

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

MESA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO MANUAL DE CLASIFICACIÓN DE MANZANAS DELICIAS PARA FRUTICULTORES DEL CANTÓN CEVALLOS.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial

Línea de Investigación:

Diseño, Infraestructura Y Sistemas Sociales Y Ambientales Para Un Hábitat Sostenible.

Autor:

Carlos Fernando Granda León

Director:

Juan Carlos Palacios Proaño

Ambato – Ecuador

Marzo 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

MESA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO MANUAL DE CLASIFICACIÓN DE
MANZANAS DELICIAS PARA FRUTICULTORES DEL CANTÓN CEVALLOS.

Línea de Investigación:

DISEÑO, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS SOCIALES Y AMBIENTALES
PARA UN HÁBITAT SOSTENIBLE.

Autor:

Carlos Fernando Granda León

Juan Carlos Palacios Proaño, Ing.

CALIFICADOR

f. 

Delia Angélica Tirado Lozada, Dis.

CALIFICADOR

f. 

Gabriel Alejandro Núñez Escobar, Mg.

CALIFICADOR

f. 

Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARIA GENERAL
PROCURADURIA

Ambato – Ecuador

Marzo – 2022


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **CARLOS FERNANDO GRANDA LEÓN**, con CC. **180446869-0**, autora del trabajo de graduación intitulado: “MESA PARA OPTIMIZAR EL PROCESO MANUAL DE CLASIFICACIÓN DE MANZANAS DELICIAS PARA FRUTICULTORES DEL CANTÓN CEVALLOS.”, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL**, en la escuela de **INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL**.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, marzo 2022



CARLOS FERNANDO GRANDA LEÓN

CC.180446869-0

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por ayudarme a corregir mi camino y brindarme una vida llena de aprendizajes experiencias y sobre todo felicidad alado de la mejor compañía mi Madre y mi Hermana.

A mi madre quien ha sido mi pilar fundamental, mi apoyo y mi gran motivación, es a ella a quien agradezco por este gran logro en mi vida.

Agradezco de manera especial a mi hermana Karina quien fue mi principal motor para cambiar mi mala vida, empezar a construir una vida profesional, sentó en la base de responsabilidad y deseos de superación personal.

A pesar de que tengamos nuestras eventuales discusiones y malos encuentros, y de que tal vez seamos polos opuestos. Té adoro mucho hermano, y mientras tanto, ¡que siga nuestro combate!

Agradezco a mis abuelitos por el apoyo, las bendiciones y el amor incondicional que me mandan desde el cielo.

A mi director de tesis el Ingeniero Juan Carlos Palacios Proaño, gracias por el apoyo y por el tiempo dedicado para la realización de mi proyecto de titulación

Agradezco al lugar que me brindo muchos momentos de alegría y que me formó con Ética profesional, a la Pontificia Universidad Católica sede Ambato.

Muchas gracias, mil gracias.

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, a mis abuelitos, quienes desde el cielo guían mis pasos, A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y acompañarme a lo largo de vida a mis tíos y tías quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en un profesional. A mi padre quien con sus consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A Karina mi querida hermanita por ser siempre mi apoyo incondicional en los buenos y malos momentos, A mis amigos, que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino y que, hasta el momento, somos amigos: Alejandra, Diego, Jorge y Brayan. A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Carlos F Granda León

RESUMEN

Ecuador al ser un país de carácter agrícola, por ende, su actividad predominante alude al manejo, recolección y cultivo de frutas. Dicho esto, la idea de caracterizar e identificar nuevos métodos para incrementar la producción a la par de reducir los daños hacia el agricultor se convierte en una actividad prioritaria. La clasificación de frutas (manzanas) es un trabajo sumamente agotador y de baja rentabilidad. Por consiguiente, se plantea la realización de una máquina clasificadora de manzanas que permita tratar las características antes mencionadas. Para su consecución, se partirá de un enfoque cualitativo basado en la problemática que afecta a los agricultores de la “Finca el Manzanal” del cantón Cevallos, la clasificación de manzanas se la realizará mediante una condición en específica, su tamaño. La metodología de diseño de este proyecto fue dividida en 4 fases las cuales serán centradas en el usuario (DCU) dado que este será el eje principal sobre el cual dicho conjunto será diseñado, pero sin olvidar el objetivo base del proyecto, ni la parte ergonómica por supuesto. Las afecciones que mayormente repercuten a los fruticultores fueron enteramente posturas forzadas que afecta a cintura, espalda, brazos y cuello. Por tal motivo se diseñó, una máquina que subsane esas necesidades puntuales como los son; daños a los agricultores, facilidad de clasificación, incremento en los tiempos de producción, para así mejorar la matriz productiva del país y por consiguiente la calidad de vida de los ecuatorianos.

Palabras Clave: Clasificación, Manzanas, Ergonomía, Necesidades Puntuales, Máquina Clasificadora.

ABSTRACT

Ecuador as an agricultural country has its predominant economic activity to the management, collection and cultivation of fruits. The characterization and identification of new methods to increase production while reducing physical harm is a priority. Sorting fruit (apples) is considered tiring and low-profit work. Consequently, the realization of an apple sorting machine is proposed that allows the aforementioned characteristics to be lessened. The study is based on a qualitative approach for the problem that affects the farmers of the "Finca el Manzanal" del canton Cevallos. The classification of apples will be carried out specific to fruit size. The design methodology was divided into 4 phases which will be centered on the user (DCU) which will be the main designed axis, with specific attention to ergonomics. The conditions that most affect fruit growers were forced postures that affect the waist, back, arms and neck areas. As result, a machine was designed to remedy these specific needs: reducing harm to farmers, ease of classification, increase in production times; in order to improve the country's productive matrix and consequently the quality of life of Ecuadorians who work in the agricultural sector.

Keywords: Classification, Apples, Ergonomics, Specific Needs, Classification Machine.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE.....	viii
INTRODUCCION.....	100
Antecedentes prácticos	11
Problemática	12
Justificación	15
CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE Y LA PRACTICA	17
1.1. Máquinas clasificadoras, características, tipología y tecnología.....	17
1.2. Normativas de clasificación agrícola.....	21
1.3. Manzana delicia y sus características y comercialización.....	24
1.3.1. Altitud	25
1.3.2. Clima	25
1.3.3. Suelo	25
1.3.4. Cosecha.....	25
1.3.5. Post Cosecha.....	26
1.3.6. En la comercialización y los precios.	26
1.4. Características ergonómicas de un puesto de trabajo	28
1.4.1. Ergonomía Física.....	31
1.4.2. Ergonomía cognitiva.....	31
1.4.3. Ergonomía organizacional.....	31
1.5. Posturas y dimensiones estructurales del cuerpo humano.....	32

1.5.1. Alcance punta mano extendida.....	33
1.5.2. Dimensión humana. Inclinación columna vertebral	33
1.5.3. Dimensión humana. Inclinación columna vertebral	34
1.5.4. Ángulo de visión.....	34
1.5.5. Hiperextensión de la cabeza	35
1.5.6. Rotación transversal del brazo.....	35
CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO.....	37
2.1. Tipo y enfoque de investigación.....	37
2.2. Metodología de diseño centrado en el usuario – DCU.....	38
2.3. Población y Muestra	39
2.4. Recopilación y análisis de la información	39
CAPITULO III DESARROLLO DEL MODELO	41
3.1. Cuantificación del problema.....	41
3.2. Caracterización de requerimientos	65
3.3. Prototipo	76
3.4. Bocetos	76
3.5. Selección.....	78
3.6. Listado de Herramientas.....	87
3.7. Costos del proyecto	88
3.8. Validación.....	89
3.9. Análisis de Resistencia	91
3.9.1. Análisis de tensiones	93
3.9.2. Análisis de deformación	94
3.9.3. Análisis del factor de seguridad.....	95
CONCLUSIONES.....	97
RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	100

ANEXOS.....	106
Anexo A. Entrevista a los fruticultores	102
Anexo B. Ficha de observación para identificar las características de la mesa clasificación	103
Anexo C. Fichas de observación para identificar las características de la mesa para clasificación de manzanas Producto 1, 2 y 3 con su respectivo análisis matricial.	104
Anexo D. Encuestas firmas y tabuladas	115
Anexo E. Ficha de la máquina Clasificadora de Manzanas	124
Anexo F. Ficha de ergonomía de la máquina	130
Anexo G. Planos de la máquina	135

INTRODUCCION

La clasificación de manzanas es un trabajo manual el cual se caracteriza de varios movimientos y posturas forzadas en el cual una persona presenta muchos problemas al momento de ordenar y clasificar. El clasificado de las frutas mayormente se hace por tamaño.

En lo que respecta a la clasificación de manzanas se considera un trabajo de lo más arduo a la par de agotador para todas y cada una de las personas que se dedican a la realización de esta actividad. Debido a estas actividades muchos de los trabajadores sufren daños debido a posiciones forzadas y/o actividades repetitivas. Sin embargo, con el objetivo de disminuir estos daños el ser humano se planteó el diseño de máquinas clasificadoras pero la mayoría de estas no están al alcance de los pequeños productores ya sea por su elevado costo o la necesidad de una persona competente para realizar el mantenimiento de las misma (López, 2019).

Por otra parte, Pro-Chile (2011) afirma: “Actualmente en Ecuador, la demanda de manzana es cubierta en un 77% por las importaciones especialmente de Chile y el porcentaje restante por la producción local, el país necesita disminuir la brecha que existe en la balanza comercial con nuevas propuestas de producción y comercialización local de la fruta” (p.158). lo cual generará fuentes de empleo y contribuirá a mejorar las condiciones de vida de las familias que se dedican a la producción de manzana, según cifras del Banco Central del Ecuador es un negocio que en el 2010 movió más 33 millones de dólares en importaciones.

La manzana es la fruta de mayor consumo en el mundo, y la más cultivada. Se adapta muy bien a gran variedad de climas y suelos, además, es uno de los frutos más completos, tanto por sus valores alimentarios, como por su forma, sabor y color.

En la actualidad su cultivo está extendido en la mayor parte de países en el mundo particularmente en los países de Europa, en cuanto a la clasificación de dicha fruta se genera en su mayoría de manera manual, sin embargo, esto causa complicaciones y retrasos en línea de producción, es por ello por lo que es necesario la utilización de máquinas clasificadoras que llevan el proceso de una manera automática, pero no lo utilizan todas las industrias, a causa de su costo elevado (Pro chile, 2011,p.158).

El cultivo de manzana en Ecuador tradicionalmente ha contado con una producción local auto suficiente. Sin embargo, en los últimos 12 años factores como: la crisis financiera local del año 98, la baja productividad en la producción de manzanas y la creciente de manda por la fruta, evidencia que actualmente el 85% del consumo interno sea importado.

En términos de volumen de importaciones, Ecuador en el año 2010 importó más de 50.000 toneladas, frente al año 2009 donde se importaron 41.670 toneladas. El consumo per-capital ecuatoriano de manzanas actualmente es de 5 kilos al año, frente a 3,79 kilos que registró en el año 2004. En la actualidad se comercializan alrededor de 40 variedades de manzana en todo el mundo, sin embargo, existen 5000 variedades, dado que están han acompañado al hombre desde la antigüedad (Sánchez, 2004).

El inadecuado e ineficiente procedimiento que se realiza al momento de la clasificación de la manzana delicia, así como la capacidad de mejoramiento en lo que respecta a velocidad de producción y la competitividad, provocan un problema para los fruticultores de manzana. Esto implica un cambio en los procesos de la clasificación de la fruta, con el objetivo de mejorar y optimizar el proceso de recolección que hasta la fecha es manual.

Dicho esto, partiremos analizar uno de los principales métodos de clasificación. La clasificación por peso es el principio de la catapulta, permite clasificar con exactitud y sin lesiones las manzanas a velocidades de 6.000 piezas por hora en 12 categorías de peso. Las frutas son alimentadas una a una, en catapultas que lanzan la fruta a uno de doce tolvas colectoras acolchadas, montadas sobre un dispositivo que absorbe el momento. (Unitec, 2015)

Antecedentes prácticos

Esta situación le genera el fruticultor una venta de su producto en un tiempo nos determina, generar pocas utilidades e inclusive perdidas; a todo esto, podemos agregar que la manzana es muy propensa a sufrir daños como putrefacción debido a las altas temperaturas y humedad. Condiciones climáticas como estas son características predominantes de cada región y las mismas son factor clave para que el mencionado producto tenga o no una remuneración.

Diseño de un sistema clasificador de manzanas por color mediante visión artificial para la empresa fresh & natural c.i., En este apartado en particular se diseñó un sistema clasificador de manzanas mediante visión artificial, utilizando imágenes captadas desde una cámara web, con el objetivo de automatizar el proceso. El mecanismo de trabajo fueron dos palancas acopladas a servomotores, las cuales mediante un algoritmo de control giran de acuerdo con el color de la manzana. Para la verificación del sistema se comparó los resultados del sistema de clasificación mediante visión artificial con los resultados de la clasificación manual, para esto se utilizaron 18 manzanas, el nivel de efectividad fue del 100%. (Martínez, 2015)

Máquina para clasificar y contabilizar la producción de tomates de árbol

Aquí se diseñó y se desarrolla el primer dispositivo a nivel nacional capaz de efectuar la clasificación del tomate de árbol. Esta máquina clasifica los tomates de árbol en tres grupos de diferentes tamaños (primera, segunda y tercera). Esto permitirá mejorar la velocidad de clasificación y por consiguiente aumentará el volumen de producción de la fruta. Por otra parte, además de su objetivo principal el cual es clasificar, la máquina permitirá contabilizar la producción, al productor establecer su régimen de ganancia de manera idónea y precisa. Esto se logrará utilizando el principio de la banda transportadora con rodillos. (López, 2017)

Problemática

Los mayores productores de manzana a nivel mundial son China, Estados Unidos, Alemania, Italia, Polonia, Francia, India y Chile, y además este último es el mayor proveedor de Sudamérica (Infoagro, 2003; Eroski, 2004).

Por otra parte, las pruebas de clasificación realizadas en España denotaron que este es un proceso con una exactitud igual al 90% en las pruebas realizadas. La asimilación de datos correspondientes al proyecto permitió establecer un componente a manera de balanza que permite clasificar frutas, mediante el cual el problema de la clasificación de productos fue reducido (Holguín et al., 2014).

Las principales áreas productoras están en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Chimborazo, Tungurahua, Azuay y Loja. En la actualidad el precio unitario de la manzana chilena ya sea Gran Smith o Royal Gala, en todos los mercados de Ambato es de USD \$0,75 mientras que por \$1 se obtienen 6 manzanas de producción nacional. No solo por el precio sino además por calidad. Como ejemplo tenemos al tipo Royal Gala la cual se caracteriza por color, tamaño y fragancia, lo que las hace de las más llamativas, por otra parte, tenemos la manzana Emilia o Delicia, este tipo de variedades son más comunes.

Estas son deliciosas y apreciadas por su sabor y su inigualable textura. En particular la variedad Emilia (Bernheim, Reineta amarilla de Bernheim), la cual es una fruta muy deliciosa única en su género, la persona que lo consume queda maravillada, por su sabor y su textura. De esta se conoce que la mayor parte de la producción se comercializa y se consume en estado fresco, sin embargo, con base en esta fruta se elaboran varios productos como: mermeladas, preparación de purés y extracción de pulpa congelable. (Molina, 2015).

En Tungurahua, los principales productores de manzana son Ambato, Cevallos, Tisaleo, Quero y Píllaro. Las plantas de manzana de estas zonas en particular poseen una clase de hoja que se caduca, es decir, se acopla al tipo de clima y toma la consistencia del mismo, en las provincias mencionadas la altitud oscila entre 2 200 a 3 400 metros sobre el nivel del mar. En conjunto todas poseen alrededor de 2 300 hectáreas de cultivo de manzana, pero solo 600 se encuentran en plena producción. El resto entró a un proceso de decadencia (Fabara, 2011)

Debido a temas mencionados con anterioridad el objetivo primordial concerniente a clasificar es básicamente ordenar un producto en base características físicas como por ejemplo tamaño y color. Esta actividad es clave para la comercialización, facilita el cálculo del precio del producto de manera fácil y rápida. (García Muñoz, 2008).

Planteamiento del problema

Por lo expuesto anteriormente se define como problema de investigación la siguiente pregunta:

¿Cómo la fabricación de una mesa con características específicas mejoraría la clasificación de manzanas delicias para los fruticultores del Cantón Cevallos?

De este modo, como idea a defender se presenta que mediante diseñar una mesa para optimizar el proceso manual de clasificación de manzanas delicias para los fruticultores Cantón Cevallos.

Por lo tanto, el objetivo general de este proyecto es diseñar una Mesa para optimizar el proceso manual de clasificación de manzanas delicias para fruticultores del Cantón Cevallos. Seguidamente los objetivos específicos que se presentan son:

1. Analizar las clasificadoras existentes de manzanas delicias para la identificación de sus requerimientos funcionales básicos.
2. Identificar el proceso de clasificado manual de manzanas para la definición de los problemas y necesidades de los fruticultores.
3. Determinar las características funcionales, ergonómicas y estructurales para la definición de los componentes ingenieriles de la propuesta.
4. Proponer un prototipo de mesa clasificadora de manzanas con el objetivo de optimizar este proceso manual.

La investigación aplicará una metodología centrada en el usuario dado que esta nos permite detectar y confirmar las necesidades del consumidor. Además de poseer un enfoque cualitativo y multidisciplinar para el desarrollo de productos basados en las necesidades humanas. Así mismo se determinará las características del proceso de clasificación, en cuanto al diseño de este estudio será de teoría fundamentada, el mismo ayudará a describir el problema de los fruticultores quienes relatarán el procedimiento y el tiempo que se demoran en encasillar las manzanas, en cuanto a su alcance este será descriptivo, mediante

la conversación con el fruticultor se podrá llegar a las cualidades necesarias para la construcción de la mesa y así optimizar el proceso manual de clasificación de manzanas deliciosas.

Justificación

Con la realización del presente proyecto se mejorará el proceso de clasificación de manzanas que actualmente se realiza de manera manual en todo el Cantón Cevallos.

Al implementar una mesa ayudaremos a optimizar los procesos de clasificación disminuyendo, la mano de obra que se utiliza para esta tarea, permitiendo de esta manera, que los productores distribuyan a sus obreros a otras tareas, aumentar de esta manera la productividad.

El tiempo que se demora en la clasificación de la fruta depende de muchos factores, generalmente los productores dividen las horas del día en dos, una para la cosecha y la otra para la clasificación, es decir que toda la mañana se dedican a la cosecha y en la tarde se dedican a la clasificación. Generar pérdidas tanto económicas como de tiempo.

El proceso de la clasificación es muy agotador, el posicionamiento de las personas en el proceso trae muchos problemas de salud. Las personas dedicadas a la clasificación todo el tiempo permanecen inclinadas o en cuclillas. Esto provoca dolores intensos en las articulaciones de la columna y rodillas.

Al agregar que la clasificación de la manzana depende mucho de la experiencia de los trabajadores, muchas veces por la gran producción requerida se ven en la necesidad de utilizar personal inexperto, esto provoca que exista un error en la clasificación del producto.

El inadecuado e ineficiente procedimiento que se realiza al momento de la clasificación de la manzana, el déficit en la velocidad de producción y la competitividad, provoca un problema para los fruticultores de manzana.

Esto implica un cambio necesario en los procesos de la clasificación de fruta, y así mejorar y optimizar el proceso de clasificación de los pequeños productores solo si se determinación los factores que inciden directamente en el método artesanal. Todo esto acarreará una mejora de productividad, al brindar un lugar al progreso y desarrollo, cuidando del bienestar físico del individuo. Generar un mayor margen de ingresos para las familias relacionadas con esta actividad.

CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE Y LA PRACTICA

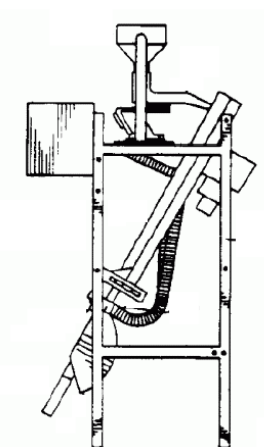
1.1. Máquinas clasificadoras, características, tipología y tecnología

Una máquina es un elemento compuesto por varios componentes móviles que están destinados a cumplir una función para facilitar las actividades de trabajo del individuo.

La máquina clasificadora con numero de patente ES 2 107 373 es policromática, incluye cada detector por lo menos dos materiales de fotodiodos separados, estos responden a una gama espectral diferente y un filtro óptico multi cresta que tiene características de respuesta de transmisión, definidas respectivamente en un espectro de frecuencias de las gamas espectrales respectivas de los materiales.

La máquina clasificadora que utiliza tales detectores al programar selectivamente al emplear las diversas señales resultantes de los detectores, después de una amplificación apropiada y detección de umbral para dar lugar a la activación del mecanismo de expulsión resultante (Allgauer, 1991).

Imagen 1.1-Máquina clasificadora que utiliza detectores emparejados.



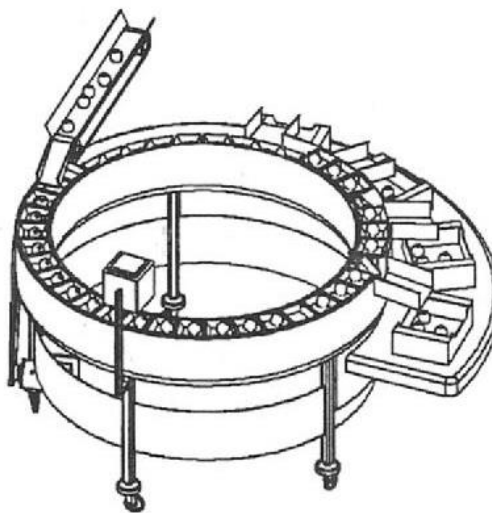
Nota: La ilustración representa la vista lateral izquierda de la maquina en cuestión basándose en sus componentes de clasificación.

Fuente: Linares Dos Santos & Ezquerra Sanz, 2012.

En este apartado en particular se analiza una máquina clasificadora de reducidas dimensiones, con número de patente P200602228 móvil y fácil de transportar, que realiza la clasificación en función del peso, calibre y color, para su utilización en la clasificación de pequeños volúmenes de productos (p.58).

La máquina se caracteriza por tener una estructura circular que gira en torno a un eje vertical, desplazar unas canaletas sobre las que se reciben los productos a clasificar. Estas cazoletas logran denotar disímiles posiciones a medida que describe una trayectoria circular, las mismas son condicionadas gracias a una guía perimetral y por los criterios de clasificación mediante un sistema de alimentación colocado tangencialmente al aro clasificador, y son derivados por la cuarta salida correspondiente, al activarse el actuador que cierra las ranuras practicadas en el anillo guía (Amate, López, Sánchez, Díaz, & Sánchez, 2010).

Imagen 1.2-Máquina clasificadora que utiliza detectores emparedados.



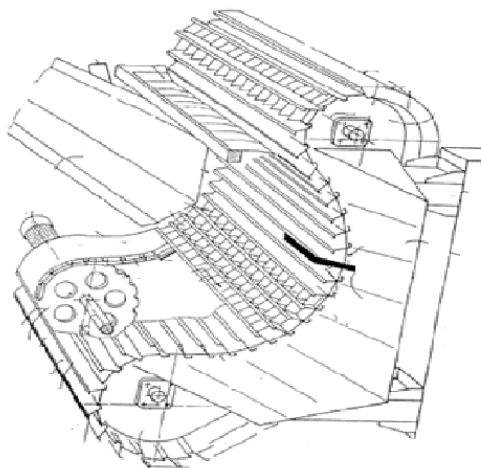
Nota: La ilustración representa la vista lateral izquierda de la máquina en cuestión basándose en sus componentes de clasificación.

Fuente: Linares Dos Santos & Ezquerro Sanz, 2012.

Las características físicas de clasificación como tamaño y color son una actividad clave para la comercialización y clasificación de las frutas, estas facilitan el cálculo del precio del producto de manera fácil y rápida. Generalmente los productores clasifican la manzana delicias por diámetro en cinco grupos: primera, con diámetro mayor a 61 mm; segunda, con diámetro entre 51 y 60 mm; y tercera con diámetro inferior a 50 mm.

Otro ejemplo de máquina capaz de clasificar y separar los diferentes desechos se muestra con número de patente igual a P20070426. Esta ayuda a la población con la clasificación: basuras ya sean estas domésticas, de artesanos, industrias, demoliciones, desperdicio de obras, etc. Esta en especial consiste de una banda transportadora, inclinada transversalmente y que asciende al largo de todo su recorrido. Para efectuar la clasificación se toma en cuenta detalladamente las formas del cuerpo y por otra parte la superficie de la banda se adapta perfectamente al cuerpo de cada tipo de basura tiene diferentes características, además la banda está sometida a un sistema de vibración que permite efectuar la clasificación más eficaz (Allgauer,1991).

Imagen 1.3-Máquina clasificadora de basuras mezcladas

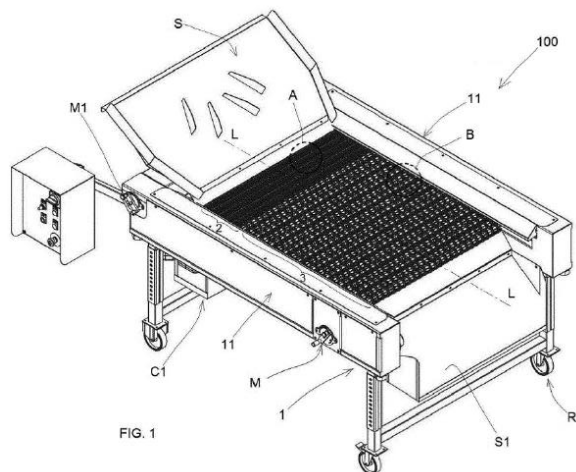


Nota: La ilustración representa esquemáticamente una máquina clasificadora de basuras mezcladas.

Fuente: Allgauer, 2019.

La presente mesa de selección expuesta a continuación fue denotada para separar los frutos de cuerpos extraños. Permite seleccionar y separar bayas de las uvas. También ayuda a sacar los cuerpos extraños de frutos similares como por ejemplo aceituno. Esta clasifica los frutos mediante rodillos giratorios con diferentes ajustes. Los métodos hasta ahora diseñados son deficientes debido a su considerable complejidad, lo que los hace difíciles de fabricar y están sujetos a fallas mecánicas, o tienen un uso poco práctico (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

Imagen 1.4-Mesa de selección para separar los frutos de cuerpos extraños.

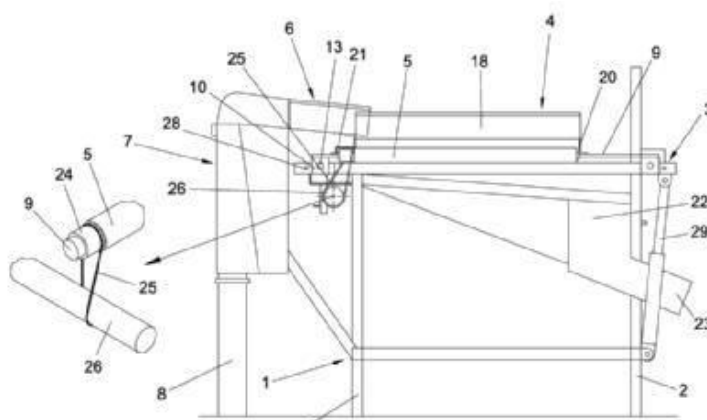


Nota: La ilustración representa esquemáticamente el despiece de la mesa selección.

Fuente: Art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas.

A continuación, se muestra la máquina clasificadora de pescado con número de patente ES 2364835 B1. Está destinada para separar pescados según su tamaño. Se caracteriza por separar a los peces de diferentes dimensiones por medio de una plataforma en forma plana con discrepancia entre lados una vez realizado este punto la gravedad ayuda a que el pescado pase a través de los estrechos espacios delimitados entre los rodillos giratorios.

Imagen 1.5-Máquina clasificadora de pescado.



Nota: La ilustración muestra la vista lateral de la maquina además de mostrar el despiece de la misma.

Tomado de: Art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas.

1.2. Normativas de clasificación agrícola

El Instituto de Normalización del Ecuador (INEN) fue creado por el Decreto Supremo No. 357 promulgado por la Autoridad de Registro Oficial No. 54 del 7 de septiembre de 1970. Desde su creación, ha sido responsable de formular estándares técnicos ecuatorianos con conceptos básicos para satisfacer las necesidades locales y promover Comercio nacional e internacional.

La última parte establece la correspondencia entre la norma con otras normas internacionales o nacionales de diferentes países / regiones, e indica el grado de similitud al ser completa o algunos aspectos locales.

En comparación con la estandarización industrial, debido a las características de la industria misma, la estandarización en el entorno agrícola es más complicada que la estandarización industrial: los usuarios aprenderían a seleccionar y administrar las máquinas utilizadas, pero con esto los pequeños fabricantes que no logran pagar.

La primera norma utilizada en la agricultura tuvo una idea en concreto. En 1927, el personal técnico de la Sociedad Americana de Ingenieros Agrícolas (ASAE) estableció los estándares constructivos y operativos de las tomas de fuerza, y los tractores que se construyeron posteriormente fueron equipados con tomas de fuerza. Si no hay acuerdo para determinar la dirección de rotación y el tamaño del acoplamiento, un sistema simple como un eje que suministra energía a la máquina accionada no funcionará. Después de esta regulación, existen otras regulaciones, como el diseño del tamaño del dispositivo de suspensión de tres puntos del tractor definido en 1939, junto con el tamaño de la toma de fuerza, que pronto obtuvo la aprobación mundial.

La Comisión del Codex Alimentarios (CAC), establecida en 1963, es una institución. Por iniciativa de la FAO y la Organización Mundial de la Salud, las organizaciones intergubernamentales tienen como observadores a 168 Estados Miembros y 149 organizaciones no gubernamentales; cumple la tarea de preparar normas, especificaciones operativas, directrices y recomendaciones para la inocuidad de los alimentos, que se derivan de sus diversos órganos subsidiarios, y finalmente aprobado por el comité cada dos años para reunirse de manera transparente.

Los objetivos duales de las normas, códigos de prácticas, pautas y recomendaciones del Codex son proteger la salud del consumidor y garantizar prácticas justas en el comercio de alimentos. Constituyen un marco específico para la inocuidad de los alimentos en el comercio internacional, porque en el contexto del Acuerdo de Implementación de Medidas Fitosanitarias y Saneamiento de la Organización Mundial del Comercio (OMC), se utilizan como referencia para resolver disputas entre países. (Acuerdo MSF) y Obstáculos técnicos al comercio para controlar la circulación de productos agrícolas y alimentos (Acuerdo OTC) Internacional.

El diseño de la maquinaria de procesamiento de alimentos compensaría al cumplir con las disposiciones de la norma UNE-EN 1672-2 actual de Ecuador. También podemos encontrar normas de mantenimiento de máquinas que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 1672-2. Además, los componentes de la máquina que requieren calibración y mantenimiento fuera del área peligrosa. La máquina correspondería ser calibrada, mantenida, reparada, limpiada e intervenida con la máquina apagada. (Ministerio de industria y productividad 2014)

El manual de instrucciones para maquinaria de procesamiento de alimentos cumplirá con los requisitos de la norma UNE-EN 1672-2. Además, el manual estará escrito en español. El muestreo para verificar el cumplimiento de los requisitos descritos en este reglamento técnico, a realizarse de acuerdo con el plan de muestreo determinado en la norma actual y de acuerdo con los procedimientos establecidos por un organismo de certificación de productos aprobado o designado. (Ministerio de industria y productividad 2014).

De acuerdo con la Ley del Sistema de Calidad del Ecuador No. 2007-76, el Ministerio de Industria y Productividad y la Institución Nacional tienen el poder de inspeccionar y supervisar de acuerdo con sus constituciones, que es la tarea de las autoridades competentes para monitorear y controlar si cumplen con los requisitos de este reglamento técnico. Los fabricantes e importadores nacionales de productos especificados en este reglamento técnico se proporcionan los correspondientes certificados de conformidad.

La mecanización es un proceso de desarrollo, que determina, movilizarse, distribuirse y apoyarse de acuerdo con las condiciones tecnológicas, económicas, sociales, políticas y los objetivos nacionales de desarrollo. La mecanización es parte de una estrategia para alcanzar los objetivos de desarrollo y no confundirse con las políticas nacionales de desarrollo.

Aunque este término tiene muchas definiciones, se define como la organización del personal, los procedimientos y los medios. Al coordinar el trabajo, se logra un propósito específico. Constituyen una secuencia repetitiva de entradas y salidas logra medir y contienen valores agregados. Depende de su amplitud y complejidad, al dividirse en hilos y / o agruparse en procesos macro (ISO-9001, 2013, online).

Regulaciones que especifican las características de la maquinaria agrícola, especialmente la certificación de su equipo de potencia y seguridad, y las condiciones básicas que regulan el registro de la maquinaria en el registro oficial de maquinaria agrícola en la región autónoma.

De acuerdo con el Real Decreto N ° 2140/1985 del 9 de octubre, se estableció un reglamento para coordinar el registro de maquinaria agrícola en el registro oficial de maquinaria agrícola (en adelante, ROMA) por las autoridades competentes de diferentes comunidades autónomas; la norma específica vehículos de motor, Los tipos de remolques y semirremolques y las normas de certificación para las partes y componentes de los vehículos anteriores cumplen con el Reglamento General de Vehículos aprobado por el Real Decreto N ° 2822/1998 del 20 de diciembre

Para garantizar la calidad de un producto, se lo desarrolla mediante la aplicación de métodos de control, sea antes, durante y al final de cada proceso de producción y si nos basamos en la norma de calidad ISO 9001, al tomar como referencia la mencionada norma, en la cual se establece en el acápite 4.1. Requisitos generales:

- Determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad y su aplicación a través de la organización (véase 1.2).
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- Asegurarse la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
- Realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos.

1.3. Manzana delicia y sus características y comercialización

Golden Delicious: Esta variedad tiene su origen en USA, donde fue descubierta hacia fines del siglo XIX, es una de las variedades más difundidas en todas las zonas manzaneras del mundo. Es un fruto grande, de color amarillo dorado. Tiene la pulpa blanca amarillenta. Esta variedad es muy productiva y de buena conservación natural (Martínez, 2017).

Es uno de los tipos de fruta dulce más ampliamente distribuidos en el mundo, principalmente debido a su fácil adaptación a diferentes climas y suelos, su fuerte valor nutricional y terapéutico, y la calidad y diversidad de productos obtenidos en la industria de procesamiento. Debido a que proviene de un clima muy frío, al resistir la temperatura más baja, lo que hace posible crecer a gran escala en todos los países con un clima relativamente frío especialmente en toda Europa (Merlet et al, 2014. p1).

