor y el miedo crónico) y la posibilidad de expresar algunas conductas normales propias de la especie. (Fraser, 1997)

1.2.9. Beneficios del bienestar animal

Tratar al animal de manera adecuada trae beneficios ya que se tiene ventajas a nivel productivo; algunas de estas ventajas son:

Aumenta la competitividad frente a mercados nacionales e internacionales, disminuye la mortalidad, las enfermedades y las lesiones en los animales,

facilita las rutinas de trabajo diarias, disminuye los riesgos para el personal y califica el trabajo del ganadero, maximiza la productividad y la rentabilidad de la actividad, mejora la calidad e inocuidad del producto que llega al consumidor, mejora la percepción pública como consecuencia del trato digno y humanitario con los animales, merma las pérdidas y los gastos derivados de éstas, minimiza el estrés y el sufrimiento de los animales, reduce el deterioro de las canales, reduce la necesidad de uso de antibióticos y con ello colabora a combatir la resistencia antimicrobiana, (argentina.gob, 2018)

1.2.10. Vacuna

La vacunación provoca la exposición del cerdo a los componentes proteicos (antígenos) de los agentes infecciosos. Algunas vacunas contienen organismos vivos que fueron alterados para no producir enfermedad, pero sí conferir inmunidad. La mayoría de las vacunas contienen organismos muertos o inactivados (Elsitioporcino.com, 2018).

1.2.11. Manejo animal

Garzón y Barbosa (2006) definen que el manejo animal es “el conjunto de medidas para disminuir el estrés, la tensión, el sufrimiento, los traumatismos y el dolor en los animales durante su crianza, transporte, entrenamiento, exhibición, cuarentena,

comercialización o sacrificio” (p.6). En el manejo animal se tiene en cuenta un conjunto amplio de procedimientos que sirven para mantener a los animales en adecuadas condiciones.

Los procedimientos se clasifican en dos tipos, uno en el cual los operarios no necesitan tener contacto con los animales, con actividades como suministro de productos ingeribles puestos en el agua o alimento que consumen. Y otros procedimientos donde el operario tiene contacto directo con el animal. Las técnicas utilizadas en este tipo de procedimiento son: la sujeción, inmovilización y derrumbe del animal. Como resultado de estas, se pueden ejecutar diferentes intervenciones tales como: test diagnósticos, aplicaciones de inyectables, baño, intervención quirúrgica y curaciones.

Los test diagnósticos son herramientas que pueden ser utilizadas por profesionales con formación y experiencia en interpretarlos dentro del contexto del escenario clínico y de los hallazgos macro y microscópicos. La confianza en la exactitud de un diagnóstico requiere que todos los elementos se "alineen"- es decir, que sean precisos y expliquen una historia consistente. Las observaciones o resultados de test que no tengan sentido deben provocar una inmediata reevaluación del proceso diagnóstico (Schwartz, 2014).

El diagnóstico se realiza por medio de un monitoreo permanente durante el desarrollo y crecimiento del cerdo, el cual se utiliza para la obtención de información que abre paso a diferentes intervenciones, entre ellas las quirúrgicas, como por ejemplo la castración y curaciones.

La castración es una práctica rutinaria que se realiza mediante intervención quirúrgica sin anestesia durante la primera semana de vida del lechón. El objetivo principal de la castración en porcinos es evitar el olor sexual, presente en la carne de algunos machos enteros cuando llegan a la pubertad. Otras ventajas de la castración serían: la prevención de la reproducción no deseada en sistemas extensivos, la reducción de los comportamientos agresivos y consecuentes heridas y las conductas de monta y la posibilidad de fabricar productos elaborados de mayor calidad. (Mainau, Temple y Manteca, 2013)

Otro procedimiento para mantener el ganado porcino en condiciones adecuadas es la aplicación de productos inyectables según Oxford “inyectable es la acción de introducir una sustancia o un medicamento en el interior de un organismo mediante una jeringa”. (2006)



Este procedimiento es uno de los más fundamentales para mantener el ganado porcino en condiciones adecuadas y un control de enfermedades controladas, además sirve como un método preventivo.

Esto se debe a que los productos inyectables tienen una respuesta rápida en cuanto a la efectividad sobre brote y los resultados independientes de factores externos ya que estos no se ven afectados por el consumo de alimento, estado de salud del animal, pH del agua o calidad. Además, cuentan con una elevada tolerancia y buena difusión en tejidos. (Velasco, 2014)

1.2.12. Procesos de intervención en la etapa de levante y desarrollo

Según el plan sanitario dado por el Instituto Colombiano Agropecuario a las granjas de explotación porcina, a los animales se les debe realizar intervenciones en la etapa de levante o desarrollo para garantizar un buen control sanitario y un adecuado manejo animal. Cabe resaltar que la mayoría de las intervenciones en esta fase del animal, se realizan mediante el suministro de productos inyectables de manera secuencial como se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 4 – Intervenciones manual ICA

Plan Sanitario.

Obtenido de: **MANEJO SANITARIO EFICIENTE DE LOS CERDOS.**
Plan De Vacunación En Cerdos.

2

Levante o Desarrollo

Tiempo
49 Días

Procedimientos De La Etapa	N°
☞ Desparasitar	✓
☞ Neumonía Porcina	✓
☞ Inyectable de Hierro Y vitaminas	✓✓
☞ Combatir parásitos externos	✓✓
☞ Mico-plasma	✓
☞ Circo-virus	✓
☞ E- Colis	✓
☞ Peste Porcina Clásica	✓
☞ Verificación del animal	✓✓

El productor debe ajustar el plan de vacunación a las necesidades de la zona y sobre todo a las necesidades de la unidad de producción.

Fuente - Manejo sanitario eficiente de los cerdos.

Cuando en las granjas se necesita realizar controles que requieren el contacto directo con el animal, normalmente el proceso inicial es inmovilizarlo y así poder lograr una mayor seguridad al ejecutar las acciones. Para ello, se realiza una secuencia de pasos estandarizados que se describen en la siguiente tabla:

1.2.13. Proceso Inmovilización

Tabla 5 - Proceso de inmovilización



Fuente propia

1.2.14. Identificación de los animales a intervenir

Consiste en reconocer los animales a los que se les realizará el procedimiento con el fin de tenerlos plenamente identificados.



1.2.15. Ubicación del animal en el lugar donde se realizará la acción

En segundo momento consiste en hacer llegar el animal al lugar donde se va a realizar la acción, usando elementos conectores para guiarlo; los elementos comúnmente usados son mangas metálicas o cuerdas, lazos metálicos.

1.2.16. Reducir el espacio del cerdo

Se realiza para limitar la movilidad del cerdo y tener un mayor control sobre el mismo.

1.2.17. Inmovilizar al animal

Para finalizar el proceso, se ejecuta la inmovilización por completo del cerdo limitando su movilidad al mínimo y así efectuar la intervención de forma segura.

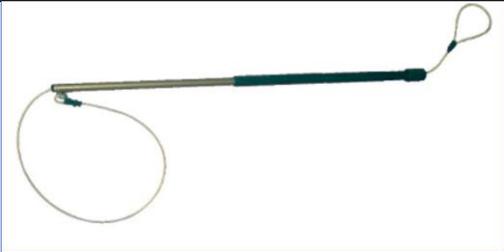
1.2.18. Elementos utilizados en la industria porcina

Tabla 6 – Elementos generales industria porcina

Técnicas	Descripción
	<p>Construcción: Construido con perfiles y chapa plegada de Acero SAE 1010, 4,76 mm, 9,52 mm y 12,7 mm y 19 mm de espesor entre otros.</p> <p>Función: Se encuentra provisto como un inmovilizador lateral de accionamiento neumático, que sujeta y sostiene al animal durante su insensibilizado.</p> <p>Condiciones para el uso del elemento: Tiene que estar anclado al suelo. Cuenta con uso de energía eléctrica Necesita de uso de lubricantes para el funcionamiento de la bomba de presión de fluido. Se necesita una manga para el funcionamiento del artefacto.</p>

	<p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 2 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Ceba</p>
	<p>Construcción</p> <p>Construido con Madera de curupay y hierros reforzados.</p> <p>Función: Se encuentra provisto con un inmovilizador horizontal de accionamiento manual, que sujeta y sostiene al animal durante su insensibilizado.</p> <p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 2 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Ceba y levante.</p>

	
	<p>Construcción: Construido en perfiles metálico, unidos con soldadura y recubierto en chapa metálica.</p> <p>Función: tiene como funcionalidad inmovilizar los animales de manera grupal.</p> <p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 2 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Ceba y levante.</p>

	
 	<p>Construcción: Este elemento es construido con hilos de acero trenzados.</p> <p>Función: El operario usa el elemento para tomar al animal por su trompa, o por su cuello y así realizar la intervención.</p> <p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 1 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Levante y ceba.</p>
	<p>Construcción: en chapa troquelada, y doblada mediante presión.</p>

	<p>Función: inmovilización, de cerdos pequeños no mayor de 10 kilos para la aplicación de productos inyectables y castración.</p>
	<p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 1 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Destete</p>

Fuente propia

1.2.19. Conclusiones de los artefactos que se encuentran en el mercado

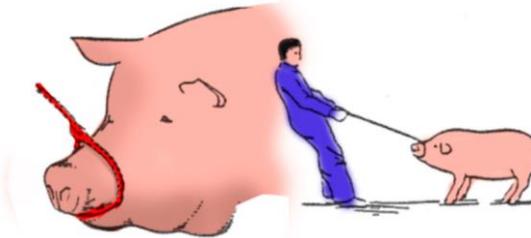
- Existen en el mercado herramientas para realizar el proceso de inmovilización, sujeción o derribe del animal.

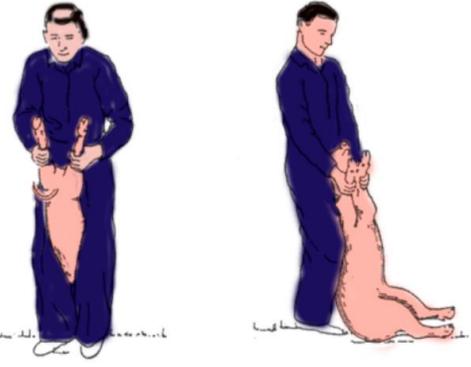
- Son elementos pesados, lo que quiere decir que las estructuras no se pueden transportar con facilidad de un corral a otro, puesto que su traslado es sumamente complejo.
- Los artefactos que sujetan e inmovilizan al animal son estructuras fijas y requieren de un amplio espacio para su funcionamiento, esto causa que los pequeños explotadores de ganado porcino se les dificulte la adquisición de estos elementos.
- Los costos de estos artefactos son elevados, esto se debe a que los elementos que existen no se encuentran en el mercado local y ocasionan sobrecostos en el traslado e instalación.

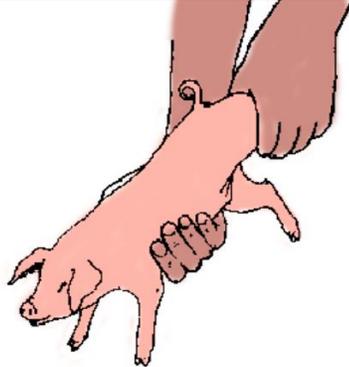
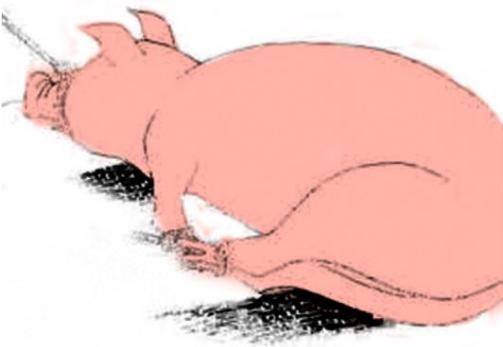
1.2.20. Aplicación de productos inyectables en zonas aledañas a la ciudad de Pamplona

Mediante observación en visitas a varias granjas porcinas de las zonas aledañas a la ciudad de Pamplona, Norte de Santander, se pudo evidenciar diferentes técnicas del manejo animal en cuanto al momento de realizar el procedimiento de aplicación de productos inyectables (*Ver Anexo 1*); esto es evidenciado en la siguiente tabla:

Tabla 7 – Técnicas usadas en las granjas visitadas

Técnicas:	Descripción
  	<p>Es una cuerda de poliéster.</p> <p>Función: sujetan al animal por su hocico o cuello para contener al cerdo mientras que otro operario le realiza el procedimiento.</p> <p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 2 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Levante y Ceba <i>(Ver Anexo 1.1)</i></p>

  	<p>Técnica manual: No se necesita elemento externo.</p> <p>Función: el operario persigue al animal para sujetarlo por sus extremidades, para contener el movimiento del mismo para que otro operario ejecute el procedimiento.</p> <p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 2 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Levante <i>(Ver Anexo 1.2)</i></p>
	<p>Técnica manual. No se necesita elemento externo.</p>

 	<p>Función: el operario persigue al animal para sujetarlo por sus extremidades, y lo levanta cabe aclarar que este procedimiento solo se realiza con animales de máximo 25 kilogramos.</p> <p>Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 2 operarios.</p> <p>El elemento esta propuesto para la etapa de: Destete <i>(Ver Anexo 1.3)</i></p>
	<p>Construcción: Es una cuerda de poliéster.</p> <p>Función: el operario persigue al animal para inmovilizarlo, lo amara por sus extremidades y derriban al animal.</p>



Operarios para su uso: Para el correcto uso del elemento se necesitan 2 operarios.

Fuente propia

Conclusiones

Luego de la observación en cuanto al proceso de inyectado que se llevó a cabo en las diferentes granjas, se pudo evidenciar un inadecuado manejo animal al momento de la realización del procedimiento, puesto que se generan lesiones tanto al animal como en el operario.

En la siguiente tabla se muestra algunas lesiones causadas al realizar el procedimiento de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas:

Tabla 8- Lesiones causas al animal

Lesiones al animal



Descripción: Al momento de inmovilizar, sujetar, o derrumbar el animal para intervenirlo y realizar un procedimiento de manera segura, ocurren lesiones debido a que el animal reacciona instintivamente y trata de escaparse y no dejarse intervenir.



Fuente propia

Algunas lesiones causadas al animal en este momento son: Maltrato en el hocico, laceraciones en las orejas y cuello.

De la misma manera los animales causan lesiones en los operarios. En las siguientes fotografías se evidencian algunas lesiones ocurridas por parte del animal al momento de la intervención.

Tabla 9 - Lesiones en el operario



Fuente propia

Algunas de estas lesiones son: mordeduras y laceraciones en las extremidades. Así mismo pueden ocurrir caídas y pinchazos de agujas en las manos del operario.

1.3. Marco Legal

En Colombia el gobierno nacional cuenta con las siguientes leyes que buscan la protección y la explotación adecuada.

Recopilación de leyes que protegen a los animales de explotación y animales domésticos

Tabla 10- Leyes que protegen a los animales

Nombre	Tipo	Año	Asunto	Ámbito de protección
Ley 5 de 1972	Ley	1972	Reglamentar las Juntas Defensoras de animales en todos los municipios de Colombia	Defensa contra el maltrato animal
Decreto 2811 de 1974.	Decreto	1974	Reglamentar la conducta humana respecto al uso de los recursos	Fauna silvestre/animales en peligro de extinción

<p>Código Nacional de los Recursos Naturales y de Protección del Medio Ambiente.</p>			<p>naturales renovables</p>	
<p>Ley 84 de 1989. Estatuto Nacional de Protección Animal</p>	<p>Ley</p>	<p>1989</p>	<p>Prevenir y tratar el dolor de los animales, erradicar el maltrato y las acciones crueles hacia los animales, desarrollar programas que promuevan el respeto por los</p>	<p>Defensa contra el maltrato animal</p>

			animales, preservar la fauna silvestre.	
Sentencia C-761 de 2009	Sentencia Constitucional	2009	Demanda de inconstitucionalidad contra el artículo 7 de la Ley 84 de 1989, por medio del cual se establecen las excepciones a los tratos crueles hacia los animales.	Defensa contra el maltrato animal
Sentencia C-666 de 2010	Sentencia Constitucional	2010	Demanda de inconstitucionalidad contra el artículo 7 de la Ley 84 de 1989, por medio del cual se establecen las excepciones a	Defensa contra el maltrato animal



			los tratos crueles hacia los animales.	
Resolución 3996 de 2011 Instituto Colombiano Agropecuario	Resolución	2011	Prevenir la introducción y propagación de plagas y enfermedades que puedan afectar la ganadería nacional.	Alimentación
Decreto 1362 de 2012	Decreto	2012	Por el cual se crea la Comisión Nacional Intersectorial para la Coordinación y orientación Superior del beneficio de animales	Alimentación



			Destinados para el Consumo humano.	
Resolución 002640	Resolución	2007	Esta resolución reglamenta las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para el consumo humano.	Consumo de carne de cerdo, inocuidad de la carne.

Fuente propia

1.4. Planteamiento del problema

La inmovilización del cerdo de levante se utiliza para realizar diferentes intervenciones como la castración, la aplicación de productos inyectables, el marcado del animal, baño y diagnóstico por medio del palpado.

Entre dichos procedimientos, la aplicación de productos inyectables es uno de los más importantes, puesto que previene y controla el brote de enfermedades, así mismo sirve para fortalecer al animal mediante el suministro de vitaminas y vacunas obligatorias por entidades sanitarias como el ICA y Porkcolombia.

En este procedimiento se presentan inconvenientes en las granjas no tecnificadas por las técnicas inadecuadas de manejo animal, causando lesiones al operario por parte del animal y maltrato animal por parte del operario.

Es importante implementar medidas que sirvan de apoyo en cuanto a la modificación de procedimientos que garanticen la disminución de lesiones tanto para el animal como para el operario. Puesto que estos aportan beneficios para dichas explotaciones como: aumentar la competitividad, mejorar la movilidad animal, reducir el estrés en los animales y tener un mejor aspecto en los productos derivados de este.

1.5. Formulación del problema

¿Cómo mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas?

1.6. Objetivo general

Mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas.

1.7. Objetivos específicos

- Reducir las lesiones causadas al animal en el proceso de inyectado.
- Disminuir las lesiones causadas al operario por parte de animal en el proceso de inyectado.
- Reducir el contacto del operario con el animal en el proceso de inyectado.

1.8. Definición del modelo de investigación

La investigación aplicada según Lozada (2014) “Busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo” (P.47). Esta investigación tiene un enfoque mixto de corte transversal con alcance cuasi experimental. La muestra del proyecto es no probabilística de

oportunidad y los instrumentos utilizados para la recopilación de datos se basan en observaciones y la aplicación de instrumentos estructurados.

Cabe mencionar también que según Sampieri (2010) “Las investigaciones con enfoque mixto consisten en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno” (p.546). También puede utilizarse instrumentos y técnicas para la recolección de información por medio de entrevistas, observación, encuestas y grupos focales.

El proyecto está basado en una metodología propia (Metodología de Cohesión de Diseño Ágil) la cual se construyó uniendo diferentes teorías planteadas por (Munari, Rodríguez, Milton, Rodgers y Cross) y se lleva a cabo por medio de tres pasos:

La primera fase consiste en la recopilación de datos y verificación de la problemática, este paso se llevó a cabo por medio de observación directa y recopilación teórica. La segunda fase consiste en la precisión y abordaje del problema, cabe resaltar que en esta fase se realizó un análisis de intervención, interrogando al personal experto del tema (médicos veterinarios, Zootecnistas y operarios encargados de los animales) en cómo solucionarían dicha problemática, la cual se realizó por medio de un dibujo, donde ellos graficaban posibles soluciones

Además, se desarrolló la propuesta del artefacto para finalmente darle paso a la tercera fase, la cual consiste en los procesos de producción y fabricación del elemento.

1.8.1. Grupo focal

Se define grupo focal como “un grupo de personas que han sido seleccionadas y convocadas por un investigador con el propósito de discutir y comentar, desde su punto de vista, el tópico o tema propuesto por el investigador” (Powell et al, 1996)

Este ítem se llevó a cabo en la Granja Experimental Villa Marina, con personas que laboran en ella, ya que estos son los encargados del manejo de los cerdos y otros animales.

La sesión del grupo focal se realizó mediante una estructura, donde se le pregunto a las personas conocedoras del tema como solucionarían la problemática, como resultado se obtuvieron dibujos planteando la solución de la problemática. (*Ver Anexo_2 Grupo Focal*).

Tabla 11 – fotografías grupo focal Granja Villa Marina



Fuente propia

Conclusiones

Después de la sesión con el grupo focal se concluyó lo siguiente:

- Para realizar el manejo de los cerdos con técnicas tradicionales se requieren dos o de tres personas.
- Algunas de las propuestas no tienen en cuenta el bienestar del animal.
- La información recolectada en la sesión sirvió para proponer ideas y validar su funcionamiento.



- En varias ideas proponen sujetar al animal por la parte de cuello, abdomen, orejas y cola.
- La recolección de datos aportó gran información para tener una visión más clara de cómo hoy en día utilizan medios no aptos para inmovilizar al cerdo para hacerle los procedimientos necesarios.

DQS is member of:





CAPÍTULO DOS

DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO

DQS is member of:



2.1. Definición conceptual del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se propone un sistema para conducir al cerdo de levante a un lugar donde se inmovilizará para facilitar procedimientos de control, con el fin de mejorar las condiciones del trato recibido por el animal y mejorar las condiciones de trabajo de los operarios. De esta manera se generará una mejora de la competitividad de las explotaciones porcinas.

2.2. Requerimientos de Diseño

Gerardo Rodríguez en su libro Manual de Diseño Industrial dice que los requerimientos son variables que deben cumplir una solución cuantitativa y cualitativa, siendo fijadas previamente por una decisión, por la naturaleza y por requisitos legales, o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema. (Rodríguez, 1961). Luego de realizar el análisis tipológico y el planteamiento conceptual del proyecto se procede a establecer los requerimientos de uso, función, estructurales, técnicos productivos, económicos y de mercado.

Tabla 12 – Requerimientos generales proceso de ideación

Tipo de requerimiento	Requerimiento
Requerimiento de uso	Debe evitar cualquier riesgo de lesiones superficiales como hematomas, contusiones, cortes o pinchazos.
	Debe ser de fácil lavado para quitar los residuos después de su uso.
	Debe ser de fácil agarre para su movimiento dentro del espacio de trabajo
	No debe tener piezas sueltas que puedan ser ingeridas por los animales
Requerimiento de Función	Debe contener al animal.
	Debe de ser de fácil mantenimiento
	Debe ajustarse a las medidas corporales del animal.
	Debe proteger al operario del animal.
	Debe resistir a las condiciones del entorno donde se encuentra el animal.
	La materia prima de construcción del elemento se debe conseguir en el país.
Requerimientos económicos o de mercado	El artefacto debe ser asequible a persona productoras de cerdo.
Requerimientos formales	El artefacto debe tener una forma intuitiva para su uso.
	Debe cumplir con el concepto de diseño determinado.



	Debe cumplir con la identidad corporativa de la empresa (emprendimiento).
--	---

Fuente propia

DQS is member of:



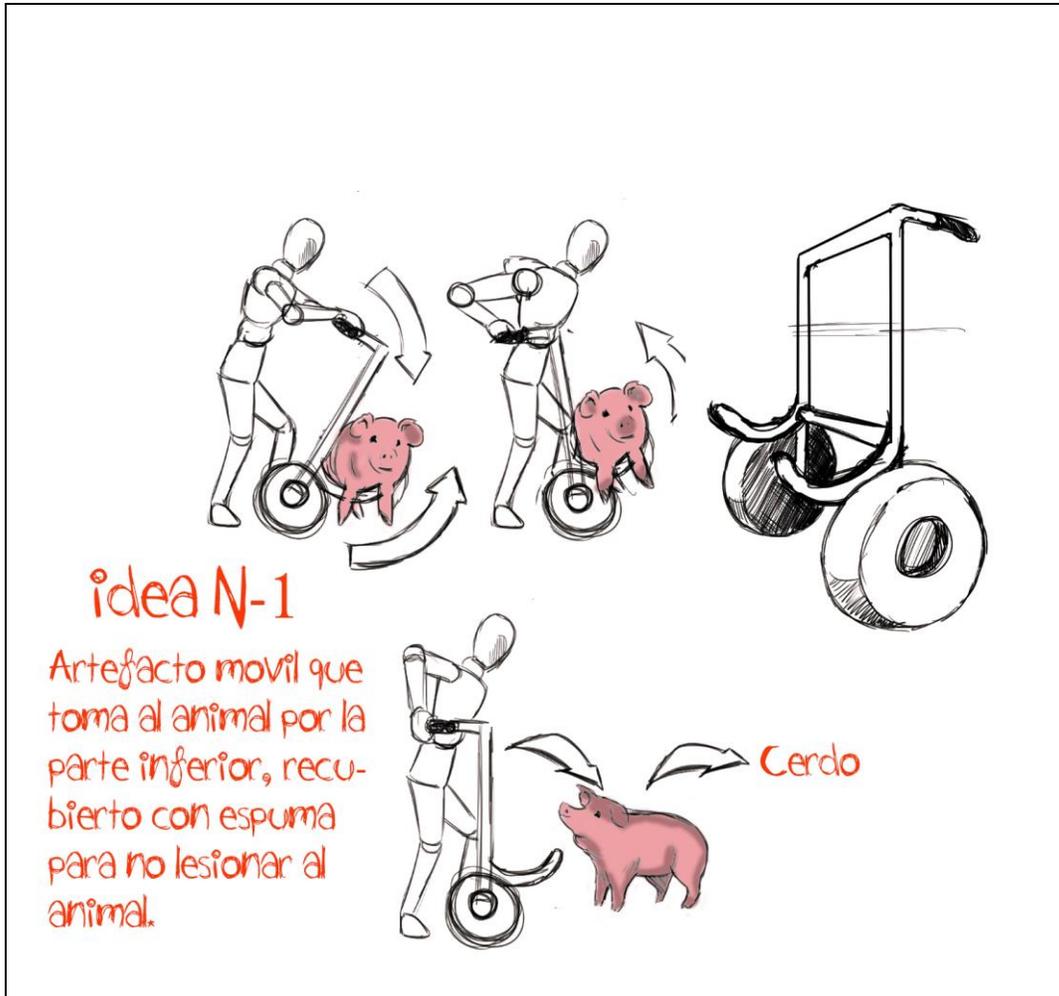


2.3. Ideación

Para el desarrollo de ideas se tuvo en cuenta algunas sugerencias del grupo focal.

Idea Número 1

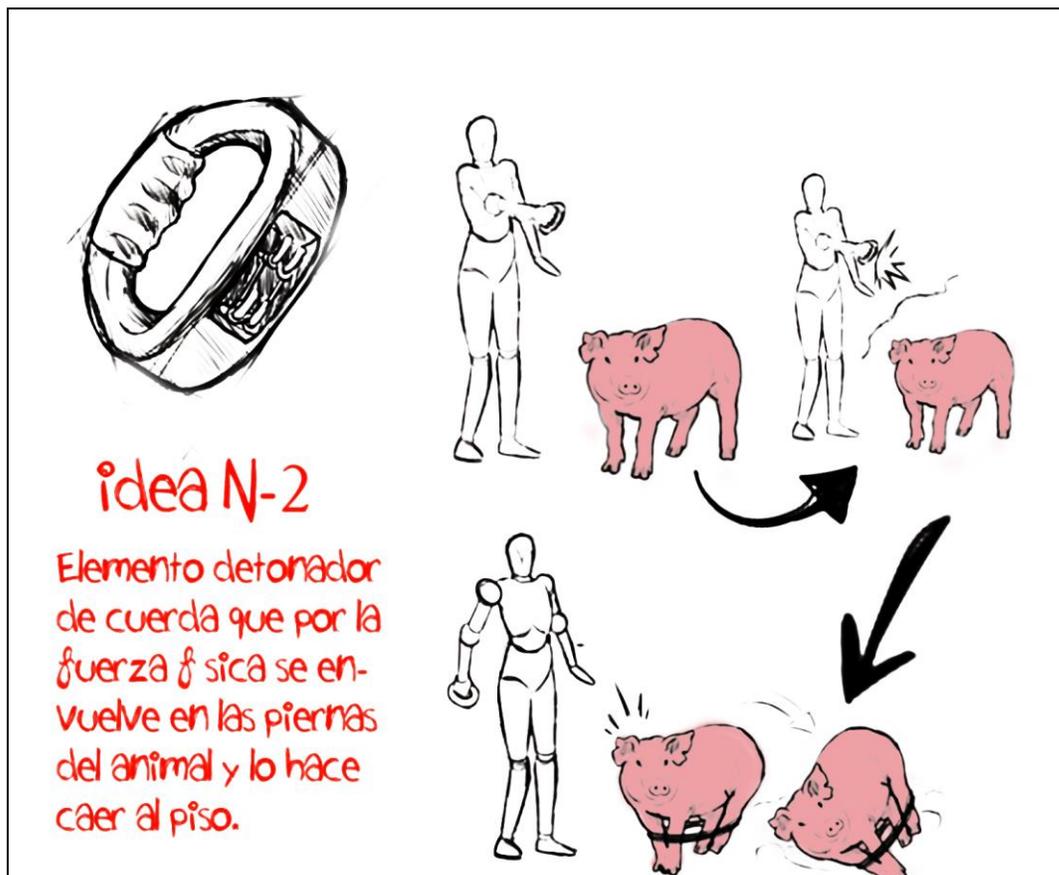
Elemento móvil que toma al animal por la parte inferior o panceta y gira la parte estructural del artefacto inmovilizando al cerdo.



