

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA



**PLAN DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO
MECATRÓNICO**

**MECANISMO AUTOMATIZADO PARA LA EXTRACCIÓN
ÓPTIMA DEL ZUMO DE UVA**

NOMBRES Y APELLIDOS DE TESISISTA: Juan Jesús J. Lévano García.

CICLO EN EL QUE EGRESÓ: 2017-II

CICLO EN EL QUE INGRESÓ: 2008-II

DOCENTE ASESOR: Mg. Ing. Ricardo J. Palomares Orihuela

FIRMA DEL TESISISTA

FIRMA DEL ASESOR

V° B° DIRECTOR DE ESCUELA

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA



**PLAN DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO
MECATRÓNICO**

**MECANISMO AUTOMATIZADO PARA LA EXTRACCIÓN
ÓPTIMA DEL ZUMO DE UVA**

PRESENTADO POR:

Juan Jesús Jonathan Lévano García

Lima – Perú

2016

ÍNDICE

	Pág.
I.- INTRODUCCIÓN	3
1.1. MARCO SITUACIONAL.....	4
1.2. PROBLEMATIZACIÓN.....	8
1.2.1. Problema general.....	10
1.2.2. Problema específico.....	10
1.3. OBJETIVOS.....	10
1.3.1. Objetivo general.....	10
1.3.2. Objetivos específicos.....	10
1.4. IMPORTANCIA.....	11
1.5. METODOLOGÍA.....	13
1.5.1. Diseño de la investigación.....	13
1.5.2. Etapas de la investigación.....	14
1.6. SUMARIO O ESQUEMA	12
II.- MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 ANTECEDENTES.....	15
2.2 SOPORTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.3 ÓPTICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
2.4 SELECCIÓN DE VARIABLES.....	37
III.- MARCO EMPÍRICO.....	38
IV.- ASPECTOS OPERATIVOS.....	39
4.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	39
4.2 ASESORAMIENTO.....	39
4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	40

I.- INTRODUCCIÓN

Este proyecto de tesis tiene como finalidad diseñar un mecanismo automatizado para la extracción óptima del zumo de uva de forma automática, higiénica, aprovechando la materia prima y accesible para cualquier bodega vitivinícola.

El proyecto consiste en una tolva donde se almacena la uva para luego ser llevada a través de una faja transportadora hasta las paletas de eje rotatorio o tornillo sin fin para realizar el proceso de despallado. Luego la uva pasará a través de rodillos presionando suavemente para obtener el zumo de la uva reemplazando así el proceso de estrujado.

Actualmente el proceso de despallado y estrujado se puede hacer de forma artesanal o por una máquina despalladora - estrujadora. El proceso de despallado – estrujado realizado de forma artesanal nos demanda tiempo, buen cuidado en la higiene y va dirigido para sectores de baja producción. Pero usando las máquinas de despallado - estrujado que actualmente existen en el mercado tenemos reducción de tiempo, precio excesivamente caro y no son viables para sectores de mediana producción.

El diseño será realizado en torno a las necesidades y viabilidad de las bodegas vitivinícolas para contar con una máquina despalladora – estrujadora que reduzca los tiempos de producción y el costo.

1.1 MARCO SITUACIONAL

Según la Sunat hoy en día el pisco se ha convertido en la tercera bebida más consumida en nuestro país después de la cerveza y el vino.

En el 2016 la producción nacional de pisco registró un record al superar los 10 millones de litros debido a las campañas internas y aumento de exportación.

En el Perú operan 523 empresas productoras de pisco, y Lima es la región que concentra la mayor cantidad de firmas productoras (48.8%), seguida de Ica (34.6%).

Los envíos al extranjero crecieron 12.6% en volumen y destacaron como principales destinos India, Bélgica, Noruega, Chile, Estados Unidos, Holanda, España y Republica Dominicana. (RPP, Sunat, 2016).

Figura N°1. Exportaciones de pisco, 2000-2016



Fuente: <http://rpp.pe/economia/economia/pisco-peruano-rompio-record-de-produccion-en-el-2016-noticia-1028480>

La gran demanda de producción en la actualidad exige a nuestro país contar con una máquina despalilladora - estrujadora que pueda cubrir las necesidades del mercado.

Las máquinas útiles para el proceso de despalillado - estrujado para la elaboración del pisco suelen ser importados y con precios elevados, precios a los que muy pocas bodegas vitivinícolas pueden acceder a pagar.

Actualmente el proceso de despalillado – estrujado se puede realizar de forma artesanal o con máquinas. A continuación detallaremos cada una de las formas de obtención del zumo de uva.

Despalillado - Estrujado artesanal:

Despalillado: Consiste en separar los granos de la uva del raspón y de otras partículas vegetales que pueden acompañar al racimo, tales como trozos de sarmientos, hojas, pedúnculos, etc.

Figura N°2. Despalillado manual Bodega La Nieta.



Fuente: <http://www.sierracantabria.com/prensa/vendimia-2015-en-rioja/>

Estrujado: Se pisa la uva en un lagar o recipiente desde el centro hacia los extremos para que la presión que se ejerce sobre los granos sea suficiente como para conseguir extraer el mostro. La pisada de las uvas se puede efectuar con los pies descalzos, la forma más conocida, o con botas de goma, este método es más práctico y se emplea en las bodegas artesanales. (Utiel-requena, 2015).

Figura N°3. Pisado de la uva en la vendimia.



Fuente: <http://utielrequena.org/la-pisada-de-uva-un-sello-distintivo-de-la-vendimia-tradicional/>

Máquina Despalilladora – Estrujadora:

Los equipos adoptables pueden ser: estrujadoras simples, estrujadoras-despalilladoras (y éstas del tipo horizontal o vertical) y despalilladoras-estrujadoras.

Los equipos más frecuentemente utilizados en bodega son las estrujadoras-despalilladoras, ya sean horizontales o verticales. Los racimos que caen de la tolva superior son cogidos por unas paletas de eje rotatorio o tornillo sin fin y arrastrados hacia dos cilindros separados a una distancia regulable, que los estrujan, y tanto el raspón como la uva caen en un tambor perforado, dotado de varias paletas rotatorias encargadas de que la uva traspase las perforaciones y de expulsar los raspones al final.

Máquina despalilladora: consta de barras o dedos unidos de forma radial a un eje rotatorio central dentro de un tambor cilíndrico perforado (tambor desgranador) que puede o no rotar. Los granos de uva pasan a través de los agujeros del cilindro mientras que los raspones más grandes se llevan fuera por el extremo distal. La última parte o tercio del tambor puede ser de agujeros más pequeños con objeto de eliminar totalmente los raspones y que no marchen con la uva. Los agujeros en la

chapa tienen el reborde hacia el exterior y presentan esquinas suaves, los granos de uva salen por esos agujeros.

El eje del separador con sus paletas debe girar lentamente para evitar roturas en los raspones. En algunos casos, el tambor gira lentamente en dirección contraria al eje con paletas. Una buena despalladora debe eliminar completamente los raspones sin dañarlos ni impregnar con ellos el mosto, y sin romper los granos. (Urbina, vinos, 2015).