La producción de manzanas en Ecuador está disminuye cada año, debido a los bajos precios, los bajos rendimientos de los bosques plantados y la presencia de plagas y enfermedades, los agricultores se sienten impotentes y solo confían en los bosques plantados para esperar alrededor de un año para obtener las ganancias más bajas, e incluso los intermediarios logran alcanzar en poco tiempo Triplique estas ganancias.

Los mercados de cambio y venta de productos cada vez se vuelven más competitivos debido a que cada vez se busca aminorar costos, tiempos y esfuerzo. Todo esto sin prescindir o reducir la calidad del producto (IICA, 2006. pág. 23-25). Las provincias de los distritos de Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi de la sierra-centro han identificado sus puntos críticos a través de información primaria; tales como encuestas, observaciones y entrevistas, principalmente información complementaria bibliográfica. Al comprender la función de la cadena, estos datos proporcionan información muy útil para proponer estrategias destinadas a mejorar y mejorar la competitividad de la cadena dentro de un rango sostenible y justo.

Los manzanos son uno de los árboles frutales más adaptables en varios climas. Por lo tanto, tiene una distribución generalizada, las plantaciones se expanden desde el norte de Europa a los países subtropicales, aunque en casos extremos, hay algunos factores que reducen su rentabilidad. Las áreas templadas y algo húmedas son las más adecuadas para este cultivo (Coque et al, 2005).

El fruto de la manzana variedad Red Delicious, es un pomo ovoide redondeado con polos a tachados y restos del cáliz en el ápice, están en el rango de 30 mm. a 110 mm. El epicarpio es de color rojo amarillento, con predominio del rojo especialmente tiene una mayor exposición al sol, la piel es completamente lisa brillante, la pulpa es de color amarillo pálido, blanda, carnosidad alta y dulce, bastante aromática; contiene 8 semilla de color café oscuro en el endocarpio.

1.3.1. Altitud

El área con el mayor rendimiento de manzanos se encuentra entre 2500 y 3200 metros sobre el nivel del mar, correspondiente a la zona climática en el Ecuador, que se encuentra en el medio, pero el cultivo de manzanas se concentra en la provincia de Tungurahua, Chimborazo y Azuay

1.3.2. Clima

En Ecuador, la temperatura es de entre 12 y 17 grados centígrados, la manzana tiene un comportamiento adecuado que logra acumular entre 400 y 600 horas de frío. Este clima ocurre principalmente en la parte central del país, lo que hace que las lluvias periódicas sean beneficiosas para el crecimiento vegetativo y los resultados. Y períodos secos, se reduce el tiempo (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).

1.3.3. Suelo

Para la agricultura, lo mejor es elegir arcilla, arcilla arenosa o silíceas, profunda en el suelo, rica en materia orgánica, valor de pH entre 5.8 y 7.5, buen drenaje, es importante que la pendiente de la tierra sea del 5% o 10% para evitar daños por congelación (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).

1.3.4. Cosecha

La temporada de cosecha se inicia a fines del mes de enero y se extiende hasta el mes de Mayo; en los meses de abril y mayo la fruta alcanza el grado de madurez adecuado para la comercialización; en estas temporadas, se verifica una importante concurrencia de mano de obra, así también, se activa la actividad productiva y el movimiento comercial, lo que permite ingresos adicionales a la población. Pero, así como es importante clasificar también lo es las condiciones de producto por lo que es de suma importancia conocer el momento más adecuado para recolectar. En caso de que la recolección sea muy temprana, la fruta no tiene buena calidad, se elimina su fragancia, y por supuesto no tiene buen sabor. Por otro

lado, si se cosecha demasiado tarde, la consistencia de la fruta permite que esta se deteriore disminuya la calidad de la misma (INIAP, 1992 p14).

1.3.5. Post Cosecha

Una vez que se realiza la cosecha, el fruto necesita ser preparado para su venta, ya sea en campo, a nivel minorista o mayorista. Mientras menos se manipule el producto, menos se deteriorará y se disminuirá los costos por pérdidas de calidad. Esta clasificación post cosecha se realiza en centros de “packing”, al cumplir con la: 1ro Recepción, 2do Eliminar partes no comerciales, 3ro Clasificación por tamaño, calidad, madurez, 4to envasado y comercialización (López, 2003).

La selección y embalaje es muy importante para llegar al mercado con fruta de calidad y bien presentada. Cabe recalcar que en primera instancia la adquisición de la fruta se lo hace basándose en su aspecto mas no por la calidad de la fruta. Para el caso de la manzana ecuatoriana esta cumplirá con ciertas características para así competir con el producto de importación chileno (FAUTAPO, 2014. p77).






A fin de observar de manera resumida los problemas que dificultan el progreso de los agricultores, en los diferentes ámbitos de sus labores relacionadas con la producción y clasificación de manzanas de manzanas.

1.3.6. En la comercialización y los precios.

- Desconocen donde vender con más ganancias
- El fruticultor desconoce los precios en los diferentes niveles de comercialización
- En ciertos casos, sus actuales ingresos no motivan aumentos en la producción de manzanas, viéndose obligados a sustituir sus huertos por otros productos o buscar otras actividades.

Según el Ministerio de Agricultura (MAGAP), los precios de compra de la manzana nacional a nivel de supermercados y mercados, en el 2013, osciló entre 0,77 a 1.00 dólares por kilogramo; y, la importada de 0.92 a 1.16 dólares/kilo; la manzana nacional se vende a mayores precios que las importadas.

Tabla 1.1. Clasificación de manzanas por su tamaño

Clasificación por Tamaño		
Primera Calidad Flor – 95 mm a más		Imagen 1.6 Manzana Delicia Fuente: Elaboración propia.
Primera Clase – 80 mm y 85mm.		Imagen 1.7 Manzana Delicia Fuente: Elaboración propia.
Segunda clase – 65 mm a 80		Imagen 1.8 Manzana Delicia Fuente: Elaboración propia.
Tercera clase- 65 mm a 75		Imagen 1.9 Manzana Delicia Fuente: Elaboración propia.
Cuarta clase – 65 mm 70		Imagen 1.10 Manzana Delicia Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia

1.4. Características ergonómicas de un puesto de trabajo

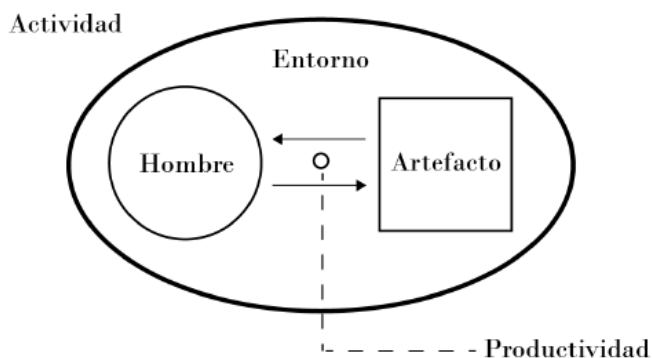
Podemos definir la terminología de puesto de trabajo como el espacio en el cual se desarrolla una actividad específica. Algunos ejemplos de puestos de trabajo son las cabinas o mesas de trabajo desde las que se manejan máquinas, se ensamblan piezas o se efectúan inspecciones; una mesa de trabajo desde la que se maneja un ordenador; una consola de control.

Por otra parte, es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Con el objetivo de proporcionarle al trabajador y/o obrero un espacio adecuado para que este desarrolle sus actividades cómodamente es necesario detallar y diseñar el mentado espacio. Tomado en cuenta varias características como por ejemplo características del trabajo, requisitos, características anatómicas, fisiológicas, y antropométricas.

Usuarios; asegurar la asignación adecuada de espacio y diseño Armónica mediática. Todas las actividades e investigaciones ergonómicas. Orientado a las personas, cómodo, mejor rendimiento, mejor Rendimiento, etc., por eso la antropometría es fundamental, porque es una ciencia herramienta auxiliar ergonómica, proporciona las herramientas necesarias para los siguientes aspectos Quieres diseñar según Ching (2011) en su libro Diseño de Interiores menciona que el espacio es:

El diseño de interiores constituye una habilidad fundamental dentro de las aptitudes de un diseñador. A través del volumen del espacio no solo nos movemos, sino que también vemos formas, oímos, sentimos brisas amables o calidez del sol, y olemos fragancias de las plantas en flor. Todo esto permite detallar características sensitivas y estéticas del entorno dado que el olor de extrapola hacia los alrededores. (pg. 2)

Imagen 1.11-Relación entre ambiente y productividad.



Tomado de: Mondelo, (1999). Diseño de puestos de trabajo. España. Ediciones UPC.

Otro tema que aqueja los trabajadores son los daños a los músculos esqueléticos. La Organización Mundial de la Salud y organizaciones no gubernamentales. El 29 de octubre de 2003, publicaron un informe titulado "Enfermedades musculoesqueléticas, la principal causa de discapacidad en el mundo" en la "Década del movimiento esquelético y articular". Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer esta situación y tomar medidas para aliviar el sufrimiento de los pacientes con estas enfermedades. Este estudio analiza el impacto de las enfermedades musculoesqueléticas en la sociedad de todo el mundo para desarrollar estrategias preventivas para reducir la discapacidad o el absentismo debido a errores de postura.

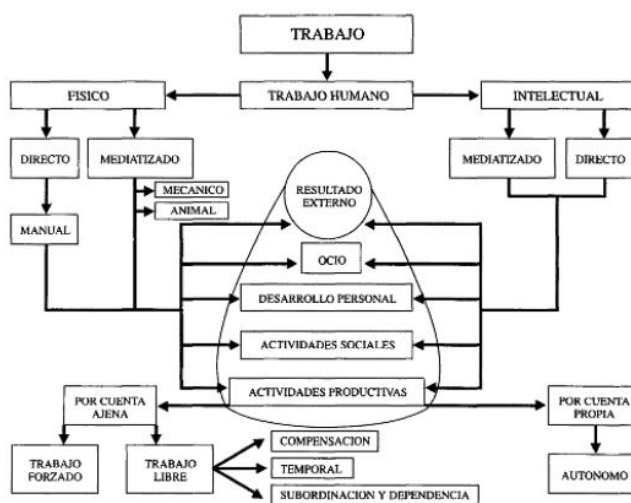
Según Martínez (2011), estipula que:

La definición general y a groso modo de la palabra confort está relacionada directamente con la comodidad, así como el bienestar del cuerpo, de hecho, el bienestar se vincula estrictamente con las funciones del cuerpo al verse afectadas, como la audición, la visión, el sistema nervioso o los problemas articulares generados por el exceso de vibraciones (p.11).

El diseño de este tipo de entorno requiere límites conceptuales. En otras palabras, tiene que ser holístico, las características físicas y simbólicas del contexto, el rango dinámico y estático, y la actitud y el talento del trabajador; determinar así el grado de beneficio, efectividad, economía, factibilidad técnica, calidad y usuario y entorno. Correlación entre correlaciones (Móndelo, 1998).

Cabe señalar que la ergonomía es una ciencia multidisciplinaria y consiste en actividades planificadas que analizan el comportamiento humano relacionado con el medio ambiente y las condiciones de trabajo de un espacio determinado. Los parámetros de comodidad, eficiencia y seguridad; buscan el bienestar y el desarrollo profesional de los trabajadores mediante el uso de datos científicos en el diseño o rediseño de trabajos los cuales son realizados un sin número de veces (Móndelo, 1994).

Imagen 1.12-Diagrama esquematizado del proceso común seguido por intervalos de procesos



Tomado de: Móndelo, (1999). Diseño de puestos de trabajo. España. Ediciones UPC.

En cuanto se refiere a la ergonomía, Móndelo P. et al, (2005) dice la armonía que se logra al combinar las diferentes relaciones entre las máquinas y el ser humano permiten el desarrollo de actividades, con lo cual se ha demostrado que la combinación de ergonomía con el ser denota un trabajo en conjunto con grandes resultados.

Además, el mismo estudia la relación que existe entre el tiempo de trabajo con la persona al evaluar las consecuencias físicas y psicológicas por las que este pasa, es por eso que dentro de este confort se toma en cuenta los turnos, horarios, pausas y ritmos que se realizan dentro del puesto de trabajo para poder obtener un mejor análisis del mismo. (Laboral G. C., s.f)

La ergonomía es una disciplina científica que implica comprender la interacción entre los humanos y otros elementos del sistema, es lo mismo que aplicar teorías, principios, datos y métodos para optimizar el bienestar humano y el desempeño global. El sistema analizará

aquellos aspectos del entorno artificial que cubren los hechos por el hombre, que están directamente relacionados con los comportamientos y gestos involucrados en todas las actividades humanas. "Dicho esto el análisis demostró que el estudio poseerá un análisis cuantitativo y cualitativo de las condiciones laborales inherentes a tal actividad.

Además, tiene como objetivo detallar nuevas manera y actividades que permitan incrementar la producción e insertar nuevos productos directos en el lugar de trabajo (Móndelo, Gregori y Barrau, 1994). Por lo tanto, la ergonomía es el estudio del comportamiento humano y su entorno de trabajo, que garantiza el comportamiento humano y el comportamiento de producción.

1.4.1. Ergonomía Física

Es un conjunto de características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas relacionadas con la actividad física, los temas más relevantes son: manejo de materiales, ejercicio repetitivo, sobrecarga postural, enfermedades musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo, diseño del trabajo, seguridad Condiciones sexuales y de salud que interactúan con otros factores de riesgo (como factores ambientales y organizacionales).

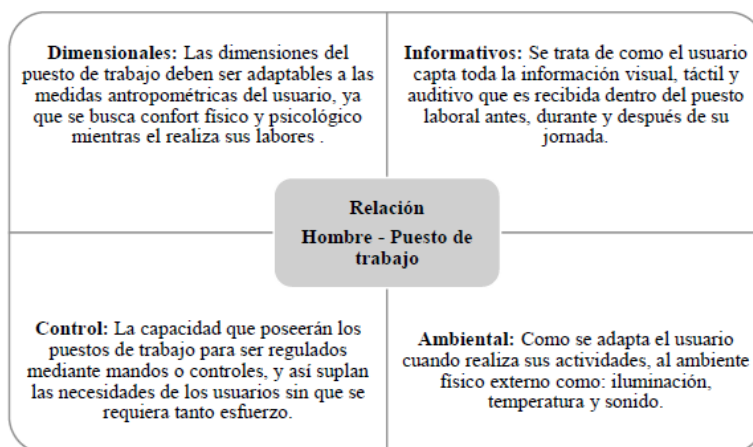
1.4.2. Ergonomía cognitiva

Analiza y procesa los procesos psicológicos humanos, como la percepción, la memoria, el razonamiento y la respuesta motora, y la interacción de estos procesos en el sistema de trabajo, que implica la carga de trabajo psicológica, la toma de decisiones, el rendimiento, la interacción humano-computadora, la confiabilidad humana, la presión laboral y sus habilidades.

1.4.3. Ergonomía organizacional

Se refiere a la optimización de los sistemas sociales y técnicos, incluida la estructura organizativa, las políticas y los procesos, incluida la comunicación, la gestión, el diseño del trabajo, el diseño del día laboral, el trabajo en equipo, la cultura organizacional y la calidad de la gestión.

Imagen 1.13-Relación Hombre-Pesto de trabajo.



Nota: En la figura mostrada se logra evidenciar las 4 relaciones predefinidas que abarcan el conjunto llamado hombre y su puesto de trabajo mediante el cual se detallan sus puntos de inflexión; Tomado de: Modificado a partir de Móndeolo Pedro, G. E. (2005).

El análisis de la ergonomía en este estudio es muy importante porque manejará cómo la estación de trabajo se adapta a las necesidades de los usuarios, lo que proporcionan la salud y seguridad dado que estas dos están estrechamente relacionadas con la antropometría (Wolfgang & Vedder, 2018).

A continuación, se muestran las posturas que asechan a los trabajadores

1.5. Posturas y dimensiones estructurales del cuerpo humano

Panero (1996) considera las tres dimensiones básicas del soporte o agarre del manillar, que ayudan a movilizar módulos de trabajo móviles son:

Anchura de hombros con un percentil igual a 95, es decir hombres 52.9 cm y mujeres 46.8 cm, lo que se detalla en la Imagen 1-14 mostrada a continuación (Wolfgang & Vedder, 2018).

Imagen 1.14- Posturas y dimensiones del cuerpo humano.



Tomado de: Panero, (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México. Ediciones G. Giii, S.A. de C.V; Elaborado: Carlos Granda 2020

1.5.1. Alcance punta mano extendida

2. Imagen 1.15- Alcance brazo extendido



Tomado de: Panero, (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México. Ediciones G. Giii, S.A. de C.V; Elaborado: Carlos Granda, (2020).

2.1.1. Dimensión humana. Inclinación columna vertebral

En términos de la biomecánica el límite de los movimientos angulares que el tórax al inclinarse es igual a 70° con respecto a su eje (flexión), obviando cargas y posturas incorrectas en el lugar de trabajo, mantener las condiciones físicas óptimas del usuario (Móndelo, 1998).

2.1.2. Dimensión humana. Inclinación columna vertebral

3. Imagen 1.16-Inclinación columna vertebral en posición de trabajo.

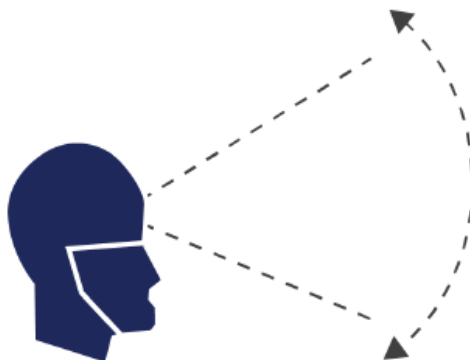


Tomado de: Panero, (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México. Ediciones G. Giii, S.A. de C.V; Elaborado: Carlos Granda, (2020).

En posición sedente el campo visual horizontal formar un ángulo límite de visión de 50° hacia arriba y 70° hacia abajo, teniendo en cuenta que la distancia desde el ojo al objetivo es de 33 a 40 cm; sin embargo, el ángulo de confort es 30° sobre el eje vertical. (Panero, 1996).

3.1.1. Ángulo de visión

4. Imagen 1.17-Angulo de Visión.

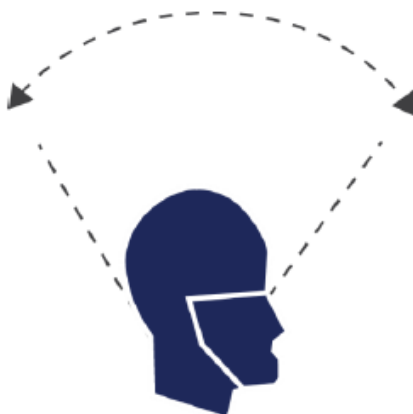


Tomado de: Panero, (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México. Ediciones G. Giii, S.A. de C.V; Elaborado: Carlos Granda, (2020).

Mientras que la amplitud de movimientos de la cabeza en el plano vertical en hiperextensión es de 50° hacia atrás y 40° hacia adelante; no obstante, el movimiento cómodo es de 30° en cada dirección (Panero, 1996).

4.1.1. Hiperextensión de la cabeza

Imagen 1.18-Hiperextensión

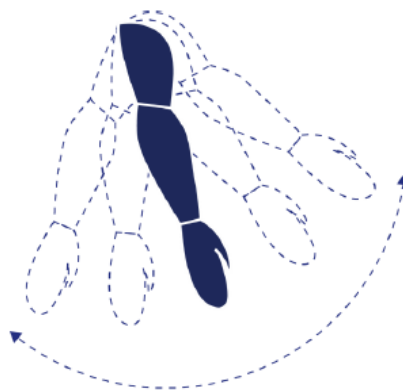


Tomado de: Panero, (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México. Ediciones G. Giii, S.A. de C.V; Elaborado: Carlos Granda, (2020).

La rotación en posición neutra en el eje transversal del brazo alcanza 45° de movimiento externo y 90° interno (Panero, 1996).

4.1.2. Rotación transversal del brazo

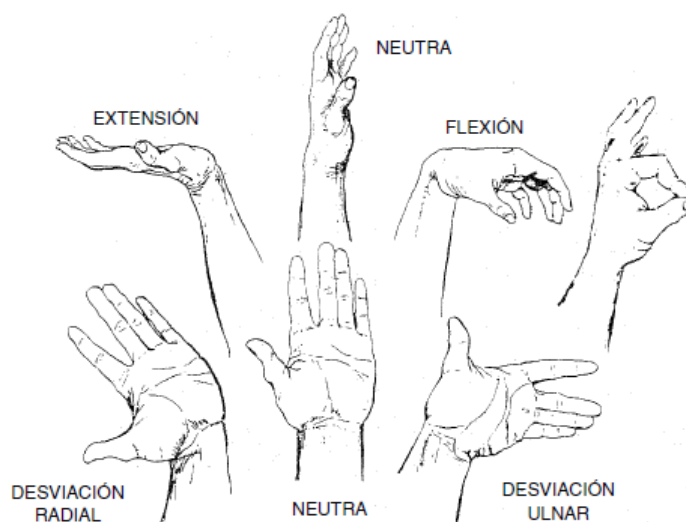
5. Imagen 1.19-Rotacion de brazo.



Tomado de: Panero, (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México. Ediciones G. Giii, S.A. de C.V; Elaborado: Carlos Granda, (2020).

Básicamente, los movimientos de los segmentos del cuerpo están denotados por las reacciones musculares (ej., flexión y extensión), y la dirección que estos toman con respecto a las actividades y movimientos.

Imagen 1.20-Movimiento de las partes de cuerpo.



Tomado de: Panero, (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. México. Ediciones G. Giii, S.A. de C.V; Elaborado: Carlos Granda, (2020).

Un factor de importancia en el diseño industrial para la adaptabilidad del individuo es la biomecánica, que se define como el estudio estructural y fisiológico de comportamiento y movimiento corporal, analizar ciertos parámetros como los son: alcance, cansancio, entre otras; así como igualmente las prohibiciones en todo respecta al direccionamiento de movimiento angular, rectilíneo o rotación, que consiguen variar en base a sus discrepancias anatómicas (Cruz, 2010).

CAPÍTULO II: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Tipo y enfoque de investigación

El Proyecto de investigación tendrá un enfoque cualitativo así mismo será basado en los problemas que afectan a los Fruticultores del Cantón Cevallos, al momento del desarrollo de sus actividades como lo es clasificar las manzanas por su tamaño. Para lo cual se requiere descubrir, construir e interpretar esta realidad, mediante fichas de observación y entrevistas dirigidas a los fruticultores con el objetivo de determinar el comportamiento del sujeto del estudio y posteriormente se realiza una reflexión de lo observado y entrevistado, para evaluar y clasificar los datos,

Es holística. Se investigaron varias fichas de observación de máquinas clasificadoras para conocer las características que hay en el mercado actual y así poder obtener más información y realizar las mejoras en la mesa multifuncional de clasificación de manzanas deliciosas para los fruticultores.

Es interactivo y reflexiva: El proyecto de investigación tiene como estudio percibir los problemas que tienen los fruticultores al momento de la clasificación, además detallar las cargas por fatigas musculares que tiene en su jornada laboral y dar soluciones a las mismas.

Es naturista: Esta centrado directamente en el fruticultor y su método de clasificar donde podemos conocer el trabajo y poder así analizar la manera de clasificar y los movimientos repetitivos que ocasionan fatigas musculares para así interpretar la realidad actual del fruticultor al momento de clasificar.

No impone visiones previas: La investigación se va a desarrollar mientras se investiga y entrevista a los fruticultores para dar soluciones a los diferentes problemas que dificultan mejorar los procesos.

Es abierta: Mediante la recopilación de información recaudada tenemos variedad de puntos de vista como las fichas de observación y las entrevistas a los fruticultores y así también podemos conocer las características de la manzana deliciosa.

Es humanista: Se recogen experiencias de los fruticultores sobre las distintas dificultades que se encuentran a la hora de laborar y como estas se relacionan entre sí para facilitar el análisis y detallar una solución.

Es rigurosa: La investigación tiene que ser minucioso por la poca información que se encuentra sobre el tema.

La metodología de diseño centrado en el usuario – DCU se divide en cuatro cuales se detallan a continuación:

- 1. Análisis:** Se identifica y analiza cada uno de los problemas que afectan al fruticultor al momento de la clasificación para así poder entender el comportamiento de los movimientos repetitivos y proporcionar una solución a los mismos.
- 2. Diseñar:** Se aplicará fichas de observación y entrevistas dirigidas a los fruticultores para determinar el comportamiento del sujeto de estudio y así poder asociar al diseño de la mesa multifuncional y facilitar los procesos al fruticultor.
- 3. Prototipo:** Después de toda la información que se obtuvo de las dos fases anteriores podemos dar las soluciones al crear bocetos, maquetas, prototipos digitales para ver cuál es el más adecuado para el prototipo final.
- 4. Evaluación:** Evaluar la mesa y detallar si esta cumple con las necesidades puntuales de los fruticultores

2.2. Metodología de diseño centrado en el usuario – DCU

El diseño centrado en el usuario (UCD), es un enfoque que consiste en poner al usuario final en el centro del proceso de diseño y desarrollo del producto, cubriendo todo el ciclo de vida del mismo, es decir, desde las fases iniciales de planificación y análisis de requisitos hasta las validaciones finales.

Las metodologías UCD se basan en diversos estándares internacionales, como, por ejemplo: ISO 13407: Human-centred design process, ISO9241-210 standard for the human-centred design of interactive systems, etc; y definen un proceso genérico que incluye una serie de actividades a lo largo del ciclo de vida de desarrollo del producto, pero sin especificar los métodos a utilizar en cada una de ellas.

Una de las ideas centrales que proponen las metodologías UCD, es que los procesos de desarrollo no resuelven como procesos lineales, sino que requieren de revisiones iterativas

y ágiles, que implican revisiones y la evaluación constante de los procesos (rediseño, nuevos desarrollos) a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo de la solución.

Esta investigación plantea una revisión bibliográfica de los métodos más característicos para el diseño de productos materiales durante, pero teniendo como base aquellos de los sistemas digitales. Cabe señalar que hay evidencias de la pertinencia de los métodos del DCU para la generación de ideas y la definición y evaluación del producto, sin embargo, las prácticas propuestas aquí son todavía un compendio extenso, necesario en futuros estudios definir criterios de selección, según las necesidades del equipo de desarrollo.

2.3. Población y Muestra

El presente proyecto de investigación tomará como población a la finca del Señor Ángel León, población de la cual analizaremos la zona de clasificación de manzanas delicias, donde se entrevistará a 5 fruticultores y al Ing. Galo Palacios Constante que nos darán a conocer las características que permitieron delimitar el problema, en cuanto a la muestra no probabilística. Esta será obtenida mediante fichas de observación, con el objetivo de recolectar la mayor cantidad de información posible, debido a que la información del fruticultor es parte fundamental para el proyecto, esta información denotará las falencias y necesidades que existen en el puesto de trabajo.

2.4. Recopilación y análisis de la información

El enfoque del presente proyecto también está catalogado de carácter exploratorio, no existen investigaciones previas de este tema en particular por lo que, es necesario indagar todos aquellos aspectos de campo más relevante mediante técnicas de recolección de datos tales como: fichas técnicas, entrevistas, fichas de observación, entre otras, que permiten obtener datos reales y precisos. Una vez analizado cada factor se establece una metodología de diseño enfocada en el desarrollo de una mesa multifuncional para optimizar el proceso manual de clasificación de manzanas delicias que cumpla con los parámetros formales, funcionales y tecnológicos.

En esta investigación se va a implementar una triangulación de recopilación de información enfocada a dos perspectivas: por una parte, tenemos los datos aplicados a las estrategias y como segundo punto tenemos las fuentes de información orientadas a un aspecto temporal, espacial y personal.

El instrumento de la investigación predominante será la entrevista, mediante las preguntas descritas en ella se recogerá información directa del entrevistado de las falencias y necesidades que desempeñan a la hora de la clasificación, como instrumento guía para poder conocer el caso de los fruticultores de la “Finca del Manzanal” ubicado en el Cantón Cevallos.

Además, se aplicará fichas de observación las mismas que permitirán alcanzar una mayor eficacia en los datos obtenidos para así poder también evaluar las posturas de trabajo que afectan la salud de fruticultores y por último optimizar el tiempo de clasificación de manzanas para una mejor distribución de tiempo.

La validez de los instrumentos aplicados a esta investigación denotará la eficacia de los análisis extrapolados a los resultados para poder realizar un componente multifuncional referente al clasificado de manzanas que permita optimizar el tiempo de clasificación.

Las entrevistas fueron realizadas 5 fruticultores del Cantón Cevallos

Entrevista 1: Luis Gaspar Sánchez Molina

Entrevista 2: Ángel Gabriel León

Entrevista 3: Avelino Ramírez

Entrevista 4: Anita Fonseca

Entrevista 5: Edmundo Robalino

CAPITULO III DESARROLLO DEL MODELO

3.1. Cuantificación del problema

Durante esta etapa se detalla toda la información necesaria que permitirá el desarrollo de la propuesta de la mesa de clasificación cumpliendo las necesidades de los fruticultores para ayudar y optimizar procesos mediante la mesa de clasificación con diferentes funcionalidades y así subsanar una necesidad puntual de nuestros fruticultores.

Tabla 2.1. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 1

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
1. ¿Cuántos años ha cosechado manzana?	30 años	23 años	35 años	23 años	40 años

23 a 30

35 a 40

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Mediante los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer cuántos años un fruticultor ha dedicado su vida este propósito. Como primer valor se aprecia que la experiencia del fruticultor va entre 23 a 30 años trabajando en la fruta lo que le hace tener una experiencia suficiente. Por otra parte, se aprecia que existen valores de 35 a 40 años denotando experiencia más que suficiente, y por supuesto la cantidad de años necesarios para realizar dicha labor.

Tabla 2.2. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 2

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
2. ¿Cuántas horas diarias le dedica usted a la clasificación de manzanas?	5 horas del día	4 horas del día	4 horas del día	4 horas del día	6 horas del día

Fuente: Elaboración propia

4 a 6 Horas de trabajo diario

Análisis e Interpretación:

Podemos conocer que los fruticultores pasen la mayor parte del día en el área de clasificación dado que esta es la parte más compleja de su trabajo y en la cual se desperdicia la mayor cantidad de por no implementar otras medias de clasificación.

Tabla 2.3. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 3

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
3. ¿Qué dificultades encuentra al momento de clasificar?	Tamaño	Tiempo	forma	Daños en la fruta	Clima

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Mediante los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, se logra denotar que las dificultades existentes a la hora de la clasificación son las siguientes. Primer punto a denotar fue referente al tamaño de la manzana, por sus diferentes medidas se hace difícil la selección. Segundo punto, el tiempo es fundamental para las personas que se dedican al campo por las diferentes actividades que tienes que hacer en el día. Tercer punto las formas de la manzana son complicadas para el momento del empaclado, estas poseen disímiles configuraciones. Cuarto punto y uno de los puntos más importantes es el daño de las frutas, porque es muy difícil notar los daños interiores en las mismas. Quinto punto y el

más grave son los cambios climáticos a los que están expuestos los fruticultores a la hora de la clasificación. Los más predominantes son los rayos solares que afectan la piel y los mismos que causar grandes problemas de salud. Otra acotación son las lluvias dado que estas incrementan los tiempos de clasificación.

Tabla 2.4. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 4

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
4. ¿Señale usted en que sitio de su cuerpo ha sufrido más fatiga muscular?	Su columna cervical (cuello) Su columna dorsolumbar (cintura) Sus hombros Sus brazos o antebrazos Sus manos o muñecas Sus rodillas Sus tobillos o pies	Su columna cervical (cuello) Su columna dorsolumbar (cintura) Sus hombros Sus brazos o antebrazos Sus manos o muñecas Sus rodillas Sus tobillos o pies	Su columna cervical (cuello) Su columna dorsolumbar (cintura) Sus brazos o antebrazos Sus manos o muñecas Sus rodillas Sus tobillos o pies	Su columna cervical (cuello) Su columna dorsolumbar (cintura) Sus hombros Sus brazos o antebrazos Sus manos o muñecas Sus rodillas Sus tobillos o pies	Su columna cervical (cuello) Su columna dorsolumbar (cintura) Sus hombros Sus brazos o antebrazos Sus manos o muñecas Sus rodillas Sus tobillos o pies

1	Columna cervical (cuello)
2	Columna dorsolumbar (cintura)
3	Brazos o antebrazos
4	Manos o muñecas
5	Rodillas
6	Tobillos o pies
7	Hombros

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

A través de resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer cuáles son las fatigas que más afectan al fruticultor, En primer lugar, la fatiga que más se repite es la que se centra en su columna cervical (cuello) por los consistentes movimientos de cuello para ver la fruta y seleccionarla. Segundo punto se encuentra su columna dorsolumbar (cintura) por los movimientos que hace para ver las manzanas en el suelo y el peso inadecuado que alzan, Tercer punto se encuentra sus brazos o antebrazos por los movimientos constante de atracción y sustracción para ver la manzana adecuada.

Cuarto punto y una de los más importantes son sus manos y muñecas. Los movimientos repetitivos y su constante repetición denotaron alrededor 2000 movimientos de muñeca en un solo día, Quinto puntos sus rodillas por estar en la mala posición al recoger la fruta que se encuentran en el suelo. Sexto punto sus tobillos y pies al momento de inclinarse por la fruta. Séptimo punto sus hombros en estos se concentra la fatiga que día a día se va empeorar debido a lo antes detallados.

Tabla 2.5. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 5

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
5. ¿Cuál es la posición que adopta en su trabajo con mayor frecuencia?	Sentado	Inclinado Sentado De pie	De pie	Inclinado Sentado	Sentado
1	Sentado				
2	Inclinado				
3	De pie				

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que la postura que más utilizan es la posición “sentado. Segundo punto es la posición “inclinada” la que provoca dolores musculares que afectan su salud y fatigas en el cuerpo, Tercer punto es la posición “de pie.

Tabla 2.6. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 6

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
6. ¿De estas demandas musculares cual le produce más agotamiento?	Acarreo de peso Levantamiento de cajas Carga con postura inadecuadas Movimientos repetitivos para clasificar	Acarreo de peso Movimientos repetitivos para clasificar	Levantamiento de cajas Carga con postura inadecuadas Movimientos repetitivos para clasificar	Carga con postura inadecuadas Movimientos repetitivos para clasificar	Movimientos repetitivos para clasificar

1	Movimientos repetitivos para clasificar
2	Carga con postura inadecuadas
3	Levantamiento de cajas
4	Acarreo de peso

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación:

Los datos analizados arrojaron los siguientes puntos. Primer punto encontramos que los movimientos repetitivos que hacen los fruticultores al momento de clasificar les afectan su salud. Segundo punto, encontramos las cargas inadecuadas con posturas forzadas debido a pesos no apropiados que tienen que cumplir a la hora de llevar la clasificación. Tercer punto tenemos el levantamiento de cajas de las manzanas después de la cosecha a su vez el acarreo del peso por los caminos desnivelados que le ocasionan problemas de salud.

