



**PROYECTO DE TITULACIÓN**  
*[AUDITORÍA INTERNA DE SERVICIO AL CLIENTE]*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
*INGENIERO EN MECATRÓNICA*

**PRESENTA:**

*JORGE ALEJANDRO RAMIREZ ARAUJO*

**ASESOR:**

*JULIO ACEVEDO MARTINEZ*

Junio



## **Agradecimiento**

Deseo reconocer y agradecer a las personas e instituciones que me ayudaron y me brindaron su apoyo en cada momento del objetivo de este documento y que sin ellas no se hubiera podido hacer de la misma manera. Primeramente agradezco al departamento de Ingenierías por su apoyo en cada consulta referente a los tiempo, formato correcto de la presentación del proyecto y su constante comunicación con actualizaciones respecto a diversos temas, de igual manera agradecer al maestro Julio Acevedo Martínez por su constante apoyo, ayuda, paciencia y colaboración en cada momento de consulta y soporte en este trabajo de investigación, por ultimo agradezco también a Dios que me dio la oportunidad de conocer a cada una de las personas que me apoyaron y me conspiraron para mantenerme firme en mi objetivo durante este gran esfuerzo.

## **Resumen**

En este documento encontraremos la investigación, análisis y desarrollo de una herramienta de uso fácil, buen diseño, económica y sustentable que nos permite poder hacer el trabajo de la última fase del parto en ganado bobino más eficiente, veremos cada parte del desarrollo y como se fueron aclarando dudas respecto a las preguntas bases dentro de cada investigación e imágenes que nos ayudaran a entender el tema más a fondo y claro.

## Índice

Lista de Tablas .....	5
Lista de Figuras.....	6
Introducción.....	8
Descripción de la institución .....	9
Problemas a resolver, priorizándolos. ....	10
Objetivo .....	11
Justificación.....	12
Marco Teórico .....	13
Procedimientos y descripción de las actividades realizadas .....	26
Resultados.....	50
Conclusiones.....	51
Competencias desarrolladas .....	52
Cronograma de Actividades.....	53
Fuentes de información.....	54

## Lista de Tablas

Tabla 1 Propiedades del AISI 1020.....	18
Tabla 2 Propiedad del Aluminio Inoxidable .....	20
Tabla 3 Propiedades del Acero Quirúrgico.....	21
Tabla 4 Resultados de Sensor Agrícola INEGI 2007 .....	27
Tabla 5 Resultados de precios en la encuesta.....	28
Tabla 6 Resultados de Cabezas de ganado de la encuesta.....	28
Tabla 7 Resultado de Ayuda adicional encuest.....	28
Tabla 8 Comparación entre la deformación de los tres materiales seleccionados.....	34
Tabla 9 Comparación del factor de seguridad de los 3 materiales seleccionados.....	34
Tabla 10 Comparación de Von Mises en los 3 materiales.....	35
Tabla 11 Comparativa de costos de producción de los 3 materiales.....	41
Tabla 12 Comparación de Sustentabilidad de los 3 materiales .....	49

## Lista de Figuras

Figura 1 Diseño en Solid Works Completo.....	18
Figura 2 Propiedades para realizar estudios.....	23
Figura 3 Deformación Acero Inoxidable.....	29
Figura 4 Factor de seguridad Acero Inoxidable.....	30
Figura 5 Prueba Von mises Acero Inoxidable.....	30
Figura 6 Deformación Acero 1020.....	31
Figura 7 Factor de seguridad Acero 1020.....	31
Figura 8 prueba Von mises Acero 1020.....	32
Figura 9 Deformación Acero Quirúrgico.....	32
Figura 10 Factor de seguridad Acero Quirúrgico.....	33
Figura 11 Prueba Von mises Acero Quirúrgico.....	33
Figura 12 precio de producción AISI 1020 parte 1.....	36
Figura 13 Precio de producción AISI 1020 parte 2.....	36
Figura 14 Precio de producción AISI 1020 parte 3.....	37
Figura 15 Precio de producción Acero Quirúrgico parte 1.....	37
Figura 16 Precio de producción Acero Quirúrgico parte 2.....	38
Figura 17 Precio de producción Acero Quirúrgico parte 3.....	38
Figura 18 Precio de producción Acero Inoxidable parte 1.....	39
Figura 19 Precio de producción Acero Inoxidable parte 2.....	39
Figura 20 Precio de producción Acero Inoxidable parte 3.....	40
Figura 21 Sustentabilidad General AISI 1020.....	42
Figura 22 Huella de Carbón AISI 1020    Figura 23 Consumo de Energía AISI 1020...	43
Figura 24 Contaminación Atm. AISI 1020    Figura 25 Contaminación de Agua AISI 1020 .....	43
Figura 26 Sustentabilidad del AISI 1020 en Comparación.....	44
Figura 27 Sustentabilidad General AISI 304.....	45
Figura 28 Huella de Carbón AISI 304.....	
Figura 29 Consumo de Energía AISI 307.....	45
Figura 30 Contaminación Atm. AISI 307.....	
Figura 31 Contaminación de Agua AISI 307.....	46

Figura 32 Sustentabilidad del AISI 307 en Comparación .....	46
Figura 33 Sustentabilidad General Aluminio .....	47
Figura 34 Huella de Carbón Aluminio .....	
Figura 35 Consumo de Energía Aluminio.....	47
Figura 36 Contaminación Atm. Aluminio .....	
Figura 37 Contaminación de Agua Aluminio .....	48
Figura 38 Sustentabilidad del Aluminio en Comparación .....	48

## Introducción

En este estudio se verá el desarrollo de la herramienta Cow Birth Help la cual tendrá un objetivo claro de poder ser de ayuda para los ganaderos que se dediquen al ganado bovino al igual que todos aquellos veterinarios que asistan a la vaca en el último punto de extracción del becerro.

Se verán diversas áreas de investigación que se utilizaron para poder obtener la información adecuada para poder desarrollar el proyecto, la implementación en conjunto de herramientas tanto tecnológicas como conocimiento humano para el desarrollo de cada parte de la herramienta y como se fueron modificando hasta tener el producto final al punto de tener un producto que se pueda utilizar en la vida de un ganadero o un veterinario a la ayuda del parto bovino.

Nuestro proyecto nos ayudara a mejorar y hacer más fácil el trabajo al momento de que se tiene que extraer el ternero de la vaca cuando está en parto, ya que comúnmente se necesitan varias personas para realizar fuerza bruta, ocasionando problemas graves de salud en el animal como desgarres, infecciones de matriz, hemorragia interna, riesgo en perdida del ternero, incluso también la vaca.

## **Descripción de la institución**

El Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga es el más joven de los Tecnológicos en el Estado. Se localiza en el municipio de Pabellón de Arteaga, en la parte central de Aguascalientes, a treinta kilómetros de la capital.

Las metas dentro de la institución son asegurar la calidad de todos los procesos académicos, que son propios del crecimiento natural de la institución, entre los que se encuentran:

El diseño de especialidades

Asesoría de residencias profesionales

Desarrollo de proyectos de innovación

Servicios de educación continua

Investigación educativa

Acreditaciones de planes de estudio

Dentro de la institución se cuenta con una visión y misión claras que son:

### Misión

Brindar un servicio de educación superior de calidad comprometido con la generación, difusión y conservación del conocimiento científico, tecnológico y humanista, a través de programas educativos que permitan un desarrollo sustentable, conservando los principios universales en beneficio de la humanidad.

### Visión

Ser una institución de educación superior reconocida a nivel nacional e internacional, líder en la formación integral de profesionistas de calidad y excelencia, que promueve el desarrollo armónico del entorno

## **Problemas a resolver, priorizándolos.**

Dentro del estado de Aguascalientes unas de las actividades económicas más importantes se encuentran la actividad ganadera y crianza de ganado bobino la cual ayuda a diversas familias que se dedican al 100% a ello.

Dentro del área de la ganadería más específicamente hablando de la parte de la crianza del ganado bobino para diversos fines se encuentra una problemática muy constante que es la perdida de el vecero en la parte final del embarazo por falta de oxígeno, atención lenta, falta de ayuda entre otras cosas.

Esto ocasiona que en promedio de cada 10 embarazos de ganado bobino se puedan llegar a perder entre 2 a 4 becerros causando una pérdida económica bastante grande no solo por lo que se le invierte si no por el valor que puede llegar a tener en el futuro

Es por eso que es preciso poder encontrar hacer o realizar una herramienta que pueda ayudar a disminuir este porcentaje de perdidas dentro de la crianza del ganado bobino y poder ayudar a una de las actividades económicas principales de estado de Aguascalientes.

## **Objetivo**

El objetivo de este documento es poder hacer una investigación de una herramienta de ayuda para el parto bobino dentro del área de Aguascalientes y poder determinar tras hacer la investigación apropiada cual es el material que nos ayuda a poder conseguir nuestras metas secundarias que son tener una herramienta de uso fácil, fácil de trasportar que sea seguro, lo más ecológico posible y sobre todo lo más importante que sea una herramienta económica y de alcance accesible para las personas ganaderos o veterinario de la zona y que les ayude a poder hacer el proceso de parto más fácil y rápido al momento de la última parte del parto bobino.

## **Justificación**

Nuestro proyecto nos ayudara a mejorar y hacer más fácil el trabajo al momento de que se tiene que extraer el ternero de la vaca cuando está en el último punto del parto, ya que comúnmente se necesitan varias personas para realizar fuerza bruta, ocasionando problemas graves de salud en el animal como desgarres, infecciones de matriz, hemorragia interna, riesgo en perdida del ternero, incluso también la vaca, y no solo eso sino que también esto puedo ocasionar la perdida de ya sea solo el ternero sino que también de la vaca en cuestión ocasionando problemas de salud y perdidas económicas para el ganadero.

## Marco Teórico

Unas de las principales muertes dentro de la crianza de ganado bovino al momento del parto es la distocia.

¿Qué es la distocia?

La distocia es una causa importante de mortalidad de becerros y vacas que ocasionan grandes pérdidas económicas. Las vacas que sobreviven presentan retención de placenta, endometritis aguda y en algunos casos daños severos en el útero y el canal de parto que pueden causar infertilidad o esterilidad. (Williams, 5 DE ENERO DEL 2011)

La asistencia durante el parto es un evento que requiere conocimiento y sensibilidad para su correcta realización.

La habilidad para identificar cuando un parto es anormal y el momento adecuado para intervenir es determinante en el manejo correcto de la vaca y el becerro. Jalar el becerro antes de que el canal de parto y el becerro estén listos es un error muy frecuente.

Manera correcta de la asistencia del parto

Conforme a investigaciones realizadas en la universidad de Texas la habilidad para identificar cuando un parto es anormal y el momento adecuado para intervenir es determinante en el manejo correcto de la vaca y el becerro. Jalar el becerro antes de que el canal de parto y el becerro estén listos es un error muy frecuente.

Es incorrecto jalar el becerro en cuanto las patas aparecen por la vulva, cuando el cérvix no está totalmente dilatado y tanto la vagina como la vulva no han tenido la oportunidad de relajarse en toda su extensión.

Cuando se trata de un becerro grande, se pueden causar laceraciones, ruptura de cérvix, vagina y vulva, prolapso e infección. La duración de la labor de parto es muy variable, por esta razón se recomienda esperar y observar. Si el parto tarda más de tres horas significa que la vaca necesita ayuda.

La asistencia del parto debe realizarse bajo estrictas condiciones de higiene. La limpieza nunca debe considerarse excesiva. La introducción de bacterias dentro del tracto reproductivo mediante las manos y equipo sucio causa problemas de salud y reducción de la fertilidad. (N/A, 7 May 2008)

¿Cuándo actuar?

Evalué el progreso cada 30 minutos e identifique la presencia de cualquiera de los siguientes signos de estrés, los cuales indican que hay un problema serio y que se debe actuar inmediatamente.

- 1.- cuando la vaca asume la posición de orinar o caminar con la cola extendida durante 3 o 4 horas, debe examinarse buscando una cría en posición anormal, estrechez, bloqueo del canal del parto o torsión del útero.
- 2.- cuando la fuente ha sido visible durante más de 2 horas y no habido progreso.
- 3.- si no ocurre el parto 1 hora después de la ruptura de la segunda bolsa.
- 4.- cuando la vaca ha estado pujando constantemente sin descanso durante más de 30 minutos y no habido progreso.
- 5.- cuando la lengua del becerro se torna morada y no vuelve a su color rosa después de la contracción.
- 6.- cuando hay meconio presente en el canal del parto.
- 7.- cuando hay sangre en las membranas fetales.
- 8.- cuando las membranas fetales muestran cotiledones libres.
- 9.- cuando el reflejo lingual del becerro es débil.
- 10.- cuando el becerro viene en posición anormal.
- 11.- cuando hay torsión uterina.

Para forzar la salida del moco.

-estimule la mucosa nasal con una pajilla, esto irrita los delicados tejidos provocando tos y estornudos.

## Examen obstétrico

-colóquese un guante de plástico y lubríquelo.

-introduzca la mano dentro de la vagina, con la palma de la mano sobre la pared y deslícela hacia el frente.

Cuando el cérvix está totalmente dilatado se percibe apenas como una delgada banda al final de la vagina.

-si el becerro no se encuentra dentro del canal pélvico y la bolsa de las aguas no se ha roto debe esperar a que esto suceda antes de intervenir.

-si la bolsa ya se rompió, determine la cantidad de fluido y lubricante presente. Si hay poco líquido y el becerro se siente seco, se debe aplicar un lubricante apropiado.

-revise los signos vitales del becerro.

Esto determina la urgencia y el tipo de ayuda que se debe dar. Cuando el becerro está vivo, reacciona a la acción de jalar o pellizcar sus patas, al tocar los ojos o colocar los dedos dentro de su boca. Si la presentación es caudal al introducir un dedo del ano reacciona con la constricción dentro del esfínter.

La ausencia de signos vitales, desprendimiento de pelo o fetidez, indican que el becerro está muerto.

-determine si el becerro puede pasar a través del canal pélvico. Conocer la relación entre el tamaño del feto y el canal del parto es un paso importante del examen obstétrico.

Forzar un becerro grande a través de una pelvis estrecha puede provocar la muerte del feto, parálisis y hasta la muerte de la vaca. Un becerro muy grande representa una seria dificultad de parto y requiere la presencia de un veterinario con experiencia en cirugía obstétrica para que realice la operación cesaria.