Idea 1 - Fuente propia

Idea Número 2

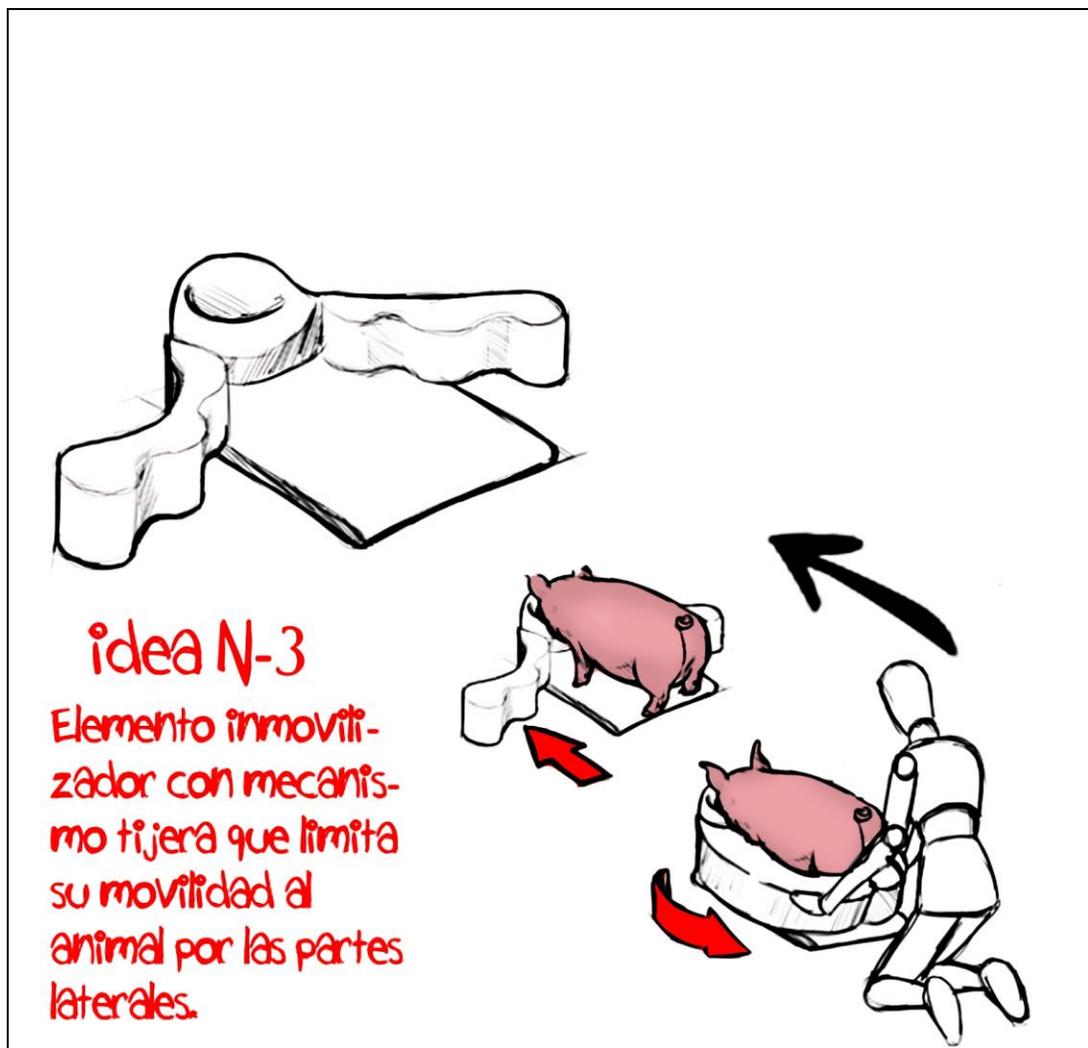
Dispositivo lanzador de cuerda que mediante la fuerza centrípeta que lleva la cuerda se envuelve en las patas del animal provocando una caída del cerdo.



Idea 2 - Fuente propia

Idea Número 3

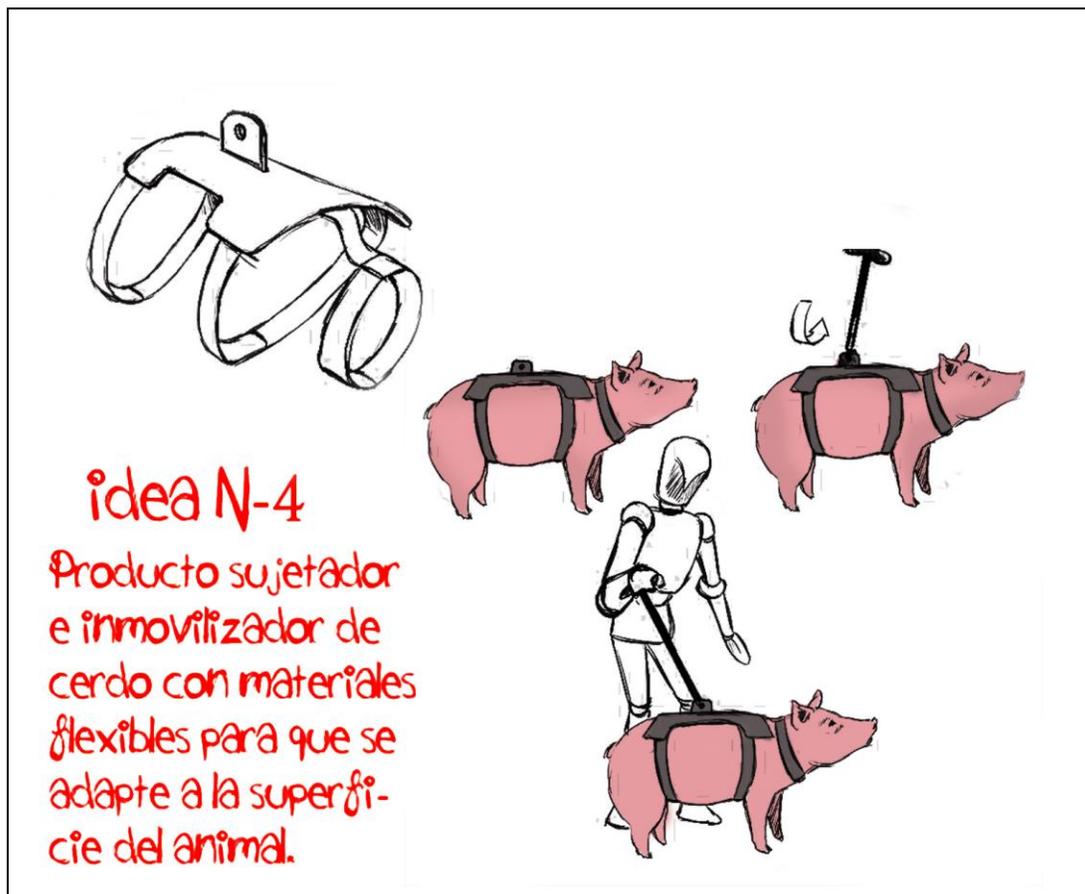
Elemento sujetador toma al animal por las partes laterales del animal y mediante un mecanismo de forma de tijera lo aprieta; en esta idea el animal es atraído al elemento con un señuelo de comida.



Idea 3 - Fuente propia

Idea Número 4

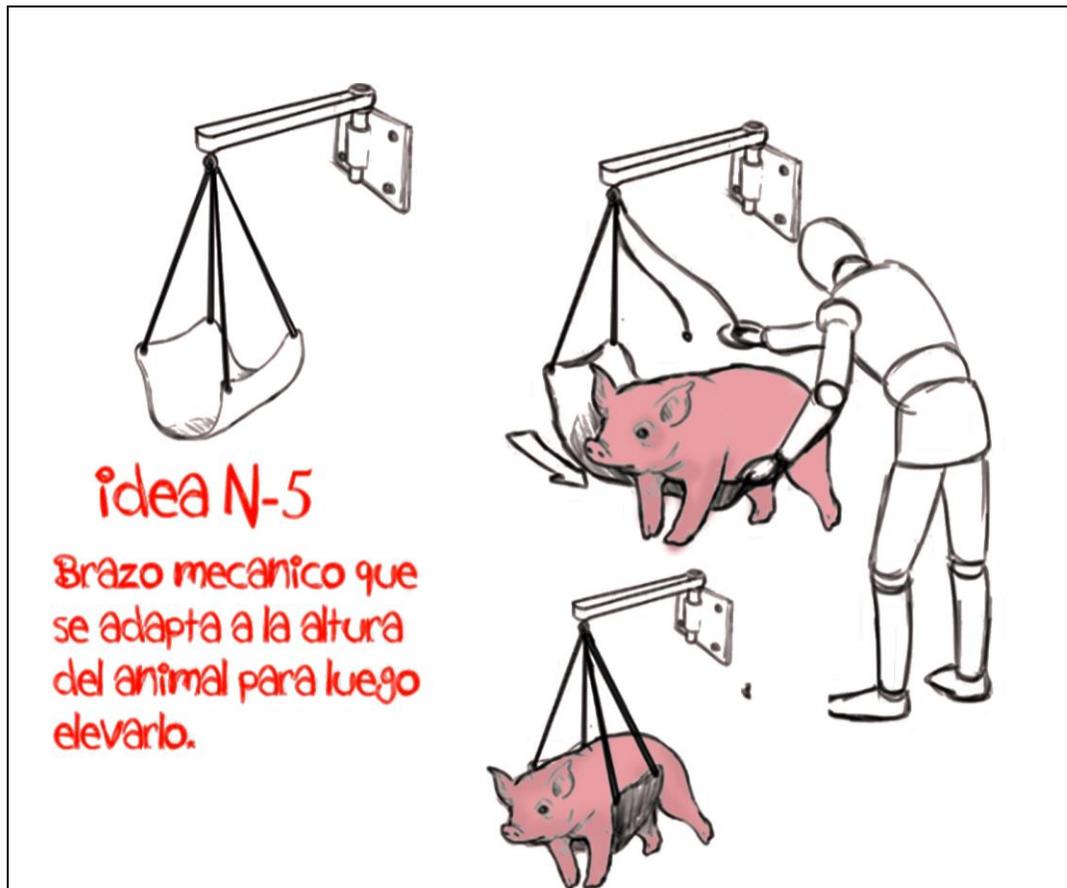
Arnés sujetador e inmovilizador del animal que se coloca en la parte superior del mismo y se ajusta, después se gira y se ancla a una superficie fija.



Idea 4 - Fuente propia

Idea Número 5

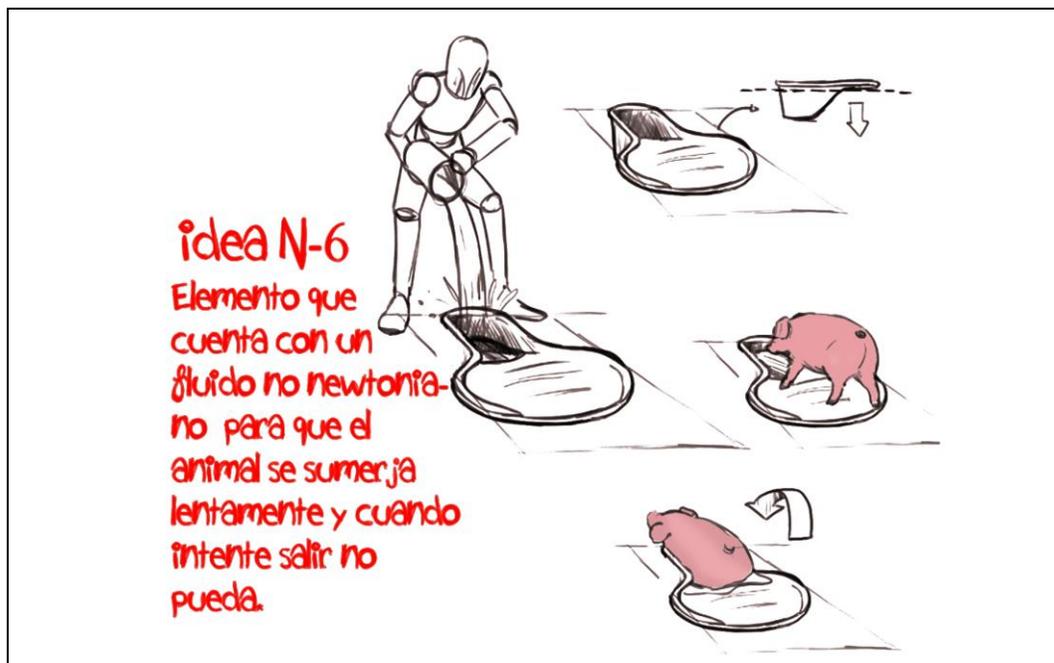
Brazo móvil con mecanismo hidráulico que permite la inmovilización del animal mediante un volumen negativo adaptativo que envuelve al cerdo y lo suspende.



Idea 5 - Fuente propia

Idea Número 6

Trampa de fluido no newtoniano, este fluido posee las propiedades de un líquido y de un sólido engañando al animal de tal manera que mientras que el cerdo coma, y se mantenga quieto este vaya cayendo aun espacio negativo y después no podrá salir del fluido.



Idea 6 - Fuente propia

Idea Número 7

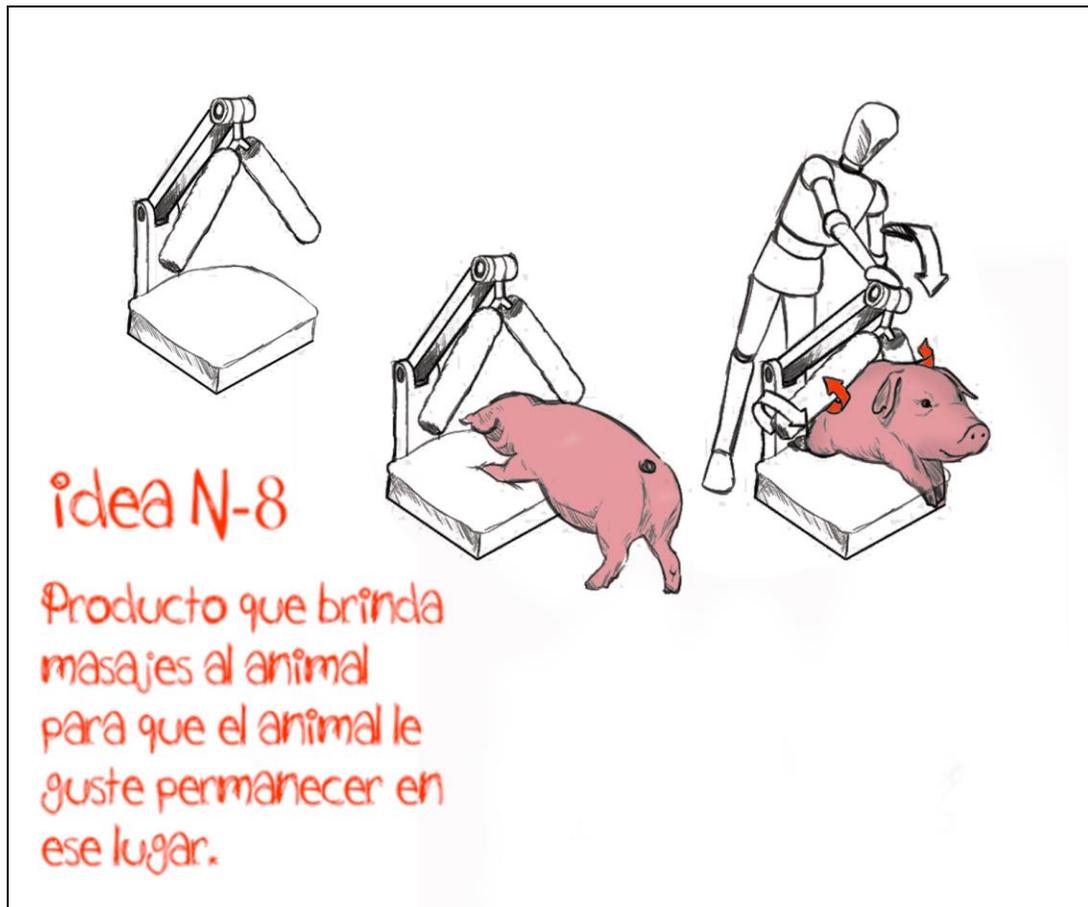
Consiste en un elemento que suspende al animal por la parte inferior permitiendo el manejo por parte del operario.



Idea 7 - Fuente propia

Idea Número 8

Elemento que le da masajes al animal para permitir llevar a cabo los procesos de manejo adecuados y brindar un mejor confort.



Idea 8 - Fuente propia

Evolución de ideas

Esta fase consiste en probar algunas ideas mediante modelos de baja resolución para observar cómo reaccionaría el animal al ser expuesto a dichos elementos.

Tabla 13 – Validaciones de ideas

Validación – idea 1



Descripción: se construyó un elemento en madera; para sujetar al animal por la parte inferior y poderlo levantar mediante un mecanismo de palanca para saber si queda inmóvil o llega al punto de la caída.

Validación – idea 2



Descripción: el animal es atado por el operario de manera manual por sus extremidades. Aunque queda completamente inmóvil y se le facilita la intervención por parte del operario, el animal sufre lesiones.

Validación – Idea 4



Descripción: El animal es inmovilizado por medio de una cuerda donde se sujeta por las patas traseras y la nuca, el cerdo sufre lesiones ya que se mueve mientras el operario lo suspende y queda marcado por la cuerda.

Validación - Idea 5



Descripción: el animal queda inmovilizado por el operario de forma manual por la parte del cuello y las patas traseras. Este es suspendido por el brazo del operario, el animal sufre lesiones al momento de colocar el caucho, pero cuando esta inmóvil se puede intervenir con facilidad.

Validación - idea 7



Descripción: El elemento tiene como función sujetar al animal y evitar que pueda salirse, se analiza el mecanismo de sujeción donde el animal queda suspendido, pero no totalmente quieto.

2.4. Tabla de evaluación del proceso de ideación

Para la valoración de las ideas se procedió a comparar las propuestas con los requerimientos generales del proceso de ideación para saber cuál tiene una mayor puntuación y así elegir la idea. La puntuación se realiza con una medición del 1 al 5 teniendo mayor puntuación el número 5 y la menor el número 1.

Requerimiento	Idea							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Debe evitar cualquier riesgo de lesiones superficiales como hematomas, contusiones, cortes o pinchazos.	2	1	4	3	3	4	4	2
Debe ser de fácil lavado para quitar los residuos después de su uso.	4	5	1	2	2	1	4	3
Debe ser de fácil agarre para su movimiento dentro del espacio de trabajo	4	4	1	4	2	1	3	2

No debe tener piezas sueltas que puedan ser ingeridas por los animales	5	1	4	2	1	1	3	2
Debe contener al animal.	1	1	3	2	1	4	5	1
Debe de ser de fácil mantenimiento	1	2	4	2	3	2	4	3
Debe ajustarse a las medidas corporales del animal.	1	1	4	4	3	4	4	2
Debe proteger al operario del animal.	3	2	5	2	4	3	4	1
Debe resistir a las condiciones del entorno donde se encuentra el animal.	2	4	5	4	3	1	4	2
La materia prima de construcción del elemento se debe conseguir en el país.	4	3	4	3	4	3	4	2
El artefacto debe ser asequible a persona productoras de cerdo.	4	2	4	4	3	2	3	3
El artefacto debe tener una forma intuitiva para su uso.	3	2	4	3	3	1	4	2

Debe cumplir con el concepto de diseño determinado.	4	4	4	3	3	3	3	3
Debe cumplir con la identidad corporativa de la empresa (emprendimiento).	4	3	5	4	4	2	5	3
Valor	44	35	50	42	39	32	54	31

Fuente propia

Conclusiones

Recogiendo lo más importante de esta fase del proceso se concluye lo siguiente:

- Se reestructurarán requerimientos para lograr plantear alternativas más aterrizadas.
- Funcionan mejor los elementos que contengan al animal e impidan su libre movimiento por el corral.
- Se dificulta poner los elementos sobre el animal ya que su reacción es evitar estar sujetado.
- El cuerpo del animal es resbaloso y los operarios se les dificulta tomarlos de sus extremidades para amarrarlo con las cuerdas.

- Las ideas en donde el fluido tiene contacto con el animal son las de menor puntaje.
- La idea de masajear al animal gastaría mucho tiempo ya que se tiene que condicionar al cerdo.

2.5. Planteamiento de requerimientos para el proceso de generación de alternativas

Tabla 14 – Requerimientos alternativos

Tipo de requerimiento	Requerimiento	Parámetro
Requerimiento de uso	Debe evitar cualquier riesgo de lesiones superficiales como hematomas, contusiones, cortes o pinchazos.	<ul style="list-style-type: none"> • Material no tóxico. • Sin puntas agudas
	Debe ser de fácil lavado para quitar los residuos después de su uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Formas sin ángulos rectos. • Materiales poco porosos

	Debe ser de fácil agarre para su movimiento dentro del espacio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Agarres • Superficies texturizadas
	Se deben evitar los bordes con ángulos agudos	<ul style="list-style-type: none"> • Acabados • Materiales con superficie lisa.
	No debe tener piezas sueltas que puedan ser ingeridas por los animales	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar accidentes • Evitar daños al animal
	Debe tener un manual de uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Intuitivo
Requerimiento de Función	No debe permitir que el animal se salga.	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuras rígidas • Altura que el animal no logre superarla.
	Debe ser de fácil mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas y subsistemas de los productos definidos.

	Debe ajustarse a las medidas corporales del animal.	<ul style="list-style-type: none"> • Tener en cuenta las medidas y evolución de cómo crece el animal.
	Debe permitir que una sola o dos personas lo transporten.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesos máximo 35 kilogramos.
	Debe proteger al operario del animal.	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales rígidos
	Debe resistir a las condiciones del entorno donde se encuentra el animal.	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Excremento • Orinas
	Debe resistir a las fuerzas de tensión y compresión que realiza el animal.	Estructuras rígidas y resistente a los impactos de tensión y compresión.
Requerimientos estructurales	Las uniones del artefacto tienen que ser rígidas y resistentes.	

Requerimientos técnico-productivos	Debe cumplir la ley 84 de 1989 del estatuto de protección animal.	<ul style="list-style-type: none"> • No maltratar al animal • No provocar dolor innecesario.
	La materia prima de construcción del elemento se debe conseguir en el país.	<ul style="list-style-type: none"> • Madera • Metal • Polímeros
	Se debe contemplar el armado del producto.	<ul style="list-style-type: none"> • Empaque • Embalaje
Requerimientos económicos o de mercado	El elemento debe generar ganancias a la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • A nivel social • A nivel financiero
	El artefacto debe ser asequible a personas productoras de cerdo.	<ul style="list-style-type: none"> • No debe superar un valor de un salario mínimo ya que esto es lo mínimo que gana un colombiano por el trabajo de un mes.
Requerimientos formales	El artefacto debe tener una forma intuitiva para su uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Simbología

		<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de fácil funcionamiento.
	Debe cumplir con el concepto de diseño determinado.	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar animal

2.6. Alternativas

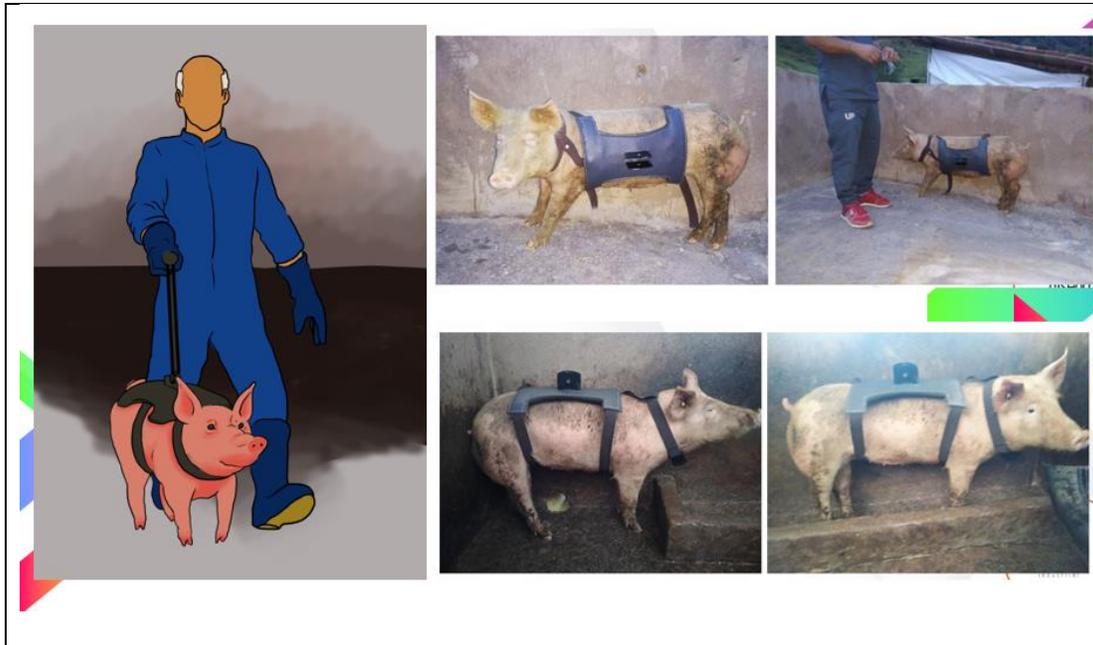
Se plantearon una serie de alternativas con los requerimientos reestructurados de la fase de ideación. A continuación, se muestran las alternativas:

Alternativa 1

Descripción: Alternativa Chaleco Inmovilizador

El elemento inmovilizador se coloca en la parte superior del animal o la llamada cinta del lomo y se ajusta en la parte inferior o panceta mediante ajustadores tipo pin o encaje; el artefacto cuenta con un sistema que permite girar para anclar al animal a una estructura fija que puede ser la puerta de los corrales o en la pared del mismo.

