



**Centro de Investigación en
Alimentación y Desarrollo, A.C.**

**REINGENIERÍA DE PROCESOS EN EL USO DE MANO
DE OBRA EN LA PRODUCCIÓN DE UVA DE MESA**

Por:

Luis Israel Chávez Guzmán

TESIS APROBADA POR LA

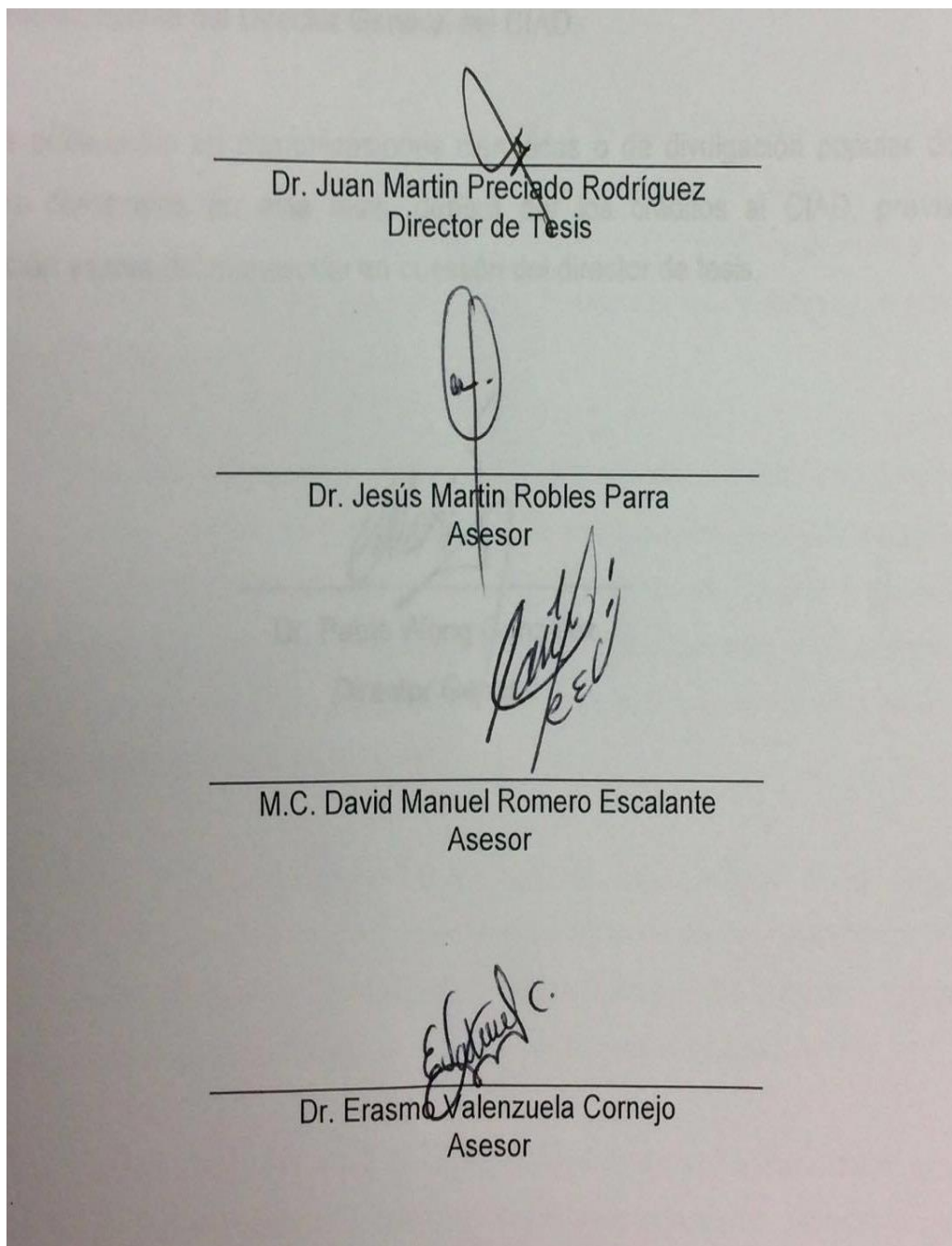
COORDINACIÓN DE DESARROLLO REGIONAL

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL

APROBACIÓN

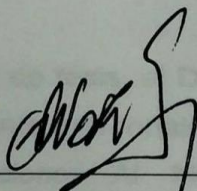
Los miembros del comité designado para la revisión de la tesis de Chávez Guzmán Luis Israel, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de maestro en ciencias.



DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en esta tesis es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial del autor, siempre y cuando se dé crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos, se deberá contar con la autorización escrita del Director General del CIAD.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en esta tesis, deberá dar los créditos al CIAD, previa autorización escrita del manuscrito en cuestión del director de tesis.



Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico otorgado durante la realización de esta maestría.

Al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), por haber brindado los recursos y el apoyo necesarios para la elaboración de esta investigación.

A mi director de tesis el Dr. Juan Martin Preciado Rodríguez, por haber propuesto el ingreso a esta maestría, así como por su invaluable dirección, ayuda, consejos, humildad, amabilidad y valiosa colaboración en el término de este proyecto de investigación, además por convertirse en un amigo y un gran ejemplo a seguir, muchas gracias.

A los integrantes del comité de tesis, al Dr. Jesús Martin Robles Parra gracias por su ayuda en todo momento, por fortalecer mis conocimientos, así como por sus consejos y recomendaciones. Al Mc. David Manuel Romero Escalante agradezco sus acertadas recomendaciones y aportaciones a esta tesis. También agradezco al Dr. Erasmo Valenzuela Cornejo por su tiempo y por su participación en la realización de esta tesis.

Al personal del Viñedo Rancho Sonora, a la Ing. Erika Delgado, al Ing. Jorge Madero, y al contratista Fabián, quienes me recibieron en las instalaciones de dicho viñedo y estuvieron siempre en la mejor disposición de brindar su ayuda en la recopilación de información para esta investigación, muchas gracias.

A las personas que conforman la Maestría en Desarrollo Regional (MDR) por otorgar herramientas que permiten afrontar los retos educativos, sobre todo por poner en mi camino a los investigadores más preparados académicamente que

he conocido quienes aportaron sus experiencias y conocimientos en gran beneficio de esta investigación.

A mis compañeros de MDR con quienes compartí agradables momentos, gracias por su compañía en clases, gracias por sus comentarios, por su ánimo, muchas gracias por su amistad, sin ustedes la estancia en este posgrado no hubiese sido tan agradable como lo fue, gracias.

A los compañeros del equipo de investigación, a Karen Montaña muchas gracias por sus consejos y ayuda.

A Noelia, muchas gracias por tu tiempo, tu apoyo, por ayudarme cuando lo he necesitado, gracias por impulsarme a ser mejor cada día, muchas gracias.

A Mariana (Ary) por su invaluable apoyo, por estar al pendiente mí y del avance de esta investigación, por fortalecer mis conocimientos y brindarme su ayuda en todo momento, gracias por compartir la emoción del término de cursos

Y un especial agradecimiento a supervisores, cuadrilleros y jornaleros que participaron directa e indirectamente en la recopilación de la información, la cual llevo a la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

A mis padres!

CONTENIDO

	Página
CONTENIDO	vii
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABLAS	xii
SIGLAS UTILIZADAS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
PREGUNTA GENERAL.....	6
OBJETIVO GENERAL	7
HIPÓTESIS.....	9
CAPÍTULO I. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE UVA DE MESA SONORENSE.....	11
1.1. Historia de la Uva.....	11
1.2. Características de la Uva	12
1.3. Variedades de Uva	13
1.4. Producción de Uva de Mesa	14
1.4.1. Poda en Seco	14
1.4.2. Labores en Verde	14
1.4.2.1. Desbrote..	15
1.4.2.5. Desnietado.....	18
1.4.2.6. Raleo de racimos	19
1.4.2.7. Deshoje.....	20
1.4.2.8. Despunte de brotes.....	21

CONTENIDO (continuación)

	Página
1.4.2.9. Anillado.....	21
1.4.2.10. Aclareo de racimos	23
1.4.2.11. Despunte de racimos.	23
1.4.2.12. Entresacado de granos	24
CAPITULO II. PRODUCCIÓN DE UVA DE MESA.....	25
2.1. Producción de Uva de Mesa a Nivel Mundial.....	25
2.2. Producción de Uva de Mesa a Nivel Nacional.	29
2.3. Producción de Uva de Mesa a Nivel Estatal	30
2.3.1. Características de las Principales Variedades de Uva de Mesa Producidas en el Estado de Sonora.....	32
2.4. Jornaleros Agrícolas en México	34
CAPITULO III: ANTECEDENTES: ESTUDIOS REFERENCIALES.....	41
3.1. Desarrollo de Estudios de Medición del Trabajo y de Estudio de Métodos	41
3.2. Aplicación de Medición del Trabajo y Estudio de Métodos	44
3.3. Estudios Acerca del Mercado de Uva de Mesa	46
3.4. Estudios Acerca de Competitividad	48
CAPITULO IV: FUNDAMENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES.....	51
4.1. Competitividad en las Empresas.....	51
4.2. La Cadena Productiva	52
4.2.1. Medición del Desempeño en la Cadena Productiva	54
4.3. Reingeniería de Procesos.....	55
4.4. Estudio del Trabajo.....	58
4.4.1. Estudio de Métodos.....	60
4.4.2. Medición del Trabajo.....	60

CONTENIDO (continuación)

	Página
4.4.3. Constitución del Tiempo Total de un Trabajo.....	64
4.4.4. Contenido Básico del Trabajo	65
4.4.5. Diagramas Utilizados en Estudio de Trabajo.	66
4.4.5.1. Diagrama de Operaciones.	67
4.4.5.2. Diagrama de Flujo.....	68
4.4.5.3. Diagrama de Recorrido.	69
4.4.5.4. Diagrama Bimanual.....	69
4.4.6. Balanceo de Líneas.	71
4.4.7. Factores Ambientales.	72
4.4.8 Incentivos.....	73
4.4.9. Rendimiento de Trabajo.....	74
CAPITULO V: MARCO METODOLOGICO.....	76
5.1. Acopio de Datos e Información en Campo	76
5.2. Métodos, Técnicas y Conceptos para Medición del Trabajo.....	79
5.3. Datos, Métodos y Técnicas Estadísticas	80
CAPITULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	82
6.1. Descripción de las Actividades Realizadas en el Corte de Uva de Mesa ..	82
6.2. Análisis de Datos, Resultados y Discusión	85
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS	100

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Comportamiento del precio de la uva de mesa Mexicana en EUA (2015)	2
Figura 2. Comportamiento del precio de la uva de mesa sonorense en EUA.....	4
Figura 3. Taxonomía de costos para la producción de uva de mesa variedad <i>perlette</i>	5
Figura 4. Uva de mesa. Volumen importado por los principales países importadores (2003-2011)	26
Figura 5. Uva de mesa. Valor de las importaciones de los principales países importadores (2003-2011)	27
Figura 6. Uva de mesa. Volumen de las exportaciones de los principales países exportadores (2003-2011)	28
Figura 7. Uva de mesa. Valor de las exportaciones de los principales países exportadores (2003-2011)	29
Figura 8. Estados productores de uva de mesa en México	30
Figura 9. Municipios productores de uva de mesa en Sonora	31
Figura 10. Destino de la uva de mesa sonorense.....	32
Figura 11. Principales zonas de expulsión de jornaleros agrícolas en México (2006)	39
Figura 12. Representación de una cadena.....	53
Figura 13. Representación de la cadena productiva de uva de mesa sonorense.	54
Figura 14. Constitución del ciclo del tiempo de trabajo.....	65

LISTA DE FIGURAS (continuación)

Figura	Página
Figura 15. Descripción de los símbolos utilizados en el diagrama de operaciones.....	67
Figura 16. Descripción de los símbolos utilizados en el diagrama de flujo.....	68
Figura 17. <i>Therbligs</i> efectivos	70
Figura 18. <i>Therbligs</i> no efectivos	71
Figura 19. Procedimiento metodológico	77
Figura 20. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de selección de racimo	88
Figura 21. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de <i>Corte</i> de racimo.	89
Figura 22. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de <i>Limpieza</i> de racimo.....	90
Figura 23. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de <i>Colocación</i> de racimo	92
Figura 24. Interacción del Nivel de eficiencia del jornalero y la Pasada en la que desarrollo el Corte del racimo	93

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 1. Meses en los que se oferta la uva de mesa en Estados Unidos.....	3
Tabla 2. Jornaleros agrícolas distribuidos en México (2006)	36
Tabla 3. Regiones con mayor población de jornaleros agrícolas migrantes	37
Tabla 4. Resumen del análisis de varianza	86
Tabla 5. Resumen de análisis residual	86
Tabla 6. Resumen del análisis no paramétrico	87
Tabla 7. Comparaciones múltiples Tukey para el factor Nivel de eficiencia en la operación de Limpieza.....	90
Tabla 8. Comparaciones múltiples Tukey para el factor Nivel de eficiencia en el proceso completo de Corte del racimo	92
Tabla 9. Análisis de actividades en el corte de uva de mesa.....	94

SIGLAS UTILIZADAS

AALPUM: Asociación Agrícola Local de Productores de Uva de Mesa

CPUMS: Cadena Productiva de Uva de Mesa Sonorense

DGAP: Dirección General de Análisis y Prospectiva

DGAGP: Dirección General de Atención a Grupos Prioritarios

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria

ENE: Encuesta Nacional de Empleo

ENIGH: Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares

FDA: Food and Drug Administration

PAJA: Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas

PRONJAG: Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas Migrantes

SEDESOL: Secretaria de Desarrollo Social

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

RESUMEN

La uva de mesa (*Vitis vinífera*) en sus variedades *perlette*, *flame*, *superior* y *red globe* es considerada una de las principales frutas en el sector agrícola mexicano, ésta se caracteriza por ser una de las principales frutas de exportación que, sumado al alto valor de su producción representa una fuente importante de divisas, además de ser un generador de empleo a causa del uso intensivo de mano de obra. En la república mexicana Sonora es el estado con mayor producción de este fruto, el cual aporta más del 90% de la producción de todo el país, particularmente es en la región de Hermosillo donde se cosecha 62% de la producción sonorense, la mayor parte de la producción de esta región se exporta a los Estados Unidos, debido a ventajas competitivas como la cercanía con este país. Actualmente la producción de uva de mesa en Sonora enfrenta condiciones de vulnerabilidad y competitividad, derivadas entre otras cosas de la alta concentración en su principal mercado, así mismo su desempeño está determinado por el cumplimiento de las exigencias que este mercado le impone. Entre los costos en la producción de uva de mesa el uso de mano de obra, representa alrededor del 60% del costo corriente total de producción. En base a estudio de métodos y medición del trabajo se analizó el corte de racimos de uva de mesa hecho por jornaleros con el objetivo de generar información que sirva para desarrollar reingeniería de procesos en las labores críticas de rendimiento donde interviene mano de obra en la producción de uva de mesa. La información para llevar a cabo la investigación provino de las mediciones de las labores realizadas por los jornaleros agrícolas en el corte de racimos dentro de la cosecha de la uva de mesa. La conclusión a la que se llegó es que una homogenización en la eficiencia de los métodos realizados por los jornaleros en el corte de uva de mesa aumentaría la productividad del sistema de producción de uva de mesa sonorense.

Palabras clave: Uva de mesa, reingeniería de procesos, estudio de trabajo. Estudio de métodos, medición del trabajo.

ABSTRACT

Table grapes (*Vitis vinifera*) in their *perlette* varieties, *flame*, *superior* and *red globe* is considered a major fruit in the Mexican agricultural sector, it is characterized as one of the leading fruit export, added to high value of its production it represents an important source of foreign exchange, besides being a generator of employment because of the intensive use of labor. In Mexico Sonora is the state with the highest production of this fruit, which contributes over 90% of production across the country, particularly is in the region of Hermosillo where 62% of the Sonoran production is harvested, most production of this region is exported to the United States, due to competitive advantages such as proximity to this country. Currently the production of table grapes in Sonora facing conditions of vulnerability and competitiveness, resulting among other things from the high concentration in its core market, also its performance is determined by compliance with the requirements that the market imposes. The costs in the production of table grapes is the one belonging to the use of labor, which accounts for about 60% of the total cost of production. Based on study work measurement methods and cutting bunches of grapes done by laborers with the aim of developing reengineering critical performance tasks where labor is involved in the production of table grapes was analyzed. The information to carry out the research came from the working methods of agricultural laborers in cutting grapes in harvest table grapes. The conclusion was reached is that a homogenizing efficiency of the methods performed by laborers in cutting table grapes increase the productivity of the Sonoran system table grape.

Keywords: Table grapes, process reengineering, work study, study methods, work measurement

INTRODUCCIÓN

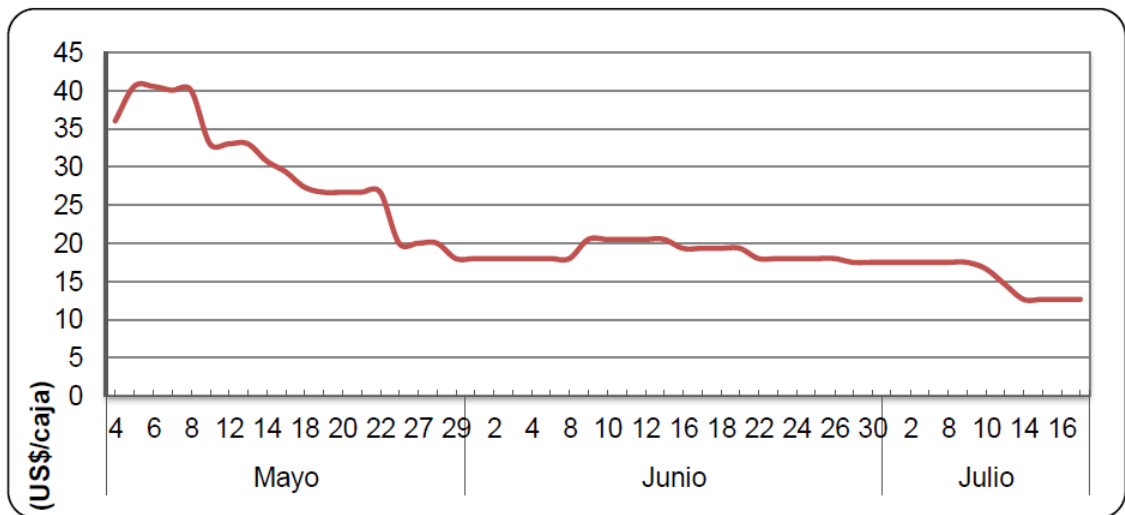
La uva de mesa (*Vitis vinífera*) en sus variedades *perlette*, *flame*, *superior* y *red globe* es considerada una de las principales frutas en el sector agrícola mexicano, se caracteriza por ser una de las principales frutas de exportación que, sumado al alto valor de su producción, representa una fuente importante de divisas, además de ser un generador de empleo a causa del uso extensivo de mano de obra. En el año 2012, México produjo poco más de 279 mil toneladas de uva de mesa con un valor de la producción de 6,330 millones de pesos; la superficie sembrada fue de 17,716 hectáreas. La mayor parte de la producción (93%) se obtiene del estado de Sonora. (Torres, 2013)

En Sonora la producción de uva de mesa es llevada a cabo por alrededor de 39 empresas productoras las cuales cultivan este fruto en una superficie aproximada de 19,015 hectáreas, ubicadas principalmente en Hermosillo, Caborca y en la localidad de Pesqueira perteneciente al municipio de San Miguel de Horcasitas. La producción de uva de mesa en el estado de Sonora asciende a aproximadamente 238,478 toneladas; esta producción corresponde a alrededor del 92% de la producción de uva de mesa a nivel nacional. (SIAP, 2013)

En el estado de Sonora la uva de mesa es el cultivo con mayor valor económico, con un valor aproximado de 200 millones de dólares, con una producción de 7 millones de jornales en promedio al año. El 82% del total de la producción de uva de mesa sonorenses se exporta, principalmente al mercado

estadounidense y aproximadamente el 18% se envía al mercado interno. La salida al mercado comienza a principios de mayo y termina a finales de julio y posee una ventana de comercialización de alrededor de 15 a 20 días. (Figura 1). La salida al mercado de la uva de mesa se da por variedad, las principales variedades que se cosechan en el estado de Sonora son la *Superior*, *Flame* y en un volumen menor, *Perlette* y *Red globe*. (AALPUM, 2011).

Figura 1. Comportamiento del precio de la uva de mesa Mexicana en EUA (2015)



Fuente: Montaña, (2016)

La producción de uva de mesa en Sonora representa uno de los sistemas agrícolas de exportación más importantes en el país, debido a que ha logrado adaptarse relativamente a los requerimientos de una economía globalizada, afrontando de manera competitiva las nuevas exigencias del consumidor estadounidense. Cuenta con toda una estructura productiva establecida que cumple con los altos estándares de calidad y certificación que el mercado de exportación le exige, dicha estructura le permite competir con otros productores y coexistir en un mercado cada vez más concurrido como es el mercado norteamericano. (Montaña, 2010)

Las exportaciones mexicanas de uva de mesa abastecen 27.5% de la demanda de Estados Unidos. Algunos factores que han determinado el alto porcentaje de las exportaciones mexicanas en la demanda del mercado estadounidense son asociados a la existencia de ventajas competitivas como la cercanía geográfica que determina bajos costos de transporte, entre otras. (Torres, 2013).

La producción de uva de mesa enfrenta condiciones de vulnerabilidad y competitividad, derivadas entre otras cosas de la alta concentración en su principal mercado, el mercado estadounidense, así mismo su desempeño está determinado por el cumplimiento de las exigencias que este mercado le impone, a la vez que se posee una estrategia basada en un solo mercado objetivo, con una ventana de comercialización de tan solo 15 o 20 días, en estos días es cuando se logran los precios más altos de toda la temporada, es a principios de mayo cuando generalmente sólo México es proveedor del mercado estadounidense lo cual le permite acceso al mercado con precios altos. Como se aprecia en la Tabla 1 En los días posteriores los precios alcanzados bajan y se mantienen hasta el final de la temporada de cosecha, esto debido a que la ventaja de proveedor único se ve amenazada por países productores competidores del sur del continente americano y por la entrada temprana de competidores domésticos de Estados Unidos. (Montaño, 2016)

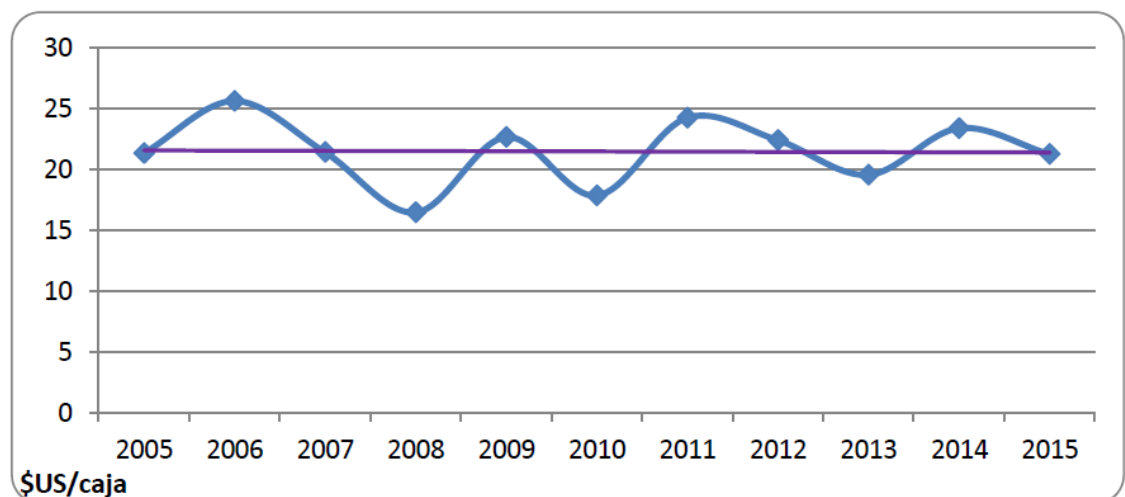
Tabla 1. Meses en los que se oferta la uva de mesa en Estados Unidos

País	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Chile												
México												
USA												
Sudáfrica												
Argentina												
Perú												
Brasil												

Fuente: Montaño, (2016)

Aunado a esto, la relación entre precio/costo, no ha sido la más favorable, puesto que se encuentra ante una configuración competitiva condicionada por crecimientos importantes de la demanda con una tendencia de precios a la baja y una estructura de costos cada vez más creciente (figura 2). Estas condiciones, sumadas a las exigencias relacionadas con las de responsabilidad social, han hecho que el sistema afronte condiciones relativamente distintas a las que en el pasado significaron ganancias extraordinarias, razón por la cual resulta pertinente, diseñar estrategias que aligeren el nivel de “stress” del sistema, buscando en la diversificación de mercados una opción recomendable que podría atenuar las condiciones anteriormente señaladas. (Montaño, 2010)

Figura 2. Comportamiento del precio de la uva de mesa sonorese en EUA

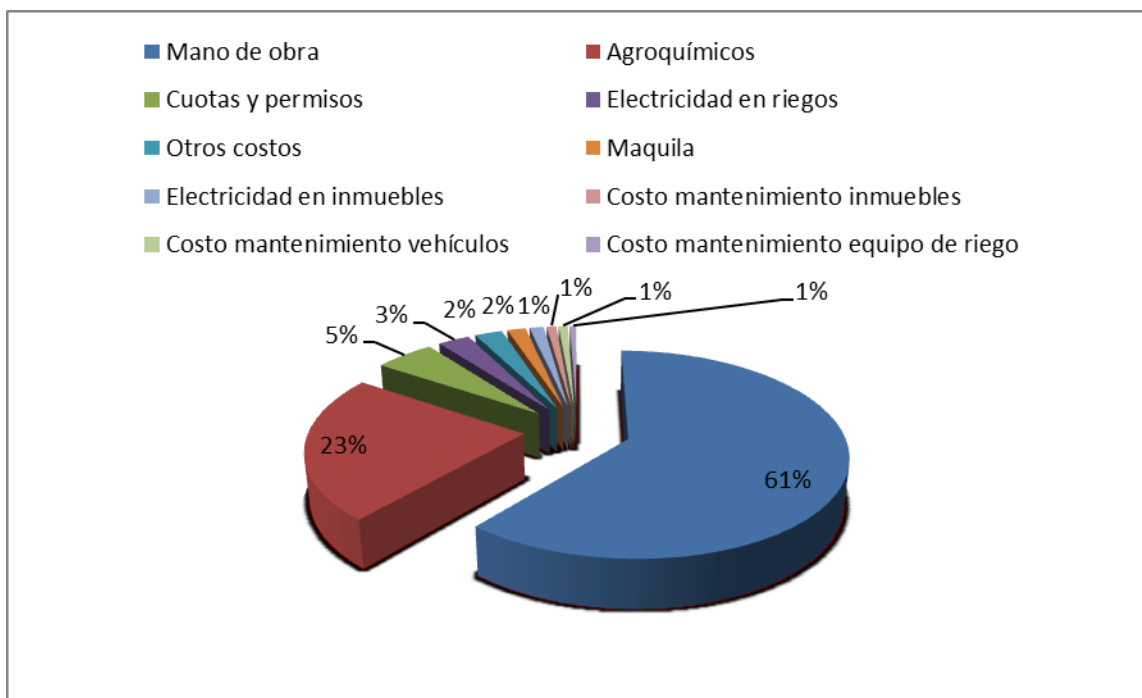


Fuente: Montaño, (2016)

El comportamiento dinámico del mercado estadounidense, principal destino de la uva de mesa sonorese, cada vez impone más exigencias de calidad a través de diferentes normas, lo que propicia un incremento en los costos de producción y provoca la instrumentación de diferentes estrategias de producción orientadas al cumplimiento de estas nuevas exigencias del mercado (Haro, 2007).

