



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
DE SAN ANDRÉS TUXTLA



CARRERA: Ingeniería Electromecánica.  
ASIGNATURA: Análisis y Síntesis de Mecanismos.  
DOCENTE: Héctor Miguel Amador Chagala.

ALUMNOS:

Jesús Alberto Málaga Gracia 211U0147  
Ana Cristina Conde Ríos 211U0135  
Jhair Alexis Zetina Chigo 211U0171  
Catalina Cruz Miros 211U0137  
José Alberto Lira Vela 211U0145  
Flor del Carmen Ferman Avendaño 211U0556  
Josué Yahir Riveyro Villegas 211U0155  
José Antonio del Moral Camacho 211U0138  
Roberto de Jesús Sixtega Andrade 211U0161  
José Manuel Toto Bautista 211U0166  
Eduardo Palacios Hernández 211U0152  
Josué David Cinta Seba 211U0134  
Roberto Antonio Toga Caporal 211U0552  
Gerardo Alcalá Cabrera 211U0552  
Orlando Aguilera Roman 211U0124  
Juni Alan Figueroa Corro 211U0141

MATRÍCULA: ACF-0905

GRUPO: 402 A

LUGAR: San Andrés Tuxtla Ver.

FECHA DE ENTREGA: 15/06/23

# SEMBRADORA Y SISTEMA DE RIEGO MÓVIL

## ÍNDICE

RESUMEN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	4
MARCO REFERENCIAL.....	5
HIPÓTESIS.....	6
METODOLOGÍA.....	7
ANÁLISIS FINANCIEROS.....	10
CONCLUSIONES.....	12
CRONOGRAMA.....	12
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	35
PRUEBAS DE ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA.....	36

## RESUMEN

Diseñar y construir una maquina agrícola con sistema de riego móvil, sé diseñara con ayuda de solidworks, esta máquina obtendrá un motor de combustión interna para favorecer al indigente y también tendrán otros mecanismos que se le emplearan como el sistema de siembra, con esto tiende ayudar a reducir gastos excesivos en otras máquinas y la nuestra sea practico y muy útil al ser uso y manejo de esta. nosotros implementaremos estos sistemas más que nada por la falta que hace en los campos agrícolas de nuestra región de san Andrés Tuxtla y sobre todo la falta de poco recurso, con esta innovación podemos reducir el tiempo de las personas en sus trabajos físicos.

El uso del carro tenga la facilidad de regar 100 litros de agua a un plazo de 1 a 3 horas en un campo y que así mismo pueda sembrar cultivos de interés por ejemplo hortalizas, cereales y semillas como maíz, frijol entre otras. Hacer el arado de la tierra y así mismo irlo regando agua y esta máquina pueda soportar cambios climatológicos.

Los alumnos de la ingeniería electromecánica puedan desarrollar un sistema de mecanismos que tenga facilidad de las tareas de campo agrícola, aplicando lo aprendido en la materia de análisis síntesis de mecanismos y así mismo aplicar los pares cinemáticos de movilidad, los giros de engranes y movimientos de levas.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la zona de los Tuxtla encontramos campos agrícolas para la cosecha de materia prima para consumo humano. Años atrás la producción de la materia prima ha sido lenta, a partir del años 60's se inventaron las primeras máquinas sembradoras modernas, sin embargo estas representan un costo excesivo dentro de la zona y es por eso que varias personas que se dedican a la agricultura no cuentan con dichas máquinas para facilitar los trabajos que ellos realizan físicamente así como agilizar el tiempo se siembra, se ha percatado que los agricultores buscan una maquina rentable a sus estabilidades financieras es por ello que se ha podido desarrollar una sembradora agrícola con sistema de riego móvil que favorecerá los costos económicos, la facilidad manual y la agilidad de cultivar un terreno. En el sistema de la sembradora agrícola algunas tienen una técnica de aspersión de riego de agua de una forma directa y esto hace que gaste más agua de lo normal y como consecuencia tengan que pagar impuesto de agua potable con las pipas.

## **JUSTIFICACIÓN**

Es de manera muy importante implementar esta máquina en la región de los Tuxtla para las personas que se dedican a la agricultura para que así ellos consuman dicha máquina que contengan las tres funciones como son arado, sembrado y riego a tan solo a un precio considerado con a fin que los agricultores no tengan un trabajo excesivo dentro de altas temperaturas climáticas causando un severo daño de salud, como la deshidratación y problemas de piel por los rayos UV, así mismo reduciendo el tiempo de cultivar un terreno de campo destinado para el crecimiento de distintos tipos de alimentos vegetales más utilizados e indispensables en los hogares, los alimentos que mayormente se debe encontrar en las viviendas son hortalizas, vegetales, y cereales, donde siempre debe haber una gran producción en estos terrenos. Para que estos sean posible el hombre debe diseñar una sembradora agrícola útil para estos tipos de materia primas. También debe ayudar a la reducción y durabilidad de las aguas dulces necesarias para el sistema de riego de los cultivos, debido a que los campos necesitan varias tuberías y adaptaciones de instalación en el terreno, ocasionando gastos económicos a los agricultores donde las altas presiones de agua provocan gran pérdida de líquido en el suelo, el cual el sustrato con un cierto porcentaje de humedad pueda dañar los cultivos, generar deslaves, charcos de agua que impidan al agricultor poder monitorear el crecimiento de las mismas. El proyecto a realizar es una sembradora agrícola con sistemas de riego y este sistema será un método de aspersion que tendrá la capacidad de regar agua que humedecerá el terreno de forma similar a como lo haría la lluvia.

## **OBJETIVOS**

- Diseñar una maquina sembradora con sistema de riego en solidworks.
- Conocer las actividades básicas de la agricultura y diseñarlo en la máquina.
- Identificar el análisis y síntesis de mecanismos de la maquina a crear.
- Determinar los movimientos cinemáticos del sistema móvil de la sembradora.
- Implementar las funciones esenciales de agricultura generándolo útil y con un costo accesible.

## **MARCO REFERENCIAL**

### **ANTECEDENTES**

Durante mucho tiempo el campo y la agricultura han sido una de las actividades más importantes y desde luego una de las más longevas del ser humano, ya que según se tiene registro las actividades de la agricultura fueron de las primeras formas en que el hombre empezó a trabajar el campo y las tierras, y de ello hizo su sustentabilidad, aprendiendo a cosechar diversas plantas y cereales con la que ellos se alimentaban y proveían el sustento de la población.

Aunado a eso la agricultura les abrió a los seres humanos primitivos y de épocas antepasadas lo que posiblemente fueron unas de las primeras ideas de negocios, ya que de lo que sembraban y cultivaban, las cosechas eran vendidas o intercambiadas por otro tipo de productos que eran de uso en aquellas épocas.

Debido a estas razones la agricultura junto con la ganadería, se fueron haciendo actividades de suma importancia con el paso de los años, ya que no solo significa una actividad que sustente las necesidades alimentarias del ser humano, si no que más allá de eso, ahora, en la actualidad de igual manera se convierte en un importante negocio dentro de las industrias dedicadas al sector agricultor y que genera ganancias económicas considerables.

La agricultura desde tiempo remotos siempre se caracterizó por ser un trabajo noble de mucho capital humano, en la que los trabajadores empleaban herramientas manuales y de uso cotidiano que en su momento facilitaban el trabajo y los procesos de la agricultura que van desde sembrar, cultivar, mantener y cosechar los diferentes plantíos.

Pero ahora en la actualidad, y con el paso de los años el área de la agricultura ha sufrido diversos cambios en la forma en la que se realiza, haciendo énfasis principalmente en el proceso de industrialización y de la automatización, así como de la implementación de nuevas herramientas y equipo que faciliten las tareas del campo, hablemos de crear equipo que pueda realizar diferentes tareas y actividades al mismo tiempo, innovar en las máquinas que son utilizadas para así impulsar el desarrollo tecnológico en las diferentes industrias como lo ahora es el campo y el área de la agricultura moderna y de esa manera ahorrar tiempo y abaratar ciertos costos.

### **BASE TEÓRICA**

Calvo, A (2021) dice que La aplicación de técnicas y la utilización de maquinaria hacen que se reduzca el riesgo por la dependencia de factores externos como el clima o la mano de obra. Si en la agricultura tradicional hay que dedicar largas jornadas para recoger las cosechas, en la moderna esa labor se le puede

encomendar a sistemas de precisión incorporados en las cosechadoras, que trabajan autónomamente y con una alta eficiencia. Esto se deriva en mayor producción a menor costo y en un menor tiempo.

Derivado de esto es en donde como un equipo de futuros ingenieros en mecánica eléctrica (electromecánica) se dio a la tarea de planear, diseñar y construir una sembradora agrícola con surcos y sistemas de riego móvil, para impulsar el desarrollo tecnológico de la carrera y reflejado en el campo agricultor.