Tabla 2.7. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 7

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
7. ¿Cuántos días trabaja en promedio a la semana, durante la cosecha?	3 días	3 días	4 días	3 días	3 días

1	3 a 4 días
----------	------------

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación:

Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, se pudo conocer que los fruticultores trabajan alrededor de 3 a 4 días en la cosecha teniendo varios inconvenientes como él, los cuales son el peso y clima inadecuado.

Tabla 2.8. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 8

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
8. ¿Cuántas cajas cosecha en el año 2019?	2000 cajas	260 cajas	900 cajas	260 cajas	1000 cajas

1	1000 a 2000
2	500 a 1000
3	100 a 500

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación:

Mediante los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que los fruticultores el año pasado cosecharon y clasificaron alrededor de 2000 cajas de manzana. Esto quiere decir que son casi 80.000 unidades de manzanas de diferentes tamaños que fueron clasificadas en la temporada.

Tabla 2.9. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 9

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
9. ¿En qué transcurso del año cosecha la manzana?	Marzo Abril Mayo	Marzo Abril Mayo	Marzo Abril Mayo	Marzo Abril Mayo	Marzo Abril Mayo

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación:

La cosecha de manzanas inicia desde el mes de marzo donde la primera cosecha de manzanas consigue salir a la venta. La segunda camada sale a partir del mes de Abril, la manzana ya está semi madura y es el momento de cosechar rápidamente el producto dado que y el último punto de cosecha se da en el mes Mayo sale la última cosecha de manzana donde empieza a caerse de los árboles de manzanas que se rescata para salir a la venta en trabajo se hace más difícil por no tener un método rápido de clasificación que hace que los fruticultores pierdan una grande parte de fruta y que ocasiona pérdidas económicas para los fruticultores.

Tabla 2.10. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 10

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
10. ¿Creo usted que con la mesa de clasificación optimizaría mano de obra para realizar otra actividad?	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación:

A través de resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que los fruticultores necesitan métodos nuevos de clasificación para mejorar y optimizar el tiempo de clasificación y así evitar fatigas musculares y malformaciones en los

dedos. Detallar que un componente que aminore esos detalles seria de los más prioritario para este ambiente.

Tabla 2.11. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 11

Preguntas	Entrevista 1	Entrevista 2	Entrevista 3	Entrevista 4	Entrevista 5
11. ¿Cree que con una mesa de clasificación optimizaría el tiempo y cuidaría su salud?	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración Propia

Análisis e Interpretación:

Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que los fruticultores necesitan mejorar su método de clasificación incremento una mesa ergonómica para evitar fatigas musculares y así poder optimizar el tiempo de selección y cuidar su salud de los movimientos repetitivos.

Entrevista al Ingeniero Agrónomo Carlos Palacios

Tabla 2.12. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 1 (Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

1. ¿Como se encuentra actualmente el sector de la Fruticultora con respecto a tecnología?	Al momento los fruticultores solo cuentas con dos aspectos en la parte tecnología como son los arados y atomizadores no se ha implementado otra tecnología.
---	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Mediante los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que la tecnología en el campo con relación a la clasificación no ha tenido ningún avance ya sea por falta de conocimientos debido a que la mayoría de los fruticultores no poseen conocimientos sobre algún tipo de tecnología aparte de los arados y atomizadores.

Tabla 2.13. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 2
(Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

2. ¿Cuáles considera que son las principales debilidades al momento de la clasificación?	Tiempo Movimientos repetitivos Cansancio visual
--	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

A través de resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que uno de los problemas que más afecta la clasificación es el tiempo mal utilizado, al momento de clasificar la fruta por tamaño. También podemos ver los movimientos repetitivos que hace al momento de la selección. Estos son un problema que causa fatigas musculares a esto si le agregamos el cansancio visual generado al momento de la clasificación.

Tabla 2.14. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 3
(Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

3. ¿Cree usted que el fruticultor necesite capacitaciones por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería MAGAP?	Las capacitaciones dependen siempre de las asociaciones de los fruticultores, pero con el paso del tiempo esto se ha ido desperdiciando por los bajos precios de la caja de manzana por los bajos ingresos en la economía del fruticultor.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que el departamento denotado como MAGAP no presenta o expone capacitación a las asociaciones de fruticultores en Tungurahua. Estas son indispensables para que las mismas les permitirán mejorar sus capacidades a la par de sus procesos,

Tabla 2.15. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 4
(Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

4. ¿Cree que el MAGAP ayudara económicamente al fruticultor para implementar buenos métodos de clasificación?	Mejoría los ingresos de fruticultor Ayudaría a contender con fruta de importación Mejoría los procesos de clasificación La salud del fruticultor mejoría
---	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

A través de resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que con ayuda de MAGAP se logra mejorar los ingresos de los fruticultores y a su vez, podemos ayudar a combatir con la fruta de importación. Con el debido financiamiento se generar nuevos métodos de cosecha a esto se agregar que poseemos una fruta más rica y saludable que la de importación.

Tabla 2.16. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 5
(Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

5. ¿Cree usted que los Fruticultores tiene que innovar los métodos actuales?	Cuidar su salud Mejorar las diferentes posturas. Optimizaría en tiempo de clasificación.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

La mejora de los procesos referentes a la cosecha proporciona un adelanto referente al cuidado de la salud del fruticultor mediante la reducción de fatigas musculares y por supuesto cuidar las posturas inadecuadas que son realizadas al momento de seleccionar la fruta.

Tabla 2.17. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 6
(Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

6. ¿Sobre qué temas cree usted que se capacita a los fruticultores?	En la producción del cultivo de la manzana En el uso de maquinaria y equipo En las labores culturales del cultivo del manzano como son; (Riego, Propagación, Poda, Limpieza del terreno, Fertilización, Control de plagas y enfermedades)
---	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que los fruticultores necesitan capacitación en varias áreas de la producción de manzanas como son el control de plagas y enfermedades de las frutas. También podemos conocer que es indispensable implementar conocimientos en el sector de maquinarias para facilitar algunos procesos del día a día y mejorar así los equipos de cosecha y clasificación.

Tabla 2.18. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 7
(Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

7. ¿Qué mecanismo tendría la mesa de clasificación?	Adaptable Trasportable Armable y desmontable
---	--

Fuente: Elaboración propio

Análisis e Interpretación:

A través de resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer una mesa de clasificación tiene que ser fácil de desmontar y montar para facilitar la vida del fruticultor reduciendo el tiempo de clasificación.

Tabla 2.19. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 8 (Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

8. ¿Cree usted que la mesa de clasificación alcance a tener canales para optimizar el empacado?	Si
---	----

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:

Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer algo fundamental. En el proceso de clasificación existe una cantidad significativa de pérdida de tiempo. Con esto en mente los canales antes mencionados reducen el tiempo de empacado y la fatiga del fruticultor.

Tabla 2.20. Identificación del problema mediante realización de una encuesta pregunta 9 (Entrevista a Ingeniero Agrónomo)

9. ¿Qué sugerencia daría para una mesa de clasificación de manzanas?	Desmontable Cubierta para evitar la radiación solar. Fácil de Transportar Ergonómica
--	---

Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación:


Mediante los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer características esenciales que la mesa de clasificación. Por ejemplo, tiene que ser una mesa fácil de transportar para que el fruticultor logren clasificar en cualquier parte del terreno. Por otra parte, la mesa también tiene que cumplir medidas ergonómicas al evitar fatigas musculares. Como último, pero no menos importante es el requerimiento concerniente a implementar una carpa para evitar los rayos solares que afectan la piel del fruticultor.

Tabla 2.21. Ficha de observación y evaluación de postura # 1

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 1			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre:	Gabriel León		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior		X	
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación			
Mediante los resultados obtenidos de las fichas de observación y evaluación de posturas y su respectiva descripción, podemos conocer La posición que adapta el fruticultor no es adecuada por la inclinación y la flexión de las piernas al soportar el peso en la pierna derecha y la posición de la columna no es adecuado por lo que causa desviaciones de columna.			


Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.22. Ficha de observación y evaluación de postura # 2.

FICHA DE OBSERVACION Y EVALUACION DE POSTURA # 2			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Gabriel León		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior	X		
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X		
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
Mediante los resultados obtenidos de las fichas de observación y evaluación de posturas y su respectiva descripción, podemos conocer la inclinación que adapta la columna no es la adecuada y causa daños musculares fatigas y cansancio que provocan los pesos que hacen las piernas y la comuna.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.23. Ficha de observación y evaluación de postura # 3.

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 3			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Anita Fonseca		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior		X	
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X		
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
Mediante los resultados obtenidos de las fichas de observación y evaluación de posturas y su respectiva descripción, podemos conocer la posición que adaptan los brazos en el momento de la clasificación son movimientos repetidos y forçados en la ubicación que se encuentra la señora que hace de la columna se forcé por las inclinaciones que hace para coger la fruta.			


Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.24. Ficha de observación y evaluación de postura # 4.

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 4			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Gabriel León		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior		X	
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X		
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Ángulo de inclinación de la cabeza (°)			68,00
Sin apoyo total de la extremidad superior			>20° a 60°
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		90° a 135°
Análisis e interpretación:			
Mediante los resultados obtenidos de las fichas de observación y evaluación de posturas y su respectiva descripción, podemos conocer que la posición que adapta el fruticultor no es adecuada por la posición del tronco que hace una inclinación que afecta y causa desviación de columna por los movimientos repetitivos que hacen al momento de la selección.			


Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.25. Ficha de observación y evaluación de postura # 5.

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 5			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre:	Gabriel León		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior	X		
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X		
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
Mediante los resultados obtenidos de las fichas de observación y evaluación de posturas y su respectiva descripción, podemos conocer la postura que adapta el fruticultor para levantar el peso no es la mejor porque el peso que va a alzar, al soportar peso la columna vertebral.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.26. Ficha de observación y evaluación de postura # 6.

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 6			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Anita Fonseca		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior		X	
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco		X	
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo	X		
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer que al momento que estira el brazo la posición que adapta el cuerpo no es adecuada por lo que el cuerpo se extrae y contrae para coger la fruta adecuada y eso movimientos no son adecuados.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.27. Ficha de observación y evaluación de postura # 7.

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 7			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Anita Fonseca		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior		X	
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco		X	
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado		X	
Flexión / extensión extrema del codo	X		
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
Mediante los resultados obtenidos de las fichas de observación y evaluación de posturas y su respectiva descripción, podemos conocer el fruticultor tiene que levantar para buscar la fruta en otras canastas se repite el proceso unas 300 veces el mismo movimiento repetitivos en un solo día para ubicar la fruta.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.28. Ficha de observación y evaluación de postura # 8.

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 8			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Gabriel León		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior	X		
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X		
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
A través de resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer la posición que adapta el fruticultor no es adecuada por la posición que adapta que le hace que las rodillas le causen fatigas musculares y daños en su salud.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.29. Ficha de observación y evaluación de postura # 9.

FICHA DE OBSERVACION Y EVALUACION DE POSTURA # 9				
Hacienda:	Manzanal			
Nombre	Gabriel León			
Puesto:	Clasificación			
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño			
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño			
Valoración:	Favorable	No Favorable		
Postura del Tronco		X		
Postura de la cabeza		X		
Postura del hombro y del brazo		X		
Postura del antebrazo y la mano		X		
Postura extremidad inferior		X		
Nivel de riesgo de postura				
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO			
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes	
Postura del cuello simétrica		X		
Postura de la cabeza		X		
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X			
Posturas de brazo forzada	X			
Hombro levantado	X			
Flexión / extensión extrema del codo				
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X			
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X			
Flexión extrema de la rodilla	X			
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X			
Rodilla flexionada	X			
Análisis e interpretación:				
Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer la posición que adapta no es la adecuada por las fatigas que causa las malas posturas que adapta el fruticultor para la clasificación que afecta su salud.				

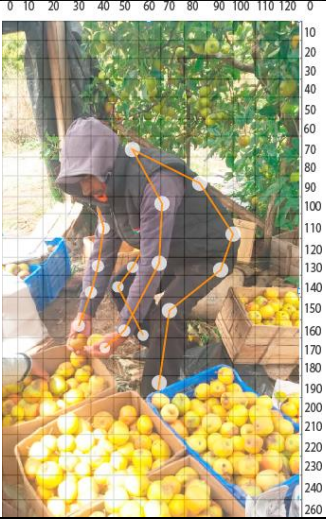
Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.30. Ficha de observación y evaluación de postura # 10.

FICHA DE OBSERVACION Y EVALUACION DE POSTURA # 10			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Gabriel León		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior		X	
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X		
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
Por medio de los resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer la posición que adapta el fruticultor no es adecuada por su inclinación y todo el peso que sostiene el cuerpo son sus piernas que le causan fatigas musculares y los movimientos de estiramientos le causan fatigas muscularas.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.31. Ficha de observación y evaluación de postura # 11.

FICHA DE OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DE POSTURA # 11				
Hacienda:	Manzanal			
Nombre	Gabriel León			
Puesto:	Clasificación			
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño			
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño			
Valoración:	Favorable	No Favorable		
Postura del Tronco		X		
Postura de la cabeza		X		
Postura del hombro y del brazo		X		
Postura del antebrazo y la mano		X		
Postura extremidad inferior		X		
Nivel de riesgo de postura				
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO			
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes	
Postura del cuello simétrica		X		
Postura de la cabeza		X		
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X			
Posturas de brazo forzada	X			
Hombro levantado	X			
Flexión / extensión extrema del codo				
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X			
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X			
Flexión extrema de la rodilla	X			
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X			
Rodilla flexionada	X			
Análisis e interpretación:				
Mediante los resultados obtenidos de las fichas de observación y evaluación de posturas y su respectiva descripción, podemos la posición que adapta no es adecuada por las flexiones que incapacitan a los fruticultores causan daños en la piernas y fatigas musculares y por la mala organización.				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.32. Ficha de observación y evaluación de postura # 12.

FICHA DE OBSERVACION Y EVALUACION DE POSTURA # 12			
Hacienda:	Manzanal		
Nombre	Gabriel León		
Puesto:	Clasificación		
Tarea:	Clasificación de manzanas por tamaño		
Observación:	Seleccionar los tipos de manzana según su tamaño		
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco		X	
Postura de la cabeza		X	
Postura del hombro y del brazo		X	
Postura del antebrazo y la mano		X	
Postura extremidad inferior		X	
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura	La posición en la que se encuentra el fruticultor NO ES RECOMENDADO		
Datos introducidos de la Postura	SI	NO	Porcentajes
Postura del cuello simétrica		X	
Postura de la cabeza		X	
25° a 85° sin apoyo total del tronco		X	
Posturas de brazo forzada	X		
Hombro levantado	X		
Flexión / extensión extrema del codo			
Pronación / supinación extrema del antebrazo	X		
Postura extrema de la muñeca (abducción radial / cubital / flexión / extensión de la muñeca)	X		
Flexión extrema de la rodilla / pie	X		
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	X		
Rodilla flexionada	X		
Análisis e interpretación:			
A través de resultados obtenidos de las entrevistas y su respectiva descripción, podemos conocer la posición que adapta el fruticultor por los movimientos del cuello que le causan fatigas musculares y las posiciones mal utilizadas por parte del fruticultor que le ocasiona daños en su salud.			

Fuente: Elaboración propia

3.2. Caracterización de requerimientos

El cantón Cevallos está ubicado en el sector centro-sur de la Provincia de Tungurahua y al suroriente de la ciudad de Ambato. Limita al norte con Tisaleo y Mocha al este; al sur con Mocha y Quero; al oeste con Pelileo. El nombre del cantón es en homenaje al historiador ambateño Pedro Fermín Cevallos. Está situado en el sector llamado antiguamente Capote Bajo. Fue asiento de la cultura Panzaleo, de la que se han hallado objetos arqueológicos de cerámica en la zona de Andignato - Pachanlica. El 29 de abril de 1892 por Acuerdo del Concejo Municipal de Ambato, se crea la parroquia, habiendo pertenecido antes a la parroquia de Tisaleo.

Cevallos fue cantonizado el 13 de mayo de 1986 y celebra el aniversario el 17 de abril, fecha del Decreto de cantonización. Las parroquias del cantón Cevallos son: Santa Rosa, San Pedro, La Floresta, La Florida, Jesús del Gran Poder, El Belén, El Mirador, Santo Domingo, Tambo, Tambo loma, Andignato, Aire Ubre y Agua Santa, su extensión, según el INEC es de 17.5 Km²; está conformada por los cantones que origina su nombre, la población de acuerdo con las estadísticas sobrepasa los 8.000 habitantes, con una densidad poblacional de 366 ha/Km.

Los Huertos Frutales donde cultivan variedades de frutas como: claudia, durazno, pera y manzana, de enero y julio salen al mercado variedades como Emilia, Rome Beauty o Johnny, Golden Delicious o Delicia, Red Delicious o roja, Grammy Smith o Verde y Royal Gala. Se las consume como bebidas, dulces, ensaladas frías, colada, mermeladas, licores y más. En el mercado hay manzanas pequeñas, medianas, grandes, rayadas, ácidas, dulces, crocantes, rojas, amarillas y verdes. Todas aportan vitaminas y minerales al organismo humano y se les atribuye beneficios para la salud.

Por lo tanto los cultivos de la manzana y su incidencia en la economía de las familias del Cantón Cevallos es algo extremadamente fuerte, actualmente el 30% de la población de esta Cantón se dedican actividades agrícolas en la cual se encuentra el manejo del cultivo de la manzana, el objetivo del fruticultor es mejorar la producción de la manzana para lo cual se analiza que más del 41 % de huertos frutales del Cantón tienen más de 50 años de edad, son huertos viejos con baja producción de manzana.

Tabla 2.33. Declaración de la misión para el nuevo producto

Enfoque	Descripción
Descripción del Producto	Una mesa para el clasificado de manzanas deliciosas que ayudará a optimizar el tiempo manual de selección y también el cuidado de la salud con medidas antropométricas para evitar fatigas musculares y lesiones en la salud del fruticultor.
Propuesta del Valor	No hay una mesa de clasificación que logre ser colocada específicamente en el lugar de recolección. No existe una propuesta similar a esta, se busca crear una clasificadora que garantice ser trasladada, montada y de alta eficiencia.
Idea a defender	El diseño de la mesa permita mejorar las posturas ergonómicas y optimizar el tiempo manual de clasificado de las manzanas deliciosas para los fruticultores Cantón Cevallos.
Mercado Primario	Productores de manzanas
Mercado secundario	Un mejor desempeño permitirá abarcar más canales de distribución.
Suposiciones y restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • La falta de ayuda por parte de empresas públicas. • La falta de accesibilidad a los terrenos por caminos estrechos y complicaciones al momento de montar la mesa. • Costos en la elaboración

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.34. Lista de necesidades de los usuarios.

Necesidad	Imp.
Funcionales:	
Clasificación de la fruta de acuerdo con el tamaño	3
Facilidad de movimientos para clasificar	5
Facilidad de armar y desmontaje	5
Facilidad de transporte y almacenaje	4
Gran capacidad de selección en la mesa	5
Fácil retiro para lavado y limpieza.	1
Facilidad para poder la fruta en la bandeja de selección por tamaño	4
Zona de ingreso de la fruta	5
Zona de clasificación	5
Zona de empaquetado	5
Uso:	
Protección al usuario contra condiciones climáticas	4
Confort Ergonómica y dimensiones para el cuidado del Fruticultor	5
Seguridad física por movimientos repetitivos	4
Fácil de manipular	1
Fácil mantenimiento	3
Dimensiones del equipo.	3
Movimientos bruscos dañan la fruta	3
Mesa de clasificación para 4 personas	5
Estructurales:	
Tolva de alimentación	1
Adaptable al suelo	3
Fácil de armado y desmontaje	4
Acabados que protejan a la mesa	3
Ligera el peso de la estructura	1
Materiales:	
Materiales económicos	3
Resistentes al sol y al agua	3
Materiales acero inoxidable	2
Resistencia de estructura metal	1
Comodidad	1
Toldo galvanizado	3
Chapas perforadas	3
Social:	
Contribuye el trabajo a los fruticultores del cantón Cevallos para mejorar los métodos de clasificación.	3
Usuario Maquina	5
Psicológicas:	
Seguridad	3
Autonomía	2
Confianza	3
Confort	2
Técnico-productivas:	
Normas en alimentación y maquinaria	3
Costo de producción	1
Sostenibilidad	1
Facilidad en construcción	4
Ensamble en varios pasos	1
Render en modelo 3d	4
Fácil armado	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.35. Jerarquía de las necesidades de los usuarios.

Núm.	Jerarquía de necesidades	Beneficios	Dificultades
Primarias			
1	Facilidad de movimientos para clasificar	Movimientos adecuados a partir de la ergonomía al fruticultor	
2	Facilidad de armar y desmontaje	Fácil de utilizar en tiempo de cosecha para que no se deteriore	
3	Gran capacidad de selección en la mesa	Una mesa para mejorar el proceso de selección	
4	Facilidad de transporte y almacenaje	Fácil de transportar a cualquier parte del campo	
5	Bandeja de selección	Facilidad para poner fruta en la bandeja de selección por tamaño	
6	Condiciones climáticas	Protección contra condiciones climáticas como: rayos solares y lluvia	
7	Confort Ergonómica y dimensiones para el cuidado del Fruticultor	Mediante ergonomía se cuidará de los fruticultores evitar tantos movimientos incorrectos y/o repetitivos	
8	Tolva de alimentación	Gran capacidad instalada	
9	Acabados que protejan a la mesa	Seleccionar materiales adecuados para evitar daños futuros	
10	Zona de ingreso de la fruta	Ingreso de manzana	
11	Zona de clasificación	Solo de clasificación para las personas destinadas para este hecho	
12	Zona de empaquetado	Para su distribución	
Secundarias			
13	Clasificación de la fruta de acuerdo con el tamaño	Ubicar la fruta más rápido por simple inspección.	
14	Fácil mantenimiento	De fácil mantenimiento en todas las piezas de ensamble	
15	Movimientos bruscos dañar la fruta	Material ligero para cuidado de las frutas a la hora de clasificar	
16	Adaptable al suelo	Se adapta a cualquier parte del suelo por los constantes movimientos o cargar de las personas	
17	Acabados que protejan a la mesa	Acabados que protegen la mesas a lo hora de desmotar o transformar	

18	Materiales económicos	Materiales económicos que ayudan a facilitar cualquier daño futuro	
19	Toldo galvanizado	Evitar daños o raspaduras que cuidan el material y protegen a la manzana	
20	Chapas perforadas	Es un beneficio muy importante. Láminas con diámetros diferentes que ayudan a clasificar	
21	Contribuye el trabajo a los fruticultores del cantón Cevallos para mejorar los métodos de clasificación.	Cuidado de la salud y optimizar el tiempo estructurar una rápida clasificación de la fruta	
22	Normas en alimentación y maquinaria	Tener en cuenta las normas alimenticias para tener una fruta de calidad y llevar de la mano una mesa de clasificación por normas ISO	
Terciarias			
23	Tolva de alimentación	Gran inserción de productos	
24	Ligero referente al peso de la estructura	Fácil de transportar y poco ligero	
25	Materiales acero inoxidable	El cuidado del material que se utiliza para el cuidado de la salud y alimentos	
26	Resistencia de estructura metal	La estructura tiene que ser un fuerte y soportar grandes pesos	
27	Comodidad	Comodidad para el fruticultor a la hora de clasificar	
28	Ensamble en varios pasos	Fácil de armar y conectar los ensambles	

Fuente: Elaboración propia

12.	Zona de ingreso de la fruta	x		x		x			x	x		x	X		x		x				X			
13.	Zona de clasificación	x		x		x			x								x				x			
14.	Zona de empaquetado														x						x			
15.	Movimientos bruscos dañan la fruta														x									
16.	Adaptable al suelo																				x	x		
17.	Acabados que protejan a la mesa		x							x											X			
18.	Materiales económicos																				x		x	
19.	Contribuye el trabajo a los fruticultores del cantón Cevallos para mejorar los métodos de clasificación.	x	x	x		x	x				x	x		X							x		x	X
20.	Normas en alimentación y maquinaria	z																			x		x	
21.	Toldo galvanizado	x	x		x		x					x										x	x	
22.	Tolva de alimentación	x				x				x		x		x	X	x								
23.	Ligera el peso de la estructura		x		x																			
24.	Resistencia de estructura metal		x		x										x							x		
25.	Comodidad	x																				x	x	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.37. Especificaciones del Producto		
Especificaciones del Producto		
Número de necesidades	Métrica	Factor determinado
1,1- 1,2 -1,5,1,6-1,7-1,8-1,9-1,10-1,12-,1,13-1,19-1,20-1-21,1,22-1,25	Deslizamiento de la fruta optimiza el tiempo para que baje la fruta y no se detenga en la bandeja	Corte de tol 1 mm de espesor y 1 metros x un metro para la bandeja de entrada. esmeril, Amoladora, taladro.
2,2-2,4-2,2,9-2,17-2,19-2,21-2,23-2,24	Estructura de la mesa clasificación tiene un mecanismo fácil de: operación, montaje desmontaje.	Corte de tol de 1 mm y 6 metros de largo y 1 metros de ancho, tubos cuadrados de acero negros: 40 mm E: 2 mm L: 6 m Planchas de acero
3,3-3,5-3,8-3,10-3,12-3,20-3,22-3,23	Área amplia para realizar las actividades de clasificación.	Por medio de una mesa con un Angulo de 30 o 45 grados nos ayuda a evitar movimientos repetitivos y nos ayuda a optimizar los tiempos de selección con mayor rapidez las 5 clases de manzana.
4,4-4,6-4,8-4,10-4,12-,4,13-4,14-4,18	Liviana y posible para que el traslado de esta no sea un problema para los fruticultores	Se divide en 6 partes: Bandeja de entrada, <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasificación flor y Java de empaquetado 1 metro x 2 metros ▪ Clasificación primera clase y Java de empaquetado 1 metro x 2 metros ▪ Clasificación Segunda clase y Java de empaquetado 1 metro x 2 metros ▪ Clasificación Tercera clase y Java de empaquetado 1 metro x 2 metros ▪ Clasificación Cuarta clase y Java de empaquetado 1 metro x 2 metros Para formar la mesa con el ensamble de cada pieza
5,1-5,5-5,8-5,10-5,12-5,13-5,19-5,21	Descargar la fruta en la tolva de entrada para su respectivo proceso de clasificado.	La fruta proveniente directamente de la cosecha para posteriormente canalizarlo al proceso del clasificado.
6,3-6,6-6,9-6,12-6,13-6,18-6,21	La temperatura adecua para que trabajen los fruticultores	Las temperaturas adecuadas para trabajar sin cubierta, clima templado entre 15 a 30 c. y una humedad relativa entre 92% al 96 %
7,3-7,3 -7,7-7,9-7,16-7,18-7,20-7,21-7,24-7,25	Dimensiones: Anchura lateral brazos, anchura de codos, largura de brazo desde la vertical, anchura de hombros, anchura cadera sentado,	Estatura: Hombre 1.70 Mujer :155 Ancho: Hombre 50 Mujer :49 Altura codo, percentil 5, hombres 104,9 cm y mujeres 98,0 cm.

	diámetro de agarre de mano, anchura de muslos, cabeza, codo, dedos, rodilla, espalda sentada, altura de cuerpo, rodilla, muslo sentado, largura de brazo y mano.	Muñeca se considera tener un ángulo apropiado de flexión y extensión es hasta de 80° y 70° respectivamente para no fatigar
8,1-8,2-8,4-8,6-8,8,-8,12-8,13-8.21	Ingresa la manzana para posterior selección.	Manzana pasa por varillas de diferentes medidas para empezar a selección con la más pequeña a la más grande: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tamaña de manzana Cuarta clase: 35 mm x 4 mm ▪ Tamaña de manzana Tercera: 40 a 45 mm x 4 mm ▪ Tamaña de manzana Segunda: 50 mm x 50 mm ▪ Tamaña de manzana Primera: 55 mm x 60 mm ▪ Tamaña de manzana Flor: 60 mm x 70 mm
9,2-9,6-9,8-9,9-10-9,17-9,23	Materiales resistentes a los cambios climáticos	Pinturas resistentes a los cambios climáticos: Esmalte supremo <i>actúa</i> , <i>pintallatex</i> resistentes a la lluvia. Materiales como el acero inoxidable, varillas, tubos cuadrados plancha de lámina caliente, tornillos debido a que tiene una vida útil alargada y no es contaminante.
10,1-10,3-10,5-10,8-10,12-10,19-10,20-10,21	Inclinación de mesa 30 grados para clasificar la manzana 5 tamaños con movimientos repetitivos	La clasificación empieza con un Angulo de 30 grados para que por medio de la pendiente ir ordenar por sí solo o con ayuda, supervisión de las personas encargadas de la clasificación La repetición y duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 segundos se repiten los mismos movimientos durante mas del 50 % de la duración del ciclo de trabajo.
11,7-11,8-11,19	Después de cada jornada de trabajo se realizará una limpieza exterior interior de la mesa.	Para evitar daños en la estructura y cuidar oxidaciones y daños por rayos solares y para cumplir una vida útil del producto de unos 3 a 5 años. Detonar que un ángulo de 70° sobre la horizontal, lo que evitara cargas y posturas incorrectas, conservar condiciones físicas óptimas para el usuario.
12,1-12,3-12,5-12,7-12,12,-12,22	Se pone la fruta en la tolva la misma que baja por gravedad para la bandeja.	De clasificado de fruta desde la pequeña a la grande, cae por medio de las varillas a la segunda estructura donde se encuentra cada gaveta de manzanas para ser empaquetas y salir a su destitución. Corte de tol de 1 mm 6 metros de largo 5 gavetas de 80x 60

13,1-13,5-13,7-13,10-13,12-13,19,22-19,25	Se desea obtener 5 diferentes tipos de clasificación por tamaño por medio de los tubos inclinados No se necesita personal con experiencia para el manejo, la mesa de clasificación es fácil de manipular	Se consigue la clasificación y la contabilización de la producción manual y la condición laboral del operador es muy cómoda y más rápido y cero fatigas musculares Gaveta cuarta clase mide 80 x 80 Gaveta Flor, La manipulación de la mesa de clasificación es sencilla de operar, solo le necesita una persona para colocar las cajas de la manzana cosechada para pasar a clasificarse solo por la angula de 30 grados, pero con vigilancia de uno
14,1-14,5-14,14-14,21-14,24	Cada gaveta soporta aguanta un peso	Cada gaveta tiene que se cambia cuanto este llega o con un peso máximo de alrededor de 15 kg que es un peso que no ocasiona daños en la salud el fruticultor.
15,1-15,12-15,15-15,25	Evitar golpes o caídas de la manzana para evitar daños al movimiento de la selección.	En cada gaveta tiene que haber canalones o alfombras PVC 2mm rígido que ayude a cuidar en impacto de la Fruta para conservarle fresca y sin daños al momento de la caída en la calificación
16,2-16,6-16,9-16,16	Rígido en cualquier parte de tierra	La parte de la estructura tiene que ser fija cero movimientos al rato de clasificar con una altura mínima de 70 a 80 cm para poder controlar fácil mente y evitar movimientos repetitivos y fatigas musculares y fácil retirar.
17,5-17,12-17,17-17,18-17,20	Se considera el uso de material que sean de fácil adquisición y que cumplan con la normativa aplicable	la norma CPE INEN 001:87 CODIGO DE PRACTICAS PARA LA MANIPULACION DE ALIENTOS. El código recomienda la aplicación de prácticas generales de higiene en la manipulación (inclusive el cultivo y recolección, preparación, elaboración, envase, almacenamiento, transporte, distribución y venta) de alientos para el consumo humano con el objeto de garantizar un producto sano y saludable.
18,1-18,2-18,5-18,19	El trabajar realiza de forma continua 4 horas diarias de lunes a miércoles	La facilidad de la mesa optimizara el calificado un 20% más rápido y proteger la salud del fruticultor
19,3-19,8-19,13-19,14-19,24	Colocar el recipiente en las mesas para respectivo almacenamiento de manzana	Puede organizar el producto a lo largo y ancho de la tolva para facilitar el almacenamiento en las cajas de cartón para su distribución
20,2-20,4-20,16-20,18-20,20-20,21-20,24	Ensamblados de unión, unión de biseladas, unión tipo O unión borde, soldadura de filete, soldadura de relleno, ensamble de bisel escuadra,	Calibrador pie de rey, flexómetro, combo, martillo, nivel, escuadra, llaves, juego de brocas, torno, mesa trabajo, lijas, entenalla, playo de presión, sierra de corte, taladro de pedestal, taladro de mano, moledora, esmeril, compresor, dobladora, soldadora.

	soldadura con electrodo, pernos, tornillos	medición y trazado, corte, cepillo, taladro, dobladora, soldadura, empernado, refrenado, esmerilado, limpiado, fondeado, pintado, montaje. sueldas, plantas de top, varillas, canalones. tubos cuadrados
21,2-21,9-21-12-21,13-21,24	Patatas de tubo de acero para estabilidad de la mesa	Soldado de los soportes de la tolva. Pulido. Ubicación de la tolva en la base. Ubicación del ángulo de caída de la tolva. Fijación de la tolva a la base de la estructura.
22,1-22,3-22,7-22,12-22,13-22,25	Sitio de trabajo	La tarea se realiza por cuadro persona para mejor los tiempos
23,1-23,3-23,7-23,19	Factores ergonómicos (alcance lateral brazo, altura de hombro, alcance punta mano, altura de ingle)	Anchura de hombros, percentil 95, hombres 52.9 cm y mujeres 46.8 cm Alcance punta mano extendida, percentil 5, 82.3 cm hombres y 75.9 cm mujeres. formas seguridad de los movimientos controlados de la persona por otra parte él lo que concierne a brazo hacia otro poseer un movimiento de hiperextensión oscilante de 45°, flexión igual a 90° y elevación 90° grados de igual manera.
24.1-24,7-24,11-24,12-24,13-24,14-24,19-24,20-24,25	Actividad visual - movimiento de cuello	Cabeza en el plano vertical en hiperextensión es de 50° hacia atrás y 40° hacia adelante; no obstante, el movimiento cómodo es de 30° en cada dirección El cuello rota máximo 55° hacia la derecha e izquierda en el plano transversal, al tomar en cuenta que el ángulo de confort es de 45°. La rotación en posición neutra en el eje transversal del brazo alcanza 45° de movimiento externo y 90° interno.