El uso de la mano de obra en la producción de uva de mesa representa más del 60% de costo de la producción total, al ser un proceso de producción intensiva requiere de mano de obra calificada para realizar las labores en su ciclo de actividades. La figura 3 muestra la descripción de los costos en la producción de una hectárea de uva de mesa variedad *Perlette*, donde se observa que la mano de obra representa el 61% de este costo.

Figura 3. Taxonomía de costos para la producción de uva de mesa variedad *perlette*



Fuente: Elaboración propia con base en consulta directa

Como se aprecia en la gráfica, la mano de obra representa poco más del 60% del costo total de producción, aun por encima de insumos necesarios para la producción como electricidad en riego e inmuebles y agroquímicos.

Partiendo de una de las recomendaciones de Montañó (2010), para mejorar la competitividad de las cadenas productivas de uva de mesa sonorenses (CPUMS), se plantea la necesidad de estudiar a mayor profundidad el componente referente a la mano de obra, ya que éste representa poco más del

60% del costo total de producción. Se pretende indagar los métodos de trabajo de los jornaleros especializados, para detectar áreas de oportunidad que puedan conducir a la reducción de costos en la mano de obra. Es aquí donde se busca proponer un método que mejore el proceso de corte en la cosecha de la uva de mesa realizado por los jornaleros en la fase de producción de la cadena productiva de uva de mesa sonoreense.

La pregunta general que guía a esta investigación es:

Pregunta general

¿Cómo afectan las labores desarrolladas por los jornaleros en los costos de la producción de la uva de mesa Sonoreense?

De la pregunta general se desprenden las siguientes preguntas específicas.

Preguntas específicas

1. ¿Cómo caracterizar el sistema de producción de uva de mesa sonoreense?
2. ¿Cuáles son las labores realizadas por parte de los jornaleros durante el desarrollo de los procesos involucrados en la producción de uva de mesa sonoreense?
3. ¿Cómo realizar estudios de tiempos y movimientos en las labores de producción de uva de mesa sonoreense?
4. ¿Cómo desarrollar reingeniería de procesos en las labores dentro de las áreas de mejora identificadas en base al estudio de tiempos y movimientos en la producción de uva de mesa sonoreense?

Para darle respuesta a la anterior pregunta general se plantea el siguiente objetivo general.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta investigación es generar información que sirva para desarrollar reingeniería de procesos en el corte de uva de mesa en la etapa de cosecha realizado por los jornaleros a fin de mejorar los costos de producción del sistema de uva de mesa sonoreense.

Para desarrollar el anterior objetivo general se plantean los siguientes objetivos

OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Caracterizar el sistema de producción de uva de mesa sonoreense.
2. Identificar las labores críticas de rendimientos en la producción de uva de mesa realizadas por parte de los jornaleros durante el desarrollo de los procesos involucrados en la producción de uva de mesa sonoreense.
3. Realizar estudio de métodos y medición del trabajo en el corte de uva de mesa con el fin de conocer los movimientos y los tiempos en que se realizan los movimientos por parte de los jornaleros la producción de uva de mesa sonoreense.
4. Generar información que sirva para desarrollar reingeniería de procesos en las labores críticas de rendimiento dentro de las áreas de mejora identificadas en base al estudio de métodos y medición del trabajo en la producción de uva de mesa sonoreense.

Dado lo anterior se plantea la siguiente hipótesis de investigación

HIPÓTESIS

La hipótesis que guía esta investigación señala que “el uso de reingeniería de procesos en la fase de producción mejora los costos del sistema de uva de mesa sonoreense”.

El presente documento está compuesto por seis capítulos, además de la introducción y las conclusiones y recomendaciones. En el capítulo I se presenta una caracterización del sistema de producción de uva de mesa sonoreense mostrando sus orígenes, sus características, de igual forma se muestra el proceso que se debe de realizar para el desarrollo de producción.

En el capítulo II se muestra la producción de uva de mesa a nivel mundial, nacional y estatal; así como las principales características de la producción agrícola en Sonora y en la costa de Hermosillo, además de las características de la mano de obra en la agricultura mexicana.

En el capítulo III se presentan los fundamentos teóricos conceptuales de la cadena productiva, así como la forma de medir el desempeño de esta, de igual forma se muestra los fundamentos teóricos de reingeniería de procesos, estudio de trabajo, estudio de métodos y medición del trabajo.

En el capítulo IV se muestran antecedentes de investigación relacionados con la competitividad de la producción de uva de mesa y estudios de la aplicación de reingeniería de procesos.

En el capítulo V se hace una descripción del procedimiento metodológico llevado a cabo en la elaboración de la presente investigación, esta se realizó en

tres etapas, en la primera etapa se presenta la descripción del viñedo, así como el proceso de acopio de datos e información en campo, en la segunda etapa se exponen los métodos, técnicas y conceptos que fueron utilizados en la investigación y en la tercera etapa se muestra los métodos y técnica estadísticas que conformaron el procesamiento de datos seguido con el fin de obtener conocimiento para validar la hipótesis de la presente investigación.

En el capítulo VI se muestran los resultados del análisis de datos realizado a jornaleros en sus métodos de trabajo en los diferentes niveles de eficiencia durante el corte de uva de mesa. Así como una descripción de las actividades que se desarrollan durante el corte de uva de mesa en la etapa de cosecha.

Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones desarrolladas en la presente investigación.

CAPÍTULO I. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE UVA DE MESA SONORENSE

El objetivo de este capítulo es presentar las características generales del sistema uva de mesa sonorenses que constituyen tanto el objeto, como sujeto de estudio y en donde se busca verificar la hipótesis que guía la presente investigación.

1.1. Historia de la Uva

El cultivo de la uva está ligado a la producción de vino. Es probable que se produjeran vinificaciones “accidentales” en algunas partes donde hubiese a la vez uvas en estado silvestre y población humana. Prueba de ello es que se han descubierto pepitas de uva cultivadas en el Cáucaso con una antigüedad de siete mil años aproximadamente. Por tal motivo podría decirse que el primer viñedo fue plantado entre los actuales territorios de Turquía, Georgia y Armenia (Prieto y Trujillo, 2008) Se cree que el origen de la uva cultivada en Europa está en la región del mar Caspio, este se extiende entre los continentes de Europa y Asia.

La especie *Vitis vinifera*, de la cual se derivaron la mayoría de las variedades cultivadas y conocidas, fue cultivada por primera vez en el Cáucaso en el 6.000 a.C. El cultivo progresó hacia Egipto y Fenicia alrededor del 3.000 a.C. Hacia el 2.000 a.C llegó a Grecia, para más tarde pasar a Italia, Sicilia y el norte de África. En España, Portugal y Francia comenzaron su cultivo en el 500 a.C y

finalmente la práctica se extendió hacia el este y el norte de Europa (Horticultura Internacional, 1998), consultada en (Pérez, 1992)

El desarrollo del cultivo de la uva y de las nuevas variedades ha estado vinculado a la producción de vino. El vino ha desempeñado numerosos papeles en la historia del hombre, empleándose como elemento festivo, de ceremonia religiosa, medicamento o antiséptico. Gracias a los azúcares concentrados en los granos y a la abundancia de su jugo, la uva es el único fruto con tendencia natural a fermentar, favorecido por la abundante presencia de levaduras naturales en sus fruto. (Prieto y Trujillo, 2008)

La producción de uva, una actividad agrícola que se realiza en varios países del mundo, posee como tradicionales productores y exportadores a los países Europeos, no obstante en los últimos años se ha observado un aumento en la producción de uva de mesa en países de América Latina. (Winkler, 1965)

1.2. Características de la Uva

La uva pertenece al género *Vitis*. Es una planta leñosa con el tronco retorcido y la corteza rugosa; las parras o uvas son tallos que trepan a lo largo de muros y vallas por medio de órganos especializados que se fijan, llamados zarcillos, los cuales son parte de la planta que sirven para sostenerla. Las hojas son de nerviación palmada, con lóbulos muy dentados y aparecen opuestas sobre las ramas. En casi todas las variedades, los zarcillos se disponen en posición opuesta cada dos o tres hojas sucesivas. Las flores por lo general verdosas, pequeñas y forman racimos unisexuales; a veces cada pie de planta lleva solo flores masculinas o femeninas. Los frutos son globosos, y están recubiertos de un polvo fino y blanco, son las uvas; se forma en aproximadamente 2 años, que se cortan después de la recolección o cosecha. FDA, (1995) Consultado en (Pérez, 1992)

El género *Vitis* comprende más de 60 especies, de las cuales las más importantes son: *Vitis berlandieri*, *Vitis rupestris*, *Vitis riparia*, *Vitis labrusca*, y *Vitis vinifera*. Las cuatro primeras se conocen como uvas americanas y se usan en hibridaciones para producir patrones. La *Vitis vinifera* se conoce como la europea y agrupa la mayoría de las variedades cultivadas. Las especies norteamericanas utilizadas para obtener híbridos resistentes son *Vitis labrusca*, *Vitis aestivalis*, *Vitis riparia* y *Vitis rotundifolia* (FDA, 1995) Consultado en (Pérez, 1992)

1.3. Variedades de Uva

Las variedades de uva se clasifican atendiendo a su uso final. Las destinadas a la elaboración del vino de mesa deben presentar acidez relativamente alta y un contenido moderado en azúcares; las uvas usadas para elaborar ciertos vinos dulces han de ser ricas en azúcares y algo ácidas. La uva de mesa ha de tener acidez baja y ser pobre en azúcares, así como cumplir ciertas normas en cuanto a tamaño, color y forma. Las uvas usadas para preparar jugos y jaleas tienen sabor intenso, acidez elevada y contenido moderado de azúcares. Las uvas pasas más apreciadas son las obtenidas a partir de variedades sin semillas, de acidez baja y ricas en azúcares. Las variedades europeas se consideran *superiores* a las del este estadounidense para elaborar vinos de mesa, como frutos de postre y de mesa y para elaborar pasas, mientras que las variedades norteamericanas se prefieren para obtener jugos y jaleas. Dentro de las numerosas variedades (Pérez, 1992). Las características más importantes de la viticultura de uva de mesa se centran en una amplia gama de variedades, desde muy tempranas a muy tardías, pasando por las de media temporada y una especialización por microclimas específicos para determinadas variedades. Ello provoca que cada región productora de cada país cuente con una variedad distinta que se adapta a las características del clima. Las variedades se acostumbran a clasificar según su color: verde o blanca, negra y azuladas.

1.4. Producción de Uva de Mesa

El proceso de producción de la uva de mesa puede ser explicado a través de clasificar las labores en dos tipos: poda en seco y labores en verde.

1.4.1. Poda en Seco

En la primera clase de labores, la naturaleza trepadora de la planta se ha modificado para facilitar el laboreo como sistema de producción extensivo a través de la poda. Para Aliquó et al, (2010), la poda como operación fundamental en proceso productivo se desarrolla de dos formas y con propósitos específicos: 1) Poda de formación, esta tiene como fin dar forma a la cepa (sistema de conducción) y desarrolla durante los primeros años de la planta; 2) poda de conservación que se lleva a cabo cada año después de la primer cosecha, busca vigorizar la planta, regular y aumentar la producción a través de la eliminación de partes vivas de la planta, como lo son los sarmientos, brazos de la planta, partes del tronco, partes herbáceas, entre otras con el fin de modificar el hábito de crecimiento natural de la cepa, adecuándolas a las necesidades del viticultor, para el cual la selección de yemas es una actividad básica, ya que es a partir de la cantidad de éstas que iniciará la planeación y programación de las labores subsecuentes en el sistema productivo.

1.4.2. Labores en Verde

Para el segundo tipo de labores estas son efectuadas sobre la *canopia*¹ de la uva durante el periodo vegetativo. Las mismas incluyen no solamente la poda en verde sino también otras destinadas a mejorar la calidad de los racimos

¹ La canopia de la uva está conformada por el sistema aéreo de la planta, el cual incluye la vegetación (hojas, pecíolos, tallos, ápices, feminelas y zarcillos), frutos, tronco, cordones, brazos, pitones y cargadores. (Aliquo' y Díaz, 2008)

como la incisión anular o anillado. Estas labores se realizan rutinariamente casi todas las temporadas, mientras que otras se efectúan de manera excepcional. (Aliquo' y Díaz, 2008). Para Martínez De Toda, (1991) consultada en (López, 2015) los objetivos de estas prácticas son reducir la competencia en el crecimiento y desarrollo de brotes bien posicionados con aquellos que son indeseables y reducir la ineficiencia de las aplicaciones y prácticas manuales posteriores que puedan afectar la sanidad y calidad de los racimos así como el mejorar la actividad fotosintética, el transporte y la acumulación de reservas. Asimismo para Aliquo' y Díaz, (2018), se pueden mencionar dos objetivos principales en la realización de las labores en verde, uno es cooperar con la poda invernal en la obtención y mantenimiento de la estructura de la planta; y el otro tiene que ver con la calidad de cosecha, ya que se busca favorecer la producción y la calidad de los frutos. Entre las labores en verde más comunes se encuentran desbrote, despunte, despampanado, deshoje, desnietado, raleo de racimos, raleo de bayas o cincelado y anillado. (Consulta directa), (Aliquo' y Díaz, 2008).

1.4.2.1. Desbrote. Las labores culturales de la poda en verde o labores en verde inician con el desbrote con el que se busca eliminar brotes dobles, brotes que no tienen racimos, brotes que salen en madera que tiene más de un año (*Battistella y Quaranta, 2010*) consultado en Espíndola et al, (2015), además evitar daños en el cultivo por acción de herbicidas sistémicos, evitar la desvigorización y prevenir el crecimiento de brotes que puedan alterar la estructura original de la planta (Hidalgo, 2003) consultado en Aliquo, (2008). De igual forma se busca el conectar el crecimiento en los brotes que se utilizaran como futuras unidades de poda (López, 1987) consultado en Ramírez, (2009). Para Hidalgo, (2003) consultado e Aliquo, (2008) el desbrote debe realizarse antes que los brotes superen los 30 cm de longitud y no se encuentren endurecidas las bases de los brotes a eliminar. Además, debe considerarse que el peligro de heladas tardías haya pasado y que conviene efectuarlo siempre antes de floración. Si se retrasa el desbrote es más dificultosa su ejecución, las

heridas provocadas son de consideración y sus efectos comienzan a ser perjudiciales para la planta. De acuerdo a Aliqúo et al., (2008) El desbrote se puede clasificar en dos operaciones, la primera de ellas es el deschuponado; esta es la practica con la que se eliminan los brotes producidos por yemas de madera vieja, sobre el tronco y brazos de la planta, esta se lleva a cabo en dos o tres etapas; a la segunda operación se le conoce como raleo de brotes y consiste en la eliminación de brotes no esperados en la parte productiva de la planta a fin de evitar la competencia por los nutrientes, además de disminuir el número de racimos y lograr una adecuada densidad de brotes que permita optimizar las condiciones microclimáticas de la *canopia*.

1.4.2.2. Despampanado. Consiste en eliminar por su inserción, pámpanos procedentes de los elementos de producción y renovación retenidos en la poda (Yuste, 2005) consultado en Pérez, (2007). Se realiza dependiendo del vigor que manifieste la planta (Aliqúo, 2008). Para Yuste, (2005) consultado en Pérez (2007) el despampanado busca cumplir con los siguientes objetivos; regular la carga de racimos, así como estimular el desarrollo de los pámpanos respetados, de igual forma eliminar pámpanos en posición indeseada, facilitar la aireación e iluminación interna, además de facilitar la mecanización y los tratamientos. Aliqúo et al., (2008), señala que los viticultores que practican el despampanado intenso, argumentan que con ello facilitan la circulación o tránsito por el interfilar, además que favorecen la aireación e iluminación de los racimos lo cual previene ataques de oídio y podredumbres y ahorran fungicidas al reducirse la vegetación.

1.4.2.3. Posicionamiento de la vegetación. El posicionamiento de la vegetación es otra de las operaciones en verde que ayudan a aumentar la calidad de la uva de mesa. De acuerdo a Yuste, (2005) el posicionamiento de la vegetación es una de las labores que se debe realizar si se piensa en elevar la calidad de la

uva de mesa; esta tarea consiste en manipular la disposición de la vegetación de la planta de uva colocándola ordenadamente para obtener homogeneidad en la geometría de la misma, particularmente en la dirección, densidad de pámpanos, capas de hojas, entre otras. La labor de posicionamiento es especialmente realizable en los sistemas de conducción empalizados para formar un plano de vegetación que suele guiarse por medio de cables o alambres de conducción (*Smart y Robinson, 1991*) consultado en Pérez (2007).

1.4.2.4. Despunte. Siguiendo a (*Reynier, 1995; Yuste, 2002*) consultado en Pérez, (2007), esta labor consiste en la supresión sólo de la extremidad apical de los pámpanos y nietos (fase herbácea de los brotes); entre los objetivos que tiene esta práctica se encuentran el equilibrar el desarrollo del conjunto de pámpanos, facilitar el tránsito de maquinaria y personal, mejorar la penetración de los tratamientos, así como facilitar la vendimia, también reducir la rotura de sarmientos por el viento o el tránsito, incrementar la aireación y la insolación del interior del follaje, además de mantener o fomentar el porte erguido de la vegetación. El despunte es una práctica que señala *Ferraro, (1983)*, consultado en Aliquó et al., (2008), es recomendada para viñedos con plantas muy vigorosas que posean problemas en el cuaje de los frutos, así como en variedades sensibles al corrimiento o en primaveras con tiempo fresco y lluvioso, lo cual generaría un ambiente poco favorable para la producción de carbohidratos, los cuales son requeridos en el proceso de fructificación. El despunte debe hacerse en el momento adecuado. El objetivo del despunte es desviar las corrientes de savia elaborada en beneficio de las inflorescencias en la época de fecundación. Para las variedades sensibles al corrimiento, el efecto de despunte es mucho más significativo que para las variedades que no lo son (*Reynier, 2005*) consultado en Aliquó et al., (2008). El despunte puede llevar a cabo también la función de frenar el crecimiento de sólo aquellos pámpanos más vigorosos que destacan o sobresalen respecto a los demás, así pues despuntando sólo los pámpanos más fuertes se potenciará el crecimiento de los

pámpanos más débiles mejorando la uniformidad general de la planta. (Pérez Recio, 2007) consultado en Aliquó et al., (2008)

1.4.2.5. Desnietado. Para Yuste, (2005) es una operación que consiste en la eliminación de los nietos o brotes anticipados por su inserción al brote principal del pámpano. El desnietado se aplica dentro de las operaciones de mantenimiento anual del cultivo, pero de forma generalizada en la fase de formación de las plantas, con dos fines muy específicos: el primero, la eliminación de la competencia que suponen los anticipados para el desarrollo rápido de brotes en los que deben sustentarse los elementos permanentes de la cepa, el tronco o los brazos; y el segundo, la selectividad de anticipados que puedan ser utilizados para constituir los brazos o cordones de las cepas (Yuste, 2005). Esta práctica cobra importancia en situaciones particulares como plantas muy vigorosas, que presenten vegetación exuberante y crecimiento intenso de feminelas, cultivares que poseen un marcado desarrollo de feminelas, zonas con condiciones de primaveras húmedas, lluviosas y frías, variedades propensas al corrimiento del fruto, es así que el desnietado consiste entonces en la eliminación de las feminelas o brotes laterales emitidos por las yemas prontas en las zonas del entorno de los racimos. Esta práctica supone una pequeña reducción, al menos transitoria, de la superficie foliar fotosintetizante y una paralización temporal y parcial de las actividades de crecimiento terminal, la aplicación de esta práctica sobre la uva tiene parte de los siguientes efectos: elimina competencia vegetativa y/o productiva favoreciendo el cuaje de los frutos, incrementa la ventilación y la insolación; lo cual contribuye a una mejor maduración y sanidad de los racimos. Mejora la efectividad de los tratamientos fitosanitarios, además que facilita la mecanización y la vendimia (Yuste, 2005).

1.4.2.6. Raleo de racimos. El raleo es una práctica que es exclusiva para variedades de uva de mesa, es una labor minuciosa y costosa. Consiste en suprimir algunas bayas del racimo, preferentemente del interior del mismo, sobre todo aquellas que puedan presentar defectos, sean muy pequeñas, estén secas o que por su ubicación entorpezcan el desarrollo de otras bayas que poseen mejor conformación y aspecto. De esta manera se busca uniformizar el tamaño de las bayas, favorecer su maduración y sanidad (Aliqúo et al., 2008), (Hidalgo, 1999) consultado en Cerecedo, (2011). De igual forma el raleo permite el ajuste de carga de racimos, dejando un racimo por brote, de igual forma se desenredan y descuelgan los racimos mal ubicados. (*Battistella y Quaranta*, 2010) consultado en Espíndola et al, (2012), (Hidalgo, 1999) consultado en Aliqúo et al, (2008). De acuerdo a *Winkler* et al, (1974) consultado en Aliqúo et al, (2008), en la uva de mesa puede realizarse el raleo directamente sobre las inflorescencias, con ello se busca que las flores de los racimos no eliminados, se encuentren mejor nutridas por las sustancias elaboradas en las hojas, lo cual terminará redundando en una mejora de la calidad: tamaño, peso y forma. El raleo de racimos puede también llevarse a cabo como corrección de un exceso de carga dejada en la poda invernal, puesto que cada planta no debiera llevar más racimos que aquellos a los que pueda conferir una calidad y desarrollo compatible a su capacidad (Hidalgo, 2003), consultado en Cerecedo, (2011). Al eliminar racimos estamos concentrando la dirección de la savia a las partes que no se remueven, esto da como resultado que los racimos que quedan están mejor alimentados ya que la relación superficie foliar iluminada/peso de uva se ve aumentada (Reynier, 2005), consultado en Aliqúo et al., (2008).

1.4.2.7. Deshoje. Para Battistella y Quaranta (2010) consultado en Espíndola et al (2012), el deshoje es la tarea que logra reducir el daño en las bayas por roces con las hojas y mejora la exposición de los racimos a la luz, productos fitosanitarios y reguladores de crecimiento. Para Márquez et al, (2004) consultado en López (2015), el deshoje consiste en eliminar las hojas que se encuentran por debajo del racimo de cada brote, con el fin de forzar la maduración y mejorar la fructificación de las yemas, ya que el hacer esto permite una mayor penetración de luz a los racimos y yemas. De igual forma el deshoje permite una mayor aireación e iluminación, que ayuda a la coloración uniforme y sanidad de los frutos. (Aliqúo et al., 2008, (Yuste, 2005), (Herrera et al, 1973) consultado en López (2015), (Smart, 1992) consultado en Pérez, (2007). Así como modificar el microclima entorno al racimo por aumento de la temperatura, mejorar la coloración y homogenizar la maduración de bayas, favorecer el acceso de los productos durante los tratamientos fitosanitarios (Aliqúo et al., 2008). Para Márquez et al, 2004) consultado en López (2015), esta práctica se realiza cuando los brotes tengan más de ocho hojas arriba del racimo, preferentemente cuando las hojas basales son viejas, lo cual sucede un mes antes de la cosecha, por lo que el deshoje anticipado de las hojas adultas trae como consecuencia una reducción en el metabolismo de la planta afectando la producción y calidad de la uva y las reservas de la planta. El deshoje se practica sobre la cara de la línea expuesta al sol saliente o del lado que esté más tiempo a la sombra. (Aliqúo et al., 2008). Por su parte Smart y Robinson, (1991) consultado en Aliqúo et al., (2008), señalan que el deshoje es una operación que no debería plantearse como una rutina de todos los años y en el caso en que sea necesario efectuarlo año tras año, habría que replantearse la conducción integral del viñedo, buscando una solución que alcance un equilibrio sostenible en el manejo del vigor de las plantas.

1.4.2.8. Despunte de brotes. Con referencia a Márquez et al, (2004) consultado en López (2015). El despunte consiste en dos tipos de prácticas; en la primera de ellas se trata de un despunte leve o pellizcado, que consiste en la eliminación 5 cm o menos de la punta del brote, el cual se realiza parcialmente una semana antes de la floración y solo en los brotes que se disparan como chupones, donde el objetivo es mantener un crecimiento uniforme y equilibrado disminuyendo el crecimiento de brotes vigorosos en beneficio de los brotes débiles. En el segundo tipo de práctica se realiza un despunte más fuerte con el propósito de mejorar las aplicaciones de productos químicos y facilitar el tránsito de personal durante la cosecha.