-determine la presentación, posición y postura del becerro.

Extracción del becerro.

Una vez determinado que el becerro puede pasar por el canal de parto y corregida la posición y postura anormal.

-coloque en forma correcta las cadenas obstétricas, haciendo dos vueltas sobre la pata del becerro, esto distribuye la presión y disminuye la posibilidad de provocar lesiones.

Coloque dos cadenas obstétricas una en cada pata y jale ambas cadenas al mismo tiempo. No utilice fuerza excesiva que pueda causar lesiones a la vaca o al becerro.

-si las patas son jaladas a través de la pelvis y la cabeza viene junto, con la nariz del becerro localizada a 20 cm de las pezuñas.

Jale una pata hasta colocarla ligeramente delante de la otra, esto facilitara el paso de los hombros a través de la pelvis. Continúe jalando de manera gentil en sincronía con los intentos de la vaca por expulsar el becerro.

-una vez que la cabeza y los hombros del becerro estén fuera, tómelo por el pecho y hágalo rotar 45 grados para facilitar el paso de la cadera del becerro por el canal pélvico de la vaca.

-la cadera del becerro es más ancha en su eje longitudinal y la cadera de la vaca es más ancha en su eje vertical. Al hacer esta notación se facilita el paso de la cadera del becerro por la pelvis del becerro.

Atención al becerro

Durante el parto el cordón umbilical se rompe y el aporte de oxígeno a través de la placenta se corta, se incrementan los niveles de dióxido de carbono estimulando los centros respiratorios del cerebro.

La supervivencia del becerro depende del rápido funcionamiento de los pulmones y el inicio de la actividad corporal.

Ocasionalmente el becerro tiene dificultad para respirar después del parto. En estos casos es importante retirar rápidamente el moco de la nariz y la boca.

-si el becerro sigue con problemas para respirar, levántelo por las patas traseras y balancéelo hacia arriba y abajo y alrededor aclaran el tracto respiratorio.

-desinfecte y cierre el ombligo con cinta umbilical o pinzas inmediatamente después de la extracción del becerro, para evitar la entrada de agentes patógenos.

(Espinosa, 26 Mar 2010)

Atención a la vaca

Una vez superada la dificultad del parto, cuando la expulsión del becerro se haya completado, revise el canal del parto en busca de las heridas para atenderlas apropiadamente.

Después del parto asistido aplique un tratamiento para restaurar el daño causado durante las maniobras.

**Penicilina de larga acción 3 días**

**Antiinflamatorio no esteroide 3 días**

**Prostaglandina F2 alfa 12 horas después del parto**

¿Cómo será la herramienta?

Las herramientas que se planea utilizar es un tornillo sin fin una palanca que vas está ejerciendo el torque para que se pueda empezar a jalar el vacuno, lo nuevo a implementar es poner un dinamómetro para poder medir la fuerza con la que se está jalando y no dañar al vacuno al momento del parto y de igual manera a la vaca para no ocasionar heridas innecesarias.

A continuación en la figura 1 se podrá observar el diseño realizado con la herramienta Solid Works como se plantea que sea la herramienta.



Figura 1 Diseño en Solid Works Completo

Materiales a utilizar

AISIS 1020

Descripción: acero de mayor fortaleza que el 1018 y menos fácil de conformar. Responde bien al trabajo en frío y al tratamiento térmico de cementación. La soldabilidad es adecuada. Por su alta tenacidad y baja resistencia mecánica es adecuado para elementos de maquinaria. (Jack A. Collins, n/a)

#### TABLA DE PROPIEDADES

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	2e+011	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.29	N/D
Módulo cortante	7.7e+010	N/m <sup>2</sup>
Densidad de masa	7900	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	420507000	N/m <sup>2</sup>
Límite de compresión		N/m <sup>2</sup>
Límite elástico	351571000	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica	1.5e-005	/K

Tabla 1 Propiedades del AISI 1020

Dureza 111 HB(dureza brinell)  
Esfuerzo de fluencia 205 MPa (29700 PSI)  
Esfuerzo máximo 380 MPa (55100 PSI)  
Elongación 25%  
Reducción de área 50%  
Módulo de elasticidad 205 GPa (29700 KSI)  
Maquinabilidad 72% (AISI 1212 = 100%)

Dureza brinell: Desde el punto de vista físico se define la dureza como la resistencia que oponen los cuerpos a ser rayados o penetrados por otros con los que se compara.

Se denomina dureza Brinell a una escala de medición de la dureza de un material mediante el método de indentación, midiendo la penetración de un objeto en el material a estudiar. Fue propuesto por el ingeniero sueco Johan August Brinell en 1900, siendo el método de dureza más antiguo. (Callister, n/a)

ACERO INOXIDABLE (cero 6061-O SS)

El acero inoxidable fue inventado por Harry Brearley (1871-1948), quien había comenzado a edad muy temprana, 12 años, a trabajar como operario en la acería de su pueblo natal, Sheffield (Inglaterra). En 1912, Brearley comenzó a investigar, a petición de los fabricantes de armas, en una aleación que presentara mayor resistencia al desgaste que la experimentada hasta el momento por el interior de los cañones de las pequeñas armas de fuego como resultado del calor despedido por los gases. (Jack A. Collins, n/a)

## TABLA DE PROPIEDADES DE ESTE MATERIAL

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	6.900000067e+010	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.33	N/D
Límite de tracción	124999998.5	N/m <sup>2</sup>
Límite elástico	62052815.64	N/m <sup>2</sup>
Módulo tangente		N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica	2.4e-005	/K
Densidad de masa	2700	kg/m <sup>3</sup>
Factor de endurecimiento	0.85	N/D

Tabla 2 Propiedad del Aluminio Inoxidable

## ACERO QUIRISJICO AISI 304

Este acero utilizado para los diversos implementos que se emplean en las operaciones quirúrgicas (tales como bisturí, pinzas, etc...), no provoca alergias y por ello también es utilizado para realizar Joyas y accesorios. Y por supuesto es lo ideal para mí y la gente que tiene el mismo problema.

El Acero Quirúrgico es una variación del acero que comúnmente se compone de una aleación de cromo, molibdeno y, en ocasiones, níquel.

El cromo le da a este metal su resistencia al desgaste y corrosión. El níquel le da un acabado suave y pulido. El molibdeno le da mayor dureza y ayuda a mantener a agudeza del filo.

La palabra 'quirúrgico' se refiere a que este tipo de acero es un buen elemento para la fabricación de instrumental quirúrgico, ya que es fácil de limpiar, esterilizar, fuerte y resistente a la corrosión. La aleación de níquel, cromo y molibdeno también se utiliza para implantes ortopédicos como una ayuda para la

regeneración de los huesos, como parte estructural de las válvulas artificiales de corazón y otros implantes. Una complicación potencial es la reacción sistémica al níquel. (Jack A. Collins, n/a)

## TABLA DE PROPIEDADES

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	1.9e+011	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson	0.29	N/D
Módulo cortante	7.5e+010	N/m <sup>2</sup>
Densidad de masa	8000	kg/m <sup>3</sup>
Límite de tracción	517017000	N/m <sup>2</sup>
Límite de compresión		N/m <sup>2</sup>
Límite elástico	206807000	N/m <sup>2</sup>
Coefficiente de expansión térmica	1.8e-005	/K
Conductividad térmica	16	W/(m·K)

Tabla 3 Propiedades del Acero Quirúrgico

Teorías que se van a utilizar dentro de los cálculos de deformación, factor de seguridad y Von mises.

### Deformación

Se presenta cuando a una barra, se le aplica una fuerza externa y se presenta una deformación, la cual es directamente proporcional al esfuerzo. Existen 3 maneras de deformación que se deben tomar en cuenta y una total. (Fossen, 2016)

#### 1.-Deformación Unitaria Normal

Es el cambio de longitud de una línea por unidad de longitud.

#### 2.-Deformación Unitaria cortante

Es el cambio en el ángulo entre dos segmentos de líneas, inicialmente perpendiculares entre si

#### 3.-Deformación Elástica

Para cuerpos cargados axialmente y con cargas y

Áreas constantes, se tiene que

Por superposición se tiene que la deformación total es igual a la suma de las deformaciones parciales. Esta medición está dada su resultado en mm.

Factor de seguridad

El coeficiente de seguridad (también conocido como factor de seguridad) es el cociente entre el valor calculado de la capacidad máxima de un sistema y el valor del requerimiento esperado real a que se verá sometido. Por este motivo es un número mayor que uno, que indica la capacidad en exceso que tiene el sistema por sobre sus requerimientos. (n/a, n/a)

Von mises

La teoría expone que un material dúctil comienza a ceder en una ubicación cuando la tensión de von Mises es igual al límite de tensión. En la mayoría de los casos, el límite elástico se utiliza como el límite de tensión. Matemáticamente esta ecuación puede expresarse aún como el conjunto de puntos donde el invariante cuadrático de la parte desviadora del tensor tensión supera cierto valor. (Frederick A. Leckie, 2009)

Para poder realizar las pruebas dentro del área de la herramienta de Solid Works con cada una de los materiales antes propuestos se debe de contar con cada una de la siguiente información siendo las que esta subrayadas en rojo las más importantes ha sobre saltar.

Propiedad
Módulo elástico
Coefficiente de Poisson
Módulo cortante
Densidad de masa
Límite de tracción
Límite de compresión
Límite elástico
Coefficiente de expansión térmica

Figura 2 Propiedades para realizar estudios

También se estará realizando estudio de costo de desarrollo de la herramienta para poder saber el precio de la manufactura con todo y la materia prima, se utilizó una herramienta de ayuda del programa Solid Works conocido como Coasting la cual nos arroja datos de costos poniendo seleccionar diversos materiales haciendo un resultando con los precios más actuales y estandarizados en el mercado. Los resultados no los arroja en dólares para posteriormente poder convertirlo en la moneda que se esté utilizando que en nuestro caso es el peso mexicano.

Algo muy importante en estos días es un estudio de sustentabilidad ya que lo que se tiene propuesto es estos días es que cualquier proyecto, producto, herramienta, maquina dentro de la industria que sea es que sea sustentable y sobre todo que no afecte al mundo ni a corto o largo plazo, para poder realizar este estudio de igual manera se utilizara la herramienta de Solid Works en el área de cálculos apartado sustentabilidad.

En el estudio de sustentabilidad nos estará arrojando datos muy importantes que son los que estarían afectando al mundo dentro de lo que es la contaminación los conceptos que debemos conocer son los siguientes:

#### Huella de carbono

La huella de carbono se conoce como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto. Los resultados se nos presentaran en CO<sub>2</sub> que viene siendo dióxido de carbono. (Planchard, 2014)

#### Consumo de energía

Consumir energía se ha convertido en sinónimo de actividad, de transformación y de progreso, hasta tal punto de que la tasa de consumo energético es hoy en día un indicador del grado de desarrollo económico de un estado. Lo que viene siendo un uso total de energía para poder llevar acabo el producto hasta su punto final. Los resultados vendrán arrojados en unidad de medida Joule. (Planchard, 2014)

#### Acidificación en la atmosfera

La acidificación de la atmosfera es todo aquello que afecta las siguientes áreas del planeta tierra, agua, flora, fauna, subsuelo, los humanos, etc. Los efectos se pueden dar en diversas maneras puede ser tras ves de lo que conocemos lluvia acida, descomposición del material en el suelo directamente, desechos que puede dejar la herramienta etc. Los resultados de este análisis también son arrojados en CO<sub>2</sub>.

## Eutrofización del agua

La eutrofización es una de las consecuencias de los procesos de contaminación de las aguas en ríos, embalses, lagos, mares, etc., que desgraciadamente, debido a la actividad del hombre sobre estos recursos, está cada día más extendida.

Este proceso está provocado por un exceso de nutrientes en el agua, principalmente nitrógeno y fósforo. Las consecuencias son ríos con mucha vegetación y otros organismos que agotan el oxígeno del agua y que llevan a la ausencia de vida en ella. (Planchard, 2014)

Las unidades que nos arrojaran este estudio son  $PO_4$  o mejor conocido como fosfato.

## Procedimientos y descripción de las actividades realizadas

Se utilizaron bases oficiales de la organización del INEGI para poder saber si el desarrollo de la herramienta Cow Birth Help podría ser bueno y provechoso para los alrededores, dando como resultado que Aguascalientes se encuentra entre los 10 primeros estados que aparte de ser un estado manufacturero también es agroindustrial.

Estudios realizados por diversas entidades para realizar conteos o estadísticas en el área del sector agropecuario y ganadero de cada estado, conforme a su rama de desarrollo, el estado de Aguascalientes se ha desempeñado en los últimos años en el crecimiento y desarrollo en la cuestión ganadería y agricultura de la zona norte del país, además de que su localización y tipo de clima apoyados en el desarrollo de estas áreas, es por eso que en los municipios del estado de Aguascalientes se pueden observar diversas áreas ganaderas en las cuales se podría implementar la herramienta de innovación que se pretende realizar.

Tabla de estudio de censo agrícola del INEGI 2007

El censo agrícola, ganadero y forestal constituye una fuente primaria de datos que permite caracterizar la estructura y el funcionamiento del sector agropecuario y forestal.

Número de unidades censales por entidad federativa

Según tipo de unidad

Entidad federativa	Entidades de producción		Viviendas con actividad agropecuaria	ejidos
	rurales	urbanas		
Estados unidos mexicanos	4407880	53432	1765 401	29983
Aguascalientes	21416	247	13 683	180
Baja california	14724	513	20000	227
Baja california sur	7342	275	8605	100

Campeche	43319	617	12 668	399
Coahuila de Zaragoza	56629	1407	36 396	882
Colima	16247	279	19181	153
Chiapas	307 742	1935	67718	2072
Chihuahua	102 541	1473	35924	953

Tabla 4 Resultados de Sensor Agrícola INEGI 2007

Por lo tanto, concluimos que en Aguascalientes se cuenta con un total de 13683 lugares donde se realiza actividades ganaderas y donde nuestro producto tiene gran área donde se pueda implementar y llegar ayudar para que tanto el animal en cuestión como el ganadero no sufra daños físicos, económicos, etc.

De igual manera se realizaron encuestas a personas de los alrededores que conocen o toda su vida se han dedicado al área ganadera en especial en el ámbito de la crianza de ganado bovino.