Figura N°4. Máquina despalladora de uva.



Fuente: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2013/10/estrujado-y-despallado-de-los-racimos.html>

Máquina estrujadora: consta normalmente de una tolva de recepción y dos o más rodillos que giran en dirección contraria, aplastando las uvas. Para las vinificaciones en tinto con maceración para extraer color, el estrujado debe ser a la vez cuidadoso (para no destrozarse las fracciones sólidas de la uva) y completo para permitir una liberación total y rápida del mosto. En caso de que el estrujado no se realice bien, existe una liberación demasiado lenta de los azúcares de la pulpa y riesgos de alteración bacteriana (picado láctico) en el vino prensa que contiene entonces azúcares residuales. (Urbina, vinos, 2015).

Figura N°5. Máquina estrujadora de uva.



Fuente: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2013/10/estrujado-y-despalillado-de-los-racimos.html>

Pese a que ya existen máquinas capaces de despalillar y estrujar la uva para obtener el zumo, no todas las bodegas vitivinícolas han sido equipadas con esta tecnología. Existen aún bodegas que realizan la elaboración del pisco de manera artesanal debido a los altos costos de las máquinas.

Por ello este proyecto consistirá en un mecanismo automatizado para la extracción óptima del zumo de uva.

El proyecto consiste en una tolva donde se almacena la uva para luego ser llevada a través de una faja transportadora hasta las paletas de eje rotatorio o tornillo sin fin para realizar el proceso de despalillado. Luego la uva pasará a través de rodillos presionando suavemente para obtener el zumo de la uva reemplazando así el proceso de estrujado.

Para este proyecto se utilizará el software Arduino como elemento principal para el control de los motores y sensores.

La elaboración de este proyecto, aplicable a la industria de producción del Pisco, tendrá un muy bajo costo tanto de fabricación como de mantenimiento, a comparación de las máquinas ya comerciales.

1.2 PROBLEMATIZACIÓN

La elaboración del zumo de uva presenta fuertes carencias en el desarrollo de tecnologías, específicamente en el despalillado y estrujado de su producción.

Debido a que el proceso de despalillado y estrujado de forma artesanal demandan gran cantidad de tiempo, personal e higiene, es necesario realizar el despalillado y estrujado de la uva de forma automatizada.

Los procesos más importantes en la elaboración del pisco en nuestra industria es el despalillado y el estrujado, procesos en los cuales nos enfocaremos.

Tradicionalmente en el Perú para extraer el zumo de la uva de forma artesanal se usa un lagar que es el recipiente de madera donde se pisa la uva, el mosto sale por el orificio pequeño separando así los escoberos y la pulpa. Una vez pisada toda la uva, los restos se cuelan para desechar las ramas de los racimos, llamados, rapones, escoberos, escoberas o escobillos, la pulpa y algunas uvas enteras se echan en la tinaja junto con el mosto.

Actualmente, las bodegas usan garrotas, despalilladoras - estrujadoras y prensas neumáticas convirtiendo el proceso de pisa artesanal en un sistema mecanizado de alta eficiencia pero de un alto costo debido a la cantidad de personas que se necesitan para realizar este proceso.

Este proyecto de tesis plantea diseñar un mecanismo automatizado para la extracción óptima del zumo de uva sin la necesidad de realizar exuberantes inversiones y con métodos más simples.

La obtención del zumo de uva se logrará a través de una tolva que se encargara de almacenar los racimos de uva, que luego serán trasladados por medio de una faja transportadora hasta los rodillos que harán el proceso de despalillado. Luego el zumo con los residuos caerá a un recipiente y se procederá al proceso de centrifugado que sería equivalente al estrujado para obtener el zumo de la uva.

De esta forma, partiendo de un prototipo podremos realizar un nuevo producto industrial de vanguardia, comercializable en el mercado peruano con soporte local y potencia adecuada a las necesidades de las bodegas vitivinícolas.

1.2.1 Problema general

¿Cómo diseñar un mecanismo automatizado para la extracción óptima del zumo de uva?

1.2.2 Problemas específicos

El presente proyecto tiene como finalidad resolver los siguientes problemas específicos:

- ¿Cómo diseñar un sistema mecánico adecuado para almacenar los racimos de uva?
- ¿Cómo diseñar un sistema mecánico adecuado para despalillar los racimos de uva?
- ¿Cómo diseñar un sistema mecánico adecuado para estrujar la uva que ya ha sido despalillada?
- ¿Cómo diseñar un sistema eléctrico adecuado para despalillar y estrujar la uva?
- ¿Cómo diseñar un sistema electrónico adecuado para despalillar y estrujar la uva?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un mecanismo automatizado para la extracción óptima del zumo de uva.

1.3.2 Objetivos específicos

La presente tesis tiene como objetivos específicos:

- Diseñar un sistema mecánico adecuado para almacenar los racimos de uva.

- Diseñar un sistema mecánico adecuado para el despalillado de los racimos de uva.
- Diseñar un sistema mecánico adecuado para el estrujado de los racimos de uva.
- Diseñar un sistema eléctrico para despalillar y estrujar la uva.
- Diseñar un sistema electrónico para despalillar y estrujar la uva.

1.4 IMPORTANCIA

La importancia la vamos a dividir en 4 puntos claves del proyecto: **Conveniencia, Relevancia Social, Implicaciones Prácticas y Valor Teórico.**

Conveniencia

El proyecto “Mecanismo automatizado para la extracción óptima del zumo de uva”, surge con la finalidad de obtener el zumo de la uva sin pepitas y raspones.

Se fundamenta en la búsqueda de la optimización de tiempos durante el ciclo que realiza una persona para obtener el zumo de la uva, hay algunos criterios que nos permiten entender el porque es tan conveniente dicha propuesta:

- Ahorro de tiempo.
- Higiene.
- Producción en cantidades considerables.
- Aprovechar la materia prima al 100%.

Es importante para nuestra sociedad porque a través de nuevas formas de obtener el zumo de la uva, lo que se busca es reducir a un mínimo el porcentaje de tiempo empleado para lograr la obtención del zumo de la uva y tener como resultado una producción considerable.

Relevancia Social

¿Quiénes se benefician y de qué modo con los resultados de la investigación?

Los más beneficiados son los dueños de las bodegas vitivinícolas, ya que probarán un nuevo sistema de obtención del zumo de la uva que es capaz de reducir tiempos, dinero, aumentar la producción y tener una buena higiene.

Este proyecto pretende presentar un mejoramiento del método tradicional de la obtención del zumo de la uva.

Implicaciones Prácticas

¿Ayudará a resolver algún problema práctico?

Sí, porque existen malas prácticas de manejo y elaboración que no permiten la elaboración de productos de buena calidad, retrasando la producción del zumo de la uva o prolongándose el proceso de la obtención.

Valor Teórico

¿Qué se espera saber con los resultados que no se conocieran antes?