(Ver Anexos_3 Alternativa 1)



Materiales	Facilidad de construcción	Lesiones al animal	Lesiones al operario
Está construido en neopreno, con una estructura metálica que da soporte al cuerpo blando del elemento.	Se construye con piezas troqueladas y su unión es de manera fija mediante costuras en nylon.	No se le provocó lesiones al animal	No se provocó lesiones al operario



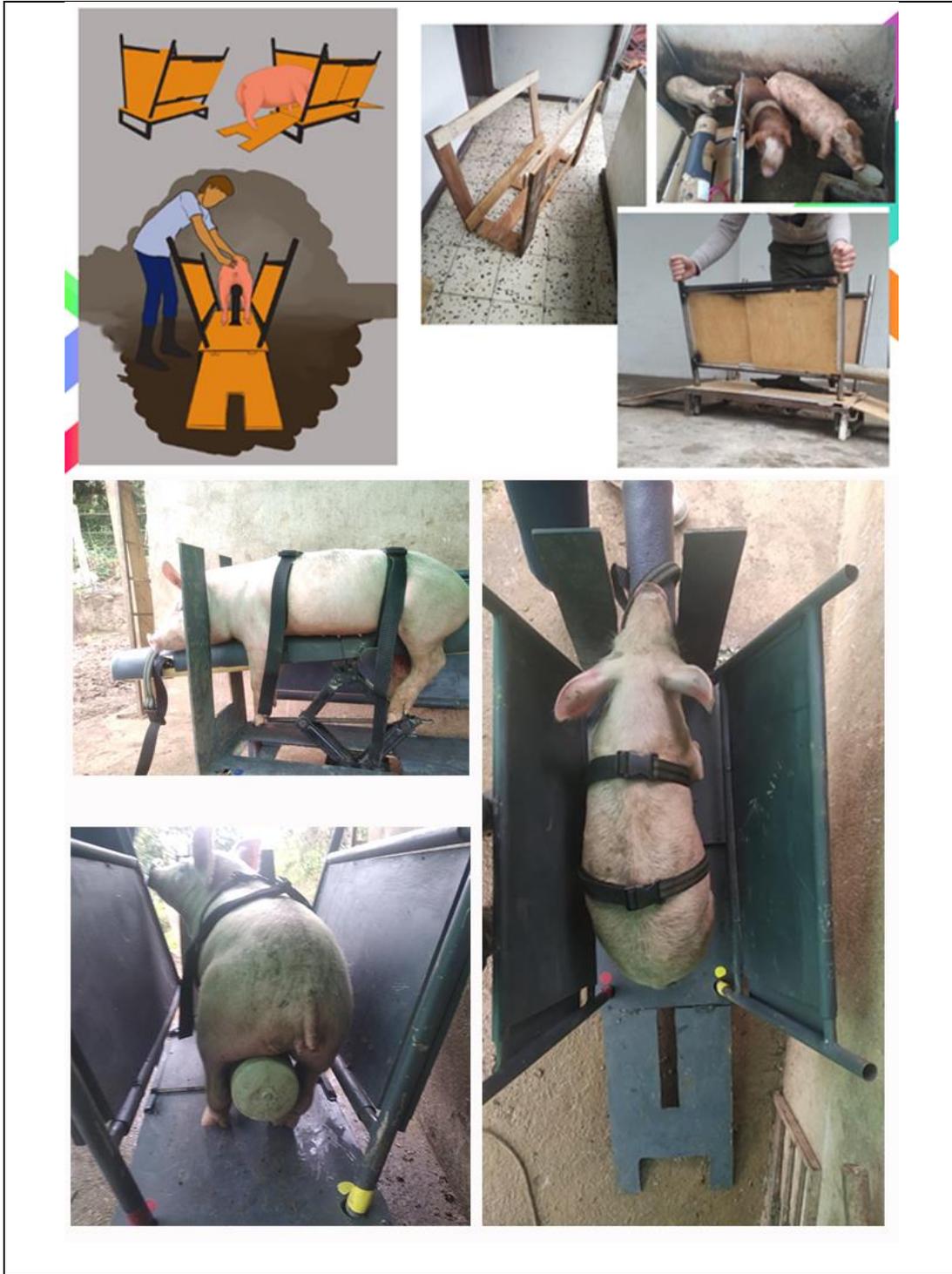
Alternativa 2

Descripción: *Contenedor de cerdos*

Elemento que mediante un sistema hidráulico suspende al animal por la parte inferior o panceta; consiste en reducir el espacio del animal y luego proceder a suspenderlo para que queden sus cuatro extremidades en el aire. (*Ver Anexos_4 Alternativa 2*)

DQS is member of:







Materiales	Facilidad de construcción	Lesiones al animal	Lesiones al operario
El artefacto es construido en aluminio y sus ensambles son mediante remaches.	Facilidad de mecanizado tiempo de ensambles reducidos y características adecuadas para el entorno.	No se le provocó lesiones al animal	No se provocó lesiones al operario

DQS is member of:



Alternativa 3

Descripción: *Guiador de porcino*

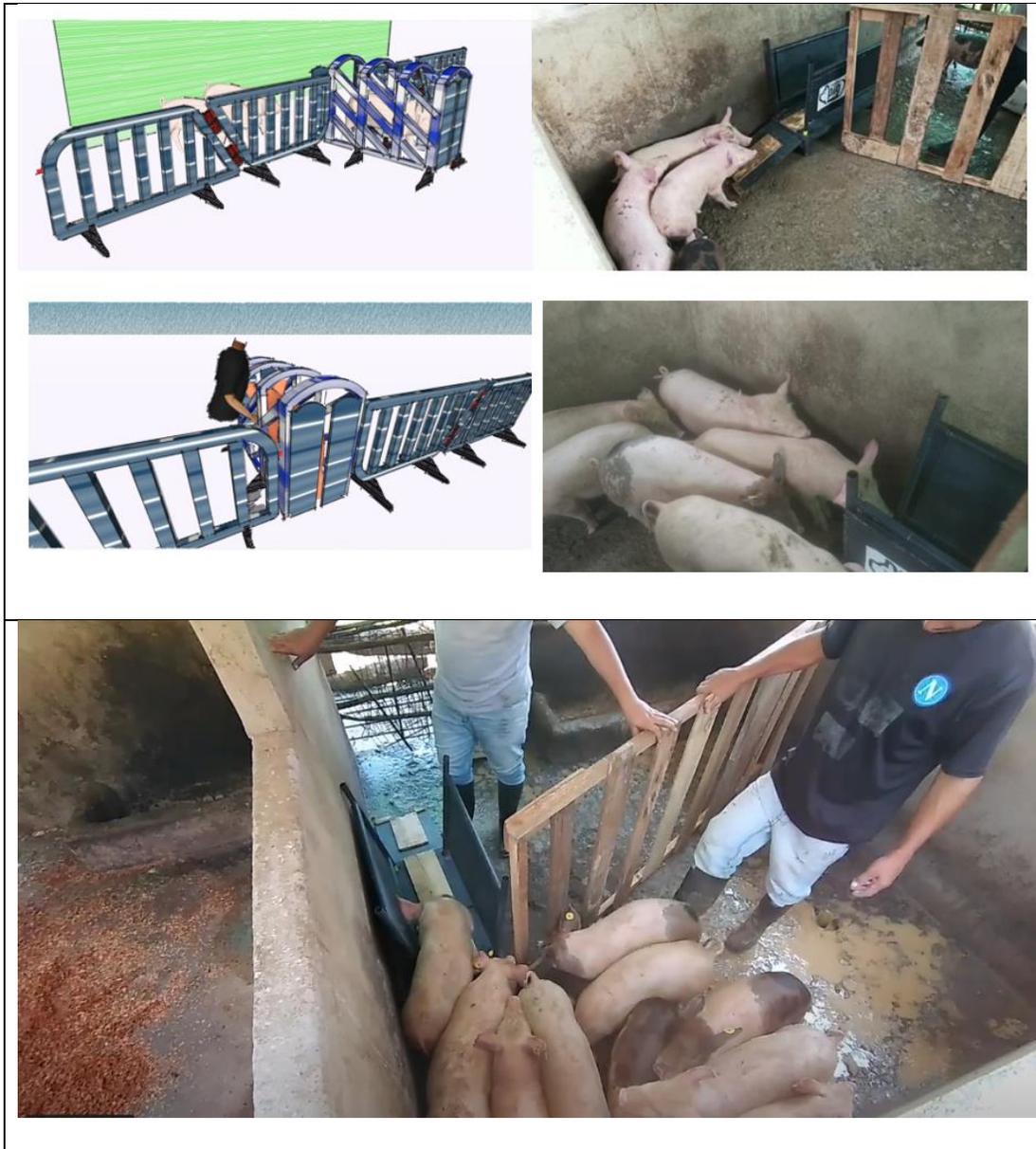


Tabla 15 – Evolución de alternativas

Requerimiento	Alternativa # 1 <i>Alternativa Chaleco Inmovilizador</i>	Alternativa # 2 <i>Contenedor de cerdos</i>	Alternativa # 3 <i>Guiador de porcino</i>
Debe evitar cualquier riesgo de lesiones superficiales como hematomas, contusiones, cortes o pinchazos.	3	4	5
Debe ser de fácil lavado para quitar los residuos después de su uso.	3	3	4
Debe ser de fácil agarre para su movimiento dentro	4	4	4

del espacio de trabajo			
Se deben evitar los bordes con ángulos agudos	4	2	5
No debe tener piezas sueltas que puedan ser ingeridas por los animales	4	4	5
Debe tener un manual de uso.	5	5	5
No debe permitir que el animal se salga.	2	4	5
Debe de ser de fácil mantenimiento	4	4	5
Debe ajustarse a las medidas corporales del animal.	5	4	3



Debe permitir que una sola o dos personas lo transporten.	3	4	5
Debe proteger al operario del animal.	3	4	5
Debe resistir a las condiciones del entorno donde se encuentra el animal.	3	4	5
Debe resistir a las fuerzas de tensión y compresión que realiza el animal.	4	5	5
Las uniones del artefacto tienen que ser rígidas y resistentes.	5	4	4



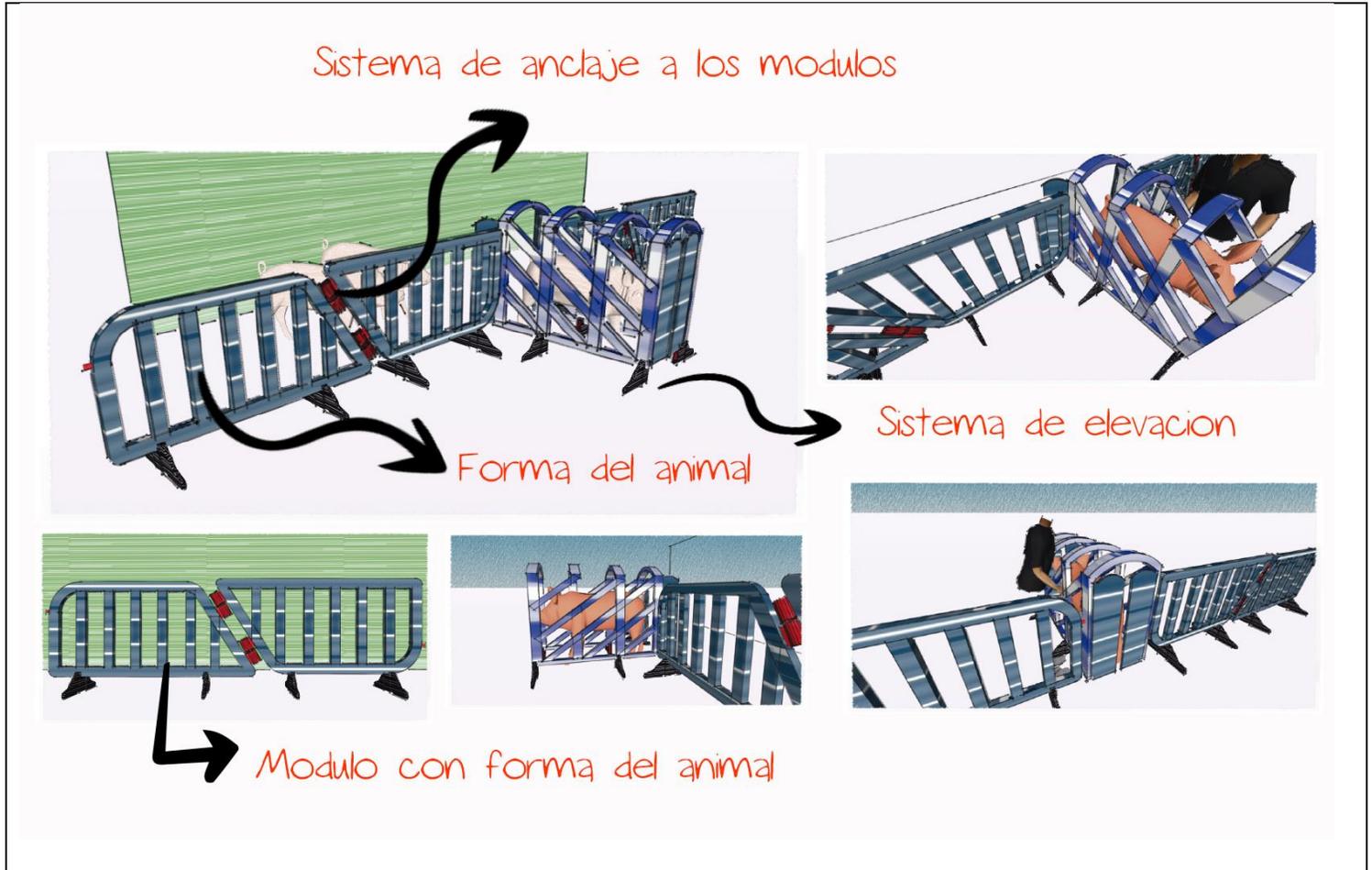
Debe cumplir la ley 84 de 1989 del estatuto de protección animal.	2	4	4
La materia prima de construcción del elemento se debe conseguir en el país.	5	5	5
Se debe contemplar el armado del producto.	5	5	5
El elemento debe generar ganancias a la empresa.	5	5	5
El artefacto debe ser asequible a persona productoras de cerdo.	4	3	5

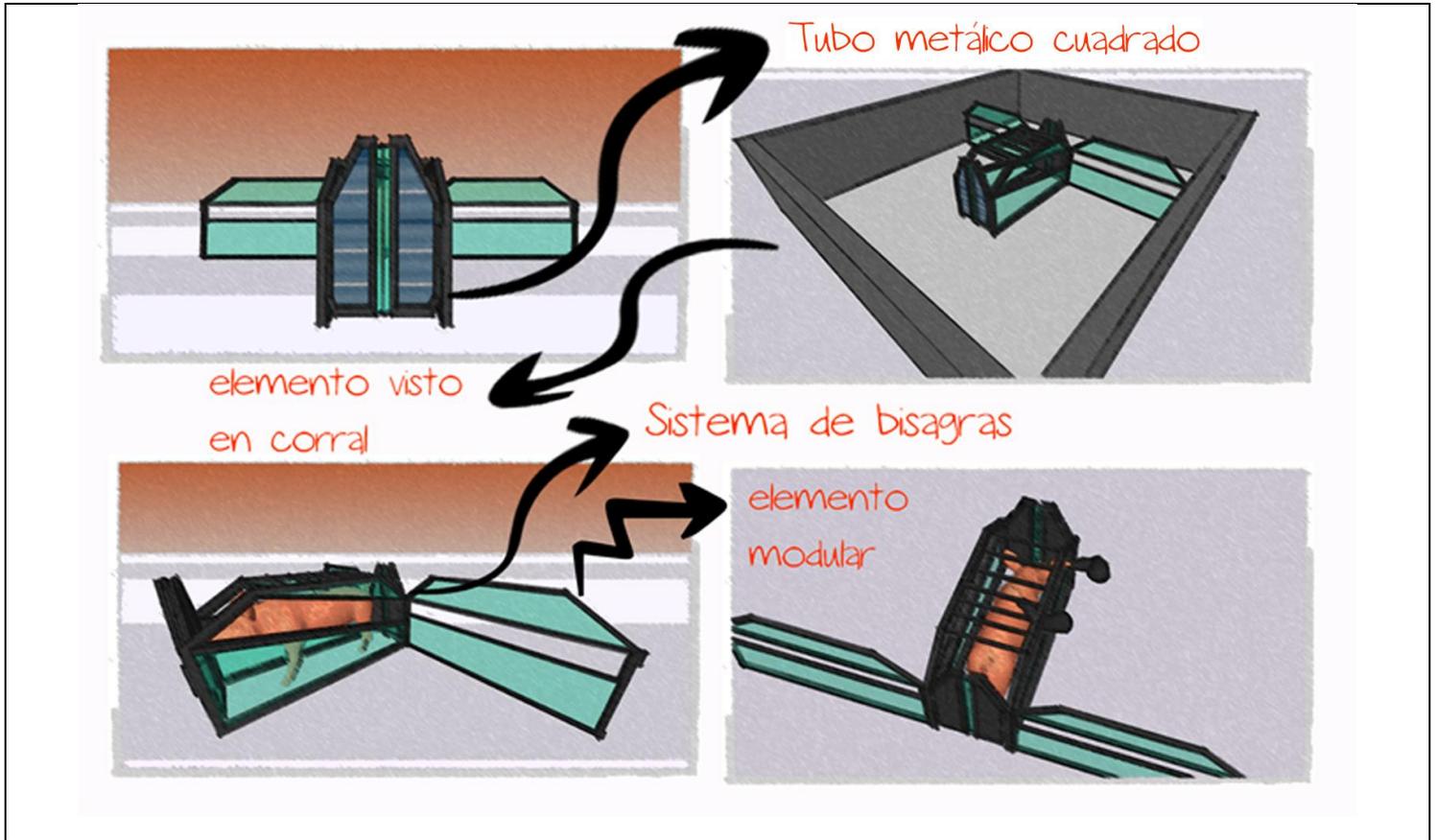
El artefacto debe tener una forma intuitiva para su uso.	4	4	4
Debe cumplir con el concepto de diseño determinado.	5	3	5
Debe cumplir con la identidad corporativa de la empresa (emprendimiento).	5	4	5
<i>Total de la valoración de la propuesta</i>	87	96	103

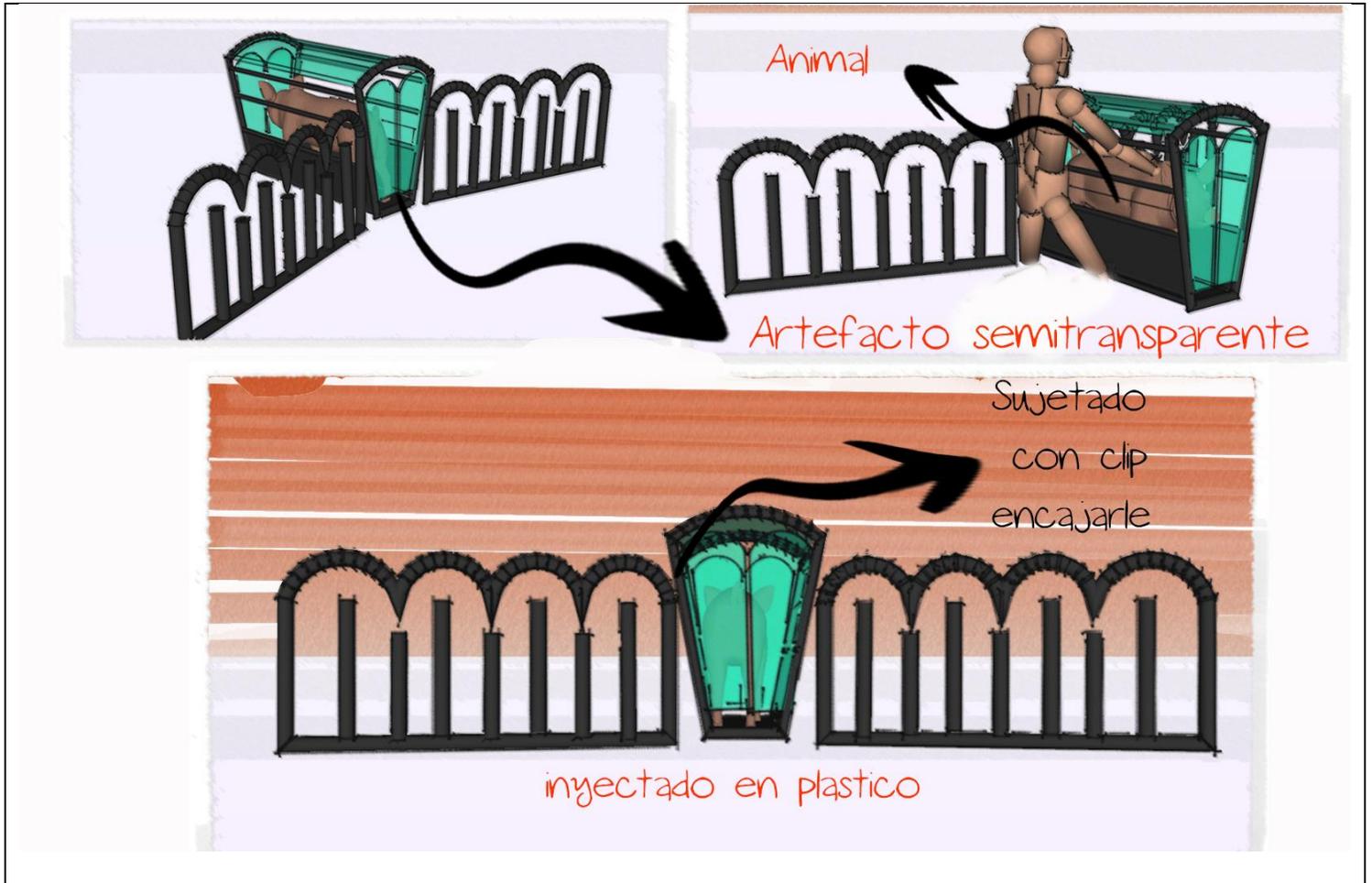
Fuente propia

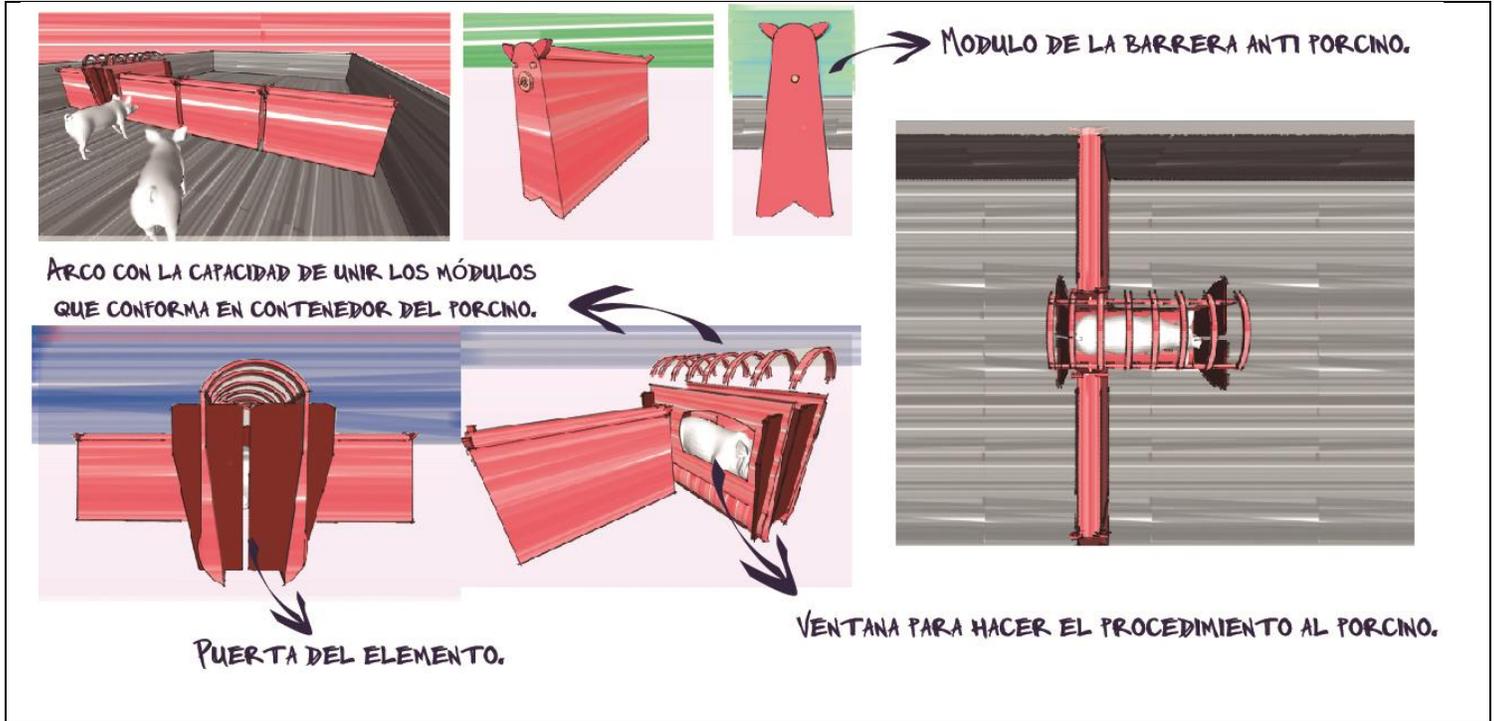
- Se tomaron las alternativas con mayor puntuación arrojadas por la tabla de requerimientos alternativa 3, 4.
- Después se procedió a fusionar estas alternativas para evolucionarlas en una sola y así lograr tener los aspectos positivos de las dos.