La encuesta consto de 15 preguntas correspondientes a la zona de interés, en donde se buscaba saber con personas de experiencia como veterinarios, criaderos y ganaderos, si podría funcionar o no este producto, cuál sería su impacto y sobre todo si en esta zona se podría desarrollar el proyecto.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios y de un porcentaje adecuado para poder aprobar que en Aguascalientes el proyecto que se plantea realizar si tiene oportunidades de éxito, teniendo como objetivo crear una herramienta que ayudara a disminuir la pérdida de terneros y vacas, en cuestión de vida y por consiguiente a disminuir el impacto económico que es perder una vaca o ternero.

Los resultados de las encuestas realizadas se mostrarán a continuación mostrando los resultados más importantes.

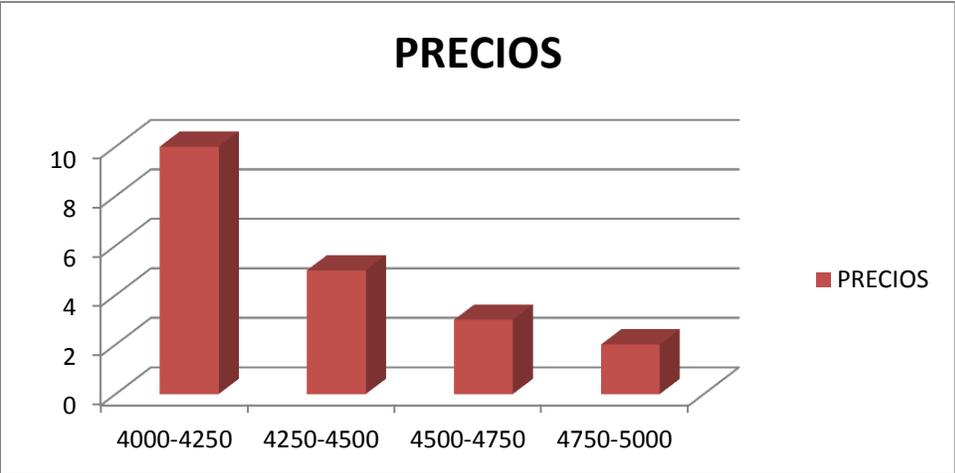


Tabla 5 Resultados de precios en la encuesta

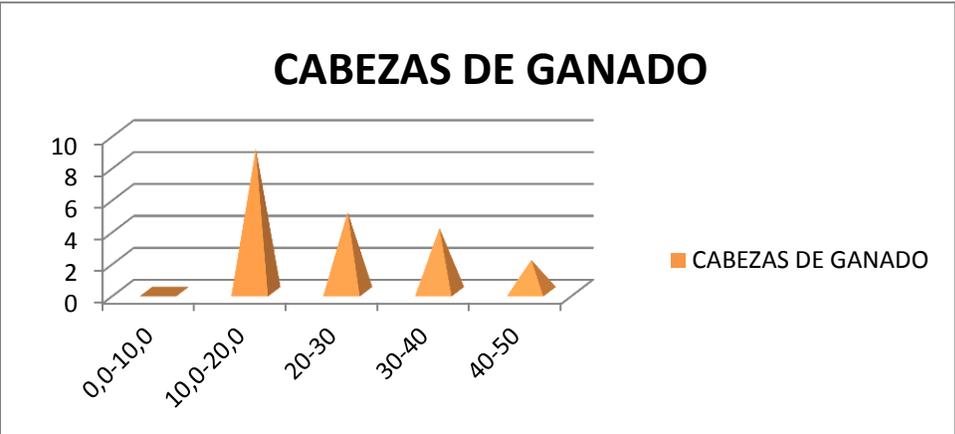


Tabla 6 Resultados de Cabezas de ganado de la encuesta

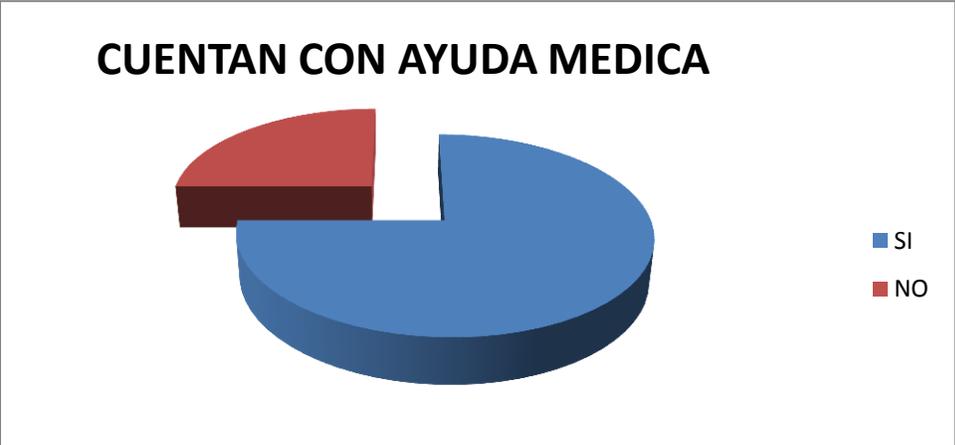


Tabla 7 Resultado de Ayuda adicional encuesta

Dentro del área de investigación o desarrollo del producto se realizaron diversas pruebas a través de la herramienta de diseño Solid Works para hacer pruebas de deformación, factor de seguridad y Von mises (cabe resaltar que son pruebas necesarias para el proceso de calidad y de producción dentro de cualquier procedimiento de herramienta o cualquier producto).

A continuación se mostraran imágenes de desarrollo de cada una de las pruebas antes mencionadas con cada uno de los materiales seleccionados para hacer la comparación de desarrollo y de comportamiento conforme a su mecanismo.

Acero 6061-O SS

Deformación

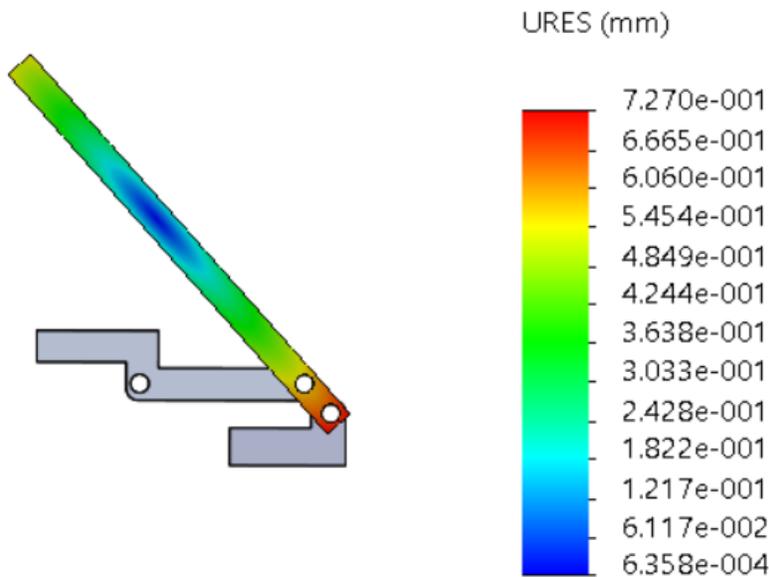


Figura 3 Deformación Acero Inoxidable

Como se puede ver en la prueba de deformación esta echa dada en medida de mm ya que su deformación puede ser muy pequeña que a plena vista no se puede notar, pero

gracias a este análisis podemos observar los puntos críticos a tener más deformación y trabajar sobre ello.

Factor de seguridad

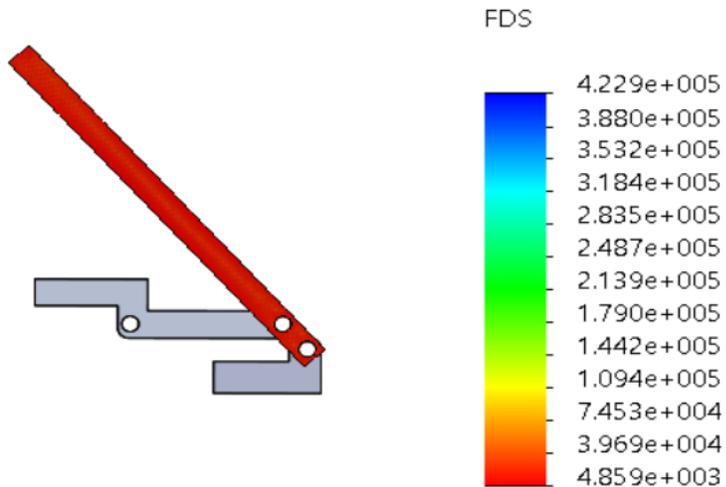


Figura 4 Factor de seguridad Acero Inoxidable

Conforme a la explicación de en qué se mide el factor de seguridad podemos ver que la palanca que es la parte más afectada por el uso que se le da en este caso como se puede ver este material está bastante sobrado conforme a lo necesario requerido para el trabajo del mecanismo ya que tiene una sobre de 4.859 e+003 lo cual nos da un amplio criterio de este factor.

Von mises

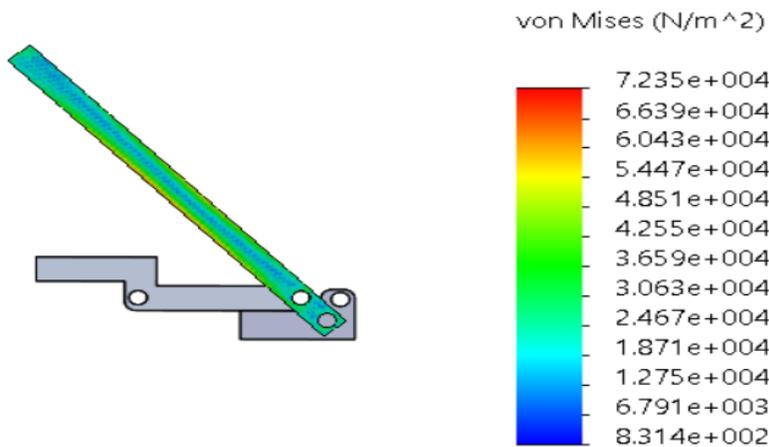


Figura 5 Prueba Von mises Acero Inoxidable

Aquí podemos observar en la imagen anterior que los puntos críticos serian en las orillas por el continuo uso de la palanca en forma vertical para hacer que el mecanismo se mueva y extraiga al ternero.