Una maquinaria productiva, innovadora y factible capaz de realizar diferentes tareas del campo en un solo equipo, manipulable por un operador que controle el equipo en funcionamiento.

La idea principal de este proyecto es incentivar el desarrollo de las tecnologías como la eléctrica, la mecánica y los mecanismos y aplicarlas en otras áreas de desempeño humano como lo es el campo, así mismo demostrar la capacidad del alumnado en el desarrollo de proyectos innovadores.

Al finalizar el proyecto, esta maquinaria en proceso contará con un sistema de surcos que abrirán la tierra, y así mismo el sistema de sembrado automático ira depositando las semillas a plantar, además de que contará con un novedoso sistema de riego adaptado a la estructura que podrá regar los sembradíos sin la necesidad de muchas personas.

De esta manera aportaremos al desarrollo del campo y se espera que los resultados sean los que se esperan y se pueda ayudar a la modernización del campo y facilitar las actividades que realizan los campesinos y trabajadores agrícolas que día con día se esfuerzan y demostremos lo importante que son el desarrollo de proyectos innovadores para la vida cotidiana.

## **HIPÓTESIS**

Con el paso de los años han ocurrido cambios graduales en las técnicas y métodos para la siembra de semillas en el sustrato. Existen sistemas de punzado de sustrato y colocación de semillas en las que todas las operaciones del proceso se realizan utilizando como medios de trabajo, exclusivamente, las manos o algunas herramientas simples de accionamiento manual. Mientras tanto, los sistemas mecanizados son aquellos en los que todas las operaciones se realizan utilizando métodos convencionales, es decir, máquinas, equipos y dispositivos que en forma de módulos separados llevan a efecto las operaciones de proceso de siembra.

En las últimas décadas se ha dado énfasis en el uso eficiente del tiempo, el espacio y el personal a través de la automatización en el campo, simplificando las actividades que se hacían de manera manual, que tardaban tiempo y requerían mucho esfuerzo, además de orientar los esfuerzos de la investigación a mejorar la calidad y uniformidad del producto, abatiendo al máximo los costos y evitando perdidas en la producción.

Bajo este orden de ideas, las maquinas sembradoras actuales, que son diseñadas principalmente para altos volúmenes de siembra, resultan ser caras de obtener, además de que requieren un espacio grande para su instalación. Bajo esta perspectiva los pequeños productores se encuentran en desventaja económica y tecnológica, situación que impide que puedan acceder de una manera más rápida y sencilla a la automatización de sus procesos, provocando una baja competitividad en el mercado, panorama que genera que para la siembra rápida se dirijan a los grandes productores.

Esta situación llevó a generar una propuesta de solución del problema, por lo que este proyecto se pretende diseñar un dispositivo dosificador de semillas para sembradora automática adaptado a un carro todo terreno realizando a través de parámetros de diseño crítico.

## **METODOLOGÍA**

La presentación de la “SEMBRADORA AGRÍCOLA Y SISTEMA DE RIEGO MÓVIL” tiene el propósito De acercar a productores y asesores técnicos información relevante y confiable. Está elaborada de manera de poder ser consultada en forma ágil y sencilla. En Ella se integran las diversas etapas del cultivo y riego de maíz, desde la información de riego, Híbridos y/o cultivares y labranzas, hasta recomendaciones para la cosecha y Datos de comercialización del producto. Para cada etapa se describen los Principales problemas y limitantes a la producción y/o nuevas tecnologías Disponibles, planteadas desde una perspectiva general del cultivo.

La agricultura mexicana es un sector estratégico para el desarrollo nacional. El maíz desempeña un papel importante en la Industria, ya que se procesa derivando una gran cantidad de productos y subproductos. En la actualidad hay campesinos Que siembran en terrenos irregulares como cerros o terrenos de superficie inclinada; este tipo de siembra la mayoría de Las veces es agricultura de subsistencia, pero no por eso menos importante que la comercial. La siembra en este tipo de Terrenos se realiza por medio de herramientas rústicas debido al difícil acceso de maquinaria moderna y los pocos recursos Económicos para conseguirla; este tipo de herramienta representa un gran esfuerzo físico y jornadas muy largas de trabajo Para el campesino. En el presente proyecto se propone una máquina para sembrar maíz y su sistema de riego, la cual evitaría los problemas Anteriormente expuestos, además de realizar la actividad en menor tiempo y de manera económica, rentable y segura.

Como ya hace mención anteriormente, La agricultura desde tiempo remotos siempre se caracterizó por ser un trabajo noble de mucho capital humano, en la que los trabajadores empleaban herramientas manuales y de uso cotidiano que en su momento facilitaban el trabajo y los procesos de la agricultura que van desde sembrar, cultivar, mantener, cosechar los diferentes plantíos, y riegos a gran escala.

Pero ahora en la actualidad, y con el paso de los años el área de la agricultura ha sufrido diversos cambios en la forma en la que se realiza, haciendo énfasis principalmente en el proceso de industrialización y de la automatización, así como de la implementación de nuevas herramientas y equipo que faciliten las tareas del campo, hablemos de crear equipo que pueda realizar diferentes tareas y actividades al mismo tiempo, innovar en las maquinas que son utilizadas para así impulsar el desarrollo tecnológico en las diferentes industrias como lo ahora es el campo y el área de la agricultura moderna y de esa manera ahorrar tiempo y abaratar ciertos costos.

La necesidad de mejorar la calidad de vida laboral del Campesino se ha emprendido el diseño de un mecanismo Que por sus características físicas pueda satisfacer Demandas, como son las de la facilidad para perforar el Terreno, de depositar la semilla de maíz a la profundidad Necesaria, sistemas de riegos completos, y así como de ser redituables para que la mayoría de los campesinos pueda adquirir la máquina, es por esto que nuestro proyecto estamos pensando y contemplando los pros y los contras para un mejor rendimiento de este.

La máquina sembradora de maíz funciona de la siguiente Manera:

al encender el motor de la desbrozadora (7) este Transmite la potencia necesaria para que los engranes (5) Empiecen a girar; esto hace que la broca hueca (4) que Está en medio del engrane (5) también empiece a girar. Al empezar a girar la broca hueca (4) y ser puesta en El suelo esta empieza a barrenar. Al estar terminado el Agujero accionamos el mecanismo dosificador del grano De maíz (2) para dejarlo caer en el interior del agujero. Los granos de maíz se encuentran en el depósito (1). Que es un tubo transparente para poder ver cuando se Termina.

El mecanismo dosificador de granos de maíz (2) se Trata de una cremallera que se hace girar por medio de Un chicote de freno (11) utilizado comúnmente en las Bicicletas; al ser accionado el chicote este jala un disco Móvil que cuenta con tres agujeros (12), al coincidir Las aberturas del disco móvil (12) con la del disco fijo (13) pueden pasar libremente los granos de maíz y son Conducidos fácilmente por medio de la broca hueca (4), Cayendo los granos en el agujero. Soltando el freno los discos vuelven a su posición inicial Gracias a la acción de un resorte (8) quedando la apertura De una disco separada de la otra obstruyendo el paso del Grano de maíz. Al levantar nuevamente la sembradora los granos de Maíz y el agujero coinciden perfectamente, por lo que Los granos de maíz no pueden desviarse, ya que sólo hay Un camino para llegar al agujero y este camino es por Medio de la broca hueca. Al estar hecho el agujero y los granos de maíz en él, Podemos decir que se ha completado un ciclo; entonces Podemos empezar a barrenar otro agujero.



La figura 3 muestra los dos discos que componen el mecanismo dosificador del grano de maíz; un disco móvil con tres agujeros (12) y uno que va fijo y que tiene solo un agujero (13).

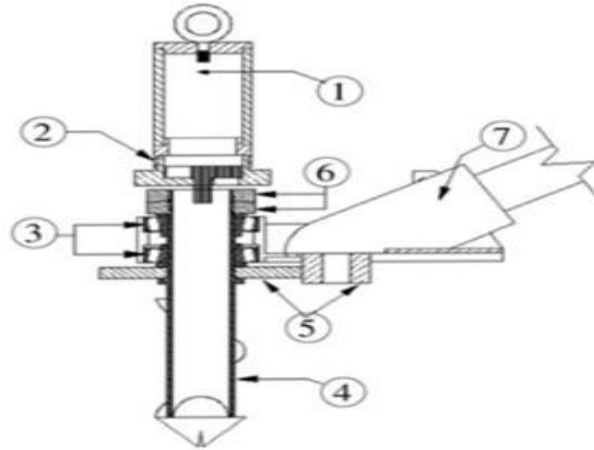


Figura 1. Vista lateral en sección transversal.