1.4.2.9. Anillado. El anillado es una práctica que se emplea en el ciclo de producción de uva de mesa con el fin de mejorar la calidad de los frutos de la uva de mesa (Reynier, 2005) consultado en Cerecedo, (2011). El anillado consiste en la eliminación de un anillo completo de la corteza y el floema del tronco, brazos o cargadores, interrumpiendo momentáneamente el flujo normal de sustancias elaboradas por las hojas e intensificando el desarrollo de la fruta o maduración (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000) consultado en López, (2015), (Muñoz, 1986) consultado en Cerecedo, (2011). La incisión interrumpe el descenso de savia, que como consecuencia se redistribuye en los órganos por encima del anillado. Dada la época de realización los órganos que se convierten en un fuerte destino son los racimos, los cuales aumentarán su contenido azucarino y de sustancias de crecimiento, especialmente ácido giberélico (Aliqúo et al., 2008) El anillado es una práctica delicada que exige de un trabajo especializado y por lo tanto oneroso, de ahí que se practique únicamente en viñedos de uva de mesa, cuyo valor de venta puede compensar la inversión. Esta operación se lleva a cabo mediante el uso de instrumentos manuales especiales, los cuales varían según donde se realice el anillado. Si se efectúa en el tronco de la planta, suelen utilizarse navajas de doble filo. Si se efectúa sobre el cargador, generalmente se utilizan pinzas para incisión, las cuales por lo general tienen las hojas dentadas (Aliqúo et al., 2008), (Muñoz,

1986) consultado en Cerecedo, (2011). Resulta más aconsejable realizar en el tronco que en los brazos o cargadores, porque simplifica la tarea. El anillado incrementa la cuaja y el tamaño de las bayas, adelanta la madurez, mejora el aspecto de las variedades coloreadas y disminuye el desgrane en pos cosecha. (Muñoz, 1986) consultado en Cerecedo, (2011). La incisión anular o anillado se practica más comúnmente en variedades destinadas al consumo en fresco, en la época cercana a la maduración del fruto. Consiste en extraer un anillo de corteza y líber de diferente espesor según se trate de sarmientos, brazos o tronco principal. Mediante esta incisión se afectan solamente los vasos liberianos o del floema, por donde desciende la savia elaborada; mientras que permanecen intactos los vasos leñosos o del xilema por donde asciende la savia bruta. Por lo tanto la savia elaborada recién podrá continuar su camino descendente con una normalidad relativa cuando la herida cicatrice, lo cual es conveniente que ocurra en un plazo no superior a los 20 días, sobre todo si la incisión se realizó en el tronco, ya que puede provocar serios trastornos a la planta. La incisión efectuada sobre los sarmientos fructíferos, en cambio, no reviste la misma gravedad. Sin embargo puede producir un debilitamiento general de la planta. Asimismo, se debe tener presente que al detenerse el descenso de la savia elaborada, las raíces se encuentran desnutridas hasta tanto cicatrice la herida, por lo tanto las funciones específicas de las mismas quedan aletargadas (Ferraro Olmos, 1983) consultado en Aliquó et al., (2008). De acuerdo Aliquó y colaboradores, (2008) hay tres tipos de incisión o anillado, estas son: Incisión anular en el tronco, esta se efectúa inmediatamente por debajo de donde nacen los brazos de la planta, extrayendo una banda de corteza de unos 4,5 a 5 mm de espesor; otro tipo más de incisión es la anular que se aplica sobre cargadores, esta es la más frecuente y la más recomendable debido a que al efectuarse la incisión en una zona próxima a los racimos, provoca efectos más visibles y enérgicos. Se realiza solamente sobre la base de los cargadores, el anillo de corteza que se extrae es de aproximadamente 3 mm también se presenta la incisión anular que se realiza en brotes fructíferos: se practica directamente sobre los brotes portadores de

racimos, unos centímetros por debajo de los mismos, esta es una operación que demanda un elevado gasto de mano de obra pues hay que efectuar tantas incisiones como brotes con racimos existan. Además los brotes quedan debilitados en su estructura y pueden romperse con facilidad por la acción del viento, labores culturales, etc.

1.4.2.10. Aclareo de racimos. El aclareo de racimos es una operación en verde que consiste en la supresión de racimos enteros o partes de los mismos, con el objetivo de mejorar la calidad perseguida de la fruta a través de la reducción de la carga (Yustes, 2005), (Hidalgo, 1999) consultado en Pérez, (2007). De igual forma se busca con esta práctica se busca obtener la máxima producción de racimos que las plantas sean capaces de nutrir sin presentar disminución en la calidad y en la longevidad de las plantas, se busca el mejorar la nutrición de los racimos restantes y obtener un mejor peso y volumen; así como mayor intensidad y uniformidad en su coloración (Márquez et al, (2004), Macías, (1993) Consultado en López, (2015).

1.4.2.11. Despunte de racimos. Esta práctica se realiza con la finalidad de reducir el tamaño de los racimos para un mejor manejo durante el empaque. De igual forma se busca aumentar el grosor de los granos, así como mejorar la forma del racimo, reducir la compactación del mismo, también aumentar el nivel de azúcar en los racimos (Macías, 1993) consultado en Cerecedo, (2011).

Márquez et al, (2004) consultada en López, (2015), señalan que se busca un mayor desarrollo de los hombros y ramificaciones laterales del racimo para darle una forma más redondeada, le permite un crecimiento, desarrollo y maduración de bayas más uniforme y evita la compactación del mismo.

1.4.2.12. Entresacado de granos. También se conoce como “entresacado”, consiste en eliminar los granos de la parte interna del racimo, próximos al eje principal o a los de las ramificaciones laterales, que de ordinario reciben poco aire y luz, se desarrollan mal y producen el apretamiento de los de la periferia. (Mendoza, 1973) consultado en Cerecedo, (2011). Mendoza, (1973) Consultado en Cerecedo, (2011) explica que con esta eliminación parcial se obtiene máximo desarrollo sin deformaciones por compresión de los granos, además la coloración es más intensa y uniforme. El raleo de bayas se hace inmediatamente después del despunte del racimo, eliminando del 5 al 10 % de los mismos, según la compactación.

La recolección de uva de mesa es el periodo de recogida de los frutos, de cuyo momento depende el grado de maduración y cualidades de la uva, ésta se realiza de forma manual realizada por jornaleros agrícolas. La uva de mesa es un fruto que tiene presencia en el mercado mundial, así mismo es este mercado el que ha condicionado la producción de uva de mesa en búsqueda de mejorar su calidad, prueba de ello son las diferentes etapas y labores de producción donde se llevan a cabo actividades realizadas directamente sobre la planta y el fruto con el objetivo de que el fruto ya cosechado cumpla con las características que los clientes demandan para su consumo.

CAPITULO II. PRODUCCIÓN DE UVA DE MESA

El objetivo de este capítulo es mostrar la producción de uva de mesa a nivel, mundial, nacional y estatal así como las características de los jornaleros agrícolas que laboran principalmente en los estados del noroeste de México, quienes son parte fundamental del sistema de producción de uva de mesa.

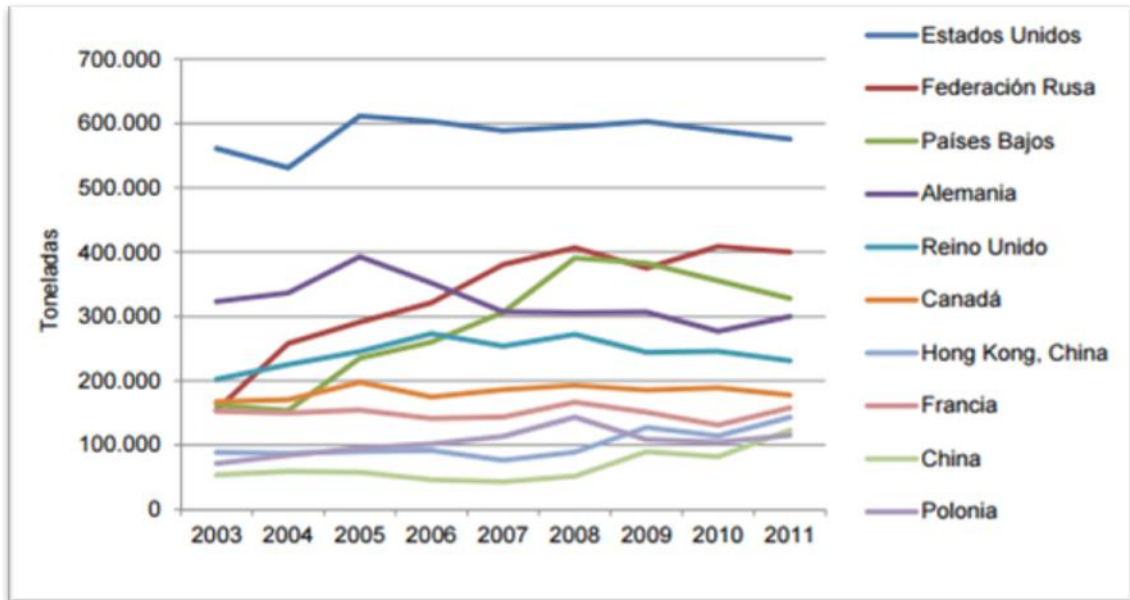
2.1. Producción de Uva de Mesa a Nivel Mundial

En el 2011 la producción mundial de uva de mesa, fue de 69,2 millones de toneladas. Esta producción ha tenido una tendencia al alza, a pesar de la caída en la superficie mundial, este incremento de producción mundial ha estado basado fundamentalmente en el continuo aumento del consumo de este fruto. (Odepa, 2013).

A nivel mundial como se observa en la figura 4, los principales países importadores de uva de mesa son: Estados Unidos seguido por la Federación Rusa, los Países Bajos², Alemania, el Reino Unido, Canadá y otros (Odepa, 2013).

²Países Bajos (en neerlandés: Nederland) es un país europeo que forma parte del Reino de los Países Bajos (Koninkrijk der Nederlanden), que se compone de aquellos, de las Antillas Neerlandesas y de Aruba. Es miembro de la Unión Europea (UE).

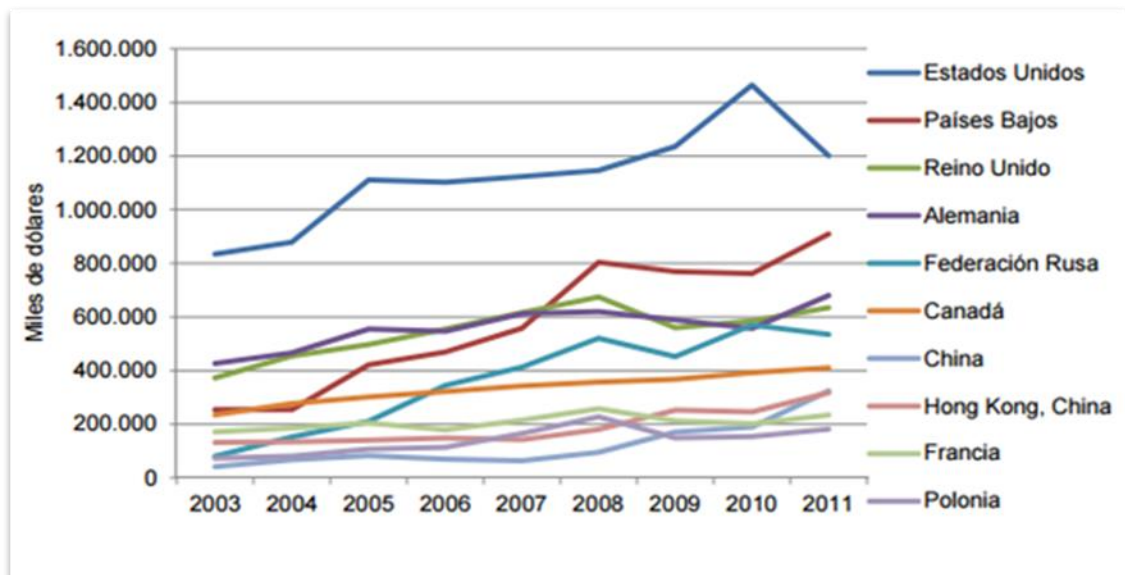
Figura 4. Uva de mesa. Volumen importado por los principales países importadores (2003-2011)



Fuente: Centro de comercio internacional CCI, (2013)

De acuerdo a la Odepa, (2013), en el año 2011 el valor de las importaciones mundiales de uva de mesa se incrementó, des USD 6.626 millones en el año 2009 a USD 7.702 millones en el año 2011, con un crecimiento porcentual de 16,2% en ese período, este aumento también se dio en el precio por kilo de este fruto de USD 1,74 en el año 2009 a USD 1,95 por kilo en el año 2011. Estados Unidos lidera las importaciones mundiales de uva de mesa de acuerdo al valor importado, con un precio medio de importación de USD 2,22 por kilo en el año 2011. Los Países Bajos (USD 2,73 por kilo) se ubican en el segundo lugar. Los mercados europeos de Alemania (USD 2,26) y Reino Unido (USD 2,74) ubicándose en tercer y cuarto lugar, respectivamente. La Federación Rusa (USD 1,41) ocupa el quinto lugar por valor importado. Canadá (USD 2,31) y China (USD 2,64) en sexto y séptimo lugar respectivamente, Hong Kong (USD 2,21) en octava posición y Francia (USD 1,48) en noveno lugar (Odepa, 2013). (Figura 5)

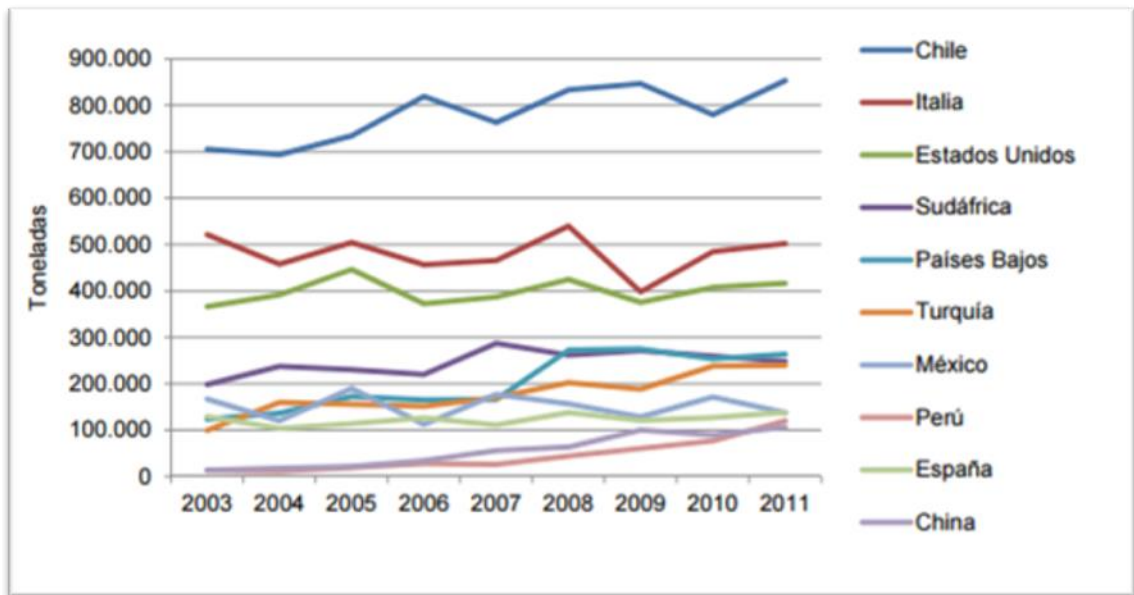
Figura 5. Uva de mesa. Valor de las importaciones de los principales países importadores (2003-2011)



Fuente: Centro de comercio internacional CCI, (2013)

Por otra parte, en los países exportadores de uva de mesa, México ocupa la séptima posición. Los cuatro principales países exportadores a nivel mundial son liderados por Chile, con 18,7% de participación en 2011, seguido por Italia, con 13%; Estados Unidos en tercera posición con una participación de 10,8%; seguido por Sudáfrica, con 6,4%, los Países Bajos se ubican en el quinto lugar, con 6,8% de participación. (Odepa, 2013). (Figura 6)

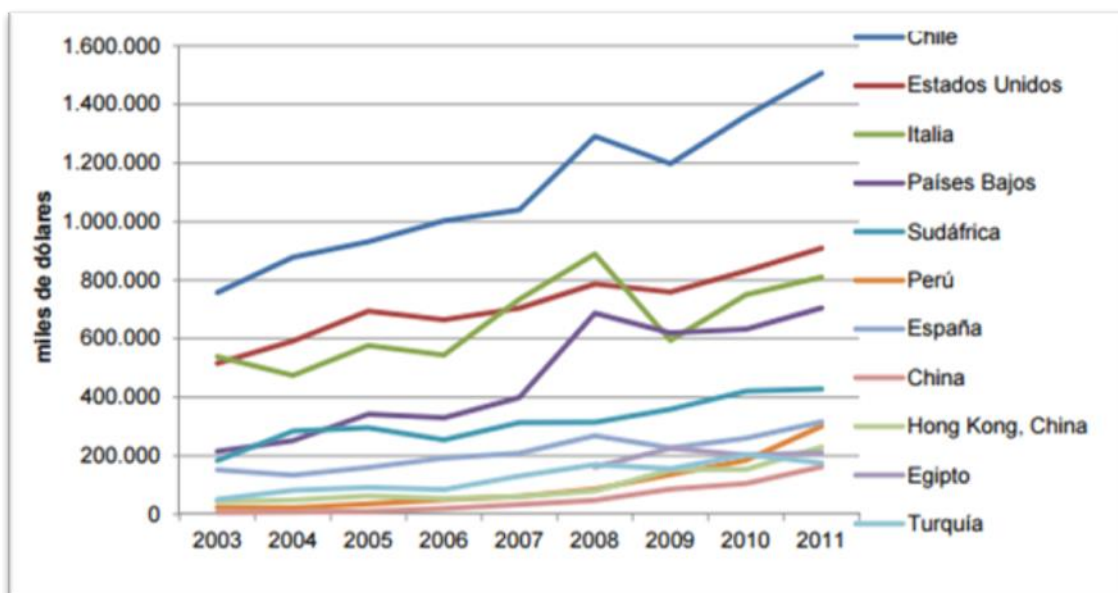
Figura 6. Uva de mesa. Volumen de las exportaciones de los principales países exportadores (2003-2011)



Fuente: Centro de comercio internacional CCI, (2013)

Seguendo el informe de la Odepa, (2013), en el 2011 los países exportadores de uva de mesa a nivel mundial, clasificados según el valor de sus exportaciones, eran liderados por Chile con 21,3% de participación, seguido por Estados Unidos llegando a 15,8%. En tercer lugar Italia, que alcanzó a 14,1%. Los Países Bajos se ubican en el cuarto lugar, con 12,3% de participación. Les sigue Sudáfrica, con 7,5%. En los lugares siguientes aparecen tres países que han experimentado altos incrementos entre los años 2009 y 2011; como lo son Perú con un 5,2% de participación, España con una participación de 5,5% y China, con 2,8% de participación. (Odepa, 2013).

Figura 7. Uva de mesa. Valor de las exportaciones de los principales países exportadores (2003-2011)

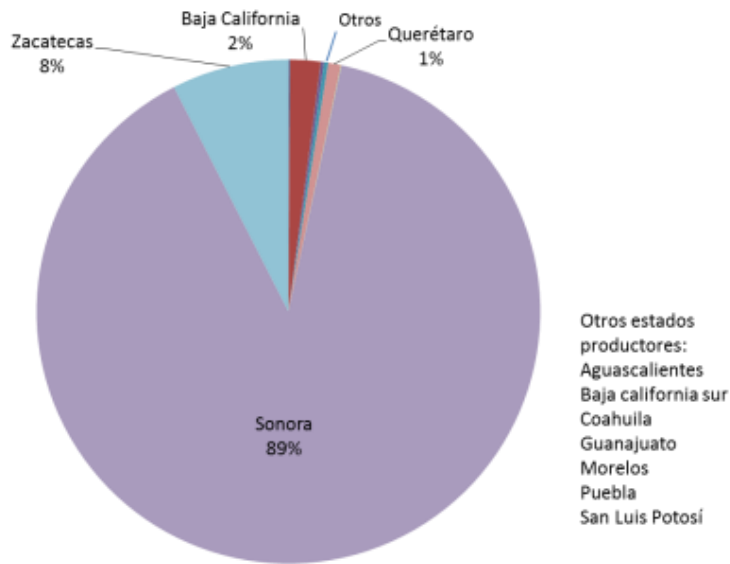


Fuente: Centro de comercio internacional CCI, (2013)

2.2. Producción de Uva de Mesa a Nivel Nacional.

La uva de mesa, representa el doceavo cultivo agrícola con mayor valor de la producción a nivel nacional, su producción está conformada por alrededor de 18,614 hectáreas, con un rendimiento promedio de 15.41 Ton/ha, que generan un volumen de 259,472 toneladas al año, mismas que son producidas principalmente en 9 estados de la república, siendo el estado de Sonora en donde se concentra el 89% del total de la superficie cultivada como se muestra en la figura 8. (SIAP, 2014)

Figura 8. Estados productores de uva de mesa en México



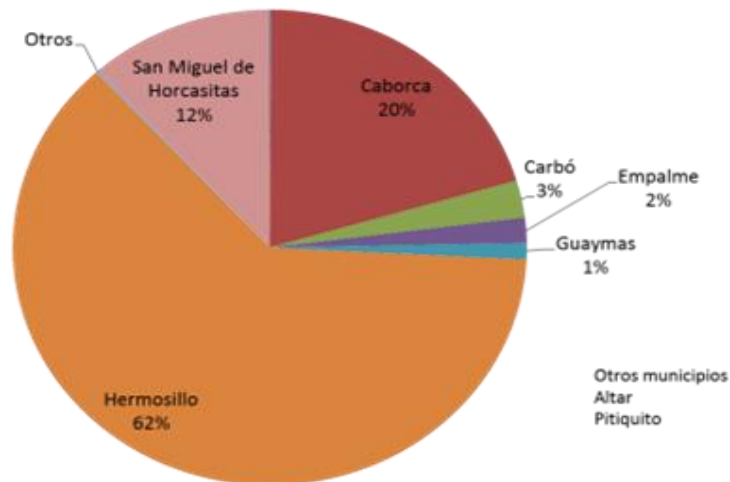
Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIAP, (2014)

2.3. Producción de Uva de Mesa a Nivel Estatal

En lo que respecta a Sonora, la explotación comercial de la uva inició en 1958, con una venta aproximada de 300 toneladas a una planta vinícola de Baja California.³ En Sonora la producción de uva de mesa es llevada a cabo por alrededor de 39 empresas productoras las cuales cultivan este fruto en una superficie aproximada de 19,015 hectáreas, ubicadas principalmente en Hermosillo, Caborca y en la comunidad de Pesqueira perteneciente al municipio de San Miguel de Horcasitas. La producción de uva de mesa en el estado de Sonora asciende a aproximadamente 238,478 toneladas; esta producción corresponde al 92% de la producción de uva de mesa a nivel nacional. (SIAP, 2013)

³ Véase Robles y Taddei (2004) “La industria vinícola en Sonora” en La industria en la Historia de Sonora. E INFOCIR Boletín quincenal de investigación agroindustrial, No. 10 Vol. 1, octubre de 2005.

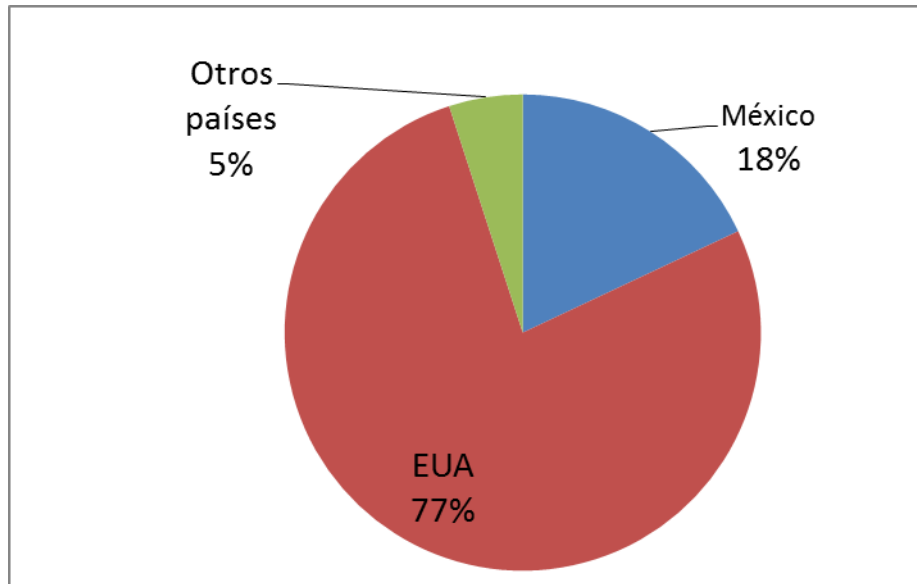
Figura 9. Municipios productores de uva de mesa en Sonora



Fuente: SIAP, (2014).

En el estado de Sonora la uva de mesa es el cultivo con mayor valor económico, con un valor aproximado de 200 millones de dólares, con una producción de 7 millones de jornales en promedio al año. El 82% del total de la producción de uva de mesa sonorenses se exporta, principalmente al mercado estadounidense y alrededor del 18% se envía al mercado interno. La salida al mercado comienza a principios de mayo y termina a finales de julio y posee una ventana de comercialización de alrededor de 15 a 20 días. Cabe señalar que la salida al mercado de la uva de mesa se da por variedad, las principales variedades que se cosechan en el estado de Sonora son la *Superior*, *Flame* y en un volumen menor *Perlette* y *Red globe*. (AALPUM, 2011)

Figura 10. Destino de la uva de mesa sonorese



Fuente: SIAP, (2014).

2.3.1. Características de las Principales Variedades de Uva de Mesa Producidas en el Estado de Sonora.

Con información de ALLPUM, (2011) las características de las principales variedades de uva de mesa que se producen en Sonora son:

Flame Seedless: Uva de color rojo brillante, de forma esférica ligeramente aplastada, sin semilla y con altos niveles de azúcar. Su pulpa es crujiente y el diámetro promedio oscila los 18 milímetros. Sus racimos son de tamaño medio-grande, compacidad mediana y forma cónica alada. El peso de sus racimos va de los 550 a los 750 gramos. Se cosecha a partir de los 16° Brix. Su disponibilidad para el mercado de exportación está entre los meses de mayo y junio. Aproximadamente de la semana 23 a la 29 del año.