Acero AISI 1020

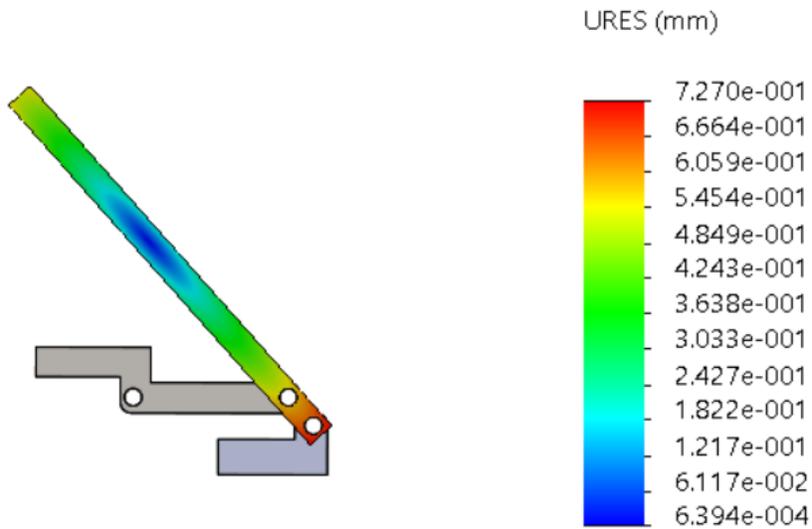


Figura 6 Deformación Acero 1020

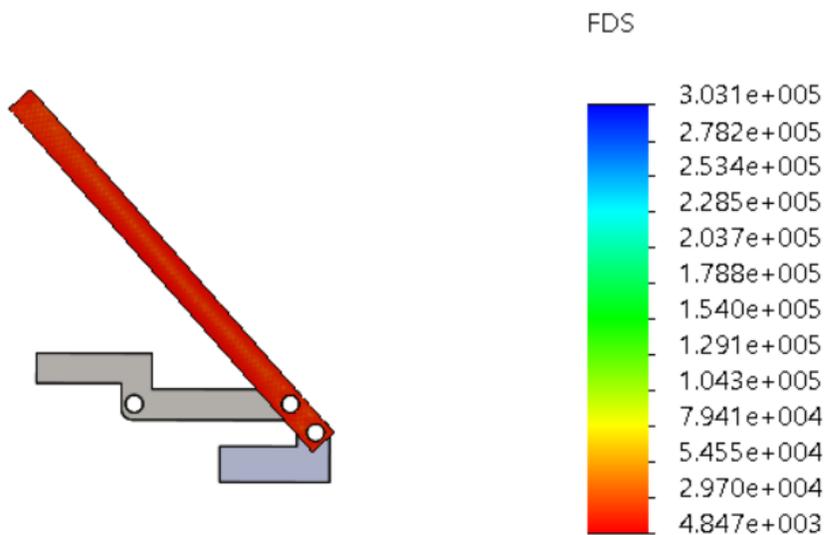


Figura 7 Factor de seguridad Acero 1020

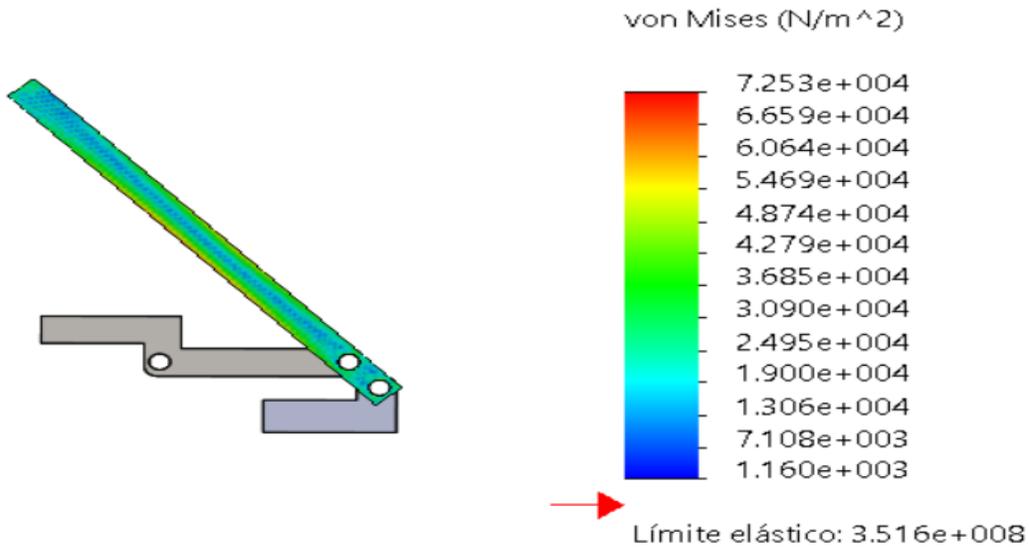


Figura 8 prueba Von mises Acero 1020

Acero Quirúrgico- AISI 304

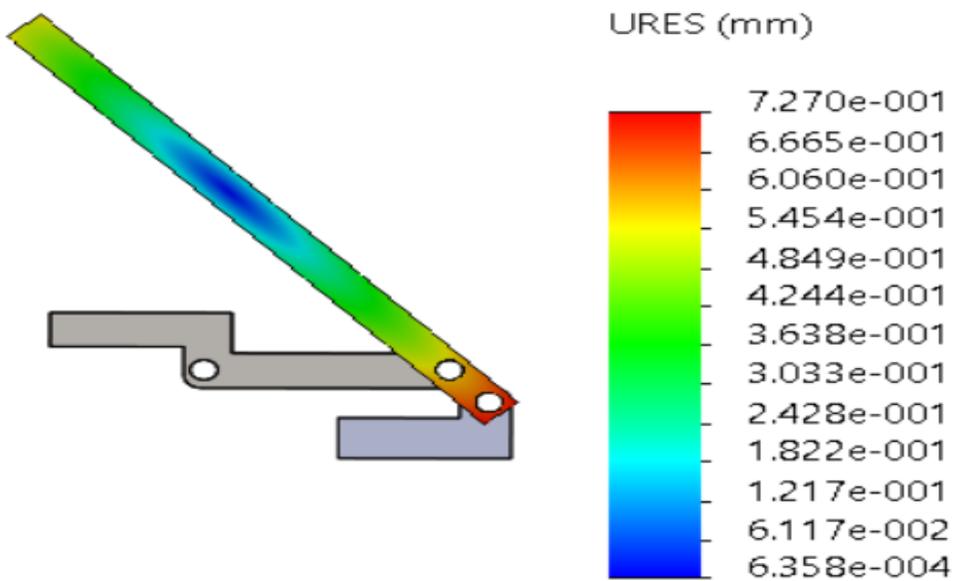


Figura 9 Deformación Acero Quirúrgico

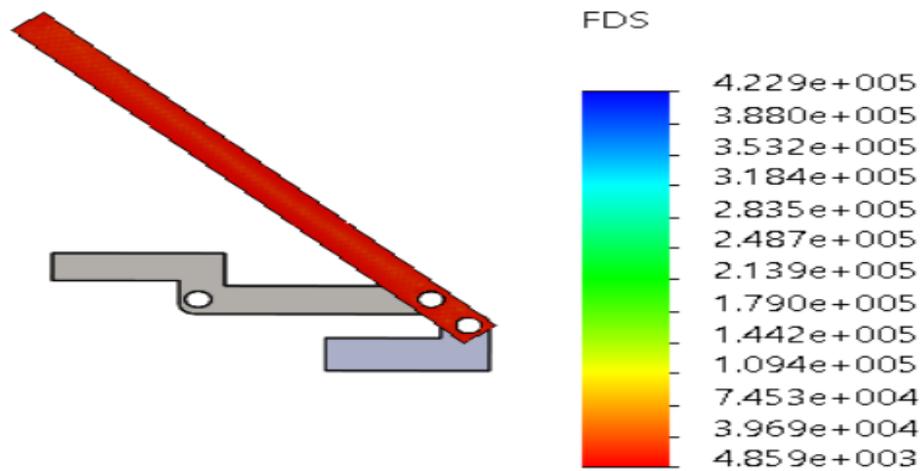


Figura 10 Factor de seguridad Acero Quirúrgico

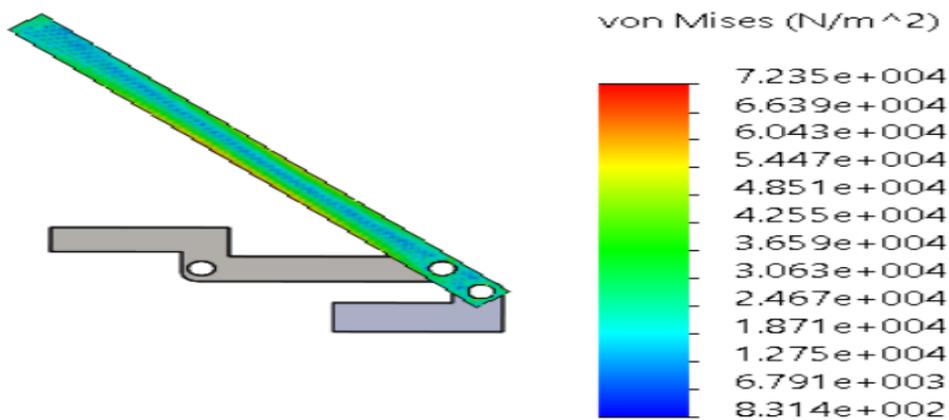


Figura 11 Prueba Von mises Acero Quirúrgico

Tras a ver realizado los estudios correspondientes dentro de cada una de las magnitudes que queríamos conocer , teníamos que conocer la diferencia o una comparación entre el comportamiento de los resultados obtenidos para darnos una idea de cómo se estaban comportando y poder ver cuál era el más adecuado a utilizar.

## DEFORMACION

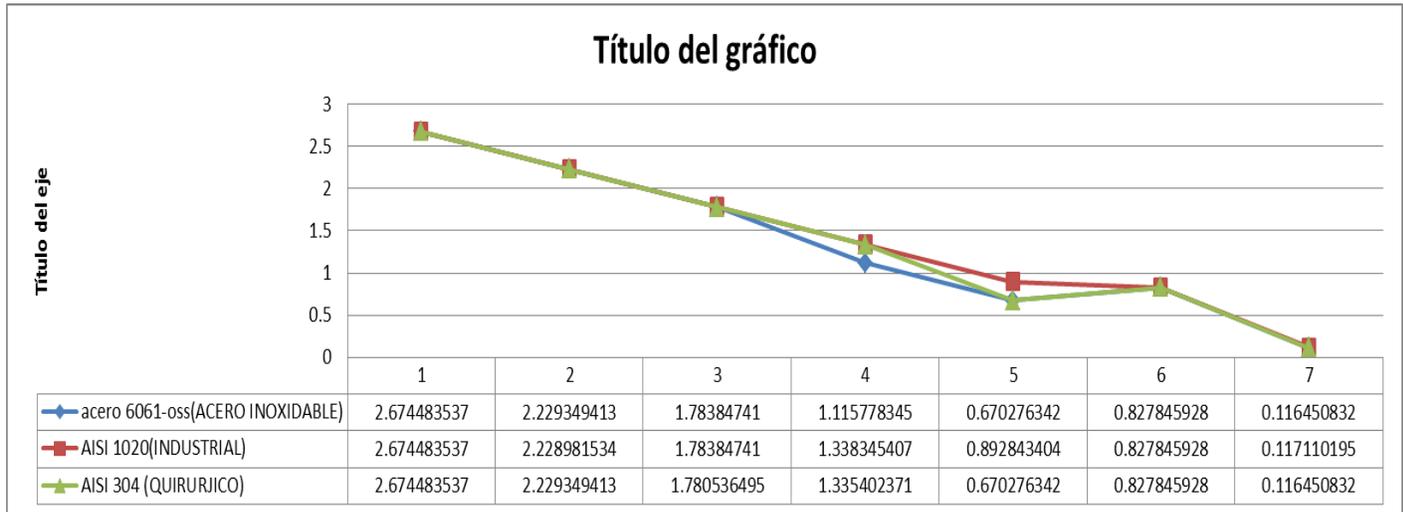


Tabla 8 Comparación entre la deformación de los tres materiales seleccionados

Como se puede observar en la gráfica la deformación de los materiales es muy similar en los tres casos dándonos como resultado que en general cualquiera de los tres en resistencia al esfuerzo que tendrá no sufrirá una deformación extremosa que pueda causar daños en el funcionamiento o en la persona que lo valla a utilizar.

## FACTOR DE SEGURIDAD

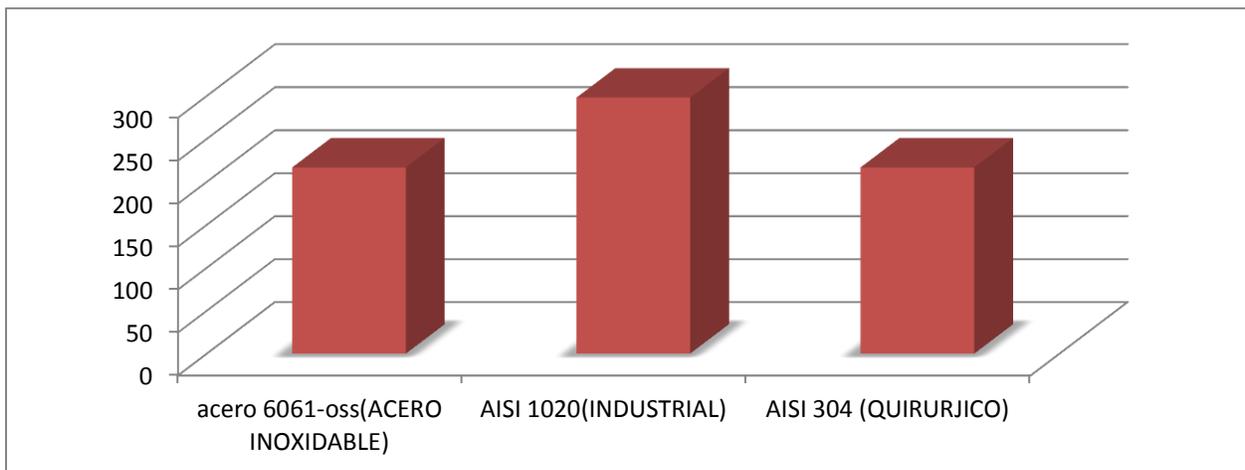


Tabla 9 Comparación del factor de seguridad de los 3 materiales seleccionados

Como se puede ver en la tabla anterior a comparación de la tabla de deformación en este caso si tiende a ver un cambio en el factor de seguridad aunque en los 3 materiales es muy elevado en el caso del acero industrial sobre sale por cierto valor adicional.

### VON MISES

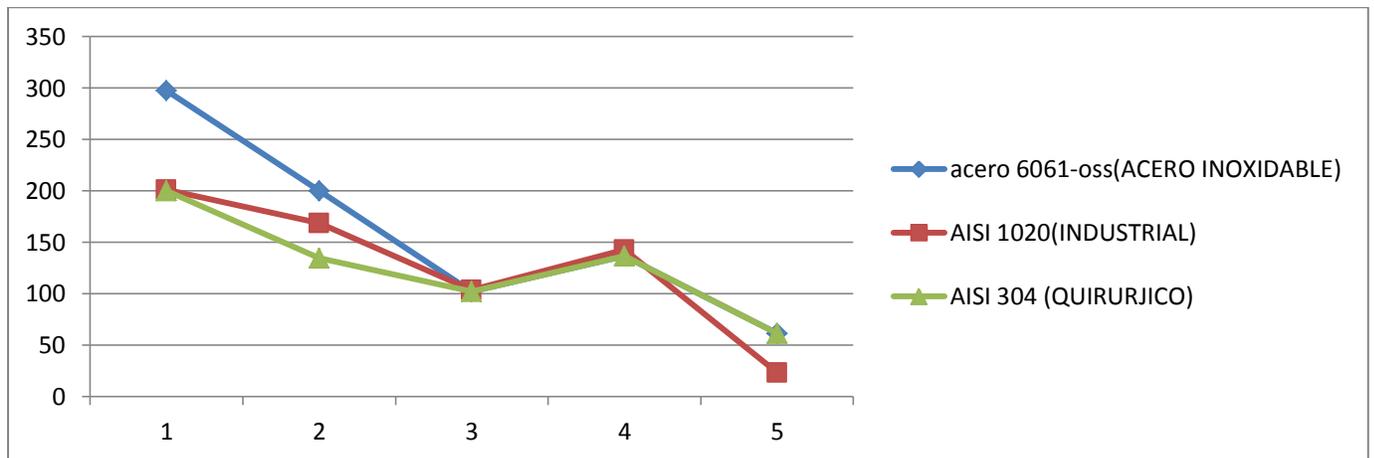


Tabla 10 Comparación de Von Mises en los 3 materiales

Como se puede ver los materiales tienen un comportamiento similar al tipo de esfuerzo al cual se está sometiendo siendo el acero inoxidable el que tiende a tener un poco más a tener un esfuerzo mayor al límite elástico.

Se realizó también un estudio de costeo o costo de manufactura y mano de obra dentro de las principales partes a diseñar dando como resultados los siguientes datos los cuales nos arrojan un costo aproximado a los estándares de fabricación y costo a nivel continente americano tomando en cuenta el cómo se fabricara el material que en este caso podremos ver los tres diferentes seleccionados.

En las siguientes imágenes se van a poder ver el tocho de donde se está trabajando cada parte y se podrá ver la cantidad de piezas que se formula ser para poder empezar a tener un producción adecuada la cual nos ayude a poder cumplir con los objetivos necesarios para poder alcanzar la meta de venta necesario en el primer año.