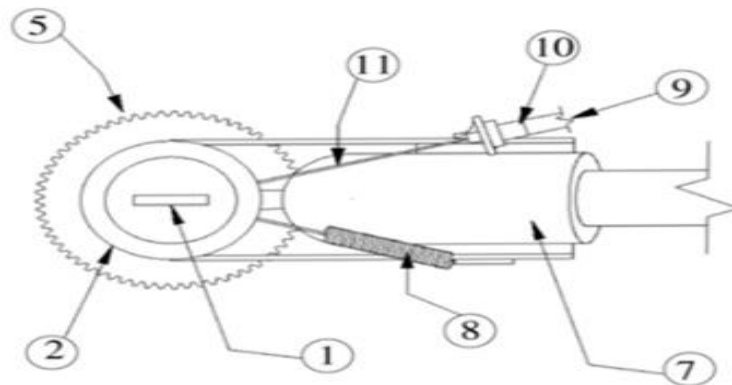


Figura 2. Vista superior.

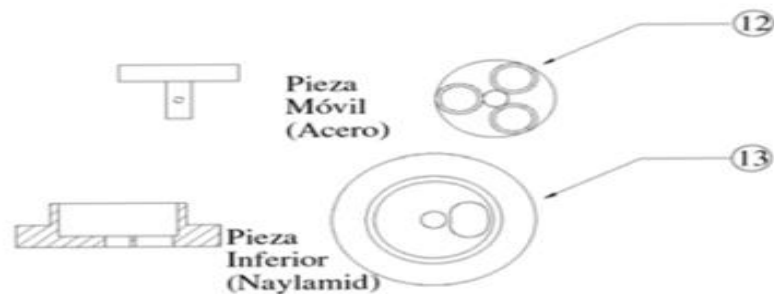


Figura 3. Discos del mecanismo dosificador.

## ANÁLISIS FINANCIEROS

El presente informe se elabora con el fin de analizar la viabilidad económico-financiera del proyecto de ejecución de la sembradora. En el desarrollo de este estudio, se han contemplado todos los posibles gastos necesarios para la puesta en marcha y correcto funcionamiento del proyecto.

<b>PROYECTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>DURACIÓN DEL PROYECTO</b>	23/03/23 al
<b>PRESUPUESTO</b>	\$36,800.00

<b>COSTOS DIRECTOS</b>	32, 514.00
<b>RESERVA PARA RIESGOS</b>	\$4,286.00

ELEMENTO	TIPO DE RECURSO	COSTO
<b>COSTO DIRECTO</b>	Material extra y accesorios varios <sup>1</sup>	\$4829.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Llantas	\$800.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Volante/dirección	\$1600.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Sembradora manual	\$5,582.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Yugo de moto	\$250.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Servicio de reparación taladro	\$800.00
<b>MANO DE OBRA</b>		
<b>COSTO DIRECTO</b>	Tanque	\$900.00

<b>COSTO DIRECTO</b>	Sistema de riego	\$503.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Servicio de arranque de motor	\$400.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Pedales de carro	\$600.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Servicio	\$400.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Palanca de cambio	\$400.00
<b>COSTO DIRECTO/VIÁTICOS</b>	Comida/ Pasaje	\$1300.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Moto	\$10,000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Clutch / chicote	\$180.00
<b>COSTO DIRECTO MANO DE OBRA</b>	Servicio de reparación de la moto	\$1,090.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	5 pzas de PTR	\$2,480.00
<b>COSTO DIRECTO</b>	Gasolina	\$400.00
		<b>TOTAL: \$32514</b>

## CONCLUSIONES

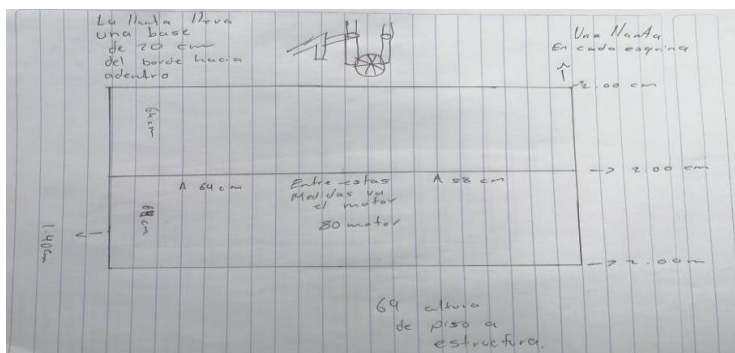
El diseño del mecanismo de la sembradora presenta una innovación en su funcionamiento que permite realizar. La etapa de construcción del prototipo está concluida, asegurando su buen funcionamiento, ya que perfora la tierra a una profundidad considerable para que el grano logre germinar. El mecanismo dosificador también funciona adecuadamente, ya que arroja la cantidad necesaria de granos. En cuanto al depósito de agua de la máquina puede ser perfeccionado para que tenga mayor cantidad de agua y disminuir los tiempos de carga.

Con la automatización del proceso de siembra esperamos mejorar considerablemente las condiciones del trabajo y bienestar del personal, al eliminar un conjunto de tareas repetitivas y desgastantes físicamente para las personas. Asimismo, se espera que la máquina sembradora con sistema de riego móvil reduzca costos de producción en la mano de obra

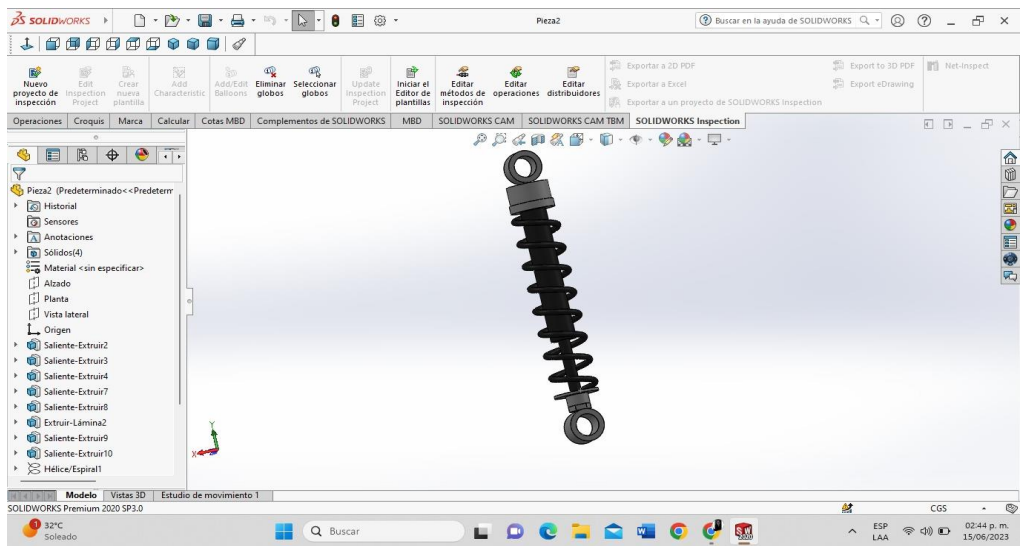
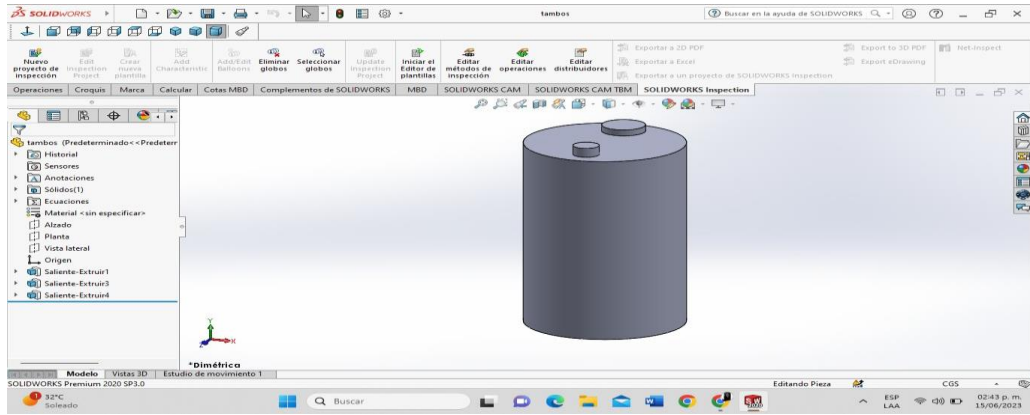
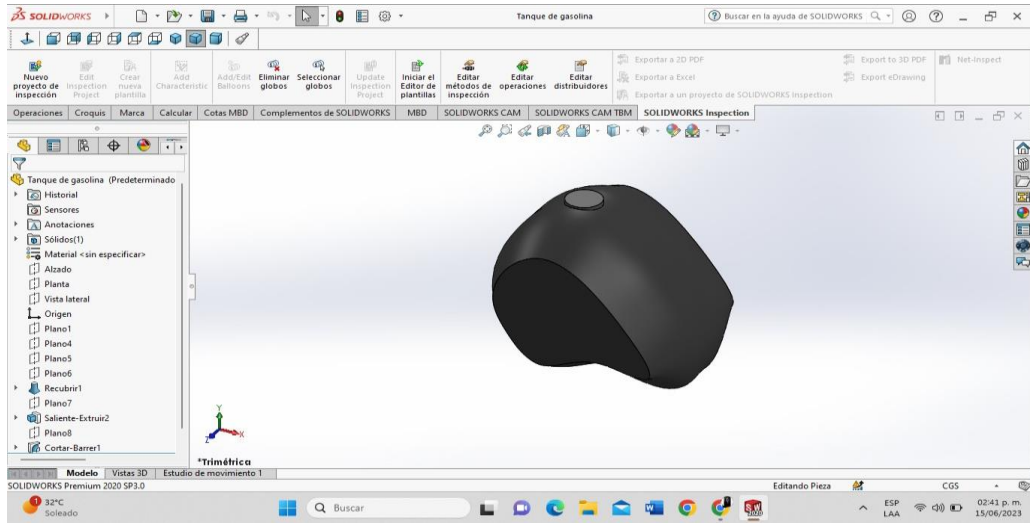
## CRONOGRAMA