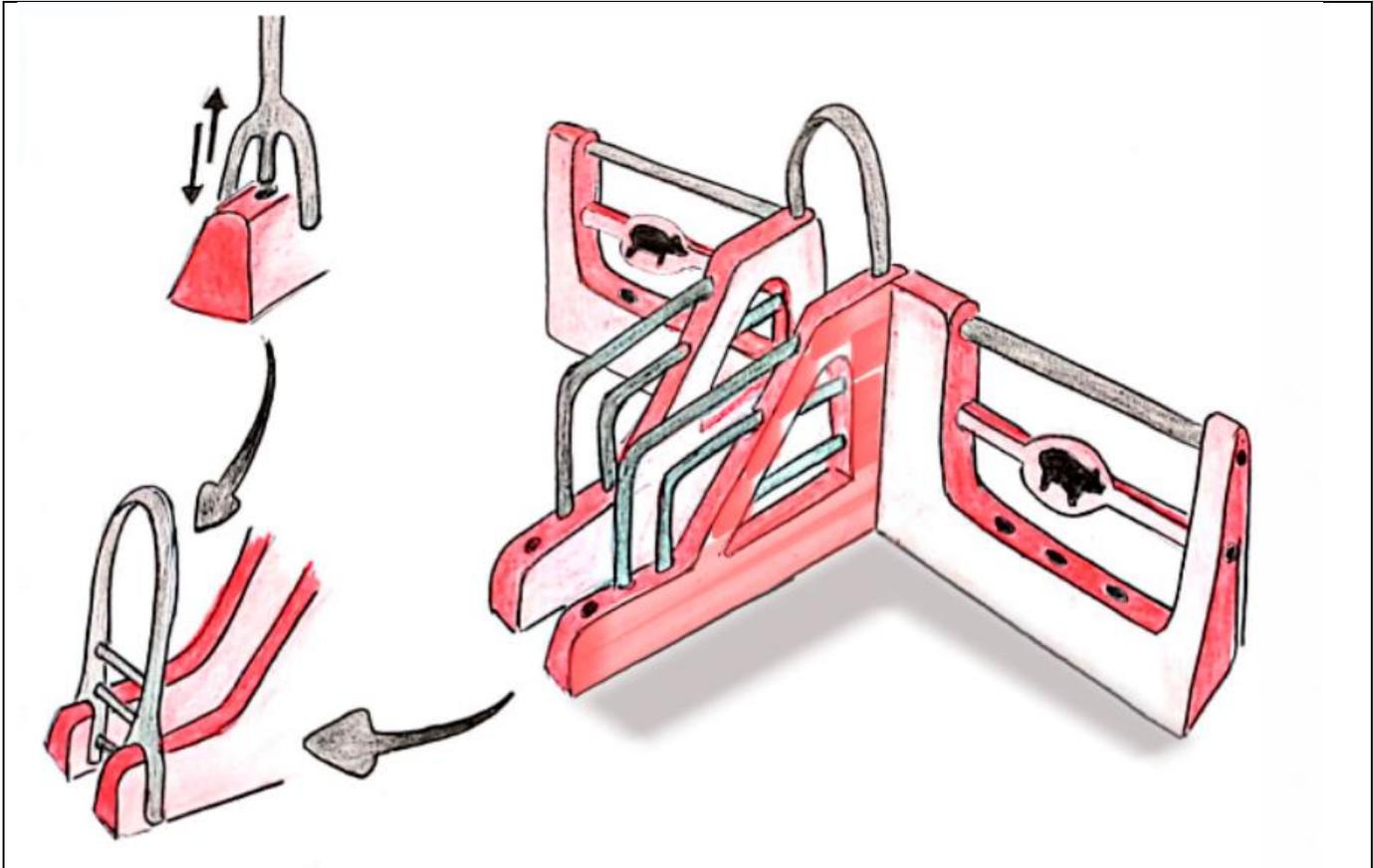
2.8. Evolución de la alternativa











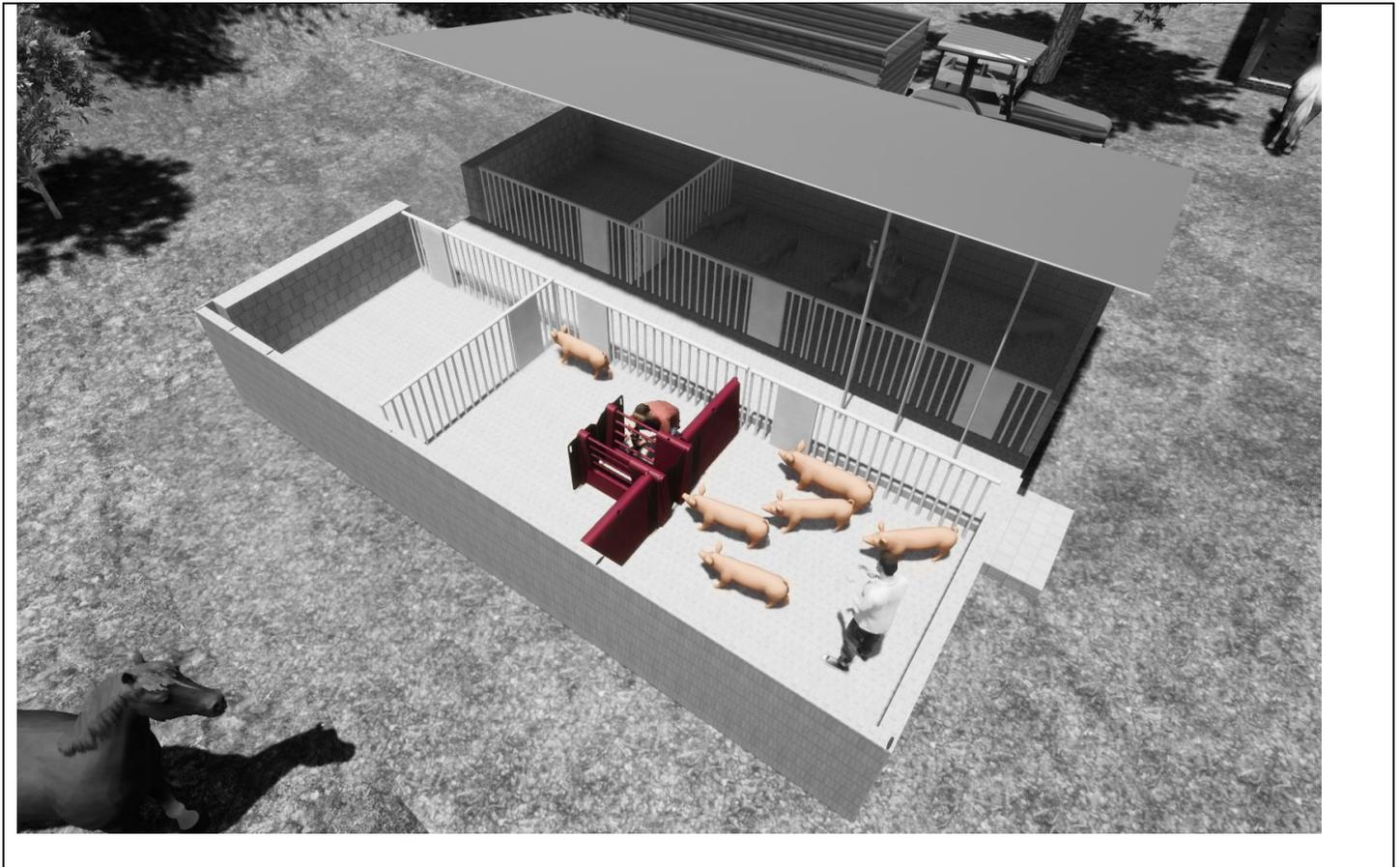
2.9. Propuesta Final

Tabla 16- Propuesta final



Fuente propia

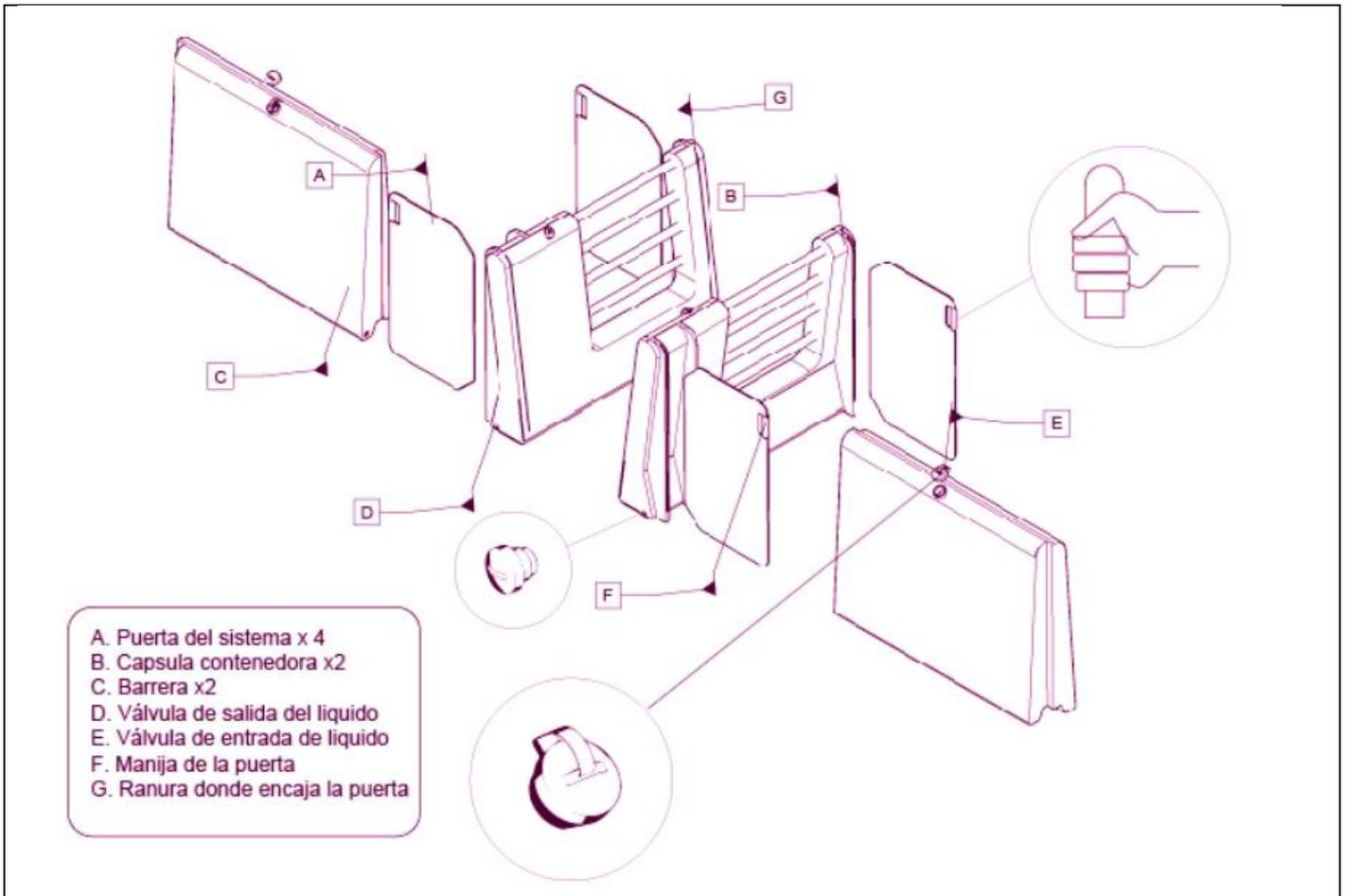
Tabla 17- Propuesta vista superior





Fuente propia

Tabla 18 Propuesta final despiece



Fuente propia

Center Pig es una marca centrada en el ganado porcino desarrollando productos novedosos para dicha industria, buscando el mejoramiento continuo de las explotaciones porcinas, así mismo busca que el animal reciba un trato digno.

2.10. Factor Producto

2.10.1. Análisis de configuración formal

Según Sánchez la forma se define como “conjunto de elementos organizados y reconocibles que componen una estructura, floreciendo como orden tridimensional, configuración y representación de un concepto. Se considera como cuerpo del objeto, lugar, soporte de la significación, que determina las relaciones hombre-objeto-contexto” (p.8). La configuración formal de Center Pig se basa en la forma misma del animal adaptándose al contorno continente del cerdo. Teniendo en cuenta que el elemento tiene como objetivo mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas.

Hombre	Objeto	Contexto
Operario – 18 – 65 Años	Center Pig V_1 “mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas”	Granjas Porcinas No tecnificadas

Para conocer cómo fue pensada Center Pig v_1 a continuación se define cada uno de los tres ítems planteados por Sánchez en su libro morfogénesis del objeto de uso.

Hombre

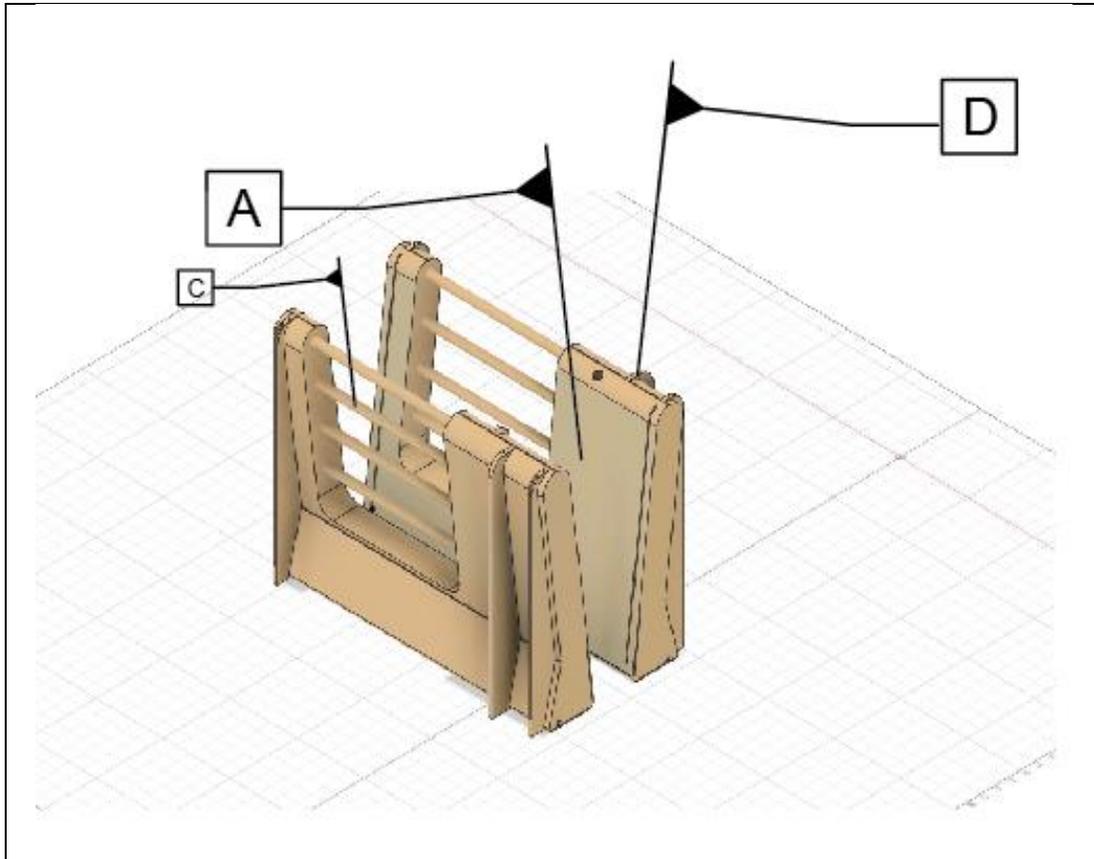
Se define según léxico como operario a la “Persona que tiene un oficio de tipo manual o que requiere esfuerzo físico, en especial si maneja una máquina en una fábrica o taller” (2008). En este caso el operario será una persona de 18 a 65 años que tiene como tarea la aplicación de producto inyectables en granja porcinas no tecnificadas.

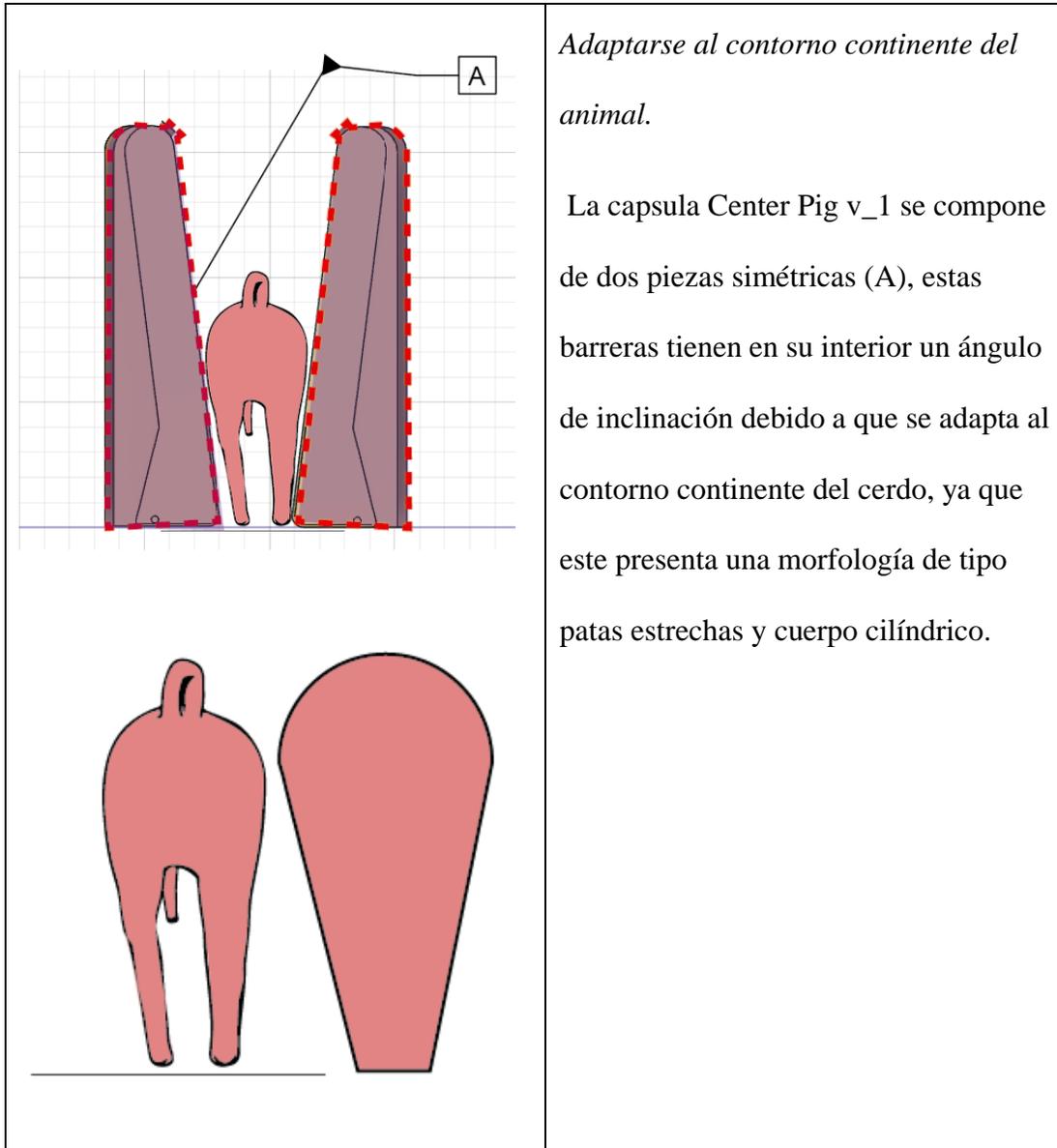
Objeto

Center Pig_V1 tiene como objetivo mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado.

Contexto

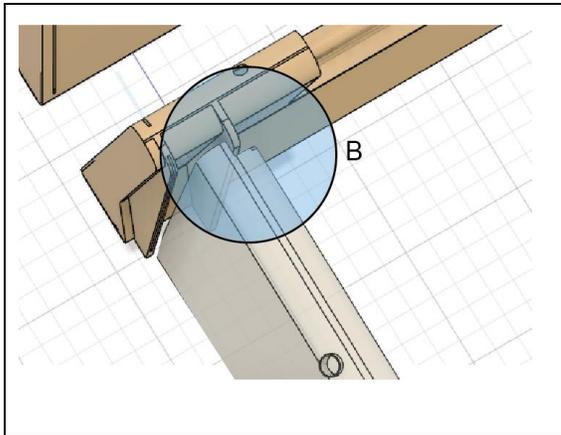
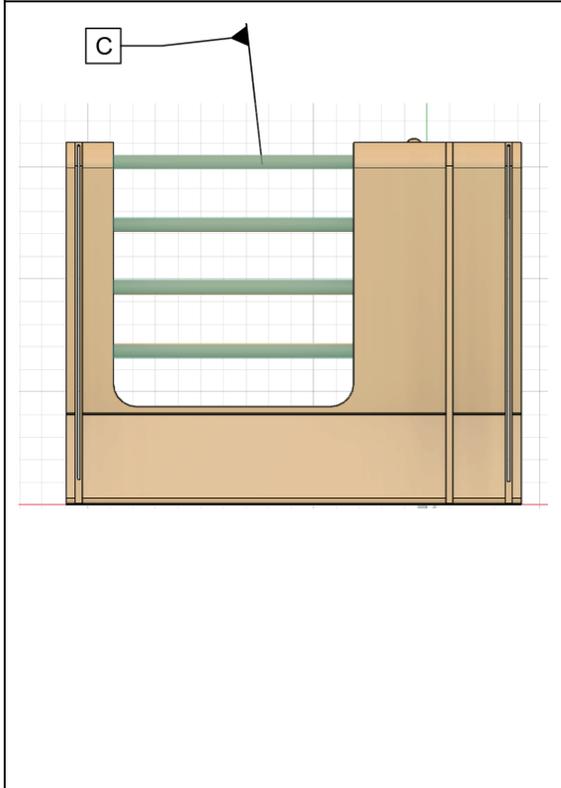
Granjas Porcinas - No tecnificadas – cocheras.

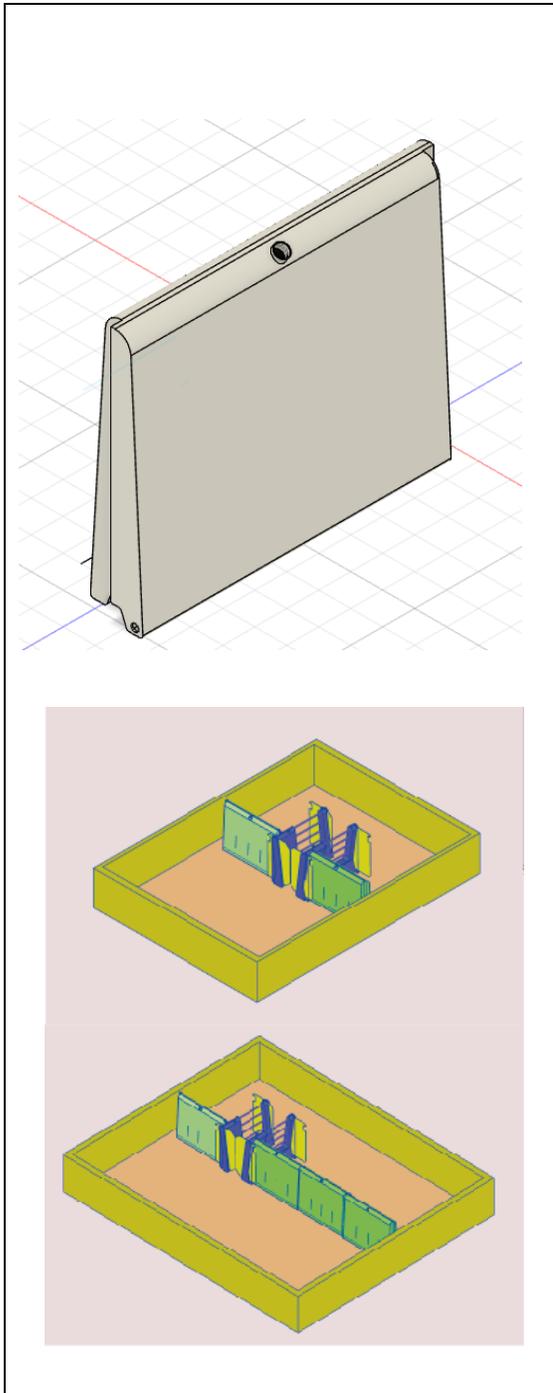


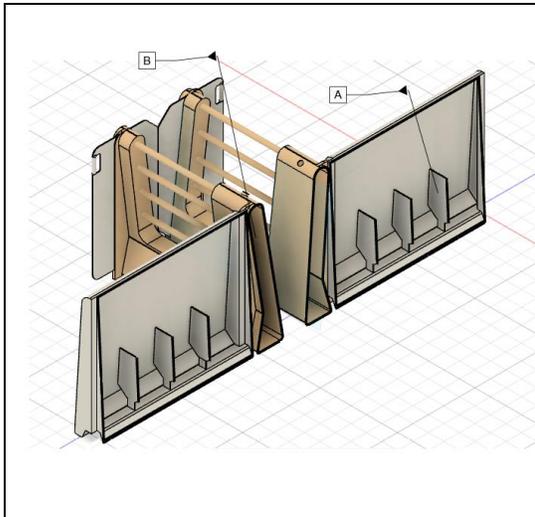


Adaptarse al contorno continente del animal.

La capsula Center Pig v_1 se compone de dos piezas simétricas (A), estas barreras tienen en su interior un ángulo de inclinación debido a que se adapta al contorno continente del cerdo, ya que este presenta una morfología de tipo patas estrechas y cuerpo cilíndrico.

	<p><i>Unirse con la pared contenedora.</i></p> <p>La pieza (A), presenta un borde de volumen positivo, para fortalecer la unión con la barrera lateral e impedir que los animales muevan la estructura.</p>
	<p><i>Permitir que los operarios introduzcan sus manos para intervenir el animal.</i></p> <p>La pieza (A), presenta unos barrotes con volumen positivo separados por un volumen negativo, para permitir que los operarios introduzcan sus manos e intervenir al animal y así mismo, esto permite que el animal no se salga de la cápsula contenedora.</p>

 <p>The top part of the image shows a 3D perspective view of a single, light-colored modular barrier panel. The panel is rectangular with a slightly curved top edge and a small circular hole near the top center. It is shown against a grid background with red and blue lines indicating its dimensions and orientation. The bottom part of the image shows two 3D perspective views of a pig pen (chocera) with a yellow frame. The top view shows the barrier panels installed in a U-shape, and the bottom view shows them installed in a different configuration, demonstrating their adaptability to various pen sizes.</p>	<p><i>Barrera lateral</i></p> <p>Este subsistema de tipo modular de la propuesta se adapta a la variedad de medidas que presentan las chocheras de las granjas porcinas. Las medidas de este subsistema tienen en cuenta el alcance de los brazos del ser humano para permitir que sea transportado con facilidad.</p>
--	--



Center Pig v-1 en su interior.

Center Pig v_1 cuenta con un volumen negativo en su interior para tener la capacidad de contener líquido, esto causa que la propuesta tenga un mayor peso.

2.10.1.1 Volumen

Center Pig_v1 está planteado para manejar una volumetría interna y externa, a continuación, se detalla el volumen:

2.10.1.1.1. Volumen positivo

El volumen positivo de la propuesta responde a la morfología del animal, así mismo se adecúa para que el operario intervenga al cerdo, permitiendo que el animal no se salga de la cápsula contenedora. También permite el movimiento rápido de entrada y salida del animal, cabe resaltar que el volumen está planteado para que las piezas del sistema tengan una adecuada unión.

2.10.1.2 Volumen Negativo

El volumen negativo de Center Pig V_1 se propone para contener líquido y hacer que las piezas tomen un mayor peso, impidiendo que mediante el contacto de los animales rueden o muevan la propuesta.

El espacio negativo en Center PigV_1 se plantea para que el operario introduzca sus manos para intervenir al animal. Por otra parte, también nos sirve para encajar el sistema de puertas y tener un rápido movimiento.

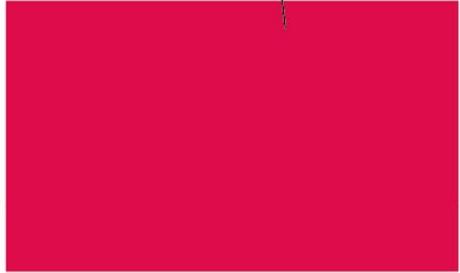
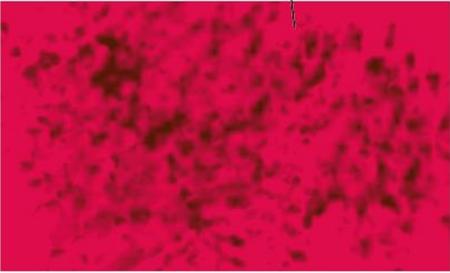
2.10.1.2.Superficie

Las características de la superficie son color, textura, material y brillo, las cuales son explicadas en los siguientes ítems:

2.10.1.2.1. Color

Se compone por la mezcla de los tonos violeta y azul, que nos da como resultado un fucsia oscuro; el color es obtenido para diferenciar la marca y sus productos en el mercado, así mismo según la psicología del color es un tono que representa madurez e innovación. (Eartvic, 2009) Además de esto, es un color que contrasta con los colores negros o la suciedad de las cocheras.

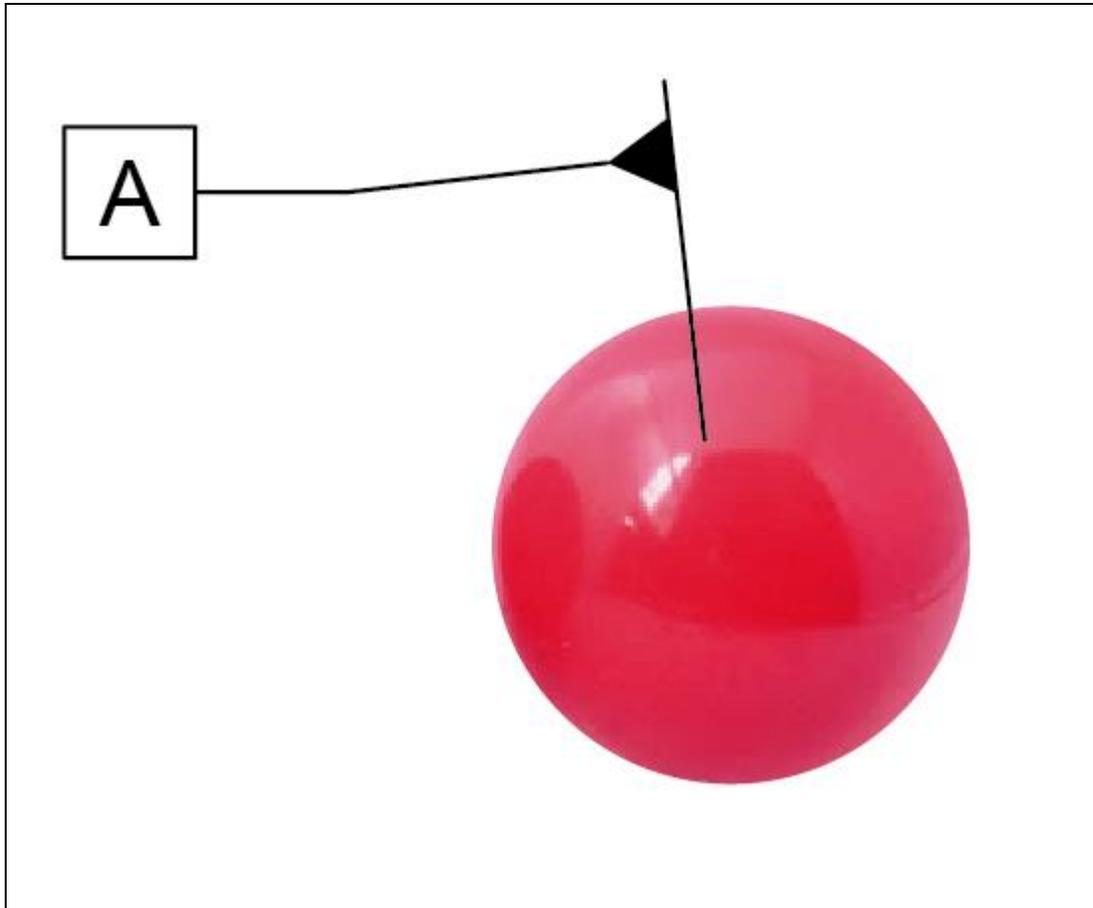
Tabla 19- Color

	
<p>A. Color PMS 228</p>	<p>B. Color Suciedad</p>

Fuente propia

2.10.1.2.2. Textura

La textura del elemento propuesto es uniforme lisa y suave al tacto.



2.10.1.2.3. Material

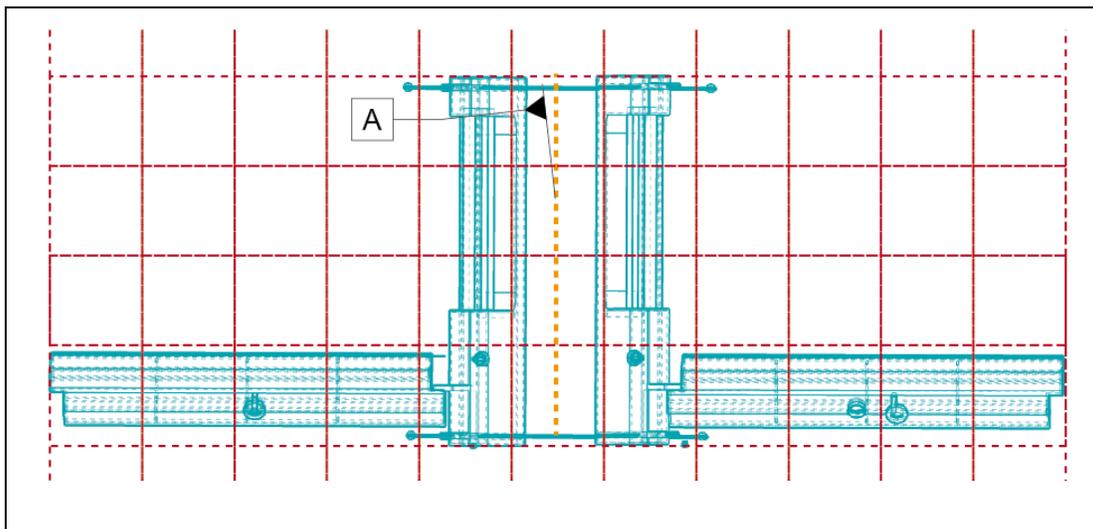
Center Pig v_1 está construido en polietileno (Tecafine PE), de alta densidad ya que este material nos brinda las características físico-químicas necesarias para cumplir los requerimientos de diseño planteados.

2.10.1.2.4. Brillo

El artefacto es opaco no refleja la luz, se buscó esta capacidad para mejorar la higiene del elemento ya que los materiales que absorben la luz solar tienen una baja proliferación de bacterias.