Acero AISI 1020:

PARTE 1:

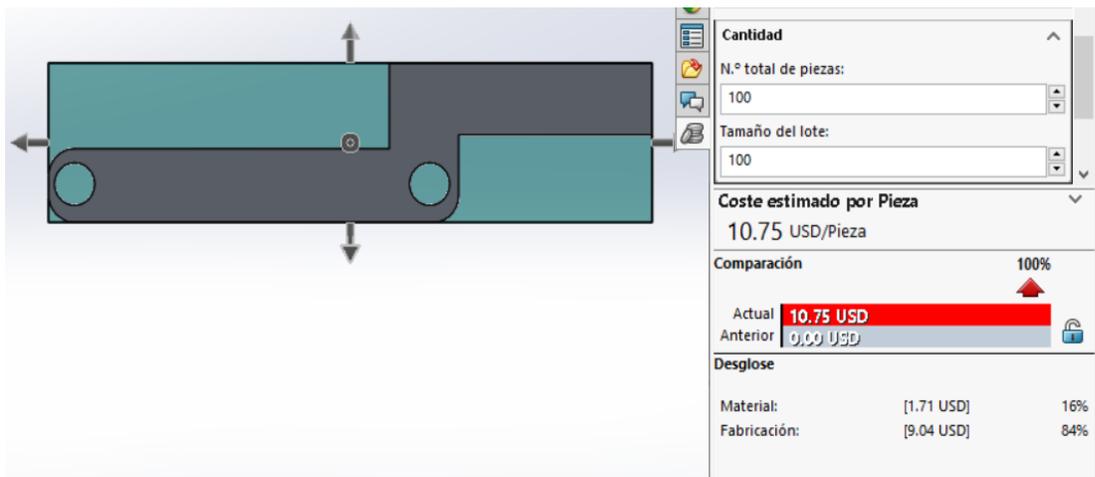


Figura 12 precio de producción AISI 1020 parte 1

PARTE 2:

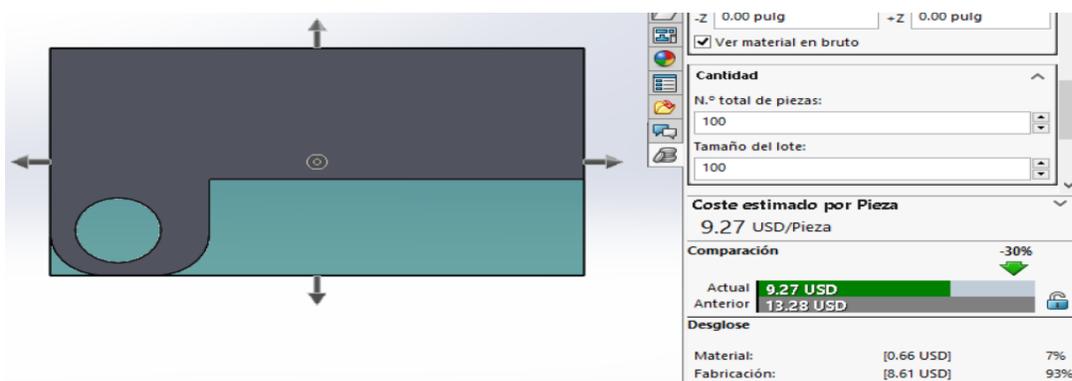
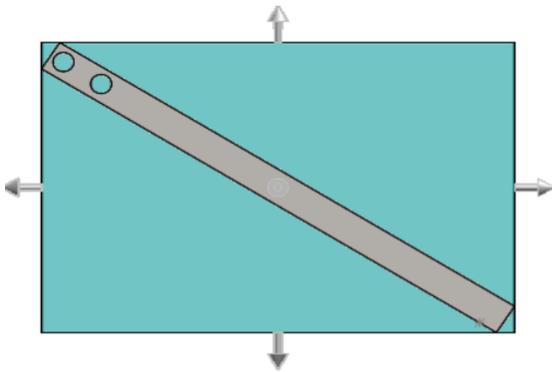


Figura 13 Precio de producción AISI 1020 parte 2

### PARTE 3



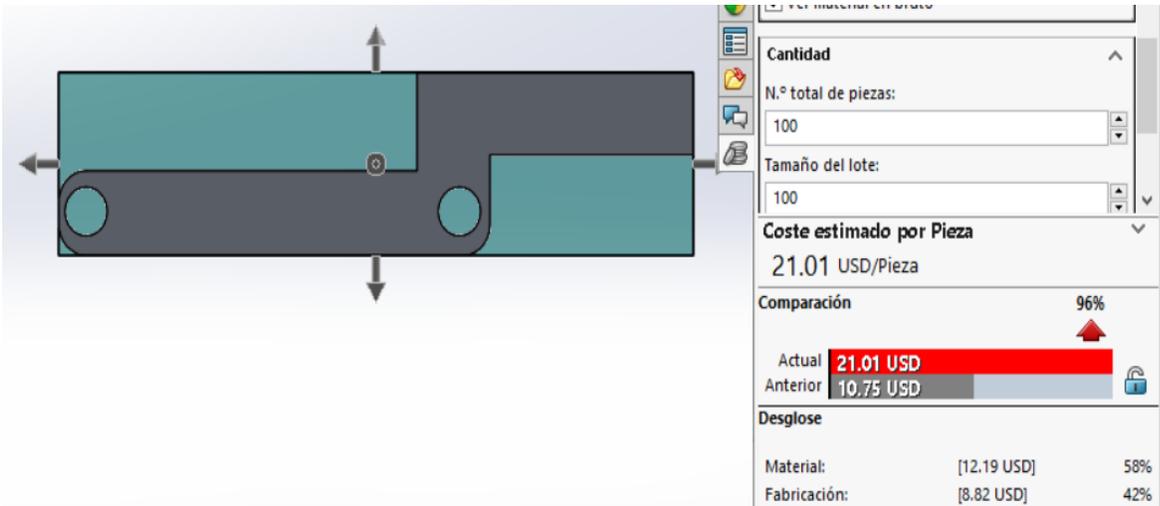
<input checked="" type="checkbox"/> Ver material en bruto		
<b>Cantidad</b>		
N.º total de piezas:	100	
Tamaño del lote:	100	
<b>Coste estimado por Pieza</b>		
36.51 USD/Pieza		
<b>Comparación</b> 100%		
Actual	36.51 USD	
Anterior	0,00 USD	
<b>Desglose</b>		
Material:	[21.08 USD]	58%
Fabricación:	[15.43 USD]	42%

:

Figura 14 Precio de producción AISI 1020 parte 3

### ACERO QUIRURGICO- AISI 304

#### PARTE 1:



<input checked="" type="checkbox"/> Ver material en bruto		
<b>Cantidad</b>		
N.º total de piezas:	100	
Tamaño del lote:	100	
<b>Coste estimado por Pieza</b>		
21.01 USD/Pieza		
<b>Comparación</b> 96%		
Actual	21.01 USD	
Anterior	10.75 USD	
<b>Desglose</b>		
Material:	[12.19 USD]	58%
Fabricación:	[8.82 USD]	42%

Figura 15 Precio de producción Acero Quirúrgico parte 1

PARTE 2:

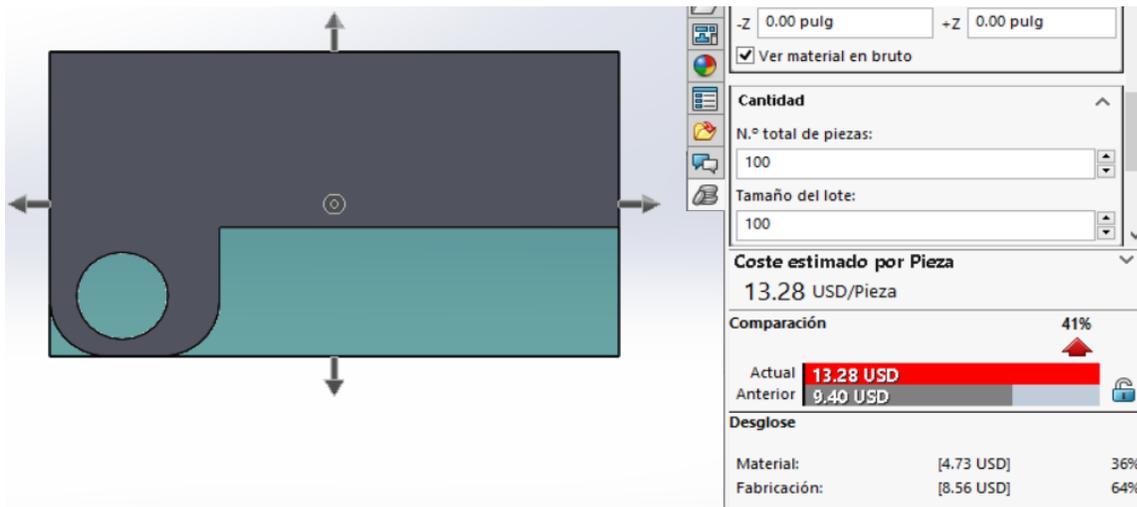


Figura 16 Precio de producción Acero Quirúrgico parte 2

PARTE 3:

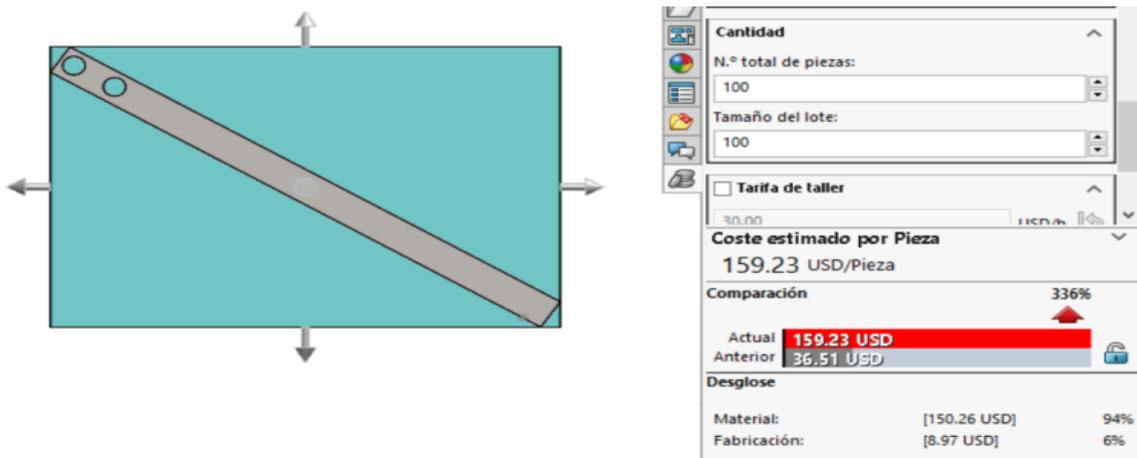


Figura 17 Precio de producción Acero Quirúrgico parte 3

# ALUMINIO 6061-O SS

## PARTE 1:

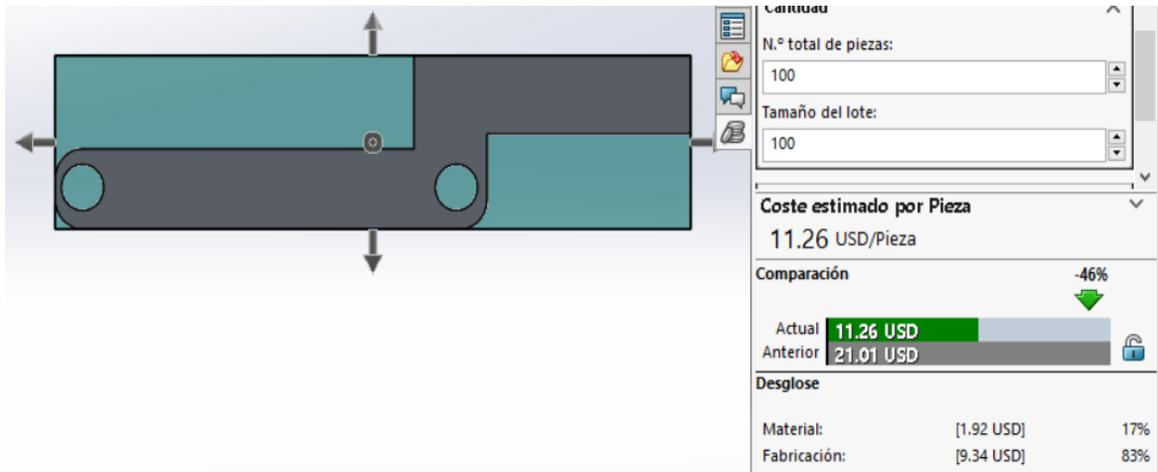


Figura 18 Precio de producción Acero Inoxidable parte 1

## PARTE 2:

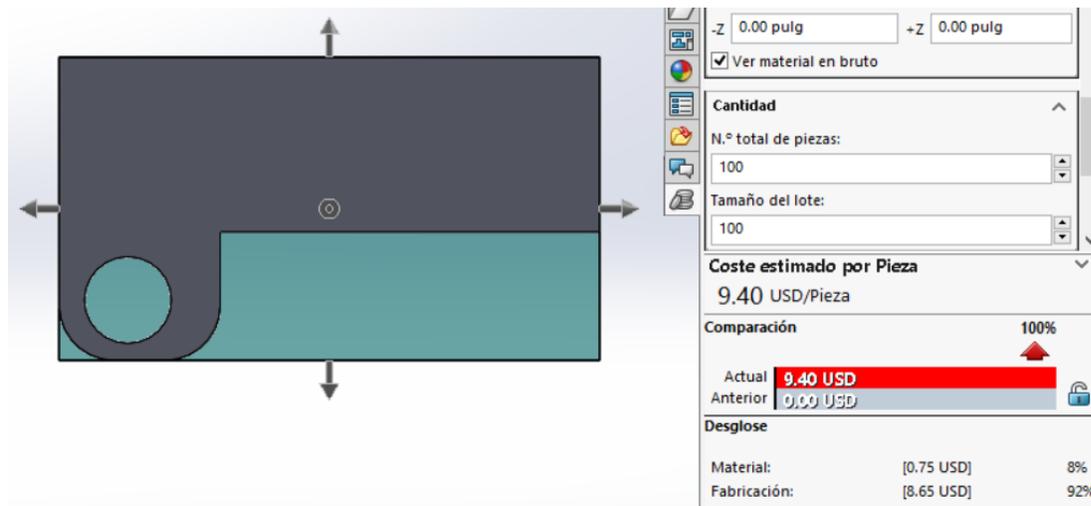
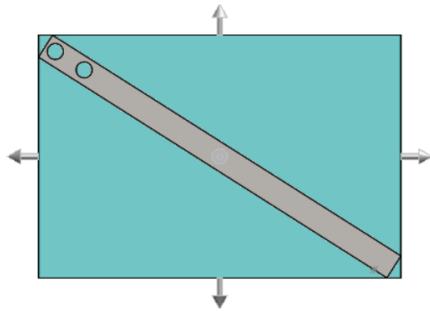


Figura 19 Precio de producción Acero Inoxidable parte 2

PARTE 3:



<b>Cantidad</b>		
N.º total de piezas:	100	
Tamaño del lote:	100	
<input type="checkbox"/> Tarifa de taller		
<b>Coste estimado por Pieza</b>		
48.10 USD/Pieza		
<b>Comparación</b> -70%		
Actual	48.10 USD	
Anterior	159.23 USD	
<b>Desglose</b>		
Material:	[23.70 USD]	49%
Fabricación:	[24.40 USD]	51%

Figura 20 Precio de producción Acero Inoxidable parte 3

Como pudieron observar en cada una de las imágenes anteriores se utilizaron el mismo número de piezas a realizar que fueron 100 y con el mismo tipo de manufactura arrojándonos resultados de costo de producción por cada sistema.