Los resultados de este trabajo permitirán crear un punto de partida a la automatización de la obtención del zumo de la uva, al menos en el Perú, en algunos países tales como Chile y Argentina, ya se tienen bodegas vitivinícolas automatizadas, sin embargo, esto es un inicio para realizarlo en nuestro propio país y poder pertenecer a la lista de países que poseen sus bodegas vitivinícolas automatizadas.

1.5 METODOLOGIA

El presente proyecto de tesis será una investigación científica aplicada en la industria de producción de zumo de uva, utilizando las tecnologías básicas ya existentes para la automatización de las máquinas; lo cual implica un software de ingeniería para tener un sistema mecánico controlado.

Se utilizará la recopilación de datos, para poder armar un cuadro estadístico sobre las principales zonas productoras de uva y un cuadro estadístico sobre los principales exportadores de zumo de uva.

Estas estadísticas, nos servirán para poder analizar la demanda del zumo de uva y la capacidad que se necesita para realizar el diseño e implementación de una máquina despalladora – estrujadora para la obtención del zumo de uva para la elaboración del pisco.

Temporal.

El estudio es de tipo longitudinal, y se realizará entre los meses de Julio – Diciembre del 2016.

Espacial.

La investigación, desarrollo y pruebas de optimización del diseño del prototipo será realizado en los ambientes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma y en el domicilio del tesista.

1.5.1 Diseño de la investigación

Este proyecto es aplicativo en el campo agroindustrial, por lo que los resultados serán obtenidos durante la implementación física del prototipo. El diseño del mismo irá modificándose en el transcurso de la implementación hasta lograr satisfacer las condiciones básicas para las primeras mediciones.

1.5.2 Etapas de la investigación

La investigación se hará siguiendo el siguiente orden:

- a. Diseño de la estructura mecánica del prototipo.
- b. Selección de herramientas usadas para despalillar y estrujar la uva.
- c. Diseño del sistema de control.
- d. Desarrollo del programa para secuencia de trabajo y control de motores.
- e. Ajuste de variables y acondicionamiento del prototipo
- f. Puesta a punto de la máquina despalilladora – estrujadora de uva.

1.6 SUMARIO O ESQUEMA

- I) Portada
- II) Dedicatoria
- III) Índice
- IV) Prólogo
- V) Resumen
- VI) Abstract
- VII) Capítulo I
Descripción y planteamiento de la investigación
- VIII) Capítulo II
Marco Teórico
- IX) Capítulo III
Diseño e implementación del Sistema
- X) Capítulo IV
Resultados obtenidos
- XI) Conclusiones
- XII) Recomendaciones
- XIII) Referencias bibliográficas
- XIV) Anexos

II.- MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

A continuación se presentarán estudios de los aportes más importantes necesarios para esta investigación, basados en el diseño de máquinas estrujadoras y prensadoras que nos permiten realizar la extracción del zumo de uva con un menor esfuerzo y tiempo.

- Torres, L. (2013). En su tesis para obtener el título de Ingeniero Mecatrónico “Diseño de un sistema mecatrónico para la extracción del zumo de limones”. Pontificia universidad Católica del Perú – Lima, Perú, presenta el diseño de una máquina que utiliza un motor para el corte y extracción de limones. El sistema cuenta con un sensor ultrasónico para detectar cantidad de zumo obtenido. El control de encendido y apagado del motor se realiza por medio de un ATmega8. (p.9)
- Arana, C. (2013). En su tesis “Diseño de la línea de producción de jugo concentrado de uva”. Universidad de Piura, Perú, da a conocer un producto que es del tipo exportador y de alta competitividad internacional: Jugo concentrado de uva. (p.45)
- Laurent, R. (2016). En su tesis para obtener el título de Ingeniero Mecatrónico “Diseño mecánico – Eléctrico de una máquina mecatrónica para seleccionar uvas”. Universidad Pontificia Católica del Perú, presenta el diseño de una máquina con un sistema de visión y control, la cual permite la automatización en la selección de uvas. (p.15)
- Marcelo, D. (2008). En su tesis para obtener el título de Ingeniero Mecánico “Propuesta tecnológica para la fabricación de pisco de calidad en una microempresa”. Universidad nacional de ingeniería, presenta el diagnóstico del sector de microempresas productoras de pisco y presentar una alternativa de mejoramiento de sus procesos de fabricación. (p.59)

2.2 SOPORTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 Producción de la uva en el Perú

El Perú produce uva durante todo el año. Esto permite abastecer la cantidad demandada de este cultivo a nivel mundial durante el periodo de baja producción por parte de los principales exportadores y consumidores de uva, sobre todo durante el periodo diciembre – marzo como se puede observar en la figura N°6, debido a que es durante esta época en donde los principales mercados mundiales carecen mayoritariamente de este producto. (Agrobanco, 2008).

Figura N°6. Calendario de cosechas de uva en el Perú.

CALENDARIO DE COSECHAS DE LA UVA													
	PAIS	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Hemisferio Norte	EE. UU.												
	U.E.												
	China												
	México												
Hemisferio Sur	Brasil												
	Chile												
	Sudáfrica												
	Namibia												
	Perú												

Fuente: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/publicacionagroinforma_cultivo_de_uva

El Perú se ha consolidado como el segundo país exportador de uvas hacia Estados Unidos y el quinto a nivel mundial.

La exportación peruana de uvas en sus inicios alcanzaba unas 600 toneladas y se concentraba en la época del verano nórdico y el año nuevo chino, momento en que pocos países podían cubrir la demanda mundial y el precio era sumamente elevado.

El crecimiento fue sostenido y las ventas al exterior alcanzaron durante el año 2008 los US\$ 31.6 millones, cuando se logró el acceso formal de uva peruana a Estados Unidos con el protocolo sanitario coordinado entre Senasa y la oficina correspondiente del United States Department of Agriculture (USDA). Desde entonces el crecimiento promedio abarca los cientos de millones de dólares por año.

Podemos observar en la tabla N°1 que en el año 2014 las exportaciones alcanzaron los U\$ 639 millones a un precio promedio de U\$ 2.42 kilo promedio, en el año 2015 las exportaciones alcanzaron los U\$ 692 millones a un precio de U\$ 2.24 kilo promedio y en el periodo Enero-Febrero del 2016 las exportaciones alcanzaron los U\$ 170 millones a un precio de U\$ 1.98 kilo promedio (Agro negocios Perú, 2016).

Tabla N°1. Exportación de uvas Periodo 2014, 2015 e inicios del 2016.