Fuente:

Elaboración propia

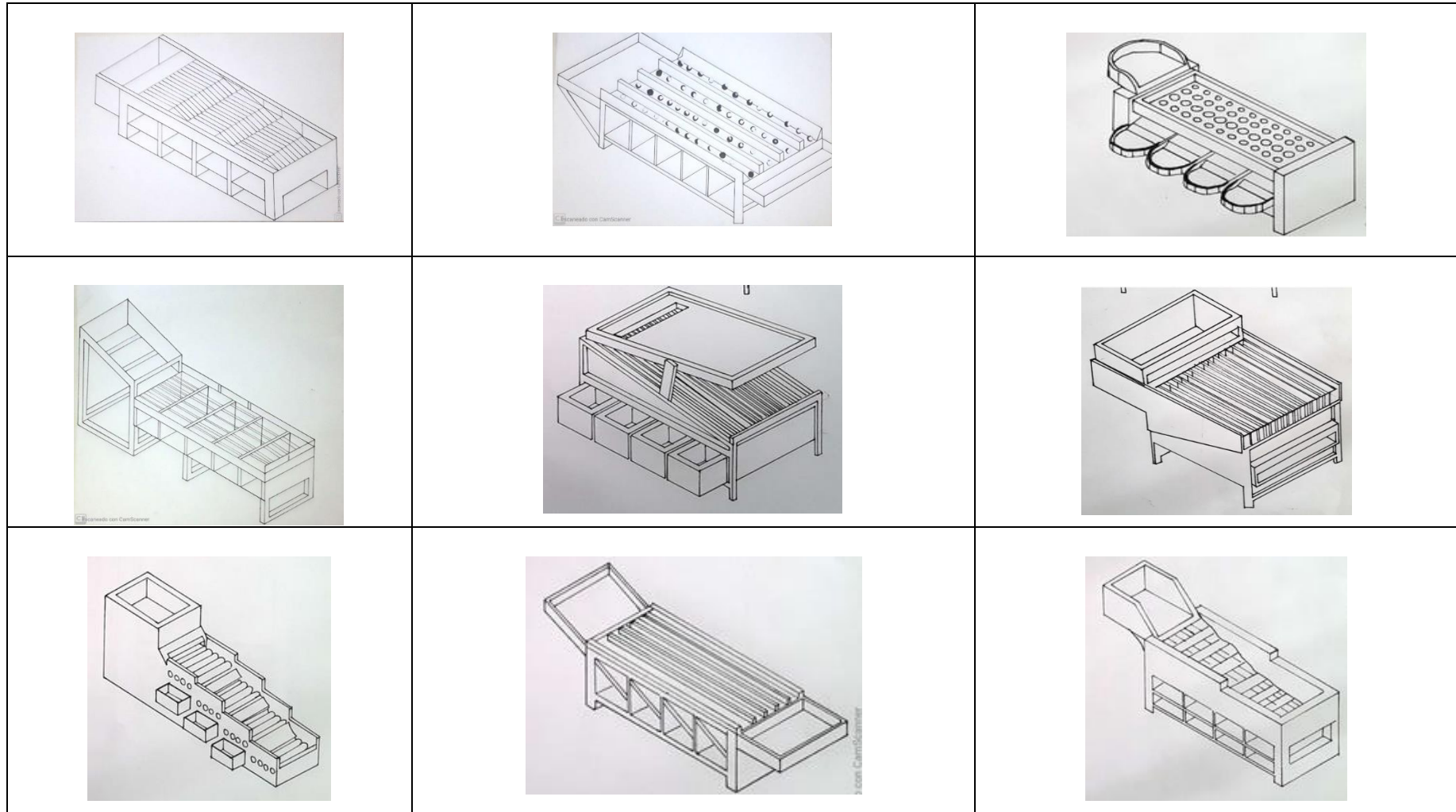
3.3. Prototipo

La mesa de clasificación poseerá un ángulo oscilante de 30 o 45 grados el cual nos ayuda a tener una inclinación perfecta para que las manzanas logren circular rápidamente y con la ayuda de 4 fruticultores evitaremos movimientos repetitivos eliminando el factor de “fatigas musculares” tomando como punto de partida todas las posturas ergonómicas en cada proceso de recolección. Hay que tomar en consideración el segundo factor. Los cambios climáticos que afectan la jornada laboral del fruticultor, el funcionamiento estructural y fácil de manipular a la hora de desmontar para ser trasladada cualquier parte del terreno para cumplir con la clasificación y así podemos realizar propuestas y posibles soluciones de modelos de mesa de clasificación.

3.4. Bocetos

Los bocetos se enlistan a continuación:

Tabla 2.38. Bocetos del mecanismo

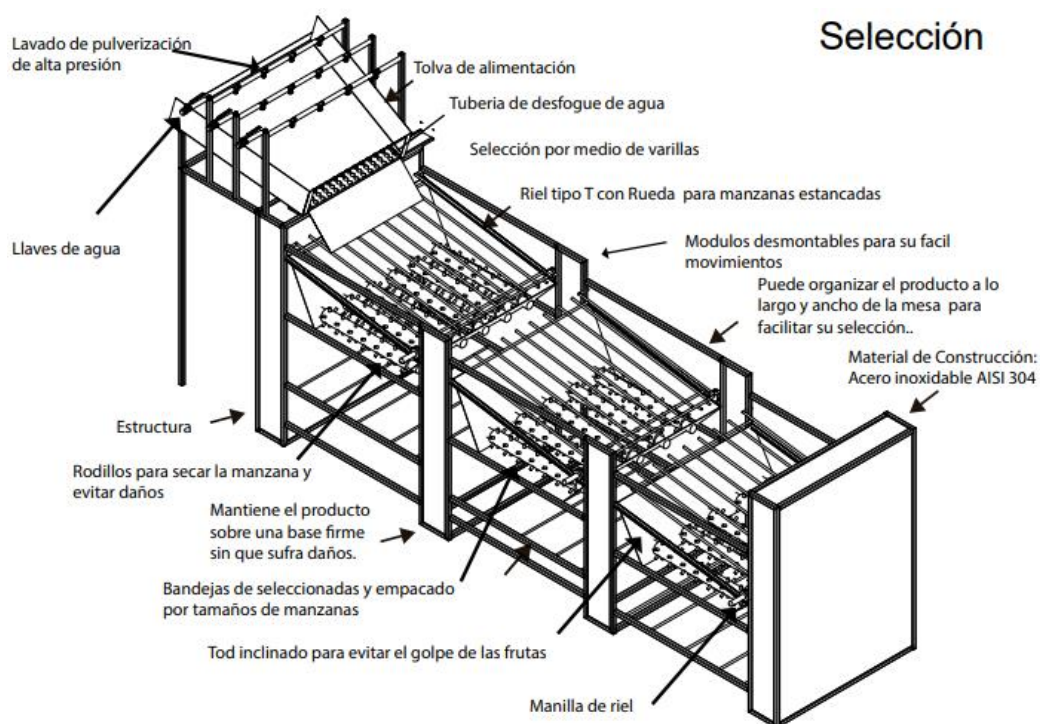


Fuente: Elaboración propi

3.5. Selección

En esta fase se escoge una de las soluciones propuestas para posteriormente desarrollarlas. Para realizar la selección final de la mesa de clasificación se utiliza como instrumento, una matriz de decisión en la cual se evalúan los diferentes aspectos funcionales, estéticos y ergonómicos mediante un porcentaje de cumplimiento y de acuerdo con el porcentaje final se selecciona el modelo más cercano a las expectativas y necesidades de los usuarios. El modelo mostrado a continuación representa la idea general del proyecto además de sus restricciones y acotaciones.

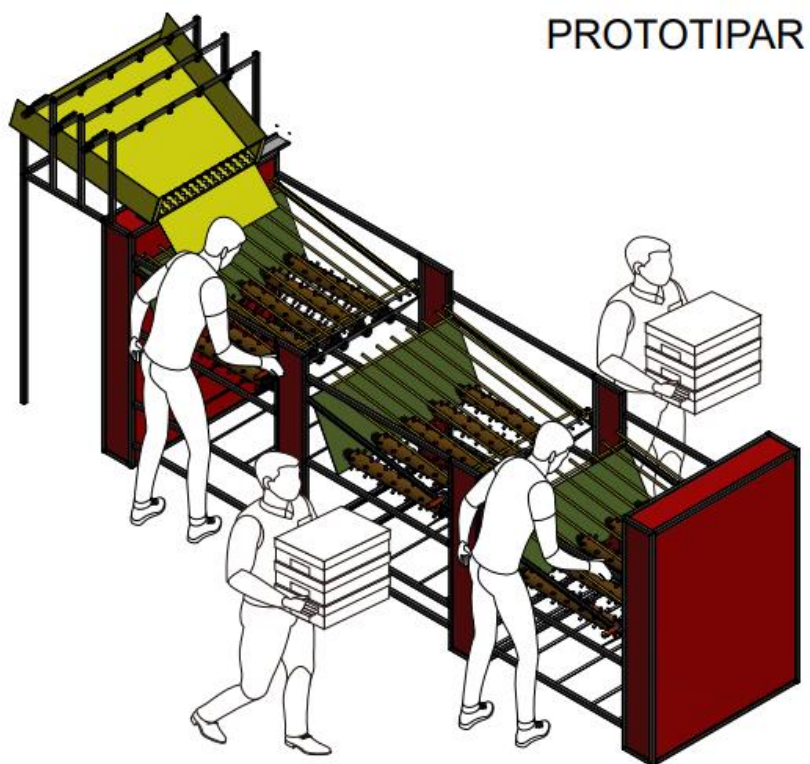
Imagen 2.1-Distribucion de componentes del modelo.



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad se evidencia y detalla las partes de la estructura modelo del seleccionador propuesto.

Elaborado: Elaboración propia

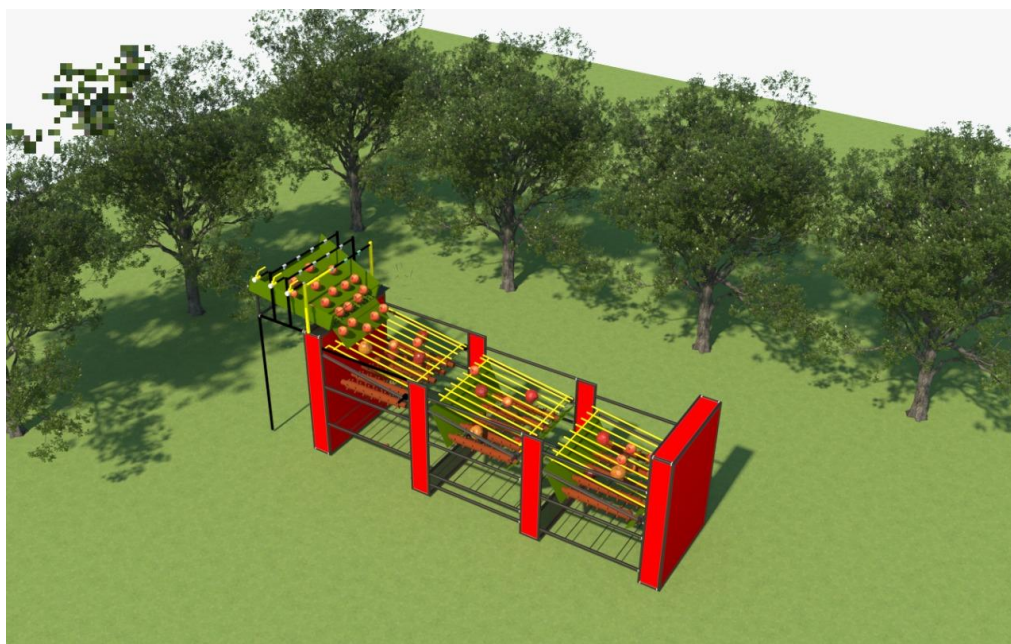
Imagen 2.2-Detalle de los procesos involucrados



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad se detalla la selección y los procesos que esta requiere.

Tomado de: Panero, (1996).

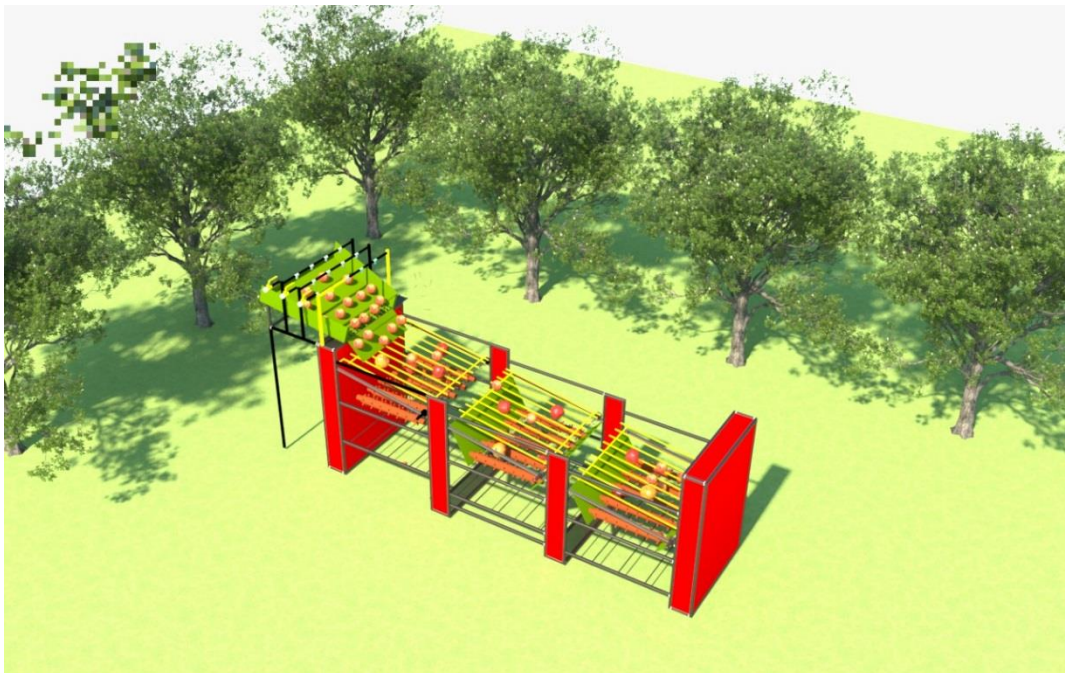
Imagen 2.3-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

Imagen 2.4-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

Imagen 2.5-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

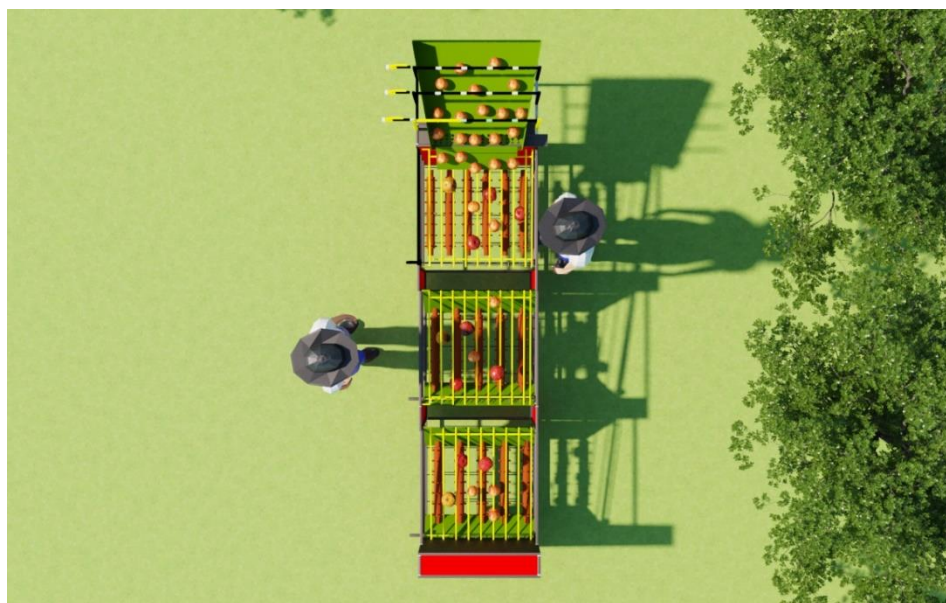
Imagen 2.6-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

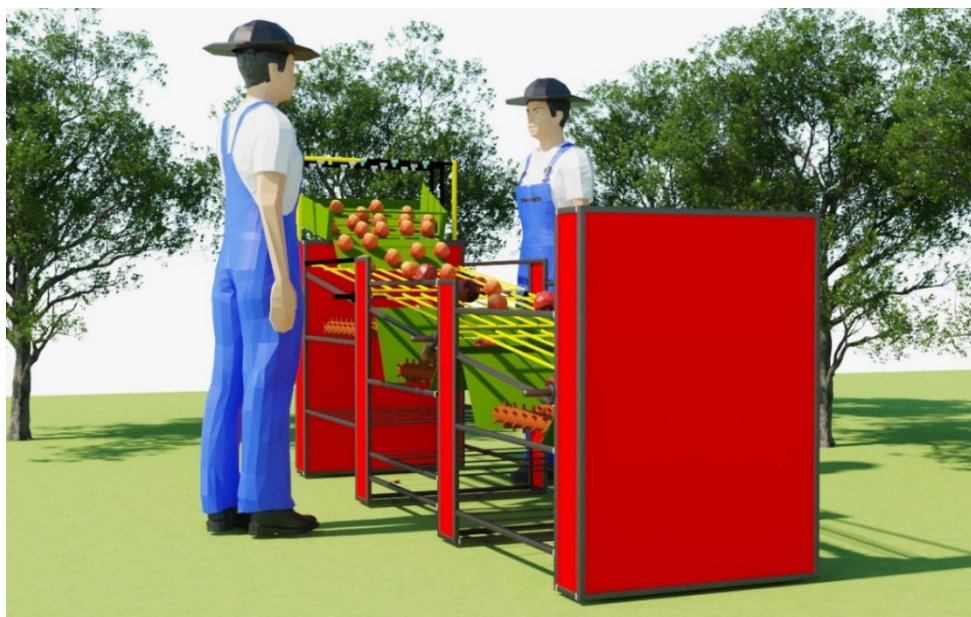
Imagen 2.7-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

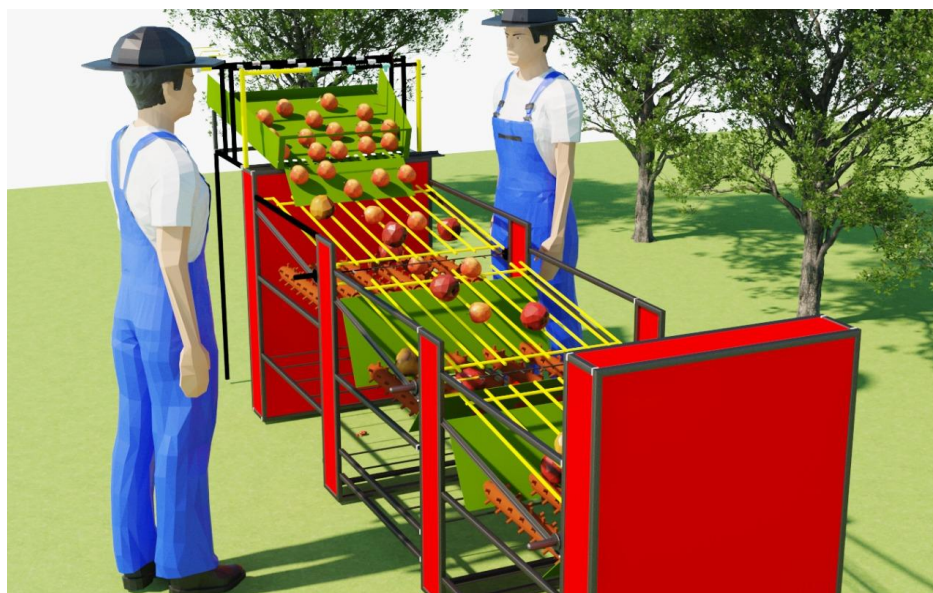
Imagen 2.8-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

Imagen 2.9-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

Imagen 2.10-Render prototipo

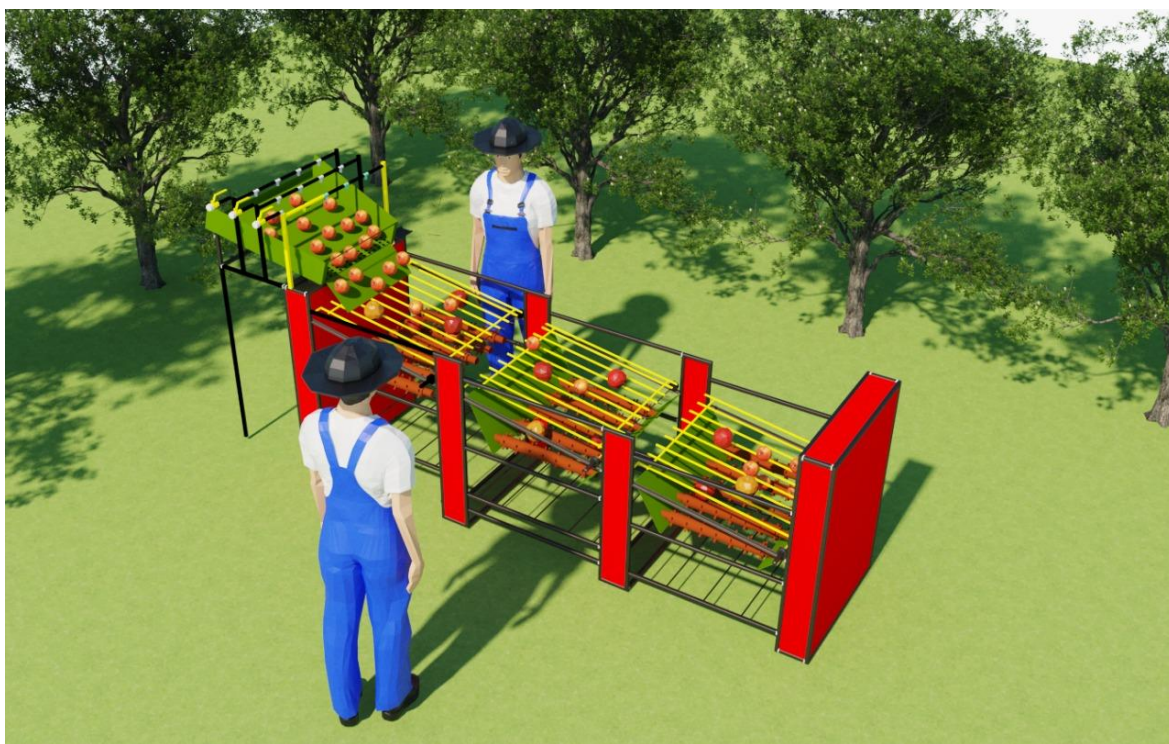
Imagen 2.10-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

Imagen 2.11-Render prototipo



Nota: En la imagen mostrada con anterioridad el render del prototipo.

Tomado de: Autor

Listado de materiales


Tabla 3.1. Lista de materiales

Lista de Materiales	
Material	Características
Planchas de acero inoxidable	Es muy resistente a la corrosión intergranular y a los ataques químicos del medio ambiente y resistencia al agua. Formato 1220 x 2440 mm Espesor 0.7 hasta 3 mm
Tubo mecánico cuadrado	Tubos resistentes a la intergranular y resistentes al agua fáciles de manipular y muy livianas. Formato 600 x 50.00 mm Espesor 0.80 mm a 1.50 mm
Varilla redondo Acero Inoxidable	Es muy resistente a la corrosión intergranular y a los ataques químicos del medio ambiente y resistencia al agua Formato 600 x 2 mm Espesor 1.2mm, 1.5mm y 2mm
Alfombra PVC	De alta dureza y flexibilidad, Resistente al agua, fácil de lavar. Su diseño antideslizante evita resbalas, antihongos y Antibacteriana MEDIDAS: ANCHO: 1,20 m. ESPEJOR: 12 mm LARGO: 12 m.
Tubo de acero	Montaje de estructuras o para Carpa del Exterior. Formato 600 x 50.00 mm Espesor 1.50 mm a 3.00 mm
Riel Guía de Cojinete	Material del riel acero, tamaño 1, para su uso con permanentemente engrasado Longitud Total 96pulg Ancho Total 103.2mm Altura Total 40mm

Fuente: Elaboración propia




Tabla 3.2. Procedimiento de ensamble

Sistemas de ensamble		
Ensamble	Descripción	Foto
Soldadura	Es un proceso de unión de materiales en el cual se funden las superficies de contacto de dos.	
Remaches	Los remaches son sujetadores que se utilizan ampliamente para obtener una unión permanente sujeta en forma mecánica.	
Platinas planas en T	Galvanizado y acero inoxidable De cinco huecos con corte recto para la unión de la estructura por medio de tornillos	
Conector de acero inoxidable	fijación a través de 3 agujeros para sostener la carpa. Diámetro: 82 mm Altura: 6 mm	
Conector de tubos L	Desmontables de este modo las estructuras atornilladas y todo el material que se usa es galvanizado 100 x 100 m/100x50 mm	
Abrazadera de palanca de bloqueo	Hebilla ajustable 100kg 220 lbs cierre de sujeción de liberación rápida metal de sujeción.	

Tornillos	chapado en Zinc para fija hoja de metal acero o acero para metal	
-----------	--	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.3. Acabado del prototipo

ACABADOS		
Masilla Mustang	Resina de poliéster de alto desempeño y que se caracteriza por su gran capacidad de relleno, excelente adhesión, fácil lijado, rápido secamiento y alta resistencia de impacto.	
Fondo de pintura	Fondo pigmentado de alta resistencia a la corrosión en metales, excelente penetración y óptimo nivel de sellado en Metal	
Pintura anticorrosiva	La superficie de metal que se deseen recubrir para protección anticorrosiva.	

Fuente: Elaboración propia

3.6. Listado de Herramientas

Tabla 3.4. Listado de herramientas manuales

HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS	
H1	Calibrador pie de rey
H2	Flexómetro
H3	Combo
H4	Martillo
H5	Nivel
H6	Escuadras
H7	Llaves
H8	Cuchillo de torno
H9	Mesa de trabajo
H10	Lijas
H11	Entenalla
H12	Playo de presión

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.5. Listado de herramientas Eléctricas

HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS ELECTRICOS	
H1	Sierra de corte
H2	Taladro de pedestal
H3	Taladro de mano
H4	Amoladora
H5	Esmeril
H6	Compresor
H7	Dobladora
H8	Soldadora

Fuente: Elaboración propia

3.7. Costos del proyecto

Los costos del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 3.6. Coste del proyecto

COSTOS DE PRODUCCIÓN				
RUBRO	DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Tubos de 25x25x2 mm	12	12,00	144,00
2	Platinas de 1x3/16	3	8,00	24,00
3	Planchas de Tool galvanizado 0.9 mm	4	30,00	120,00
4	Barrillas de 8 mm	4	5,00	20,00
5	Barrillas de acero inoxidable de 6 mm	7	14,00	98,00
6	Planchas de Tool galvanizado 1/20	1	38,00	38,00
7	Tubo redondo de 7/8x1.5mm	1	12,00	12,00
8	Te de 1x7/8 mm	1	12,00	12,00
9	Tuvo de ½ de PVC	1	12,00	12,00
10	Codos de ½ PVC	3	2,00	6,00
11	Llaves de Esfero ¼	3	14,00	42,00
12	Carpa	1	200,00	200,00
13	Pulverizador	9	100,00	100,00
14	Rodillos	16	6,00	96,00
15	Rueda de riel	6	4,00	24,00
16	Monilla	3	5,00	15,00
17	Extras		100,00	100,00
18	Mano de obra		700,00	700,00
	Subtotal			1.763
	Imprevistos (5%)			88,15
	Transporte (2%)			17,63
	Subtotal general			1.862,78
	Iva (12%)			223,00
	TOTAL			2.085,78

Fuente: Elaboración propia

3.8. Validación

Para validar la propuesta planteada, la cual responde al nombre de Clasificadora de Manzanas, se tiene como validador el Ing. Gonzalo Escobar, consultor y ejecutor del diseño de maquinaria, con 10 años de experiencia. Como herramienta para la validación se tiene la matriz de cumplimiento respecto a cada requerimiento.

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO

La evaluación de esta matriz según el nivel de cumplimiento se basa en una escala de evaluación, siendo; MUY DE ACUERDO (3) la calificación más alta, DE ACUERDO (2) calificación media, EN DESACUERDO (1) calificación baja y TOTALMENTE BAJA (0).

Tabla 3.7. Matriz de cumplimiento

Necesidad	Escala de Evaluación				Observaciones
	3	2	1	0	
1. Los módulos de clasificación cumplen con lo requerido.	X				La clasificadora consigue dividir hasta en 3 tipos de manzanas que tienen diámetro de 6 a 7 cm, de 7.1 a 8 y de 8 a 9.5
2. Cuanto carga el módulo por pasada.	X				La carga por pasada en cada módulo es de hasta 1 caja de manzanas que sobre pasa los 12.754 kg.
3. El diseño antropométrico es ergonómico.	X				La clasificadora es diseñada bajo términos ergonómicos de una persona de altura promedio de selección la longitud máxima del suelo a las parrillas 906 mm, la longitud máxima de la tolva de alimentación al suelo es de 1351 mm, ancho de cada módulo 943 mm y su profundidad de hasta 1180 mm.
4. Clasifica lo requerido		X			Si, la maquina clasifica los niveles requeridos estimados, pero en caso que sea una manzana menor de 6 mm clasificaría como que estuviera de 6 a 7 cm y si esta fuera de diámetro mayor a los 9.5 cm, no podría clasificarse, quedándose en la parrilla.
5. La estructura soporta las tensiones a ejercer.	X				Según el análisis si soporta, el cual es de 242.1 MPa en vista que no llega al límite elástico, por lo que no hay riesgo de rotura.

6. Los materiales son de fácil adquisición.	X			Los materiales al adquiridos a nivel local sin ningún problema, sus elementos son comerciales.
7. Los costos de los materiales a usar con aceptables.	X			Los costos de los elementos son aceptables, los cuales no tienen un sobre precio incansable.
8. La deformación máxima de la estructura es aceptable		X		Si es aceptable, la cual a plena carga se deforma hasta 4,81 mm, la cual, en caso de incrementar el peso, la estructura sufría una deformación mayor.
9. Tiene las seguridades requeridas.				Si, como son guardas, mangos de los volantes.
10. El factor de seguridad es aceptable	X			Si, según el análisis el FDS recomendado por Mott (2006), sugiere que para maquinas que trabajan bajo cargas estáticas y dinámicas sea de 2.5 a 4, al tener un resultado de 3.3.

Fuente: Elaboración propia

3.9. Análisis de Resistencia

Teniendo en cuenta que por módulo abarcarían por pasada 1 caja de manzanas:

Donde la manzana con mayor medida a clasificar sería de $\varnothing = 9$ a 9.5 cm, abarca en una caja hasta 30 manzanas, la carga originada sería de:

- Densidad de la manzana es de $= 0,947$ g/ml

Por lo que:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Donde:

ρ = Densidad de la manzana = 0,947 g/ml

$\varnothing = 9$ a 9.5 cm

$$v = \frac{4\pi r^3}{3}$$

$$v = \frac{4\pi(47,5 \text{ mm})^3}{3}$$

$$m1 = \rho * v = 0,947 \frac{\text{g}}{\text{ml}} * \frac{1 \text{ ml}}{1000 \text{ mm}^3} * \frac{4\pi(47,5 \text{ mm})^3}{3} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

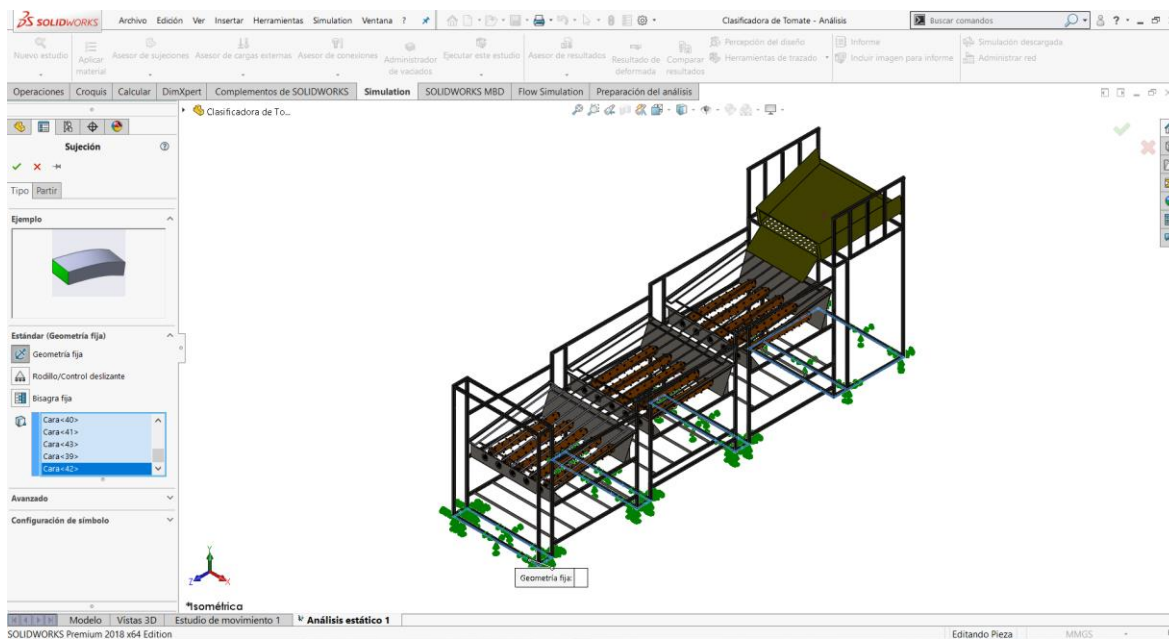
$$mT = m1 * 30 = 0,947 \frac{\text{g}}{\text{ml}} * \frac{1 \text{ ml}}{1000 \text{ mm}^3} * \frac{4\pi(47,5 \text{ mm})^3}{3} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} * 30$$

$$mT = 12,754 \text{ kg}$$

Una vez definida la carga a ubicar, las condiciones de contorno, iniciando con.

- Ubicación de sujeciones para este caso sería de geometría fija ubicado en la parte inferior de los parantes.