2.10.1.3. Proporciones

La proporción utilizada en Center Pig v_1, es de tipo matemática factor 1, formando una retícula de 11x4, generando un factor de 2,75.

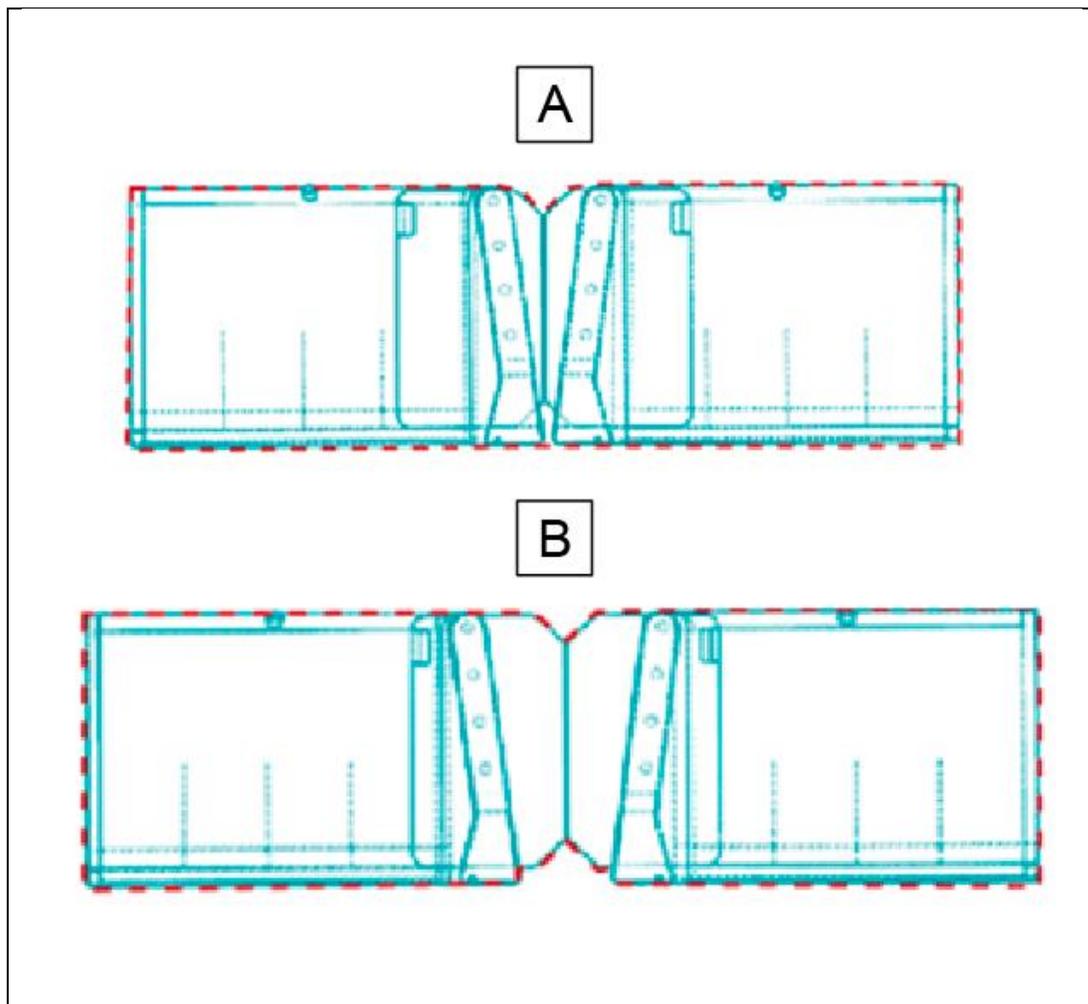


2.10.1.4 Contorno

Center Pig v_1 está diseñado para ajustarse a la medida del animal, esta característica se da mediante un contorno continente del elemento. En las siguientes

imágenes se ve como el operario tiene la capacidad de elegir el ancho del animal ajustando el contorno del elemento. Contorno (A) Mínimo, (B) Máximo.

Tabla 20- Contorno



Fuente propia

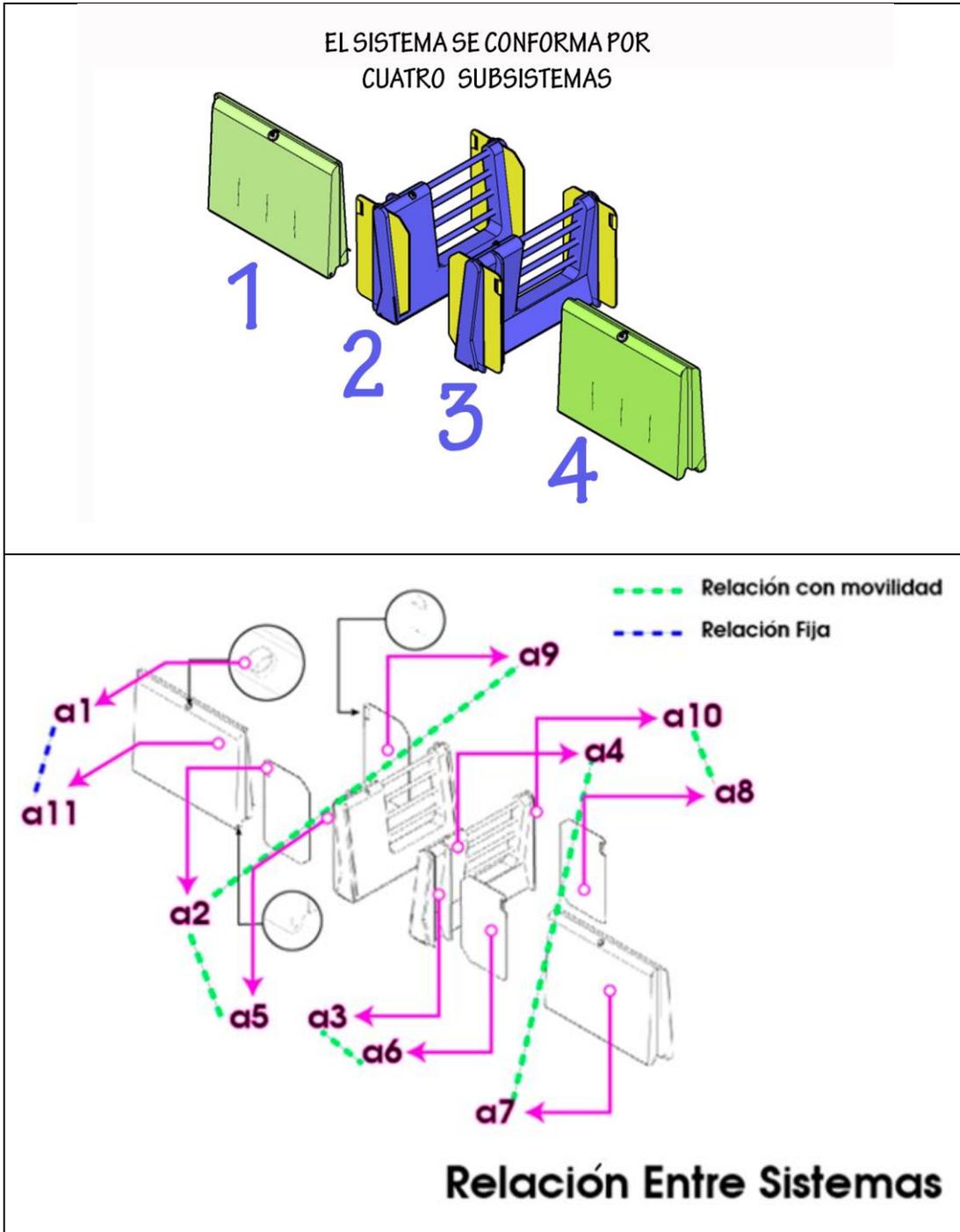


2.10.1.5. Relación Interfigural

El sistema Center Pig v_1 se conforma por una serie de objetos que mantienen la coherencia de forma, el sistema se compone por una línea de objetos.

2.10.1.6. Relación Intrafigural

Center Pig v_1 es un sistema que lo conforman cuatros subsistemas. A continuación, se muestra la relación de sistemas y subsistemas de ensambles permanentes y ensambles de tipo no fijo.





En la anterior imagen se muestra las relaciones entre subsistemas, las líneas de color azul son las relaciones de tipo fija, esto quiere decir que son uniones permanentes, las líneas de color verde son relaciones que permiten la movilidad entre subsistemas.

DQS is member of:



2.11. Factor Humano

2.11.1 Análisis ergonómico

Este análisis se realizó teniendo en cuenta el sistema ergonómico: Usuario – Objeto - Entorno.

Tabla 21 – Usuario – Objeto - Entorno

Usuario	<ul style="list-style-type: none">• Usuario: Zootecnista – médico veterinario, operario.
Objeto	<ul style="list-style-type: none">• Inmovilizador del cerdo de levante.
Entorno	<ul style="list-style-type: none">• Corral de cría de cerdo de levante.

Fuente propia

De igual manera se tuvo en cuenta las medidas del animal, para lo cual se realiza una tabla que explica la evolución de las medidas del cerdo de levante de un peso de

20 a 60 Kilogramos. Estas tablas se realizan de acuerdo al estudio *Dimension of the modern pig*, un artículo publicado en el año 2017, que nos da a conocer todas las dimensiones de las principales razas de cerdos para el diseño de elementos para la industria porcina.

Las dimensiones que nos da a conocer la tabla son:

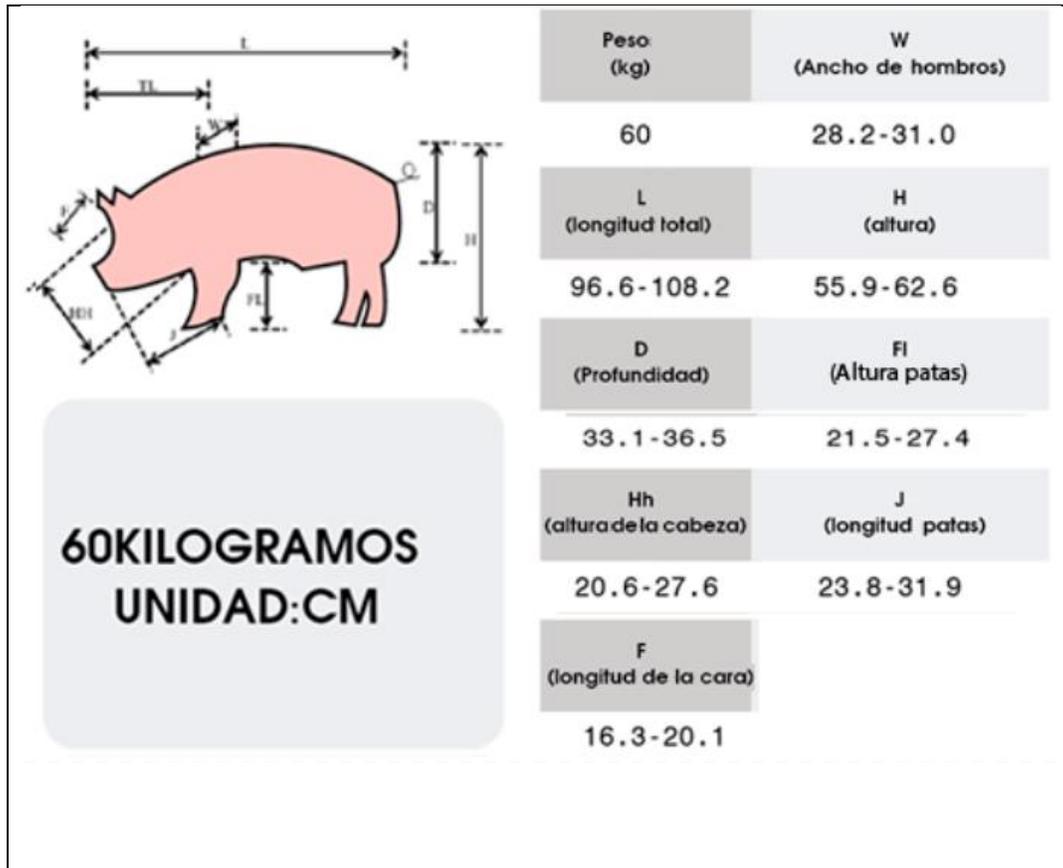
Tabla 22- Medidas cerdo de 20 kilogramos

Peso (kg)	W (Ancho de hombros)
20	20.5-22.1
L (longitud total)	H (altura)
68.5-74.4	38.8-42.2
D (Profundidad)	FI (Altura patas)
22.4-24.1	15.7-18.8
Hh (altura de la cabeza)	J (longitud patas)
15.0-18.5	17.5-21.7
F (longitud de la cara)	
13.3-15.6	

20 KILOGRAMOS
UNIDAD: CM

Fuente - *Dimension of the modern pig*

Tabla 23 – Medida del cerdo de 60 kilogramos



Fuente - Dimension of the modern pig

Las dimensiones del animal fueron la referencia al momento de tomar decisiones para proponer Center Pig v_1.



Tabla de análisis antropométrico de los usuarios

Zootecnista – Médico Veterinario y operarios - Trabajadores industriales Sexo masculino 18 a 65 años

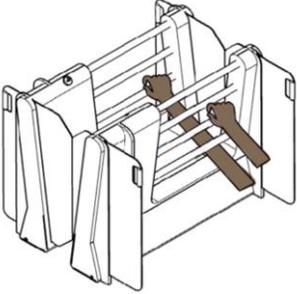
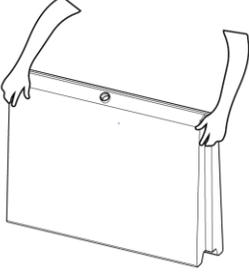
Para el diseño del elemento se tuvo en cuenta la antropométrica del usuario que trabajará con el producto. Estas medidas se tomaron del libro *Dimensiones antropométricas de la población Latinoamericana México, Cuba, Colombia, y Chile*. A continuación, se realiza la explicación del por qué se utiliza cada una de las medidas.

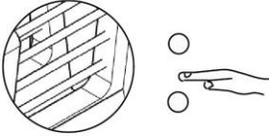
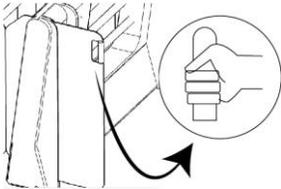
DQS is member of:



Tabla 24 – Análisis antropométrico

	Nombre de la medida	Definición y percentil utilizado para un diseño incluyente
	<p>Estatura</p> <p>Se utilizará para que el sujeto no tenga inconvenientes de la manipulación del sistema. Así mismo para que los operarios no realicen posiciones inadecuadas al momento de transportar el elemento.</p>	<p>Se conoce como estatura a la medida de una persona desde los pies a la cabeza, y se utiliza el percentil 50 que su medida corresponde a 170,8 mm (Ávila, Prado y González, 2007).</p> <p>Se utiliza el percentil 50, para que las personas de baja, mediana y alta estatura no tengan inconveniente al manipular el sistema.</p>

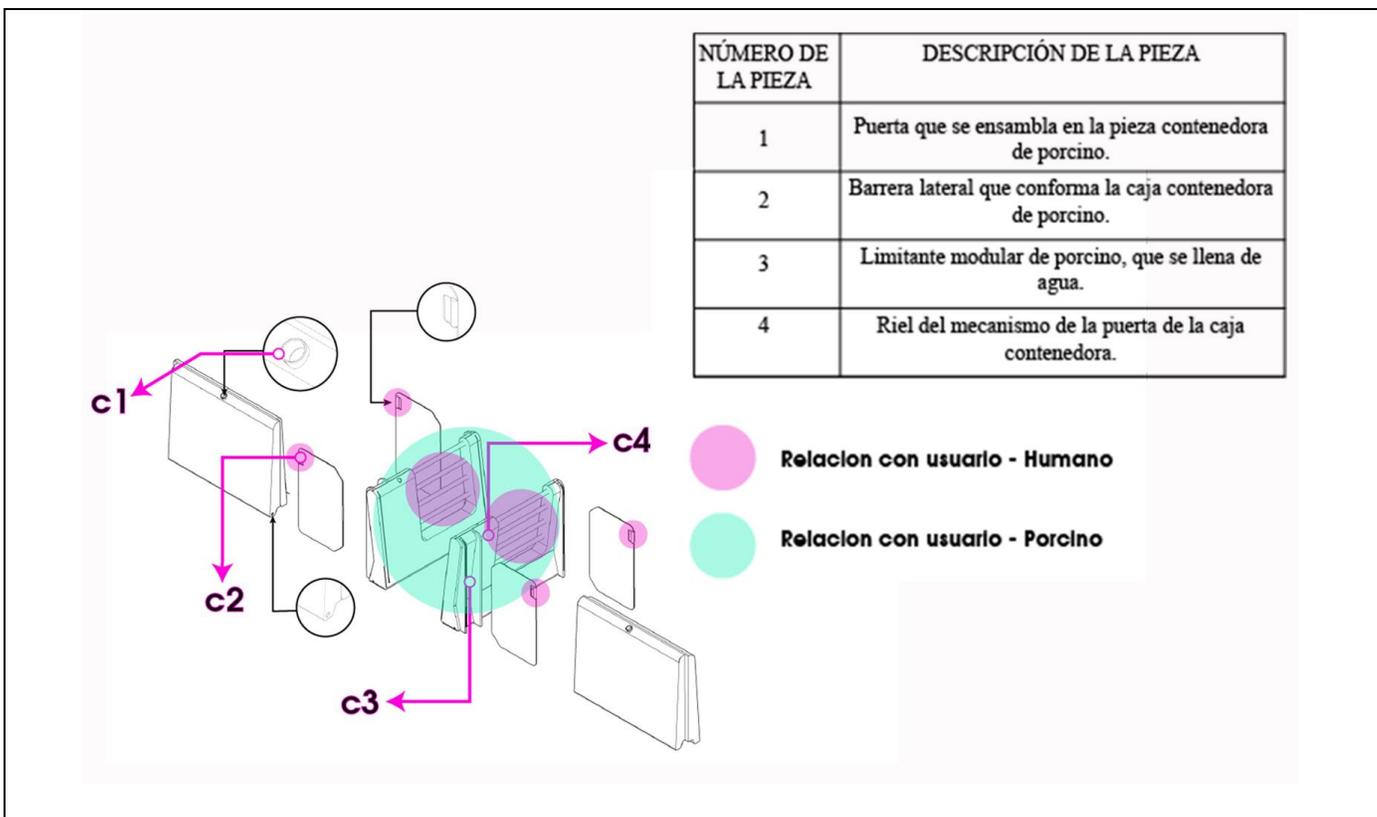
	<p>Alcance brazo frontal</p> <p>Se utiliza para que el sujeto no presente inconvenientes, en el momento de introducir su brazo en la capsula inmovilizadora para realizar los procedimientos en el animal.</p>	<p>El percentil 95 para abordar un mayor rango de las personas que utilizarán el elemento medida 832. (Ávila, Prado y González, 2007).</p>
	<p>Alcance brazo lateral</p> <p>Se utiliza cuando el operario requiere transportar el elemento.</p>	<p>Se utiliza el Percentil 50 teniendo en cuenta el alcance máximo de apertura de los brazos del operario. 581 (Ávila, Prado y González, 2007).</p>

	<p>Anchura de la mano</p> <p>Se utiliza en volumen negativo donde el operario tiene que introducir su mano, para realizar el procedimiento en el animal.</p>	<p>Percentil 95 medida 113 (Ávila, Prado y González, 2007).</p>
	<p>Diámetro empuñadura</p> <p>Se tiene en cuenta en la empuñadura de la puerta del elemento.</p>	<p>Se toma el percentil 95 para abordar el mayor rango en la medida de las manos ya que de esta manera las personas con manos pequeñas no tendrán inconveniente.</p> <p>Percentil 95 medida 50 (Ávila, Prado y González, 2007).</p>

2.11.2. Relación con el usuario

Para la relación que tiene el producto con el usuario se dividieron todos los subsistemas con los que cuenta el artefacto. En la siguiente imagen se muestran cuáles son los subsistemas que se relaciona directamente con el operario y con el animal.

Tabla 25- Relaciones con usuarios

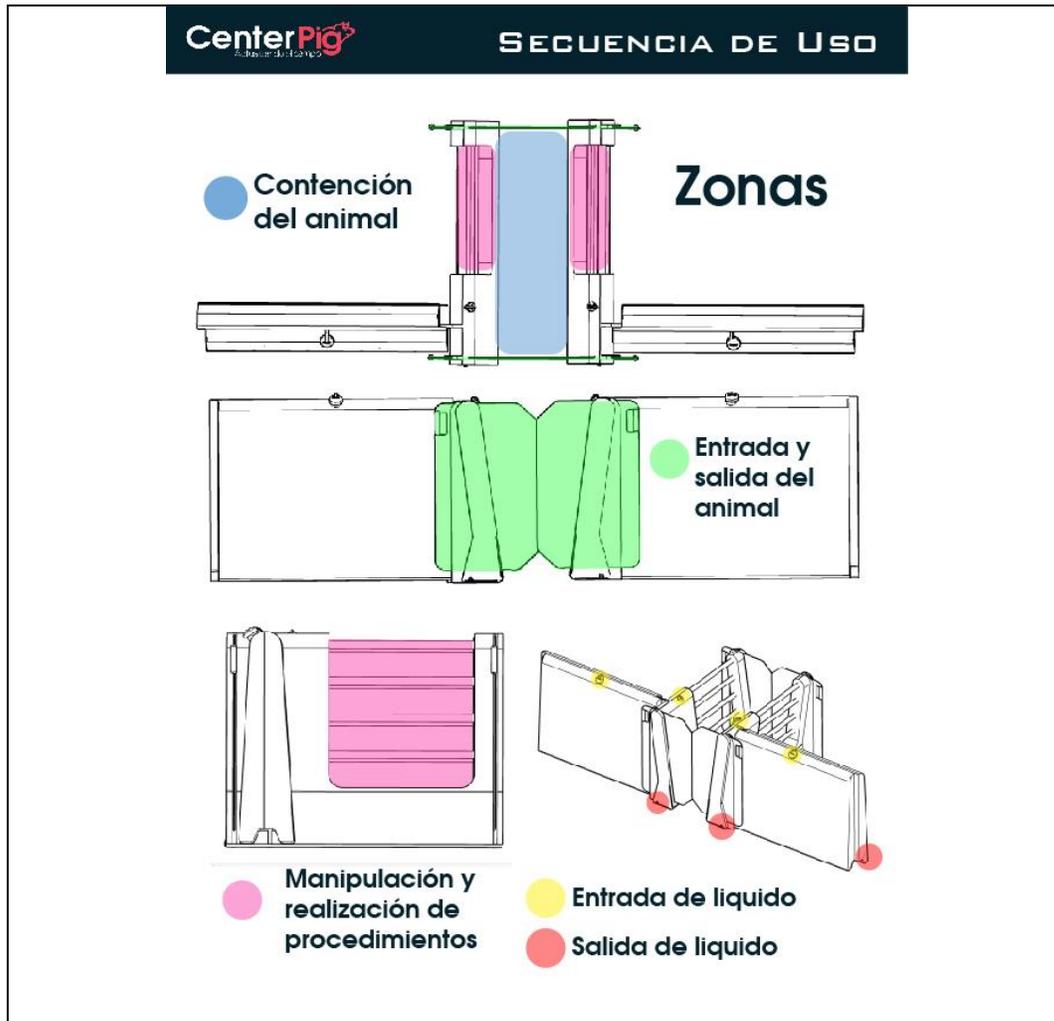




2.11.3. Secuencia de uso

A continuación, se presentará la secuencia de uso de Center Pig v_1, contemplando el proceso de armado, uso.

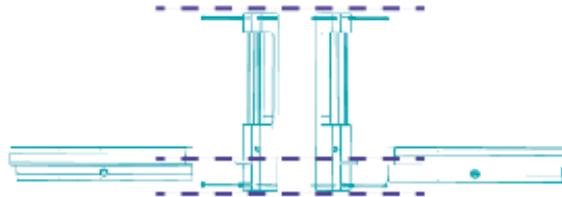
Tabla 26- Secuencia de uso



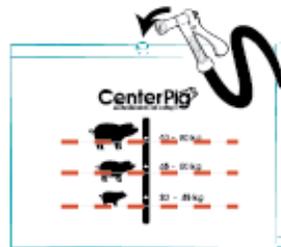
ARMADO

Seleccione una ubicación estratégica de center Pig V_1 dentro del corral del animal. Se debe tener en cuenta la alineación de los módulos y de la cabina contenedora. Tenga en cuenta ubicar y alinear bien las diferentes piezas del artefacto ya que después de ser llenada con líquido tendrá un peso mayor y se dificultará moverlos.

--- Alineación a tener en cuenta



Mediante una manguera llenar con agua los módulos para dar un mayor peso, center Pig v_1 tiene un nivel de Medida para disminuir el uso de agua.

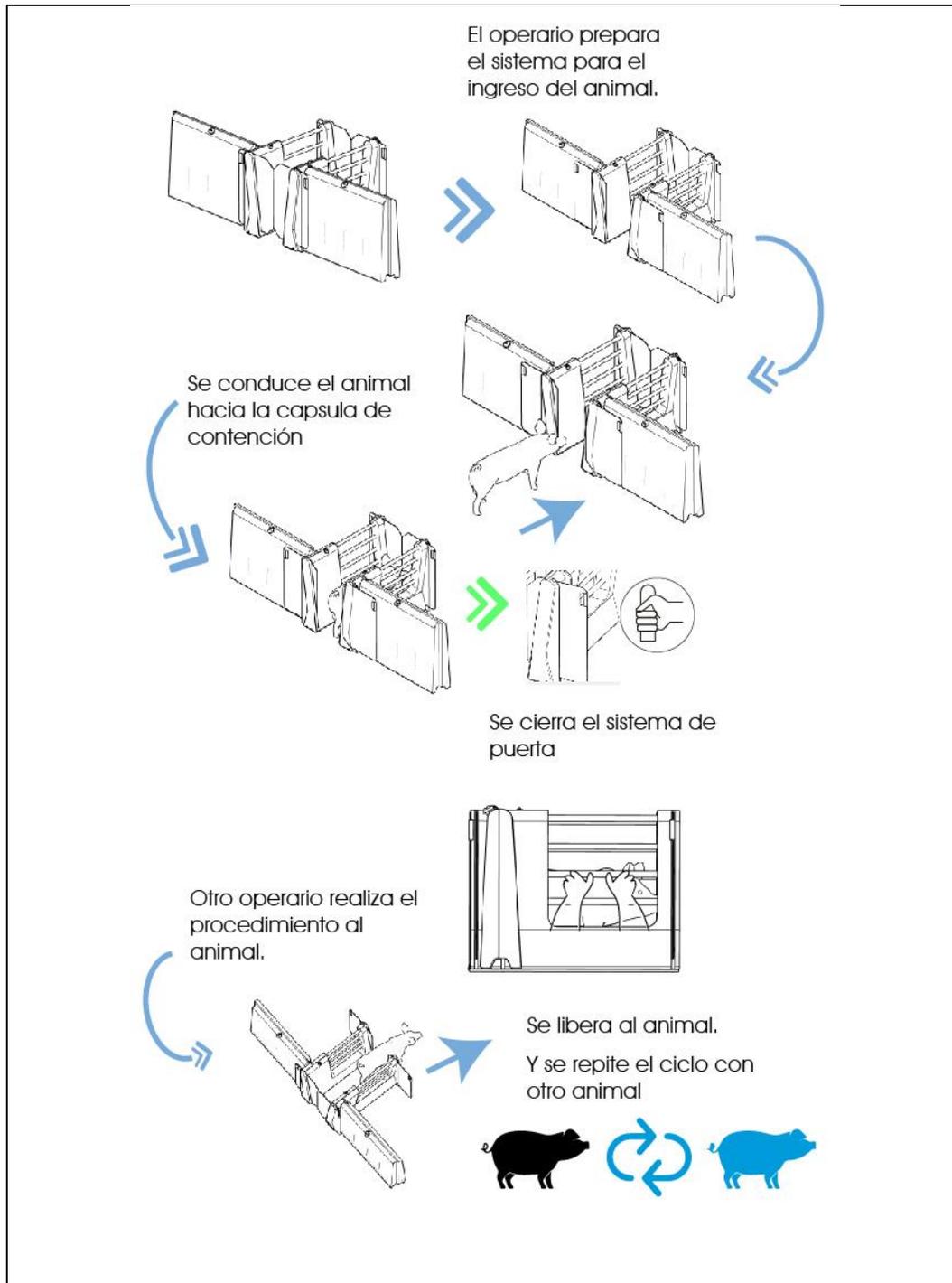


--- Nivel de Llegado



Nota

Si tiene inconvenientes en los mecanismos de la puerta limpie las superficies con agua a presión para quitar algún obstáculo.