EXPORTACIONES UVAS			2	FUENTE: SUNAT					
MES	2,016			2,015			2,014		
	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.	FOB	KILOS	PREC. PROM.
ENERO	106,943,305	53,059,023	2.02	139,818,272	66,266,108	2.11	119,532,075	50,926,694	2.35
FEBRERO	63,923,052	33,328,542	1.92	64,895,961	34,437,015	1.88	85,159,699	37,253,557	2.29
MARZO				19,617,911	11,618,914	1.69	24,468,413	12,725,556	1.92
ABRIL				1,081,094	1,324,757	0.82	1,610,851	1,607,068	1.00
MAYO				362,179	552,824	0.66	345,927	515,107	0.67
JUNIO				509,742	767,706	0.66	190,209	237,305	0.80
JULIO				533,269	752,663	0.71	52,529	89,585	0.59
AGOSTO				1,082,790	1,174,603	0.92	940,370	476,919	1.97
SEPTIEMBRE				6,076,876	3,502,870	1.73	6,931,455	3,081,705	2.25
OCTUBRE				71,650,646	29,600,582	2.42	55,769,724	23,243,913	2.40
NOVIEMBRE				172,230,800	67,068,241	2.57	157,967,604	59,971,621	2.63
DICIEMBRE				214,507,907	91,961,520	2.33	186,457,363	73,902,359	2.52
TOTALES	170,866,357	86,387,565	1.98	692,367,447	309,027,803	2.24	639,426,219	264,031,389	2.42
PROMEDIO MES	85,433,179	43,193,783		57,697,287	25,752,317		53,285,518	22,002,616	
%CREC. PROM. ANUA	48%	68%	-12%	8%	17%	-7%	55%	63%	-5%

Fuente: <https://www.agrodataperu.com/2016/03/uvas-peru-exportacion-febrero-2016.html/00uvas2-31>

2.2.1.1 Parámetros de calidad de la uva

Cuando se habla de calidad, se suele hacer referencia al conjunto de características que posee un producto que lo hace ser definido como “bueno” o “malo”. Para el caso de la uva, el tamaño de los racimos como de las bayas, el color y la sanidad, son los factores que más se tienen en cuenta al momento de evaluar la calidad de la fruta.

Por el grado de madurez la fruta se selecciona con base en el color externo y la consistencia de la misma, labor que se realiza normalmente de forma manual y visual, sin la ayuda de equipos.

Los productores le dan mucha importancia al tamaño, al color, sabor y a la sanidad como se puede ver en la tabla N°2. También es importante la uniformidad en la conformación del racimo sin desestimar la firmeza, que alarga la vida en almacenamiento. Para el consumidor la

calidad está asociada con la apariencia, buen sabor, aroma, consistencia, precio y valor nutritivo, es decir, la conjugación de todos los factores que hacen parte de la calidad. (ICONTEC, 2000).

Tabla N°2. Componentes de calidad aplicables a la uva.

Factor principal	Componentes
Apariencia visual	Tamaño de la baya y del racimo según la categoría a que corresponda, peso, forma, color externo característico de la variedad, presencia de la capa de cera o de pruina color grisáceo. Defectos en la forma y daños causados por insectos, por plagas y por enfermedades, granos abortados, marchitos, secos, hendidos, veteados o que presenten quemaduras de sol. Presencia de pesticidas y humedad exterior.
Consistencia	Firmeza.
Madurez	La relación brix/acidez debe oscilar entre 22 y 25.
Grados Brix	Para las variedades Italia, Queen y Barlinka 14 Brix mínimo.
Sabor	Dulzura, acidez, aroma.
Valor nutritivo	Todos sus componentes.
Seguridad	Ausencia de componentes tóxicos contaminantes tanto externos como internos, mico toxinas, etc.

Fuente:[http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/se na/cursos-de-capacitacion/manejo-comercializacion uva/modulo%203/modulo%203%20-%20ii.pdf](http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/se%20na/cursos-de-capacitacion/manejo-comercializacion%20uva/modulo%203/modulo%203%20-%20ii.pdf)

Varios son los componentes que afectan la calidad: factores genéticos, ambientales, clima, condiciones de cultivo, podas, manejo integrado de plagas y enfermedades.

2.2.1.2 Composición de la uva

La uva es la transformación de la flor fecundada de la vid en un fruto o baya, rica en variedades y sabores.

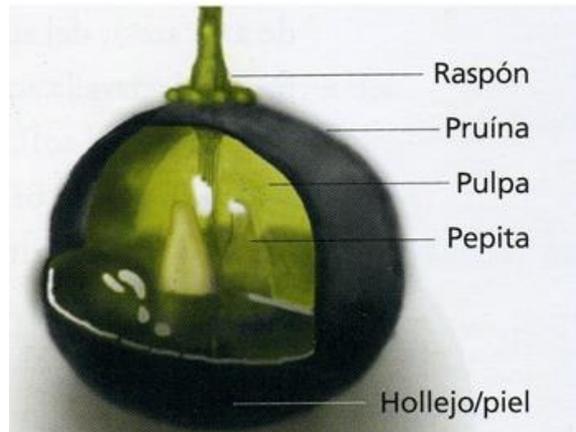
Con la uva se elaboran los mejores vinos y cavas del mundo, siendo el vino uno de los productos más legendarios y con más historia del planeta y del que han derivado culturas e infinidad de mitos.

La uva está compuesta por distintas cualidades que le aportan un sabor, y una textura distintas a

cada uva dependiendo del tipo de cepa o vid que se trate, condiciones de suelo, clima y orientación.

La uva está compuesta de Raspón y pedicelo, hollejo, pulpa, pruina y pepitas tal y como se muestra en la figura N°7.

Figura N°7. Composición de la uva.



Fuente: <https://www.xn--vino-espaa-19a.es/La-uva-y-su-composicion.html>

2.2.2 Procesos de producción del pisco

El Pisco debe ser elaborado exclusivamente utilizando las denominadas “uvas pisqueras” cultivadas en las zonas de producción reconocidas.

Uvas Pisqueras: Son las uvas de la variedad Quebranta, Negra Criolla, Mollar, Italia, Moscatel, Albilla, Torontel y Uvina, las cuales podemos ver en la figura N°8. En el caso de esta última variedad, sólo se considerará a aquella cuyo cultivo se circunscriba únicamente a los distritos de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga, en la provincia de Cañete, departamento de Lima.

Zona(s) de Producción, Zona(s) Pisquera(s), Zona(s) de Cultivo(s): Son las zonas geográficas delimitadas por la Resolución Directoral y el Decreto Supremo que comprenden: (i) la costa de los departamentos Lima, Ica,

Arequipa, Moquegua y (ii) los valles de Locumba, Sama y Caplina del departamento de Tacna.