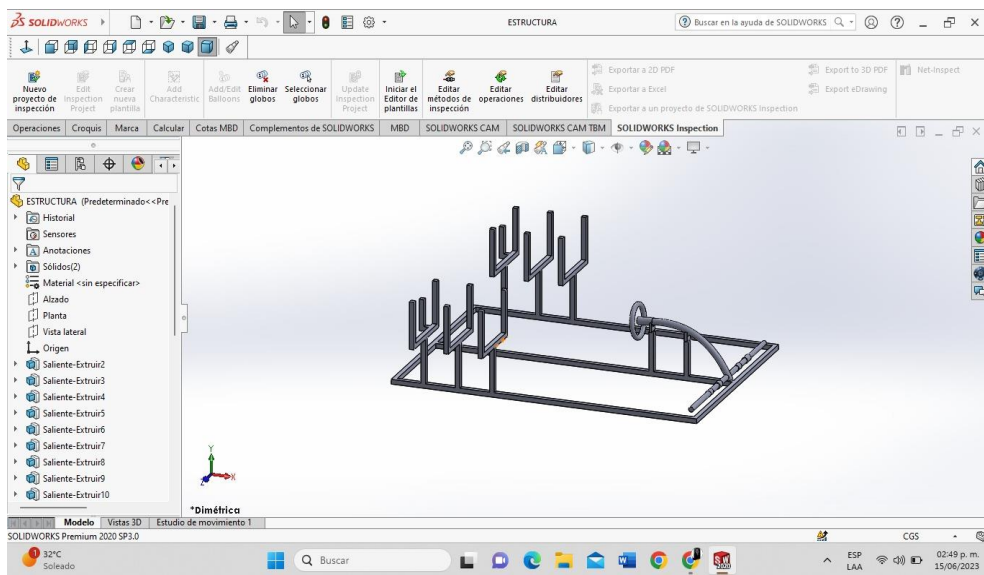
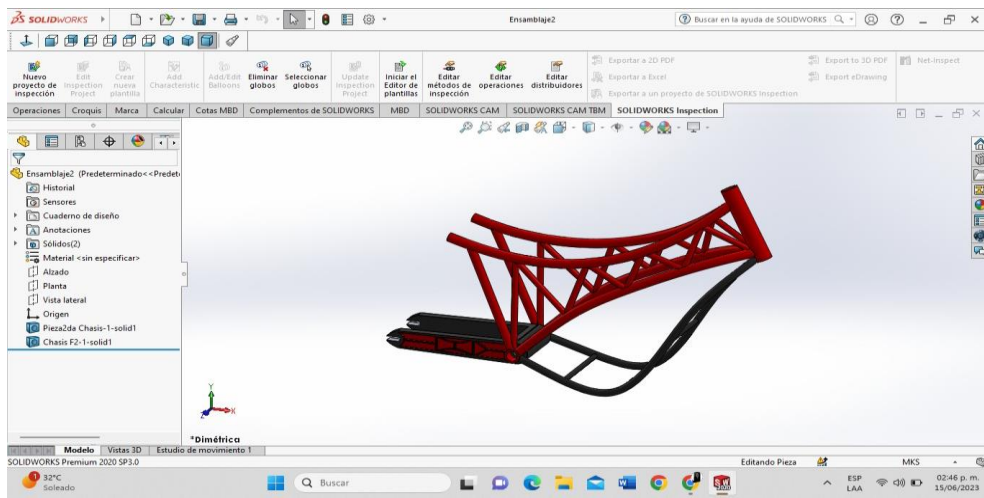
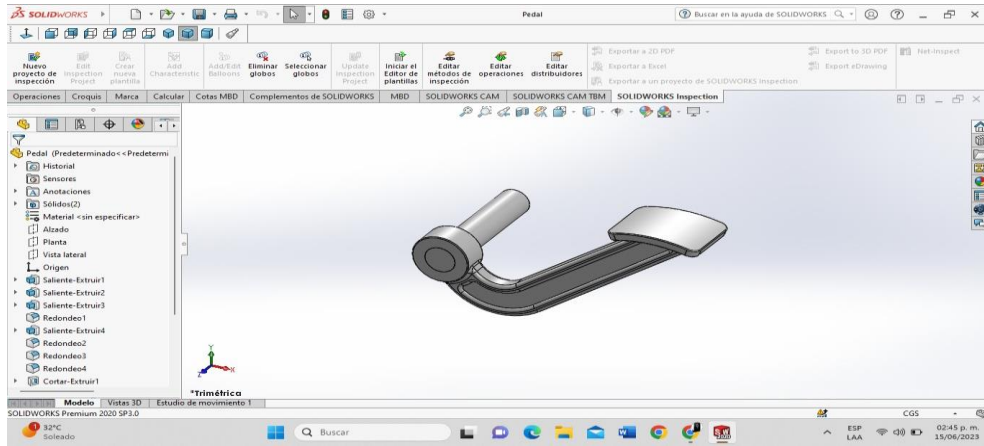
**23/03/23-Se toma el acuerdo del proyecto:** En equipo se toma la decisión de proponer sus opiniones acerca del proyecto, entonces llega a decidir con propuesta del docente a realizar una máquina agrícola con sistema de riego con el fin de implementarlo en nuestra región.