La siguiente tabla cabe descartar que se presentara una comparativa en moneda mexicana con una conversión del valor del dólar en este momento (1 dólar = 20.68).

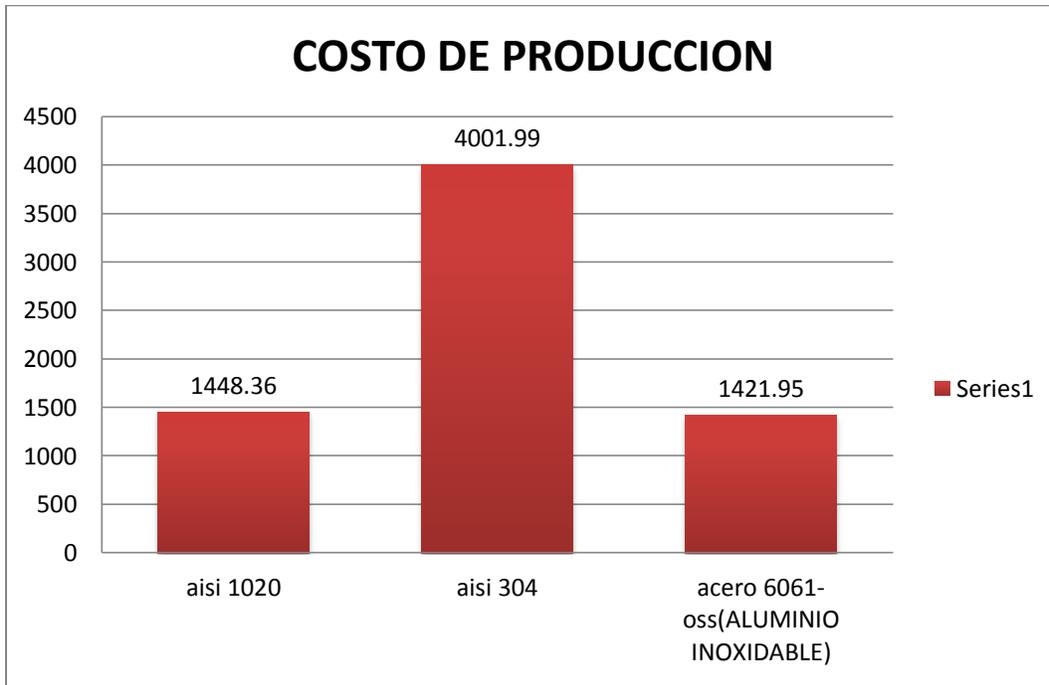


Tabla 11 Comparativa de costos de producción de los 3 materiales

Como se puede observar en la tabla anterior podemos ver que los costos en dos de los materiales no varía mucho y nos permite seguir trabajando dentro del rango de que sea económico, pero dentro del rango del acero quirúrgico no es lo mismo ya que este su valor prácticamente es as del doble afectando el objetivo de que sea una herramienta económica y de fácil alcance.

A continuación se te presenta el estudio de sustentabilidad de cada una de los materiales previamente selectos con el respectivo ensamble con el que se estuvo de igual manera podremos observar al final una comparación de contaminación en diferentes áreas para darnos una idea de que tanto está afectando este producto al mundo tomando en cuenta un tiempo de vida y de trabajo similar a 5 años.

Los resultados se nos dan en lo que es el material, en el proceso de fabricación, tiempo en el que se está utilizando el tiempo de vida útil hasta que de lo que tenía que dar 5 años y por último la trasportación.

Como sabemos que es algo complicado poder entender la magnitud de contaminación de cada uno de los datos arrojados al final de cada estudio de factibilidad podrán ver una imagen donde se nos muestran estos mismos resultados en una comparación con cosas más cotidianas de entender y darse una idea más clara.

## SUSTENTABILIDAD ACERO 1020

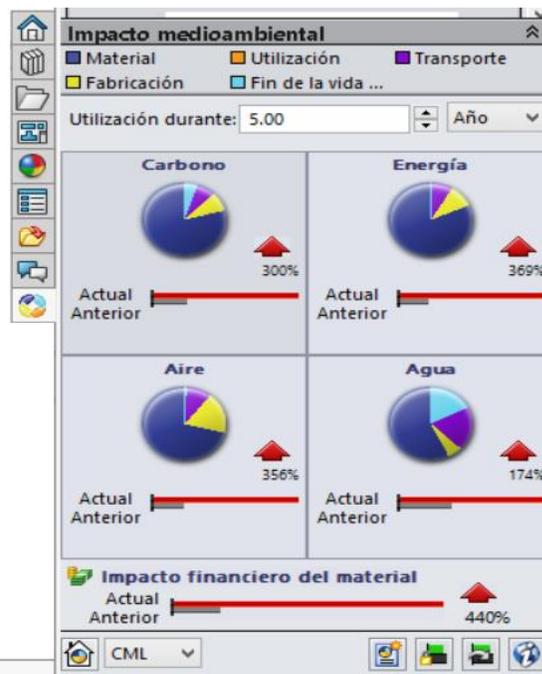
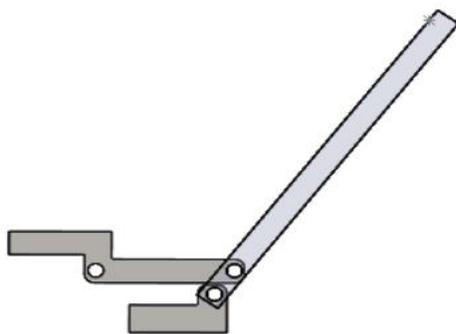