Sugraone: También conocida como “Superior”, esta variedad de uva se caracteriza por sus bayas grandes y alargadas, sin semilla. Su color es verde claro y se distingue por una textura crocante. El diámetro promedio es de 21 a 22 milímetros. Sus racimos son medianos, uniformes y abundantes. El peso de sus racimos va de los 550 a los 700 gramos. Se cosecha a partir de los 15° a los 15.5° Brix. Su disponibilidad para el mercado de exportación está entre los meses de mayo y julio. Entre las semanas 25 a 31 del año.

Perlette: Variedad de uva con bayas redondas o ligeramente ovaladas, las cuales mantienen un color blanco cristalino y en algunas ocasiones ligeramente amarillento. El diámetro promedio está entre 18 y 19 milímetros. Sus racimos son medianamente grandes, cilíndricos, alados y compactos. El peso promedio de sus racimos está entre los 300 y los 450 gramos. Se cosecha a partir de los 15.5 ° Brix. Su disponibilidad para el mercado de exportación está entre los meses de mayo y junio. Aproximadamente de la semana 22 a la 27 del año.

Red Globe: Variedad de bayas muy grandes, con semillas. Su diámetro puede fluctuar entre 24 y 25 milímetros. La forma es redonda y su color rojo oscuro y brillante. Tiene cáscara firme y pulpa tierna. Los racimos son grandes o muy grandes, con un peso promedio entre mil y mil 200 gramos. Se cosecha a partir de los 16° Brix. Su disponibilidad para el mercado de exportación está entre finales mayo a la mitad de julio. De la semana 25-26 a la 32 del año.

Black Seedless: Variedad con racimos de tamaño medio, de forma tronco cónicos, alados y bastantes sueltos. Su peso promedio, preparado para exportación, fluctúa entre 760 y 1000 gramos. Las bayas son sin semilla, de color negro y forma cilíndrica, ligeramente crocante, piel relativamente gruesa y pulpa de sabor agradable. Su calibre fluctúa entre 17 y 19 mm Puede presentar problemas de coloración, especialmente cuando en la planta se dejan muchos racimos a cosecha. La planta es vigorosa con muy buena productividad y alta

fertilidad de yemas. La cosecha se debe realizar aproximadamente de la semana 26 a la 31 del año.

2.4. Jornaleros Agrícolas en México

En lo que respecta a la mano de obra utilizada en la producción agrícola, en México, se conoce que esta se compone en su mayoría de campesinos provenientes de las regiones más pobres y marginadas del país. Estos trabajadores agrícolas son contratados temporalmente para desempeñar actividades de siembra, cosecha, recolección y preparación de productos. Muchos de ellos se ven obligados a abandonar sus comunidades de origen ante la ausencia de oportunidades, la escasa dotación de recursos naturales, la carencia de servicios básicos, y los bajos salarios, situación que ha motivado una importante migración interna tanto de trabajadores agrícolas como de sus familias (SEDESOL, 2010). Los flujos migratorios por el trabajo agrícola son variables y afectan a todo el país (Salinas, 2012). En este sentido Salinas, (2012) plantea que durante las tres décadas recientes, estrechamente vinculados a la crisis del campo Mexicano, se han configurado procesos de migración masiva de jornaleros que viajan con sus familias de Guerrero, Oaxaca y Veracruz, principalmente, hacia entidades de agricultura de exportación demandantes de fuerza de trabajo, las cuales se encuentran principalmente en el noroeste del país.

De acuerdo a Haro, (2007), SEDESOL, (2010), se pueden mencionar dos categorías de jornaleros agrícolas; estos son los jornaleros agrícolas inmigrantes y los jornaleros agrícolas locales. Los jornaleros agrícolas inmigrantes a su vez se subdividen en pendulares y golondrinos. Los jornaleros agrícolas inmigrantes pendulares son quienes salen periódicamente de sus lugares de origen durante lapsos de cuatro a seis meses y que, al término de la temporada agrícola, regresan a sus comunidades; los jornaleros inmigrantes

golondrinos son quienes recorren diversas zonas de trabajo durante todo el año, en diferentes empleos en variados tipos de cultivo. Por otra parte los jornaleros agrícolas locales son trabajadores agrícolas migrantes que se asentaron en comunidades cercanas a las zonas de producción, los cuales desarrollan un buen nivel de manejo y conocimiento de las labores agrícolas.

El asentamiento de migrantes en regiones agroexportadoras en el noroeste del país ha estado ligado a la reestructuración productiva de las grandes empresas que han extendido la temporalidad de las labores y aumentado el rendimiento de las tierras demandando un número mayor de jornaleros (Saldaña, 2013). La producción de vid de mesa en México se ha constituido en zona de atracción de mano de obra proveniente principalmente de la región sur del país, convirtiéndose en la forma de sustento de estas personas, mismas que viajan de los estados del sur del país hacia los estados del norte en búsqueda de una fuente de trabajo y un lugar de alojamiento en los campos agrícolas (Haro, 2007).

De acuerdo a SEDESOL, (2010), DGAP, (2011), conocer la cantidad exacta de la población de jornaleros agrícolas en México se dificulta por varios motivos, entre ellos se tiene la naturaleza estacional de su ocupación, la dispersión que existe entre las diferentes áreas de cultivo, y el fenómeno migratorio al que están sujetos, por lo cual la información recabada se basa en estimaciones de dicha población. Debido a los eventos masivos de migración de personas principalmente del sur del país, se ha planteado establecer métodos para estimar la cantidad de personas que emigran de su lugar de origen hacia áreas con demanda de mano de obra. A continuación se describen algunos de esos métodos.

De acuerdo a Ramírez et al, (2006), existen varios métodos para estimar el número de población jornalera en el país. Uno de ellos surge de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE), que estima a la población sobre la base de los

registros que hay en el país de jornaleros ocupados en el sector agropecuario, mismos que suman un total de 2,347,081 personas. A estos se le adicionan aquellos pequeños productores que en la encuesta aplicada por el ENE respondieron haber trabajado en labores agropecuarias fuera de su finca durante un periodo determinado; dichos productores suman un total de 813,750 personas. Por lo cual la suma de ambas cifras resulta en un total de 3, 160,831 millones de jornaleros agrícolas. (Ramírez et al, 2006).

Otras de las fuentes de información para conocer el número de jornaleros existentes en el país es SEDESOL, en el año 2006 en su programa de atención a jornaleros agrícolas (PAJA) informo que laboraban en el país 4 millones 707 mil 098 jornaleros. Otra aproximación al número de jornaleros agrícolas la realizó PRONJAG con base en los datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, con 1, 779, 006 jornaleros agrícolas distribuidos en el país (Ramírez et al, 2006). (Tabla 2)

Tabla 2. Jornaleros agrícolas distribuidos en México (2006)

FUENTE ESTADÍSTICA	JORNALEROS Y PEONES OCUPADOS EN EL SECTOR AGROPECUARIO					
	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
ENE 2000 (TRABAJADORES) ⁵	2,347,081	100	1,991,726	84.86	355,355	15.14
ENE 2000 (PRODUCTORES) ⁶	813,750		N/E		N/E	
ENE 2000 (SUMA) ⁷	3,160,831		N/E		N/E	
XII CENSO GENERAL DE P Y V ⁸	1,779,006	100	1,607,577	90.36	230,737	9.63

Fuente: Ramírez et al, (2006)

De igual forma el PRONJAG cuenta con un método para conocer un número más preciso de población jornalera en el país. Método que se basó en las cifras de jornaleros demandados por las regiones o mercados de trabajo agrícola⁴, las

⁴ Mercados de trabajo agrícola son ámbitos donde se oferta y demanda fuerza de trabajo agrícola asalariada. Una región para nosotros puede integrar más de un mercado de trabajo.

cuales atraen mano de obra migrante en el país. De ellas se obtiene una división de las 55 regiones o zonas de trabajo que demandan mano de obra (Ramírez et al, 2006). (Tabla 3)

Tabla 3. Regiones con mayor población de jornaleros agrícolas migrantes

Regiones con la mayor concentración de jornaleros migrantes		
ESTADO	MERCADOS DE TRABAJO	Población Migrante
Sinaloa	Zona Centro	64,600
Sonora	Hermosillo	38,000
Baja California	Valles De La Costa	18,630
Sonora	Caborca	15,000
Sinaloa	Zona Norte	9,880
Nayarit	Zona Norte	6,494
Puebla	Sierra Norte	6,000
Veracruz	Región Cañera	6,000
Chihuahua	Cd. Cuauhtémoc	5,500
Durango	Comarca Lagunera	5,484
Sonora	Guaymas/ Empalme	4,000
Subtotal	11	179,588
Total Nacional	55	234,042

Fuente: (Ramírez et al, 2006)

En la tabla se muestra que principalmente en los estados del norte del país es donde se encuentra la mayor población migrante, esto debido a los mercados de trabajo existentes en esos lugares. Dichos mercados de trabajo funcionan a base de agricultura y trabajo agrícola. De las regiones mostradas de acuerdo al análisis de PRONJAG se muestra que en sonora las regiones más demandantes de mano de obra están compuestas por la costa de Hermosillo el municipio de Hermosillo, así como las regiones en los municipios de Guaymas y Empalme, además del municipio de Caborca, si se suma las cantidades de los mercados de trabajo existentes en Sonora se llegara a la cantidad de 57 000 jornaleros de acuerdo al estudio de PRONJAG en el 2006.

De igual forma en el 2011 la Dirección General de Análisis y Prospectiva (DGAP) en conjunto con la Dirección General de Atención a Grupos Prioritarios, (DGAGP) dependientes de SEDESOL buscaron actualizar la información referente a la cantidad de jornaleros agrícolas en México, para los cuales los jornaleros son población potencial y población objetivo del programa de atención a jornaleros agrícolas (PAJA)

Dentro de la actualización de la información se definió al jornalero agrícola como “el trabajador agrícola subordinado que recibe pago” (personas mayores de 16 años). De esta forma se determinó que la población potencial del PAJA fuera el conjunto de mujeres y hombres de 16 años o más que laboran como jornaleros agrícolas, así como los integrantes de su hogar.

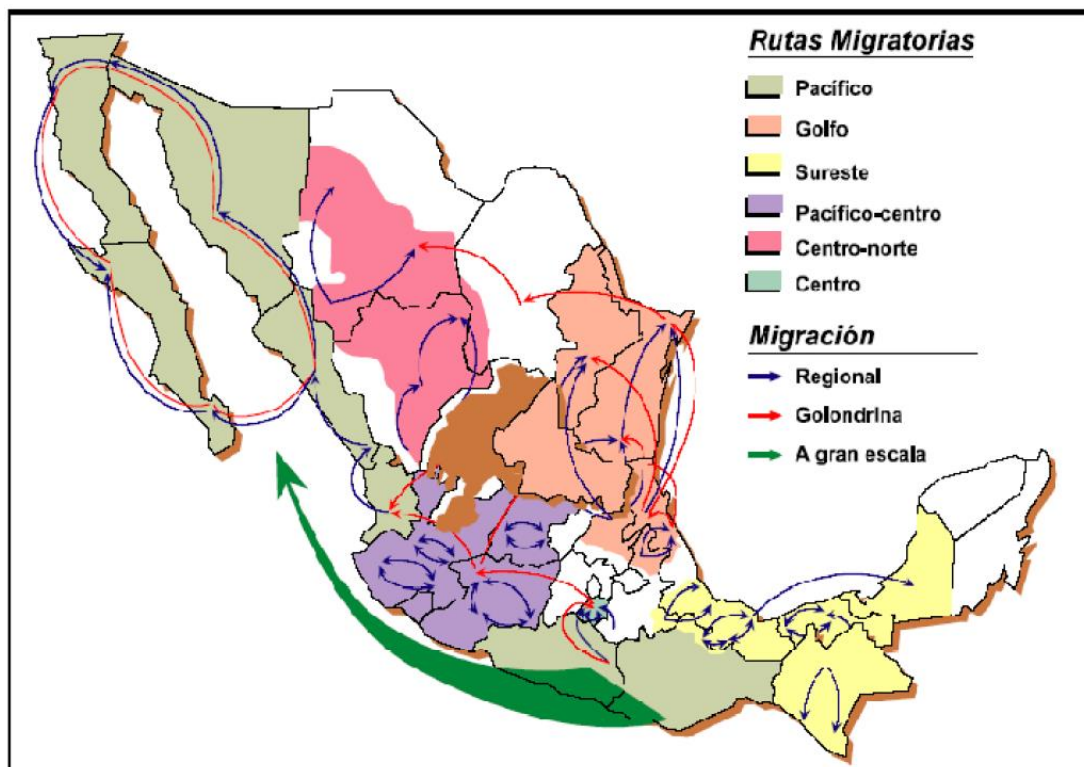
La fuente de información para la estimación de la cuantificación de la población jornalera agrícola fue la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2010 (ENIGH 2010). La ENIGH proporciona información sobre el comportamiento de los ingresos y gastos de los hogares y ofrece información sobre las características ocupacionales y sociodemográficas de los integrantes del hogar en la república mexicana. Con información de la ENIGH 2010, se estimó una población potencial de aproximadamente 3.3 millones de personas (jornaleros agrícolas de 16 años y más⁵ y los integrantes de sus hogares.

⁵ Para esta estimación la DGAP, (2011) considero a como trabajadores agrícolas a las personas subordinadas que reciben pago por alguna de las siguientes ocupaciones:

Supervisores, encargados y capataces agropecuarios
Trabajadores en el cultivo de maíz y/o frijol
Trabajadores en el cultivo de hortalizas y verduras
Trabajadores en el cultivo de café, cacao y tabaco
Trabajadores en el cultivo de frutales
Trabajadores en el cultivo de flores
Trabajadores en otros cultivos agrícolas
Trabajadores en actividades de beneficio de productos agrícolas
Otros trabajadores en actividades agrícolas no clasificados anteriormente
Trabajadores que combinan actividades agrícolas con ganaderas
Caucheros, chicleros, resineros y similares
Trabajadores en viveros e invernaderos

De acuerdo a SEDESOL en el 2006 En la ruta del Pacífico, los estados de Oaxaca y Guerrero fueron las principales zonas de expulsión, hacia los estados del noroeste y algunos del occidente como Sinaloa, Sonora, Baja California, Baja California Sur, Jalisco y Nayarit. (Figura 11)

Figura 11. Principales zonas de expulsión de jornaleros agrícolas en México (2006)



Fuete: SEDESOL, (2006)

De acuerdo a la secretaria general del Sindicato de Jornaleros Agrícolas “Salvador Alvarado” a Sonora llegan en el transcurso del año alrededor de 60 mil jornaleros agrícolas migrantes procedentes de diversos estados del sur del país, para emplearse en los campos del centro del estado que generan productos de exportación. El sistema de producción de uva de mesa es un

Otros trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca no clasificados anteriormente.

Estas ocupaciones corresponde a las registradas en la Clasificación Única de Ocupaciones del Censo de Población y Vivienda 2010, que se utiliza en la ENIGH 2010.

generador de empleo para jornaleros agrícolas provenientes principalmente de los estados del sur del país a causa del uso intensivo de mano de obra que se utiliza en este sistema de producción. El costo del uso de mano de obra representa más del 60% del costo total de producción. Esta investigación parte de estudiar los métodos de trabajo realizados por los jornaleros agrícolas durante el corte de uva de mesa con el objetivo de mejorar los costos del uso de mano de obra en el sistema de producción de uva de mesa sonoreense.

CAPITULO III: ANTECEDENTES: ESTUDIOS REFERENCIALES

El objetivo de este capítulo es mostrar algunos estudios de referencia representativos existentes de los conceptos y teorías desarrollados en el marco de investigación teórico-conceptual.

3.1. Desarrollo de Estudios de Medición del Trabajo y de Estudio de Métodos

Castillo, (2005) en Guatemala aplicó estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una planta manufacturera de ropa. Entre sus objetivos estaban hacer un análisis de la situación actual de la empresa, así como proporcionar dicha información a la empresa, de igual forma aplicar los conocimientos teóricos sobre el estudio de tiempos y movimientos para hacer un análisis de las operaciones que se realizan en la línea de producción, lo anterior con el fin de buscar la forma de mejorar la eficiencia de las líneas de producción, establecer tiempos y movimientos en cada operación para que sirva de guía al supervisar la eficiencia de las operaciones, detectar las operaciones que podrían causar retrasos en la producción así como evaluar los resultados de la implementación de los cambios en el proceso. Para la realización de los objetivos planteados Castillo Rivas utilizó los siguientes métodos:

Diagrama de operaciones de proceso con el fin de identificar aquellas operaciones necesarias en el proceso de producción, así como el diagrama de flujo para identificar aquellas operaciones que no le agregan valor al producto

tales como transporte, inspección y almacenamiento. Otro método utilizado fue la utilización del diagrama de recorrido con el fin de conocer el recorrido que hace la materia prima dentro de la planta de producción hasta llegar a la bodega de producto terminado. El diagrama bimanual mano izquierda-mano derecha también fue utilizado por Castillo para identificar las operaciones que eran hechas por los operarios con cada una de sus manos, además con esto se logró identificar aquellas operaciones manuales, también llamadas *therbligs*, las cuales no son deseadas dentro de la producción ya que no agregan valor al producto.

Con la implementación de los métodos antes mencionados se detectó:

La elaboración de ropa se realiza en un proceso continuo de fabricación, las operaciones van seguidas una de la otra hasta que la prenda queda terminada. Debido a que el proceso es continuo, existe una gran similitud en el tiempo de realización de cada una de las operaciones, y cuando la operación requiere mucho más tiempo, se utiliza más de una estación de trabajo para mantener el ritmo de la línea.

Todas las operaciones que se realizan para la elaboración de ropa son manuales y se hace uso de maquinaria textil industrial. Las operaciones requieren habilidad en el uso de las máquinas y precisión al trabajar las piezas, ya que se debe mantener una velocidad constante en todas las operaciones para evitar demoras y mantener el ritmo de producción.

En el primer nivel se encuentran las áreas de ensamble, control de calidad y despinte. En el área de ensamble se encuentran máquinas planas, *overlock*, multiaguja, atracadoras, de rueda, doble aguja, botonadoras y ojaladoras. Todas estas máquinas se distribuyen en línea de acuerdo con el diseño de la prenda que se está fabricando, ya que el número de máquinas por utilizar depende del número de piezas que lleva la prenda

Cada vez que se fabrica un nuevo estilo, se redistribuyen las máquinas en las líneas de ensamble de acuerdo con el número de piezas que requiera dicho estilo.

En el segundo nivel se encuentran las áreas de azorado, plancha, doblado, empaque, control de calidad, limpieza de producto, remache, bodega de empaque, bodega de producto terminado, bodega de máquinas, bodega de accesorios y una máquina fusionadora.

En cuanto a las instalaciones de la planta, medio ambiente y ambiente laboral, Castillo Rivas analizo cada punto en base a la normatividad de Venezuela, país donde se realizó el estudio. Al respecto, se encontró que la infraestructura de la planta cubría lo necesario para funcionar dentro de la normatividad. Una vez realizado el estudio de tiempos y movimientos castillo Rivas planteo las siguientes recomendaciones:

1. Hacer un estudio de tiempos y movimientos cada vez que se ingrese un diseño nuevo a las líneas de producción para establecer tiempos estándar.
2. Llevar un control sobre el tiempo que tarda cada operario en realizar su respectiva operación.
3. Hacer tomas de tiempos frecuentemente para monitorear la eficiencia de las líneas.
4. Usar los formatos respectivos para la toma de tiempos.
5. Utilizar los tiempos estándar como guía para el operario y así mantener la eficiencia de las líneas.
6. Tomar acciones inmediatas al detectar operaciones lentas.
7. Comparar los datos actuales con los anteriores para verificar si se ha mejorado.

Nariño en su proyecto de pasantía de grado en el 2006 desarrollo estudio de tiempos y movimientos en la elaboración de suelas en Poliuretano en la

empresa La fortaleza LTDA, con la finalidad de tener todos los tiempos necesarios para la producción así como reducir los tiempos muertos en los procesos de producción, el estudio se llevó a cabo en las 5 estaciones de trabajo de la línea de producción. Las cuales son: proceso de desolación de la materia prima, proceso de preparación del material, proceso de infección, procesos de pre-acabados y procesos de acabados. De igual forma con los resultados obtenidos se buscó aumentar la productividad, la eficiencia, así como la capacidad de producción en base a la reducción de tiempos y costos, logrando con esto hacer más competitiva a la empresa. Con la implementación de técnicas de estudios de tiempos y movimientos se determinó la capacidad de producción diaria, la cual es de 293 pares, en la cual se determinó una productividad de 1.02 pares/hombre. Previo a la implementación de estudios de tiempos y movimientos se observó un rendimiento del 87.7% en la producción.

3.2. Aplicación de Medición del Trabajo y Estudio de Métodos

En el 2014 en Nicaragua, Ayón Calvo estudio La cosecha del racimo de fruta fresca de palma de aceite aplicando estudio de tiempos y movimientos a la labor de corte de este fruto. La cosecha de este fruto es una labor condicionada por pendiente, brillo solar, labores de mantenimiento, pluviosidad y tiempo disponible. Mediante el estudio de tiempos y movimientos Ayón determinó el tiempo estándar de cosecha, de igual forma realizo un análisis comparativo para dos métodos distintos de cosecha en palma joven de aceite. Para llevar a cabo lo anterior se realizó este estudio en 29 lotes distintos de palma joven, con una pendiente de menos del 10%, en días sin lluvia, en un horario de jornada normal y en lotes con poda reciente y sin poda, esto con el fin de comparar resultados. También realizó una caracterización de labores para 4 operaciones del proceso de cosecha de racimo de fruta fresca. Posteriormente realizo un análisis de micro movimientos durante la cosecha. Se tomaron 60 muestras para cada método estudiado, se calcularon los suplementos agregados y se

determinaron 2 variables de tiempo y 3 de producto (diagonales, racimos y hojas). En todos los casos de estudio el método A resultó ser más eficiente. El rendimiento del operario de corte, en términos de tiempo estándar, era desconocido hasta la realización de este proyecto, nunca se había realizado un estudio de tiempos y movimientos.

Vélez et al. (1999) Realizaron un estudio de tiempos y movimientos para la cosecha manual del café. Evaluaron indicadores de actividad, de macro y micro movimientos, con los cuales propusieron un método mejorado para la recolección de los frutos maduros. El método fue evaluado en campo y mostró mejoramiento de todos los indicadores de la actividad.

Moncaleano, (1994) realizó un estudio de tiempos y métodos en la planta de comercialización de frutas y hortalizas de Andalucía. Los resultados permitieron distribuir más eficientemente la planta procesadora, organizar los sitios de trabajo, disminuir operaciones innecesarias y establecer los tiempos estándar para las labores de adecuación de naranjas en bultos, mandarinas en canastillas y limones en cajas. Adicionalmente, elaboraron formatos de control para estandarizar el proceso.

Cabrera y *Serwatowski* (1995) efectuaron un análisis de las operaciones que conforman el proceso de la cosecha y empaque de ajo (*Allium sativum*), en la región del Bajío en México. Allí, se presentó el balance de materia, en el cual el 78% de la materia proveniente del campo corresponde al producto comercializable y su empaque debe seguir cinco operaciones. El trabajo permitió formular recomendaciones operativas, con las cuales se buscaba la disminución de costos de producción.

Herman et al, (1997) desarrollaron un estudio de tiempos y costos para fábricas de alimentos concentrados para cerdos en *Clay County, Kansas* Estados

Unidos, con lo cual se logró disminuir el costo total en la fabricación del peletizado.

En la manipulación de frutas, *Studman* (1998) efectuó un estudio de casos para las plantas procesadoras de manzanas en *Palmerston* Nueva Zelanda, donde se analizaron los factores que influyeron en el aumento del rendimiento de los operarios.

En la agroindustria de la palma de aceite se han desarrollado muy pocos estudios de tiempos y movimientos. *Morales* (1999) realizó una descripción y evaluación de las actividades que componen el proceso de corte de racimos, presentó un estudio de tiempos y los resultados de las mejoras operativas propuestas. Además, el documento muestra un balance de las tecnologías mecanizadas que se vienen implementando en Malasia en este proceso.

En la extractora El Roble se desarrolló un estudio de tiempos y métodos para el proceso de llenado de canastillas y utilización programada de autoclaves. El estudio presentó un conjunto de recomendaciones tendientes a la utilización óptima de la batería de autoclaves de la planta (*Ortiz*, 1998).

En la actualidad Cenipalma está realizando un estudio de tiempos y movimientos para el proceso de cosecha. Éste será el primero de una nueva línea de investigación que surge en el marco del Proyecto de Referenciación Competitiva, y que complementa los estudios de *benchmarking*. Mediante este estudio se trata de establecer un análisis comparativo entre una práctica de cosecha promisoría y el método de cosecha de una plantación de los Llanos Orientales, líder en este proceso.

3.3. Estudios Acerca del Mercado de Uva de Mesa

En Latinoamérica la producción de frutas y hortalizas ha pasado a ser uno de los aspectos más dinámicos de la agricultura, esto debido al impulso de la reestructuración productiva emprendida en torno a los años ochenta (Acosta Reveles, (2013).

En Chile, país productor de vid, en el 2011 Arcadio et al, realizaron un estudio con el fin de conocer los determinantes en la competitividad de las exportaciones de vid, de igual forma en ese país Arcadio Cerda y colaboradores (2011) realizaron un estudio para conocer las preferencias y disposición de los consumidores a pagar por vid orgánica.

Por otra parte un estudio en el mercado de la vid se realizó en España donde se buscó analizar cuál era la variedad de vid que es más aceptada por parte de los consumidores (Piva et al, 2006), después de ese estudio Piva y colaboradores en el 2008 realizaron la comparación de la aceptación de 3 variedades de vid en el mercado de consumo Español.

En Brasil *Pelinsky* y colaboradores (2009) realizaron un estudio referente a los costos que requiere la producción de vid, esto con el fin de conocer la viabilidad de que una empresa viticultora pueda funcionar como empresa familiar.