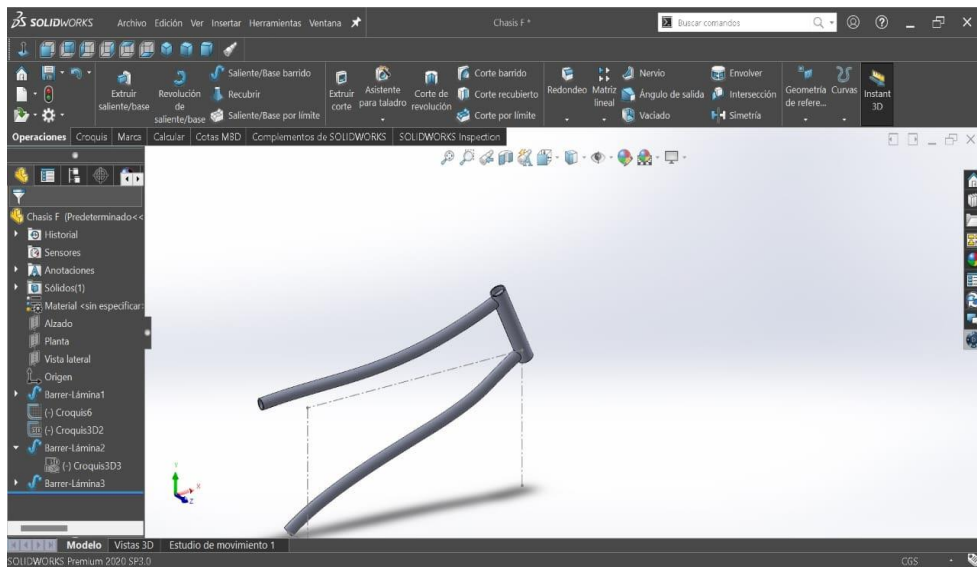
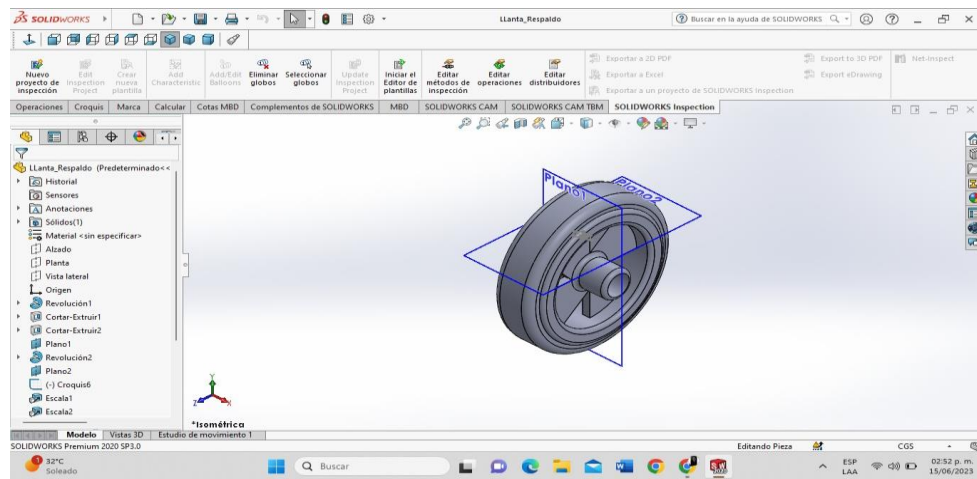
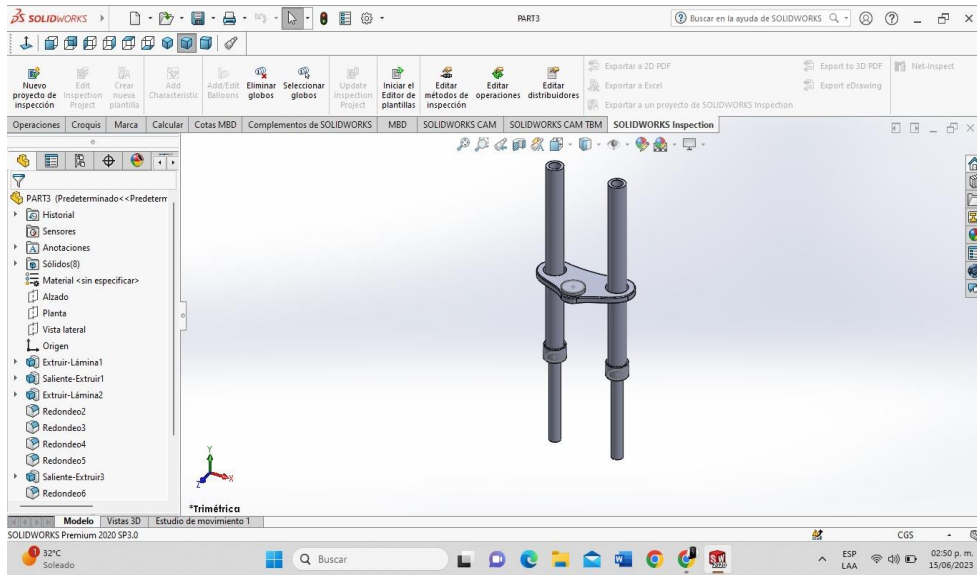
**24/03/23-Diseño del proyecto:** En esta ocasión se plantea la realización del diseño esencial del proyecto empezando por medidas del chasis y quedando de la siguiente manera:

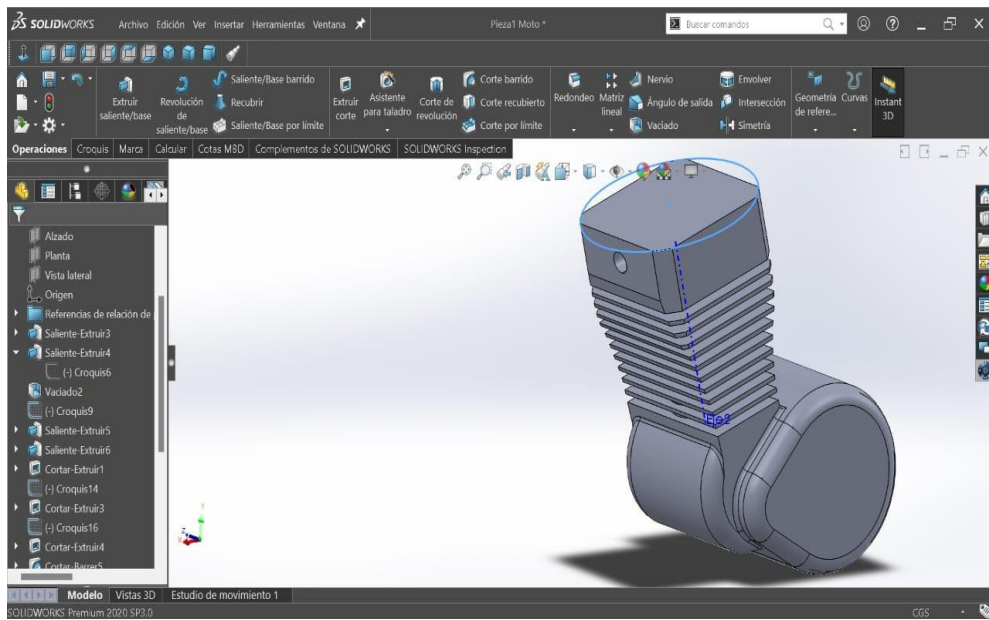
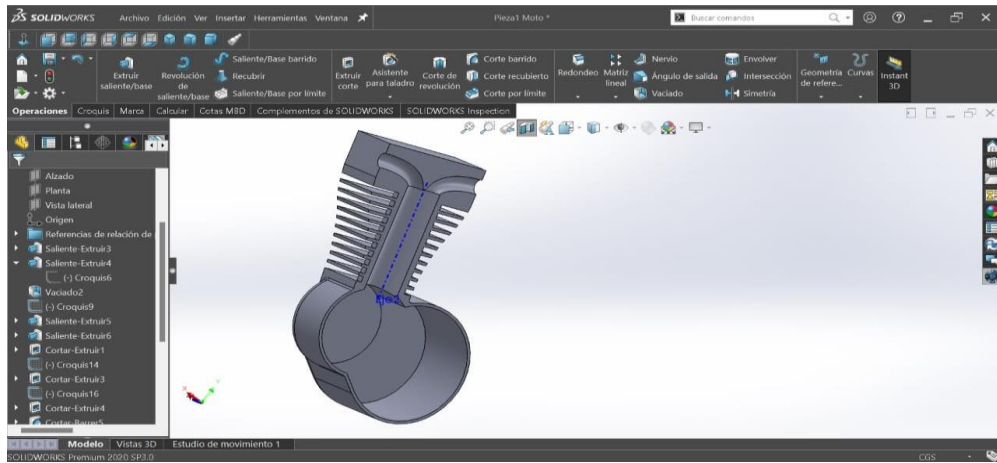
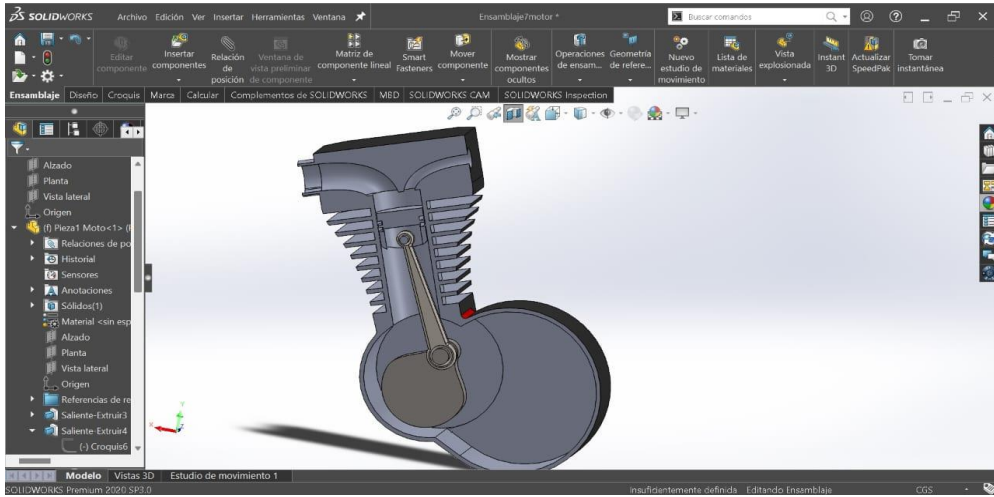


Después se retoma a realizarlo en solidworks para hacer el diseño más realista y tenerlo físicamente como quedara cada parte que lo integrara:

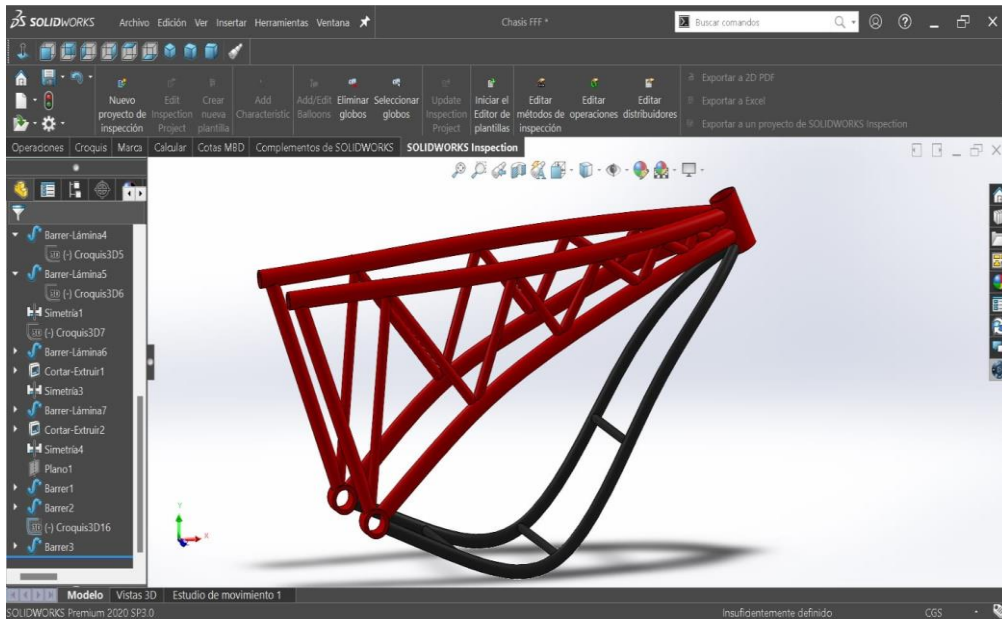
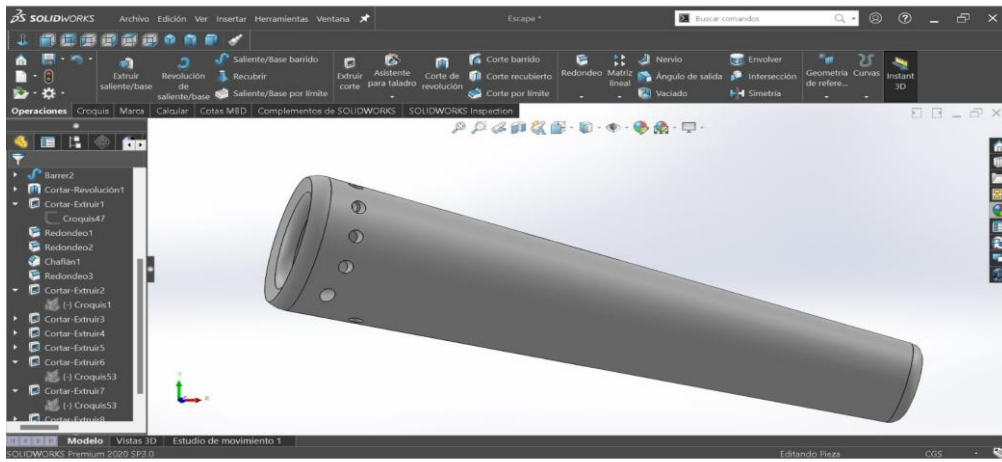
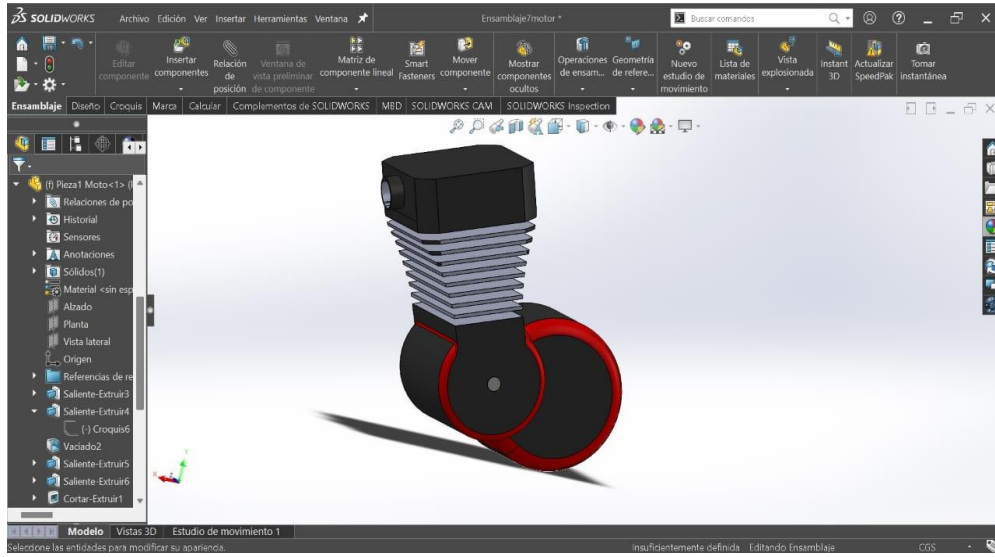


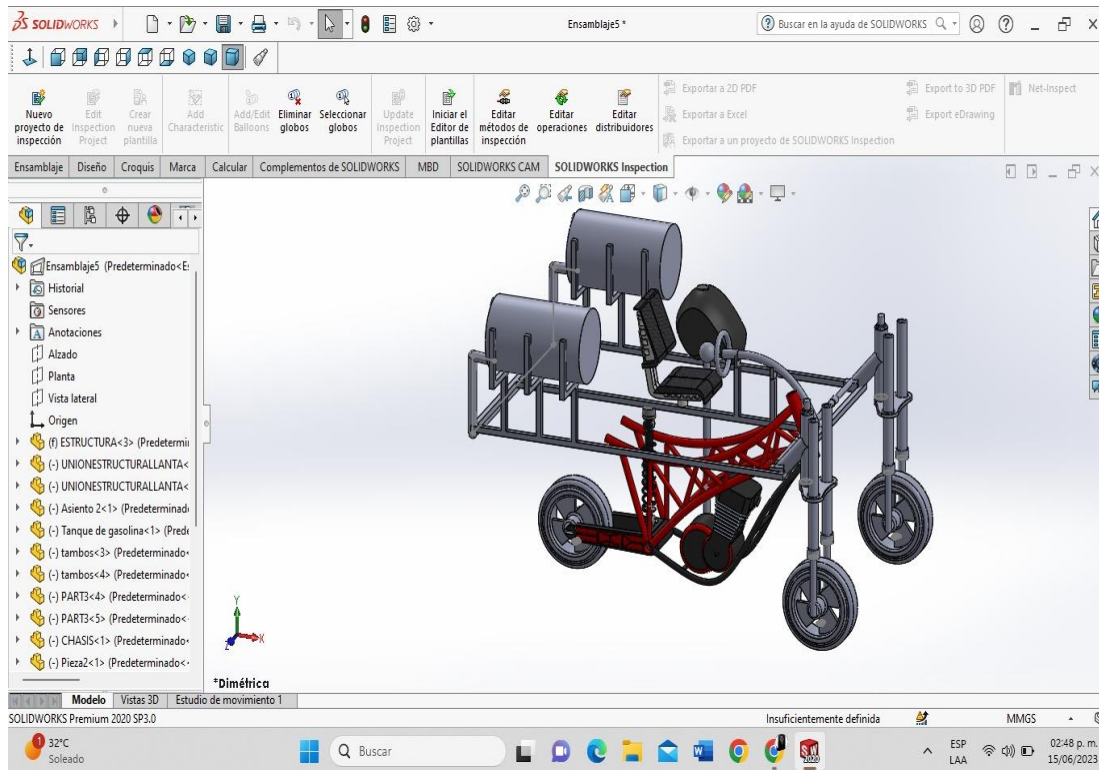












## 22/04/23-Búsqueda de materiales y herramientas:

HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarmadores.</li> <li>• Llave perica.</li> <li>• Llave española.</li> <li>• Juego de dados.</li> <li>• Máquina de soldar.</li> <li>• Careta de soldar.</li> <li>• Electrodos.</li> <li>• Tornillos.</li> <li>• Tuercas y arandelas.</li> <li>• Taladro roto martillo.</li> <li>• Juego de brocas.</li> <li>• Equipo de protección personal (guantes, gafas de protección y overol).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor 250 dinamo 224.3 CC con 18 HP-modelo 2012-RY166FMM12002412.</li> <li>• Tanques de agua para sistema de riego.</li> <li>• Neumáticos de motocicleta.</li> <li>• Rin de 12 pulgadas.</li> <li>• Cadena de motocicleta.</li> <li>• Tubos de cuadro PTR.</li> <li>• Volante de dirección.</li> <li>• Tubos cpvc.</li> <li>• Tanque de gasolina.</li> <li>• Combustible.</li> </ul>

25/04/23-Desmorte de piezas mecánicas de la moto: Desconectamos los bornes de la batería para evitar daños.