Figura 21 Sustentabilidad General AISI 1020

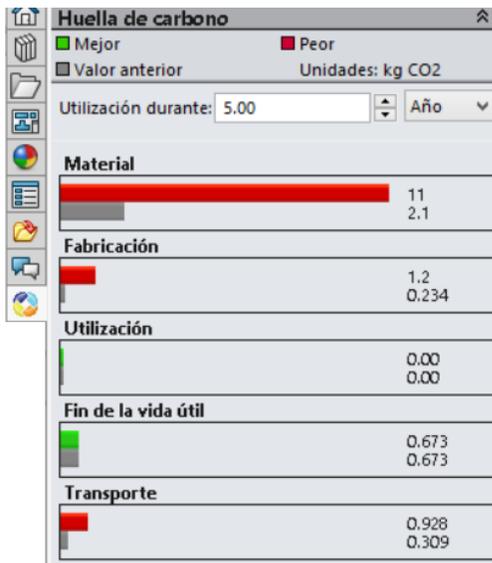


Figura 22 Huella de Carbono AISI 1020

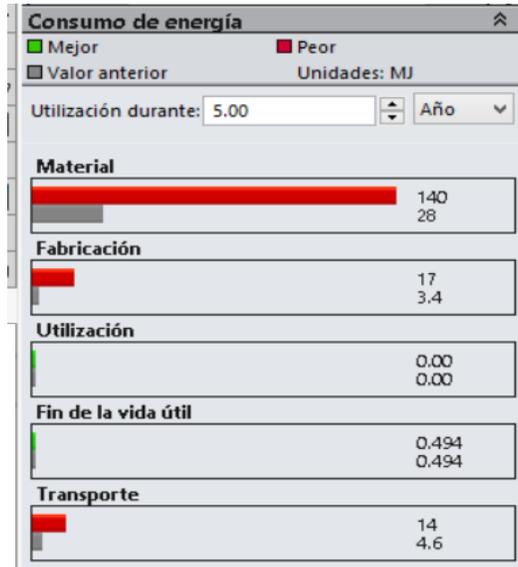


Figura 23 Consumo de Energía AISI 1020

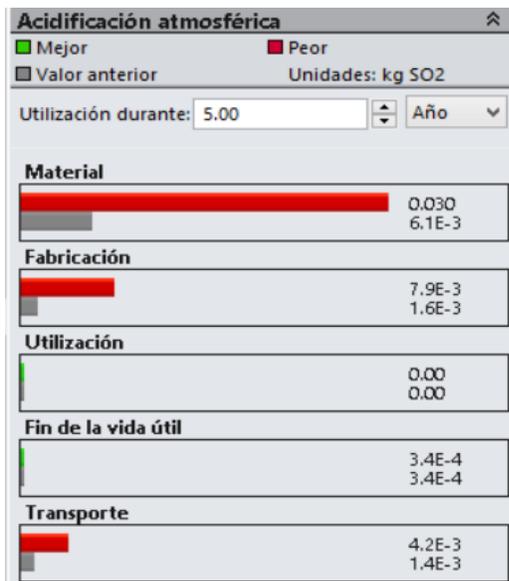


Figura 24 Contaminación Atm. AISI 1020

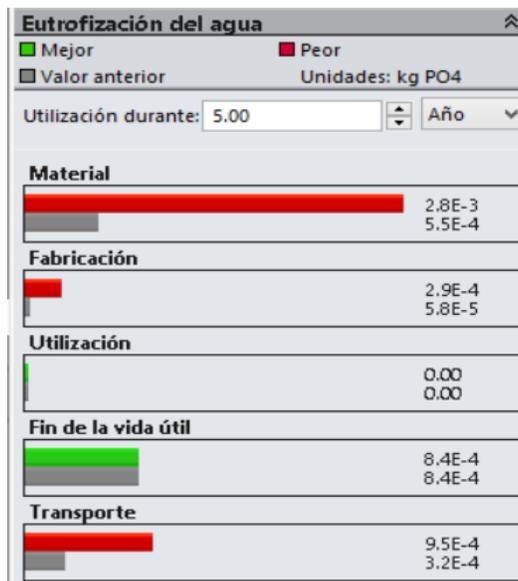


Figura 25 Contaminación de Agua AISI 1020

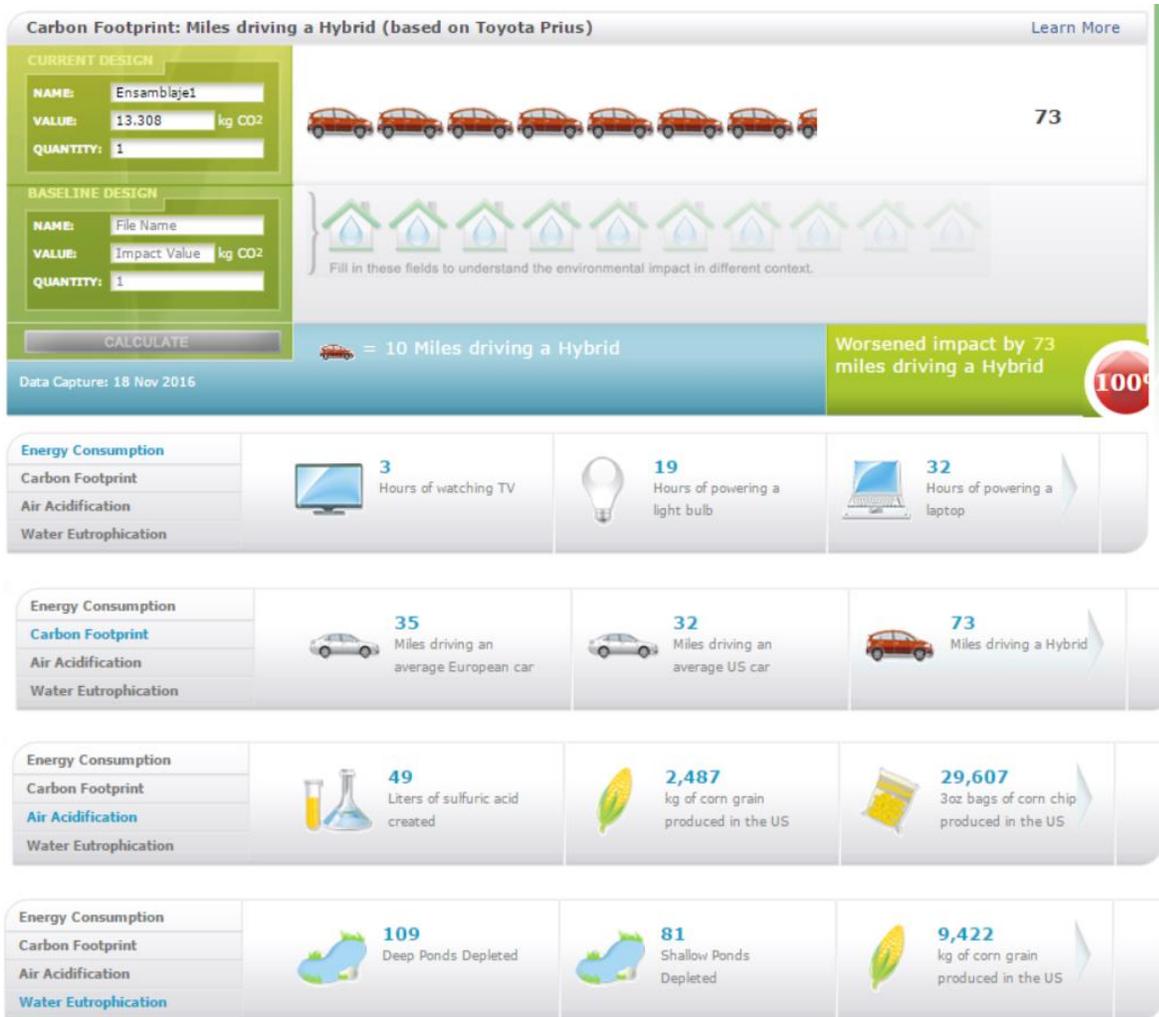


Figura 26 Sustentabilidad del AISI 1020 en Comparación

# ACERO AISI 304

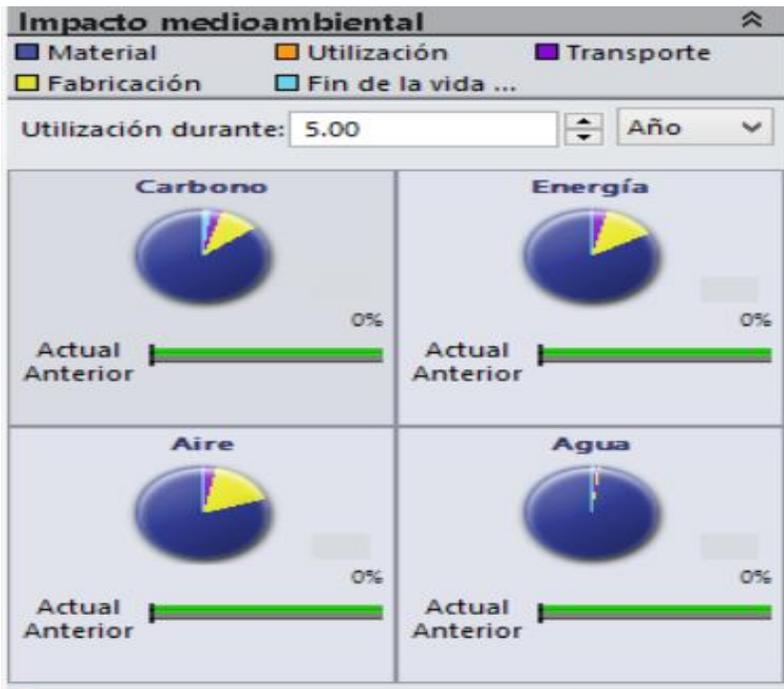


Figura 27 Sustentabilidad General AISI 304

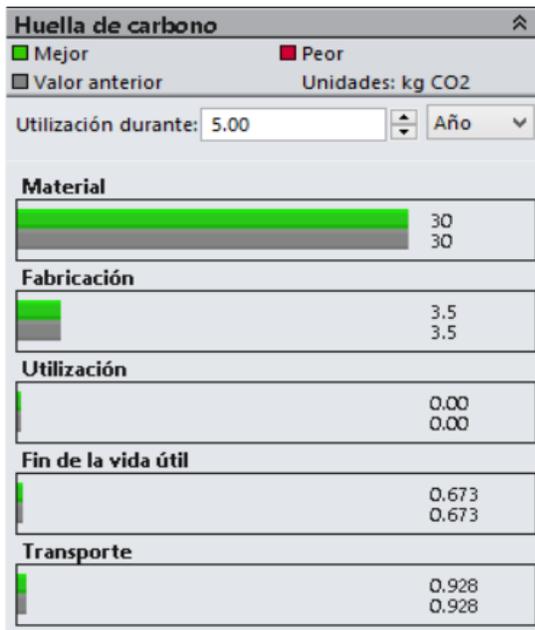


Figura 28 Huella de Carbón AISI 304

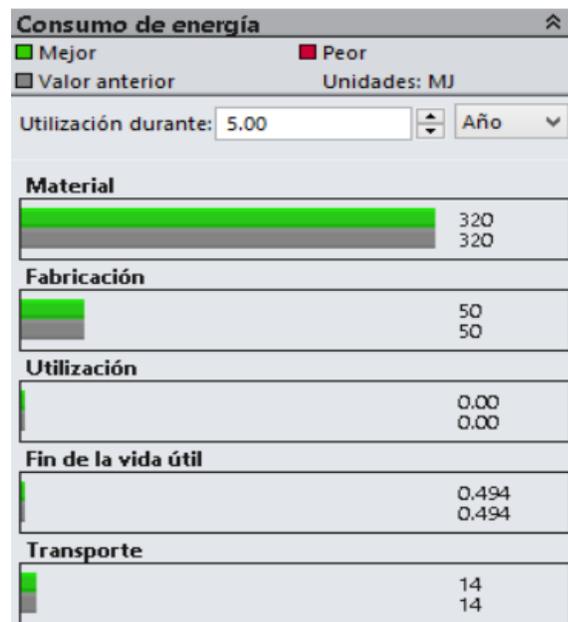


Figura 29 Consumo de Energía AISI 307

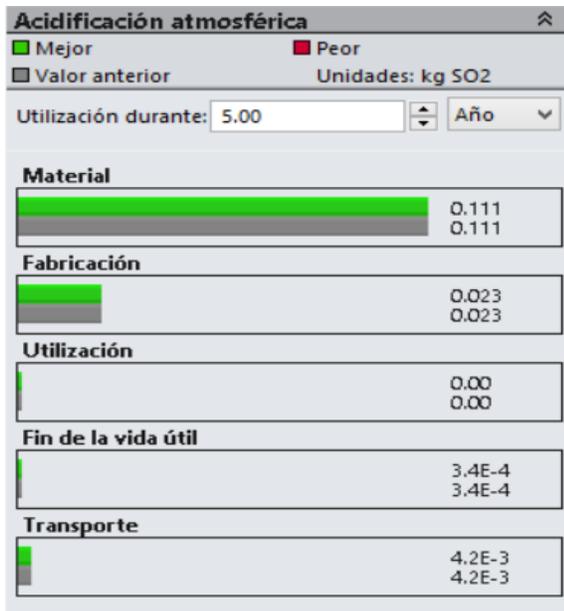


Figura 30 Contaminación Atm. AISI 307

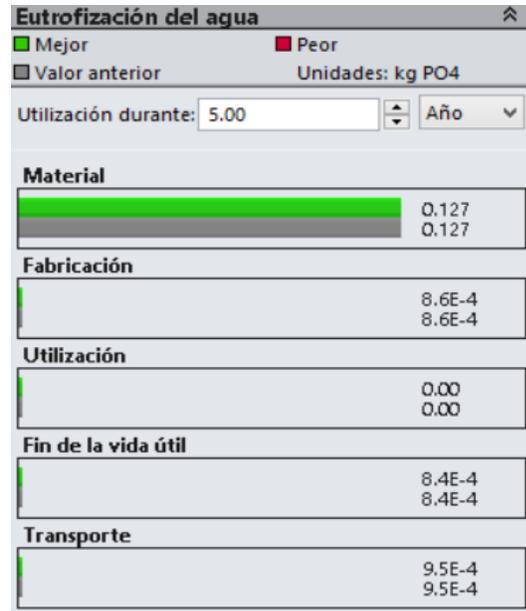


Figura 31 Contaminación de Agua AISI 307

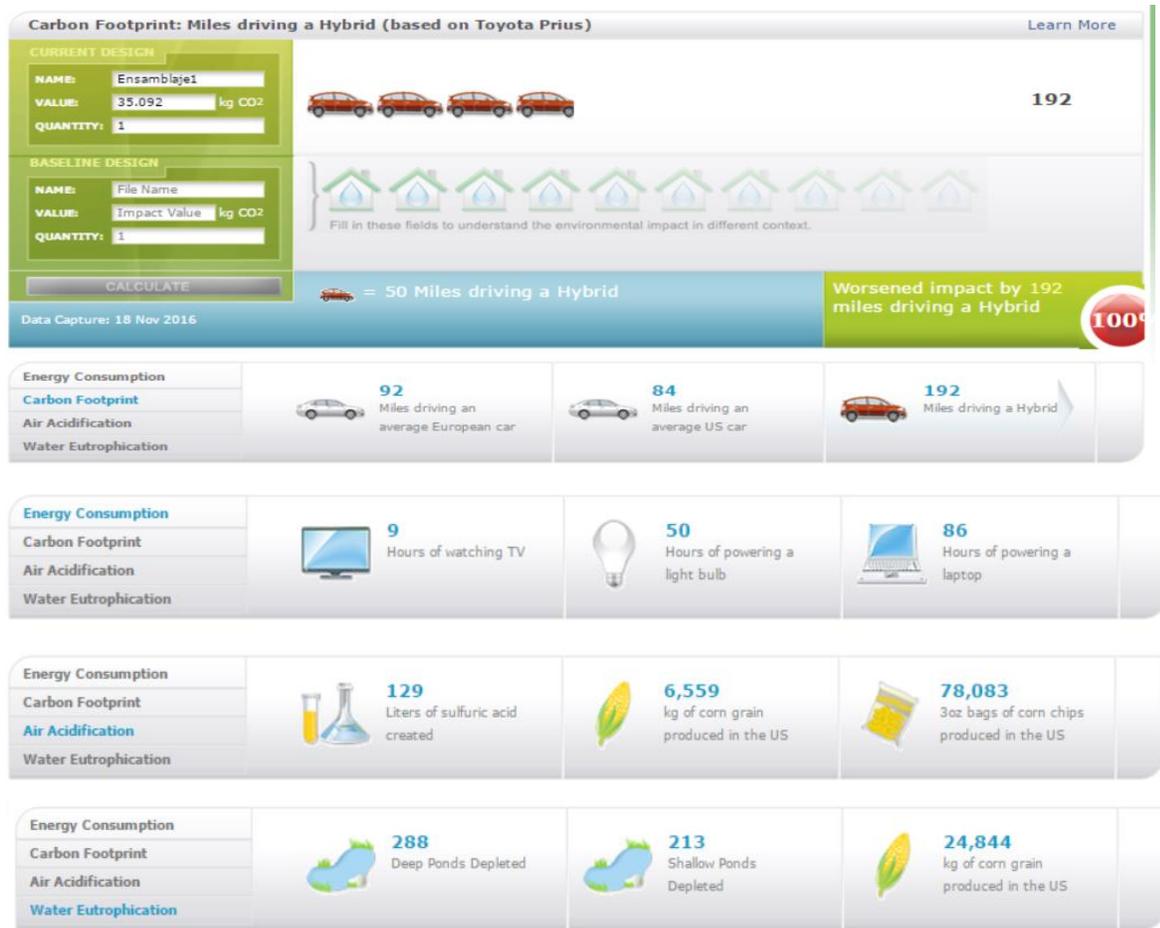


Figura 32 Sustentabilidad del AISI 307 en Comparación

ALUMINIO 6061 –O SS

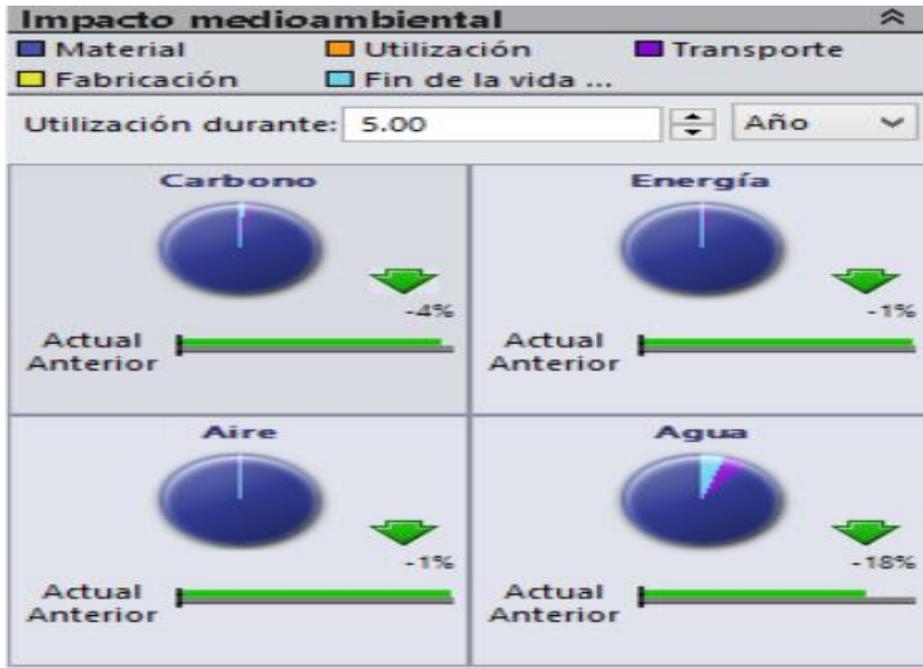


Figura 33 Sustentabilidad General Aluminio

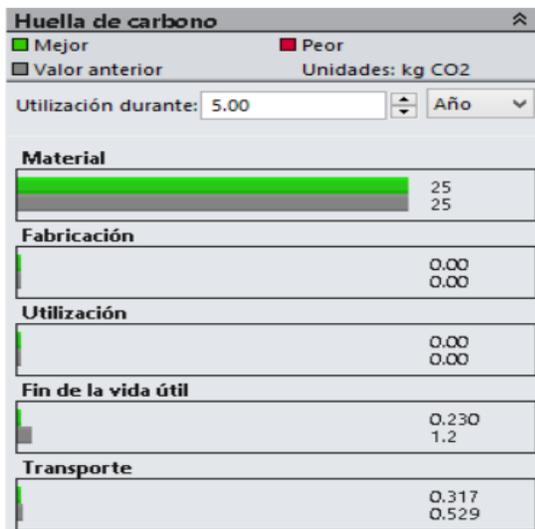


Figura 34 Huella de Carbón Aluminio

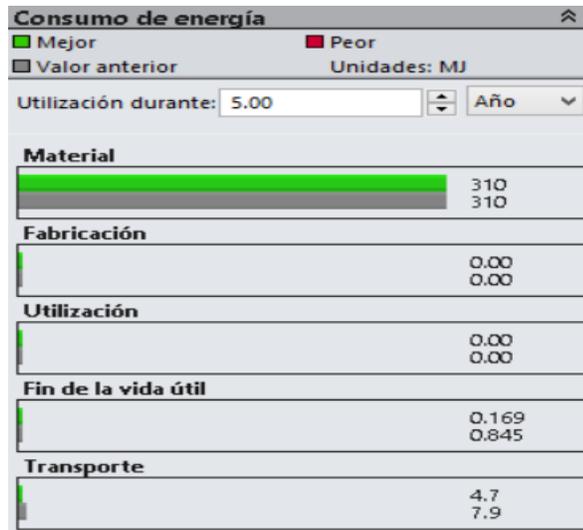


Figura 35 Consumo de Energía Aluminio

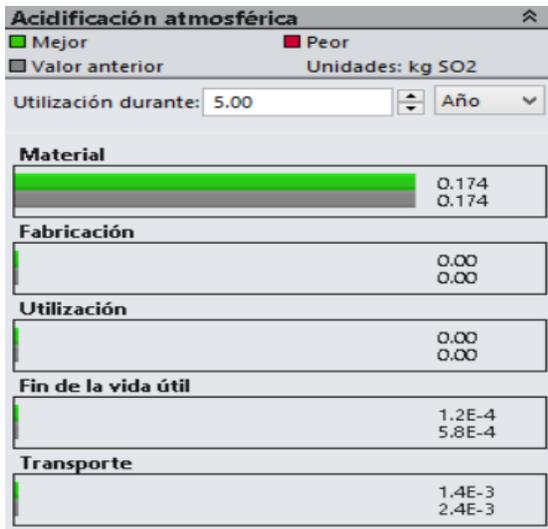


Figura 36 Contaminación Atm. Aluminio

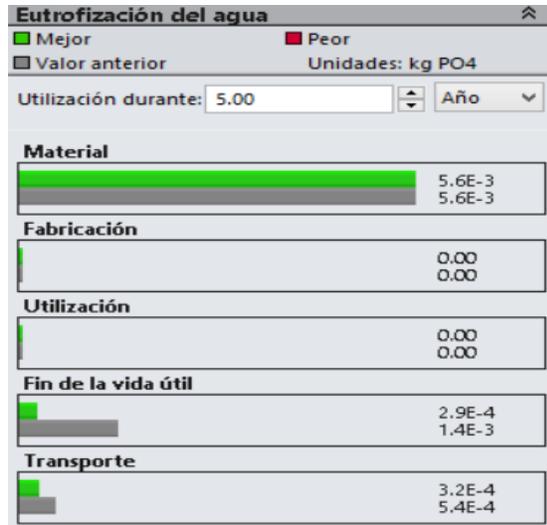


Figura 37 Contaminación de Agua Aluminio

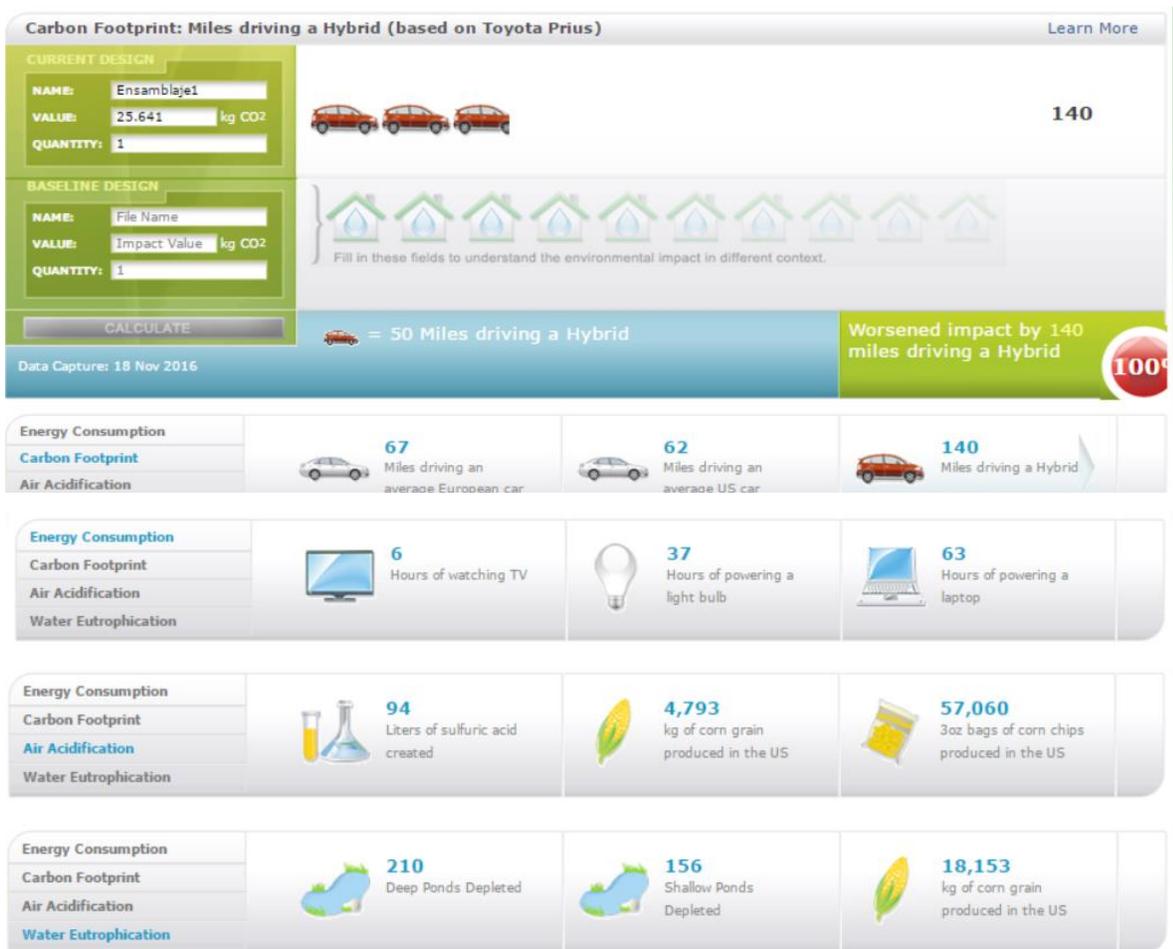


Figura 38 Sustentabilidad del Aluminio en Comparación

A continuación se arroja una comparación de los resultados obtenidos en conjunto de contaminación de cada uno de los materiales utilizados conforme a la pieza o herramienta a utilizar. Estas tablas se realizan haciendo una comparación con la similitud de cada una de las contaminaciones en forma de carro, pantallas, aceite en agua, etc.

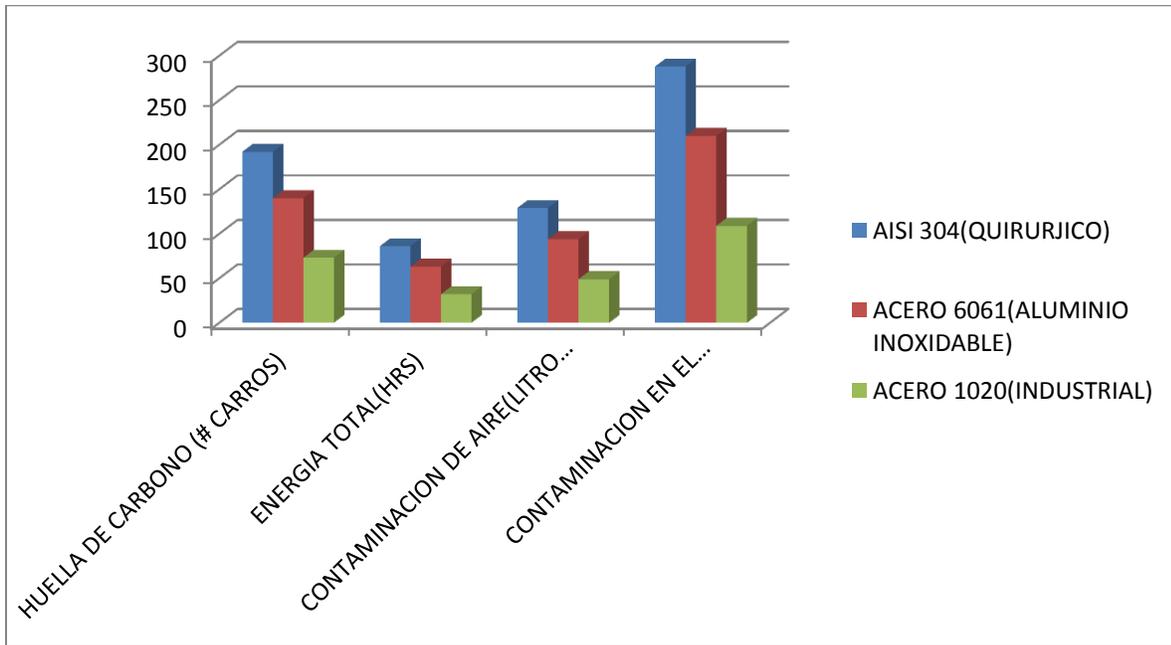


Tabla 12 Comparación de Sustentabilidad de los 3 materiales

## Resultados

Tras a ver realizado todos los estudios anteriores tanto en materia de consumismo, aceptación, producción, costo, contaminación, estabilidad, fortalezas, fuerzas, y efecto de los materiales sometidos a diversas cargas. Pudimos llevar a cabo diversos resultados los cuales nos permiten hacer una comparación aceptable entre calidad, precio y estética de la herramienta.

Tal como la herramienta hecha por AISI 1020 será una herramienta duradera que tiene un gran criterio de estabilidad y del cual se puede sacar un provecho más adecuado aunque el material es algo pesado y un poco estético, el material AISI 304 pudimos observar que es un material de buenas características pero que su costo sobre pasa de mayor manera a los otros dos analizados pero en este podremos encontrar un mayor ajuste estético, por último el material quirúrgico también pudimos comprobar que tiene buenas propiedades y de buena calidad pero a comparación de los dos materiales estudiados este material es muy contaminante y provoca más daños a futuro y no es tan sustentable a futuro, pero tiene una muy buena estática.

En general los resultados obtenidos por los tres materiales fueron bastante satisfactorio y nos ayudó a poder ver diferentes formas de como manufacturar la herramienta conforme a diversos enfoques ya que nos podemos ir por la parte estética, económica o sustentable. Dejando una gran herramienta para poder utilizar, poder trabajar y utilizar en el aspecto ganadero.

En mi caso como se buscaba tener una herramienta de buena calidad sustentable (según la técnica de medición CMI.) y que fuera económica la herramienta sería trabajada con el material AISI 1020 pero no dejando de lado los resultados obtenidos con los otros para diversas opciones de amplitud en un futuro en diversas áreas de mercado dentro del área.