2.11.4. Manual de usuario

Tabla 27 - Manual de usuario



Fuente propia

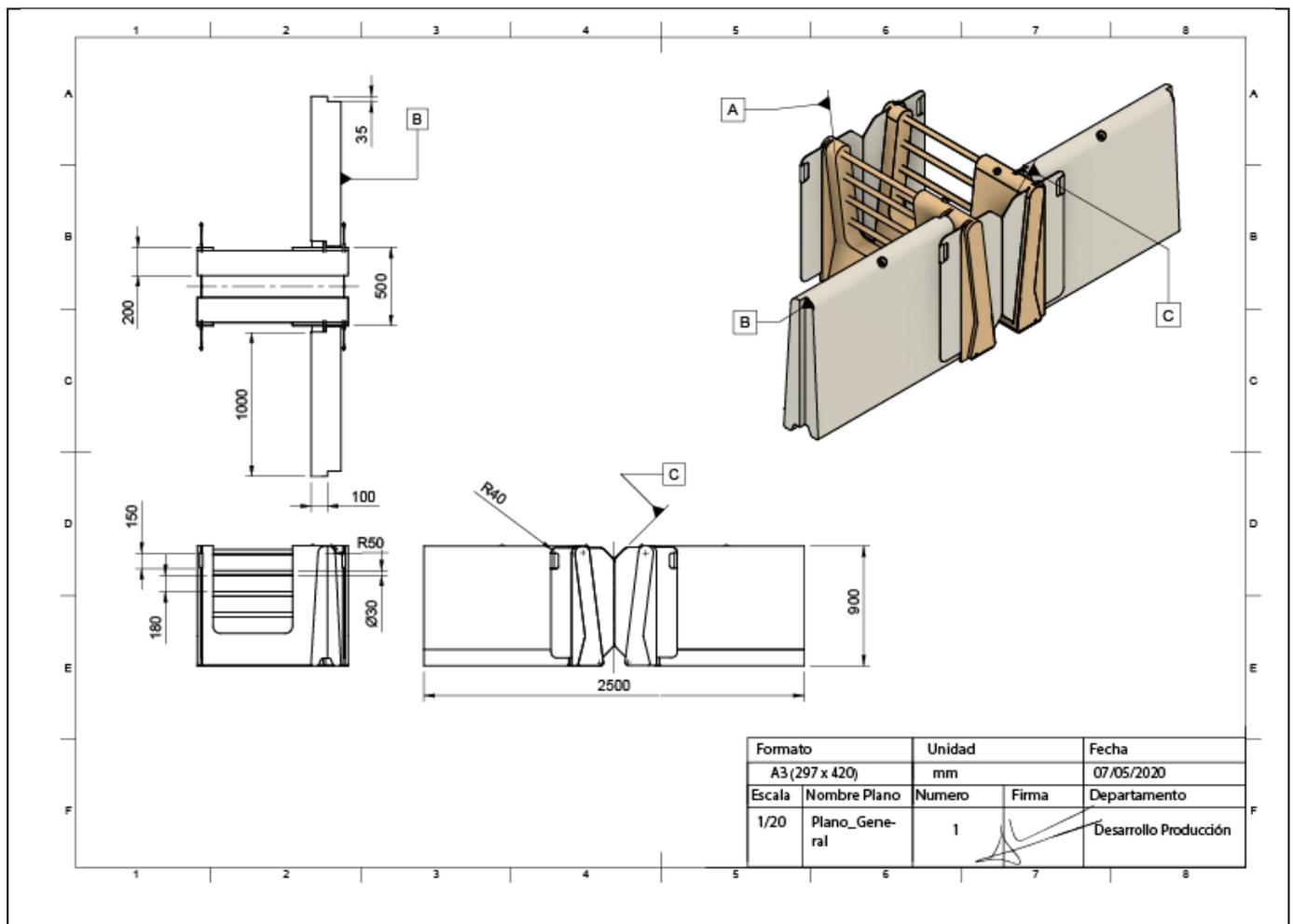
En el anexo manual de usuario se encuentra un cuadernillo con las instrucciones del funcionamiento del elemento. (*Ver Anexo 6 Manual de Usuario*).

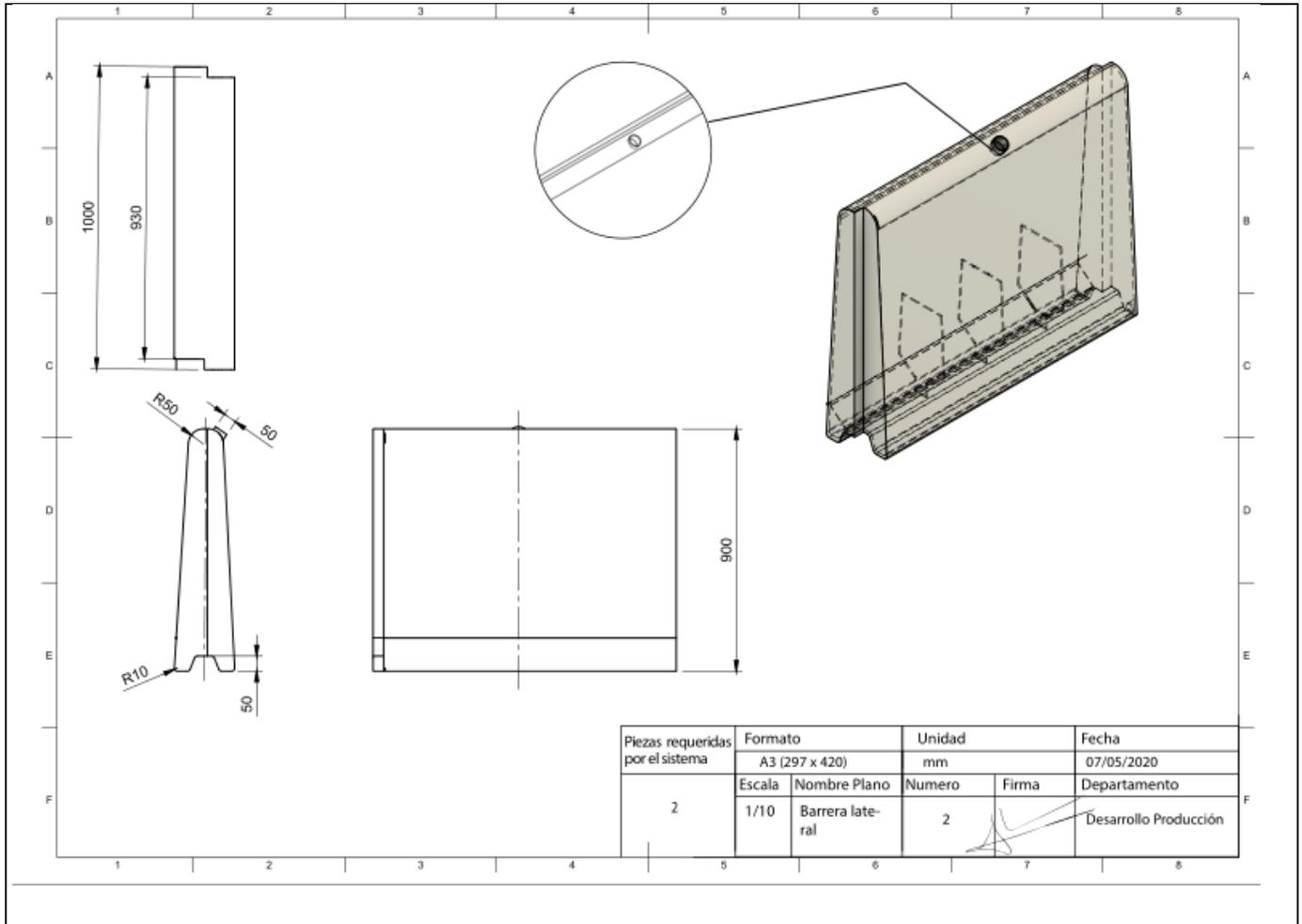
2.12. Factor Producción

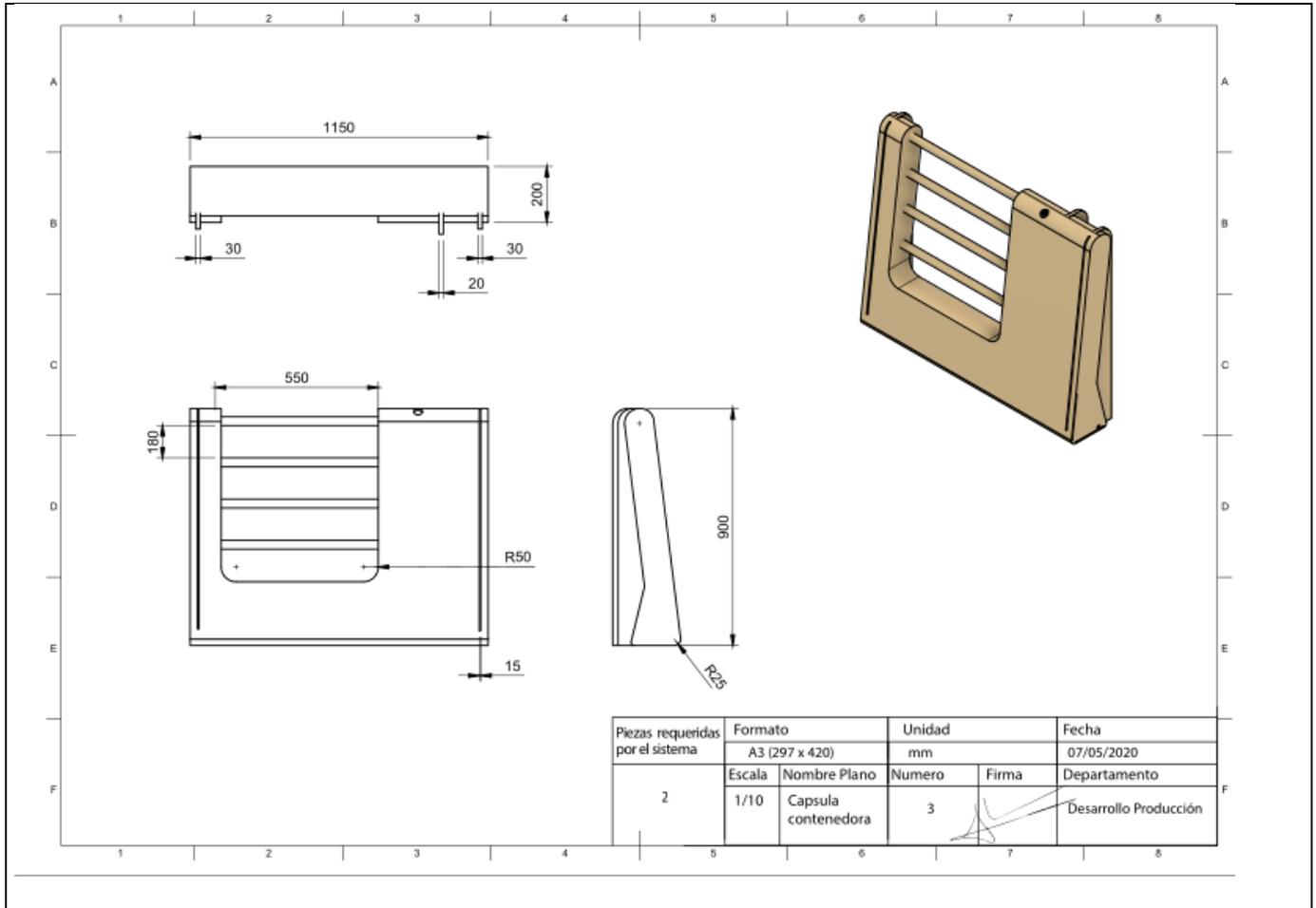
2.12.1. Planos y fichas técnicas de producción

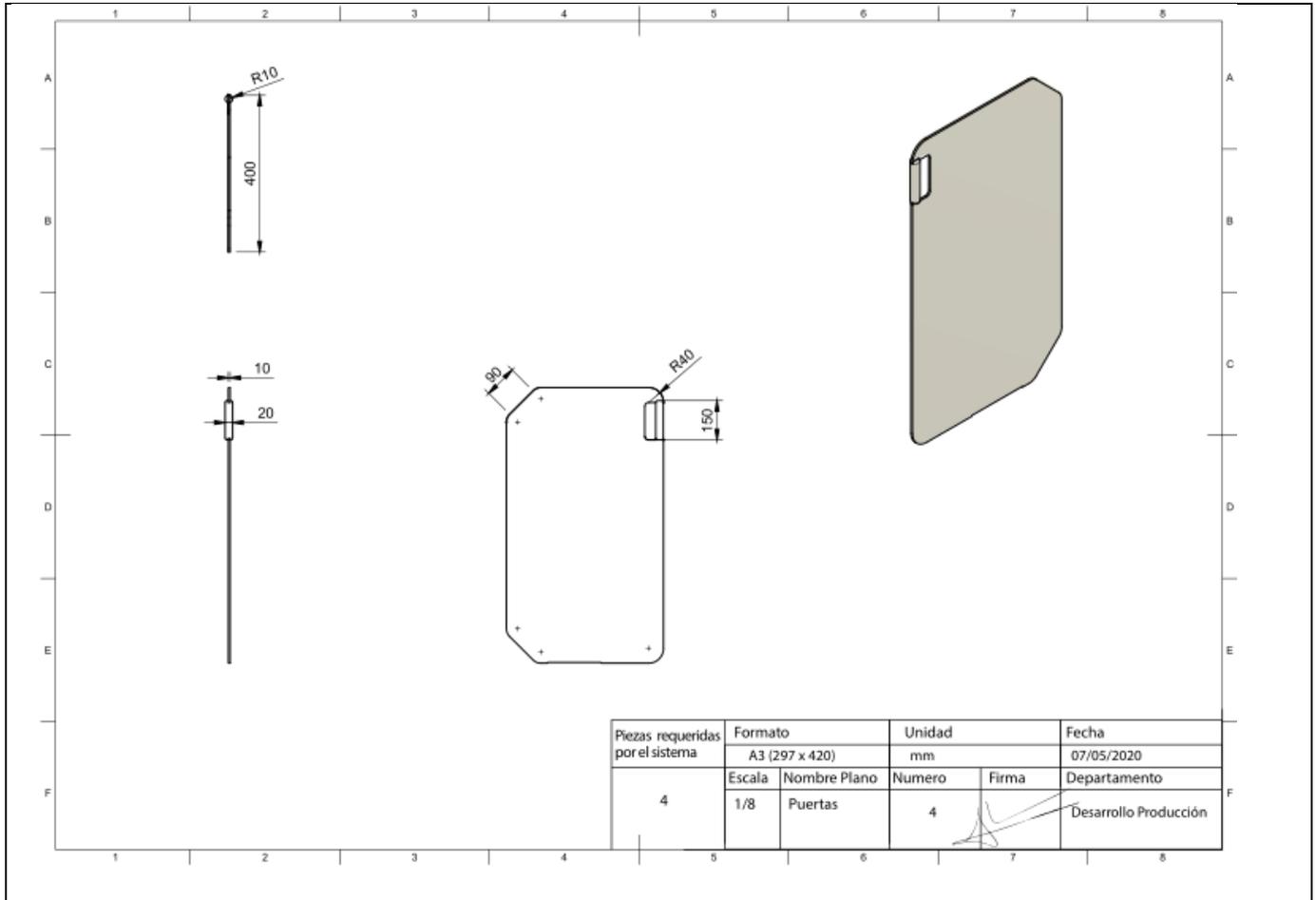
En las siguientes imágenes se muestran los planos del elemento final. Para ver los planos en detalle (*Ver Anexos 7. Planos técnicos*).

Planos de la propuesta









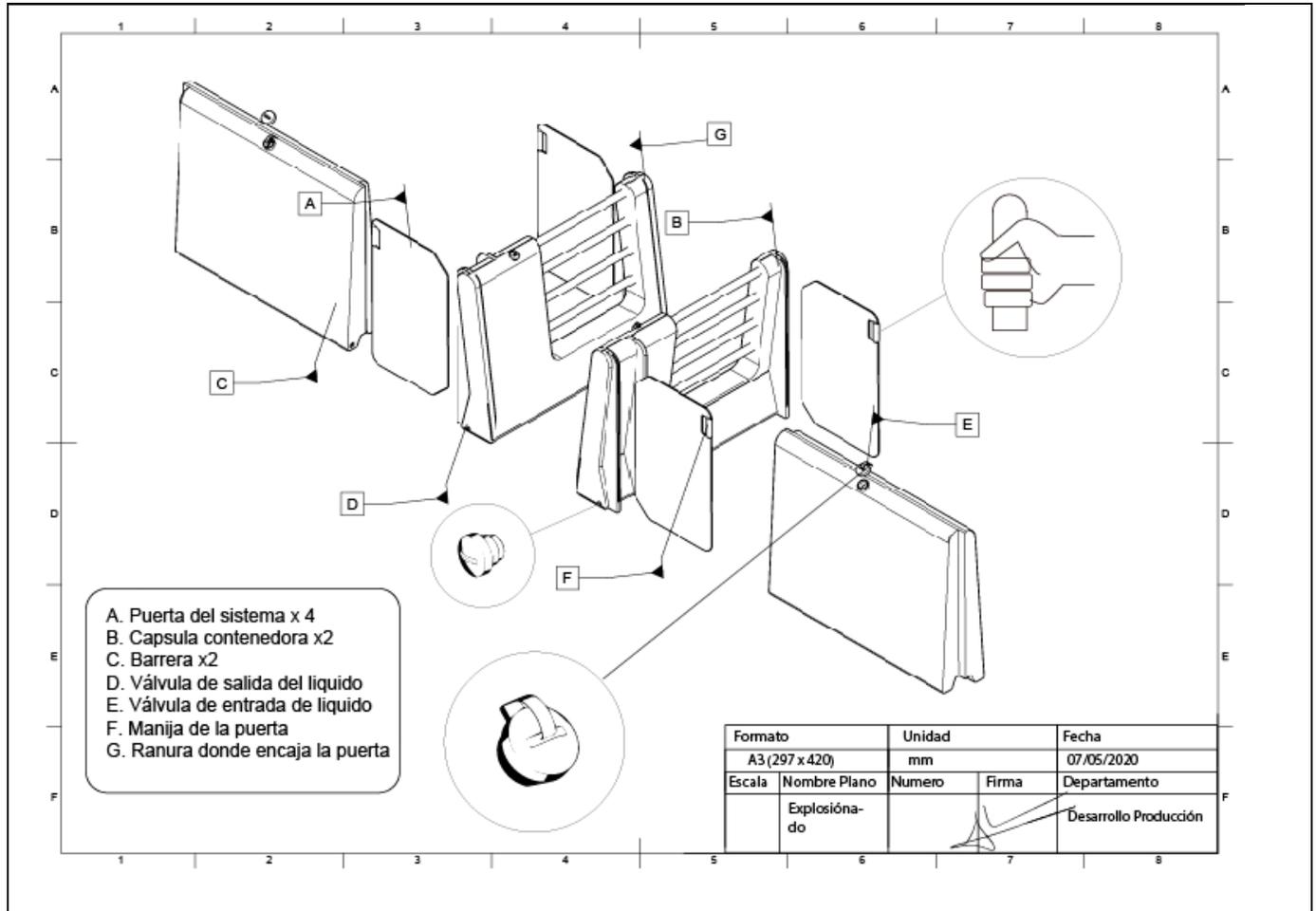


Tabla 28- Descripción del producto a fabricar

FICHA TÉCNICA DE PRODUCCIÓN	
Nombre del Producto	Center Pig v_1
Descripción del Producto	Mejorar las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas.
Lugar de elaboración	El producto se elaborará en la empresa Center Pig Factory
Descripción de los Materiales	El polietileno (Tecafine PE), es un material que se deriva de la familia del polímero y que tiene diferentes formas de trabajarlos para conseguir diferentes propiedades como la resistencia y la durabilidad. El polietileno es un material termoplástico que usualmente se utiliza en la industria de los teléfonos móvil, embalaje, náutica entre otros. (Pérez, y Barroso, 2015).

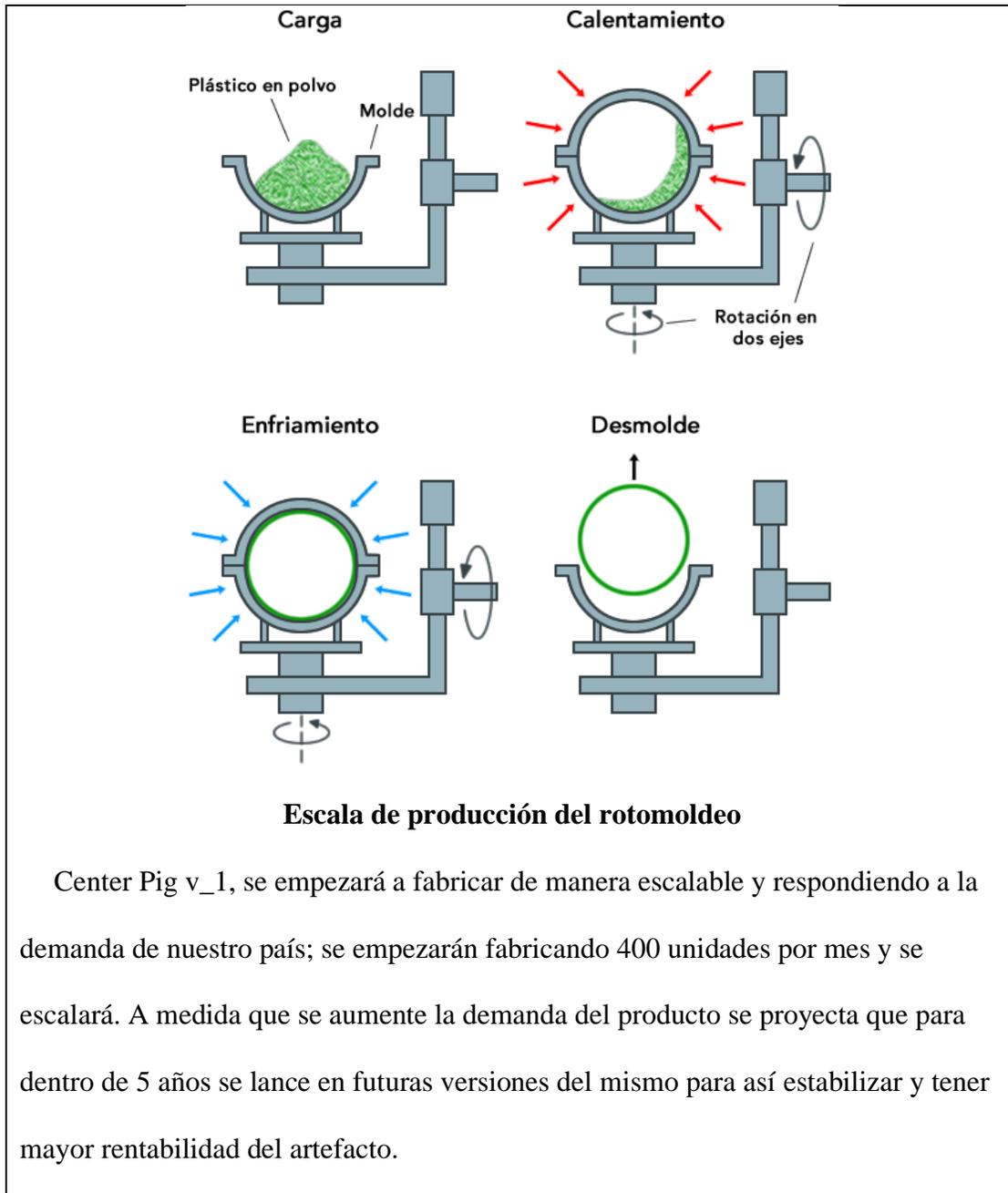
	<p>Este material brinda las características fisicoquímicas idóneas para la propuesta a realizar, algunas características son: es inerte y tiene un punto de fusión entre los 110 grados a 115 Grados Celsius.</p> <p>Este material se deja conformar mediante diferentes procesos industriales alguno de estos son extrusión, co-extrusión, moldeo por inyección, inyección y soplado, extrusión y soplado, rotomoldeo; de este último hay que agregar que es un proceso donde el polietileno se introduce en estado líquido o en polvo en un molde y se calienta mediante transmisión de temperatura y un mecanismo que empieza a rotar el molde para que el polietileno se adhiera a la superficie del mismo. Con este proceso se pueden realizar piezas con mayor volumen y huecas por dentro. Así mismo se mantienen toda la configuración formal el interior de la</p>
--	---

	pieza con una facilidad de producción óptima que se puede ir escalando de acuerdo a la demanda.(Plasticsconsulting, 2018).
--	--

2.12.2. Materiales y proceso productivo

Tabla 29 – Procesos productivos

<p>Fabricación</p> <p>La fabricación del artefacto es rotomoldeo. Este proceso de conformación de productos plásticos en donde el polímero se introduce de manera líquida o en polvo en un molde y se gira en dos ejes perpendicularmente entre sí, se adhiere a la superficie del molde creando piezas huecas y con una conformación en la parte interior de las piezas de manera adecuada (tecnología de los plasticos, 2011).</p>

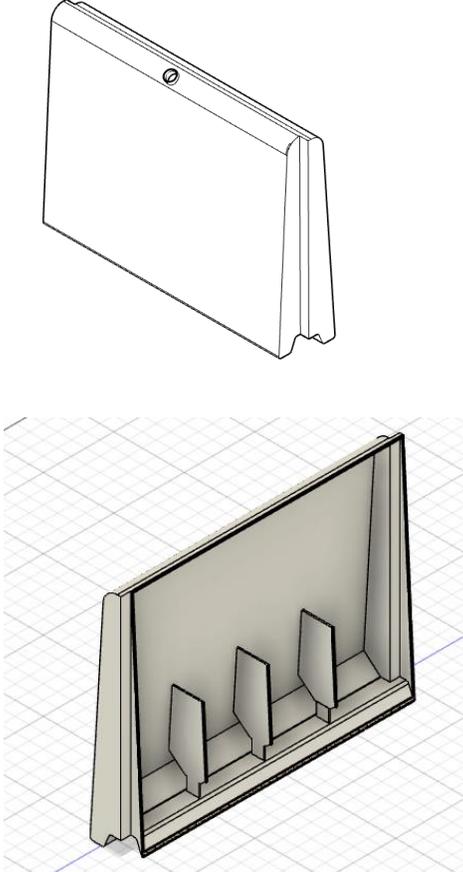


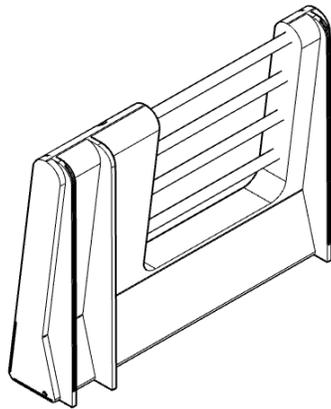
El rotomoldeo se adapta a la producción necesaria de la fábrica. Villarro (2011), afirma que:

Los niveles productivos del rotomoldeo varían de algunas cuantas piezas, a cientos o miles de objetos, también se adecua a la producción en baja escala con vista a la obtención de prototipos. El bajo costo de este proceso permite la experimentación con diversos materiales, distribución en el calibre de pared o con el acabado de las piezas. (p.23)

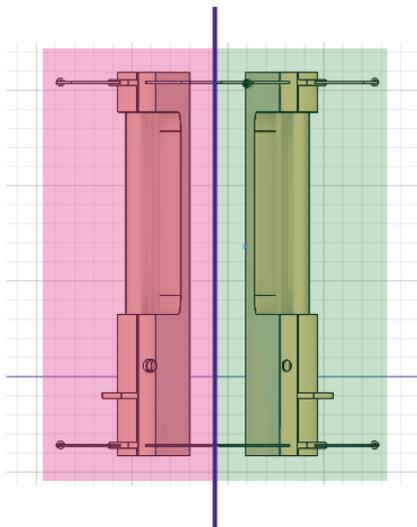
Tabla 30- Ficha de fabricación

Pieza	Descripción del Proceso de fabricación
-------	---

	<p><i>Pieza – Barrera - Número de piezas que conforma el sistema: 2</i></p> <p>Esta pieza está conformada con el proceso de rotomoldeo y tiene como función crear una barrera física, para reducir el espacio de movilidad del animal.</p> <p>Esta cuenta con un volumen negativo en la parte interior, para que contenga agua y así logre dar un mayor peso ya que de esta manera el animal no la moverá. Esta pieza en la parte interior está compuesta por unas cavidades que permiten darle estabilidad al momento de ser impactada por un animal y así tener un punto de gravedad bajo.</p>
--	--



Simetría

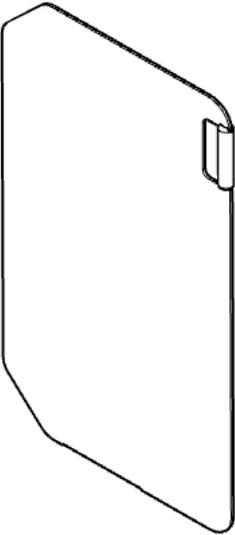
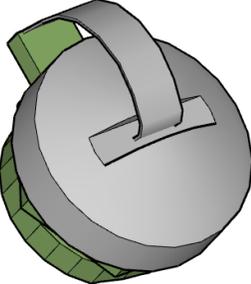


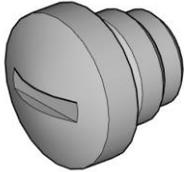
Pieza – Estructura capsula - Número de piezas que conforma el sistema: 2

Está construida con el proceso de rotomoldeo y tiene la funcionalidad de contener al animal dentro de la simetría que forma, un espacio negativo al interior de las dos mitades. Hay que agregar que esa pieza nos permite reducir y aumentar el volumen negativo en dónde se contiene el volumen positivo del animal.