Empezamos a retirar carcasas de la motocicleta y demás accesorios como espejos, velocímetro, luces, etc.



Después retiramos la cadena y después retirar las ruedas, manillar, depósitos de gasolina, el escape, quitar los pedales, desmontar el motor y por ultimo dejar libre el chasis.



26/04/23-Verificacion del estado del motor de la moto: analizamos los siguientes puntos:

1. Aire del motor limpio y sin desprender olor a aceite en exceso.
2. Nivel de aceite, el color y la consistencia.
3. No existió ningún tipo de fuga de líquidos.
4. Bujías de la moto en buen estado.
5. Estado del filtro de aire en buen estado.



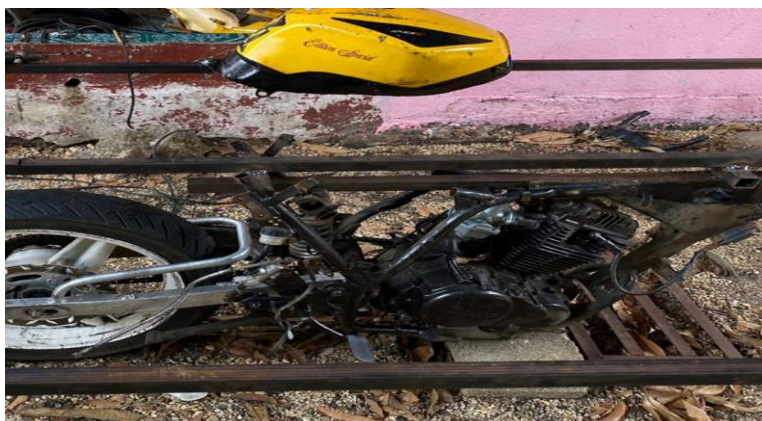
28/04/23-Cortes de cuadro PTR para armar chasis: Se procedió a medir y después corta el tubo cuadrado PTR de acero para la fabricación del chasis en forma de tubular para el vehículo, de acuerdo a los diferentes elementos que serán instalados en el vehículo tales como suspensión, tren de potencia, motor, dirección y frenos los cuales deberán estar fijos o anclados a los diferentes soportes del chasis.



**29/04/23-Soldar base del cuadro para armar el chasis:** Iniciando con las medidas obtenidas se empezó a cortar los tubos del cuadro PTR de una forma exacta con respecto a las medidas, entonces se prosigue para darle forma al cuadro y posteriormente soldarlo para tener un mejor refuerzo para el chasis. Por ultimo pasamos a quitar las rebabas de la soldadura y lijar las partes soldadas de las uniones del cuadro para el chasis.



**30/04/23-Colocacion de suspensión y llantas traseras:** Ya teniendo el cuadro realizado se colocó la suspensión, en esta ocasión se le puso el que integraba la motocicleta y Conjuntos a los componentes que conectan las ruedas con el chasis para permitir el movimiento relativo entre ambos. Para la colocación de la suspensión se realizó por medio de herramientas como dados, llaves españolas y desarmadores.



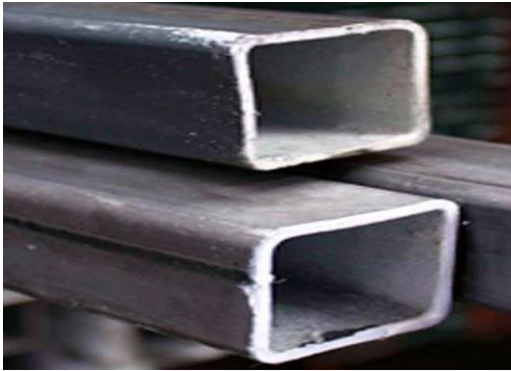
**04/05/23-Colocacion del motor en el chasis:** En esta parte procedimos hacer mucho más antes un chequeo del motor, corregir errores, esto para mejor la calidad y el buen uso del motor, ya para proceder a colocarlo en el chasis, de una manera exacta se coloca el motor con ayuda de herramientas para poder ajustarlo como llaves inglesas para dar torque a los tornillos y arandelas de presión para que el motor este de una manera más estable en el momento que esté en marcha.



**08/05/23-Verificacion de cortes y soldadura del chasis:** El diseño de lo que definimos como el chasis de nuestro vehículo sembrador, fue una de las partes principales a desarrollar en el proyecto, ya que es la parte que sostendría a la estructura, aunque claro, que el "chasis" no deja de ser parte de la misma, es decir, de la misma estructura.

Entonces en base a eso las acciones principales fue tomar medidas y representarlas en el diseño y planificación que se tenía del vehículo, a partir de ello, ya teniendo las medidas correctas, se procede a realizar los cortes del material a utilizar para la elaboración de la estructura (chasis), que en este caso fue del material conocido como PTR.

Se tomaron los tramos de PTR y se les realizó una limpieza, ya que desde la fábrica viene cubiertos con grasa o aceite y la capa de estos componentes que suelen traer, pues dificultan su maniobra. Y nuevamente se midió la cantidad de este material que se iba a ocupar, y se realizaron los cortes con la pulidora para sacar los tramos más cortos y proceder a la unión de los mismos para tomar un prototipo. Ya después de esto una vez que todos los tramos de PTR que se cortaron se procedió a unirlos ya de forma permanente con los puntos de soldadura eléctrica correspondiente de lo cual quedo de la siguiente manera:



**12/05/23-Prueba de encendido del motor:** Para poder proporcionarle fuerza y poder al vehículo se necesita de un motor que sea capaz de generar la energía mecánica suficiente para poner al vehículo en movimiento.

Se necesitó del motor de una motocicleta 250 dinamo 224.3 CC con 18 HP- modelo 2012-RY166FMM12002412. el cual se le adapto a la estructura para poderle suministrar la fuerza que se mencionó con anterioridad, lo cual consistió en un trabajo duro ya que fue el adaptamiento completo del motor, de todas las conexiones necesarias de los cableados para su correcto funcionamiento.

Después de realizar la adaptación correspondiente era necesario hacer las primeras pruebas de encendido del motor, es decir, verificar que todo había quedado instalado de manera adecuada.

Y de primera instancia así fue, el motor dio un resultado positivo logrando arrancar sin mayores dificultades o errores a los esperados, logrando completar esa primera parte de manera adecuada.



**19/05/23-Colocacion de dirección de llantas delanteras:** Esta parte del desarrollo del proyecto fue muy importante, ya que viene de la mano con la movilidad y desplazamiento del vehículo que como ya mencionamos antes es de las partes más importantes ya que es muy necesario el correcto movimiento del vehículo para que cumpla de manera óptima sus funciones para lo cual se está produciendo.

Como parte principal tenemos el "chasis" o base de la estructura la cual ya habíamos mencionado en párrafos anteriores, ya que la base de la dirección del volante y así mismo la base de la dirección de las llantas descansan sobre el chasis. En primera instancia se tomaron nuevamente las medidas correspondientes de donde van a quedar instaladas las llantas delanteras, ya con sus respectivas direcciones que venían de la moto de donde fueron extraídos.

Después de esto ya con las medidas tomadas y haciendo una prueba de unión antes, se procedió a la unión permanente con soldadura de la base de las llantas delanteras con el chasis quedando de la siguiente forma.





**22/05/23-Colocacion del volante de dirección:** Ahora, dentro de la instalación de las llantas, es clave también la adaptación del volante, ya que, por ende, es este el que la va a dar el sentido de movimiento y rotación a los ejes de las llantas.

Se realizó el trabajo de la adaptación de un volante y su dirección con las llantas delanteras, para darle el mejor movimiento al vehículo. La colocación del volante de dirección, nos ayudara a tener una mayor dirección a la manera de giro y poder tener estabilidad en los ejes delanteros, lo cual para la realización tuvimos muchas ideas para su colocación y sobre todo para eso tuvimos que ver poder tener bien repartido el peso del prototipo (Avalancha).

Lo cual su volante tomamos uno de un coche Tsuru y su eje de dirección completo como su caja de dirección como bieletas y terminales, lo cual nos ayudara a proporcionar el giro de las ruedas para proporcionar una fuerza de apoyo a cada rueda y reducir esfuerzos al copiloto que opere el proyecto.