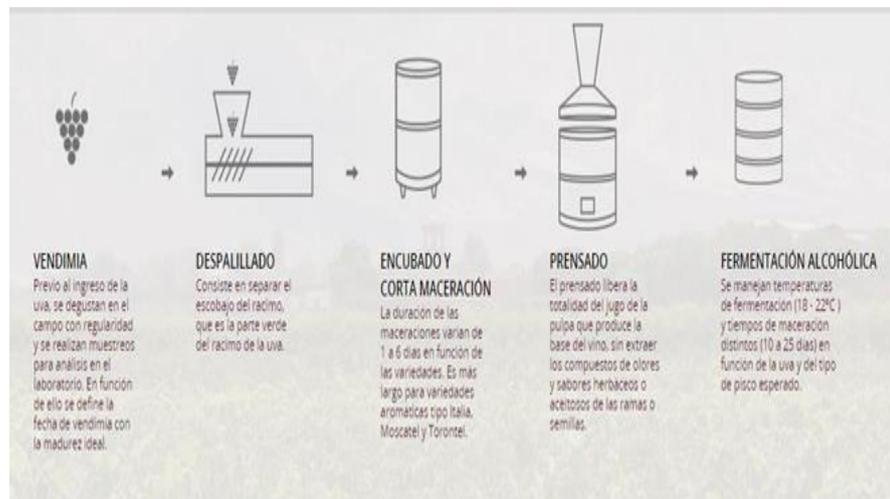
Figura N°8. Tipos de uvas.



Fuente: <https://www.xn--vino-espaa-19a.es/La-uva-y-su-composicion.html>

El proceso para la elaboración del pisco consiste en la cosecha, despalillado, maceración, prensado, fermentación, destilación y reposo, los cuales iremos describiendo cada uno de ellos y podemos ver los diferentes procedimientos en la figura N°9.

Figura N°9. Proceso de elaboración del pisco.



Fuente: <http://www.tacama.com.pe>

2.2.3 Máquinas despalladoras – estrujadoras en la actualidad

Máquina despalladora: consta de barras o dedos unidos de forma radial a un eje rotatorio central dentro de un tambor cilíndrico perforado (tambor desgranador) que puede o no rotar. Los granos de uva pasan a través de los agujeros del cilindro mientras que los raspones más grandes se llevan fuera por el extremo distal. La última parte o tercio del tambor puede ser de agujeros más pequeños con objeto de eliminar totalmente los raspones y que no marchen con la uva. Los agujeros en la chapa tienen el reborde hacia el exterior y presentan esquinas suaves, los granos de uva salen por esos agujeros. (Urbina, vinos, 2015).

Máquina estrujadora: consta normalmente de una tolva de recepción y dos o más rodillos que giran en dirección contraria, aplastando las uvas. Para las vinificaciones en tinto con maceración para extraer color, el estrujado debe ser a la vez cuidadoso (para no destrozarse las fracciones sólidas de la uva) y completo para permitir una liberación total y rápida del mosto. En caso de que el estrujado no se realice bien, existe una liberación demasiado lenta de los azúcares de la pulpa y riesgos de alteración bacteriana (picado láctico) en el vino prensa que contiene entonces azúcares residuales. (Urbina, vinos, 2015).

2.2.3.1 Despalladora DPE-150I Marca Ausavil

Descripción del equipo: despalladoras – estrujadoras dotadas de innovador sistema de regulación activa del recipiente giratorio (aumenta o disminuye la distancia del batidor del recipiente). Esta aplicación permite tener un despallado personalizado según el viñedo que se trabaja. Esta versión es de acero inoxidable sin bomba.

Tabla N°3. Datos técnicos DPE-150 I

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	AUSAVIL
Modelo	DPE – 150 I
Potencia	Motor eléctrico de 0.1 KW (2 HP)
Productividad (TM/hora)	1.5
Voltaje (Voltios)	220 – 380 – 440
Suministro	Monofásico o trifásico
Vida útil (Horas)	10,000
Peso (Kg.)	57
Para su instalación requiere	Interruptor Termo magnético de 30 amperios

Fuente: https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°4. Costos de funcionamiento

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Costo de electricidad S./ hora	0.6 kW* h/TM tarifa BT5B S/(0.40/kwh)
Repuestos que utiliza la máquina	Eje, transmisión, tolva, cámara, etc.
Mano de obra necesaria	Requiere de una persona para ser operado

Fuente: https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°5. Lugares de compra

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
Empresa que comercializa	JQA Ingenieros servicios industriales
Costo aproximado de la máquina	S/. 7,082.50 (Incluye IGV) 1 año
Garantía	Av. America 147 10
Dirección tienda	Chincha Alta Ica (56)261870 811*423 / 949755799
Teléfonos. Dirección electrónica	Jqa.ingenieroa@gmail.com

Fuente: https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Figura N°10. Despalilladora DPE – 150 I



Fuente: <http://www.bricolandia.es/ausavil-dpe-150-p-despalilladora-racimos-uvras-dpe150p/>

2.2.3.2 Despalilladora de tolva DPE-2000 PB Marca Ausavil

Descripción del equipo: Despalilladoras-estrujadoras dotadas del innovador sistema de regulación activa del recipiente giratorio (aumenta o disminuye la distancia del batidor del recipiente). Esta aplicación permite obtener un despalillado personalizado según el viñedo que se trabaja. Esta versión es de acero hierro pintado con bomba.

Tabla N°6. Datos técnicos del Equipo

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	AUSAVIL
Modelo	DPE – 2000 PB
Potencia	Motor eléctrico de 1.5 KW (2.0 HP)
Productividad (TM / hora)	2
Voltaje (Voltios)	220 – 380 – 440
Suministro	Monofásico o trifásico
Vida útil (Horas)	10,000
Peso (Kg.)	90
Para su instalación requiere	Interruptor Termo magnético de 30 amperios

Fuente: https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°7. Costos de funcionamiento

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Costo de electricidad S/. / hora	0.75 kW* h/TM tarifa BT5B S/(0.40/kwh)
Repuestos que utiliza la máquina	Eje, transmisión, tolva, cámara, etc.
Mano de obra necesaria	Requiere de una persona para ser operado

Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°8. Lugares de Compra

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
Empresa que comercializa	JQA Ingenieros servicios industriales
Costo aproximado de la máquina	S/. 8,934.00 (Incluye IGV)
Garantía	1 año
Dirección tienda	Av. America 147 10 Chincha Alta Ica (56)261870
Teléfonos	811*423 / 949755799
Dirección electrónica	Jqa.ingenieroa@gmail.com

Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Figura N°11. Despalilladora de tolva DPE-2000 PB



Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

2.2.3.3 Despalilladora DPE-2000 PB Marca Marchisio

Descripción del equipo: Despalilladora estrujadora con bomba (Orujera) Todo en acero inoxidable (AISI 304). Fuerza de expulsión: 16 mts. En horizontal y 4 mts. En vertical. Salida: 60 mm (2"1/4").

Tabla N°9. Datos técnicos del Equipo

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	MARCHISIO
Modelo	DPE – 2000PB
Potencia	Motor eléctrico de 0.1 KW (2 HP)
Productividad (TM/hora)	2
Voltaje (Voltios)	220 – 380 - 440
Suministro	Monofásico o trifásico
Vida útil (Horas)	10,000
Peso (Kg.)	80
Para su instalación requiere	Interruptor Termo magnético de 30 amperios

Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°10. Costos de funcionamiento del equipo

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Costo de electricidad S/. / hora	0.05 kW* h/TM tarifa BT5B S/(0.40/kwh)
Repuestos que utiliza la máquina	Eje, transmisión, tolva, cámara, etc.
Mano de obra necesaria	Requiere de una persona para ser operado

Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°11. Lugares de Compra

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
Empresa que comercializa	CORK PERU
Costo aproximado de la máquina	S/. 12,500.00 (Incluye IGV)
Garantía	1 año
Dirección tienda	Calle Tumi 175 Urb. San Juan Bautista Chorrillos (1)4440551 / 7183332
Teléfonos	99427*9244 / 605*8477
Dirección electrónica	Ventas1@corkperu.com info@corkperu.com

Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Figura N°12. Despalilladora de tolva DPE-2000 PB Marca Marchisio



Fuente: https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

2.2.3.4 Despalilladoras – Estrujadoras Marca Kappa

Máquina proyectada para la elaboración de racimos enteros y uvas vendimiadas mecánicamente.