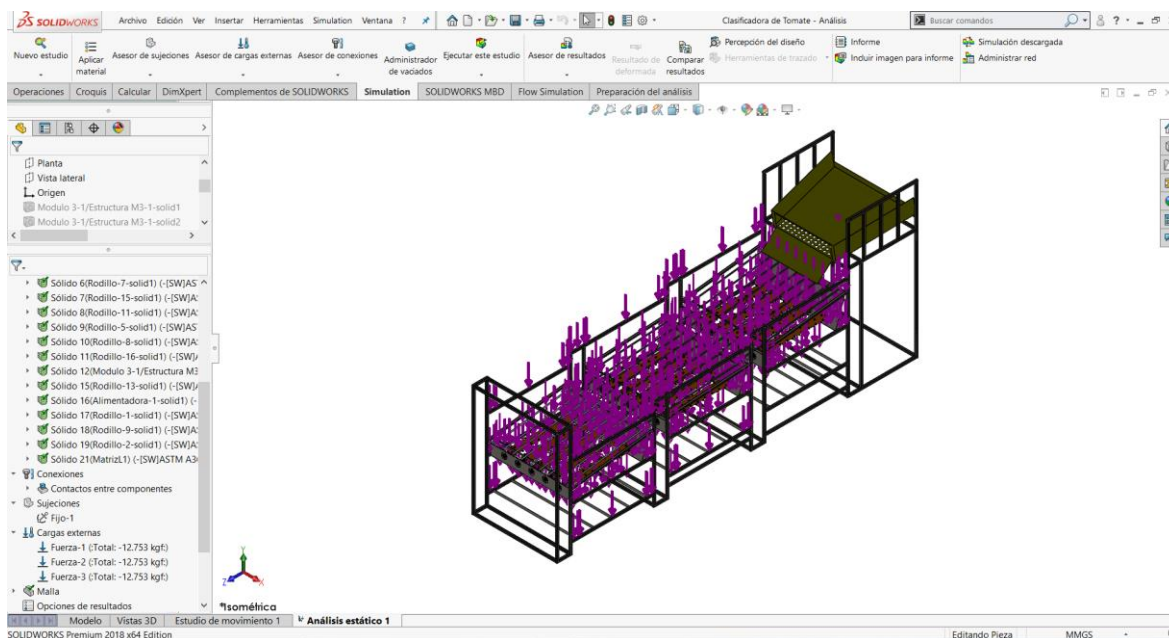
Imagen 3.1-Analisis de resistencia



Elaborado: Elaboración propia

En tanto que la carga es la detallada anteriormente se ubica en la estructura de los módulos.

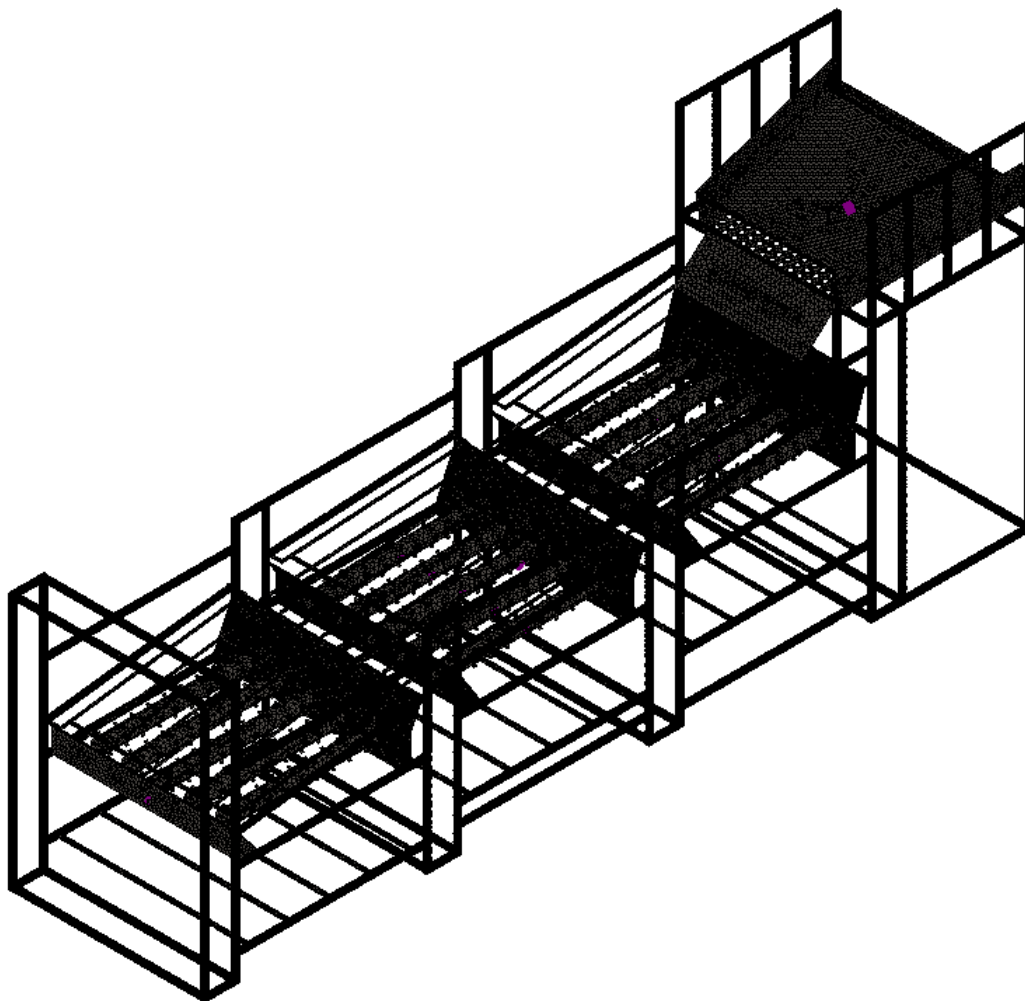
Imagen 3.2-Analisis de resistencia



Elaborado: Elaboración propia

Mientras que el mallado es:

Imagen 3.3- Analisis de resistencia

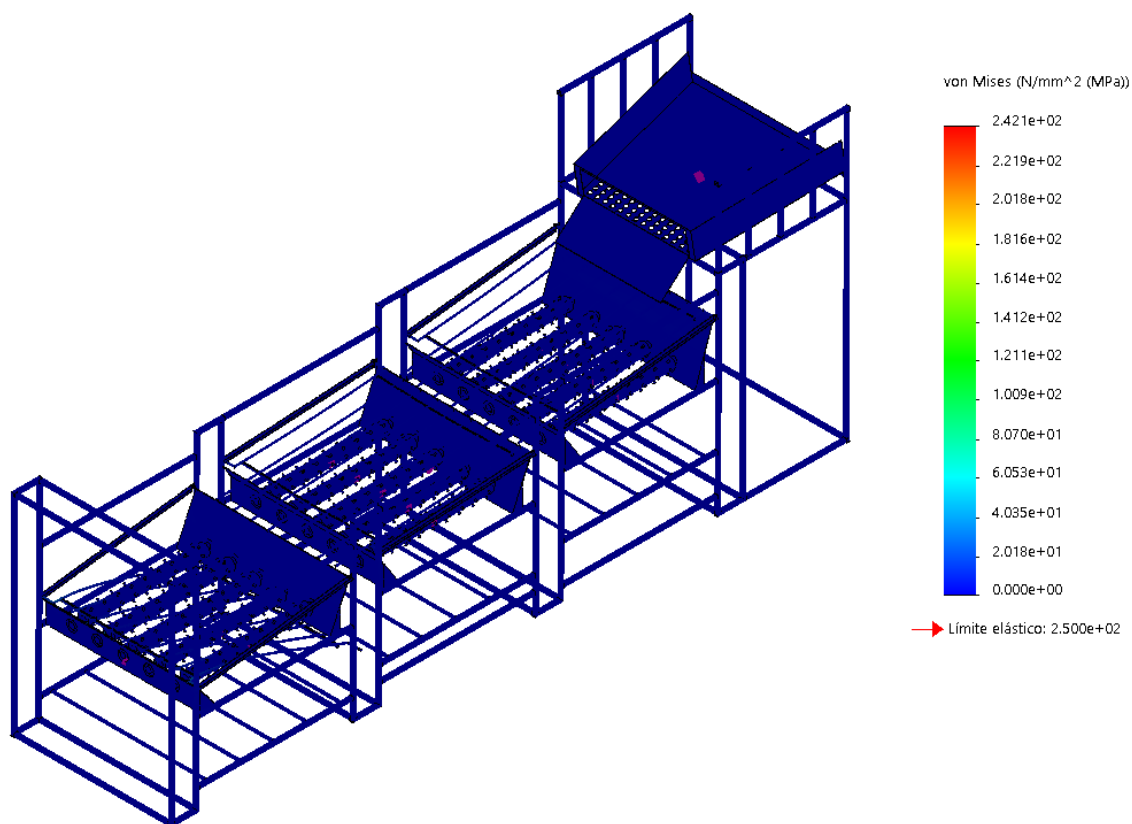


Elaborado: Elaboración propia

Por lo que se tiene como resultado.

3.9.1. Análisis de tensiones

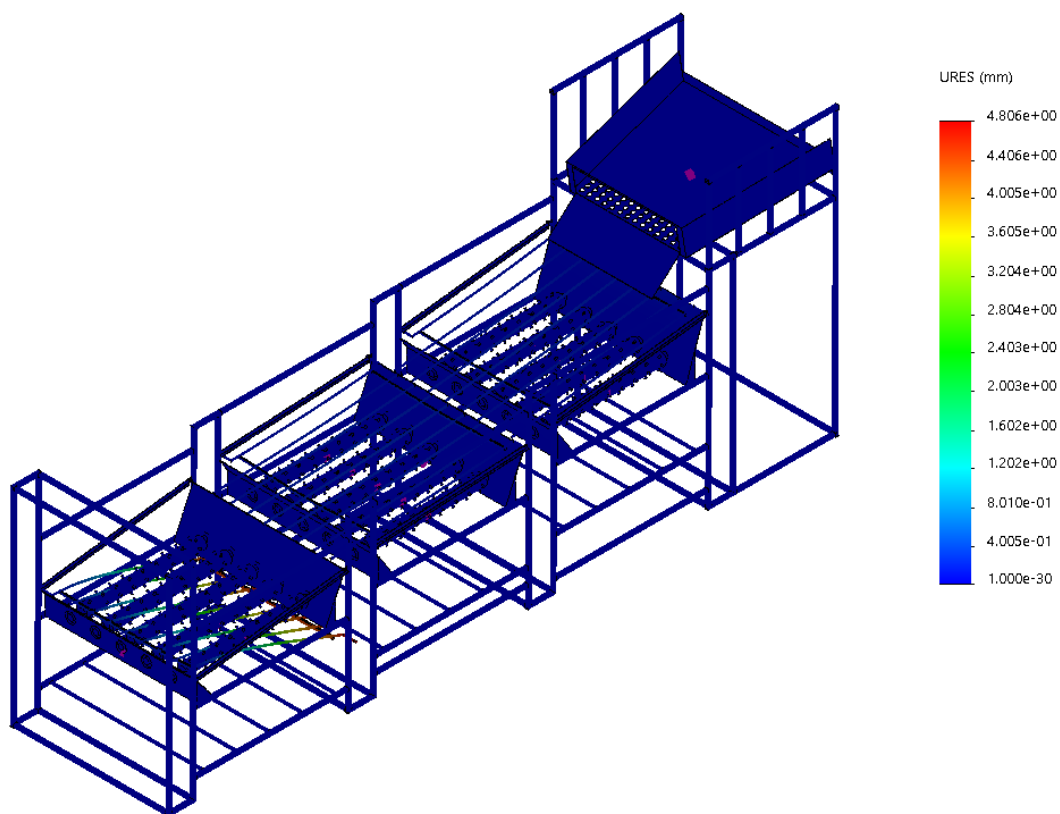
Según el análisis de tensiones, bajo el criterio de VonMises, esta muestra un valor aceptable, donde se indica que el material no va a llegar al límite elástico, igual a 250 MPa, definir que máximo da hasta 242,1 MPa, demostrándose que en mayor cantidad la carga producida seria de hasta 20,2 MPa.

Imagen 3.4- Analisis de resistencia

Elaborado: Elaboración propia

3.9.2. Análisis de deformación

El análisis de deformaciones (mm), el cual indica que, durante la aplicación de la carga, genera una deformación máxima de hasta 4,81 mm, como se detalla, verificando se da por aceptado dicho análisis por ser un valor mínimo de deformación.

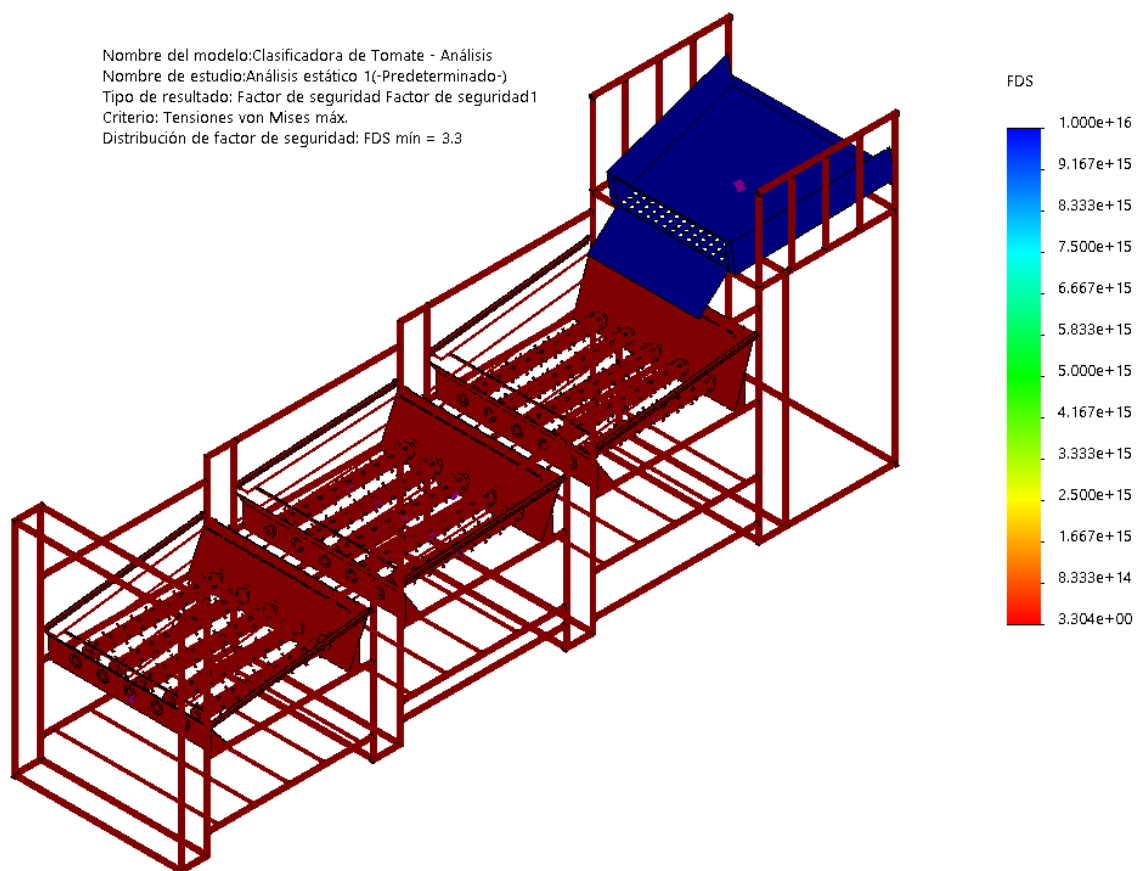
Imagen 3.5- Analisis de resistencia

Elaborado: Elaboración propia

3.9.3. Análisis del factor de seguridad

El factor de seguridad para el diseño mostrado es igual a 3.3. Por recomendación Robert Mott (2006) asevera que el oscilar entre 2.5 a 4, el cual es empleado para el diseño de estructuras bajo cargas estáticas o elemento de máquinas bajo cargas dinámicas con incertidumbre acerca de las cargas, propiedades de los materiales, análisis de esfuerzos o el ambiente, por lo que se validaría el diseño. Bajo esta línea de ideas se alude que el diseño de la máquina está dentro del rango admisible.

Imagen 3.6-Analisis de resistencia



Elaborado: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Las clasificadoras actuales se han ido desarrollando a la par de la tecnología, pero en lo que respecta a nuestro país, este no se caracteriza principalmente por su maquinaria o capacidad instalada, manteniendo como único recurso la clasificación manual. Es por tal motivo la necesidad de un prototipo que facilite la recolección de frutos (manzanas delicia), desde un enfoque netamente ingenieril. Por obvias razones, el diseño contempló mecanismos, herramientas y procesos actuales de fabricación, así como consideraciones ergonómicas que provean un sistema óptimo y adecuado para el recolector.
- Las consideraciones mayormente influyentes para el diseño del producto en cuestión aluden al tamaño, forma, consistencia de la fruta puesto independiente de los tres factores un indicados la recolección manual implica un sobre esfuerzo de los recolectores. Estos al no poseer una herramienta que facilite la recolección realizan una serie de posturas forzadas que repercuten en su desempeño y por consiguiente en su salud.
- Se diseñó y construyó una mesa que se encargue de la clasificación de manzanas basada en su tamaño. Cabe recalcar que esto es logrado dado que las manzanas poseen una figura prácticamente redonda, por ende, tienden a rodar facilita su clasificación. Los tamaños de la manzana oscilan entre (6.5- 7), (6.5-7.5), (7-8), (8-8.5), (9,9.5) cm denotando cada una de sus respectivas categorías mismas que procedieron a ser evaluadas para un correcto diseño y construcción de la máquina planteada. Como segundo propósito en esta indagación fue crear un instrumento que satisfaga los parámetros funcionales y ergonómicos necesarios e importantes para los trabajadores.

- Cada estación de trabajo que conforman la mesa de clasificación permite que los operadores calibren las barrilas en el tamaño de las frutas y éstas sean clasificadas con exactitud, evitando así errores visuales que se generan con una clasificación. Es importante no olvidar que este componente y/o maquina es diseñada para trabajo en conjunto de 4 personas.
- Con el diseño de la mesa de clasificación se logra modernizar un proceso de clasificación obsoleto para los fruticultores de manzana y así poder mejorar su rentabilidad. A esto se agrega que el tema costos fue reducido al mínimo para que esta esté en la línea de ingresos del fruticultor.

RECOMENDACIONES

Es claro que actualmente Ecuador no posee una gran capacidad de maquinaria que facilite la recolección de frutos a grandes escalas, pero esto no es excusa para que se diseñen y mejores nuevos procesos, máquinas e instrumentos para el desarrollo de este tipo de actividades por lo que es imperioso denotar las siguientes recomendaciones

- Para lograr mejorar la matriz productiva del país es necesario empezar desde sus bases por lo que es indispensable realizar investigaciones futuras sobre este tema en concreto.
- La importancia de realizar un estudio ergonómico de la estación de trabajo y biomecánico del fruticultor previo a la propuesta de diseño del objeto, radica en integrar parámetros enfocados a seguridad y funcionalidad, estimular y elevar la productividad laboral del fruticultor y reducir cargas físicas mismas que tiene por analizar y, por ende, poseer una propuesta de mejora.
- Los componentes ingenieriles utilizados en la presente propuesta son netamente básicos, por lo que se recomienda analizar y en casos necesarios reemplazar extendiendo así la vida útil de la máquina y como es debido establecer la misma en base a un control numérico que se encargue enteramente del proceso al eliminar la parte manual del trabajo.
- Se recomienda preparar diferentes tipos de fichas de observación para recopilar datos generales de los fruticultores, ergonómicos y biomecánicos para obtener información detallada sobre las personas, identificar movimientos y posturas, determinar el comportamiento del usuario y definir las dimensiones del actual proceso de clasificación


BIBLIOGRAFÍA

- Catalá, P. (2014). Planeamiento óptimo en la industria de la fruta. Ambato: Universidad Nacional del Sur.
- Escalera Gómez, M. (2016). Beneficios de la Manzana en la Salud Bolivariana. En E. M. Bolivia: Adventure INM.
- Fan, S., LI, J., & Zhang, Y. (2020). *On line detection of defective apples using computer vision system combined with deep learning methods*. Beijing: ELSEVIER.
- Fuentes, M. C., García, J., & Diaz, M. (2012). El cultivo del Manzano. Mundi Prensa, 15-20.
- Guyer, K. (2008). Evaluation of different pattern recognition techniques for apple sorting. MI, USA: ELSEVIER.
- Jablonsky, J. (2017). *JablAnálisis y Optimización del Proceso de Producción en una Empresa Procesadora de Leche*. Chile: Scielo.
- Kayacan, M., Sofu, M., & Bestfast. (2016). *Design of an automatic apple sorting system using machine vision*. Turkey: ELSEVIER.
- Keresztesa, J., Diels, E., Goodarzi, M., Goos, P., & Nicolai, B. (2017). *Glare based apple sorting and iterative algorithm for bruise region detection using shortwave infrared hyperspectral imaging*. Belgium: ELSEVIER.
- Kleynen, O., & Leemans, V. (2003). *Selection of the most efficient wavelength bands for 'Jonagold apple sorting*. Belgium: ELSEVIER.
- Martínez, I. (2017). *Estudio del cultivo de la manzana y su incidencia en la economía de las familias de la parroquia San Antonio de Bayushig Catón Penipe*. Quito: Universidad Indoamérica.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Producción Orgánica de Cultivos Andinos*. Ecuador. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf
- Moran, M. F., & Constante, P. (2019). *Un enfoque de optimización y simulación utilizando algoritmo genético para el problema de secuenciamiento dinámico con demanda estocástica*. Chile: Scielo.
- Muzuzhima, A., & Lu, R. (2012). *An image segmentation method for apple sorting and grading using support vector machine and Otsu's method*. Michigan: ELSEVIER.
- Placeres, L. (2010). El uso del modelo Matemático para optimizar recursos hídricos en una agricultura sostenible. Chile: Dialnet.
- Salazar Bedoya, M. (2014). *Optimización del uso de fertilizantes para el cultivo de café*. Colombia: Scielo.
- Soto, C. (2018). *Optimización de procesos en líneas de calibración y empaque en packing de frutas*. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Tamariza, J. (2018). *Optimización de procesos en líneas de calibración y empaque en packing de frutas*. Lima: Scielo.
- Velastegui, T. (2019). *Diseño de una máquina clasificadora*. Chimborazo: Escuela Politécnica Nacional.
- Wolfgang, L., & Vedder, J. (2018). *Ergonomía*. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+29.+Ergonom%C3%ADa>


ANEXOS

Anexo A. Entrevista a los fruticultores


Pontificia Universidad Católica del Ecuador Escuela de Diseño Industrial			
DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA			
Nombre del Fruticultor:			
Edad:		N de Entrevista:	
Fecha:			
Provincia:	Ciudad:	Cantón:	Localidad:
1. ¿Cuántos años viene cosechando la manzana			
2. Cuántas horas diarias se dedica usted a la clasificación de manzanas.			
3. Que dificultades se encuentra al momento de clasificar.			
4. Señale usted en que sitio de su cuerpo ha sufrido más fatiga muscular			
- Su columna cervical (cuello)	SI	NO	
- Su columna dorsolumbar (cintura)	SI	NO	
- Sus hombros	SI	NO	
- Sus brazos o antebrazos	SI	NO	
- Sus manos o muñecas	SI	NO	
- Sus rodillas	SI	NO	
- Sus tobillos o pies	SI	NO	
5.Cuál es la posición que adopta en su trabajo con mayor frecuencia			
Inclinado			
Sentado			
De pie			
6. De estas demandas musculares cual le produce más agotamiento			
Acarreo de peso			
Levantamiento de cajas			
Carga con postura inadecuadas			
Movimientos repetitivos para clasificar			
7. Cuántos días trabaja en promedio a la semana, durante la cosecha			
8. Cuantas cajas cosecha en el año 2019			
9. En que transcurso del año cosecha la manzana			
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
junio			
10. Creo usted que con la mesa de clasificación optimizaría mano de obra para realizar otra actividad.			
SI		No	
11. Cree que con una mesa de clasificación optimizaría el tiempo y cuidaría su salud.			
SI		NO	

.....
N. Célula.....
Firma.....
Telf. Celular

Anexo B. Ficha de observación para identificar las características de la mesa clasificación

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Escuela de Diseño Industrial		 PUCE	
Ficha de Observación: Para la evaluación de posturas de trabajo			
Identificación		Fotografía	
Hacienda:			
Puesto:			
Tarea:			
Observación:			
Valoración:	Favorable	No Favorable	
Postura del Tronco			
Postura de la cabeza			
Postura del hombro y del brazo			
Postura del antebrazo y la mano			
Postura extremidad inferior			
Nivel de riesgo de postura			
Valoración de la postura			
Datos introducidos de la Postura		SI	NO
Postura del tronco			
Postura de la cabeza			
Postura de la extremidad superior			
Postura del antebrazo y la mano			
Postura de la extremidad inferior			

Anexo C. Fichas de observación para identificar las características de la mesa para clasificación de manzanas Producto 1, 2 y 3 con su respectivo análisis matricial.

Análisis de Soluciones existentes	
	
Nombre del producto: MÁQUINA PARA CLASIFICAR Y CONTABILIZAR LA PRODUCCIÓN DE TOMATES DE ÁRBOL	Fuente: Universidad Politécnica
Autor: JERES DÍAZ CÉSAR WASHINGTON	
Tipos de Análisis	Características
<p style="text-align: center;">Funcional</p> <p><i>¿Para qué sirve este producto?</i></p> <p><i>¿Cómo funciona físico-técnicamente el producto?</i></p> <p><i>¿Bajo qué principios se basa su funcionamiento?</i></p> <p><i>¿Qué requiere para operar?</i></p> <p><i>¿Cuál es su consumo?</i></p> <p><i>¿Cuál su rendimiento?</i></p>	<p style="text-align: center;">Función primaria</p> <p>Clasificar y contabilizar tomates de árbol para optimizar los procesos.</p> <p style="text-align: center;">Función secundaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es una máquina clasificadora que utiliza detectores emparedados como se logra observar en la figura 2, estos detectores son foto ópticos y la máquina clasificadora es policromática. • Esta máquina está diseñada para clasificar los jitomates automáticamente, basándose en la forma, color y tamaño. • El sistema consta de dos partes principales: software que se refiere a los algoritmos computacionales empleados, y hardware que se refiere a las partes mecánicas y eléctricas

<p><i>¿Qué normas de manejo, mantenimiento y seguridad tiene en cuenta?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Por medio de una banda transportadora el producto se dirige hacia el sistema de visión donde cada tomate es escaneado y designado a un cierto grupo, luego por medio de varios actuadores cada producto es lanzado a una bandeja de despacho designada por la computadora. • En la periferia del tambor giratorio existen seis ranuras cuya altura se regulada según las necesidades del productor.
<p>De uso</p> <p><i>¿Cómo es la interrelación entre el producto y el usuario?</i></p>	<p>Esta máquina está diseñada para clasificar semiautomáticamente los jitomates por su tamaño. El tamaño de los jitomates se establece basándose en los rangos de tamaño establecidos por el mercado.</p>
<p>Formal o expresiva</p> <p><i>¿Qué forma tiene?</i></p> <p><i>¿Es un objeto simple o complejo?</i></p> <p><i>¿Cuáles son las relaciones estético-formales existentes en el producto?</i></p> <p><i>¿Qué características superficiales tiene?</i></p> <p><i>¿Cuál es el significado del producto?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se adapta al terreno y situación climática que se lo ponga. • La máquina presenta baja complejidad de operación, la alimentación a la tolva será manual, la clasificación será automática, el desalojo de la fruta clasificado será semiautomática que cuenta con un sistema de conteo automático de las gavetas. • No es un producto que no tiene estética visual que se necesita de varios componentes que sostengan al cuerpo. • Inspección visual de las superficies donde existan contactos directos con la materia prima. Es satisfactorio si los acabados y los materiales utilizados son los adecuados. No es correcto si los materiales no son los adecuados
<p>Estructural</p> <p><i>¿Cuáles son sus dimensiones?</i></p> <p><i>¿Qué parámetros ergonómicos cumple?</i></p> <p><i>¿Con qué componentes cuenta el producto?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • La estructura también se adaptará a la ergonomía de una persona con antropometría promedio. • La ergonomía de una persona de altura promedio (1,6 m). - La maquinaria tiene la suficiente altura, tal que, después de todo el proceso de la clasificación quede suficiente altura para insertar las gavetas respectivas. • La longitud de los rodillos es de 60 cm, y se considera una dimensión de 5 cm para el espacio entre las catalinas y la estructura. Tomando en cuenta estas consideraciones, se determina un ancho de la estructura de 70 cm. • En la sección 1 se plantea una dimensión de 70 cm, es lo suficiente para cargar los 25 kg • de tomates. En comparación con la sección 2, esta es más corta; la razón es porque el tomate • de tercera clase se produce muy poco, de los 15 quintales de producción total, un quintal es de <ul style="list-style-type: none"> • tercera clase. • En la sección 2, la dimensión es de 100 cm, en esta sección requiere mayor tiempo de • circulación de la fruta. La producción de la clase grande es mayor, de cada 15 quintales, 12

<p>Materiales</p> <p><i>¿Qué materiales conforman el producto?</i></p>	<p>Eje</p> <hr/> <p>Anillo de retención</p> <hr/> <p>Rodillo</p> <hr/> <p>Eslabón derecho</p> <hr/> <p>Eslabón izquierdo</p> <hr/> <p>Rodamiento</p> <hr/> <p>Chapa metálica para el soporte de los eslabones</p> <hr/> <p>Banda transportadora</p> <hr/> <p>Soportes de la banda transportadora</p> <hr/> <p>Ejes para las palancas</p> <hr/>
<p>Técnico-constructivo</p> <p><i>¿Qué procesos de fabricación son aplicadas al producto?</i></p> <p><i>¿Qué sistemas de ensamble utiliza?</i></p> <p><i>¿El objeto cumple normativas?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura: Encargado de soportar y apoyar todos los elementos de la máquina. La estructura también se adaptará a la ergonomía de una persona con antropometría promedio. • Rodillos Encargados de transportar el tomate y distribuirlo en las bandejas de despacho de acuerdo al tamaño requerido • Motor Cumplirá la función de transformar la energía eléctrica a energía mecánica, esto dará la movilidad y el funcionamiento de la máquina. • Tolva de alimentación Cumple con la función de contener la materia prima provenientes directamente de la cosecha para posteriormente canalizarlo al proceso del clasificado. • Diseño electrónico En la parte del diseño electrónico se refiere al control y contabilizador automático del flujo de salida del producto ya clasificado • diseñaron y fabricaron en el 2015 el primer prototipo que se encuentra en el Instituto de Rehabilitación de Chicago.
<p>Económico</p> <p><i>¿Cuánto cuesta producir el producto?</i></p> <p><i>¿Cuánto cuesta el producto?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un estimado de 10.000 dólares <ul style="list-style-type: none"> • Un costo de 15.000

Producto 2

Análisis de Soluciones existentes



Nombre del producto: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA CLASIFICADORA DE FRESAS A RAZÓN DE 100 KG/HORA.

Fuente: Fundación: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA

Autor: BONIFAZ TIXI CRISTIAN FABIAN

Tipos de Análisis

Características

Funcional

¿Para qué sirve este producto?

¿Cómo funciona físico-técnicamente el producto?

¿Bajo qué principios se basa su funcionamiento?

¿Qué requiere para operar?

¿Cuál es su consumo?

¿Cuál su rendimiento?

¿Qué normas de manejo, mantenimiento y seguridad tiene en cuenta?

Función primaria

Clasificar Fresas y para optimizar los procesos.

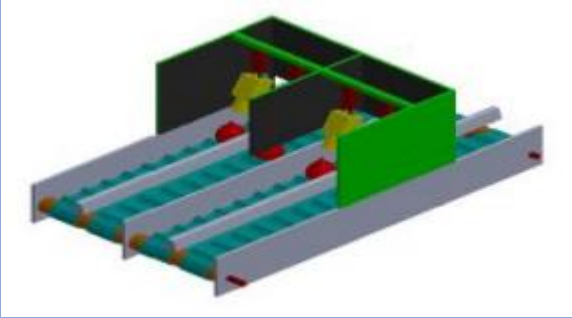
- La clasificación por tamaño es muy útil debido a que ciertos tamaños reciben un valor mayor que otros en el mercado.
- Clasificación mecánica Se realiza por medio de máquinas las cuales economizan recursos Humanos y económicos y más importante reduce el tiempo de clasificación de esta manera la forma más aconsejable para el manejo de frutas.
- Herramientas para el diseño: Finalmente de las herramientas empleadas para el diseño se consideró que el SolidWorks es un software factible para ayudar en la tarea del diseño de la máquina objeto de estudio
- Mantenimiento: la maquina contara con la facilidad del mantenimiento, montaje y desmontaje de componentes de esta manera será en zonas rurales en las cuales se necesite de desmontaje inmediato.
- Norma ecuatoriana que enfoca su uso a la manipulación de alimentos con prácticas generales de higiene, incluso el cultivo y recolección, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta de

	alimentos para el consumo humano para garantizar un producto sano y saludable
De uso <i>¿Cómo es la interrelación entre el producto y el usuario?</i>	La función principal de la máquina es seleccionar fresa por diferentes tamaños, por tanto, para que esto sea posible se requiere de operaciones en segunda instancia las que permiten que esta operación se realice. A
Formal o expresiva <i>¿Qué forma tiene?</i> <i>¿Es un objeto simple o complejo?</i> <i>¿Cuáles son las relaciones estético-formales existentes en el producto?</i> <i>¿Qué características superficiales tiene?</i> <i>¿Cuál es el significado del producto?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se adapta al terreno y situación climática que se lo ponga. • Clasificación de la fruta de acuerdo con el tamaño de frutas requeridas en el mercado. • Buena presentación del producto clasificado. • Funcione con electricidad. • Fácil operación. • Fácil mantenimiento. • Fácil dosificación y extracción del producto. • Capacidad de selección de 100 kg/h. • Buena clasificación de la fruta. • Máquina ligera en peso.
Estructural <i>¿Cuáles son sus dimensiones?</i> <i>¿Qué parámetros ergonómicos cumple?</i> <i>¿Con qué componentes cuenta el producto?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura. Se diseñará en acero inoxidable AISI 304 cumpliendo con la norma de salud y manipulación de alimentos. • La ergonomía de una persona de altura promedio (1,6 m). - La máquina tiene que tener la suficiente altura, tal que, después de todo el proceso de la clasificación quede suficiente altura para insertar las gavetas respectivas. <ul style="list-style-type: none"> • pasos seguidos para la construcción de cada uno de los elementos que conforman la máquina clasificadora de fresas, las medidas de los elementos construidos se los representa en los planos.