Para esto tuvimos que hacer varias pruebas para poder saber el tipo de inclinación y posición que debería tener cada rueda para que pudiera tener éxito cuando estuviera en operación.



A aquí pudimos tomar algunas medidas con el eje de dirección junto con la funda telescópica la cual es la que va conectado al volante de dirección quedando de la siguiente manera:



Tomamos al igual las medidas para poder tener la dirección a la manera de dar el giro del volante y sea repartido el esfuerzo alas ruedas.



**27/05/23-Prueba de dirección:** La prueba de dirección es algo que todo Ingeniero debe de tener en cuenta antes de su colocación para poder así disminuir algunos incidentes al realizar y checarlo en el campo de prueba, podemos comprobar que la dirección se encuentra bien, en algunas curvas que nos podamos encontrar se encuentran muy cerrada y la dirección hace que dé la vuelta y en el transcurso de la velocidad baja y modera para ver así su giro que ejerce y el ángulo que tiene de inclinación en cada rueda, por lo tanto así ver la facilidad que tendría el ocupante al dar una vuelta y ver la estabilidad que tendría también al tener peso el prototipo, ya que nuestro prototipo cuenta con un sistema de riego y sembrado así que el peso que soporta el prototipo si es mayor al peso del ocupante y se está hablando que el prototipo está capacitado para soportar ½ tonelada aproximadamente y así el sistema de dirección tenga que facilitar al girar las ruedas.



#### **28/05/23-Verificación general de estructura del chasis con motor y dirección:**

Tendremos que verificar todo el sistema general del prototipo como el de la dirección y parte del chasis donde asienta el motor y algunas partes del sistema eléctrico del motor para su funcionamiento.

Lo primero que se hizo fue verificar la resistencia del chasis, así como los materiales que se ocuparon para su realización como la estructura donde se colocó el motor y ver también las uniones de soldadura que tenían y poder así revisar su resistencia y capacidad que tendría cuando estuviera en marcha.

La verificación de la dirección tuvimos que cumplir con algunas ciertas medidas de tolerancia para poder tener la dirección de la unidad y realizar algunas pruebas para poder asegurarnos la seguridad que tendría quien ocupara la unidad, para eso tuvimos que ver nuestros neumáticos ya que eso es muy importante para nuestro sistema de dirección y que se encontrara en condiciones ya que eso nos proporciona a también tener la estabilidad y dirección estable en un solo sentido.



12/06/23-Verificación del lugar donde se colocará el sistema de la sembradora:

Una vez se tuvo de manera correcta toda la distribución de la estructura y de sus demás componentes que eran necesarios, era el momento de verificar y consultar en el mismo diseño la posición y espacio en la que quedaría establecida la sembradora que llevará nuestro proyecto.

Claro que para la verificación del puesto donde iría la sembradora se necesitó consultar el diseño, y hacer adecuaciones para poderla centrar en un lugar en específico donde cumpliera su función de manera óptima.



#### 12/06/23-Colocación del sistema de la sembradora en el chasis:

Ya después de pasar por la verificación del lugar donde se planeaba situar el dispositivo de la sembradora, ahora se procede a la colocación física o real de la sembradora, ya puesto a eso, se hacen las medidas reales en la estructura o chasis, para evitar errores de posición al momento de la colocación.

Y ya una vez colocado, se hicieron algunas pruebas correspondientes para su bien funcionamiento de la sembradora en el chasis y que no hubiera errores que vayan a afectar los espacios en la estructura y así mismo en las funciones óptimas de la sembradora



#### 15/06/23-Prueba del funcionamiento de la sembradora en campo:

El desarrollo de sus pruebas de funcionamiento y de las producciones agropecuarias, requiere el empleo de maquinaria que permitan incrementar la productividad y la calidad de la labor, problemática que se hace más acuciante en cultivos de ciclo corto (maíz y frijol), creando dos escenarios posibles, la adquisición de maquinaria o el perfeccionamiento de las ya existentes, sobre este último escenario en los últimos años se ha venido proyectando el Ministerio de La Agricultura de Cuba (MINAG). Por tal motivo el presente trabajo tiene como objetivo el rediseño para el perfeccionamiento de la sembradora. Para cumplir dicho objetivo inicialmente la máquina fue rediseñada fundamentalmente para los sistemas de transmisión y distribución de granos, para lo cual se hicieron los análisis de resistencia por el método de elementos finitos Posteriormente se construyó un prototipo el cual fue probado en condiciones estáticas y de trabajo durante la siembra de maíz y frijol. Finalmente se elaboró la ficha de costos y determinó la factibilidad económica de su desarrollo. Los principales resultados mostraron que la variante de diseño desarrollada es capaz de cumplir con los requisitos de resistencia, funcionamiento y seguridad exigidos para estas máquinas, además de cumplir con las exigencias de calidad durante la siembra de frijol y maíz.

Con la unidad de siembra en posición estacionaria, el mecanismo girará a una velocidad de rotación igual a la de trabajo, tomando en cuenta la velocidad teórica de avance de la máquina y el ajuste de la relación del mecanismo dosificador. Se colocó una banda debajo del órgano distribuidor de la sembradora, sobre la cual se dejó caer las semillas. La velocidad lineal de la banda se igualó a la velocidad de avance de la sembradora, cuando se desplaza sin deslizamiento.

Como el control del espaciamiento de la semilla se obtiene por una combinación de la cantidad de orificios y su velocidad de rotación del órgano dosificador, los ensayos se efectuaron para diferentes rangos de velocidades. Las mediciones de este control cubrieron una distancia total de trabajo en correspondencia a un mínimo de 250 semillas in situ. Para el ancho de trabajo se utilizarán tres órganos espaciados a 0,90 m,



[17/06/23-Inspeccion del trabajo total del sistema agrícola y de riego móvil en el campo](#): Para poder terminar la inspección del funcionamiento agrícola y riego móvil del prototipo, en el cual hubo algunos rasgos a evaluar sobre su funcionamiento y capacidad de ejercer ese tipo de trabajo. En la actualidad son tres los métodos de riego utilizados en agricultura: superficie, localizado y aspersion. En el riego por superficie el agua discurre sobre el suelo aprovechando la fuerza de gravedad y la pendiente de la parcela en su caso, sin necesidad de dotar al agua de presión. En el caso del riego localizado y del riego por aspersion, es necesario suministrar al agua una energía determinada para que ésta circule por las tuberías a presión. Cuando el agua de riego circula o se encuentra almacenada en balsas, embalses, canales, ríos, etc., y estos se encuentran situados a un nivel suficientemente alto con respecto a la parcela de riego, el agua, conducida por una red de distribución cerrada, adquiere una determinada presión. Ésta se debe a la energía que tiene por la propia diferencia de altura con respecto a la parcela. En caso de que el agua no se encuentre en estas condiciones, por ejemplo, si la parcela de riego está a mayor altura que el lugar donde se encuentra almacenada e incluso



al mismo nivel, será necesario suministrarle una energía para que alcance la presión necesaria para circular por toda la red de riego y salir por los emisores con una presión tal que garantice su buen funcionamiento. Lo más habitual es que ocurra este segundo caso, siendo los equipos o sistemas de bombeo aquellos elementos de la instalación que aportan la energía necesaria para suministrar el caudal de agua requerido a la presión necesaria para hacer funcionar los emisores correctamente.

Para la inspección agrícola y sistema de riego es necesario tener en cuenta los materiales que nos puedan a favorecer ese tipo de ayuda en el cual e muy necesario poder evaluarlo y saber la eficacia que tendrá en su uso.





## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

**Agricultura. (s/f). Concepto. Recuperado el 5 de mayo de 2023, de <https://concepto.de/agricultura/>**

**Electrónica, M. (2019, noviembre 18). Sistema de Riego Automático: en qué consiste y cuáles son sus ventajas. Maher Electrónica. <https://www.maherelectronica.com/sistema-riego-automatico/>**

**Características y tipos de la sembradora agrícola. (2019, enero 3). Maxideza. <https://maxideza.com/caracteristicas-y-tipos-de-la-sembradora-agricola/>**

**Franquesa, M. (2016, marzo 17). Tipos de equipos agrícolas. Agroptima. <https://www.agroptima.com/es/blog/equipos-agricolas/>**

**Calvo, A. (2016, marzo 21). Características de la agricultura tradicional y moderna. Agroptima. <https://www.agroptima.com/es/blog/caracteristicas-de-la-agricultura-tradicional-y-moderna/>**

## **PRUEBAS DE ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA**

Imagen ilustrativa del proyecto, se mostrará en presencial para sus pruebas en campo.