Fernández Zamudio y compañía realizaron en el 2007 en España un estudio acerca de las afectaciones de la política tarifaria de agua existente en ese país y los efectos sobre las exportaciones de vid. El agua en el proceso de producción de vid de mesa también fue analizada por Ferreira y colaboradores (2006) específicamente en la variedad de vid *Crimson Seedless* en busca de conocer cómo afecta la falta de agua el desarrollo de esta variedad de vid de mesa.

Mientras tanto en México en la búsqueda de mejorar el proceso de producción se han desarrollado estudios y pruebas donde se busca elevar la productividad reduciendo costos, en particular el costo de mano de obra, como ejemplo se

pone el trabajo de Hueso (2012) donde realizó una compilación de las técnicas llevadas a cabo en los procesos de producción de vid de mesa, iniciando desde la poda, pasando por las diferentes fases de la poda en verde y finalizando con la cosecha, en esta recopilación de técnicas incluye una descripción de las características que presenta la planta en cada etapa del proceso, así como de los objetivos que se pretenden lograr con la aplicación de cada técnica.

La producción de vid de mesa genera una cadena de valor, desde proveedores hasta consumidores finales, un estudio de esta cadena de valor se presenta por parte de Armenta y colaboradores donde se abordan aspectos tales como la caracterización de las demandas de materias primas requeridas para la producción, los recursos tecnológicos utilizados, las características y comportamiento de la producción así como las características del mercado de venta.

De igual forma se han encontrado casos de éxito en la producción de vid de mesa, donde se ha registrado un aumento en la productividad mediante la implementación de diversas técnicas como lo son uso de porta-injertos, sistemas de conducción de pámpanos, sistemas de riego entre otros (Vázquez, 2011).

Torres en el 2013 estudio la rentabilidad de distribuir la vid cosechada en la Costa de Hermosillo en los mercados Europeos, donde encontró que la Unión Europea es un mercado viable, ya que es el principal importador de este fruto, sin embargo esto representaría una gran inversión de capital por parte de los productores que se encuentran en la Costa de Hermosillo.

3.4. Estudios Acerca de Competitividad

Naranjo y colaboradores (2011), presentan el caso de éxito de *Pacoyo's S.A.* empresa en la cual se aplicaron técnicas y métodos de manufactura esbelta en la definición de especificaciones del producto, caracterización del flujo de trabajo orientados a la reducción de desperdicios y balanceo de líneas, lo que permitió elevar la productividad de la empresa.

Maya Ambio y Carlos Javier en el 2004 estudiaron la berenjena mexicana en el mercado hortícola estadounidense, teniendo como propósito obtener conocimiento de las características de la competencia en el mercado hortícola estadounidense. La berenjena forma parte de un conjunto de productos hortícolas que constituyen nichos de mercado. Es decir, mercancías destinadas a ciertos grupos de consumidores que, si bien no representan una demanda masiva, están dispuestos a pagar altos precios por dichas mercancías. Ante la agudización de la competencia en el comercio internacional de frutas y verduras, cada vez más productores tratan de ubicar nichos de mercado cuya formación se ve favorecida por la diversificación de la demanda de productos frescos por parte de los consumidores de los países desarrollados

En los estudios referenciales de medición del trabajo y de estudio de métodos mostrados anteriormente, se señala que aquellas empresas que pusieron en práctica estas metodologías incrementaron su productividad.

Por medio de los estudios mostrados con anterioridad se puede decir que hasta el momento, en la literatura consultada referente a la producción de uva de mesa, a nivel regional y nacional no se han encontrado trabajos que realicen estudio de métodos y medición del trabajo en el corte de uva de mesa dentro de la etapa de cosecha. Mientras que a nivel internacional existen investigaciones con base en estudio de tiempos y movimientos en otros sistemas agrícolas. Cabe señalar la producción de uva de mesa al ser un proceso de producción de recolección manual, la mano de obra calificada es indispensable para llevar a cabo dichas labores. Con base en la revisión de los capítulos descritos

anteriormente, se pueden plantear un conjunto de directrices para la elaboración de esta investigación.

CAPITULO IV: FUNDAMENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES

El objetivo de este capítulo es revisar los fundamentos teóricos conceptuales de competitividad, cadena productiva, desempeño, reingeniería de procesos, estudio de trabajo, estudio de métodos y medición de trabajo así como algunos de los principales trabajos regionales relativos a la cadena productiva de vid de mesa, con el objetivo de comprender cómo se expresan estos conceptos en la actividad agrícola.

4.1. Competitividad en las Empresas

De acuerdo a Schroeder (2004), en la actualidad una empresa es competitiva cuando cumple con calidad, producción, bajos costos, tiempos, estándares, eficiencia, innovación, nuevos métodos de trabajo, tecnología, entre otros conceptos aplicados, que propician que cada día la productividad sea un punto de cuidado en la planificación a corto y largo plazo. Schroeder, (2004) hace mención a cualquier tipo de empresa, esta tesis será desarrollada en empresas del ramo de producción agrícola, por tal motivo se presenta la definición de Iglesias (2002) quien señala que en un ambiente agroalimentario globalizado y cada vez más competitivo, los negocios que se adaptan para satisfacer las demandas de los consumidores son los únicos que sobrevivirán y crecerán. Por tal razón para que el desarrollo de cualquier actividad agrícola sea sostenible debe ser concebido como un proceso multidimensional e inter-temporal. Iglesias (2002) citado en Montaña, (2010). En un ambiente donde las tendencias mundiales presentan nuevas oportunidades y retos, como lo son el lograr

condiciones que beneficien a la actividad agrícola en su conjunto y a cada uno de sus participantes Bijarro y López, (2008).

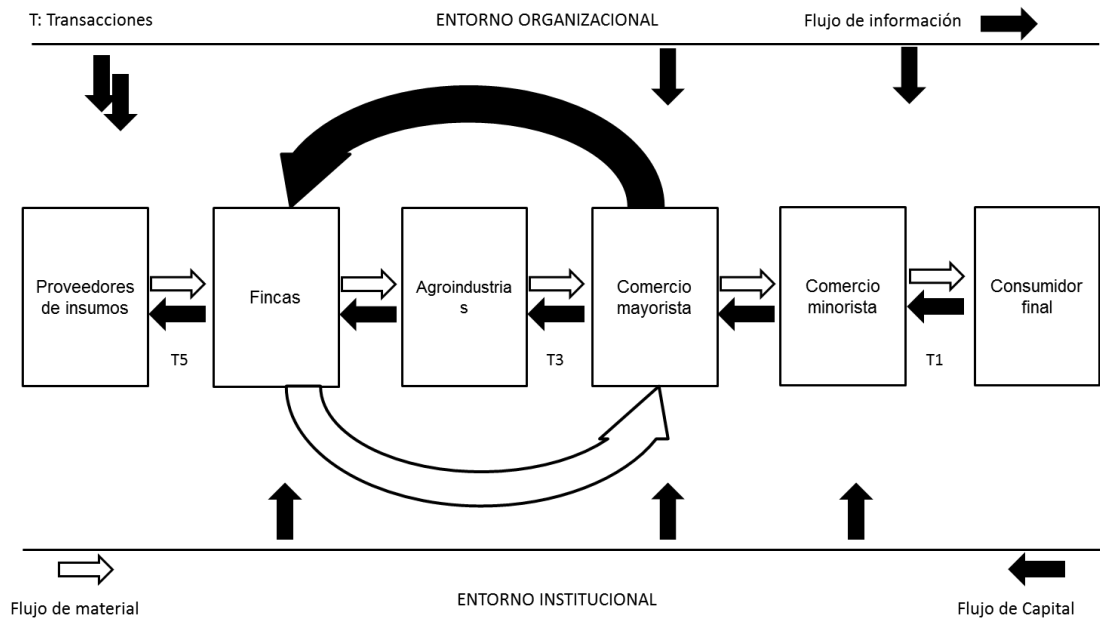
Montaño, (2010) señala que en el contexto del análisis agroalimentario se requiere de un enfoque integrador de las dimensiones sociales, económicas, territoriales, ambientales e institucionales. De tal manera que la teoría de sistemas es una propuesta de análisis a dicha perspectiva. Por lo cual visto de esa manera, un sistema es el conjunto o colección de cosas conectadas o relacionadas de tal manera que forman o actúan como una unidad, como un todo (*Bertalanffy*, 1993). En el ámbito agrícola este sistema se encuentra expresado en el concepto de cadenas productivas.

4.2. La Cadena Productiva

Las cadenas productivas son actualmente un enfoque útil para analizar sistemas productivos que se caracterizan como complejos (EMBRAPA⁶). Para EMBRAPA, las cadenas productivas son conjuntos de actores involucrados en diferentes eslabones de dicha cadena productiva, comprendiendo desde los proveedores de servicios e insumos, sistemas productivos, procesamiento y transformación, distribución y comercialización, hasta los consumidores finales de productos y subproductos. (Figura 12). (Gómez, A. y Valle, S. 2002), citado en Montaño, (2010)

⁶Empresa Brasileña de Pesquisa Agropecuaria

Figura 12. Representación de una cadena productiva



Fuente: Gómez y Valle, (2002)

En la cadena productiva se presenta un flujo o movimiento de materiales, capitales e informaciones entre sus componentes. El flujo de capital inicia en los consumidores finales de los productos de la cadena y va en la dirección del eslabón final, que en la producción agrícola es representado por los proveedores de insumos (Figura 13). Este flujo está regulado por las transacciones y las relaciones contractuales formales o informales, que existen entre los individuos o empresas constituyentes de la cadena. (Montaño, 2010)

Para el desarrollo de esta tesis se tomara el corte de uva de mesa en la etapa de cosecha dentro de la CPUMS, la cual se ve representada más claramente en el siguiente esquema:

Figura 13. Representación de la cadena productiva de uva de mesa sonorenses



Fuente: Robles et al, (2004)

Como lo señalan Robles et al, (2004) el proceso de producción de la CPUMS se distribuye en etapas de cosecha y selección, enfriado y empaque, transporte terrestre y distribución hacia los mercados de venta de la vid de mesa sonorenses. Uno de los principales propósitos del análisis de una cadena productiva, es el mejorar su desempeño, es decir “la capacidad de la cadena productiva de transformar insumos en productos”.

4.2.1. Medición del Desempeño en la Cadena Productiva

Para la medición del desempeño de una cadena productiva Gómez y Valle, (2002) proponen cinco criterios, esto con el propósito de identificar los puntos críticos que limitan el buen funcionamiento de la cadena productiva. Estos criterios son⁷:

⁷ En un estudio se pueden trabajar todos o solo uno de estos criterios

- Eficiencia
- Calidad
- Competitividad
- Equidad
- Sustentabilidad

Los criterios de medición del desempeño mencionados anteriormente pueden ser llevados a cabo mediante la reingeniería de procesos. La reingeniería de procesos, es una teoría aplicada en la actualidad en las empresas, independientemente del término que se asigne, modernización, transformación y reestructuración; el objetivo perseguido al aplicarla es el mismo independientemente del giro de la empresa, es decir aumentar la capacidad para competir en el mercado, mediante la reducción de costos, ya sea en la producción de bienes o prestación de servicios.

4.3. Reingeniería de Procesos

El término reingeniería fue definido por *Hammer y Champy* (1995), citado en Fernández y Ortega, (2012) como la revisión fundamental y rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. A su vez requiere que en ocasiones los gerentes vuelvan a empezar de la nada para replantear cómo hacer el trabajo, dando como resultado que se interactúe con la tecnología y las personas llegando inclusive a reestructurar completamente las organizaciones. De igual forma proponen a los gerentes a estudiar y a tomar fuertes decisiones para reemplazar procesos fundamentales para el cumplimiento de la misión de la empresa, y satisfacer a los clientes. *Hammer y James Champy* (1993-1995) citado en Duque, (2006). De acuerdo a Fernández y Ortega, (2012) la definición propuesta por *Hammer y Champy*

(1995) tiene cuatro palabras clave, estas palabras clave son características de la reingeniería, entre las que se mencionan; la reingeniería es fundamental, debido a que va a los fundamentos del porqué de la organización y su funcionamiento, lo que se hace y por qué se hace de determinada manera. De igual forma reingeniería comienza sin preconceptos y se concentra en lo que debe ser hoy la institución. Reingeniería también es radical ya que puede rediseñar la base de la organización, una forma de hacer esto es descartar todas las estructuras y los procedimientos existentes e inventar maneras nuevas de hacer el trabajo. Otra de las características de la reingeniería es que esta es espectacular, porque conlleva el desafío de obtener resultados gigantescos en rendimiento. La última de las características de reingeniería es que esta va directamente a los procesos, ya que todas las organizaciones están basadas en procesos, ya sean de producción o administrativos. Al respecto *Lecovich*, (2006) citado en *Duque*, (2006), señala que reingeniería es el proceso destinado a remover los paradigmas existentes, generando de manera creativa nuevas y radicales formas de realizar las actividades con la participación plena de todos los estratos de la organización, logrando con ello una ventaja competitiva en los mercados.

Bustos, (2005) señala que la reingeniería busca resultados de gran impacto a diferencia de otros enfoques que se caracterizan por buscar resultados incrementales y continuos. Una Reingeniería efectiva del proceso se fundamenta en la reexaminación del proceso actual y sus objetivos, con miras a conseguir espectaculares mejoras en su realización. Por lo cual se puede decir que la reingeniería busca darle una forma más simple y eficiente a los procesos y a la organización. Siguiendo a Bustos, (2005) hoy en día las empresas buscan la excelencia y uno de los elementos fundamentales para lograrla es la reingeniería humana, no la industrial, no la de procesos, sino la que potencie el conocimiento humano. Dado lo anterior una organización, según *Cornejo*, (2000), necesita tres salarios para potenciar a su personal: el primero de ellos un salario económico para contratar talento, capacidad, mano de obra

calificada; otro como un salario psicológico para reconocer los logros de su gente y un salario espiritual, es decir, una estrella, un significado, una trascendencia que de sentido espiritual al trabajo en esa organización.

Retomando a Duque, (2006) comenta que con respecto a la metodología y procedimientos para desarrollar reingeniería planteados por los autores, en general, pueden sintetizarse de la siguiente manera siguiendo a *Lefcovich* (2006), donde se plantean 5 pasos para desarrollar reingeniería, el primero de ellos consiste en definir el proyecto; donde se pretende establecer el alcance del proyecto, los objetivos específicos que se tienen al enfrentar la reingeniería. El segundo paso busca hacer un análisis de la situación actual basándose en el desarrollo de un diagnóstico de la situación en la que se encuentra actualmente la organización. Después del análisis de la situación actual, se realiza un diagnóstico de las necesidades más apremiantes de la institución y de las limitaciones y debilidades que tiene para llevar a cabo una identifican los referentes comunes. Previamente se plantea una propuesta de la nueva organización, es aquí donde se recoge toda la información de las etapas anteriores y se crea una organización tal que cubra las necesidades y limitaciones de la organización actual, en esta etapa se busca rediseñar:

- Flujos de procesos
- Flujos de información
- Organización
- Estrategias y políticas
- Paradigmas empresariales
- Plataforma tecnológica
- Productos o servicios

El último paso de la metodología propuesta por *Lefcovich*, (2006) citada en Duque, (2006) consiste en la implementación, donde se busca poner en marcha el prototipo de la nueva organización, en donde se propone además hacer un

esfuerzo por minimizar los traumatismos que pueda implicar la implantación del nuevo modelo en la estructura actual de la organización.

Para llevar a cabo la realización completamente de la metodología propuesta por *Lefcovich*, (2006) se debe contar con el total apoyo de la gerencia, pues el último paso implica poner en práctica el desarrollo de toma de decisiones en procesos tanto operativos así como en administrativos. En la presente investigación se busca hacer una propuesta de mejora en una labor dentro del proceso de producción, acotando esta investigación a una propuesta de la nueva organización.

4.4. Estudio del Trabajo

De acuerdo a *Kanawaty et al*, (2011) a fin de que una sociedad o nación pueda elevar el nivel de vida de su población, se tendrá que aumentar al máximo el rendimiento de sus recursos o mejorar la productividad para que la economía crezca y sea capaz de sostener una mejor calidad de vida. Productividad puede definirse como la relación entre producción e insumo *Kanawaty et al*, (2011), desde el enfoque de la ingeniería industrial el aumento de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida, (*Niebel*, 2004). De acuerdo a *Niebel*, (2004) Las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyen métodos, estudio de tiempos estándares, los cuales a menudo conocidos como medición del trabajo y diseño del trabajo.

La productividad en una empresa puede estar afectada por diversos factores externos, así como por varias deficiencias en sus actividades o factores internos, entre los factores externos se pueden mencionar disponibilidad de materias primas, disponibilidad de mano de obra calificada, clima político tributario, régimen arancelario, infraestructura existente, ajustes económicos

gubernamentales, entre otros; estos factores externos quedan fuera del control de la empresa. Por otro lado los factores internos con los que la empresa cuenta son ciertos recursos o insumos que son utilizados para crear el producto deseado, entre estos se encuentran los terrenos y edificaciones los materiales, la energía, la maquinaria, herramientas y el equipo, los recursos humanos, asimismo la utilización de todo estos recursos agrupados determina la productividad de una empresa. *Kanawaty et al (2011), Prokopenko, (1989).*

La dirección de una empresa está encargada de velar por que los recursos de la empresa antes mencionados se utilicen y combinen de la mejor manera posible para alcanzar la máxima productividad. Para aumentar la productividad la dirección de una empresa recurre frecuentemente a especialistas para que le ayuden a mejorar la productividad, uno de los instrumentos más eficaces que se puede utilizar es el estudio de trabajo. *Kanawaty et al (2011)*

Para Quesada y Villa (2007) el estudio del trabajo es la actividad que implica la técnica de establecer un tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. Esta técnica de organización sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido conservando las normas de calidad, cantidad y seguridad. De igual forma para *Kanawaty et al, (2011)* el estudio del trabajo es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan. Este tiene como objetivo examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo o el uso antieconómico de recursos y fijar el tiempo normal para la realización de esta actividad.

La expresión estudio de trabajo comprende varias técnicas, entre las que se pueden mencionar el estudio de métodos y medición del trabajo.

4.4.1. Estudio de Métodos

El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras. Por su parte la medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida. Así pues el estudio de métodos y la medición del trabajo se encuentran estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación. *Kanawaty et al (2011), (Niebel, 2004).*

4.4.2. Medición del Trabajo

En cambio la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos. *Kanawaty et al (2011), (Niebel, 2004).*

Para *Kanawaty et al (2011)* el lograr el cumplimiento del aumento de la productividad se da por medio de ocho pasos, estos pasos son:

1. Seleccionar el trabajo o proceso que se ha de estudiar.

2. Registrar o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
3. Examinar los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta, y los medios empleados para tales fines.
4. Establecer el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diferentes técnicas de gestión así como los aportes de los dirigentes, supervisores, trabajadores y asesores cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
5. Evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
6. Definir el nuevo método, y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
7. Implantar el nuevo método, comunicando las decisiones formando a las personas interesadas (implicadas) como práctica general aceptada con el tiempo normalizado.
8. Controlar la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

Una de las herramientas presentes en el estudio de métodos es el estudio de movimientos. Un estudio de movimientos parte de la pregunta ¿Cómo puede hacerse más fácilmente un trabajo?, dicho estudio comienza con un análisis de los movimientos que efectúa el operario al realizar un trabajo, esto con el objetivo de eliminar o reducir los movimientos ineficientes, facilitar y acelerar los eficientes (*Meyers, 2000*). *Niebel (2004)* nos dice que el estudio de movimientos consiste en analizar detalladamente los movimientos del cuerpo al realizar una actividad con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos y facilitar la tarea. Este estudio se combina con el estudio de tiempos para obtener mejores

resultados respecto a la eficiencia y la velocidad con que se lleva a cabo la tarea. Un estudio de movimientos puede ser llevado a cabo en dos niveles diferentes: el estudio de macro movimientos y el estudio de micro movimientos. (*Niebel*, 2004).

El estudio de macro movimientos, corresponde a la observación de operaciones, inspecciones, transporte, detenciones o demoras y almacenamientos, así como las relaciones entre estas funciones. Una vez identificados los macro movimientos que realiza el trabajador se construye un diagrama de flujo del proceso en el cual se plasman todos los elementos del trabajo objeto de estudio. Con éste estudio se analizan cuáles elementos pueden ser eliminados y cuáles mejorados. Por su parte el estudio de micro movimientos, tiene como finalidad examinar los movimientos más finos de un trabajador, como tomar, alcanzar, mover, coger, etc. El estudio de micro-movimientos resulta práctico en casos de trabajos con mucha actividad manual repetitiva. *Meyers*, (2000), citado en *Mosqueda*, (2005).

Para llevar a cabo la medición de un trabajo se cuenta con varias herramientas, una de ellas es el estudio de tiempos. *Niebel*, (2004) , *Hodson* y *William* (2002) nos dicen que el estudio de tiempos es una técnica utilizada para determinar el tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad, tomando en cuenta las demoras personales, fatiga y retrasos que se puedan presentar al realizarla. El estudio de tiempos busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

De acuerdo a *Niebel*, (2004) dentro de los objetivos del estudio de tiempo se encuentran evaluar propuestas de reducción de costos y escoger el método más económico con base en análisis de costos y no de opiniones, minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos, alcanzar la mayor calidad posible en el producto así como determinar el número de personas necesarias para realizar la labor.

Para *Niebel*, (2004), *Hodson* y *William* (2002) hay dos métodos para desarrollar el estudio de tiempos, estos son observación directa y tiempos predeterminados, la observación directa tiene lugar en el mismo momento en el que se efectúan las operaciones. De acuerdo con la teoría de los estudios de tiempos, la toma de estos puede realizarse de manera discontinua (observaciones aleatorias, conocido como muestreo del trabajo (*Work Sampling*) o continua (observaciones a un número determinado de ciclos de la operación por medir). Mientras que en el método de tiempos predeterminados se registran las acciones necesarias para llevar a cabo la operación sin tomar tiempos. Después, se consultan las tablas en las que aparecen los tiempos de ejecución de cada acción según el tipo y las características, para obtener los tiempos totales en cada operación. El estudio de tiempos a menudo se define como un método para determinar un día de trabajo justo (*Niebel*, 2004). Algunas herramientas utilizadas para llevar a cabo este estudio son: cronómetros, cámaras de video y tacómetros. *Niebel*, (2004) menciona que dentro del estudio de métodos y medición del trabajo se puede llevar a cabo la realización de economía de movimientos. Donde se le llama principios de economía de movimientos a la capacidad humana para la realización de tareas, estas a su vez dependen del tipo de fuerza, el músculo que se utiliza en la realización de la tarea y la postura de la persona al realizar dicha tarea. Por eso se debe diseñar el trabajo de acuerdo con las capacidades físicas del individuo para lograr un mejor rendimiento en la realización del trabajo. *Kanawaty* et al (2011)

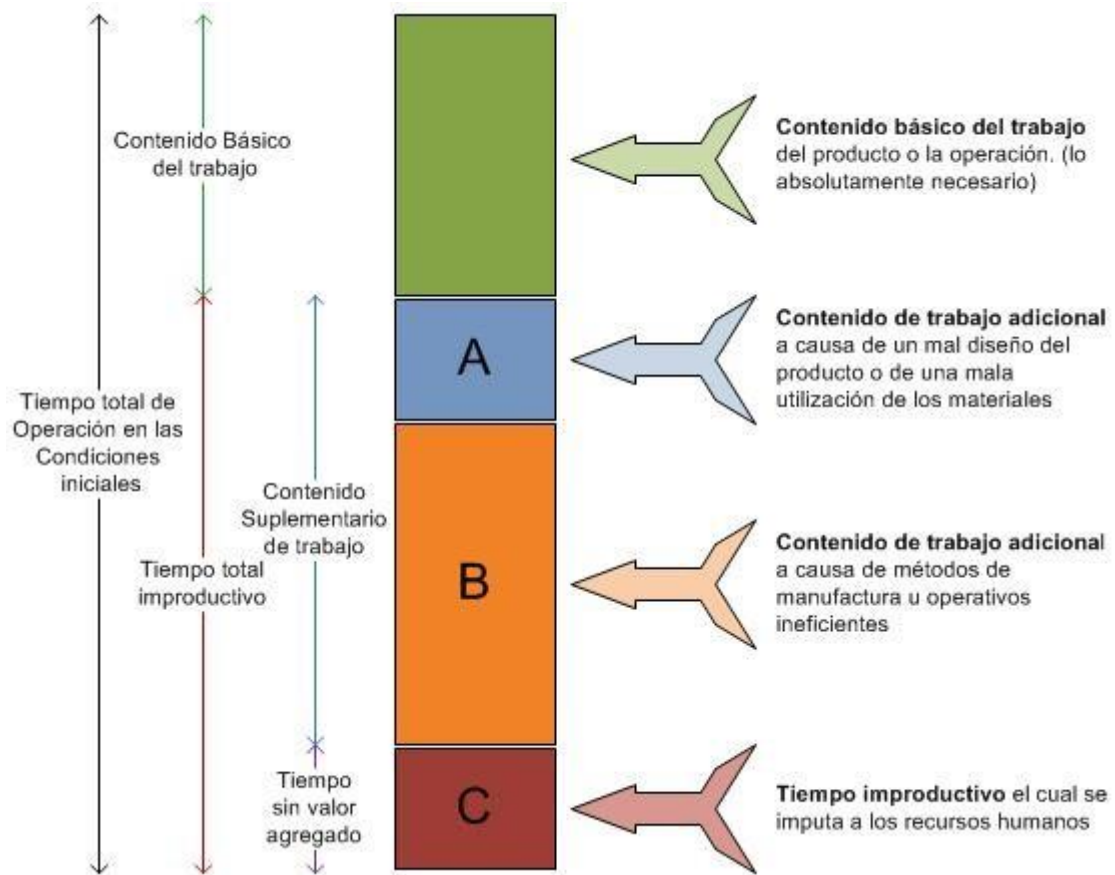
Respecto a la calificación del desempeño en el trabajo *Niebel*, (2004) menciona que el desempeño del operario es un factor importante en el estudio de tiempos y movimientos, ya que este sirve para ajustar los tiempos normales de las tareas, así como para calificar el desempeño del operario, por tal motivo se debe evaluar con cuidado factores como la velocidad, destreza, movimientos falsos, ritmo, coordinación, efectividad y otros según el tipo de tarea. Una vez

utilizados el principio de economía de movimientos y llevado a cabo la calificación del desempeño se procede al diseño del lugar de trabajo, donde se busca que el entorno, las herramientas y el equipo de trabajo se ajusten al trabajador y de esta forma contribuyan a una mayor producción y eficiencia, así como a la disminución de lesiones ocasionadas por herramientas y equipo en el trabajador. El lugar de trabajo debe diseñarse de modo que sea ajustable a una variedad amplia de trabajadores.