Chasis y carpintería de obra completamente realizadas en acero inoxidable AISI 304.

Dispositivos de emergencia y para la seguridad del operador, conforme a la Disposición Europea 2006/42/CE (Machinery). Tablero eléctrico conforme a las Disposiciones Europeas 2006/95/CE (LV) y 2004/108/CE (EMC).

La máquina se compone de dos unidades independientes: la unidad despalilladora y la unidad estrujadora. Los modelos existentes en esta marca son: Kappa 15, Kappa 25, Kappa 50, Kappa 60, Kappa 90 y Kappa 150.

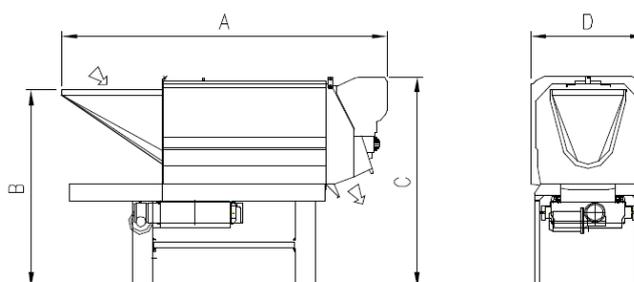
Tabla N°12. Equipamiento de la máquina según modelo

OPCIONES	KAPPA 15	KAPPA 25	KAPPA 50	KAPPA 60	KAPPA 90	KAPPA 150
Tolva drenante	•	•	•	•	•	X
Patas H 589 mm	•	X	X	X	X	X
Tablero electrico incorporado a la despalilladora	de serie	•	X	X	X	X
Tolva drenante con doble tornillo y doble motor con Inverter	X	X	X	X	X	•
Maquina sobre ruedas	de serie	•	X	X	X	X

• disponible
X no disponible

Fuente: <http://www.diemme-enologia.com/>

Figura N°13. Plano de la máquina Kappa



Fuente: <http://www.diemme-enologia.com/>

Tabla N°13. Datos técnicos de la máquina Kappa

DATOS TÉCNICOS	KAPPA 15	KAPPA 25	KAPPA 50	KAPPA 60	KAPPA 90	KAPPA 150
A (mm)	2300	2824	3220	3240	3720	5341
B (mm)	1460	1690	1965	2033	2224	2704
C (mm)	1575	1857	2100	2276	2575	3250
D (mm)	840	940	1130	1236	1350	1800
Peso en vacío (kg)	410	700	1000	1600	1750	2500
Potencia instalada (kW/50Hz)	2,25	5,2	9,5	9,5	15	53
Capacidad de trabajo (ton/h)	8 - 13	18 - 25	38 - 45	50 - 65	75 - 90	150

Fuente: <http://www.diemme-enologia.com/>

2.2.3.5 Despalilladora manual DPE – 150P

Descripción del equipo: Despalilladoras-estrujadoras dotadas del innovador sistema de regulación activa del recipiente giratorio (aumenta o disminuye la distancia del batidor del recipiente). Esta aplicación permite obtener un despalillado personalizado según el viñedo que se trabaja. Esta versión es de hierro pintado sin bomba.

Tabla N°14. Datos técnicos del equipo

II. DATOS TÉCNICOS	
Marca	AUSAVIL
Modelo	DPE – 150P
Potencia	Sin motor
Productividad KG/H	1000 - 1500
Voltaje	-
Suministro	-
Vida útil (Horas)	10.000
Peso (Kg.)	57

Fuente: https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°15. Costos de funcionamiento del equipo

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO	
Costo de electricidad S./ hora	0.6 kW* h/TM
Repuestos que utiliza la máquina	Eje, transmisión, tolva, cámara, etc.
Mano de obra necesaria	Requiere de una persona para ser operado

Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Tabla N°16. Lugares de compra del equipo

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR	
Empresa que comercializa	JQA Ingenieros servicios industriales
Costo aproximado de la máquina	S/. 5,415.00 (Incluye IGV)
Garantía	1 año
Dirección tienda	Av. America 147 10 Chincha Alta Ica (56)261870
Teléfonos	811*423 / 949755799
Dirección electrónica	Jqa.ingenieroa@gmail.com

Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

Figura N°14. Despalilladora manual DPE-150P



Fuente:https://energypedia.info/images/3/3e/Maquinaria_para_Uva.pdf

2.2.4 Automatización

La Automatización es la aplicación de diferentes tecnologías para controlar y monitorear un proceso, maquina, aparato o dispositivo que por lo regular cumple funciones o tareas repetitivas, haciendo que opere automáticamente, reduciendo al mínimo la intervención humana.

Lo que se busca con la Automatización es generar la mayor cantidad de producto, en el menor tiempo posible, con el fin de reducir los costos y garantizar una uniformidad en la calidad. (William Crespo, 2011).

2.2.4.1 Clases de Automatización

- **Automatización Fija:** Se utiliza cuando el volumen de producción es muy alto, y por tanto se puede justificar económicamente el alto costo del diseño de equipo especializado para procesar el producto, con un rendimiento alto y tasas de producción elevadas. Además de esto, otro inconveniente de la automatización fija es su ciclo de vida que va de acuerdo a la vigencia del producto en el mercado.

Figura N°15. Automatización fija



Fuente: <http://webblonologiagtec.blogspot.pe>

- **Automatización Programable:** Se emplea cuando el volumen de producción es relativamente bajo y hay una diversidad de producción a obtener. En este caso el equipo de producción es diseñado para adaptarse a las variaciones de configuración del producto; esta adaptación se realiza por medio de un Software.

Figura N°16. Automatización programable



Fuente: <https://www.automatizacion.com>

2.2.4.2 Ventajas y desventajas de la automatización

La automatización de un proceso nos brinda ventajas a nivel económico, social y tecnológico.

Automatizar es ahora algo muy importante para poder ser competitivo en cualquier industria, muchas personas piensan que es algo que requiere inversiones fuertes y que están fuera de su alcance, esto depende del nivel de automatización ya que si se tienen maquinas se puede hacer en ellas automatización con PLC y control industrial con bajos costos y muy alta rentabilidad. Asegurando una mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, esta dependerá de la eficiencia del sistema implementado.