<p>Materiales</p> <p><i>¿Qué materiales conforman el producto?</i></p>	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Clasificación</td> <td>Sistema de poleas divergentes</td> <td>126</td> <td>Nylon D=8mm, e=16mm</td> </tr> <tr> <td>Cordón</td> <td>1</td> <td>Poliuretano D=8mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Recolección</td> <td>Bandejas</td> <td>5</td> <td>Plancha acero inoxidable AISI 304 e= 1mm</td> </tr> <tr> <td>Tolva de salida del fruto</td> <td>5</td> <td>Plancha acero inoxidable AISI 304 e=1mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">Transmisión</td> <td>Eje motriz</td> <td>1</td> <td>Barra de acero inoxidable AISI 304 D=1 in</td> </tr> <tr> <td>Ejes secundarios de arrastre</td> <td>6</td> <td>Barra de acero inoxidable AISI 304 D=1 in</td> </tr> <tr> <td>Polea motriz</td> <td>1</td> <td>Aluminio D= 1in</td> </tr> <tr> <td>Polea conducida</td> <td>1</td> <td>Aluminio D=1in</td> </tr> <tr> <td>Chumaceras de pared</td> <td>10</td> <td>Normalizada</td> </tr> <tr> <td>Chumaceras de piso</td> <td>4</td> <td>Normalizada</td> </tr> <tr> <td>Motor eléctrico monofásico</td> <td>1</td> <td>WEG 1hp</td> </tr> <tr> <td>Bandas</td> <td>2</td> <td>Normalizada</td> </tr> </table>	Clasificación	Sistema de poleas divergentes	126	Nylon D=8mm, e=16mm	Cordón	1	Poliuretano D=8mm	Recolección	Bandejas	5	Plancha acero inoxidable AISI 304 e= 1mm	Tolva de salida del fruto	5	Plancha acero inoxidable AISI 304 e=1mm	Transmisión	Eje motriz	1	Barra de acero inoxidable AISI 304 D=1 in	Ejes secundarios de arrastre	6	Barra de acero inoxidable AISI 304 D=1 in	Polea motriz	1	Aluminio D= 1in	Polea conducida	1	Aluminio D=1in	Chumaceras de pared	10	Normalizada	Chumaceras de piso	4	Normalizada	Motor eléctrico monofásico	1	WEG 1hp	Bandas	2	Normalizada
Clasificación	Sistema de poleas divergentes		126	Nylon D=8mm, e=16mm																																				
	Cordón	1	Poliuretano D=8mm																																					
Recolección	Bandejas	5	Plancha acero inoxidable AISI 304 e= 1mm																																					
	Tolva de salida del fruto	5	Plancha acero inoxidable AISI 304 e=1mm																																					
Transmisión	Eje motriz	1	Barra de acero inoxidable AISI 304 D=1 in																																					
	Ejes secundarios de arrastre	6	Barra de acero inoxidable AISI 304 D=1 in																																					
	Polea motriz	1	Aluminio D= 1in																																					
	Polea conducida	1	Aluminio D=1in																																					
	Chumaceras de pared	10	Normalizada																																					
	Chumaceras de piso	4	Normalizada																																					
	Motor eléctrico monofásico	1	WEG 1hp																																					
	Bandas	2	Normalizada																																					
<p>Técnico-constructivo</p> <p><i>¿Qué procesos de fabricación son aplicadas al producto?</i></p> <p><i>¿Qué sistemas de ensamble utiliza?</i></p> <p><i>¿El objeto cumple normativas?</i></p>	<p>Mantenimiento: la maquina contara con la facilidad del mantenimiento, montaje y desmontaje de componentes sabiendo que su operación será en zonas rurales en las cuales se necesite de desmontaje inmediato.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujo de frutos: la maquina sería capaz de clasificar mínimo 100 kg/h de la fruta si se obtiene una capacidad mayor el diseño será óptimo. <p><input type="checkbox"/> Peso: el peso tiene que ser moderado y en lo posible la facilidad de transporte sin sufrir daño alguno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operación: el objetivo de la maquina reducirá el número de personas en la clasificación de la fruta, la maquina tiene que ser operada por un número mínimo de personas. • Diferentes diámetros: la maquina tiene la capacidad de clasificar la fresa en sus diferentes tipos o clases dependiendo de sus diámetros y así brindar un producto clasificado que será más apetecido en el mercado. • Normativa: La maquinaria para el procesamiento de alimentos en su diseño tiene que cumplir lo establecido en la norma UNE-EN 1672-2:2006+A1:2009 vigente. 																																							
<p>Económico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la maquina optimiza la mayor cantidad de recursos al tener en cuenta el costo 																																							

<p>¿Cuánto cuesta producir el producto?</p> <p>¿Cuánto cuesta el producto?</p>	<p>final de la máquina y demostrar que nuestra propuesta es formar una fuente de producción en máquinas seleccionadoras de nuestro producto que va dirigido a pequeños y medianos productores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor de producir 1500 • Valor de venta 1800
--	--

Producto 3

Análisis de Soluciones existentes	
	
<p>Nombre del producto: DISEÑO DE UNA MÁQUINA AUTOMATIZADA CLASIFICADORA DE CEBOLLA POR TAMAÑO Y COLOR</p>	<p>Fuente: Fundación NIPACE</p>
<p>Autor: Bustamante Saldaña, Wilmer</p>	
Tipos de Análisis	Características
<p>Funcional</p> <p>¿Para qué sirve este producto?</p> <p>¿Cómo funciona físico-técnicamente el producto?</p> <p>¿Bajo qué principios se basa su funcionamiento?</p> <p>¿Qué requiere para operar?</p> <p>¿Cuál es su consumo?</p> <p>¿Cuál su rendimiento?</p> <p>¿Qué normas de manejo, mantenimiento y seguridad tiene en cuenta?</p>	<p>Funcional: MÁQUINA AUTOMATIZADA CLASIFICADORA DE CEBOLLA POR TAMAÑO Y COLOR</p> <p>Señal: inicia el funcionamiento de la máquina.</p> <p>Energía: energía mecánica suministrada hacia los diferentes mecanismos de transmisión.</p> <p>Materia: cebolla a granel procedente de los campos.</p> <p>Salida:</p> <p>Señal: indicador de un buen funcionamiento.</p> <p>Energía: vibraciones, calor, sonidos.</p> <p>Materia: cebolla clasificada por tamaño y color.</p> <p>Descripción de funciones.</p> <p>Alimentar: Consiste en introducir la cebolla a la tolva de carga de forma</p>

	<p>manual.</p> <p>Transmitir fuerza: consiste en transmitir la fuerza desde el motor principal hacia los diferentes sistemas de transmisión.</p> <p>Clasificar por tamaño: Se clasifica la cebolla en tres tamaños: pequeña: menor de 40mmØ; mediana >40mmØ y <80mmØ; grande >80mmØ.</p> <p>Clasificar por color y defecto: Color: rojo violáceo, rojo cobrizo (cebolla sana); color: verdoso, amarillento, crecidas, dobles, quemadas (cebolla mala).</p> <p>Almacenar: La cebolla se almacenará en mallas acondicionadas para este fin</p>
<p>De uso</p> <p><i>¿Cómo es la interrelación entre el producto y el usuario?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • El clasificado de fruta se realiza al depender de la forma en la cual está constituida porque garantiza dar problemas en su descarga es por gravedad para que logre rodar por la bandeja y no permita quedar atascado en la misma.
<p>Formal o expresiva</p> <p><i>¿Qué forma tiene?</i></p> <p><i>¿Es un objeto simple o complejo?</i></p> <p><i>¿Cuáles son las relaciones estético-formales existentes en el producto?</i></p> <p><i>¿Qué características superficiales tiene?</i></p> <p><i>¿Cuál es el significado del producto?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • mejoramiento y mantenimiento de sistemas mecánicos relacionados con las actividades industriales, agrícolas y comerciales, al utilizar eficientemente los recursos con que cuenta el medio. • Un mecanismo es un dispositivo que transforma el movimiento producido por un elemento motriz (fuerza de entrada) en un movimiento deseado de salida (fuerza de salida) llamado elemento conducido
<p>Estructural</p> <p><i>¿Cuáles son sus dimensiones?</i></p> <p><i>¿Qué parámetros ergonómicos cumple?</i></p> <p><i>¿Con qué componentes cuenta el producto?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • El proyectista aprenderá a distribuir y a proporcionar las partes de las estructuras de manera que tengan suficiente resistencia, su montaje sea práctico y sean económicas. • Seguridad: Las estructuras no solo soportara las cargas impuestas, sino que además, las deflexiones y vibraciones resultantes no sean excesivas que provoquen agrietamientos.
<p>Materiales</p>	

<p><i>¿Qué materiales conforman el producto?</i></p>	<table border="1"> <tr><td>Mesa</td><td>Soldadura</td></tr> <tr><td>Bandeja grande</td><td>Soldadura</td></tr> <tr><td>Pasador bandeja grande</td><td>Torneado</td></tr> <tr><td>Bandeja pequeña</td><td>Soldadura</td></tr> <tr><td>Descarga fruta grande</td><td>Soldadura</td></tr> <tr><td>Descarga fruta pequeña</td><td>Soldadura</td></tr> <tr><td>Eslabon 2</td><td>Perforación</td></tr> <tr><td>Eslabon 3</td><td>Perforación</td></tr> <tr><td>Acople motor</td><td>Adquirido</td></tr> <tr><td>Sujeción acople</td><td>Adquirido</td></tr> <tr><td>Sujeción del motor</td><td>Perforación</td></tr> <tr><td>Motor</td><td>Adquirido</td></tr> <tr><td>Pistón salida</td><td>Adquirido</td></tr> <tr><td>Eslabon 4</td><td>Perforación</td></tr> <tr><td>Eslabon 5</td><td>Perforación</td></tr> <tr><td>Regulador</td><td>Soldadura</td></tr> </table>	Mesa	Soldadura	Bandeja grande	Soldadura	Pasador bandeja grande	Torneado	Bandeja pequeña	Soldadura	Descarga fruta grande	Soldadura	Descarga fruta pequeña	Soldadura	Eslabon 2	Perforación	Eslabon 3	Perforación	Acople motor	Adquirido	Sujeción acople	Adquirido	Sujeción del motor	Perforación	Motor	Adquirido	Pistón salida	Adquirido	Eslabon 4	Perforación	Eslabon 5	Perforación	Regulador	Soldadura
Mesa	Soldadura																																
Bandeja grande	Soldadura																																
Pasador bandeja grande	Torneado																																
Bandeja pequeña	Soldadura																																
Descarga fruta grande	Soldadura																																
Descarga fruta pequeña	Soldadura																																
Eslabon 2	Perforación																																
Eslabon 3	Perforación																																
Acople motor	Adquirido																																
Sujeción acople	Adquirido																																
Sujeción del motor	Perforación																																
Motor	Adquirido																																
Pistón salida	Adquirido																																
Eslabon 4	Perforación																																
Eslabon 5	Perforación																																
Regulador	Soldadura																																
<p>Técnico-constructivo</p> <p><i>¿Qué procesos de fabricación son aplicadas al producto?</i></p> <p><i>¿Qué sistemas de ensamble utiliza?</i></p> <p><i>¿El objeto cumple normativas?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de poleas Una polea es una rueda con una ranura que gira alrededor de un eje por la que se hace pasar una cuerda que permite vencer una resistencia R de forma cómoda de aplicar una fuerza F. De este modo podemos elevar pesos hasta cierta altura • Normatividad Norma: AISI 1045 (UNS G10450) Acero Grado Maquinaria. Norma: UNE-EN 13861:2003. Seguridad de las máquinas. Guía para la aplicación de las normas sobre ergonomía al diseño de máquinas. Norma: ISO 12100-2010, Seguridad de la maquinaria: Principios generales del diseño - Evaluación y reducción de riesgos. Código Nacional de Electricidad, del Ministerio de Energía y minas Norma: UNE-EN ISO 14121-1 sobre principios para la evaluación del riesgo. 																																
<p>Económico</p> <p><i>¿Cuánto cuesta producir el producto?</i></p> <p><i>¿Cuánto cuesta el producto?</i></p>	<p>Valor a producir 15.000</p> <p>Precio de compra 18.000</p>																																

Conclusiones
¿Qué características son más comunes en los modelos?
<p>Cumplen con la función requerida para la clasificar por tamaño o forma.</p> <p>Ayudan a mejorar los procesos de cosecha y clasificación.</p> <p>Favorece al fruticultor a optimizar tiempo y dinero.</p>
¿Qué características son menos comunes en los modelos?
<p>Los diferentes procesos de cada máquina son diferentes.</p> <p>Las medidas cambian según el modelo de máquina.</p> <p>El método de clasificación tiene que ser mecánica o manual</p>
¿Qué hueco existen para diferenciar nuestras propuestas de las soluciones existentes?
<p>Un producto que se adaptado al medio ambiente que sea fácil de manipular y fácil de ser trasportado a cualquier parte de la cosecha y así ayudar en las necesidades económicas del fruticultor.</p>
¿Cuáles son los puntos fuertes?
<p>Un producto ergonómico</p> <p>Fácil de utilizar</p> <p>Un orden adecuado en los diferentes procesos</p> <p>Optimizar el tiempo de clasificación</p> <p>Evitar fatigas musculares y el cuidado de rayos solares</p> <p>Ahorro económico en gastos innecesarios</p>
¿Cuáles son los puntos débiles?
<p>El suelo por donde se logra trasladar la mesa</p> <p>Daños o corrosiones por los rayos del sol o humedad</p>

Anexo D. Encuestas firmas y tabuladas

Pontificia Universidad Católica del Ecuador		Escuela de Diseño Industrial		PUCE	
DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA					
Nombre del Fruticultor: <i>Anita Fonseca</i>					
Edad: <i>64</i>			N de Entrevista: <i>2</i>		
Fecha: <i>04-04-2020</i>					
Provincia: <i>Tungurahua</i>		Ciudad: <i>Cevalles</i>		Cantón: <i>Cevalles</i>	
Localidad: <i>Barrio 1^{ro} de Mayo</i>					
1. ¿Cuántos años viene cosechando la manzana					
<i>23 años</i>					
2. Cuántas horas diarias se dedica usted a la clasificación de manzanas.					
<i>3 días - Lunes - Martes - Viernes (4 horas diarias).</i>					
3. Que dificultades se encuentra al momento de clasificar.					
<i>El estado del tiempo. Tamaño del fruto - diferentes tonos.</i>					
4. Señale usted en que sitio de su cuerpo ha sufrido más fatiga muscular					
- Su columna cervical (cuello)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Su columna dorsolumbar (cintura)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Sus hombros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Sus brazos o antebrazos	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Sus manos o muñecas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Sus rodillas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
- Sus tobillos o pies	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	
5.Cuál es la posición que adopta en su trabajo con mayor frecuencia					
Inclinado			<input checked="" type="checkbox"/>		
Sentado			<input checked="" type="checkbox"/>		
De pie			<input type="checkbox"/>		
6. De estas demandas musculares cual le produce más agotamiento					
Acarreo de peso			<input type="checkbox"/>		
Levantamiento de cajas			<input type="checkbox"/>		
Carga con postura inadecuadas			<input checked="" type="checkbox"/>		
Movimientos repetitivos para clasificar			<input checked="" type="checkbox"/>		
7. Cuántos días trabaja en promedio a la semana, durante la cosecha					
<i>3 días</i>					
8. Cuantas cajas cosecha en el año 2019					
<i>260 cajas</i>					
9. En que transcurso del año cosecha la manzana					
Enero			<input type="checkbox"/>		
Febrero			<input type="checkbox"/>		
Marzo			<input checked="" type="checkbox"/>		
Abril			<input checked="" type="checkbox"/>		
Mayo			<input checked="" type="checkbox"/>		
junio			<input type="checkbox"/>		
10. Creo usted que con la mesa de clasificación optimizaría mano de obra para realizar otra actividad.					
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		No	
11. Cree que con una mesa de clasificación optimizaría el tiempo y cuidaría su salud.					
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO	


180146869-3

N. Célula

Amador Pires

Firma

Telf. Celular

Pontificia Universidad Católica del Ecuador		Escuela de Diseño Industrial			
DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA					
Nombre del Fruticultor: <u>LUIS GASPAR Sánchez Molina</u>					
Edad: <u>56</u>			N de Entrevista:		
Fecha: <u>08-04-2020</u>					
Provincia:		Ciudad:		Cantón:	
				Localidad:	
1. ¿Cuántos años viene cosechando la manzana					
<u>30 años</u>					
2. Cuántas horas diarias se dedica usted a la clasificación de manzanas.					
<u>5,00 horas.</u>					
3. Que dificultades se encuentra al momento de clasificar.					
<u>TAMAÑO - COLOR - FORMA - DAÑOS MECANICOS MANCHAS POR ENFERMEDADES Y CLIMATICOS</u>					
4. Señale usted en que sitio de su cuerpo ha sufrido más fatiga muscular					
- Su columna cervical (cuello)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Su columna dorsolumbar (cintura)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus hombros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus brazos o antebrazos	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus manos o muñecas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus rodillas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus tobillos o pies	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
5.Cuál es la posición que adopta en su trabajo con mayor frecuencia					
Inclinado					
Sentado			<input checked="" type="checkbox"/>		
De pie					
6. De estas demandas musculares cual le produce más agotamiento					
Acarreo de peso			<input checked="" type="checkbox"/>		
Levantamiento de cajas			<input checked="" type="checkbox"/>		
Carga con postura inadecuadas			<input checked="" type="checkbox"/>		
Movimientos repetitivos para clasificar			<input checked="" type="checkbox"/>		
7. Cuántos días trabaja en promedio a la semana, durante la cosecha					
<u>3 DIAS</u>					
8. Cuantas cajas cosecha en el año 2019					
<u>2000</u>					
9. En que transcurso del año cosecha la manzana					
Enero					
Febrero					
Marzo			<input checked="" type="checkbox"/>		
Abril			<input checked="" type="checkbox"/>		
Mayo			<input checked="" type="checkbox"/>		
junio					
10. Creo usted que con la mesa de clasificación optimizaría mano de obra para realizar otra actividad.					
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		No	
11. Cree que con una mesa de clasificación optimizaría el tiempo y cuidaría su salud.					
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO	

180181107-4


N. Célula

Paulo S. Lavandero

Firma

0968681972


Telf. Celular

Pontificia Universidad Católica del Ecuador		Escuela de Diseño Industrial			
DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA					
Nombre del Fruticultor: <i>Gabriel León</i>					
Edad: <i>65 años</i>			N de Entrevista: <i>1</i>		
Fecha: <i>05-05-2020</i>					
Provincia: <i>Tungurahua</i>		Ciudad: <i>Guavallas</i>		Cantón: <i>Guavallas</i>	
Localidad: <i>Miradas baja</i>					
1. ¿Cuántos años viene cosechando la manzana					
<i>23 años</i>					
2. Cuántas horas diarias se dedica usted a la clasificación de manzanas.					
<i>3 días - Lunes - Martes - Viernes (4 horas diarias).</i>					
3. Que dificultades se encuentra al momento de clasificar.					
<i>El estado del tiempo, tamaño del fruto - por las diferentes dimensiones que hay en el momento de clasificar.</i>					
4. Señale usted en que sitio de su cuerpo ha sufrido más fatiga muscular					
- Su columna cervical (cuello)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Su columna dorsolumbar (cintura)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus hombros	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus brazos o antebrazos	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus manos o muñecas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus rodillas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
- Sus tobillos o pies	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
5.Cuál es la posición que adopta en su trabajo con mayor frecuencia					
Inclinado			<input checked="" type="checkbox"/>		
Sentado			<input checked="" type="checkbox"/>		
De pie			<input checked="" type="checkbox"/>		
6. De estas demandas musculares cual le produce más agotamiento					
Acarreo de peso			<input checked="" type="checkbox"/>		
Levantamiento de cajas					
Carga con postura inadecuadas					
Movimientos repetitivos para clasificar			<input checked="" type="checkbox"/>		
7. Cuántos días trabaja en promedio a la semana, durante la cosecha					
<i>3 días</i>					
8. Cuantas cajas cosecha en el año 2019					
<i>260 cajas</i>					
9. En que transcurso del año cosecha la manzana					
Enero					
Febrero					
Marzo			<input checked="" type="checkbox"/>		
Abril			<input checked="" type="checkbox"/>		
Mayo			<input checked="" type="checkbox"/>		
junio					
10. Creo usted que con la mesa de clasificación optimizaría mano de obra para realizar otra actividad.					
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		No	
11. Cree que con una mesa de clasificación optimizaría el tiempo y cuidaría su salud.					
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO	

180120219-1
N. Célula

Angela Maldonado
Firma

0986725549
Telf. Celular

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Escuela de Diseño Industrial		 PUCE	
DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA			
Nombre del Fruticultor: <i>Avelino Ramirez</i>			
Edad: <i>65 años</i>		N de Entrevista:	
Fecha: <i>04-04-2020</i>			
Provincia: <i>Magdalena</i>	Ciudad: <i>Sorobello</i>	Cantón: <i>Sorobello</i>	Localidad: <i>Balen</i>
1. ¿Cuántos años viene cosechando la manzana			
<i>35 años</i>			
2. Cuántas horas diarias se dedica usted a la clasificación de manzanas.			
<i>11 horas diarias</i>			
3. Que dificultades se encuentra al momento de clasificar.			
<i>El tamaño - color - clima - mano de obra</i>			
4. Señale usted en que sitio de su cuerpo ha sufrido más fatiga muscular			
- Su columna cervical (cuello)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Su columna dorsolumbar (cintura)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus hombros	SI	<input type="checkbox"/>	NO
- Sus brazos o antebrazos	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus manos o muñecas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus rodillas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus tobillos o pies	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
5.Cuál es la posición que adopta en su trabajo con mayor frecuencia			
Inclinado		<input type="checkbox"/>	
Sentado		<input type="checkbox"/>	
De pie		<input checked="" type="checkbox"/>	
6. De estas demandas musculares cual le produce más agotamiento			
Acarreo de peso		<input type="checkbox"/>	
Levantamiento de cajas		<input checked="" type="checkbox"/>	
Carga con postura inadecuadas		<input checked="" type="checkbox"/>	
Movimientos repetitivos para clasificar		<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Cuántos días trabaja en promedio a la semana, durante la cosecha			
<i>11 días a la semana solo en cosecha</i>			
8. Cuantas cajas cosecha en el año 2019			
<i>900 cajas</i>			
9. En que transcurso del año cosecha la manzana			
Enero		<input type="checkbox"/>	
Febrero		<input type="checkbox"/>	
Marzo		<input checked="" type="checkbox"/>	
Abril		<input checked="" type="checkbox"/>	
Mayo		<input checked="" type="checkbox"/>	
junio		<input type="checkbox"/>	
10. Creo usted que con la mesa de clasificación optimizaría mano de obra para realizar otra actividad.			
SI		<input checked="" type="checkbox"/>	
No		<input type="checkbox"/>	
11. Cree que con una mesa de clasificación optimizaría el tiempo y cuidaría su salud.			
SI		<input checked="" type="checkbox"/>	
NO		<input type="checkbox"/>	

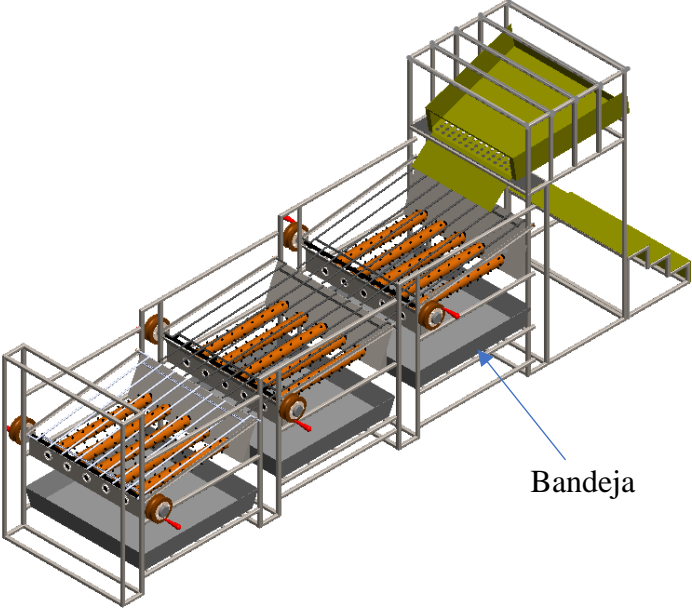
180181107-4
N. Célula

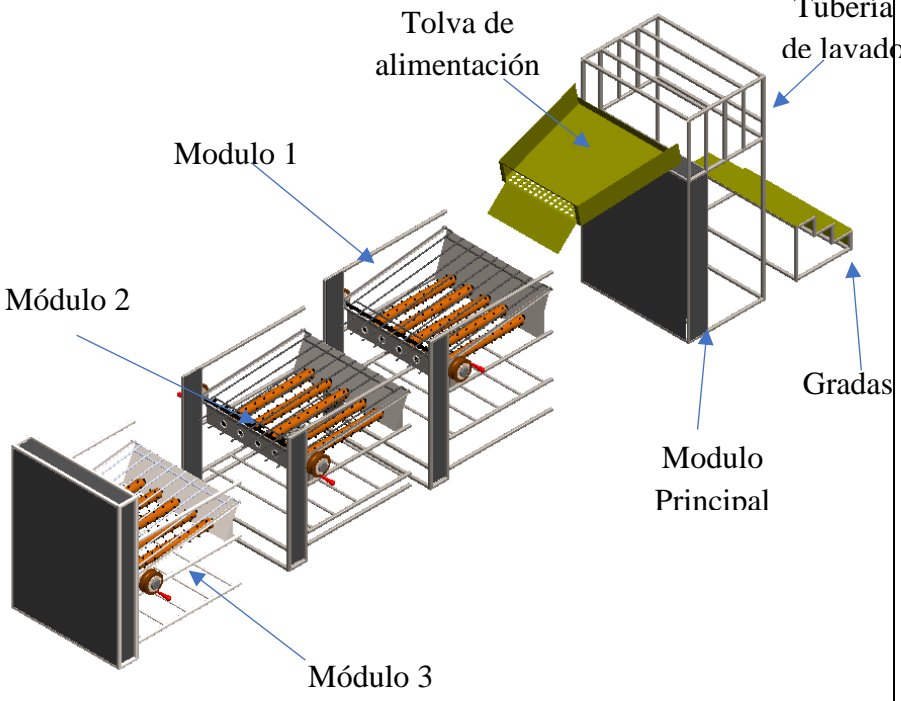
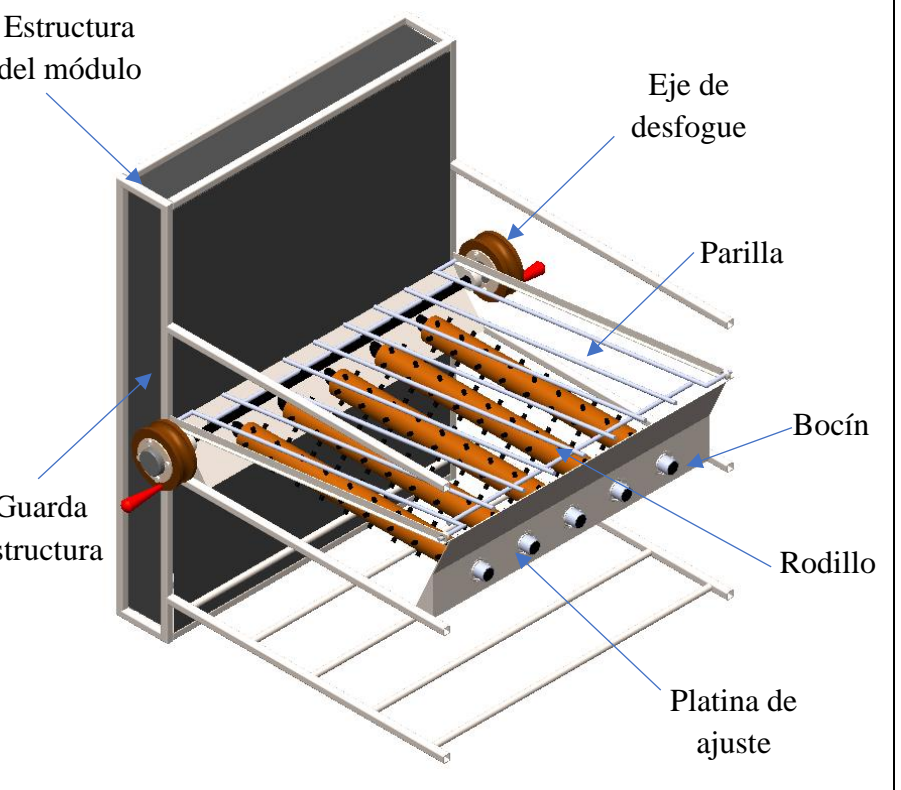
[Handwritten Signature]
Firma

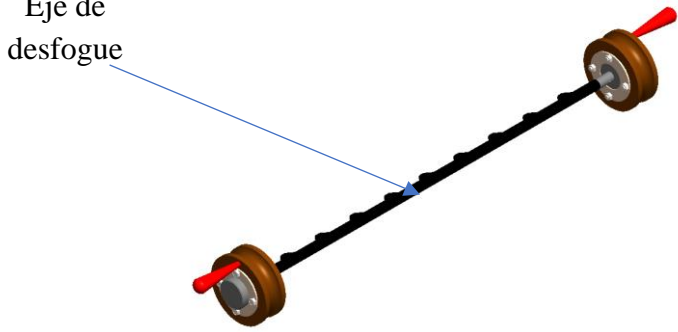
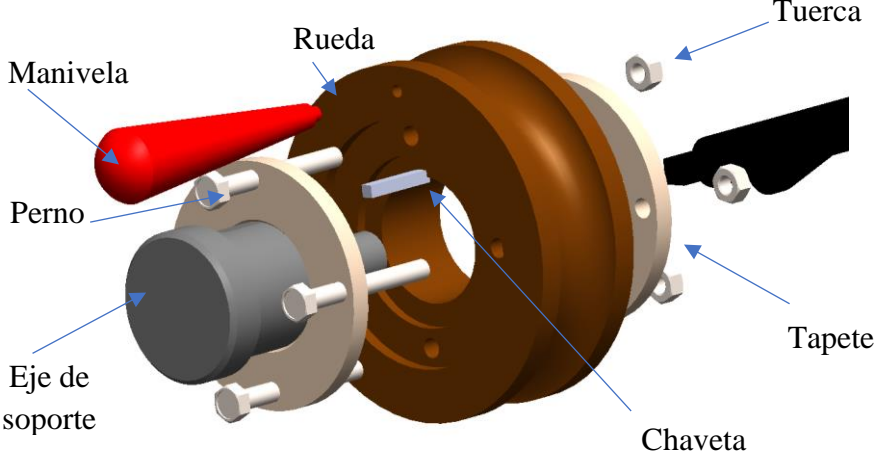
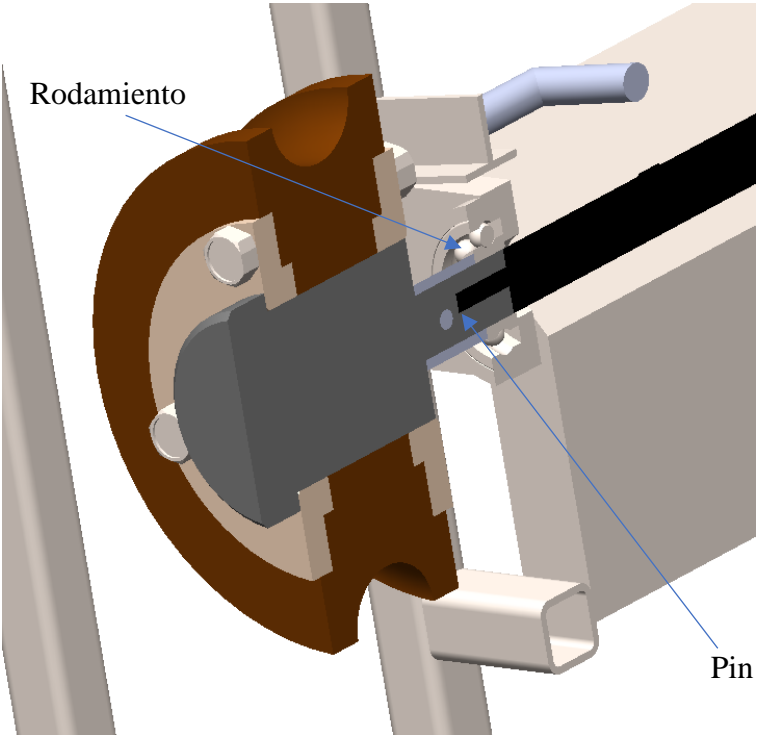
0968681972
Telf. Celular

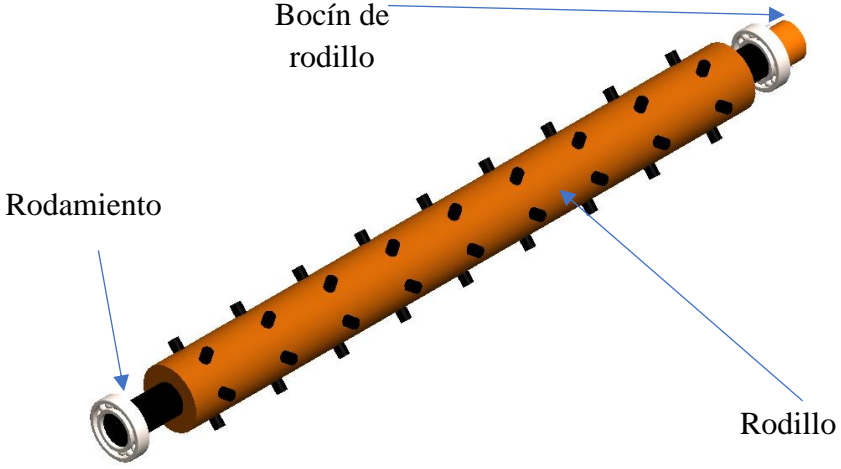
Pontificia Universidad Católica del Ecuador		PUCCE	
Facultad de Diseño Industrial			
DATOS GENERALES DE LA ENTREVISTA			
Nombre del Fruticultor: <i>Edmundo Robalino</i>			
Edad: <i>55 años</i>		N de Entrevista:	
Fecha: <i>06-04-2021</i>			
Provincia: <i>Cajamarca</i>	Ciudad: <i>Cajallo</i>	Cantón: <i>Cajallo</i>	Localidad: <i>Andigosto.</i>
1. ¿Cuántos años viene cosechando la manzana			
<i>40 años</i>			
2. Cuántas horas diarias se dedica usted a la clasificación de manzanas.			
<i>6 horas por huerta (5 huertas).</i>			
3. Que dificultades se encuentra al momento de clasificar.			
<i>El tiempo - tamaño - por 2do 3ero clase, grande - mediana - pequeña</i>			
4. Señale usted en que sitio de su cuerpo ha sufrido más fatiga muscular			
- Su columna cervical (cuello)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Su columna dorsolumbar (cintura)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus hombros	SI	<input type="checkbox"/>	NO
- Sus brazos o antebrazos	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus manos o muñecas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus rodillas	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
- Sus tobillos o pies	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
5.Cuál es la posición que adopta en su trabajo con mayor frecuencia			
Inclinado			
Sentado		<input checked="" type="checkbox"/>	
De pie			
6. De estas demandas musculares cual le produce más agotamiento			
Acarreo de peso			
Levantamiento de cajas			
Carga con postura inadecuadas			
Movimientos repetitivos para clasificar		<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Cuántos días trabaja en promedio a la semana, durante la cosecha			
8. Cuantas cajas cosecha en el año 2019			
<i>1.000 cajas</i>			
9. En que transcurso del año cosecha la manzana			
Enero			
Febrero		<input checked="" type="checkbox"/>	
Marzo		<input checked="" type="checkbox"/>	
Abril		<input checked="" type="checkbox"/>	
Mayo		<input checked="" type="checkbox"/>	
junio		<input checked="" type="checkbox"/>	
10. Creo usted que con la mesa de clasificación optimizaría mano de obra para realizar otra actividad.			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	No	
11. Cree que con una mesa de clasificación optimizaría el tiempo y cuidaría su salud.			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	