## Conclusiones

Como conclusión pudimos observar en el documento que los materiales que se estudiaron fueron de los materiales con los que esta herramienta se puede hacer o se pueden de igual manera encontrar fácilmente en la área central del país, este estudio nos deja con grandes oportunidades de mejora dentro de la herramienta y nos abrió la puertas a un entendimiento mayor del porqué de muchas cosas, como por qué el material, porque es mejor en diversas áreas resistencia, estática, sustentabilidad , entre otras, en forma de trabajar con ella cual nos sale más factible conforme al costo, porque la herramienta es necesaria dentro del área ganadera o crianza de bovino, en que nos ayuda esta herramienta y en que nos beneficia.

Sobre todo nos da como conclusión una manera amplia de cómo se puede dar diferentes características a la herramienta y se puede implementar o introducir al mercado en diversas manera como económico, estético, sustentable y sobre todo poder defender el echo del porqué de utilizar al final cada uno de los materiales o en este caso el de la elección por el AISI 1020 por sus grandes propiedades bajo costo de manufactura y sobre todo porque es el que mejor factor de seguridad que se tiene y sobre todo que tiene lo que se busca dentro del área de Aguascalientes que sea una herramienta accesible para los ganaderos de la zona.

## **Competencias desarrolladas**

- 1.- Capacidad de análisis y síntesis
- 2.-Capacida de organizar y planificar
- 3.- Comunicación oral y escrita
- 4.- Conocimiento amplio de la carrera
- 5.- Desarrollo de solución a diversos problemas
- 6.- Toma de decisiones
- 7.- Habilidades de investigación
- 8.- Capacidad de aprendizaje
- 9.- Habilidad para trabajar de forma autónoma

## Cronograma de Actividades

Actividades por Quincena	Ago-1 <sup>a</sup>	Ago-2 <sup>a</sup>	Sept-1 <sup>a</sup>	Sept-2 <sup>a</sup>	Oct-1 <sup>a</sup>	Oct-2 <sup>a</sup>	Nov-1 <sup>a</sup>	Nov-2 <sup>a</sup>	Dic-1 <sup>a</sup>
1.- Estudio del arte									
2.- Bosquejar mecanismo									
3.- Fabricar mecanismo									
4.- Simulación de fenómenos físicos									
5.- Mediciones del desempeño (dinamómetro)									
6.- Optimización del mecanismo									

## Fuentes de información

- Callister, W. D. (n/a). Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, Volumen 1. En W. D. Callister, *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, Volumen 1* (págs. 139-140). n/a: Reverte, 2002.
- Espinosa, J. (26 Mar 2010). Cartilla agraria, o sea La práctica de la agricultura y de la ganadería. En J. Espinosa, *Cartilla agraria, o sea La práctica de la agricultura y de la ganadería* (págs. 211-215). Universidad Complutense de Madrid: Imp. de León Amarita, 1822.
- Fossen, H. (2016). Structural Geology. En H. Fossen, *Structural Geology* (págs. 26-28). Cambridge University Press: ilustrada.
- Frederick A. Leckie, D. J. (2009). *Strength and Stiffness of Engineering Systems*. n/a: Springer Science & Business Media, 2009.
- Jack A. Collins, H. R. (n/a). Mechanical Design of Machine Elements and Machines: A Failure Prevention Perspective. En H. R. Jack A. Collins, *Mechanical Design of Machine Elements and Machines: A Failure Prevention Perspective* (pág. 897). n/a: John Wiley & Sons, 2010.
- N/A. (7 May 2008). Cría de becerros y vaquillas de raza lechera. En N/A, *Cría de becerros y vaquillas de raza lechera* (pág. 20). Universidad de Texas: Servicio Cooperativo Peruano-Norteamericano de Educación, The Institute of Inter-American Affairs, 1955.
- n/a. (n/a de n/a de n/a). *Instrument Transformers Application Guide*. Recuperado el 01 de 11 de 2016, de <http://www.cigre.nl/>: [http://www.cigre.nl/media/38693/application\\_guide\\_stroomtransformatoren.pdf](http://www.cigre.nl/media/38693/application_guide_stroomtransformatoren.pdf)
- Planchard, D. C. (2014). *Official Guide to Certified SolidWorks Associate Exams 2012 to 2016*. n/a: SDC Publications.
- Williams, W. L. (5 DE ENERO DEL 2011). Obstetricia veterinaria. En W. L. Williams, *Obstetricia veterinaria* (págs. 182-184). Cornell University: Salvat, 1942.