Automatizando puedes aumentar tu capacidad de producción y de dar una respuesta más rápida a los clientes, entregando los productos de una manera más fácil y con un menor tiempo. (Anthony Córdoba, 2016).

2.2.4.3 Control Arduino

El hardware consiste en una placa de circuito impreso con un microcontrolador, usualmente Atmel AVR, puertos digitales y analógicos de entrada/salida, los cuales pueden conectarse a placas de expansión (shields), que amplían las características de funcionamiento de la placa Arduino. Asimismo, posee un puerto de conexión USB desde donde se puede alimentar la placa y establecer comunicación con el computador.

Figura N°17. Controlador Arduino.



Fuente: <http://www.instructables.com/id/Beginner-Arduino/>

2.3 OPTICA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se va a desarrollar con fines investigativos y sociales, en las líneas siguientes se explicará los motivos por el cual se optaron tales fines.

2.3.1 Hipótesis general

Es posible diseñar un mecanismo automatizado para la extracción óptima del zumo de uva.

2.3.2 Hipótesis específicas

Es posible diseñar un sistema mecánico adecuado para almacenar los racimos de uva de forma exitosa.

Es posible diseñar un sistema mecánico adecuado para despalillar los racimos de uva de forma exitosa.

Es posible diseñar un sistema mecánico adecuado para el estrujado de la uva de forma exitosa.

Es posible diseñar un sistema eléctrico para despalillar y estrujar la uva de forma exitosa.

Es posible diseñar un sistema electrónico para despalillar y estrujar la uva de forma exitosa.

2.4 SELECCIÓN DE VARIABLES

Para esta investigación, con el fin de realizar la comprobación de la hipótesis, se definirán las siguientes variables, las cuales serán observadas, analizadas y manipuladas para lograr alcanzar los objetivos planteados para este proyecto de tesis:

a. Variable X = Mecanismo despalillador de uva

Indicadores:

- Fuerza requerida
- Velocidad de giro de eje de despalillado
- Cantidad de producto descargado en la tolva
- Distancia requerida para sacar las ramitas de la uva.

b. Variable Y = Mecanismo estrujador de uva

Indicadores:

- Presión para estrujar la uva
- Tiempo requerido para estrujar la uva
- Número de operadores necesarios para realizar el proceso.

c. Variable Z = Maduración de la uva

Indicadores:

- Presión para estrujar la uva (Cuando está muy madura la resistencia de la piel de la uva a la rotura en el proceso de estrujado es menor).

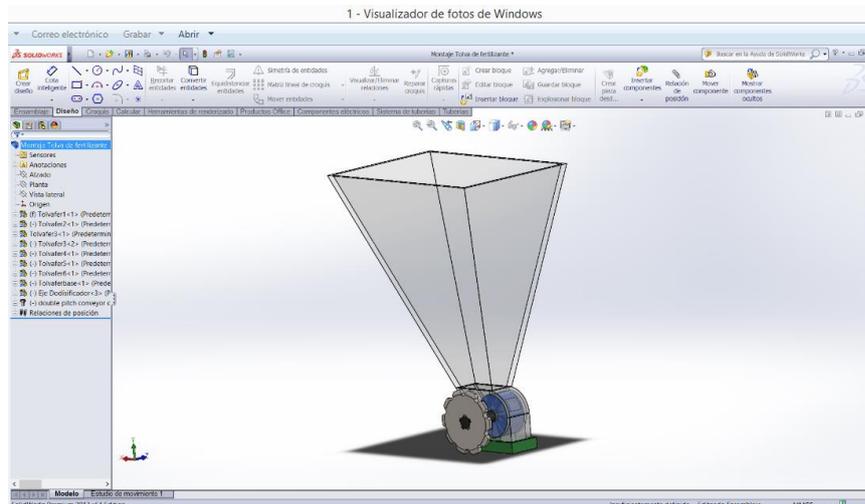
III.- MARCO EMPÍRICO

Para esta investigación se empleará como instrumento técnico científico el software SolidWorks y sus diferentes módulos.

SOLIDWORKS

SOLIDWORKS es un programa de diseño mecánico en 3D con el que se puede crear geometría 3D usando sólidos paramétricos, la aplicación está enfocada a diseño de producto, diseño mecánico, ensambles, y dibujos para taller como se puede observar en la figura N°18. SolidWorks diseña de forma que va dejando un historial de operaciones para que puedas hacer referencia a ellas en cualquier momento.

Figura N°18. Tolva en SolidWorks.



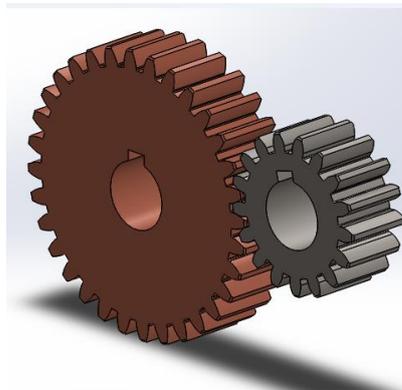
Fuente: <http://www.3dcadportal.com/solid-works.html>

SolidWorks tiene soluciones para industrias de plásticos, lámina delgada, eléctrica, simulación y análisis por elementos finitos, el programa incluye un módulo inteligente de detección de errores de diseño y módulos para diseño sustentable. Como herramienta de diseño 3D es fácil de usar, acompaña al ingeniero mecánico y el diseñador industrial en su desempeño diario.

- SolidWorks proporciona una serie de módulos como:
- SolidWorks Premium para diseño de producto 3D
- SolidWorks Simulation para análisis y simulación
- SolidWorks Sustainability para diseño sustentable

SolidWorks Premium integra a la perfección potentes herramientas de diseño, incluidas aplicaciones líderes del sector para diseño de piezas y ensamblajes, con funciones de simulación, estimación de costes, renderizado. Gracias a sus innovadoras funciones, con SOLIDWORKS Premium se puede realizar sin problema todas las etapas de creación de un producto (desde el diseño y la validación hasta la colaboración y fabricación) y lograr una mayor productividad en su trabajo de diseño en 3D como se muestra en la figura N°19.

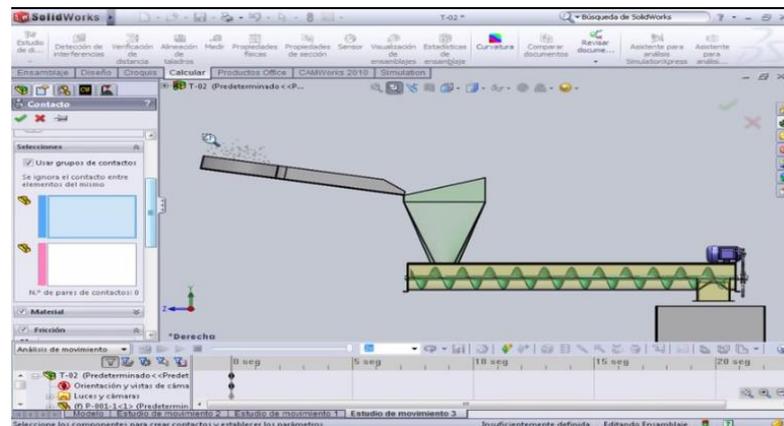
Figura N°19. Engranaje en SolidWorks.