Adicional nos permite que el operario introduzca sus manos para realizar el procedimiento de inyectado al animal.

También es hueca en la parte de adentro para contener agua y así tener una mayor estabilidad.

	<p><i>Pieza – Compuerta del elemento - Número de piezas que conforma el sistema: 4</i></p> <p>La puerta del elemento o la pieza número 03 estará construida en el mismo proceso. Este elemento tiene como función permitir que el animal ingrese a la cabina contenedora de una manera rápida y sin causar inconvenientes con los otros animales que vienen detrás, además de eso permite que el animal salga de una manera rápida donde el operario tenga el control y agilice el proceso de entrada y salida de porcinos.</p>
	<p><i>Pieza – Válvula de entrada de líquido - Número de piezas que conforma el sistema: 4</i></p> <p>Permite la entrada de líquido a la pieza barrera y estructura de la cápsula, su función consiste en sellar los contenedores y no dejar piezas sueltas en el sistema, esta válvula se adquiere ya fabricada.</p>

	<p><i>Pieza – Válvula de salida de líquido - Número de piezas que conforma el sistema: 4</i></p> <p>Permite la salida de líquido de las pieza barrera y estructura de la cápsula, su función es sellar los contenedores y no dejar piezas sueltas en el sistema, esta válvula se adquiere ya fabricada.</p>

2.13. Factor mercado

2.13.1. Definición del mercado

Para definir el mercado se estudiaron las empresas competidoras que tienen presencia en Colombia tanto de marcas nacionales como internacionales. A continuación, se presenta una tabla de la competencia directa la empresa Center Pig Factory.

Competidores





PRODUCTOS



DQS is member of:



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

La definición del mercado empieza desde una perspectiva general, para este proyecto se define el nivel del mercado como “Mercado disponible cualificado” que cuenta con las características de que los consumidores tengan los ingresos suficientes para la adquisición de Cnter Pig v_1.

Se ingresará al mercado nacional y al mercado de países como México y Brasil debido a que estos mercados presentan un mercado disponible cualificado.

CRITERIOS DEMOGRÁFICOS

Sexo: Masculino y femenino.

Edad: 18 a 65 años.

Nivel de educación: Universitaria – Técnica – Operario

El nivel de educación para el que se plantea Center Pig v_1 no discrimina nivel educativo puesto que este puede ser utilizado por personal de diferentes índoles.

Cliente: Dueño de la explotación porcina

Usuario: Operario que usa el artefacto

Clase social: Baja – Media

CRITERIOS PSICOGRÁFICOS

Estilo de vida: Persona que cuenta con explotación porcina, o persona que trabaja en una granja porcina que tiene en cuenta el manejo animal y su bienestar.

Tipo de persona: Persona que le da un buen trato a los animales.

CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO

Actitud hacia el producto - Una persona entusiasta.

Lugar de adquisición: Establecimiento distribuidor de productos porcinos – Establecimientos propios –
Pagina web.

2.13.2. Marca

Nombre: Center Pig

El nombre del emprendimiento se define como un producto centrado en el cerdo brindándole beneficio tanto al animal como al operario, se busca transmitir una marca fresca que va a introducir al mercado productos destacados y útiles para la industria ganadera, además hay que agregar que Center Pig va a evolucionar a medida que transcurra el tiempo, aprendiendo y escuchando a sus clientes.

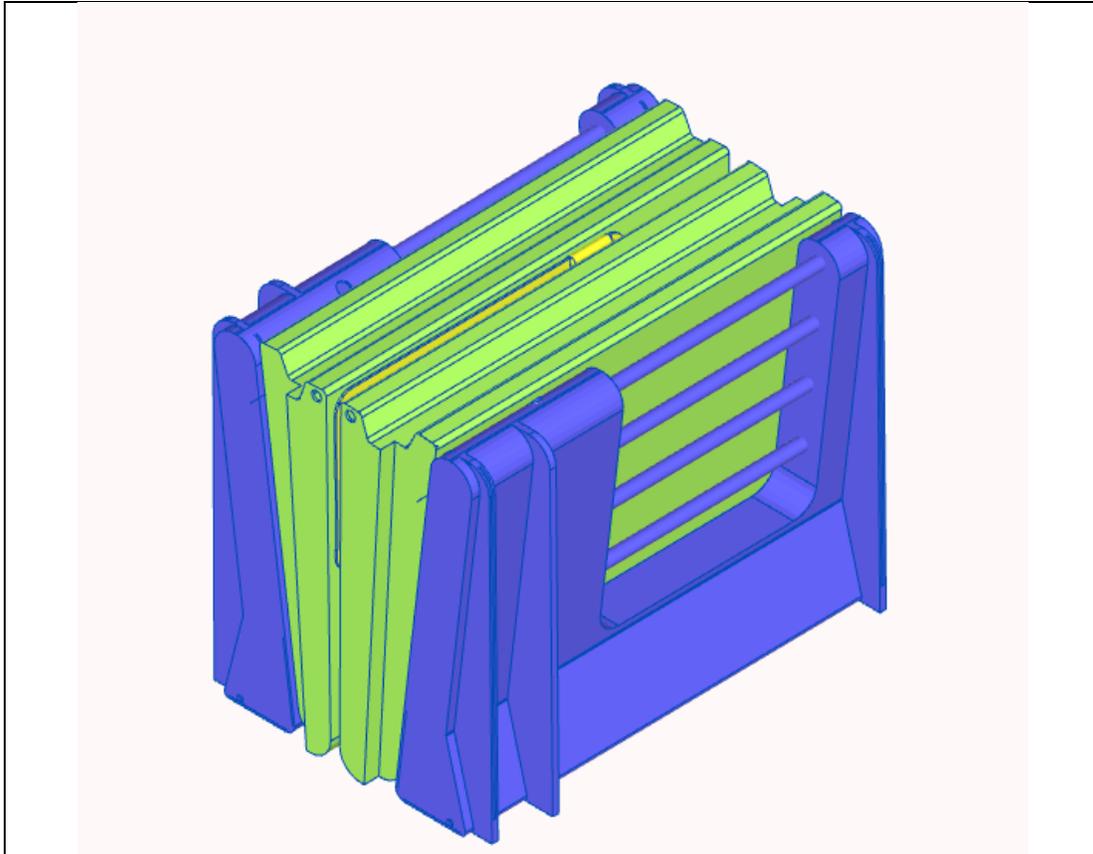
2.13.3. Isologo

Tabla 31 - Isologo



2.13.4. Empaque

Tabla 32- Empaque



Al momento de distribuir Center Pig v_1 se posicionará como lo muestra la anterior imagen y se envolverá con Polivinildeno para protegerlo de rayones para que llegue en óptimas condiciones a nuestros clientes.

2.14. Factor Costos

El análisis de costos se encuentra en el (*Ver Anexos_8 costos*), en el cual se contemplan los siguientes aspectos: el costo de inversión inicial, materia e insumos, nóminas del personal, gastos de producción y gastos para la venta del producto. Estos costos se proyectan a cinco años.

Para la fabricación de 400 productos al mes, se requiere una inversión inicial de 26'170.000 (COP) en insumos y materia prima, 90'000.000 (COP) en construcción de la fábrica y equipamiento, la nómina por mes 10'607.936 (COP), y los gastos de producción y venta del producto serían de 5'000.000 (COP). De este análisis se puede concluir que el producto se tiene que comercializar con un valor de 860.000 (COP) valor que incluye 35% de margen de utilidad, para finalizar la empresa invertirá un 15 % de sus ganancias en innovación radical, y un 3% en programas educacionales dirigidos a la población del campo colombiano.

2.16. Factor Gestión del Diseño

Este emprendimiento surge para solucionar una problemática existente en el sector de la industria porcina, además llega a brindar un mejor manejo animal para el ganado y aumentar la protección a los operarios que día a día trabajan en el manejo de dichos animales.

A partir de esto, este proyecto se define como un emprendimiento, el cual será explicado y definido a partir del modelo CANVAS

Modelo de negocios

MODELO CANVAS

CRITERIOS DEMOGRÁFICOS

Sexo: Masculino y femenino.

Edad: 18 a 65 años.

Nivel de educación: Universitaria – Técnica – Operario

El nivel de educación para el que se plantea Center Pig v_1 no discrimina nivel educativo, puesto que este puede ser utilizado por personal de diferentes índoles.

Clase social: Baja – Media



CRITERIOS PSICOGRÁFICOS

Estilo de vida: Persona que cuenta con explotación porcina, o persona que trabaja en una granja porcina que tiene en cuenta el manejo animal y su bienestar.

Tipo de persona: Persona que le da un buen trato a los cerdos.

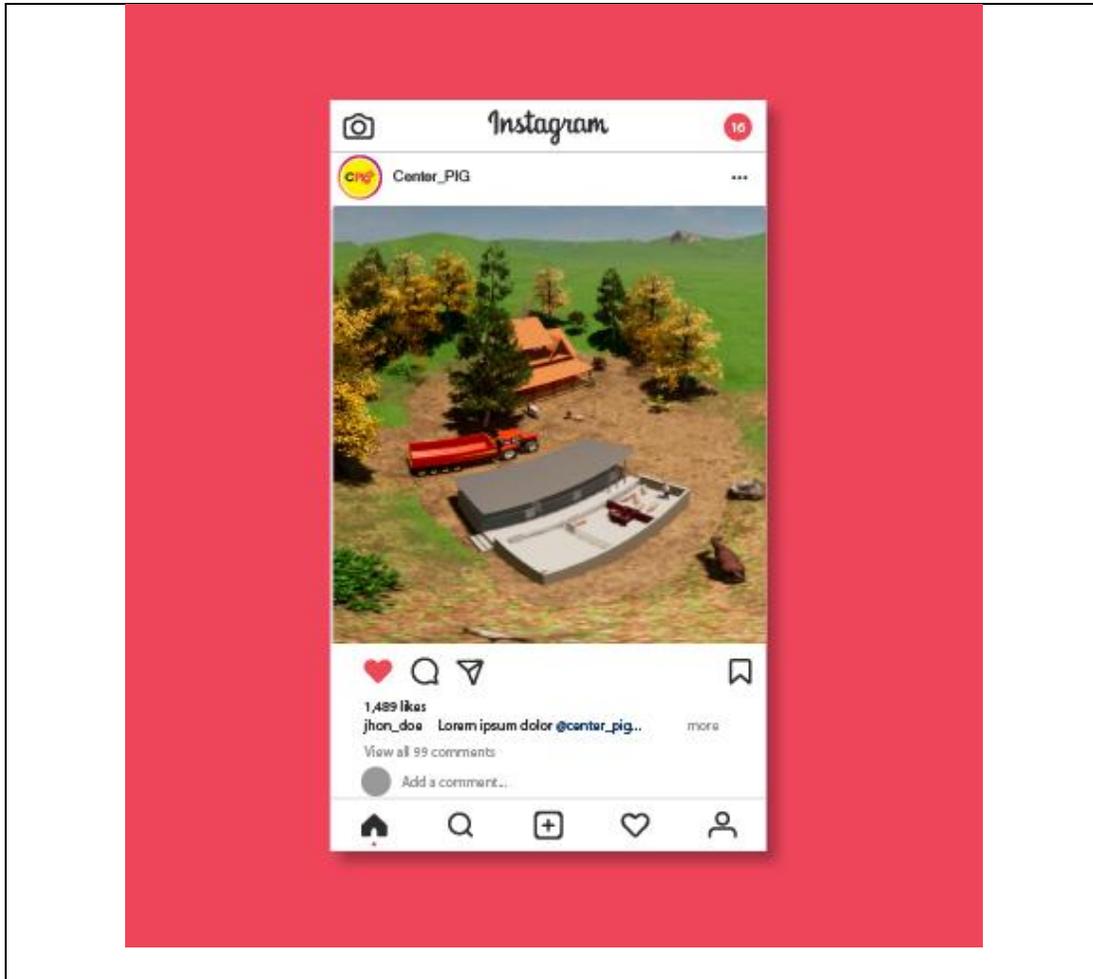
Propuesta de valor

Mejora las condiciones sanitarias de las explotaciones porcinas, garantizando un adecuado manejo animal que además aumenta la competitividad en las pequeñas granjas no tecnificadas.

Canales de distribución y comunicación

Redes sociales

Instagram: App donde se puede publicar contenido multimedia que tiene alta capacidad de alcance y por medio de pequeños pagos se puede llegar a tener mayor público.



Página web: Plataforma programada para interactuar con posibles compradores y llegar a comunicar el funcionamiento del Center Pig v_1 de mejor manera, además se tiene acceso desde cualquier parte del planeta.

CenterPig
Inteligencia y bienestar
INICIO PRODUCTOS PROMOCION AYUDA CONTACTO
🔍

CENTER PIG V_1

"Las inadecuadas prácticas de bienestar animal conllevan a pérdidas económicas importantes debido a las lesiones causadas a los animales durante las diferentes fases de producción."

Portocolombia

COMPRAR



SENCILLO

Garantiza el bienestar de tus animales, protege a tus operarios. Aumenta tu competitividad.

SUSCRÍBETE

Información y actualizada de los productos de center Pig, únete a la comunidad que quieren actualizar el campo.

Your Email **SUBSCRIBE**

Title Here

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam at dignissim nunc. id maximus ex. Etiam nec dignissim elit, at dignissim enim.

📱 🌐 📧

About

History
Our Team
Brand Guidelines
Terms & Condition
Privacy Policy

Services

How to Order
Our Product
Order Status
Promo
Payment Method

Other

Contact Us
Help
Privacy

Revistas porcinas: Medio físico o digital donde se puede pagar una comisión para hacer propaganda a Center Pig v_1 llegando a un público segmentado que pueden ser posibles compradores.

Agro ferias: Establecimientos físicos donde se puede llegar a demostrar la utilidad de Center Pig v_1 y vender unidades.

Relación con los clientes

1. Atención al cliente por línea telefónica, WhatsApp, correo electrónico, para brindar información o resolver inquietudes
2. Actualizar la página web semanalmente y publicar artículos sobre el sector porcino del país.
3. Actualizar las redes sociales diariamente y analizar qué nuevos aparatos se están desarrollando en el mercado local.
4. Publicar artículos relacionados con el sector porcino.
5. Realizar charlas informativas sobre el manejo adecuado del animal.

Fuentes de ingreso

Los ingresos serán por la venta del producto, venta de complemento de Center Pig v_1.

Recursos clave

1. Center Pig, contará con empresas aliadas como *Polímeros De Colombia S A S* y *Homecenter* que garanticen el suministro de materias primas.
2. Center Pig contará con un grupo de personas con habilidades adecuadas para garantizar la calidad en cada producto fabricado.
3. Tiendas virtuales. Center Pig contará con un sitio de compra virtual garantizado para que los clientes tengan información de adquisición y reparación de cualquier elemento relacionado con el artefacto.
4. Los productos se destacarán en tiendas virtuales externas a la empresa como Amazon, Mercado Libre, GearBest, entre otras.

Actividades clave

1. Diseño del producto.
2. Contacto con el cliente.
3. Publicidad actualización de redes y pagina web.
4. Venta y distribución.
5. Compra de elementos necesarios para el artefacto en otras fábricas.



Estructura de costos

1. Mano de obra de la empresa.
2. Pago de facturas a empresas terciarias.
3. Distribución de los artefactos.
4. Pago de alquiler a puntos de ventas.
5. Pago de hospedaje y programación de página web.

2.16. Factor Innovación

2.16.1. Novedad

“Cuando alguien tiene una gran ruptura en el área de innovación, rara vez es solamente una cosa. Generalmente corresponde a una serie de cosas que colectivamente lleva a una gran innovación” Elon Musk.

Center Pig, cambiará el paradigma de cómo se percibe la cría de cerdo en pequeña escala, para esto priorizará en varios aspectos novedosos. Lanza su primer producto Center Pig v_1, que mejora las prácticas agropecuarias en las granjas porcinas no tecnificadas, modificando el proceso de inyectado. Este producto es novedoso ya que tiene poco peso, se puede transportar con facilidad y tiene un bajo impacto ambiental.

La compañía invertirá en la innovación incremental para actualizar a sus clientes constantemente con nuevos productos, además de esto se invertirá un 15% del margen de ganancia en innovación radical para desarrollar productos con elevados niveles de ventajas competitivas.

Buscará innovar en procesos de fabricación para tener un menor impacto en el medio ambiente, desarrollando nuevos procesos productivos o reestructurando los que tiene la compañía para obtener una mejor producción.

La compañía se estructurará bajo un sistema organizacional de innovación abierta, en donde las decisiones sean tomadas por personas expertas en una temática específica, estos pueden pertenecer a la compañía o pueden ser personas externas a la misma.

2.16.2 Respuesta de diseño

Center Pig v_1 se centra en el animal y en el bienestar del mismo, en disminuir el contacto entre el cerdo y el operario, además aumenta la seguridad para realizar la intervención. La propuesta está planteada para tener un bajo peso que permita el transporte con facilidad de un corral a otro, disminuyendo la inversión de las pequeñas granjas porcinas para tecnificarse.

2.16.3. Impactos

Impacto social

El producto fabricado por Center Pig es aceptado a nivel social ya que satisface la necesidad de inmovilizar al cerdo de manera adecuada sin que el animal sufra dolor innecesario y protegiendo al operario.



Además, la fábrica del producto generará empleo a personas de la región, así mismo algunas ganancias de la empresa se invertirán en actividades de educación para personas del campo, constituyendo una sociedad mejor preparada.

Impacto económico

El conjunto de sistemas se puede producir a un mejor costo escalando la producción, por ende, a medida que nuestra compañía crezca el producto será más asequible. El mercado al que va dirigido el producto responderá de manera positiva al ver los beneficios que trae el producto. Así mismo, se buscarán otros inversores para realizar nuevos productos relacionados a la industria porcina y mejorar la viabilidad de la empresa.

Impacto humano

El producto garantiza la protección de los operarios, evitándole lesiones a los mismos y mejorando la tarea a realizar. Esto conllevará a que la persona se sienta feliz y motivada a trabajar puesto que dicho procedimiento no causará dolor innecesario al animal.

Impacto tecnológico

Traerá desarrollo tecnológico a la región ya que se buscará la mejora continua de los procesos productivos y la extracción de materia limpia para causar el menor impacto ambiental; de igual modo motivará el desarrollo científico de la región ya que buscará siempre las personas mejor calificadas.

Impacto cultural

Mejorará la cultura de trato del animal aumentando el bienestar animal en la región, ya que se mostrará los beneficios de tratar adecuadamente a los animales, ya que son seres vivos que necesitan cuidados, mimos y atención durante mucho tiempo, que tienen sus derechos y sus necesidades, además nos brindan una cantidad de beneficios para la forma en que está constituida la sociedad actual.

Alcances del proyecto

Después conocer los impactos de nuestra empresa, el nuevo reto planteado es constituirla de manera real, realizando un prototipo, comprobando su funcionamiento y demostrando a nuestros futuros clientes que tenemos contemplado todo lo relacionado a nuestro producto.

Luego se buscará levantar capital, se puede llevar a cabo mediante participación en concursos como “Shark Tank” o el sistema de vender y luego producir en sitios web como “kickstarter”, así mismo se mostrará este sistema en foros y eventos relacionados con la industria porcina y entidades gubernamentales. De esta manera se valida y garantiza la confiabilidad de la empresa.

2.17. Factor ambiental

2.17.1. Análisis medioambiental

Para el desarrollo del análisis medioambiental se desarrolla un esquema mostrando el ciclo de vida, contemplando la extracción de materia prima, el diseño del producto, la producción, la distribución, el uso y mantenimiento, la vida útil, la disposición y la recuperación.

De la misma manera, cuenta con un ciclo de vida abierto, esto quiere decir que los residuos que salen de un sistema son utilizados como materias primas para otro sistema, fuera de los límites del sistema en estudio.

Además, se contempla alargar el uso de vida de la propuesta mediante la facilidad de adquisición de subsistemas individuales (puertas, válvula de desagüe, barrera, cápsula porcina).

Tabla 33 – Ciclo de vida



Fuente propia

Extracción de materias primas

Comprende la adquisición de materias primas limpias, en empresas que garanticen un bajo impacto ambiental. Se priorizará a empresas cercanas para evitar gastos innecesarios en fletes y transporte.

Diseño de producto y producción

En este proceso se tiene en cuenta el diseño del elemento con el menor impacto ambiental posible, recopilando información de nuevos materiales y procesos productivos limpios.

Distribución

En esta etapa se buscarán empresas aliadas que cuenten los registros ambientales sobre emisiones de gases y se priorizarán los aliados que cuenten con vehículos eléctricos.

Uso y mantenimiento

Center Pig v_1, se plantea para tener un periodo prolongado de funcionamiento además se será de fácil reparación.

Disposición y recuperación

Al finalizar el ciclo de vida del elemento se proponen dos caminos para finalizar el ciclo: uno. que el artefacto llegue a un lugar adecuado para su degradación y otro, una ruta donde el elemento llegue la fábrica para ser reciclado e incluido en el proceso de fabricación de nuevos elementos.



2.17.1.1. Matriz de impacto ambiental

Para conocer el impacto ambiental general en el desarrollo y construcción de la propuesta se aplicó la metodología Conessa que según Toro y Martínez fue creada en el año 1997 y que está basada en el método de las matrices causa-efecto.

Involucrando los métodos de matriz de Leopold y el método Instituto Batelle-Columbus, para identificar los impactos significativos que se pueden presentar antes de la ejecución de un proyecto, obra o actividad (2011, p. 11 -14).

En esta se concluyó que la mayoría de impacto en el desarrollo y fabricación de la propuesta son de tipo irrelevante, moderado o severo. Sólo se presenta un impacto crítico al momento del proceso de rotomoldeo pues este libera material particulado a la atmósfera, Dicho impacto se disminuirá mediante la filtración del aire en mal estado para reducir al mínimo la contaminación. (*Ver Anexo_9 Matriz Conessa.*)



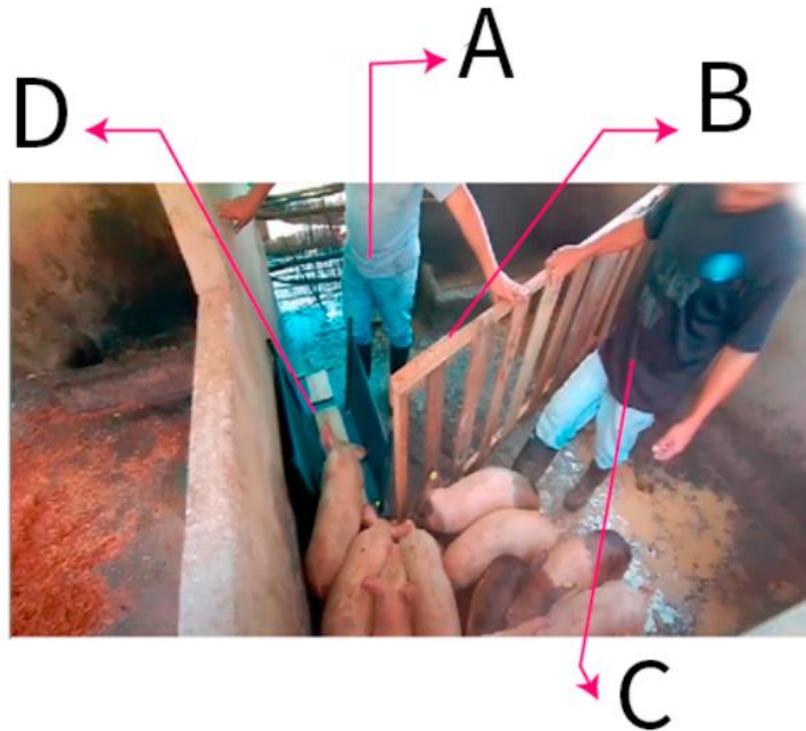
2.19. Modelo de comprobación

En la fase de ideación de la propuesta se desarrollaron modelos de baja resolución los cuales sirvieron como pruebas para la evaluación de las mismas y la base para el planteamiento de alternativas; este proceso se estaba llevando con rigurosidad, pero debido a las medidas de confinamiento que el gobierno nacional decretó desde el mes de marzo (momento en el cual aún se estaba desarrollando el proceso de diseño), no se pudo llevar a cabo la construcción del modelo final (modelo de comprobación), sin embargo gracias a los modelos iniciales en la etapa de ideación, se pudo llevar un proceso de diseño hasta el final de la propuesta la cual pudo validarse con testimonios de expertos y posibles usuarios.

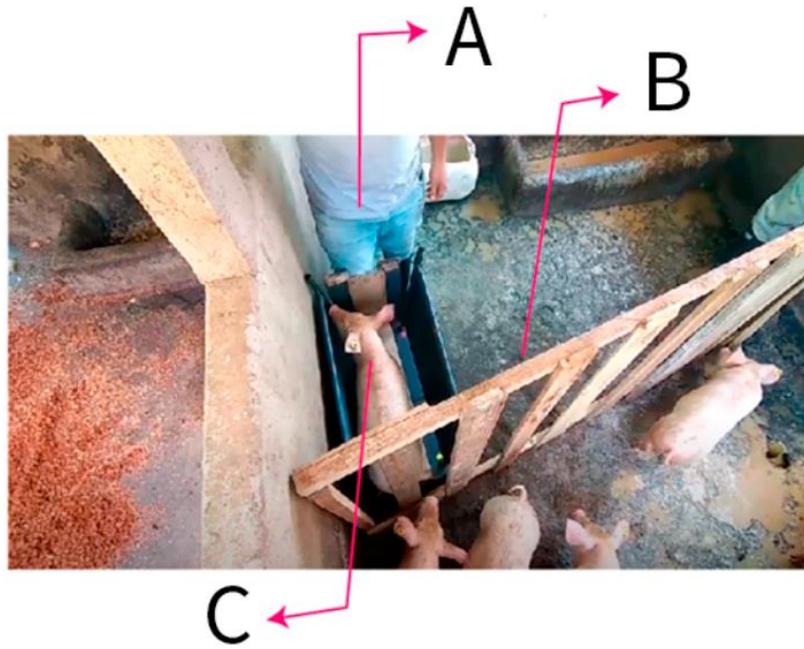
DQS is member of:



Modelos baja resolución



Descripción: En la imagen se observa (A) el operario que realiza la intervención del animal, (B) la barrera que divide la cochera en dos zonas (C) el operario que guía al animal hacia la entrada de la cápsula y por último (D) la cápsula contenedora.



Descripción: En la imagen se observa (A) el operario que realiza la intervención del animal, (B) la barrera que divide la cochera en dos zonas y por último (C) la cápsula cumpliendo su función de limitar la movilidad del animal.



CAPITULO TRES

COMPROBACIONES

DQS is member of:





El proceso de comprobación se llevó a cabo de manera transversal desde el momento de la ideación, la construcción de Center pig_v1, no se pudo llevar a cabo debido a la problemática que atraviesa el país, producto de la emergencia sanitaria que provocó el distanciamiento social, limitando la salida de los trabajadores, estudiantes y demás personas. No obstante, se logró comprobar por medio de 4 entrevistas no estructuradas:

Un operario de la Granja La Esperanza en la ciudad de Pamplona.

Un operario de la Granja El Bosque de Agustín Codazzi.

Un Ingeniero Mecánico.

Un Zootecnista.

De esta manera, se pudo recolectar información significativa en cuanto al funcionamiento estructural, interacción de los subsistemas y el mejoramiento de las buenas prácticas agropecuarias en el proceso de inyectado de cerdos en granjas no tecnificadas.

3.1. Entrevista 1 – Zootecnista egresado de la Universidad de Pamplona



“Es una herramienta que al operario y al que está manejando la parte porcícola le ayuda porque se puede trabajar individualmente quitándole fuerza al animal para realizarle manejo como tal como inyecciones, curaciones, revisiones; además de eso es muy interesante porque se puede trasladar a una parte del corral o pasar de un corral a otro. Además, es interesante porque el llenado de agua hace que el animal se quede más seguro y aparte el agua es aprovechable, no es un agua que se va a desperdiciar porque se puede utilizar de muchas maneras en las instalaciones. Por eso esa propuesta cuando la vimos fue de agrado porque le ayuda al operario como

tal y le ayuda al pequeño productor al manejo de la porcícula y al manejo integral de las instalaciones” (Ver Anexos_10. Comprobaciones min 0.9 – 2:06)

3.2. Entrevista 2 – Ingeniero Mecánico egresado de la Universidad de Pamplona



Con la opinión del ingeniero mecánico Larry Mckenssy Martínez se valida la función de contener liquido calculando el volumen del recipiente y el delta del peso a medida que ingresa el líquido al contenedor. *(ver Anexo_10. Comprobaciones min 2:06 – 2:37).*

3.3. Entrevista 3 – Operario de la Granja La Esperanza



La entrevista consistió en explicar mediante gráficas y videos el funcionamiento de la propuesta y preguntarle al experto del tema si le facilitaría su trabajo, en donde nos responde.” *Sí claro se facilita todo porque uno no tiene que ir a llevar los animales porque como los tiene aquí en la finca se puede hacer aquí el trabajo y es más fácil. Para manejarlos e inyectarlos ahí ellos no sufren tanto; porque al llevarlos a la feria, ellos se van a maltratar y se estresan y uno también se llega a lastimar con ellos al llevarlos y volverlos a traer. en cambio, aquí es más fácil el manejo y no se van a maltratar ellos”.*

En el siguiente fragmento se puede evidenciar la disminución de lesiones en el animal y en el operario, elemento que aportará beneficios significativos en cuanto el manejo animal.