Anexo E. Ficha de la máquina Clasificadora de Manzanas

Requerimiento	Característica
Ficha de máquina clasificadora de manzanas	Lo constituye una tolva de alimentación, módulos desmontables, rodillos útiles para secar las manzanas y seleccionador de varillas
Conjunto	 <p data-bbox="1123 1167 1230 1200">Bandeja</p>

Requerimiento	Característica
<p>Partes constitutivas de la clasificadora de tomate</p>	 <p>Tolva de alimentación</p> <p>Tubería de lavado</p> <p>Gradas</p> <p>Modulo Principal</p> <p>Módulo 1</p> <p>Módulo 2</p> <p>Módulo 3</p>
<p>Módulo 1-3</p>	 <p>Estructura del módulo</p> <p>Eje de desfogue</p> <p>Parilla</p> <p>Bocín</p> <p>Rodillo</p> <p>Platina de ajuste</p> <p>Guarda estructura</p>

Requerimiento	Característica
Eje de desfogue	 <p>Eje de desfogue</p> <p>The diagram shows a long black shaft with two brown wheels at each end. Each wheel has a red handle. Blue arrows point from the text 'Eje de desfogue' to the shaft.</p>
	 <p>Manivela Rueda Tuerca Perno Eje de soporte Tapete Chaveta</p> <p>This exploded view shows the shaft assembly. A red handle (Manivela) is attached to a brown wheel (Rueda). The wheel is mounted on a grey support shaft (Eje de soporte) via a pin (Perno). A lock nut (Tuerca) and a washer (Tapete) are shown on the right side. A key (Chaveta) is shown in the center of the shaft.</p>
Eje de desfogue armado	 <p>Rodamiento Pin</p> <p>This diagram shows the shaft assembly mounted in a grey housing. A bearing (Rodamiento) is visible on the left side. A pin (Pin) is shown on the right side, securing the assembly.</p>

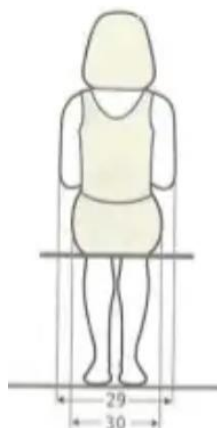
Requerimiento	Característica
Conjunto del rodillo	
Materiales	Descripción
Clasificadora de tomate	
Modulo 1	
Estructura	- Tamaño 950 x 1000 x 830 mm con tubo de 20 x 20 x 2 mm
Platina inclinada	- Tamaño 800x300x3 con Platina de 3 mm de espesor
Platinas guarda estructura	- Tamaño de 980 x 130 x 0,9 mm
Parrilla seleccionador	- Varilla de 970 x 840 x 10 mm
Rodillo	<ul style="list-style-type: none"> - Eje de 760 mm x Ø 30 mm - Rodillo repartidor 617,5 mm x Ø 60 mm
Eje seleccionador	<ul style="list-style-type: none"> - Eje 1000 x Ø 20 mm - Rueda de 50 x Ø 140 mm
Bocín de rodillo	- 37 mm x Ø _{int} 30 mm x Ø _{ext} 35 mm

Requerimiento	Característica
Módulo 2	
Estructura	- Tamaño 950 x 900 x 830 mm con tubo de 20 x 20 x 2 mm
Platina inclinada	- Tamaño 800x300x3 con Platina de 3 mm de espesor
Platinas guarda estructura	- Tamaño de 880 x 130 x 0,9 mm
Parrilla seleccionador	- Varilla de 970 x 840 x 10 mm
Rodillo	- Eje de 760 mm x Ø 30 mm - Rodillo repartidor 617,5 mm x Ø 60 mm
Eje seleccionador	- Eje 1000 x Ø 20 mm - Rueda de 50 x Ø 140 mm
Bocín de rodillo	- 37 mm x Ø _{int} 30 mm x Ø _{ext} 35 mm
Módulo 3	
Estructura	- Tamaño 950 x 1100 x 830 mm con tubo de 20 x 20 x 2 mm
Platina inclinada	- Tamaño 800x300x3 con Platina de 3 mm de espesor
Platinas guarda estructuras	- Laterales = Tamaño de 1060 x 130 x 0,9 mm - Superior = Tamaño de 800 x 130 x 0,9 mm - Frontales = 1060 x 800 x 0,9 mm
Parrilla seleccionador	- Varilla de 790 x 840 x 10 mm
Rodillo	- Eje de 760 mm x Ø 30 mm

Requerimiento	Característica
	- Rodillo repartidor 617,5 mm x Ø 60 mm
Eje seleccionador	- Eje 1000 x Ø 20 mm - Rueda de 50 x Ø 140 mm
Bocín de rodillo	- 37 mm x Ø _{int} 30 mm x Ø _{ext} 35 mm
Módulo Principal	
Estructura	Tamaño de 600 x 1510 x 840 mm con tubo de 20 x 20 x 2 mm
Clasificador de tomate	
Tamaño	3450 x 1000 x 840 mm
Ventajas	- Por su diseño y su utilidad se emplean para la limpieza y clasificado de manzana los cuales se clasifican en de primera calidad de 95m mm a más, de segunda calidad de 75 mm a 80 mm y de tercera de 65 a 75 mm, siendo una máquina que no necesita de una energía exterior para su funcionamiento podría ser útil en cualquier sitio donde se requiera, clasificando la fruta de manera correcta por gravedad.

Anexo F. Ficha de ergonomía de la máquina

Característica						
Dimensiones antropométricas Femeninas						
18 – 65 años Sexo Femenino						
Dimensiones	\bar{X}	D.E.	5	50	95	
3	Altura de ojos	1449	52,42	1351	1450	1540
8	Altura codo flexionado	969	39,52	906	969	1044
14	Anchura máxima del cuerpo	484	44,98	434	479	578
17	Profundidad máx. del cuerpo	277	15,67	233	269	346
18	Alcance brazo frontal	686	12,41	631	684	741
29	Anchura de codos	487	54,23	411	478	582
Fuente: Fuente especificada no válida.						
Figuras Antropométricas Femeninas						



Dimensiones a aplicar

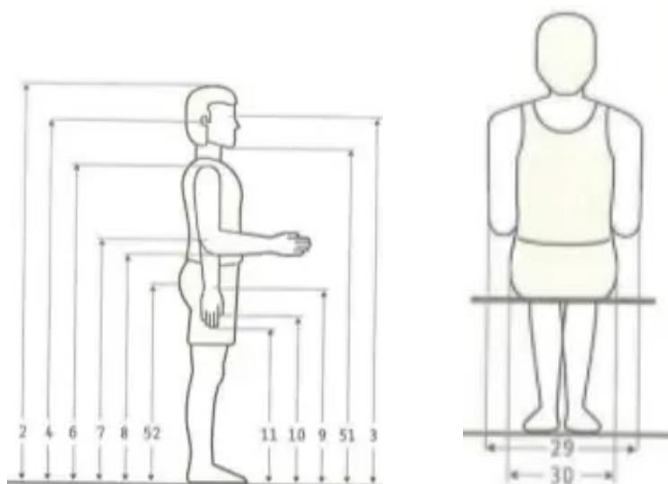
- Longitud máxima del suelo a las parillas seleccionadoras = 906 mm
- Longitud máxima de la tolva de alimentación al suelo = 1351 mm
- Ancho de los módulos = 582 mm + 346 mm = 928 mm
- Profundidad máxima de módulo = 631x2 = 1262 mm

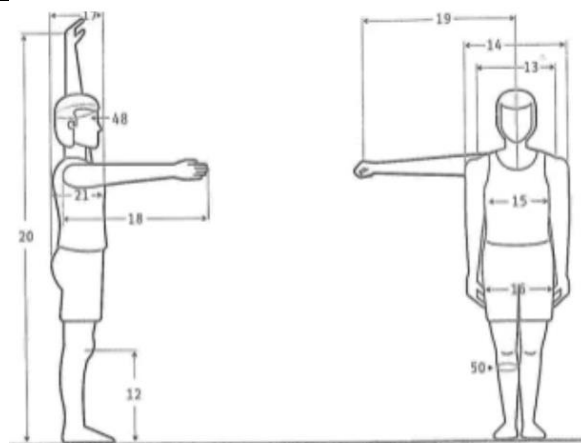
Dimensiones antropométricas Masculinas

18 – 65 años Sexo Masculino						
Dimensiones		\bar{X}	D.E.	5	50	95
3	Altura de ojos	1550	61,80	1447	1546	1651
8	Altura codo flexionado	969	40,81	906	969	1046
14	Anchura máxima del cuerpo	523	41,34	455	520	596
17	Profundidad máx. del cuerpo	275	37,45	219	272	323
18	Alcance brazo frontal	748	37,32	590	648	810
29	Anchura de codos	531	54,90	443	529	620

Fuente: Fuente especificada no válida.

Figuras Antropométricas Masculinas





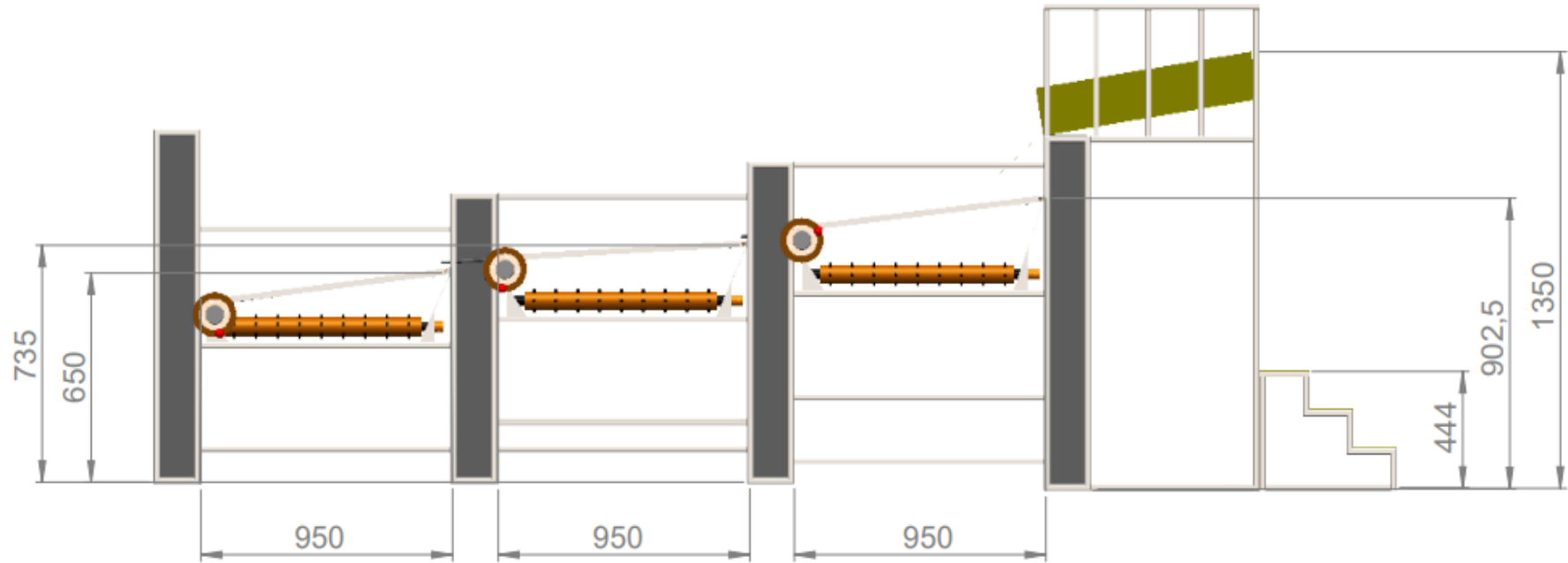
Dimensiones a aplicar

- Altura máxima del suelo a las parillas seleccionadoras = 906 mm
- Longitud máxima de la tolva de alimentación al suelo = 1447 mm
- Ancho de los módulos = 620 mm + 323 mm = 943 mm
- Profundidad máxima del módulo = 590 x 2 = 1180 mm

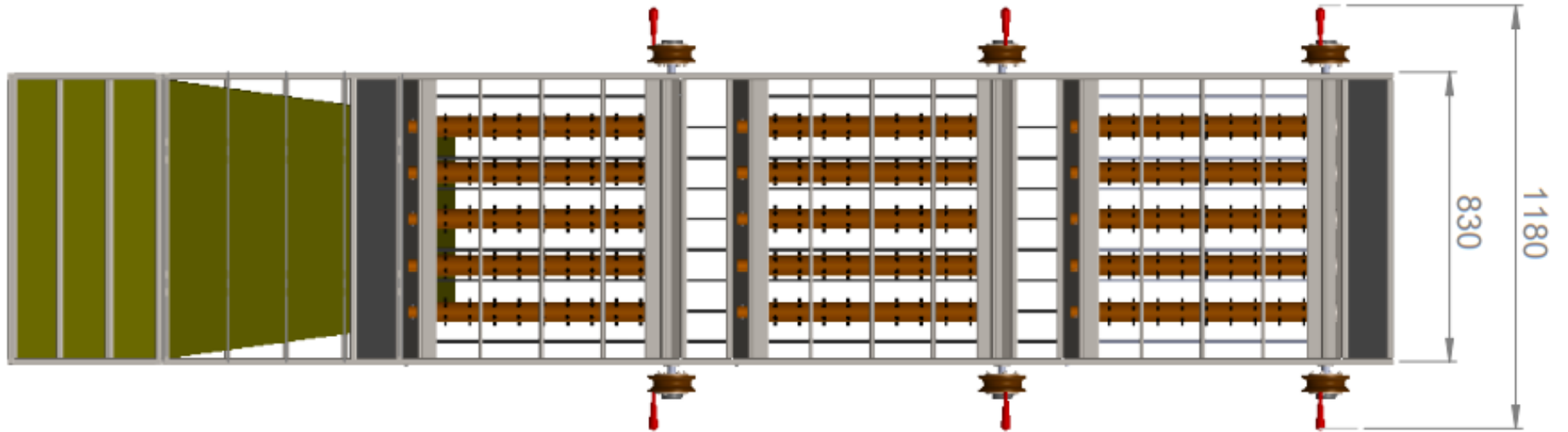
Selección de dimensiones principales

- Longitud máxima del suelo a las parillas seleccionadoras = 906 mm
- Longitud máxima de la tolva de alimentación al suelo = 1351 mm
- Ancho de cada módulo = 943 mm
- Profundidad máxima de cada módulo = 590 x 2 = 1180 mm

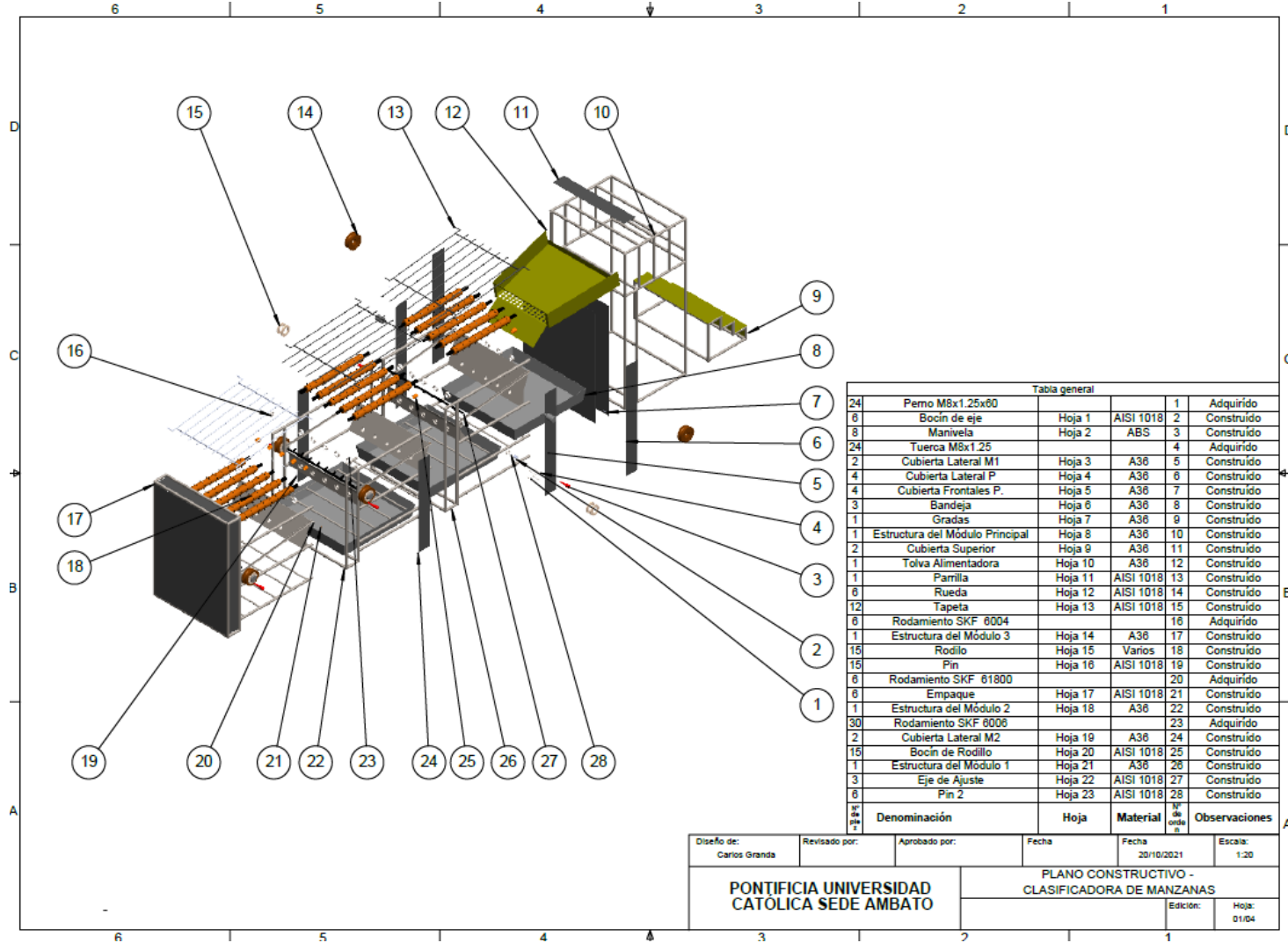
Diseño ergonómico de la clasificadora de manzanas