Fuente: <http://www.3dcadportal.com/solid-works.html>

SolidWorks Simulation puede evaluar de una forma eficaz los aspectos de respuesta no lineal y dinámica, carga dinámica y materiales compuestos de sus diseños.

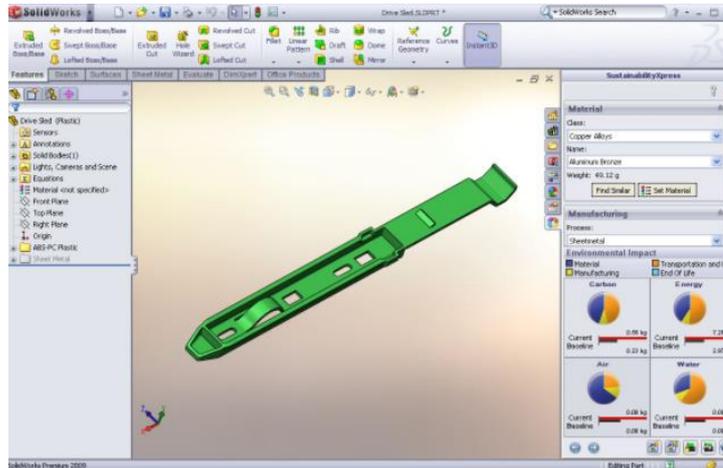
Figura N°20. Simulación de la tolva con tornillo sin fin en SolidWorks.



Fuente: <http://viyoutube.com/video/WtHB4t50Rbc/screw%20conveyor%20config%20solidworks%20motion.mp4>

Interfaz de usuario de SolidWorks integrada: cuenta con una gran productividad gracias a una interfaz inteligente y familiar donde se puede ver los impactos medioambientales y realizar los cambios directamente sobre el modelo. (3dcadportal, 2016).

Figura N°21. Pieza en SolidWorks Sustainability.



Fuente: <http://www.solidworks.es/sustainability/products/features.htm>

ARDUINO

Arduino es una placa hardware libre que incorpora un microcontrolador reprogramable y una serie de pines-hembra (los cuales están unidos internamente a las patillas de E/S del microcontrolador) que permiten conectar allí de forma muy sencilla y cómoda diferentes sensores y actuadores.

Los proyectos Arduino pueden ser autónomos o no. En el primer caso, una vez programado su microcontrolador, la placa no necesita estar conectada a ningún computador y puede funcionar autónomamente si dispone de alguna fuente de alimentación. En el segundo caso, la placa debe estar conectada de alguna forma permanente (por cable USB, por cable de red Ethernet, etc.) a un computador ejecutando algún software específico que permita la comunicación entre este y la placa y el intercambio de datos entre ambos dispositivos. Este software específico lo deberemos programar generalmente nosotros mismos mediante algún lenguaje de programación estándar como Python, C, Java, Php, etc., y será independiente completamente del entorno de desarrollo Arduino, el

cual no se necesitará más, una vez que la placa ya haya sido programada y esté en funcionamiento.

Las placas Arduino son baratas: la placa Arduino estándar (llamada Arduino UNO) ya preensamblada y lista para funcionar cuesta alrededor de 20 euros. Incluso, uno mismo se la podría construir (Arduino es hardware libre, recordemos) adquiriendo los componentes por separado, con lo que el precio total de la placa resultante sería incluso menor.

Las placas Arduino son reutilizables y versátiles: reutilizables porque se puede aprovechar la misma placa para varios proyectos (ya que es muy fácil de desconectarla, reconectarla y reprogramarla), y versátiles porque las placas Arduino proveen varios tipos diferentes de entradas y salidas de datos, los cuales permiten capturar información de sensores y enviar señales a actuadores de múltiples formas. (Torrente O., 2013).

IV.- ASPECTO OPERATIVOS

4.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PROYECTO DE TESIS							
TÍTULO: MECANISMO AUTOMATIZADO PARA LA EXTRACCIÓN ÓPTIMA DEL ZUMO DE UVA							
ACTIVIDADES Y TAREAS	AÑO	MESES					
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2017	X					
2. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO	2017	X					
3. DISEÑO DE LOS MECANISMOS	2017	X	X	X			
4. DISEÑO DEL PROGRAMA SUPERVISOR	2017		X	X			
5. IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA	2017		X	X			
6. DISEÑO Y ELABORACIÓN DE LAS PLACAS ELECTRÓNICAS	2017			X	X		
7. REGULACIÓN DEL PROGRAMA SUPERVISOR	2017			X	X		
8. ANÁLISIS DE RESULTADOS	2017			X	X	X	
9. EDICIÓN DEL TRABAJO	2017			X	X	X	
10. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y SUSTENTACIÓN	2017						X

4.2 ASESORAMIENTO

La elaboración de este trabajo de investigación será realizado bajo el asesoramiento del Mg. Ing. Ricardo John Palomares Orihuela, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Ricardo Palma, que cuenta con conocimientos y experiencia en el campo de la Robótica y la Automatización.

4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

- Sunat: En el 2016 la producción nacional de pisco registró un record al superar los 10 millones de litros debido a las campañas internas y aumento de exportación (03 de Febrero de 2016). RPP Noticias. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/pisco-peruano-rompio-record-de-produccion-en-el-2016-noticia-1028480>.
- Despalillado y estrujado de los racimos de uva para la obtención del zumo de uva para la elaboración del pisco de manera artesanal (01 de octubre de 2015). Recuperado de <http://www.sierracantabria.com/prensa/vendimia-2014-en-rioja/>
- Máquina despalilladora - estrujadora para la obtención del zumo de uva (19 de octubre de 2013). Recuperado de <http://urbinavinos.blogspot.pe/2013/10/estrujado-y-despalillado-de-los-racimos.html>
- Torres, L. (2013). Diseño de un sistema mecatrónico para la extracción del zumo de limones (Tesis para obtener el título de ingeniero mecatrónico). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Arana, C. (2013). Diseño de la línea de producción de jugo concentrado de uva (Tesis para obtener el título de ingeniero mecánico). Universidad de Piura, Perú.
- Marcelo, D. (2008). Propuesta tecnológica para la fabricación de pisco de calidad en una microempresa (Tesis para obtener el título de ingeniero mecánico). Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.
- Agrobanco: Producción de la uva en el Perú. El Perú se ha consolidado como el segundo país exportador de uvas hacia Estados Unidos. (01 de Abril de 2008). Recuperado de http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/publicacionagroinforma/4_cultivo_de_la_uva.
- Calidad de la uva. Cuando se habla de calidad, se suele hacer referencia al conjunto de características que posee un producto para ser definido como “bueno” o “malo”. (01 de Abril de 2007). Recuperado de [http://www.academia.edu/30473115/BORGO%](http://www.academia.edu/30473115/BORGO%20)