4.4.3. Constitución del Tiempo Total de un Trabajo

En el ejercicio de optimizar un sistema productivo el tiempo es un factor preponderante. Generalmente el tiempo que toma un recurso (operario, máquina, asesor) en realizar una actividad o una serie de actividades presenta una constitución, tal como se muestra en la figura 14). (*Niebel*, 2004), (*Kanawaty et al.*, 2011)

Figura 14. Constitución del ciclo del tiempo de trabajo



Fuente: (Niebel, 2004), Kanawaty et al (2011)

4.4.4. Contenido Básico del Trabajo

De acuerdo a *Niebel*, (2004) y *Kanawaty* et al (2011), el contenido básico del trabajo representa el tiempo mínimo irreductible que se necesita determinísticamente (teóricamente y en condiciones perfectas) para la obtención de una unidad de producción. Llegar a optimizar el tiempo de producción hasta el contenido básico quizá sea imposible, sin embargo el objetivo regular es lograr aproximaciones considerables.

Un trabajo puede dividirse en varios contenidos, entre ellos se tiene:
Contenido de trabajo adicional "tipo a": trabajo suplementario debido a ineficiencias en el diseño o en la especificación del producto o de sus partes, o a la utilización inadecuada de los materiales.

Este contenido suplementario de trabajo se atribuye a deficiencias en el diseño y desarrollo del producto o de sus partes, así como también a un control incorrecto de los atributos estándar del mismo "incorrecto control de calidad".

Contenido de trabajo adicional "tipo b": tiempo suplementario a causa de métodos de manufactura u operativos ineficientes.

Este contenido de trabajo suplementario se atribuye a los defectos que se puedan tener respecto a los métodos de producción, es decir, a los movimientos innecesarios tanto de los individuos, de los equipos, como de los materiales. Dentro de los métodos y operaciones que no agregan valor al proceso productivo se encuentran también las estaciones de mantenimiento, por ende, una metodología deficiente de mantenimiento se encuentra comprendida como una causa del contenido de trabajo adicional "tipo b".




Tiempo improductivo "tipo c": imputable al aporte del recurso humano. Los trabajadores de una organización pueden incidir voluntaria y/o involuntariamente en el tiempo de ejecución de las operaciones en un sistema productivo.

4.4.5. Diagramas Utilizados en Estudio de Trabajo.

Se utilizan los siguientes diagramas para realizar el análisis de los movimientos, de desempeño y diseño del lugar de trabajo, con el fin de que el trabajador sea productivo, así como evitar se presenten lesiones en los trabajadores:

4.4.5.1. Diagrama de Operaciones. Este diagrama muestra la secuencia cronológica de las operaciones e inspecciones que se realizan en las líneas de producción, así como las entradas de materia prima y materiales que se utilizan en el proceso de fabricación de los productos. Al construir el diagrama de operaciones se utilizan 3 símbolos: un círculo que representa una operación, un cuadrado que representa una inspección y un círculo dentro de un cuadrado el cual representa una inspección que se realiza junto con una operación. . (Niebel, 2004) En la figura 15 se describen los símbolos utilizados en el diagrama de operaciones.







Figura 15. Descripción de los símbolos utilizados en el diagrama de operaciones

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Operación	Transformación de la materia prima
	Inspección	Revisión de calidad de la pieza trabajada
	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad

Fuente: Niebel, (2004)

4.4.5.2. Diagrama de Flujo. El diagrama de flujo muestra la secuencia cronológica de las actividades que se realizan en el proceso de producción, pero de forma más detallada que en el diagrama de operaciones. El diagrama de flujo se utiliza para registrar costos ocultos no productivos tales como: distancias recorridas, demoras y almacenamientos temporales, que al ser detectados pueden analizarse para tomar medidas y minimizarlos. El diagrama de flujo además de registrar las operaciones e inspecciones, muestra las siguientes actividades: transporte, representado con una flecha; almacenamiento, el cual se representa con un triángulo equilátero sobre uno de sus vértices; y demora, la cual se representa con una letra D mayúscula. . (Niebel, 2004). En la figura 16 se describen los símbolos utilizados en el diagrama de flujo.

Figura 16. Descripción de los símbolos utilizados en el diagrama de flujo

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Operación	Transformar la materia prima
	Inspección	Revisar la calidad de la pieza trabajada
	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad
	Transporte	Trasladar un material de un lugar a otro
	Almacenamiento	Almacenar el producto o materia prima
	Demora	Material en espera de ser procesado

Fuente: Niebel, (2004)

4.4.5.3. Diagrama de Recorrido. El diagrama de recorrido es una representación gráfica de la distribución de la planta en la que se muestra la localización de las actividades del diagrama de flujo. El diagrama de recorrido se construye colocando líneas de flujo al plano de distribución de la planta. Las líneas indican el movimiento del material de una actividad a otra. La dirección del flujo se debe indicar con pequeñas flechas sobre las líneas de flujo. El diagrama de recorrido es una herramienta muy útil, ya que permite visualizar mejor las distancias entre cada una de las operaciones y la forma en que estas se encuentran distribuidas en la planta. (Niebel, 2004)

4.4.5.4. Diagrama Bimanual. El diagrama bimanual muestra los movimientos realizados por ambas manos de un operario. Con el objetivo de presentar una operación con suficiente detalle como para poder ser analizada y de esta forma mejorarla. Frank y Lilian *Gilbreth* denominaron los movimientos de las manos con el nombre de *therbligs*, los cuales se dividen en efectivos y no efectivos. Los *therbligs* efectivos son los que implican un avance directo en el progreso del trabajo, pueden acortarse pero no eliminarse; los *therbligs* no efectivos son los que no hacen avanzar el progreso del trabajo, estos, de ser posible, deben eliminarse. . (Niebel, 2004). En la figura 17 se muestra la descripción de los *therbligs* efectivos y no efectivos.

Figura 17. *Therbligs* efectivos

THERBLIG	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Alcanzar	AL	Movimiento con la mano vacía desde y hacia el objeto; el tiempo depende de la distancia; en general precede a soltar y va seguido de tomar.
Mover	M	Movimiento con la mano llena; el tiempo depende de la distancia, el peso y el tipo de movimiento; en general está precedido por tomar y seguido de soltar o posicionar
Tomar	T	Cerrar los dedos alrededor de un objeto; inicia cuando los dedos hacen contacto con el objeto y termina cuando se logra el control; depende del tipo de tomar; en general está precedido por alcanzar y seguido por mover.
Soltar	S	Dejar el control de un objeto; por lo común es el <i>therblig</i> más corto.
Preposicionar	PP	Posicionar un objeto en un lugar predeterminado para su uso posterior; casi siempre ocurre junto con mover, como al orientar una pluma para escribir.
Usar	U	Manipular una herramienta al usarla para lo que fue hecha; se detecta con facilidad.
Ensamblar	E	Unir dos partes que van juntas; se detectan con facilidad en el avance del trabajo.
Desensamblar	DE	Opuesto al ensamble, separación de partes que están juntas; en general precedido de posicionar o mover; seguido de soltar.

Fuente: *Niebel*, (2004)

En la figura 18 se muestran los *Therbligs* no efectivos.

Figura 18. Therbligs no efectivos

THERBLIG	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Buscar	B	Ojos o manos que deben encontrar un objeto; inicia cuando los ojos se mueven para localizar un objeto.
Seleccionar	SE	Elegir un artículo entre varios; comúnmente sigue a buscar.
Posicionar	P	Orientar un objeto durante el trabajo; en general va precedido de mover y seguido de soltar (en contraste a <i>durante</i> para preposicionar).
Inspeccionar	I	Comparar un objeto con un estándar, casi siempre con la vista, pero también puede ser con otros sentidos.
Planear	PL	Hacer una pausa para determinar la siguiente acción; en general se detecta como una duda antes del movimiento.
Retraso inevitable	RI	Más allá del control del operario debido a la naturaleza de la operación; por ejemplo, la mano izquierda espera mientras la derecha termina un alcance más lejano.
Retraso evitable	R	Sólo el operario es responsable del tiempo ocioso, como al toser.
Descanso para contrarrestar la fatiga	D	Aparece en forma periódica, no en todos los ciclos; depende de la carga de trabajo físico.
Sostener	SO	Una mano detiene un objeto mientras la otra realiza un trabajo provechoso.

Fuente: *Niebel*, (2004)

Una vez utilizados los diagramas anteriores se procede al balanceo de líneas,

4.4.6. Balanceo de Líneas.

El balanceo de líneas permite determinar el número de operarios que se asignan a cada estación de trabajo de la línea de producción para cumplir con una tasa de producción determinada. También permite determinar la eficiencia de la línea, y de esta forma saber qué tan continua es la línea o módulo de producción. (*Niebel*, 2004)

4.4.7. Factores Ambientales.

Respecto a los factores ambientales en el trabajo se dice que el ambiente del trabajo debe ofrecer al trabajador condiciones de comodidad y seguridad, ya que se ha comprobado que las empresas con buenas condiciones de trabajo producen más que las empresas con malas condiciones de trabajo. Las buenas condiciones del ambiente de trabajo, además de incrementar la producción, elevan el ánimo del trabajador, reducen el ausentismo, la rotación de personal y los retrasos, y mejoran la seguridad y las relaciones públicas de los trabajadores. Los factores ambientales que se deben tener en cuenta para mejorar la productividad son los siguientes: iluminación, ruido, temperatura, ventilación y seguridad. (Niebel, 2004)

De acuerdo a *Niebel*, (2004) los factores ambientales que influyen en un trabajo son:

- Iluminación: Este factor es muy importante en la estación de trabajo, ya que de este depende directamente la visibilidad. Por eso se debe contar con una iluminación adecuada, aunque depende también de otros factores como el ángulo visual en que se encuentra el objeto y el contraste del objeto con el fondo.
- Ruido: el ruido es más sencillo de controlar en su fuente y, aunque no afecta directamente la productividad, puede causar pérdida auditiva a los trabajadores cuando son sometidos en exposiciones prolongadas a ruidos que superan los 90 decibeles.
- Temperatura: el clima causa un efecto variable en la productividad según la motivación del individuo. La comodidad del clima está en función de la cantidad y velocidad en el cambio del aire, la temperatura y la humedad.
- Ventilación: es necesario contar con un sistema de ventilación adecuado al lugar de trabajo para mantener una buena temperatura, humedad y

cambio de aire para eliminar contaminantes y mejorar la evaporación del sudor.

- Seguridad: la seguridad del lugar de trabajo se debe enfocar en las condiciones inseguras; se debe contar con un buen mantenimiento de las instalaciones, equipo y herramientas de trabajo y se debe proteger adecuadamente a los trabajadores. Debe existir participación de parte de los empleados y de la administración de la empresa.
- Dentro de las condiciones de trabajo en las labores realizadas por los jornaleros agrícolas en los procesos de producción de vid de mesa se presentan los factores ambientales mencionados anteriormente.

4.4.8 Incentivos

Los incentivos mejoran el rendimiento de los trabajadores, ya que estos se interesan en sacar más dinero, por lo que trabajan más rápido y mantienen la calidad de las piezas. Al mejorar el rendimiento de los operarios por medio de incentivos se beneficia a los trabajadores, porque estos ganan más, y se beneficia a la empresa, porque se produce más a menor costo. (*Niebel, 2004*)

Los incentivos deben de cumplir con las siguientes condiciones:

- Deben ser justos, establecerse con el fin de motivar a los operarios y no de explotarlos. Los incentivos deben ser proporcionales a la capacidad de cada trabajador, de modo que un trabajador con menos capacidad no gane más que un trabajador con más capacidad. Los incentivos deben ser sencillos y claros, fáciles de establecer. Deben ser eficientes, cada trabajador debe tomar en cuenta el tiempo estándar de cada operación y mostrar un buen rendimiento.

De igual forma se señala que la capacidad productiva del trabajo depende de una serie de factores, entre los cuales se cuentan el grado medio de destreza

del obrero, el nivel de progreso de la ciencia y de sus aplicaciones, la organización social del proceso de producción, el volumen y la eficacia de los medios de producción y las condiciones naturales (*Marx, 1867*)

Respecto a las jornadas laborales y el pago que recibe el trabajador por su tiempo de trabajo:

4.4.9. Rendimiento de Trabajo

Se define rendimiento de mano de obra como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de tiempo, normalmente expresada como: Cantidad de unidad medida de productividad / jornada de trabajo

Hoy en día, a pesar del desarrollo tecnológico, existen aún muchos trabajos que sólo pueden ser ejecutados por la mano del hombre; y otros muchos que resultan más económicos con empleo de ella que con maquinaria. De igual forma la eficiencia en la productividad de la mano de obra puede variar en un amplio rango que va desde el 0%, cuando no se realiza actividad alguna, hasta el 100% si se presenta la máxima eficiencia posible. (*Montoya, 2013*).

Dentro del proceso de producción y recolección de vid de mesa, se requiere de mano de obra, esto debido a que las operaciones que se realizan en la planta son artesanales, además de que se requiere la capacidad de raciocinio de la persona que este laborando en dicha planta.

Para fines de esta investigación retomaremos a los autores; *Prokopenko*, (1989), *Hanmer y Champy* (1995), *Bustos*, (2005), *Duque*, (2006), *Lefcovich*

(2006), *Kanawaty et al*, (2011), *Niebel*, (2004), (*Meyers*, 2000), *Hodson y William* (2002), *Quesada y Villa* (2007) Para dar respuesta al problema de investigación planteado cuya solución se plantea de la siguiente forma: el uso de reingeniería de procesos en la fase de producción mejora los costos del sistema de uva de mesa sonoreense.

CAPITULO V: MARCO METODOLOGICO

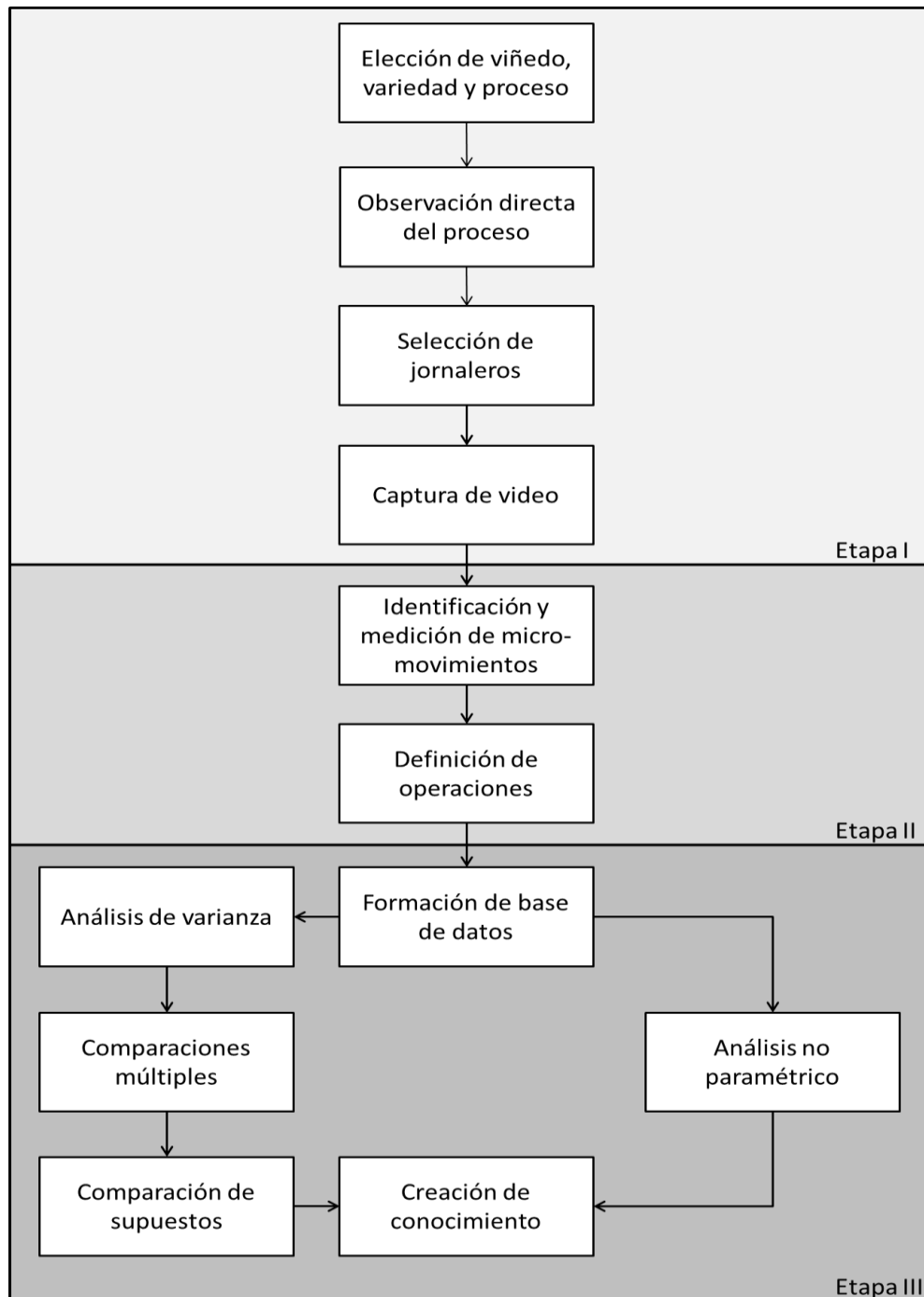
El procedimiento metodológico desarrollado para llevar a cabo el contraste de la hipótesis, la cual dice que el uso de reingeniería de procesos en la fase de producción permite mejorar los costos de mano de obra del sistema de uva de mesa sonorenses, consta de tres etapas. En la primera etapa se presenta el proceso de acopio de datos e información en campo, para lo cual se realizaron varias visitas al Viñedo Rancho Sonora, donde, se registraron las actividades que se realizan en la cosecha de uva de mesa, además con la ayuda del experto se seleccionaron los jornaleros a quienes posteriormente se video-grabaron durante el desarrollo de la operación de corte de la uva; en la segunda etapa se exponen los métodos, técnicas y conceptos que fueron utilizados para analizar las imágenes de video capturadas en la etapa anterior, con el propósito de identificar y medir los micromovimientos, a partir de cada una de las acciones ejecutadas durante la operación de corte; en la tercera etapa se muestra los métodos y técnicas estadísticas que conformaron el procesamiento de datos seguido para obtener conocimiento que valide la hipótesis de la presente investigación (Figura 19).

5.1. Acopio de Datos e Información en Campo

Para obtención de la evidencia empírica se acudió al Viñedo Rancho Sonora, el cual está situado en el municipio de Hermosillo, en el kilómetro 25 de la carretera federal Hermosillo-Nogales en el estado de Sonora, se encuentra a

355 metros de altitud sobre el nivel del mar, en las coordenadas geográficas:
Longitud: 29° 18' 25", Latitud:-110° 55' 14".

Figura 19. Procedimiento metodológico



Fuente: Elaboración propia

En la **observación directa** en el corte de uva de mesa se llevó a cabo una descripción de las actividades realizadas en la cosecha de uva de mesa, Información recabada durante las visitas al viñedo Rancho Sonora, en este lugar se tuvo contacto directo con los jornaleros, así como cuadrilleros, supervisores, contratista e ingenieros.

La variedad de uva de mesa seleccionada para realizar la investigación es variedad *flame sin semilla*, la parte del proceso de producción elegida fue la cosecha, específicamente durante las primer y segunda pasada de corte, para llevar a cabo el estudio del trabajo, en esta etapa del proceso la uva de acuerdo a la codificación BBCH de los estadios fenológicos de desarrollo de la vid⁸, se encuentra en su estadio principal 8: *maduración de los frutos* en el código 89, donde las *bayas se encuentran listas para recolectarse*.

La **elección de jornaleros** de referencia a quienes se video-grabó se realizó a partir del criterio *expertise* de diversos especialistas relacionados con la producción de uva de mesa, entre ellos están contratista de producción, supervisores de la producción y cuadrilleros, quienes cuentan con más de quince años de experiencia en este puesto y siempre en este cultivo. Este criterio se definió en base al rendimiento del jornalero en la operación de corte de racimo, a partir de éste se eligieron: dos jornaleros con bajo rendimiento; dos jornaleros con rendimiento medio y dos jornaleros con alto rendimiento. Esto se realizó con el propósito de buscar diferencias en los tiempos utilizados para desarrollar dicha operación, lo cual permite hacer una comparación de la eficiencia entre jornaleros.

⁸ La escala extendida BBCH es un sistema para una codificación uniforme de identificación fenológica de estadios de crecimiento para todas las especies de plantas mono - y dicotiledóneas. Es el resultado de un grupo de trabajo conformado por el Centro Federal de Investigaciones Biológicas para Agricultura y Silvicultura (BBA) de la República Federal Alemana, el Instituto Federal de Variedades (BSA) de la República Federal de Alemania, la Asociación Alemana de Agroquímicos (IVA) y el Instituto para Horticultura y Floricultura en *Grossbeeren/ Erfurt*, Alemania (IGZ). El código decimal, se divide principalmente entre los estadios de crecimiento principales y secundarios y está basado en el bien conocido código desarrollado por ZADOKS et al. (1974) con la intención de darle un mayor uso a las claves fenológicas. (Uwe Meier, 2001).

Una vez que el jornalero dio su consentimiento para ser video-grabado, se procedió a **captura de video** de al menos quince cortes de racimos a cada uno de los jornaleros seleccionados, este procedimiento se realizó en dos momentos: 1) durante el primer corte (también puede entenderse como la primer pasada), donde se cortan los primeros racimos que han madurado; 2) durante segundo el corte (segunda pasada), en este momento se espera que un número mayor de racimos ya hayan alcanzado el grado de madurez requerido para ser cosechado.

5.2. Métodos, Técnicas y Conceptos para Medición del Trabajo

Identificación y medición de micro-movimientos, una vez capturados los videos de cada uno de los seis jornaleros seleccionados, de los cuales tres se video grabaron en el primer corte y los otros en el segundo corte, se procedió a identificar cada uno de los micromovimientos realizados en la operación de corte, en la cual se observaron las actividades: *planear*, *buscar*, *alcanzar*, *tomar*, *desensamblar*, *mover*, *sostener*, *inspeccionar*, *colocar en posición* y *soltar*. Así mismo, se midió en tiempo (segundos) utilizado en cada una de éstas.

Definición de operaciones, a partir de las acciones identificadas a través de la diagramación se conformaron las operaciones: **Seleccionar**, la cual incluyo las actividades *planear*, *buscar* y *alcanzar* racimo; **Seccionar** integro *tomar* y *desensamblar*; **Limpieza** integro las actividades de *mover*, *sostener*, *inspeccionar* y *desensamblar*; **Depositarse** se conformó a partir de *mover*, *colocar en posición* y *soltar*; finalmente la operación completa de **Corte** de racimo incluyo las operaciones **Seleccionar**, **Seccionar**, **Limpieza** y **Depositarse**.

Descripción de las operaciones:

- **Seleccionar:** esta inicia cuando se mueven los ojos para localizar el siguiente racimo localizado en la planta y termina cuando se ha elegido uno de entre varios, entre los criterios de selección se encuentra que el racimo cumpla con las características que se requieren para su posterior empaque (color homogéneo de la baya, tamaño homogéneo de la baya, forma del racimo).
- **Seccionar:** esta inicia en el momento en que los dedos de la mano del jornalero hacen contacto un racimo previamente seleccionado y termina cuando se ha separado este racimo de la planta utilizando tijeras cosechadoras punta roma.
- **Limpieza:** esta operación inicia cuando el jornalero tiene en su mano el racimo que ha separado previamente de la planta y termina cuando se ha hecho la limpieza de las bayas no deseadas en el racimo utilizando tijeras cosechadoras punta roma (bayas podridas, bayas manchadas, bayas de menor tamaño, bayas de color diferente).
- **Depositar:** esta operación inicia cuando se mueve el racimo, una vez que ya ha sido limpiado de bayas no deseadas, hacia el recipiente de contención y termina cuando se posiciona acomodado dentro del recipiente.
- El corte de racimo incluyo todas las operaciones anteriores.

5.3. Datos, Métodos y Técnicas Estadísticas

Formación de la base datos, esta incluyó los campos Eficiencia (1: Baja, 2: Media, 3: Alta), Pasada (1: Primer corte, 2: Segundo corte), que almacenan las variables de clasificación, así mismo, las variables numéricas con decimales: Seleccionar, Seccionar, Limpiar, Depositar y Completa, donde se almacenaron los tiempo en segundos utilizados para desarrollar cada operación, los cortes de racimos capturados en video.

Análisis de varianza, se utilizó esta técnica para comparar la existencia de diferencias en los tiempos utilizados en el desarrollo de cada una de las operaciones respecto a las variables de clasificación. Se formó un modelo factorial con las variables Eficiencia y Pasada como fuentes de variación y se corrió un diseño 3 x 2 x 10 (las réplicas). A los resultados significativos se le aplicó la prueba de **Comparaciones múltiples**, para identificar los niveles de los factores que generaron las diferencias. Así mismo se aplicaron las pruebas de *Shapiro-Wilks*, *Bartlett* y *Durbin-Watson* para la **Comprobación de supuestos** del análisis de varianza.

Análisis no paramétrico, se utilizó la prueba *Kruskal-Wallis* para hacer un contraste de las diferencias en las muestras formadas a partir de las variables de clasificación con el propósito de reforzar los resultados del análisis de varianza.

Creación de conocimiento, finalmente se resumieron los resultados obtenidos por ambas vías, que se utilizaron para contrastar la hipótesis de la investigación.

CAPITULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan y discuten los resultados del levantamiento de datos en campo, los cuales serán utilizados en la comprobación empírica de la hipótesis, de igual forma se muestra la información recopilada en las visitas al viñedo, así mismo los resultados obtenidos a través de las técnicas: análisis de varianza utilizada para probar las diferencias entre las muestras de mediciones clasificadas a través de los dos factores (*Nivel de eficiencia y Pasada*), así mismo, se presentan también las pruebas realizadas a los residuales que permitieron comprobar los supuestos del ANOVA; de igual forma, se exponen también los resultados de la prueba no paramétrica *Kruskal-Wallis* aplicadas a las muestras obtenidas, las cuales permitieron corroborar la diferencias encontradas en la prueba de contrastación ANOVA, para los casos en los cuales los supuestos no garantizan del todo los resultados encontrados

6.1. Descripción de las Actividades Realizadas en el Corte de Uva de Mesa.

A continuación se hace una descripción de las actividades realizadas en el corte de uva de mesa. Información recabada durante las visitas al viñedo Rancho Sonora, en este lugar se tuvo contacto directo con los jornaleros, así como cuadrilleros, supervisores, contratista e ingenieros.

La cosecha de uva de mesa inicia por la mañana, los jornaleros son transportados del campo hacia los cuadros de uva, esto se hace por medio de camiones. La cosecha se compone de dos actividades, el corte de racimos y el empaque de racimos ya seleccionados, cortados y limpiados. Estas actividades

son realizadas por los jornaleros quienes generalmente se agrupan en parejas para realizar las actividades, donde una persona se encarga de seleccionar, cortar, limpiar y llevar los racimos por medio de charolas o contenedores hacia el lugar de empaque y la otra persona se encarga de revisar y colocar los racimos en paquetes con el objetivo de realizar el empaque de acuerdo a los requerimientos de empaque de ese día.

Las herramientas que se utilizan para realizar la cosecha de uva de mesa están compuestas por tijeras cosechadoras punta roma⁹, (una para cada jornalero), es con estas con que se realiza el corte de los racimos seleccionados, así como su limpieza, de igual forma alrededor de cuatros charolas o recipientes contenedores para cada pareja de jornaleros, es en estas donde se depositan los racimos ya limpiados y donde son transportados hacia el inicio de la línea o hilera de plantas donde se realiza el empaque. Así como un vehículo móvil el cual se trata de una empacadora portátil conocido comúnmente como “burrito”, este se mueve manualmente por medio de ruedas hacia el pueblo¹⁰, éste cuenta con un lugar para poner una pesa o balanza con la que se pesan las cajas ya empacadas, de igual forma un lugar para poner las bolsas que se utilizan para depositar los racimos, también un lugar para colocar las cajas donde serán puestas las bolsas con racimos. El burrito cuenta con un techo de malla sombra en la parte superior, con el fin de proveer sombra al empacador así como evitar que los racimos en las charolas estén expuestos al sol evitando así su aumento de temperatura y posible daño por radiación solar.

El material para realizar el empaque consiste en bolsas de empaque y cartones para armar las cajas, estas son entregadas al empacador cada vez que necesite. Posteriormente al pueblo de los jornaleros se realiza una capacitación a supervisores y cuadrilleros, esta capacitación también llamada “escuelita” puede ser realizada en ocasiones por el contratista, el o los

⁹ Estas tijeras son también las que se utilizan en las labores en verde en el aclarado de racimo.

¹⁰ El pueblo consiste en posicionar a dos personas por cada surco o hilera de plantas de uva en cada cuadro. El número de líneas varía por cada cuadro.

ingenieros de campo, el mayordomo y/o el o los técnicos de producción. En ella se busca dar una capacitación a las personas que estarán encargadas de la supervisión de corte de racimos. La capacitación a supervisores y cuadrilleros tiene una duración aproximada de entre 10 y 30 minutos y es realizada en una línea elegida al azar, a fin de encontrar una muestra de plantas que presenten normalidad en sus racimos. Posteriormente se ha realizado la capacitación a supervisores y cuadrilleros se realiza una repartición de cuadrilla a cada cuadrillero, esta generalmente se hace por el contratista y consiste en asignar un promedio de 20 líneas, (40 jornaleros) a cada cuadrillero iniciando y contando desde la primer línea poblada, generalmente el pueblo se hace siguiendo el orden numérico plasmado en cada línea del cuadro.

Una vez que a cada cuadrillero se le ha asignado una cuadrilla se procede a dar la escuelita a los jornaleros, ésta se hace por parte del cuadrillero hacia su cuadrilla. Generalmente esta consiste en adentrarse en una línea elegida al azar, así como en una planta elegida al azar dentro de las líneas asignadas a cada cuadrilla a fin de encontrar normalidad en las plantas de uva de mesa. Para realizar la “escuelita” el cuadrillero pide a los jornaleros pertenecientes a la cuadrilla que se acomoden alrededor de la o las plantas que se tomaran de muestra para explicar cómo realizar la selección, el corte, y la limpieza de los racimos de uva. Para esto se muestra las características que debe tener el racimo que se va a cortar, entre estas se pueden mencionar: tamaño del racimo, forma del racimo, y color de las bayas del racimo (estas características pueden variar según el comprador lo requiera pues cada comprador atiende en ocasiones a un diferente mercado). Esta capacitación dura de entre 10 a 20 minutos y tiene como objetivo que cada jornalero conozca las características que se buscan en los racimos. Una vez realizada la “escuelita” cada pareja de jornaleros se dirige hacia su línea de plantas buscando llegar al extremo opuesto de la línea para iniciar el corte¹¹.

¹¹ El corte de racimos se lleva a cabo desde el extremo posterior de la línea a donde se encuentra el vehículo empacador móvil

Los jornaleros recolectores seleccionarán los racimos a cortar de acuerdo a los requerimientos del mercado. Una vez cortado el racimo se procede a revisarlo minuciosamente para realizar su limpieza, se le busca quitar las bayas que estén picadas, podridas, rajadas, aquellas demasiado manchadas, las que tengan un tamaño notoriamente inferior a las demás, para realizar esta actividad se toma el racimo del raquis, de igual forma se puede apoyar en la mano con el objetivo de tener una visión más amplia del interior del racimo. En ocasiones se encuentran racimos con sobre hombros que lo deforman, estos se cortan para darle una nueva forma al racimo. El sobre hombro no es más que una parte del racimo llamada brazo que ha desarrollado más otros brazos. En otros casos se encuentran racimos con brazos de bayas pequeñas estos también son eliminados, de igual forma se busca que estos no estén deformes en su parte final a tal grado que no parezcan estar coludos, en caso de ser así esta cola se corta y se le da una nueva forma. Una vez que los racimos han sido cortados y limpiados se colocan en las charolas o recipientes con el raquis hacia arriba, buscando que estos no se dañen al colocar otros racimos en la parte de arriba de estos, así como por el golpeteo cuando son transportados hacia el vehículo de empaque móvil.

En ocasiones los cortadores novatos presentan dudas al seleccionar el racimo para su corte, en la capacitación se menciona por parte de los supervisores y cuadrilleros a los jornaleros que en caso de presentarse alguna duda en la selección de un racimo se le llame a un cuadrillero para que este de claridad a la decisión y despeje la duda del jornalero, sin embargo en ocasiones el supervisor o cuadrillero no se encuentra en una distancia cercana al jornalero quien se encuentra cortando el racimo, (a cada cuadrillero le son asignados alrededor de 20 líneas o hileras de plantas).

6.2. Análisis de Datos, Resultados y Discusión

La Tabla 4, muestra el resumen del análisis de varianza donde se presentan los p-valor para cada una de las operaciones llevadas a cabo en el corte de la uva, durante la cosecha. En esta tabla también se presentan los resultados del análisis para la operación completa del corte. Los resultados del análisis residual prueba de normalidad (*Shapiro-Wilks*), homogeneidad de varianza (*Bartlett*) e independencia (*Durbin-Watson*), que se utilizan en la verificación de los supuestos del análisis de varianza, son expuestos en la Tabla 5. En la Tabla 6, se presentan los resultados del análisis no paramétrico para dar soporte a las diferencias encontradas señaladas por el ANOVA, pero que a partir de los supuestos no se garantiza el resultado.

Tabla 4. Resumen del análisis de varianza

Variable de clasificación	Análisis de varianza (<i>p-valor</i>)				
	Seleccionar	Seccionar	Limpiar	Colocar	Corte
Nivel de eficiencia	9.68E-09	1.09E-11	3.26E-08	4.74E-08	4.21E-16
Pasada	2.89E-07	4.89E-02	8.92E-02	1.77E-02	3.705E-02
Interacción	8.07E-04	2.07E-03	5.88E-01	8.62E-01	1.11E-03

Fuente: elaboración propia con base en datos recopilados

Tabla 5. Resumen de análisis residual

Verificación de Supuestos	Análisis residual				
	Seleccionar	Seccionar	Limpiar	Colocar	Corte
Normalidad	1.13E-03	9.54E-04	5.34E-02	5.44E-04	1.96300E-01
Homogeneidad de varianza	5.78E-06	9.08E-07	2.34E-01	1.25E-06	1.57200E-01
Independencia	0.07086	0.06651	4.99E-01	8.65E-02	5.37600E-01

Fuente: elaboración propia con base en datos recopilados

Tabla 6. Resumen del análisis no paramétrico

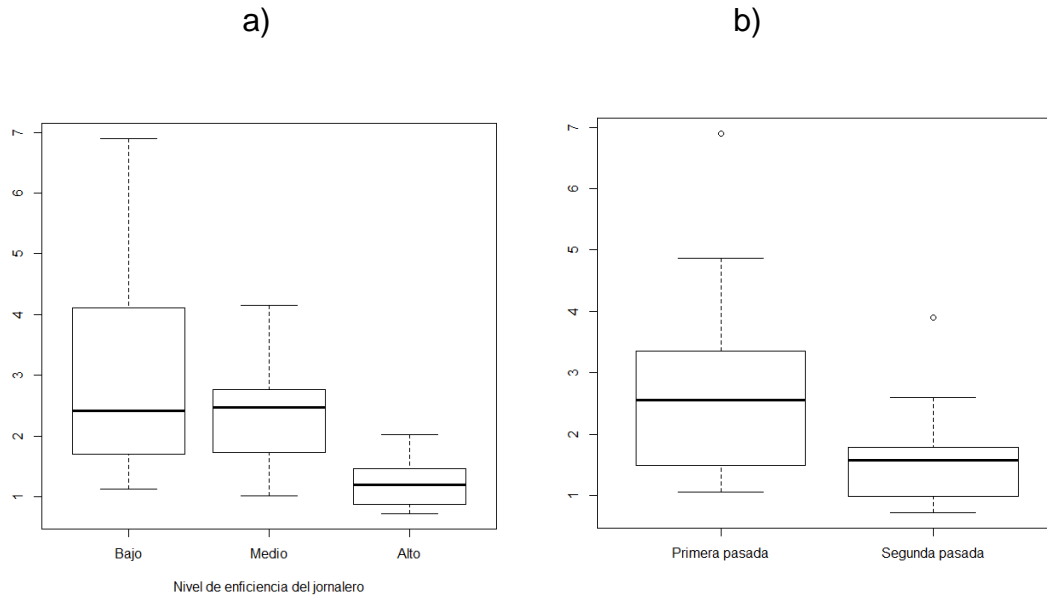
Variable de clasificación	Análisis no paramétrico (<i>valor-p</i>)				
	Seleccionar	Seccionar	Limpiar	Colocar	Corte
Nivel de eficiencia	2.04E-07	9.85E-08	2.52E-07	3.27E-06	7.59E-10
Pasada	5.84E-04	5.34E-01	1.98E-01	1.38E-02	6.57E-01

Fuente: elaboración propia con base en datos recopilados

Para el caso de operación *Seleccionar*, los p-valores correspondientes a las fuentes de variación (factores) *Nivel de eficiencia*, *Pasada* y la interacción de ambas fueron: 9.68E-09, 2.89E-07 y 8.07E-04 (Tabla 4) respectivamente, lo cual indica que hay un efecto interacción entre el *Nivel de Eficiencia* y el *Pasada*, sin embargo, las pruebas de homogeneidad normalidad *Shapiro-Wilks* muestra un p-valor de 1.13E-03 (Tabla 5), a partir de la cual se concluye que los datos no siguen una distribución Normal, por lo que los resultados del ANOVA no se pueden garantizar. No obstante, la prueba no paramétrica *Kruskal-Wallis* realizada al mismo conjunto de datos confirma que las mediciones difieren respecto al *Nivel de eficiencia* y al *Pasada* con p-valores de 2.03E-07 y 2.84E-04 (Tabla 6).

A partir de los resultados obtenidos del análisis de datos, como se puede observar en la Figura 20a, en el desarrollo de la operación de *Selección* del racimo que se va a cortar influye el *Nivel de eficiencia* del jornalero, siendo el jornalero con mayor eficiencia quien utiliza en promedio la mitad del tiempo de utilizado por los otros dos tipos de trabajador; así mismo, el momento en el que hace corte también se diferencia (Figura 20b), siendo menor en la segunda pasada, lo cual era de esperarse ya que al momento de esta pasada el fruto fue expuesto por más tiempo a condiciones favorables que le permitieron alcanzar un mejor estado de madurez a los racimos.

Figura 20. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de selección de racimo

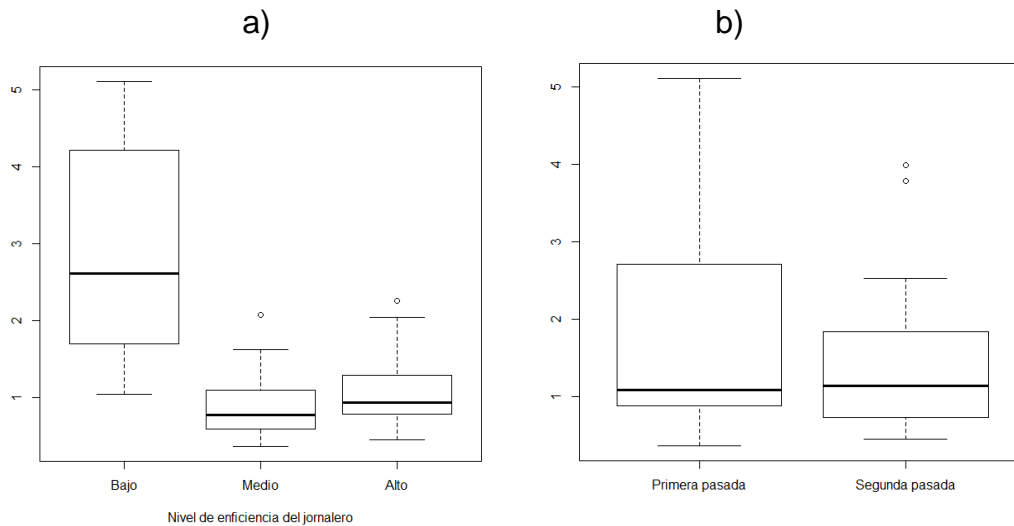


Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados

Respecto a la operación *Seccionar* el racimo, los resultados del ANOVA muestran que existe un efecto de ambas variables de clasificación *Nivel de eficiencia* y *Pasada*, así mismo, se muestra la existencia de una interacción significativa entre los dos factores ya que los p-valores son 1.09E-11, 0.04885 y 2.07E-03 (Tabla 4) respectivamente, sin embargo, no se encontró evidencia suficiente para probar que los residuales se distribuyen de acuerdo a la distribución normal ya que su p-valor es de 9.54E-04 (Tabla 5), por lo que no es posible garantizar la evidencia de los efectos expuestos por el ANOVA; no obstante, la prueba no paramétrica *Kruskal-Wallis* encontró evidencia de que las muestras de los datos clasificados a partir del *Nivel de eficiencia* difieren con un p-valor igual a 0.85E-08 (Tabla 6), respecto la clasificación por *Pasada*, no se encontraron diferencias su p-valor es de 0.5344 (Tabla 6).

Se observa en la Figura 21a que el tiempo utilizado por el jornalero de bajo Nivel de eficiencia utiliza poco más del doble de tiempo en promedio, respecto a los otros dos niveles, los cuales no parecen diferir; respecto al tiempo este no produjo diferencia entre el primer y segundo corte.

Figura 21. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de Corte de racimo.



Fuente: elaboración propia en base a datos recopilados

En análisis de datos de la operación de *Limpieza*, muestra que la variables de clasificación diferencia las muestras, ya que presentan un p-valor de 3.26E-08 para el caso de *Nivel de Eficiencia*, respecto al efecto de la *Pasada*, éste no provocó una diferencia entre las muestras (p-valor = 0.89) para la variable *Pasada*; por otra parte los supuestos del ANOVA, normalidad se cumplió (p-valor = 0.0534), también se comprobó que la varianza es homogénea (p-valor=0.234), así mismo, los residuales resultaron ser independientes (p-valor=0.499).

Dado que los supuestos del ANOVA se cumplieron, se procedió a realizar una prueba de rango múltiple de *Tukey* (Tabla 7), en ésta se observa: que el tiempo

utilizado es diferente estadísticamente para los tres *Niveles de eficiencia* de acuerdo a los p-valores mostrados en la última columna para cada una de las tres comparaciones.

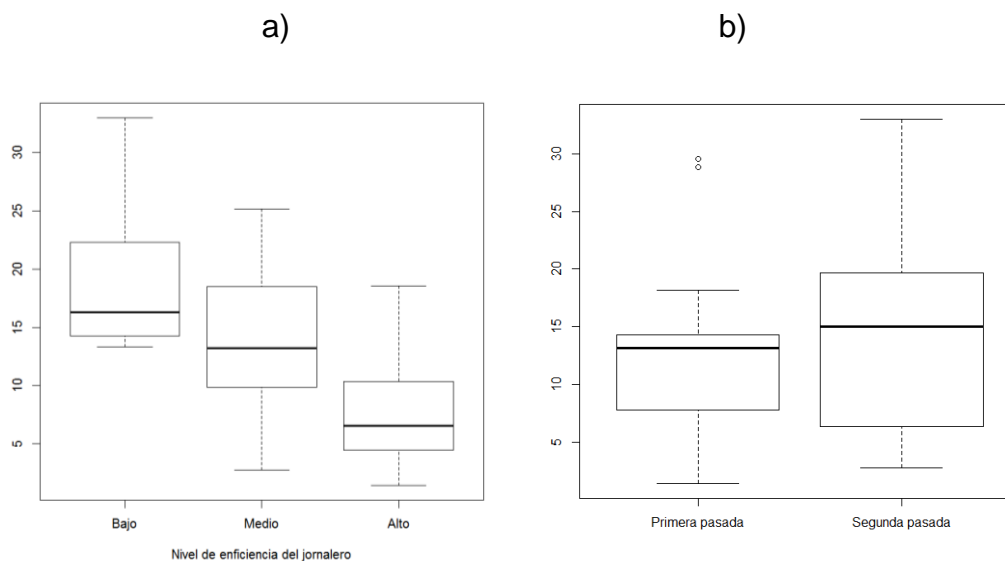
Tabla 7. Comparaciones múltiples *Tukey* para el factor Nivel de eficiencia en la operación de *Limpieza*

	Diferencia	L. Inferior	L. superior	p-valor
2-1	-6.1455	-10.35895	-1.932048	0.0025485
3-1	-12.144	-16.35745	-7.930548	0.0000000
3-2	-5.9985	-10.21195	-1.785048	0.0032764

Fuente: elaboración propia en base a datos recopilados

En la Figura 22a se observa que el jornalero correspondiente a nivel más bajo de eficiencia tarda aproximadamente tres veces el tiempo que utiliza el trabajador que corresponde al nivel más alto de eficiencia; Para el caso del factor *Pasada* se observa en la Figura 22b se observa que no hay diferencia.

Figura 22. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de *Limpieza* de racimo



Fuente: elaboración propia en base a datos recopilados

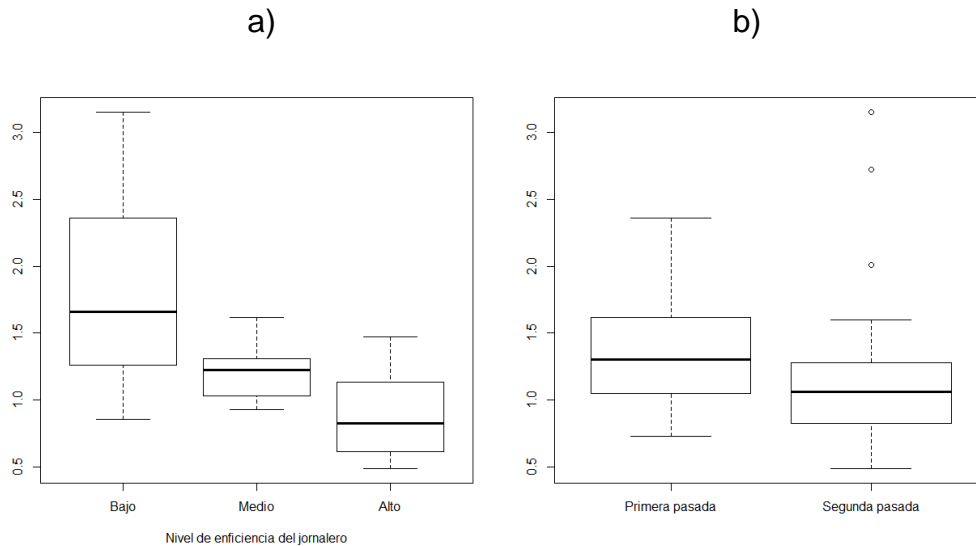
En cuanto a la operación de *Colocar*, se encontraron diferencias en cuanto al *Nivel de eficiencia* y la *Pasada*, al obtenerse valores de $4.74E-08$ y $1.77E-02$ respectivamente; respecto a comprobación de los supuestos del ANOVA no se encontró evidencia suficiente para aceptar que los residuales se distribuyen de forma normal, por lo que no se garantizan que las diferencias encontradas si se deban al efecto de las variables de clasificación; sin embargo la prueba no paramétrica aplicada a las muestras formadas por *Nivel de eficiencia* y *Pasada*, si presenta evidencia para asumir que las sub-muestras formadas por cada uno de los niveles de estas son diferentes ya que se obtuvieron p-valores de $3.27E-06$ y $1.38E-02$ respectivamente.

En la actividad de *Colocar* el racimo en el contenedor el jornalero con *bajo Nivel de eficiencia* utiliza el doble de tiempo que aquel con un nivel *Alto*, mientras que el nivel medio presenta un uso intermedio entre ambos (Figura 23a); aunque la prueba para no paramétrica mostro evidencia que hay diferencia entra la *primera pasada* y la *segunda pasada*, está se diferencia por décimas de segundo (Figura 23b).

También se analizó el proceso completo de la operación de *Corte* del racimo, para la cual el ANOVA encontró evidencia que de diferencia para ambas variables de clasificación (*Nivel de eficiencia* con p-valor igual a $4.12E-16$ y *Pasada* con p-valor igual a $3.705E-02$), y más aún, se encontró que estas variables interaccionan entre sí (p-valor igual a $1.11E-03$); por otra parte se encontró evidencia suficiente para el cumplimiento de los supuestos con p-valor iguales a $1.963E-01$, $1.572E-01$ y $5.376E-01$, para las pruebas de normalidad, homogeneidad de varianza e independencia de los residuales. Una vez validadas las diferencias encontradas se procedió a realizar una prueba de comparaciones múltiples de *Tukey*, cuáles de los niveles de la variables son los que generan estas diferencia, la Tabla 8, muestra los resultados obtenidos en

los cuales se observa los tres Niveles de eficiencia son diferentes, así mismo en la Figura 5 se puede observar el comportamiento de las medias para ambas variables de clasificación.

Figura 23. Comparación del tiempo utilizado (segundos) utilizado por el jornalero para realizar la operación de Colocación de racimo



Fuente: Elaboración propia en base a datos recopilados

Tabla 8. Comparaciones múltiples *Tukey* para el factor Nivel de eficiencia en el proceso completo de Corte del racimo

	Diferencia	L. Inferior	L. superior	p-valor
2-1	-15.611	-20.31512	-10.906884	0.00E+00
3-1	-23.152	-27.85612	-18.447884	0.00E+00
3-2	-7.541	-12.24512	-2.836884	8.69E-04

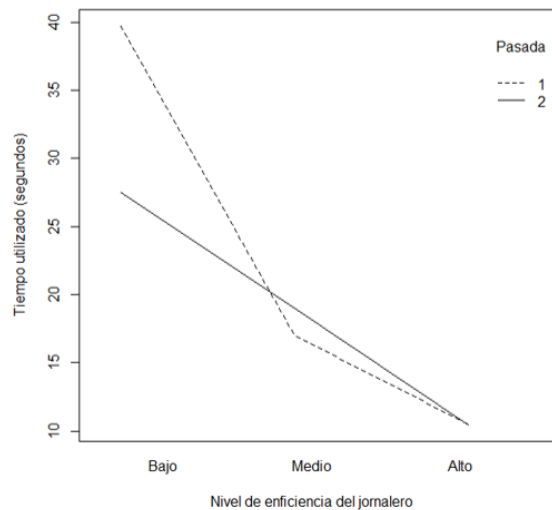
Fuente: elaboración propia en base a datos recopilados

Sin embargo, dado que se encontró que ambas variables interacciones este hallazgo se sobrepone a efecto encontrado para cada variable individual por lo

que mostrar en cuáles de *Niveles de la eficiencia del jornalero* y niveles de la *Pasada* se presenta esta interacción.

Dado que la interacción nos indica que el efecto de un factor individual depende del nivel en que se encuentre el otro factor, es importante analizar este cómo es que se presente este efecto. La Figura 24 muestra el efecto interacción donde se observa que el decremento en el tiempo utilizado para el corte es más marcado cuando se contrasta los niveles Bajo y Medio de eficiencia del jornalero en la primera pasada mientras que en la segunda pasada el decremento del tiempo utilizado es menos marcado. Esto puede conjeturarse como un efecto que obedece que en al momento de presentarse la segunda pasada de corte los racimos ya estuvieron más tiempo expuestos a condiciones que favorecieron su estado de maduración y sobre todos racimos con bayas más homogéneas.

Figura 23. Interacción del Nivel de eficiencia del jornalero y la Pasada en la que desarrollo el Corte del racimo



Fuente: elaboración propia en base a datos recopilados

Análisis de micromovimientos *therbligs* efectivos y no efectivos

Cada operación contiene varias actividades, estas actividades se clasifican en efectivas y no efectivas (Niebel, 2004), las efectivas son las que implican un avance directo en el progreso del trabajo, pueden acortarse pero no eliminarse; las no efectivas son los que no hacen avanzar el progreso del trabajo, estos, de ser posible, deben eliminarse. (Tabla 9)

De cada operación se muestran aquellas actividades que son efectivas y no efectivas,

Tabla 9. Análisis de actividades en el corte de uva de mesa

Operación	Actividades efectivas	Actividades no efectivas
Seleccionar		Planear, Buscar
Seccionar	Tomar, Desensamblar	
Limpiar	Mover; Desensamblar	Sostener, Inspeccionar
Colocar	Mover, Colocar en posición, Soltar	

Fuente: elaboración propia en base a datos recopilados

El corte de uva de mesa se caracteriza por el uso de mano de obra calificada al realizar las actividades. Son los jornaleros quienes reciben capacitación para realizar las operaciones en el corte de racimo iniciando con selección del racimo así como el separar a éste de la planta para iniciar con la limpieza y eliminación de bayas no deseadas, para finalmente colocarlo en el recipiente contenedor.

Dentro de las operaciones que más tiempo requieren en realizarse se encuentran seleccionar y limpiar, de igual forma es en estas dos operaciones donde intervienen actividades no efectivas.

La capacitación del corte de racimos está orientada a la selección y a la limpieza, y en menor medida a como colocar estos en la charola o recipiente contenedor. A partir de las comparaciones realizadas entre los niveles de eficiencia de los jornaleros en las actividades selección y limpieza se puede

observar que son los jornaleros con un nivel de eficiencia alto los que realizan estas actividades en menor tiempo, así como que la actividad seleccionar se realiza en menor tiempo en la segunda pasada, se observa a demás que la actividad limpieza es llevada a cabo con una cantidad de tiempo mayor en la segunda pasada en comparación con la primera pasada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados de los análisis de varianza permiten concluir que el número de pasadas que se realiza en las plantas durante en el corte de racimos influye en la cantidad de tiempo que se dedique a las operaciones realizadas en los racimos, ya que en las primeras pasadas el tiempo que se dedica a seleccionar, seccionar y limpiar es mayor en comparación a pasadas posteriores, esto debido a que el grado de maduración de los racimos va aumentando conforme a el paso del tiempo. Un mayor grado de maduración aumenta la homogeneidad del color de bayas del racimo, así como el tamaño el tamaño del racimo y de las bayas de éste.

Respecto a la selección del racimo, los jornaleros que presentan un nivel de eficiencia mayor, (alto), son quienes realizan esta operación en un tiempo menor en comparación a los jornaleros con niveles de eficiencia media y menor. En la separación del racimo de la planta de uva son los jornaleros que presentan un nivel de eficiencia medio y alto quienes logran hacer esta operación en menor cantidad de tiempo en comparación a los jornaleros que tienen un nivel de eficiencia bajo.

La limpieza de los racimos es una operación fundamental en el corte de uva de mesa, pues pasara directamente al empaque en su presentación final, (salvo excepciones éstos vuelven a ser revisados si el supervisor así lo requiere). El tiempo que se lleva a cabo durante la limpieza es casi tres veces mayor en aquellos jornaleros que presentan un nivel de rendimiento o eficiencia bajo en

comparación con los jornaleros de rendimiento alto, éstos, pues, son quienes tienen un mayor conocimiento de la manipulación del racimo, ya que es la forma de manipular el racimo la que permite observar de forma directa la ubicación de bayas no deseadas, así como de la utilización de la tijera al eliminar dichas bayas no deseadas en el interior del racimo. En la segunda pasada el tiempo que se utiliza para llevar a cabo la operación limpieza es mayor debido a que el número de racimos que se cortan de la planta aumenta en contraste con la primera pasada, a su vez el número de bayas que sobrepasan el nivel de maduración aumenta, dando como resultado que aumente el número de bayas podridas o con alguna característica como rayadas o picadas por el contacto con otras bayas, esto a diferencia de la primera pasada de corte. Por tal razón se concluye que el tiempo dedicado a la selección de racimo es menor por los jornaleros que tienen un rendimiento alto, una forma de explicar esto puede ser que los jornaleros con un nivel de eficiencia alto conocen una manera de manipular el racimo para alcanzar a observar el interior del racimo y eliminar las bayas no deseadas.

Por lo tanto en este trabajo aceptamos la hipótesis, ya que al desarrollar reingeniería de procesos en el corte de uva de mesa en la etapa de cosecha se podría lograr una homogenización en la eficiencia de los jornaleros en la selección, y limpieza de los racimos, lo cual propiciaría un aumento en la productividad del sistema de producción de uva de mesa. Lo cual da paso a las siguientes recomendaciones:

En recomendación a las diferencias encontradas durante la realización de actividades, como selección de racimos realizada por los jornaleros de rendimiento bajo, medio y alto y en búsqueda disminuir el tiempo de selección que les lleva a cabo a jornaleros de eficiencia media y baja se plantea el uso materiales didácticos durante capacitación, entre lo que se menciona se encuentra un pizarrón portátil con *tripie* móvil con el objetivo de que este pueda ser llevado en el lugar donde se encuentren los jornaleros, así mismo el uso de

hojas de *rotafolio* impresas a color y que puedan ser usadas en el pizarrón móvil, donde se visualice de forma clara y concisa las características que debe de presentar un racimo para su selección, características como color de la baya, forma del racimo. Las ilustraciones podrían manejarse en escala 1: 5 en adelante con el objetivo de poder visualizar las imágenes mostradas a una distancia considerable durante la capacitación, logrando con esto que quede más claro para los jornaleros cuales son los racimos que cumplen con las características requeridas a seleccionar.

La operación consistente en limpieza del racimo requiere directamente de una manipulación de éste, se sabe que una mala manipulación del racimo puede resultar contraproducente debido a que durante en esta pueden desprenderse bayas y rayarse o romperse por el contacto entre sí mismas, de igual forma es en la manipulación del racimo donde se observa el interior del racimo ubicándose así las bayas no deseadas. Por tal razón se recomienda el uso de un *display* en donde se visualice la forma correcta de como manipular un racimo, así como la forma incorrecta de como manipularlo. Este puede ser impreso en hojas de color y ser entregado a cada jornalero recolector. Una correcta manipulación de racimos propiciaría un aumento en el número de racimos limpiados y posteriormente el número de cajas empacadas, elevando así el pago de cada jornalero, así vez que la productividad del sistema de uva de mesa sonoreense.

Aunado a una capacitación más profunda en las operaciones y actividades realizadas durante el corte de uva de mesa se propone disminuir el número de jornaleros en cada cuadrilla, afín de que un cuadrillero pueda estar más en contacto con los cortadores, de igual forma pueda dar respuesta a dudas que se presenten en los jornaleros durante las operaciones y actividades en el corte de uva de mesa. Por consiguiente se propone el aumentar en número de cuadrilleros encargados de la supervisión en la cosecha a su vez que el realizar esto traería consigo un aumento en el número de cuadrillas, así como un

aumento en el número de supervisores; traduciéndose a mismo como un aumento de supervisión.

De igual forma se propone un análisis de series de tiempo de uno o varios jornaleros, donde se pueda analizar si surte efecto la implementación de mejoras en la capacitación. Este análisis consistiría en realizar medición del trabajo y estudio de métodos a jornaleros en diferentes temporadas de cosecha, con el objetivo de conocer si el nivel de eficiencia aumenta.

El instrumental en el corte de racimos juega un papel importante, es por medio del uso de tijeras con las que se lleva a cabo el separar el racimo de la planta así como la posterior limpieza, de igual forma son las charolas en donde se depositan los racimos ya cortados y limpiados, por tal razón se propone un estudio de estas herramientas con el fin de conocer cuáles son las mejoras considerables que pueden ser desarrolladas, en función de lograr un uso óptimo por parte del jornalero, tomando en base ergonomía.

REFERENCIAS

AALPUM., 2009. Estudio de la demanda de uva de mesa mexicana en tres países miembros de la unión europea, y exploración del mercado de Nueva Zelandia. México. Recuperado de http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/ESTUDIO_UVA.pdf

Acosta Reveles, I.: "Ventajas salariales en cultivos de exportación. Dos realidades en México y Chile", en Observatorio de la Economía Latinoamericana, °192, 2013. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/2013/asalariado-rural.html>

Acosta-Reveles, I. L. (2013). El factor científico-tecnológico en la consolidación del capitalismo agrario regional. Cuadernos de Desarrollo Rural, 10(71), 15-35.

Agroreports, 2014., Uvas del mundo. Recuperado de www.agroreports.com/articulos/uvas_del_mundo_2014.pdf

Aguirre, M. Y Hubert, C. (1982). Los jornaleros agrícolas en México. México: Macehual.

Aliquó, G., & Diaz, B. (2008). Operaciones en verde manejo de canopia. INTA, Lujan de.

Aliquó, G., Catania, A., & Aguado, G. (2010). La poda de la vid. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Mendoza, <http://www.inta.gov.ar>.

Almanza Merchán, Pedro José, González-Almanza, Sergio Danilo, & Balaguera López, Helber Enrique. (2012). La posición de la hoja y su efecto sobre la calidad y producción de frutos de vid (*Vitis vinifera* L.) Var. Riesling x Silvaner. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 6(1), 9-18. Retrieved September 22, 2014

Alvares, F. Et al 2005. Manual Básico de Viticultura en Tacoronte y Acentejo. Tacoronte España. Recuperad de <http://www.tacovin.com/dota/Active/pdf/viti.pdf>

Ambía, C. J. M. (2004). Características de la competencia en el mercado hortícola estadounidense: el caso de la berenjena mexicana. Estudios Sociales: Revista de investigación científica, 12(24), 7-53.

Amores O y Vilca L. (2011). Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa h & n ecuador ubicada en la panamericana norte sector Lasso para el periodo 2011-2013. Latacunga, Ecuador.

Armenta Cejudo, Márquez Cervantes, Robles Parra, Valenzuela Cornejo. (2004). Diagnóstico de necesidades de investigación y transferencias de tecnología en la cadena de vid de mesa. Libro técnico. Centro de investigación regional del noroeste, Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias

Asociación agrícola local de productores de uva de mesa (AALPUM). Recuperado de <http://aalpum.org/uva-de-mesa/> Citado en mayo 2011.

Ayón Calvo, D. E. (2014). Estudio de tiempos y movimientos para la labor de corte de racimo de fruta fresca en Palma Africana (*Elaeis guineensis*) en Palmares del Castillo SA en Río San Juan de Nicaragua.

Ayón, C., & Daniel, E. (2014). Estudio de tiempos y movimientos para la labor de corte de racimo de fruta fresca en Palma Africana (*Elaeis guineensis*) en Palmares del Castillo SA en Río San Juan de Nicaragua.

Bendini, M., & Steimbregger, N. (2003). Empresas Agroalimentarias Globales. Trayectoria de la empresa líder de frutas frescas en la Argentina. In XXIV International Congress of Latin American Studies Association. The Global and the Local. Rethinking Areas Studies.

Bijarro Hernández, López Cantú, Gutiérrez Hernández y Villado Mejía: "La inserción del pequeño distribuidor de carne bovino a menudeo en la cadena de suministros local: una óptica socio-pecuaria" en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 104, 2008.

Bustos, M. E. C. E. (2005). Desarrollo de habilidades para la productividad.

Camargo, Umberto Almeida, Tonietto, Jorge, & Hoffmann, Alexandre. (2011). Progressos na viticultura brasileira. Revista Brasileira de Fruticultura, 33(spe1), 144-149. Retrieved September 21, 2014

CASTILLO RIVAS, O. (2005). Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa (Doctoral dissertation, Tesis de grado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala).

Cerda U., Arcadio; García P., Leidy; Aguilera P., Carolina; Villagrán R., Loreto. (2011). Determinantes de la Competitividad de las Exportaciones de Vid de Mesa Chilena, 1984-2004. Panorama Socioeconómico, Julio-Sin mes, 62-72. (a)

Cerda Urrutia, Arcadio Alberto, García Pérez, Leidy Yomary, González Cancino, Johanna Carolina, & Salvatierra Núñez, Ashley Ignacio. (2011). Preferencias y disposición a pagar por vid de mesa orgánica en la región del Maule, Chile. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(3), 784-790. Retrieved September 21, 2014 (b)

Cerecedo Celipe, A. & Madero Tamargo, P. (2011). Efecto del anillado y la aplicación de ácido giberelico sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad crismón y seedless (*vitis vinifera* l.

Cornejo, 2000: *Revista Calidad Empresarial*, Edición N° 17, 2000, Caracas, Venezuela

Coutard, P., Livenais, P., & Reyes, H. F. (2003). Las consecuencias del modelo de desarrollo agro-industrial de exportación en Huatulame. *Dinámicas de los sistemas agrarios en Chile Árido: la región de Coquimbo*. Santiago.

De la Economía Latinoamericana, O., & Latinoamericana, e. Ventajas salariales en cultivos de exportación. Dos realidades en México y Chile.

Del Rocío Quesada, M., & Villa, W. (2007). Estudio del trabajo. ITM.

Domínguez, J. (2006). Crecimiento, desarrollo y recursos humanos. *Agronomía y Forestal*.

Duque, R. O. D. R. O. (2006). La reingeniería de procesos: una herramienta gerencial para la innovación y mejora de la calidad en las organizaciones. *Cuadernos latinoamericanos de administración*, 2(2).

Espíndola, i. A. R. S., & enología, m. E. V. Y. (2009). Análisis económico de la brecha tecnológica en la producción de vid de mesa sanjuanina (doctoral dissertation, tesis de posgrado. Maestría de viticultura y enología. Biblioteca digital uncuyo. Mendoza. Fca).

Espíndola, R. S. (2012). Productividad de la mano de obra en la obtención de uva de mesa. *Estudios Rurales*, 1(3), 4.

Fenologia e produção da videira 'Niagara Rosada' conduzida em manjedoura na forma de y sob telado plástico durante as safras de inverno e de verão. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(spe1), 499-504. Retrieved September 21, 2014

Fernández, N., & Ortega, E. (2012). Reingeniería de procesos: técnica gerencial para incrementar la gestión en las bibliotecas universitarias. *Encuentro Educativo*, 19(1).

Fernández-Zamudio, ma. Angeles; Alcón, francisco; Miguel, Ma. Dolores de. (2007). Política tarifaria del agua de riego y sus efectos sobre la sustentabilidad de la producción de vid de mesa española. *Agrociencia*, octubre-noviembre, 805-815.

Ferreira, Raúl, Selles, Gabriel, Silva, Hermán, Ahumada, Rodrigo, Muñoz, Iván, & Muñoz, Verónica. (2006). Efecto del agua aplicada en las relaciones hídricas y productividad de la vid 'crimson Seedless'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41(7), 1109-1118. Retrieved September 21, 2014

Flores, C. B. (2005). La reingeniería: herramienta controversial. *Visión Gerencial*, (1), 3-10.

Formolo, Rodrigo, Rufato, Leo, Botton, Marcos, & Machota Junior, Ruben. (2011). Diagnóstico da área cultivada com vid'fina de mesa (*Vitis vinifera* L) sob cobertura plástica e do manejo de pragas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(1), 103-110. Epub May 06, 2011. Retrieved September 21, 2014

García Criollo, Roberto. *Estudio del trabajo Medición del trabajo*. Editorial mcgraw-Hill, México.

Gerardo, M. D., Manuel, V. R., Cristobal, N. A., Raúl, M. L. M., Ernesto, S. S., & Arnulfo, M. C. (2009). Estrategias para mejorar la posición competitiva de la vid de mesa en México. *Comportamiento de cultivares de vid de mesa en diferentes zonas agroecológicas*.

Gollás, I. V. Manuel y Oscar Fernández.". *El subempleo sectorial en México*.

Gómez, A. Y Valle, S. (2002) *Análisis prospectivo de cadenas agroalimentarias*. EMBRAPA, Brasil

González Vázquez, e. S., & madero Tamargo, p. D. E. (2011). Efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva, para vinificación, en la variedad merlot (*vinitis vinifera* l.

Haro, J. (2007). Globalización y salud de los trabajadores: jornaleros agrícolas y producción de la uva en Pesqueira, Sonora. *Región y Sociedad*. (Vol. XIX, N°40), pp. 73-105. México.

Harry, Mikel, Schroeder,, Richard, *Six Sigma*, Doubleday – Random House, Nueva York, 2000, pp. 9-11

Hodson, William K. (2009). *Maynard-Manual del Ingeniero Industrial*, Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. Duodécima edición. México.

Hueso Martín, Juan José. (2012). Manejo y técnicas de cultivo en vid de mesa apirena. Fundación Cajamar.

Iglesias Daniel Humberto (2002). Cadenas de valor como estrategia: las cadenas de valor en el sector agroalimentario. Documento de trabajo. Estación Experimental Agropecuaria Anguil, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

J., Armenta, A., y Valenzuela, E. (2004). Diagnóstico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en la Cadena Vid de Mesa. Libro Técnico 1, Fundación Produce A.C. INIFAP, CIAD.

Júnior, Mário José Pedro, Hernandes, José Luiz, Souza Rolim, Glauco de, & Blain, Gabriel Constantino. (2011). Microclima e produção da vid de mesa 'Niagara Rosada' conduzida em espaldeira a céu aberto e em manjedoura na forma de "Y" sob cobertura de telado plástico. Revista Brasileira de Fruticultura, 33(spe1), 511-518. Retrieved September 21, 2014

Kanawaty, G., Donald, W. J., Andersen, L., Donald, K. B., Linday, E. K., MRWJ Donald, L. P., ... & Abramo, L. (2011). Introducción al estudio del trabajo (No. 65.015). OIT.

L.Reynier, A. (2002). Manual de viticultura: guía técnica de viticultura. Mundi-Prensa Libros.

López Pérez, R. L. (2015). Efecto del anillado y la aplicación de ethephon sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Red globe (*Vitis Vinífera* L.).

Manganelli, R. L. (2004). Cómo hacer reingeniería. Editorial Norma.

Mariño Ordóñez, J. E. (2006). Estudio de tiempos y movimientos en la elaboración de suelas en poliuretano para la Empresa LA FORTALEZA.

Marx, Karl (2001). El Capital. Crítica de la economía política. Libro I. Tomo I. Madrid, Ed. Akal.

MEIER, U. (1994). Codificación BBCH de los estádios fenológicos de desarrollo de la fresa. Codificación BBCH de los estádios fenológicos de desarrollo de la fresa.

Meyer, F., 2000. Estudio de tiempos y movimientos para manufactura ágil. México. Pearson Educación. 2nd Edición. ISBN: 968-444-468-0.

Meyers, F. 2000. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. Alfa Omega. Segunda edición. Ciudad de México. México

Moncaleano, R. 1994. Estudio de métodos y tiempos para la comercialización de cítricos en Coomercar. Edita Cencoa. Cali. Calomنيا.

Montaño Silva, Karen. (2010). Estrategia dual de producción fincada en el mercado: una alternativa para Mejorar la competitividad de la cadena productiva de vid de mesa Sonorense. Tesis de maestría en desarrollo regional. Centro de investigación en alimentación y desarrollo CIAD. México.

Montaño Silva Karen, Preciado Rodríguez J. (2016). La productividad del trabajo en la producción de uva de mesa sonorense. En publicación.

Montoya T. R., (2013). Impacto en el costo de la mano de obra por trabajo en tiempo extraordinario en la construcción. México

Morales, S. 1999. Descripción, evaluación y mejoramiento del proceso de corte de fruto de la palma de aceite. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Tesis de pregrado.

Morett Sánchez, Jesús. C. Y Celsa Cosío Ruiz, Los jornaleros agrícolas de México, Universidad Autónoma Chapingo-Diana, México, 2004.

Mosquera, M., & mauriciogarcía, A. Estudios de tiempos v movimientos para la agroindustria colombiana de la palma de aceite' (No. A-). Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma [Colombia].

Moura, Mara Fernandes, Tecchio, Marco Antonio, Hernandez, José Luiz, Moura, Nara Fernandes, & Seleguini, Alexander. (2011). Comportamiento productivo da videira, cultivar Juliana, sobre três porta-enxertos em diferentes épocas de poda. Revista Brasileira de Fruticultura, 33(spe1), 625-631. Retrieved September 21, 2014

Mudarra Prieto, Inocencio; García Trujillo, Roberto. (2008). Buenas prácticas en producción ecológica: cultivo de la vid. España : Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Naranjo Flores, Ramírez Cárdenas, Portugal Vásquez, Lizardi Duarte. (2011). Manufactura esbelta: propuestas de mejora al proceso productivo de una empresa dedicada a la elaboración de frituras. Sonora, México.

Niebel Benjamín, Freivalds Andris. Ingeniería Industrial. 12ª Edición. México. Editorial Alfaomega. 2004

Niebel, B. W. F., Niebel, A. W., Freivalds, A., Niebel, B. W., Niebel, B. W. N., Benjamín, W., & Niebel, B. W. B. W. (2004). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Alfaomega.

Pelinski, Augusta; Barbosa Malgarim, Marcelo; Ahrens, Dirk Cláudio; Doimo Mendes, Paulo Cesar. (2009). A agroindustrialização da vidcomo alternativa para a agricultura familiar. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, Sin mes, 27-32.

Peña, m. D. L. A. Contribución al mejoramiento de la calidad de vida laboral a partir de la gestión ergonómica en los puestos de trabajos, mediante el análisis de los procesos.

Peñín, J. (2011). *Historia del vino*. Grupo Planeta España.

Pérez Camacho, F., & Camacho, F. P. (1992). La uva de mesa (No. Sirsi) i9788471143839).

Pérez Recio, G. (2007). *Operaciones Manuales en Viñedo*, Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León, España.

Pérez, M. A. B. (2006). Jornada de trabajo, ahorro y remesas de los jornaleros agrícolas migrantes en las diversas regiones hortícolas de México, Canadá y España. *Análisis económico*, 21(46), 95-116.

Pérez, M. A. B. La provisión de Seguridad Social a jornaleros agrícolas en México: el caso de las modificaciones a la Ley del Seguro Social en los años 1995 y 2005.

Piva, Cesar Rosso, García, José Luis López, & Morgan, Wyn. (2006). The ideal table grapes for the Spanish market. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 28(2), 258-261. Retrieved September 21, 2014

Prokopenko, J. (1999). *La Gestión de la Productividad*. México. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V.

Rafoso Pomar, S., & Artilles Visbal, S. (2011). Reingeniería de procesos: conceptos, enfoques y nuevas aplicaciones. *Ciencias de la Información*, 42(3), 29-37.

Ramírez Romero, S. J., Palacios Nava, D., & Velazco Samperio, D. (2006). *Diagnóstico sobre la condición social de las niñas y niños migrantes internos, hijos de jornaleros agrícolas*.

Ramírez, L. R. (2009). Efecto de las prácticas culturales (desbrote, deshoje y despunte de racimos) sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad red globe (*Vitis vinífera* L.). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, UAAAN-UL (Doctoral dissertation, Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México).

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Vol.5 Núm.8 12 de noviembre - 31 de diciembre, 2014 p. 1365-1376

Reyes Aguilar, Primitivo. (2010). Manufactura Delgada (Lean) y Seis Sigma en empresas mexicanas: experiencias y reflexiones.

Río Mena, Trinidad del. (2011). Análisis de la productividad en vid de mesa, estudio de caso: evolución nutricional durante la temporada. Estudio de caso.

Robles J. (2007) Factores que determinan y restringen la competitividad de las uvas de mesa y oportunidades competitivas de nuevas aéreas de producción

Robles, J., y Garza, C. (2011). Nuevas condicionantes en las organizaciones de los sistemas alimentarios: el caso del sistema vid de mesa de Sonora. En Luis Huesca (Coord.) Bienestar y desarrollo en el siglo XXI. CIAD-COLEF, Ed. Díaz de Santos.

Salazar Adams, A., Vázquez, M., Luis, J., & Lutz Ley, A. N. (2012). Agricultura y manejo sustentable del acuífero de la Costa de Hermosillo. Región y sociedad, 24(SPE. 3), 155-179.

Saldaña Ramírez, Adriana. (2014). Intermediarios laborales en Morelos: abasto de jornaleros agrícolas en el centro y noroeste de México. Estudios sociales (Hermosillo, Son.), 22(43), 137-158.

Samuel Salinas A. (2012). Jornaleros agrícolas: invisibilización deliberada. La jornada.

Silva, Ricardo Pereira da, Dantas, Gustavo Gondim, Naves, Ronaldo Veloso, & Cunha, Marcos Gomes da. (2006). Comportamiento fenológico de videira, cultivar Patricia em diferentes épocas de poda de frutificação em Goiás. Bragantia, 65(3), 399-406. Retrieved September 21, 2014

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP-SAGARPA). Cierre de la producción agrícola por estado.

[Http://www.siap.gob.mx/index.php?Option=com_wra_pper&view=wrapper&Itemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?Option=com_wra_pper&view=wrapper&Itemid=351)

Torres Álvarez, A. D. J. (2013). Análisis de rentabilidad y distribución de la vid de mesa de Hermosillo Sonora, en Estados Unidos y la Unión Europea.

Torres, A. D. J., Omaña, J. M., Chalita, L. E., Valdivia, R., y Morales, J. (2014). Análisis de rentabilidad y distribución de la uva de mesa de Hermosillo Sonora en Estados Unidos y la Unión Europea. Revista mexicana de ciencias agrícolas. (Vol. 5, no 8), 1365-1376.

Universidad autónoma Chapingo. (2006). Evaluación del Programa de Atención a Jornaleros Agrícolas. México.

Vázquez Villanueva, Nora. (2011). Caso de éxito, Asociación agrícola de productores de vid de mesa. Fundación produce Sonora.

Vélez, J.C.; Montoya R.; Oliveros T. 1999. Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual de café. Boletín técnico Cenicafe. No. 21:1-19. Federacafe. Chinchiná. Colombia.

Von Bertalanffy, L. (1993). Teoría general de los sistemas. Fondo de cultura económica.

William, K. H. (2001). Maynard, Manual del Ingeniero Industrial. Tomo II. Cuarta edición. Mac Graw Hill, México, Septiembre de 2001.

Winkler, A. J. F. D. L. (1965). Viticultura (No. SB 338. A1 W518).

Yuste, J. (2005). Operaciones en verde para mejorar la calidad de la uva. Vida Rural, 207(6), 52-56.