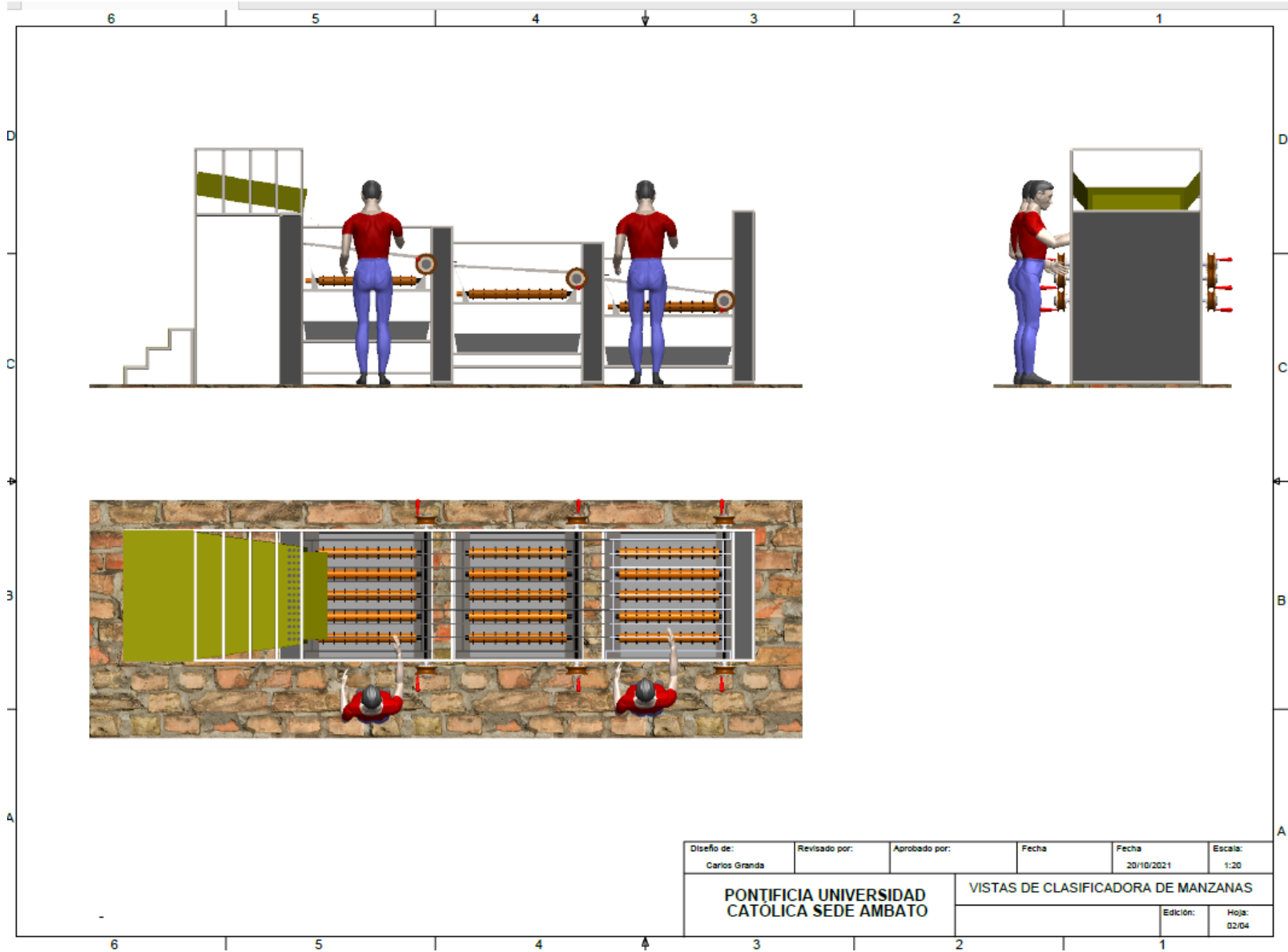
Dimensiones laterales

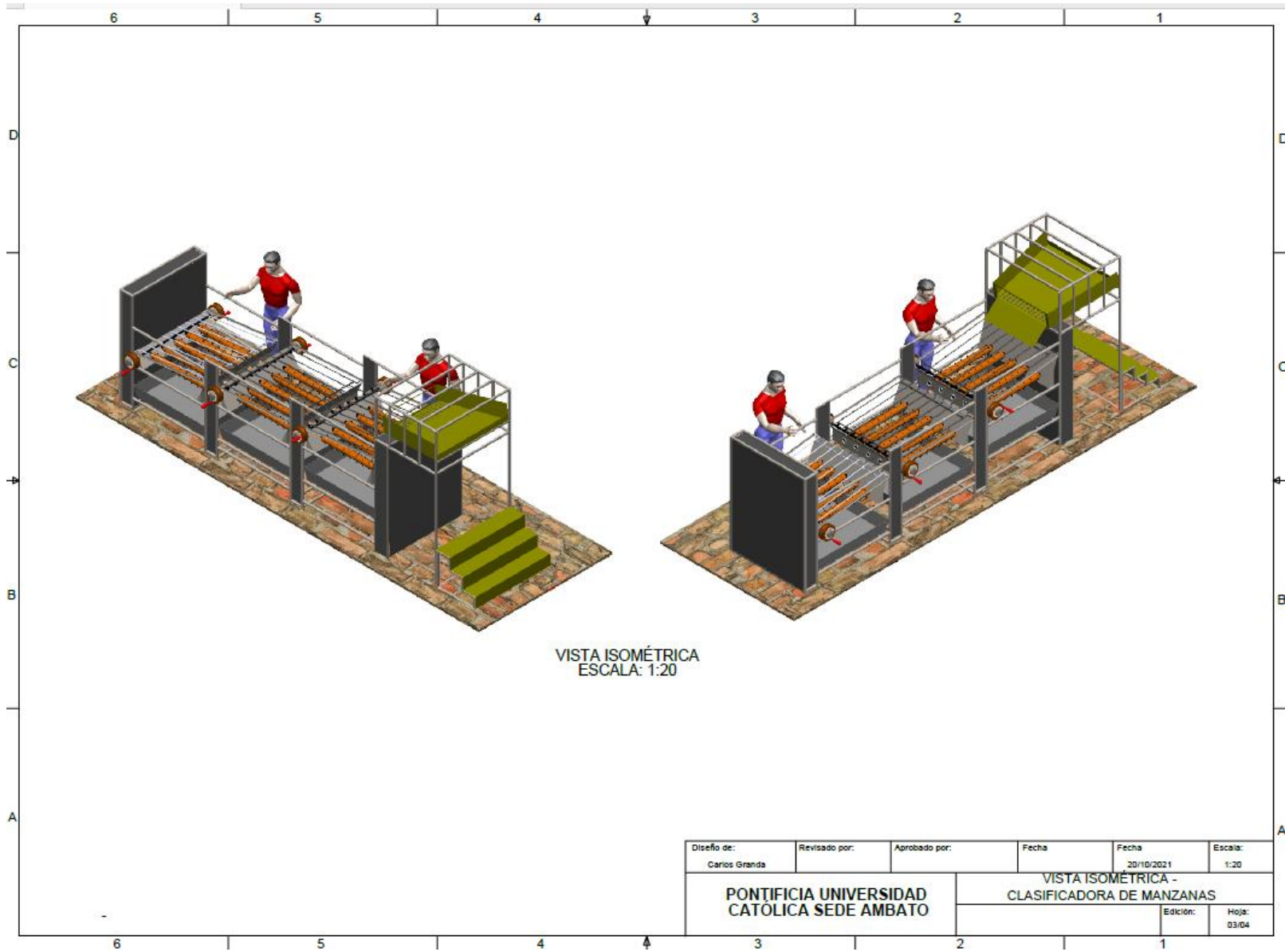
Profundidades



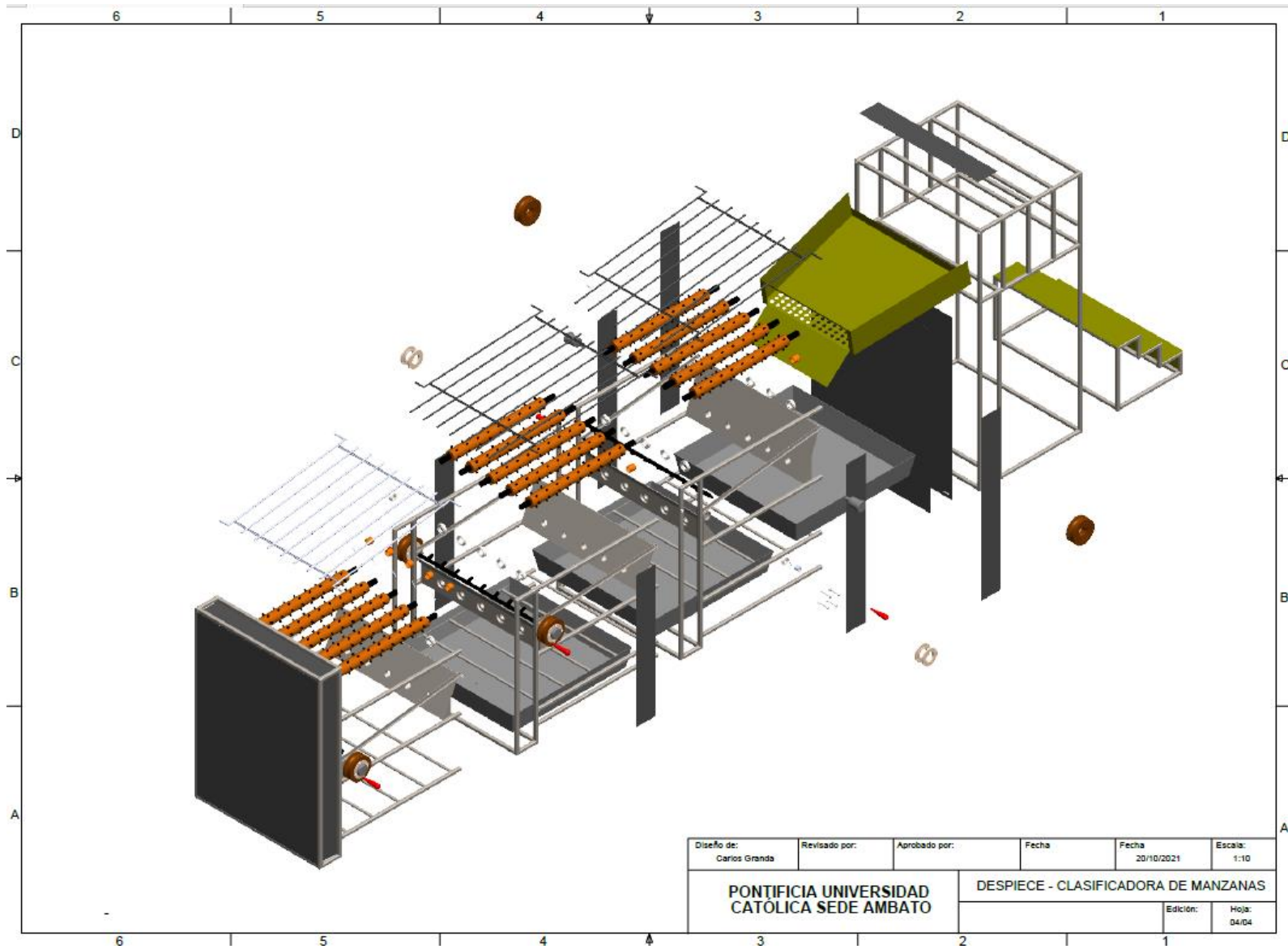
Anexo G. Planos de la máquina

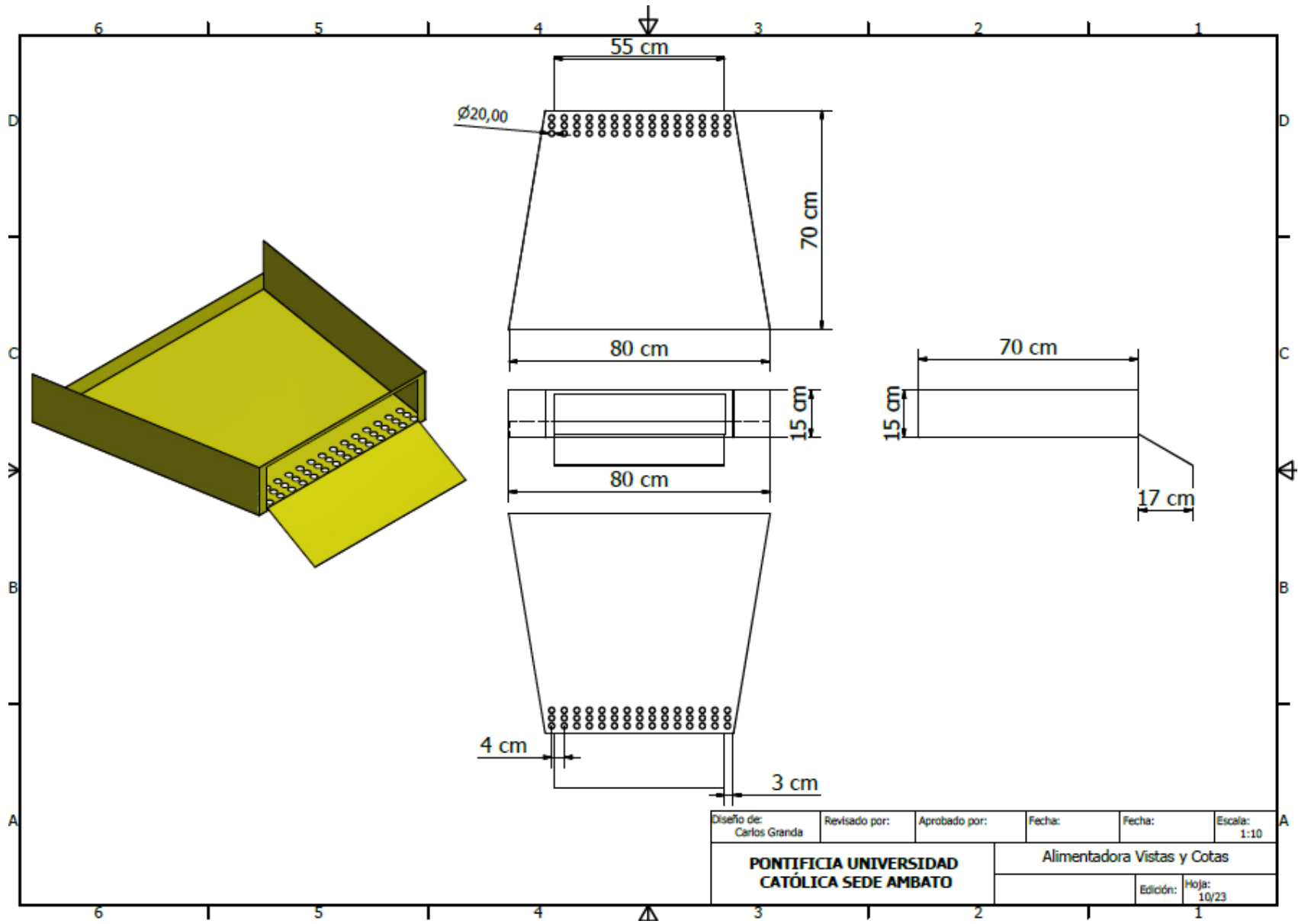


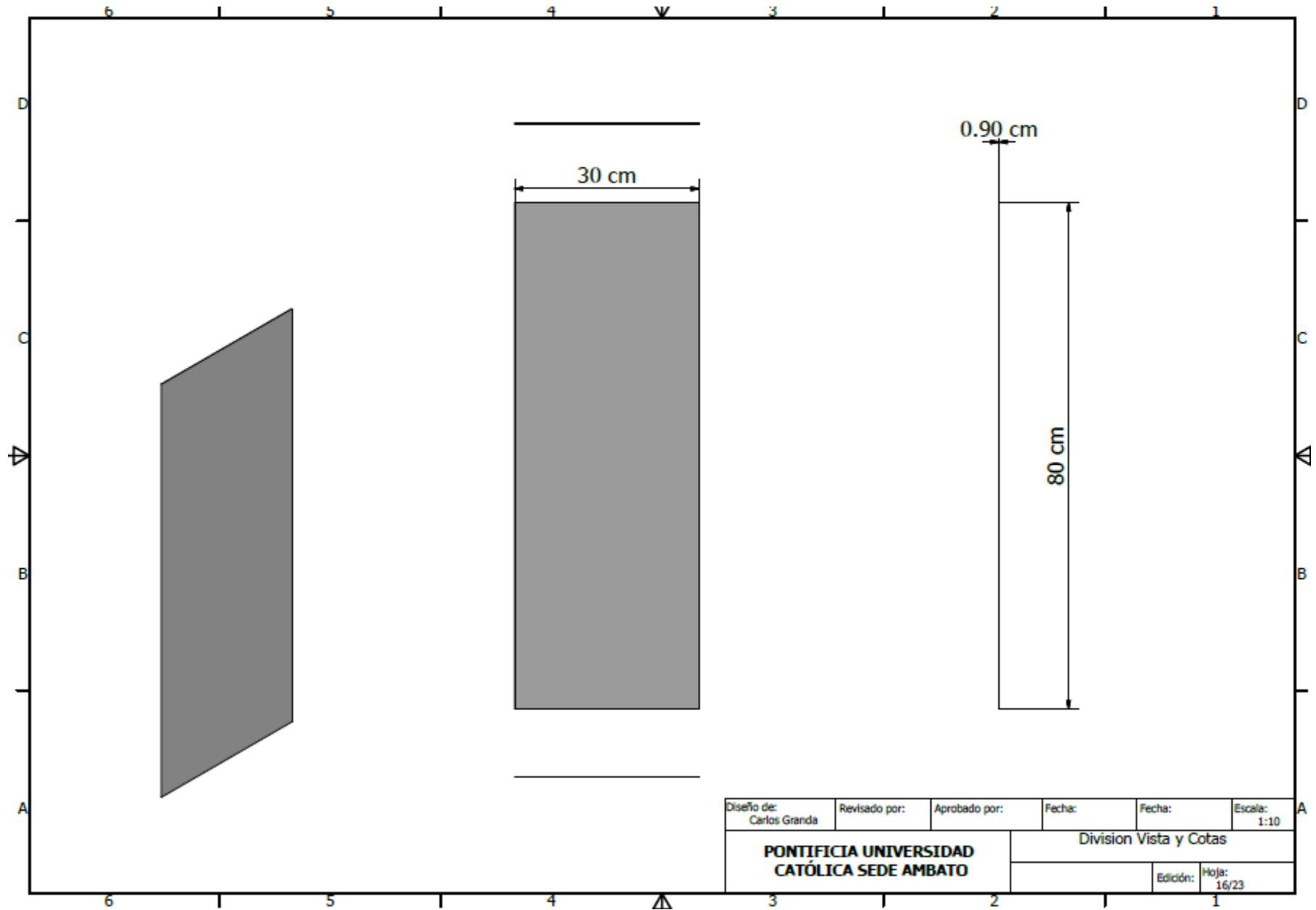


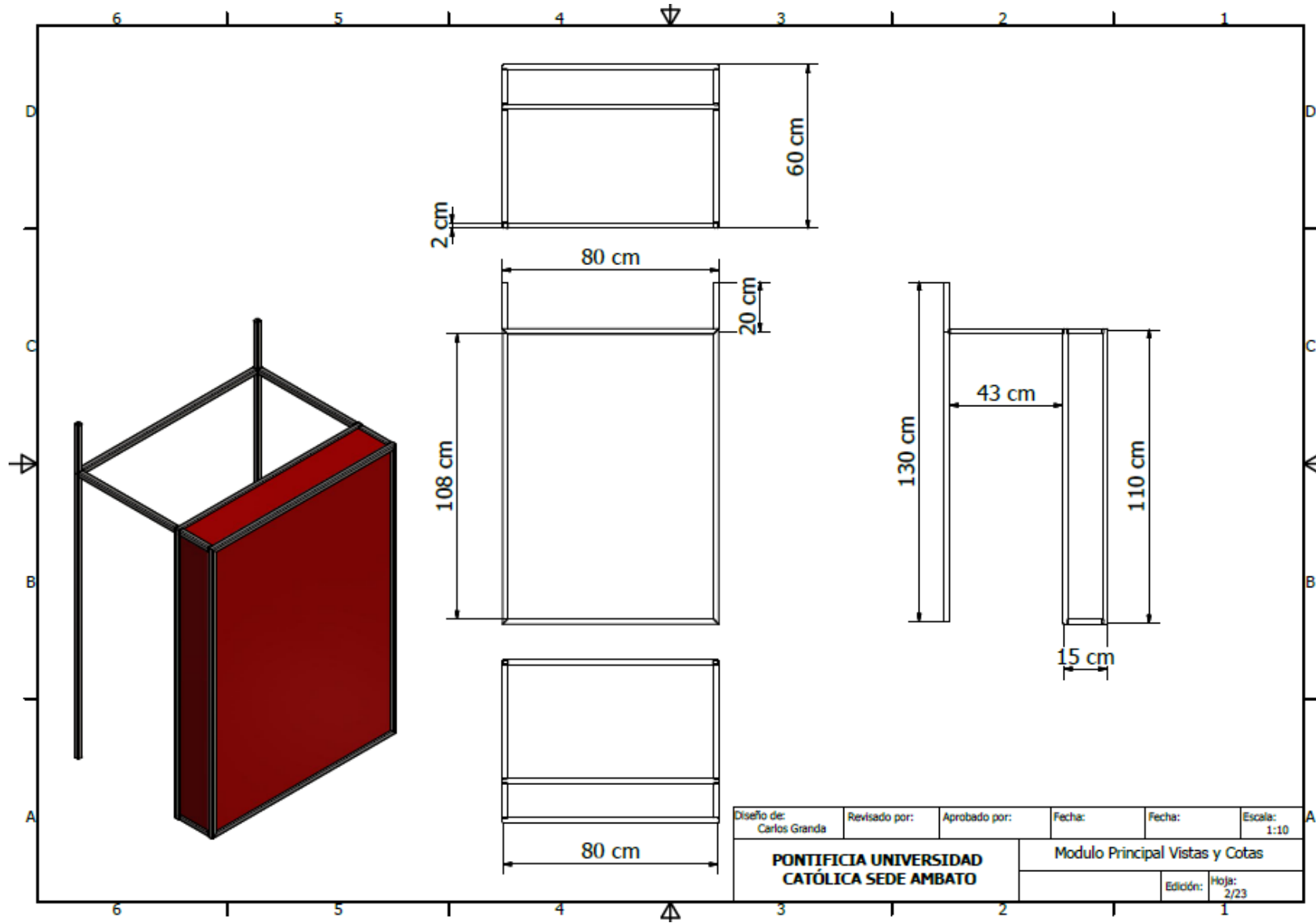


Diseño de: Carlos Granda	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha 20/10/2021	Fecha 20/10/2021	Escala: 1:20
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE AMBATO			VISTA ISOMÉTRICA - CLASIFICADORA DE MANZANAS		
			Edición:	Hoja: 03/04	

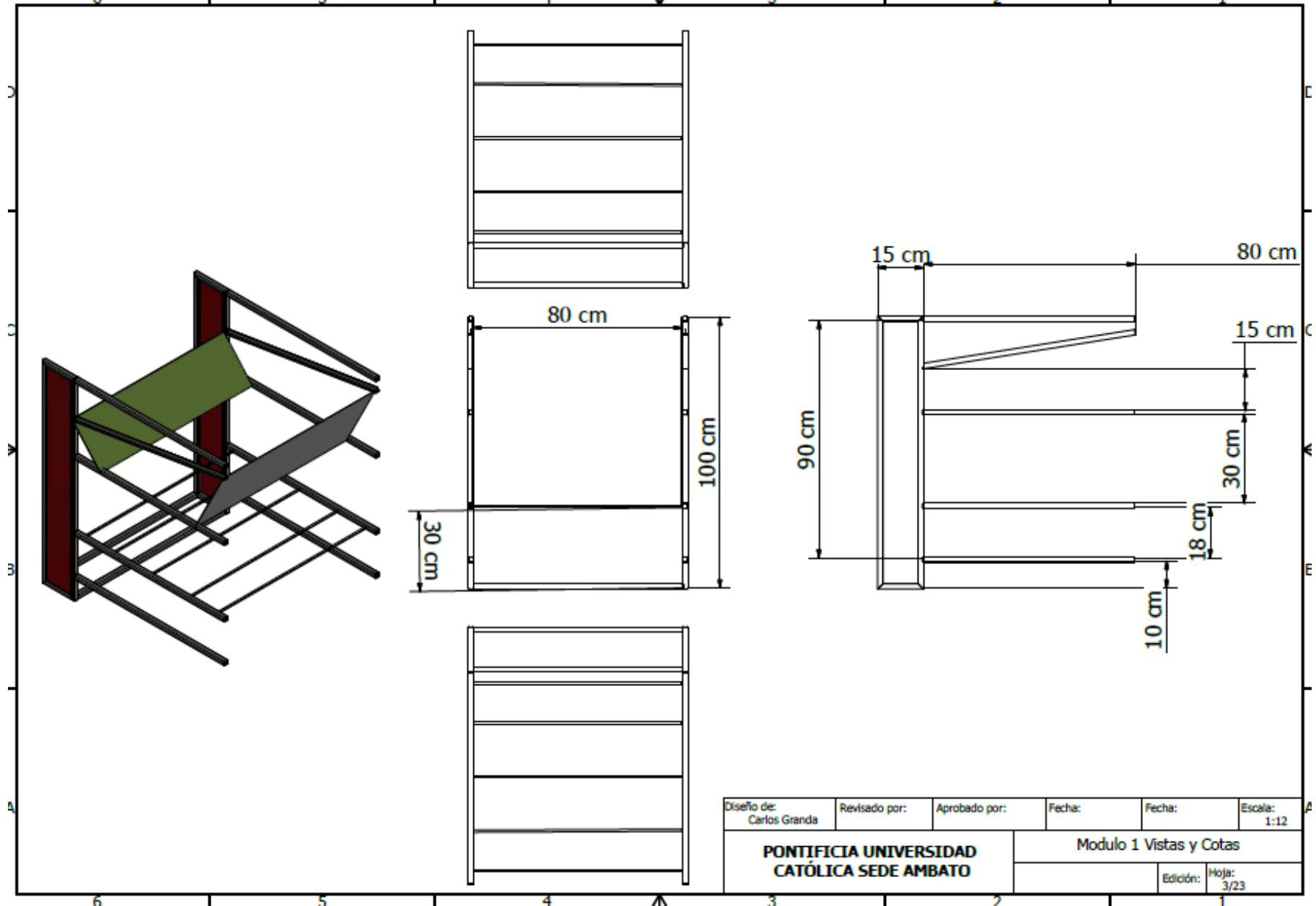


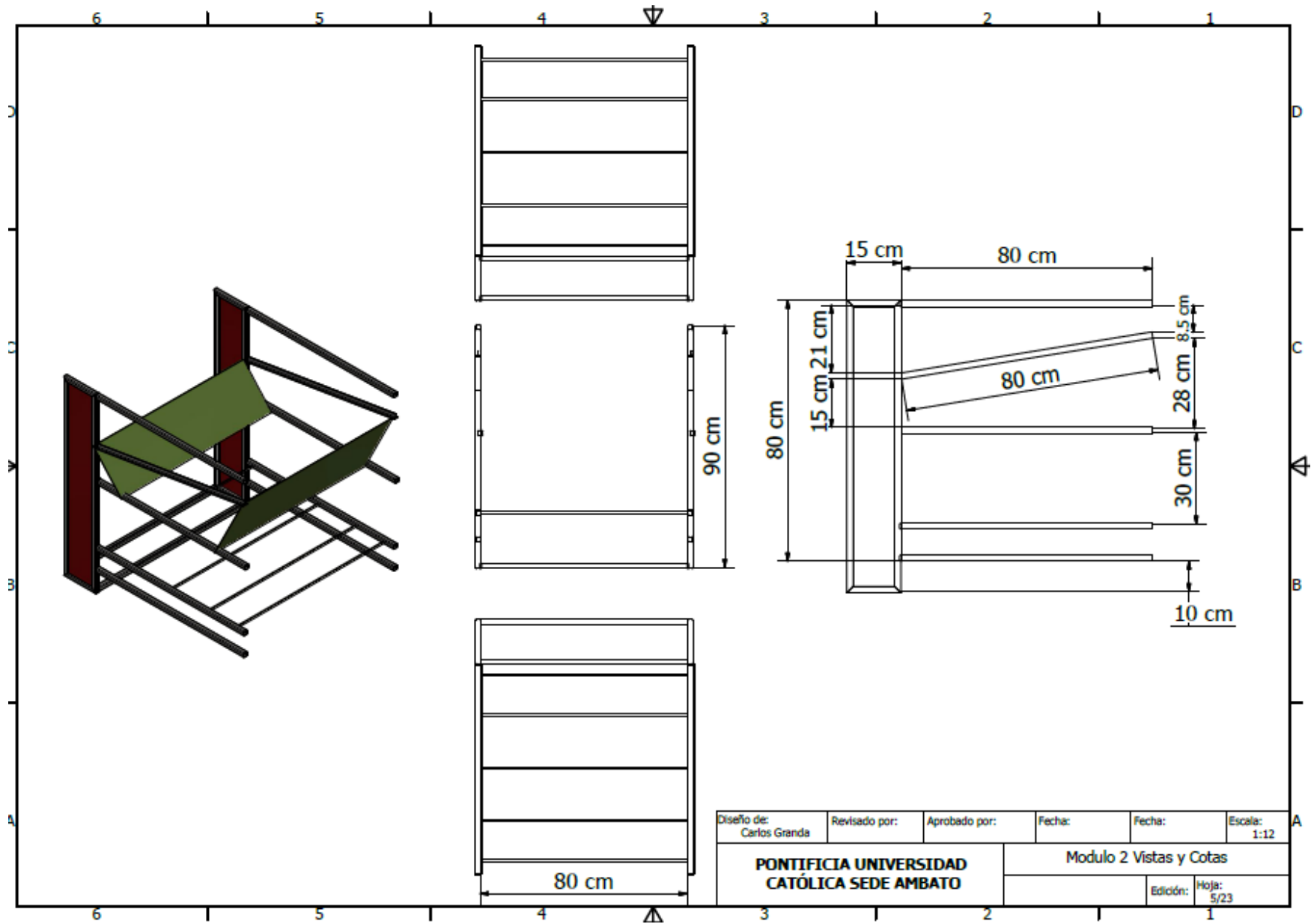


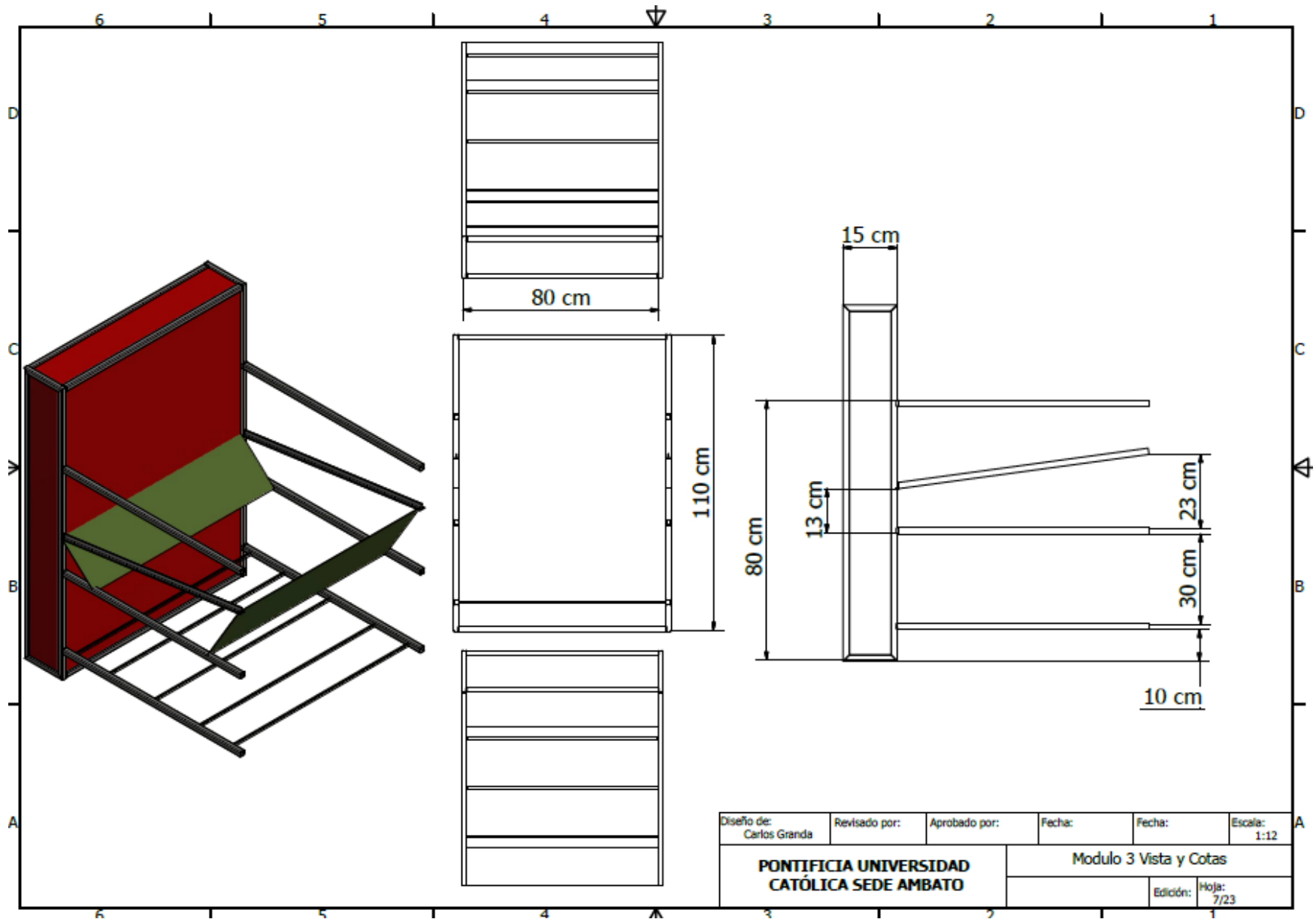




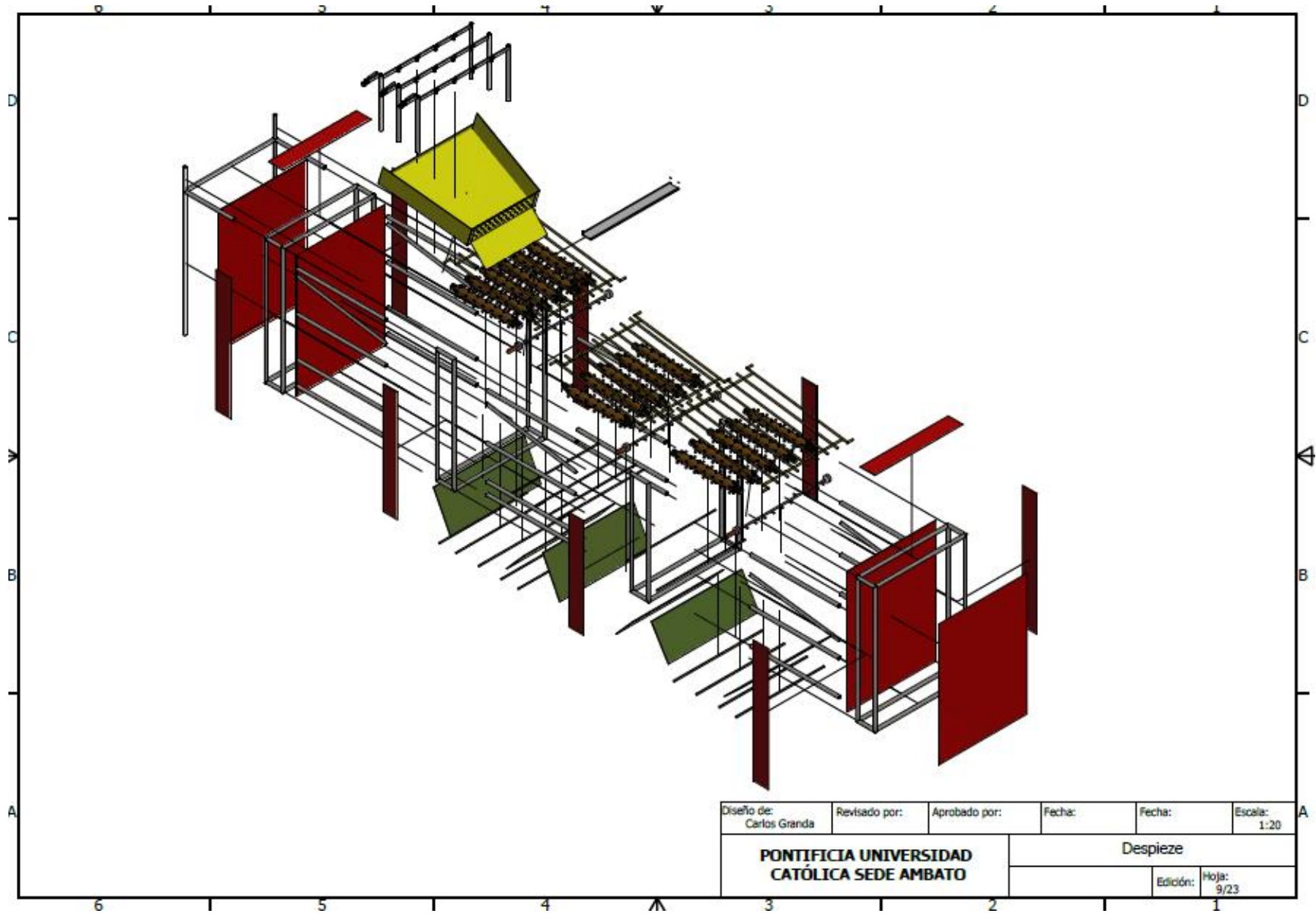
Diseño de: Carlos Granda	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:	Fecha:	Escala: 1:10
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE AMBATO			Modulo Principal Vistas y Cotas		
			Edición:	Hoja: 2/23	



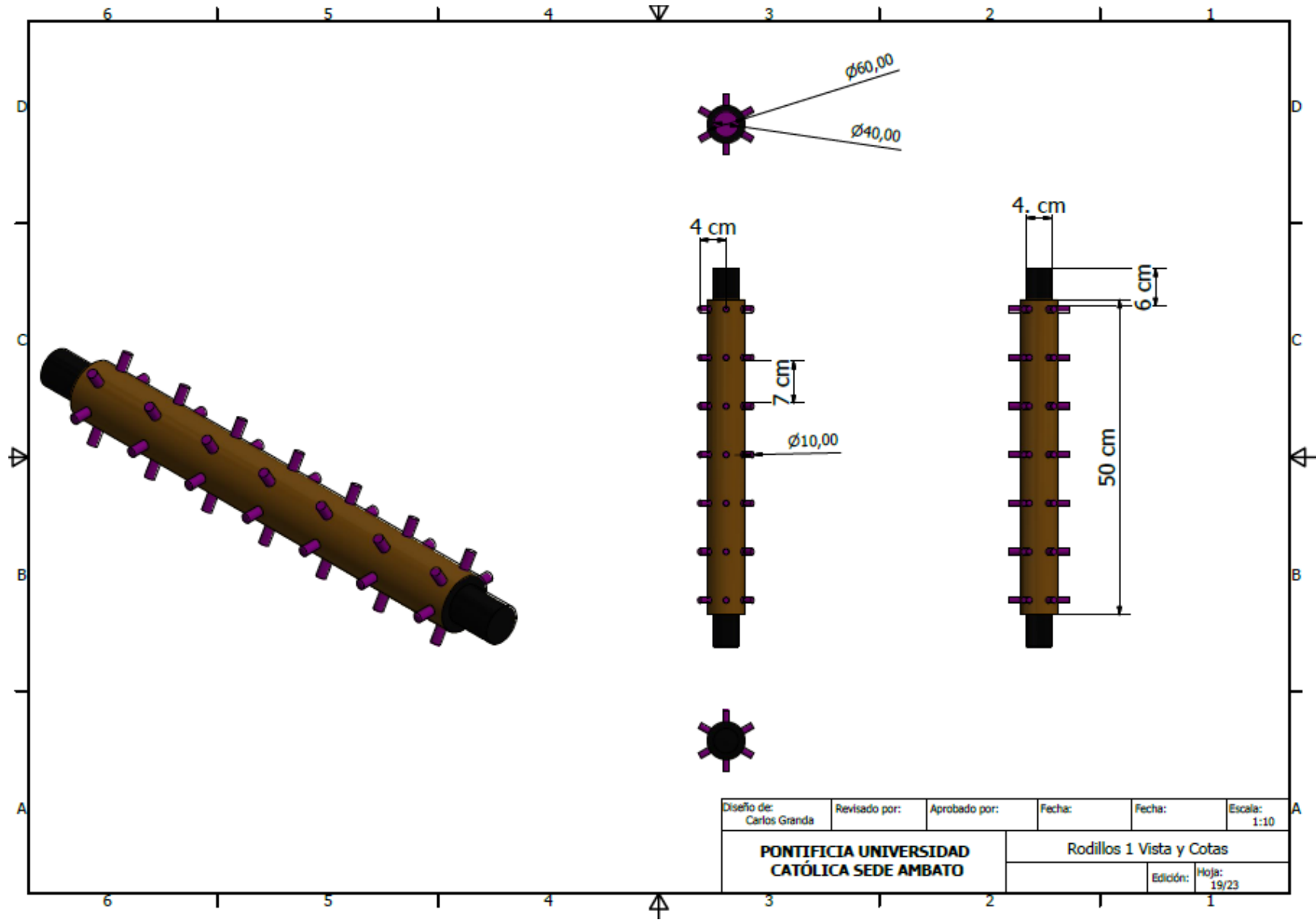


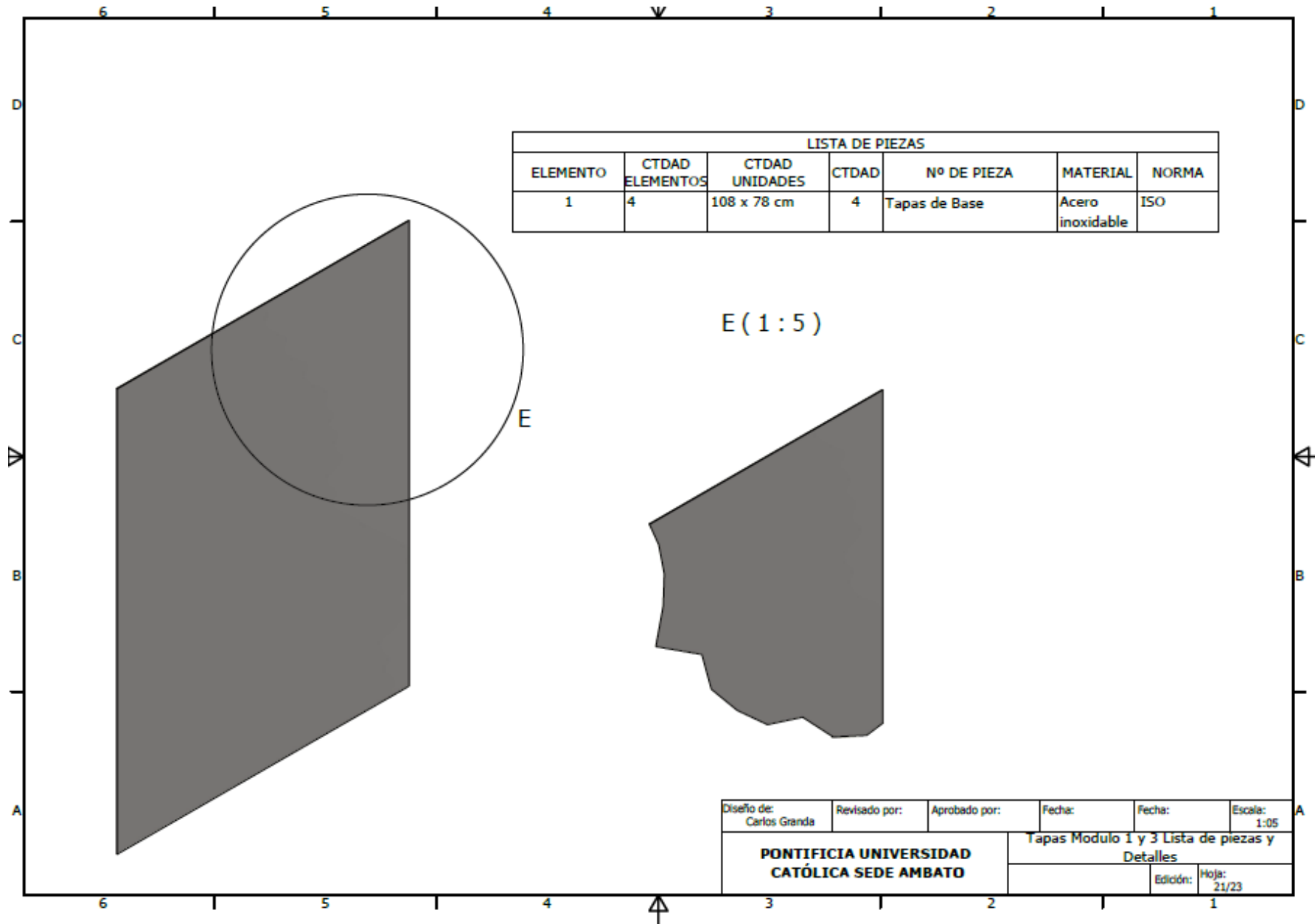


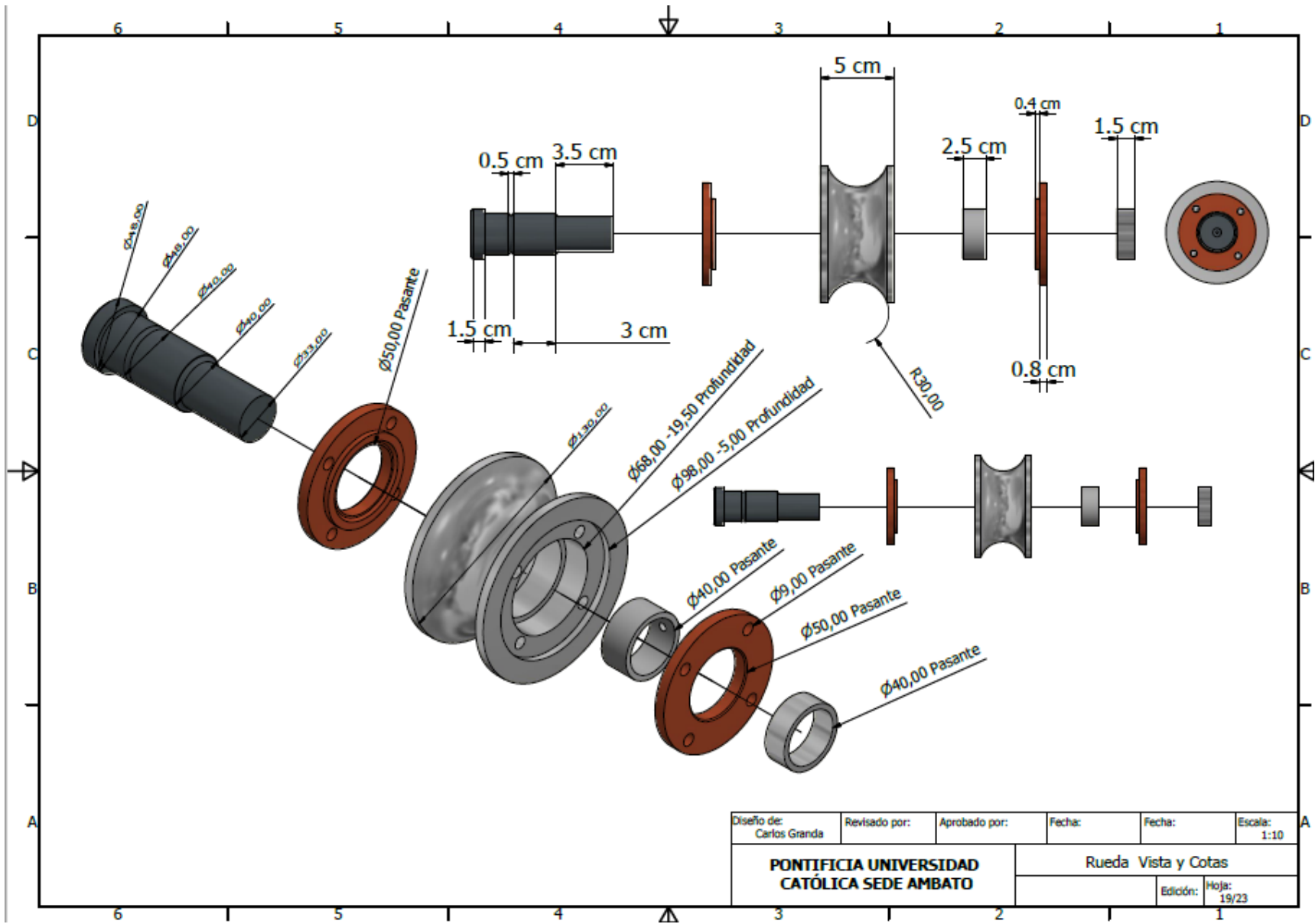
Diseño de: Carlos Granda	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:	Fecha:	Escala: 1:12
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE AMBATO			Modulo 3 Vista y Cotas		
			Edición:	Hoja: 7/23	



Diseño de: Carlos Granda	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:	Fecha:	Escala: 1:20
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE AMBATO			Despieze		
				Edición:	Hoja: 9/23







Diseño de: Carlos Granda	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:	Fecha:	Escala: 1:10
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE AMBATO			Rueda Vista y Cotas		
			Edición:	Hoja: 19/23	