También, se logró evidenciar por medio del discurso del operario, las funciones que puede brindar el elemento: *“Bueno porque uno maneja la presión del agua y uno llena las barreras para que el animal se mantenga ahí estático y esté quietico ahí. Esa agua se puede usar también para el lavado de las cocheras y de pronto para que ellos beban, porque esa agua no se va a ensuciar, simplemente se utiliza para sostener las barreras. Bueno porque de todas maneras sirve y se aprovecha para meter los animales y después el agua para que ellos beban”* (Ver Anexo_10. Comprobaciones min 2:37 – 5:50).

3.4. Entrevista 4 – Operario de la Granja El Bosque de Agustín Codazzi



Jayson López
Operario de la granja el bosque

“Soy porcicultor tengo aproximadamente 40 a 50 cerdos a cargo; me parece muy importante la propuesta que me ha explicado el joven para poder vacunar a los puercos, porque me parece interesante porque así podemos maltratar menos a los cerdos, sería mejor la forma de vacunar de pronto no los vacunamos más, aunque me

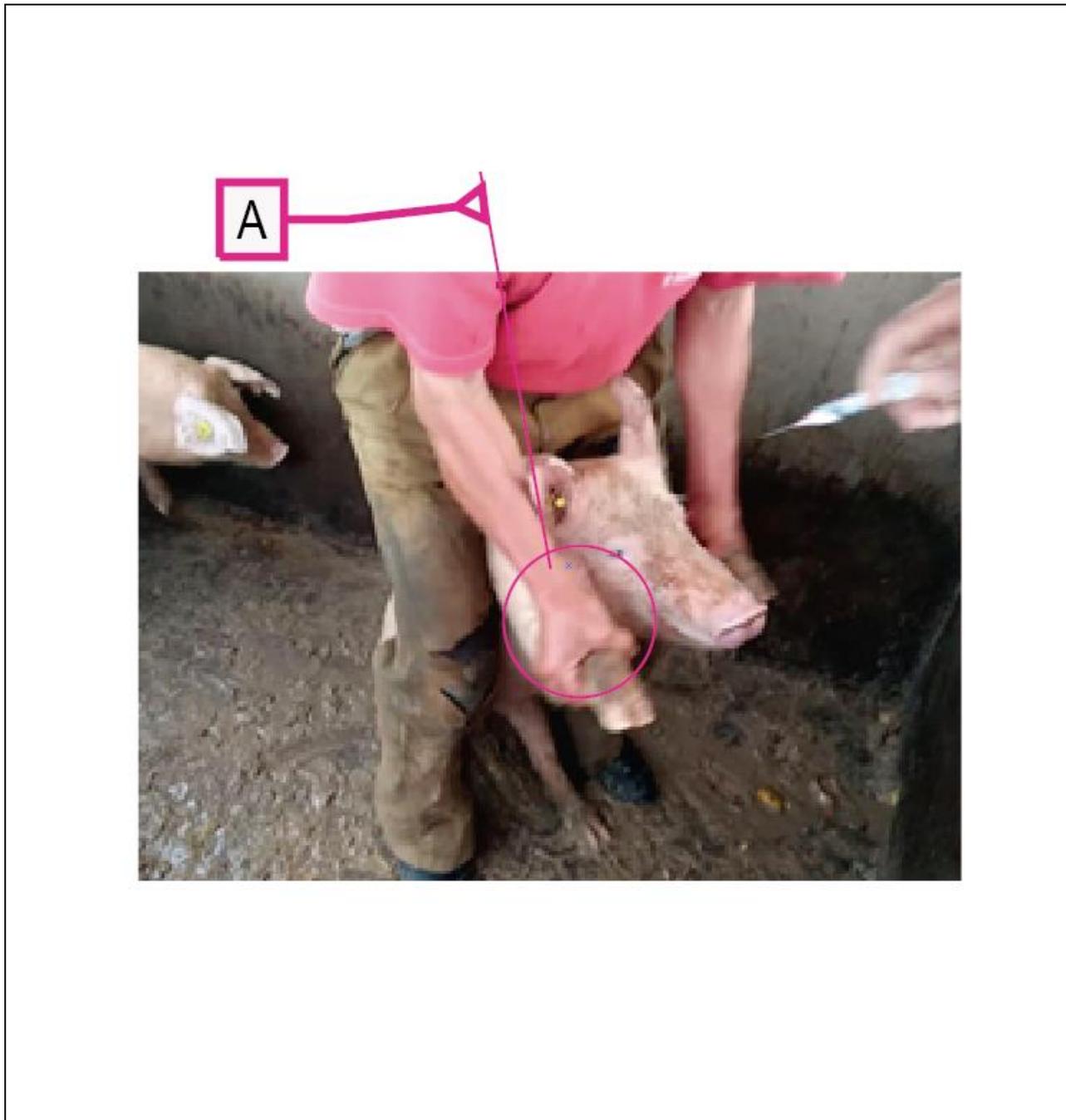
gustaría agregarle otra cosita incluirle a futuro el pesaje, para pesarlos en el mismo aparato”. (Ver Anexos_10 Comprobaciones min 5:50 – 6:57).

3.5. Análisis Comparativo

Así mismo se realiza una comparación de las técnicas usadas en granjas porcinas no tecnificadas y la propuesta Center Pig v_1, verificando así el cumplimiento de los objetivos, reducir las lesiones causados al animal en el proceso de inyectado, disminuir las lesiones causadas al operario por parte de animal en el proceso de inyectado y reducir el contacto del operario con el animal en el proceso de inyectado, a continuación, se muestra la comparación.

Hay que dejar que en las siguientes tablas se representa con la letra (A) las posibles lesiones causadas al animal al momento de intervenirlo.

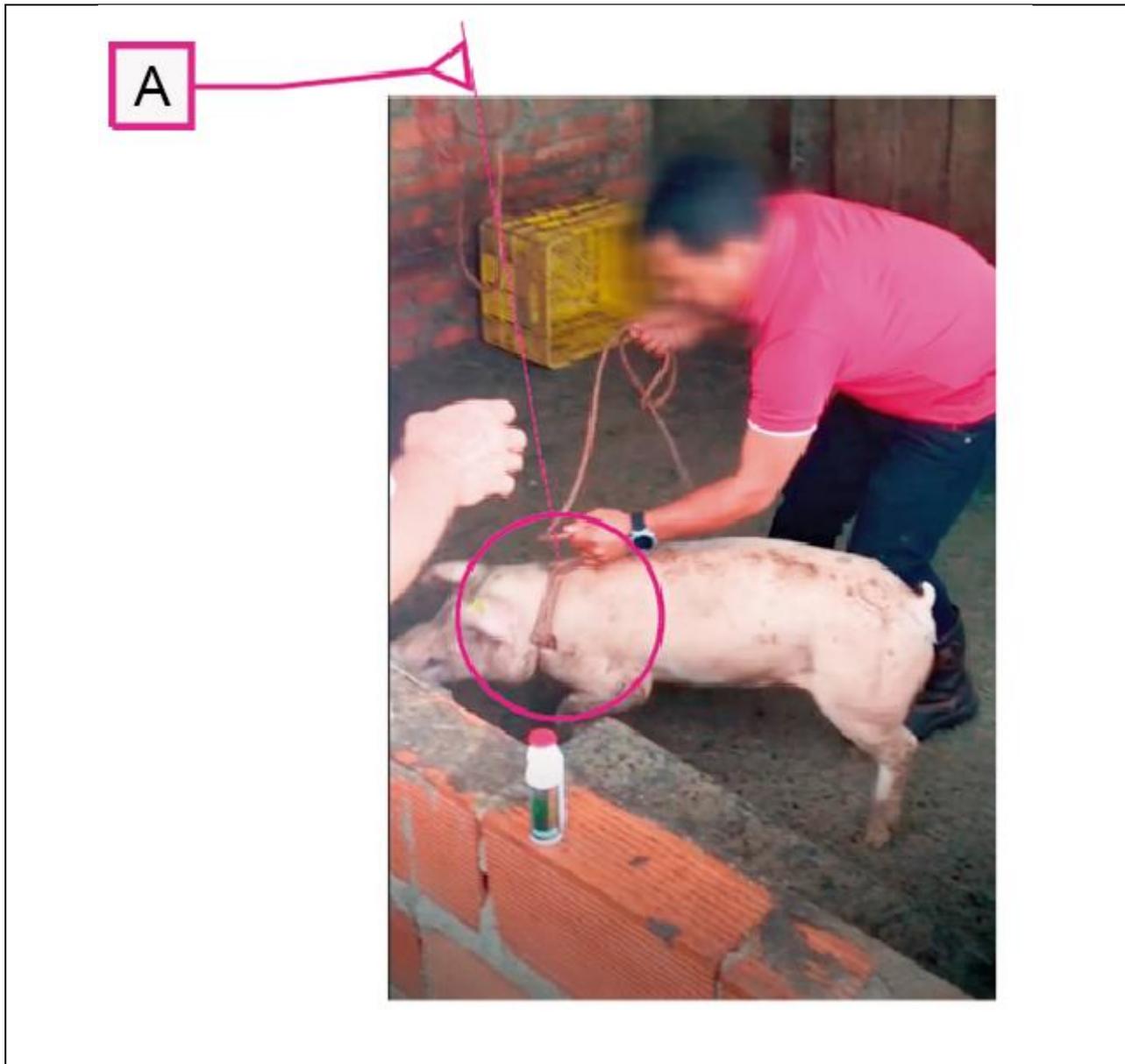
Tabla 34 – Técnica 1 – Sujetar cerdo por sus patas delanteras





Descripción: Se evidencia que mediante la técnica manual de tomar al animal por sus patas delanteras y suspenderla se pueden provocar lesiones al animal en sus extremidades, además se puede concluir que los operarios necesitan tener sujetar al animal teniendo contacto directo con el mismo, aumentando la posibilidad de provocar heridas por parte del animal.

Tabla 35 – Técnica 2 - Atar el animal por su cuello



Descripción: Se evidencia que, mediante la técnica de atar al cerdo por su cuello, se pueden provocar laceraciones y asfixia, así mismo el operario tiene que tener contacto directo con el animal al momento de poner la cuerda en su cuello.

Tabla 36 –Técnica 3 – lazo en hocico



Descripción: Se evidencia que, mediante la técnica de sujetar al cerdo por su hocico mediante una cuerda, se pueden causar traumatismo en su boca, del mismo modo durante el proceso el operario puede recibir golpes o mordeduras.

Tabla 37 – Técnica 4



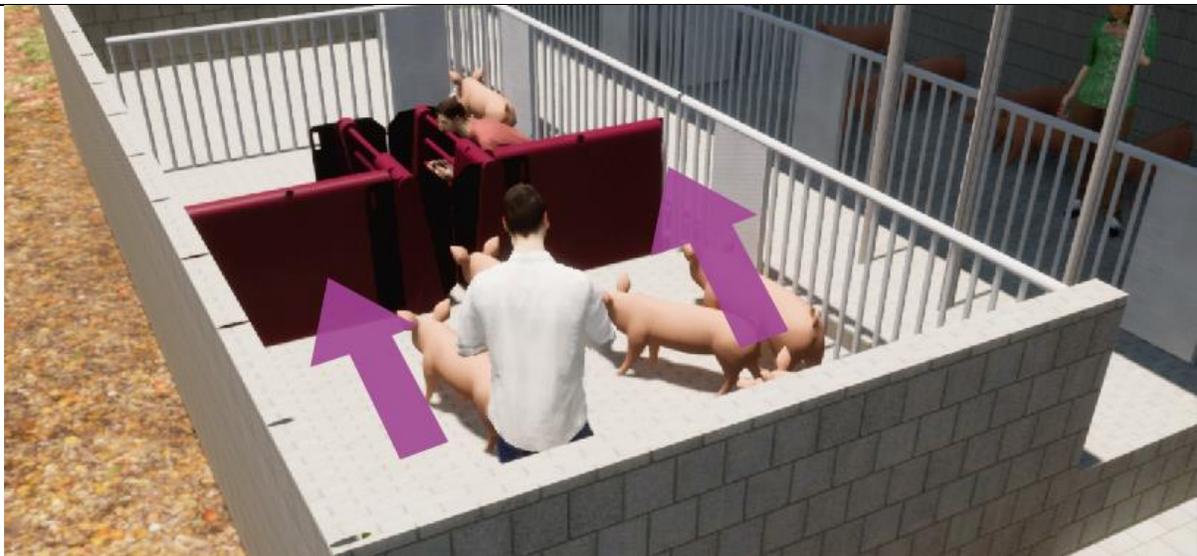
Descripción: Se evidencia que, mediante la técnica manual de tomar al cerdo por las orejas y cola se pueden provocar traumas físicos y psicológicos al animal, además el operario necesita tener un contacto directo con el porcino al momento de tomarlo por sus orejas, cola.

3.6. Cumplimiento de objetivos

La propuesta cumple los objetivos a través de los siguientes planteamientos.

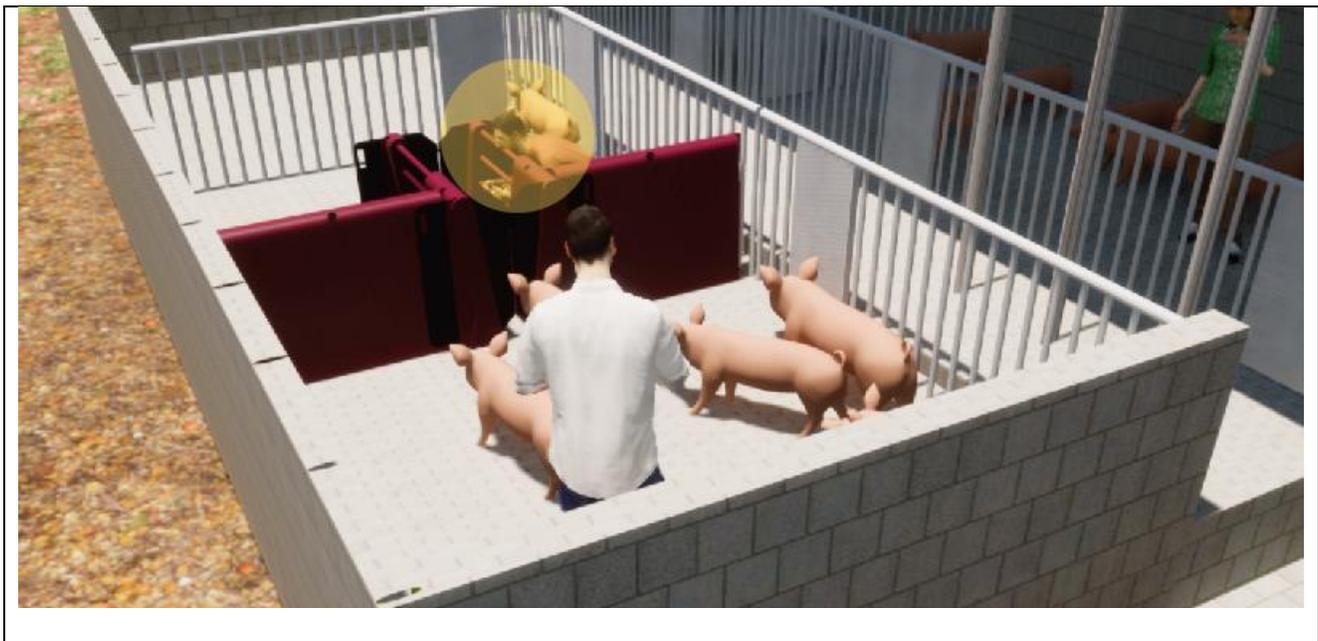
Reducir las lesiones causadas al animal en el proceso de inyectado

Tabla 38 – Propuesta



La propuesta valida el objetivo de reducir las lesiones causadas al animal en el proceso de inyectado dividiendo el corral en zonas para guiar al animal sin necesidad de tener un contacto directo.

Disminuir las lesiones causadas al operario por parte de animal en el proceso de inyectado.



Center Pig v_1, valida el objetivo estableciendo una zona segura que lo protege del animal.

Reducir el contacto del operario con el animal en el proceso de inyectado



La propuesta divide el corral del animal para evitar que los operarios tengan que sujetar o derribar al animal. Teniendo contacto directo solo al momento de aplicar el inyectable.

3.7. Cumplimiento de requerimientos.

También se complementa la validación de la propuesta mediante la comparación de los requerimientos de diseño, como se muestra en la siguiente tabla.

Requerimiento	Cumplimiento
Debe evitar cualquier riesgo de lesiones superficiales como hematomas, contusiones, cortes o pinchazos.	Se cumple el requerimiento disminuyendo el contacto del animal con el operario, por medio de la cápsula contenedora del animal.
Debe ser de fácil lavado para quitar los residuos después de su uso.	Se validó este requerimiento mediante el material del elemento, por su textura lisa que al momento del contacto con el líquido es fácil de quitar la suciedad.
Debe ser de fácil agarre para su movimiento dentro del espacio de trabajo	Se logró mediante el análisis ergonómico.

<p>Se deben evitar los bordes con ángulos agudos.</p>	<p>La configuración formal de la propuesta presenta formas suaves y con bordes curvos para permitir que el animal no se lesione al tener contacto con Center Pig v_1.</p>
<p>No debe tener piezas sueltas que puedan ser ingeridas por los animales</p>	<p>Center Pig v_1 no cuenta con ninguna pieza suelta cumpliendo este requerimiento en su totalidad.</p>
<p>Debe tener un manual de uso.</p>	<p>Se presentó un manual de uso para que los operarios tengan una guía del funcionamiento de la propuesta.</p>
<p>No debe permitir que el animal se salga.</p>	<p>Se establecieron paredes rígidas y con peso para impedir que esto suceda; el requerimiento es cumplido.</p>
<p>Debe ser de fácil mantenimiento</p>	<p>Center Pig v_1, se conforma con 4 sistemas fundamentales para su</p>

	funcionamiento disminuyendo el riesgo de presentar inconvenientes.
Debe ajustarse a las medidas corporales del animal.	Este requerimiento es validado mediante el estudio de medidas corporales del animal.
Debe permitir que una sola o dos personas lo transporten.	Center Pig v_1, está pensado para que dos operarios lo utilicen; además permite que una sola persona lo transporte por su bajo peso.
Debe proteger al operario del animal.	Este requerimiento es validado ya que si reducimos el contacto operario- animal evitamos lesiones durante la intervención.
Debe resistir a las condiciones del entorno donde se encuentra el animal.	El material permite resistir las condiciones del entorno.
Las uniones del artefacto tienen que ser rígidas y resistentes.	El requerimiento es cumplido ya que la configuración formal del elemento

	permite el encaje de los sistemas y el líquido al interior del elemento le da rigidez.
Debe cumplir la ley 84 de 1989 del estatuto de protección animal.	Es cumplido en su totalidad ya que piensa en el bienestar del animal.
La materia prima de construcción del elemento se debe conseguir en el país.	El polímero se puede adquirir en empresas en la ciudad de Cúcuta, Bogotá o Medellín.
El elemento debe generar ganancias a la empresa.	Se prevé un margen de ganancia del 35% para la empresa.
El artefacto debe ser asequible a personas productoras de cerdos.	El artefacto tiene un valor menor al requerimiento planteado.
El artefacto debe tener una forma intuitiva para su uso.	Mediante la configuración formal del elemento se transmite como se usa el mismo,
Debe cumplir con el concepto de diseño determinado.	Se centra en el bienestar del animal y lo cumple en su totalidad.



funcionó de manera adecuada, debido a que se conoce a profundidad de donde viene este problema y los beneficios que podemos obtener al momento de solucionarlo. También, se pudo obtener aprendizajes académicos y personales que reforzaron y fortalecieron los conocimientos obtenidos en el proceso académico.

En el proceso de planteamiento de la propuesta se evidenció, que no se puede desarrollar una propuesta sin los conocimientos previos del contexto donde se ejecutará la función, puesto que se debe conocer a profundidad las problemáticas reales y concretas para el abordaje.

Es importante tener en cuenta que, dentro de los elementos utilizados por los campesinos de manera tradicional, se presentan dificultades al momento de la intervención de los animales, causando pérdidas considerables para la granja. Por esta razón, la implementación de un sistema que modifique el proceso de inmovilización del cerdo aportará de manera positiva a un adecuado manejo animal a las pequeñas y medianas granjas porcinas no tecnificadas.

Para finalizar a nivel personal me siento satisfecho de haber trabajado con los campesinos de la región de Norte de Santander ya que esto trajo consigo un maravilloso aprendizaje.

Bibliografía

Agricultura , m. (2014). Levante y ceba de cerdos web:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_dic_2013.pdf

Angarita lamk, r. N. G. (2019). Corponor. Recuperado 7 de marzo de 2020, de resolución web:

http://corponor.gov.co/actosjuridicos/resoluciones/2018/resolucion_1126_18.pdf

Ballina, a. (2010). Principales enfermedades de los cerdos. Nicaragua: pesa centroamérica. <Http://www.fao.org/3/a-as540s.pdf>

Beyli , e., brunori, j., campagna, d., cottura, g., & crespò, d. (2012). Buenas prácticas pecuarias (bpp) para la producción y comercialización porcina familiar. Recuperado 20 de febrero de 2020, de ministerio de agricultura, ganaderia y pesca web:

<http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf>

Carrero, h. (2006). Manual de producción porcicola. Recuperado 17 de abril de 2020, de sena web:

https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/4270/1/porcinos_2005.pdf

Centre, f. (2012). ¿qué es el bienestar animal. Recuperado 11 de febrero de 2020, de ficha técnica sobre bienestar de animales de granja web:

https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs1-es.pdf

Centre, f. (2013). Efecto de la castración en el bienestar del ganado porcino.

Recuperado 18 de abril de 2020, de ficha técnica sobre bienestar de animales de granja web: https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs5-es.pdf

Centre, f. (2020). *Efecto de la castración en el bienestar del ganado porcino.*

Recuperado 21 de marzo de 2020, de fichas técnicas web:

<https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/22-ganado-porcino/17-efecto-de-la-castracion-en-el-bienestar-del-ganado-porcino>

Cerdo, da . (2019). Recuperado 15 de mayo de 2020, de real academia española website: <https://dle.rae.es/cerdo>

Ciencia, z. (2016). *Definiciones diversas. Bienestar animal*, 19.

Collective, u. (2019). *How is 'form follows function' to 21st century design?*

Retrieved november 6, 2019, from form follows function' to 21st century design

website: <https://uxdesign.cc/how-is-form-follows-function-to-21st-century-design-335737a73305>

Dane. (2016). *Levante y ceba de cerdos: etapas de una industria en continuo crecimiento. Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria*, 60.

Retrieved from

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_dic_2013.pdf

Duarte, jesus, farfan, m. A., & ballido, j. J. (2019). *Guía de las mamíferos de la gran senda de Málaga y provincia . Recuperado 22 de marzo de 2020, de mamíferos web:*

http://static.malaga.es/malaga/subidas/archivos/4/5/arc_335554.pdf

Durán, v. Medina, a y prado, l. (2001). *Ganado porcino. La ganadería en México.* (p. 78 – 79). México. Plaza y valdez.

Futuro, s. A. Del. (n.d.). Porcicultura | ciclo productivo | solla. Retrieved october 30, 2019, from <https://www.solla.com/node/1602>

Garzón, t., & acosta barbosa, j. M. (2006). Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería. Recuperado 18 de febrero de 2020, de ica web: <https://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/publicacion-20.aspx>

Garzon, t., león, d., & melo, f. (2007). Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para el consumo humano. Recuperado 13 de febrero de 2020, de porcinos para gerencia web: <https://www.ica.gov.co/getattachment/6bfd1517-10f1-415d-b8cd-3ccb06d51a8f/2640.aspx>

Glosario, g. Porcinas / ciencia. (n.d.). Definición de granjas porcinas - diccionario de agricultura - glosario. Retrieved october 30, 2019, from <http://ciencia.glosario.net/agricultura/granjas-porcinas-11382.html>

Gonzalez, j. R., & rosario cacha, e. D. (2016). Sujeción de animales domésticos. Recuperado 14 de febrero de 2020, de facultad de ciencias agrarias universidad nacional web: <https://es.slideshare.net/elvisroca/sujecion-de-animales-pdf>

González, x. (2019, febrero, 27). El sector porcícola colombiano mueve al año 2.6 billones en termino de producción. Agronegocio. Recuperado de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/el-sector-porcicola-colombiano-mueve-al-ano-26-billones-en-terminos-de-produccion-2832964>

Migdal, a. (2013). Reglamentaciones sobre las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y porcino. Recuperado 22 de abril de

2020, de ica webs: <https://www.ica.gov.co/getdoc/016f3c96-a458-4fa6-ae96-41d18b2221f5/requisitos-sanitarios-y-de-inocuidad-en-la-producc.aspx>

Origen del cerdo en latinoamérica. Cochinos por el mundo. (2019). Recuperado 17 de febrero de 2020, de joselitoblog web: <https://blog.joselito.com/es/origen-del-cerdo-en-latinoamerica/>

Oxford, I. (2020). Inyección. Recuperado 21 de marzo de 2020, de definición de inyección web: <https://www.lexico.com/es/definicion/inyeccion>

Pérez porto gardey, j., & gardey, a. G. (2009). Definiciones. Recuperado 17 de febrero de 2020, de definición de cerdo web: <https://definicion.de/cerdo/>

Porcino, s. (2020). Manejo de las enfermedades porcinas. Recuperado 14 de abril de 2020, de el sitio porcino webs: <http://www.elsitioporcino.com/publications/7/manejo-sanitario-y-tratamiento-de-las-enfermedades-del-cerdo/300/vacunas/>

Rae. (n.d.). Inmovilizar | definición de inmovilizar - «diccionario de la lengua española» - edición del tricentenario. Retrieved october 30, 2019, from <https://dle.rae.es/?id=lfrzezr>

Real academia española. (2018). Cerdo, da | definición de cerdo, da - «diccionario de la lengua española» - edición del tricentenario. Retrieved october 30, 2019, from <https://dle.rae.es/?id=8khkmox>

Schwartz, k. (2014). Perspectivas en el diagnóstico pcvad. Recuperado 9 de marzo de 2020, de artículos de porcino webs: https://www.3tres3.com/articulos/perspectivas-en-el-diagnostico-pcvad_34224/

Senasa. (2015). *Manual de bienestar animal. Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena. Etología aplicada*, 51–87. Retrieved from [http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/arbol_senasa/animal/bovinos_bubalinos/industria/establ_ind/bienestar/manual_de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-](http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/arbol_senasa/animal/bovinos_bubalinos/industria/establ_ind/bienestar/manual_de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-2015.pdf)

https://www.researchgate.net/profile/donald_broom/publication/

Situito andaluz de investigación y formación agraria, pesquera, a. Y de la p. E. (2018). *Bienestar animal en explotaciones porcinas*. 128.

Tafur y acosta. (junio de 2006). *Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería. Instituto colombiano agropecuario*. Pp. 9-13.

Teresa paramio, t., manteca, x., milan, j., & piedrafita, j. (2014). *Manejo y producción de porcino. Recuperado 18 de marzo de 2020, de breve manual de aproximación a la empresa porcina para estudiantes de veterinaria web: <http://llojtadevic.org/redaccio/arxiu/imatgesbutlleti/manual%20porcino%20final.pdf>*

Tipos de granjas. (2018). *Recuperado 20 de marzo de 2020, de tipos de granjas porcinas web: <https://www.gob.mx/siap/articulos/tipos-de-granjas-porcinas?idiom=es>*

Unida, a. (2014). *¿cuáles son los beneficios de trabajar para promover el bienestar animal. Recuperado 21 de abril de 2020, de bienestar animal web: <https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/bienestar-animal/cuales-son-los-beneficios-de-trabajar-para-promover-el-bienestar-animal>*



Velasco villalvazo, j. L. (2014). Beneficios del uso de productos inyectables l.a. En la porcicultura. Recuperado 27 de abril de 2020, de porcicultura web: <https://www.porcicultura.com/destacado/beneficios-del-uso-de-productos-inyectables-l.a.-en-la-porcicultura>

Villalba, j. F. (2006). Instalaciones para la cria de cerdos. Recuperado 20 de abril de 2020, de abc color web: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/instalaciones-para-la-cria-de-cerdos-900121.html>

DQS is member of:

