

**DISEÑO DE METODOLOGÍA PARA LA
ESTANDARIZACIÓN DE RECURSOS Y MANO DE OBRA
EN LA LABOR DE ERRADICACIÓN, GUIADA Y/O
DESENREDE EN ROSAS ESTANDAR.**

autor

CRISTIAN DAVID GUIO ESTRADA

Director

GERMAN ARLEY PORTILLA GONZALEZ

Ingeniero Electrónico

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA,
MECATRÓNICA E INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, DICIEMBRE 4 DE 2019**

**DISEÑO DE METODOLOGÍA PARA LA
ESTANDARIZACIÓN DE RECURSOS Y MANO DE OBRA
EN LA LABOR DE ERRADICACIÓN, GUIADA Y/O
DESENREDE EN ROSAS ESTANDAR.**

autor

CRISTIAN DAVID GUIO ESTRADA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

Director

GERMAN ARLEY PORTILLA GONZALEZ

Ingeniero Electrónico

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA,
MECATRÓNICA E INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, DICIEMBRE 4 DE 2019**

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	III
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ANEXOS.....	VII
DEDICATORIA	VIII
AGRADECIMIENTOS	IX
CAPITULO 1	1
1. RESUMEN DEL PROYECTO.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1. Objetivo General.....	5
3.2. Objetivos Específicos.....	5
CAPITULO 2	6
4. METODOLOGÍA	6
4.1. ALCANCE DEL PROYECTO.....	8
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	8
4.3. FUENTES DE INFORMACIÓN	8
4.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	9
4.5. FUENTES DE INFORMACIÓN	9
4.5.1 FUENTES PRIMARIAS.....	9
4.5.2 FUENTES SECUNDARIAS	10

4.6.	DISEÑO EXPERIMENTAL	10
4.7.	NÚMERO DE REPLICAS Y TAMAÑO DE MUESTRA	10
4.8.	MANEJO EXPERIMENTAL.....	11
4.9.	PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO.....	11
4.9.1	Etapa 1.....	11
4.9.2	Etapa 2.....	12
4.9.3	Etapa 3.....	13
CAPITULO 3	14
5.	RESULTADOS:.....	14
5.1.	Resultados objetivo específico 1:.....	14
5.2.	Resultados objetivo específico 2.....	20
5.2.1.	Labor de erradicación de Mildeo veloso	20
5.2.2.	Labor de guiada y/o desenrede.....	28
5.3	Resultado objetivo específico 3	37
6.	CONCLUSIONES	40
7.	RECOMENDACIONES	41
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
9.	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 DIAGRAMA CAUSA EFECTO	4
ILUSTRACIÓN 2 METODOLOGÍA DMAIC	6
ILUSTRACIÓN 3 CONTEO DE TALLOS	16
ILUSTRACIÓN 4 MILDEO VELLOSO EN TALLO	17
ILUSTRACIÓN 5 MILDEO VELLOSO EN HOJAS	18
ILUSTRACIÓN 6 SÍNTOMAS Y SIGNOS DE MILDEO VELLOSO EN LA PLANTA.....	22
ILUSTRACIÓN 7 TIEMPO ESTÁNDAR VS DESVIACIÓN ESTÁNDAR – ERRADICACIÓN EN HIDROPONÍA	27
ILUSTRACIÓN 8 PREPARACIÓN QUÍMICO Y EVALUACIÓN EN LAS MUESTRAS	28
ILUSTRACIÓN 9 DISTRIBUCIÓN DE RÉPLICAS Y SUS TRATAMIENTOS	30
ILUSTRACIÓN 10 MANEJO ADECUADO DE TALLOS EN GUIADA	31
ILUSTRACIÓN 11 TIEMPOS Y RENDIMIENTOS R1 T1.....	34
ILUSTRACIÓN 12 CONTEO DE TALLOS TORCIDOS	35
ILUSTRACIÓN 13 PORCENTAJE DE TALLOS REDUCIDOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PARÁMETROS DE CONTEO DE TALLOS	12
TABLA 2 PRODUCTIVIDAD DE FINCA SAN PEDRO	15
TABLA 3 CONTEO DE TALLOS	16
TABLA 4 TABLA DE RENDIMIENTO DE LAS LABORES CULTURALES DE LA EMPRESA.	19
TABLA 5 CICLOS DE VIDA MILDEO VELLOSO	21
TABLA 6 SEVERIDAD MILDEO VELLOSO.....	24
TABLA 7 ELEMENTOS DE MEDICIÓN MILDEO VELLOSO	25
TABLA 8 TIEMPO ESTÁNDAR Y RENDIMIENTO EN HIDROPONÍA	26
TABLA 9 TRATAMIENTOS	29
TABLA 10 TABLA ELEMENTOS DE MEDICIÓN ESTUDIO DE TIEMPOS	32
TABLA 11 ESTUDIO DE TIEMPOS GUIADA Y/O DESENREDE RESULTADOS.....	33
TABLA 12 ESTUDIO DE TIEMPOS GUIADA Y/O DESENREDE R1 T1.....	34
TABLA 13 TIEMPOS Y RENDIMIENTOS OPERARIOS	37
TABLA 14 COSTO – BENEFICIO	39

ANEXOS

ANEXOS 1 FORMATO CONTEO DE TALLOS.....	47
ANEXOS 2 SEGUIMIENTO MILDEO VELLOSO	48
ANEXOS 3 TABLA DE TIEMPOS.....	49
ANEXOS 4 SISTEMA WESTINGHOUSE.....	50

DEDICATORIA

Es mi mayor deseo, compartir la superación de esta etapa con mi madre en la culminación de esta tesis y dedicar en absoluto este documento como una pequeña muestra de gratitud por todos sus enormes esfuerzos, amor, valentía, entrega, por estar siempre ahí brindándome su apoyo, para permitirme alcanzar de la mejor manera este primer objetivo de la vida juntos.

A mis hermanas, que me apoyaron durante mi formación y me recibieron siempre en el hogar con los brazos abiertos, con cariño, alegría, y los mejores deseos y consejos.

A mi tutor, Ingeniero German Arley Portilla González, por su entrega, por esa gran vocación como docente que día a día comparte y transmite con nuestra comunidad universitaria, enseñando y compartiendo su conocimiento.

A mis compañeros de estudio que siempre me apoyaron y estuvieron en los momentos difíciles, a los docentes de la carrera que son el pilar de formación ideal, correcta y excelentes aportando sus conocimientos a todos sus estudiantes para un mejor futuro.

A mi ejemplo de entrega, sacrificio y perseverancia.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Pamplona, por brindarme la gran oportunidad de pertenecer a su grandiosa comunidad en mi formación profesional acogiéndome en su comunidad.

¡A mi madre, dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, estoy muy agradecido por los esfuerzos que mi madre hizo para apoyarme y así salir adelante con mis estudios, me siento muy orgulloso y agradecido por cada segundo de su vida dedicado a enseñarme a ser mejor persona, ayudándome a crecer cada día, por ser mi apoyo incondicional en los caminos que el destino depara ante mí, gracias por siempre creer en mí, hoy puedo decir mil gracias!, mamá lo logramos!

A mis amigos y compañeros de formación académica, los cuales aportaron muchas cosas que aprendí de ellos, por esos momentos difíciles y exitosos que compartimos y que pude disfrutar de su compañía.

A la empresa Elite Flower Farmer S.A.S, a la ingeniera Aida Romero, a la ingeniería Liliana Useche que siempre apporto sus ideales, a todos los compañeros pasantes y demás por su apoyo y disposición, elementos vitales para el desarrollo del estudio de la metodología para la estandarización de labores culturales en rosas estándar.

Y en general gracias a todas las personas que, de una u otra forma, ayudaron y brindaron su apoyo en la realización y culminación de este proyecto.

CAPITULO 1

1. RESUMEN DEL PROYECTO

El desarrollo del sector floricultor colombiano, exportador por excelencia, ha permitido que éste entre de una manera positiva en el ámbito internacional, hace que Colombia sea el segundo exportador de flores en el mundo. Aparte de ser un alto generador de ingreso de divisas, presenta una alta demanda de mano de obra, todo lo cual estimula claramente el crecimiento económico e impulsan la generación de riqueza para la economía. (LACOUTURE, 2005).

El diseño de la metodología para la estandarización de recursos y mano de obra en la labor de erradicación, guiada y/o desenrede en rosas estándar en la variedad Cherry Brandy en la empresa elite Flower S.A.S; tiene como objetivo el estudio del desarrollo óptimo en la cadena productiva específicamente en el proceso de producción abarcando todos los subprocesos llegando hasta la cosecha de la flor (Diego Martinez, 2013); con enfoque prioritario a la mayor oferta posible en el mercado exportable cumpliendo los estándares plasmados, y en el proceso productivo de valor haciendo énfasis a parámetros en la correcta ejecución de la labor de guiada y/o desenrede de igual modo en el desarrollo de la eliminación de Mildeo veloso, ofreciendo una mejora continua en el producto según los requerimientos planteados en el área de calidad (uniformidad en el índice de torsión de los tallos aptos para exportación y la eliminación de plantas enfermas), área de ingeniería poscosecha (uniformidad de los ramos , cumplimiento de la demanda y oferta de clientes en el nivel de torsión de tallos y enfermedad de la planta), y el área de ingeniería de procesos de cultivo (estandarización de los recursos y mano de obra de procedimientos); se infiere que la cantidad de

producción está planificada según las proyecciones determinada por el área de ingeniería de procesos en conjunto al área de poscosecha de acuerdo a la demandad y por el inventario que se tiene a la mano. En el sector floricultor existe numerosos factores que afectan diariamente a los cultivos de rosas dicho factores como las adecuaciones del lugar a sembrar, el cambio climático, el proceso de realización de las labores culturales en las empresas, plagas y entre otros elementos que influyen en el desarrollo de las flores, donde todos estos factores toman peso en los costos que debe asumir la empresa para lograr obtener una producción con estándares conformes para el mercado internacional (Monroy, 2010).

En la empresa ELITE FLOWER FARMES S.A.S, donde se emplean tanto instructivos como procedimientos regidos por protocolos en la realización de las labores culturales asignados a los operarios buscando obtener un producto de alta calidad. En algunos estudios realizados se ha encontrado que durante el proceso postcosecha se presenta gran cantidad de pérdida de tallos que surgen al no seguir los instructivos planteados, disminuyendo en consecuencia la productividad de los tallos exportables para surtir mercados extranjeros y desde luego incidiendo en pérdidas económicas (Monroy, 2010). Con el presente proyecto se busca realizar un estudio de tiempos para analizar los métodos empleados en determinadas labores culturales para la optimización recursos donde se evaluarán a los operarios en la labor de erradicación, guiada y/o desenrede determinando el tiempo estándar y el respectivo rendimiento en cada labor mencionada conllevando a la mejora continua de los procesos.

Palabras claves:

Estudio de tiempos, labores, parámetros, calidad, instructivos, exportación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector floricultor colombiano tiene como antecedente más de 40 años caracterizando en un pilar la actividad exportadora a nivel internacional. Siendo parte de los cimientos de la globalización de las empresas colombianas, pasando por fuertes crisis, como también el alza inminente del producto en el 2014 donde se expresa el inicio de los grandes avances en millones de dólares sus exportaciones y así al año de hoy manteniendo grandes estadísticas (Ceron, 2018).

Hoy día debido a los constantes cambios climáticos se aprecian diversos factores que perjudican la producción de las rosas que a su vez impiden cumplir con las metas establecidas por las empresas exportadoras. Los procesos de las áreas de producción, cosecha y comercialización son piezas claves en la ejecución de este estudio y cualquier mejoramiento en estos implicará directamente en la calidad final del producto, así como la oportuna optimización de los recursos y mano de obra, por lo cual representa un seguimiento profundo en los procesos de las labores culturales con el fin de implementar una gestión de mejoramiento continuo para optimizar los procesos. (Monroy, 2010)

En la empresa ELITE FLOWER S.A.S se presenta actualmente la falta de un seguimiento minucioso de las labores culturales como erradicación, guiada y/o desenrede realizadas por los operarios donde estas labores son un punto focal en la hora de la producción, dicha falta de seguimiento tiene como consecuencia que los cultivos en gran parte se vean afectados al no seguir los protocolos, instructivos y procedimientos establecidos por el área de ingeniería de procesos cultivo, donde se producen grandes daños a las flores dejando así un producto no maquillables presentando una gran pérdida de calidad y del producto.

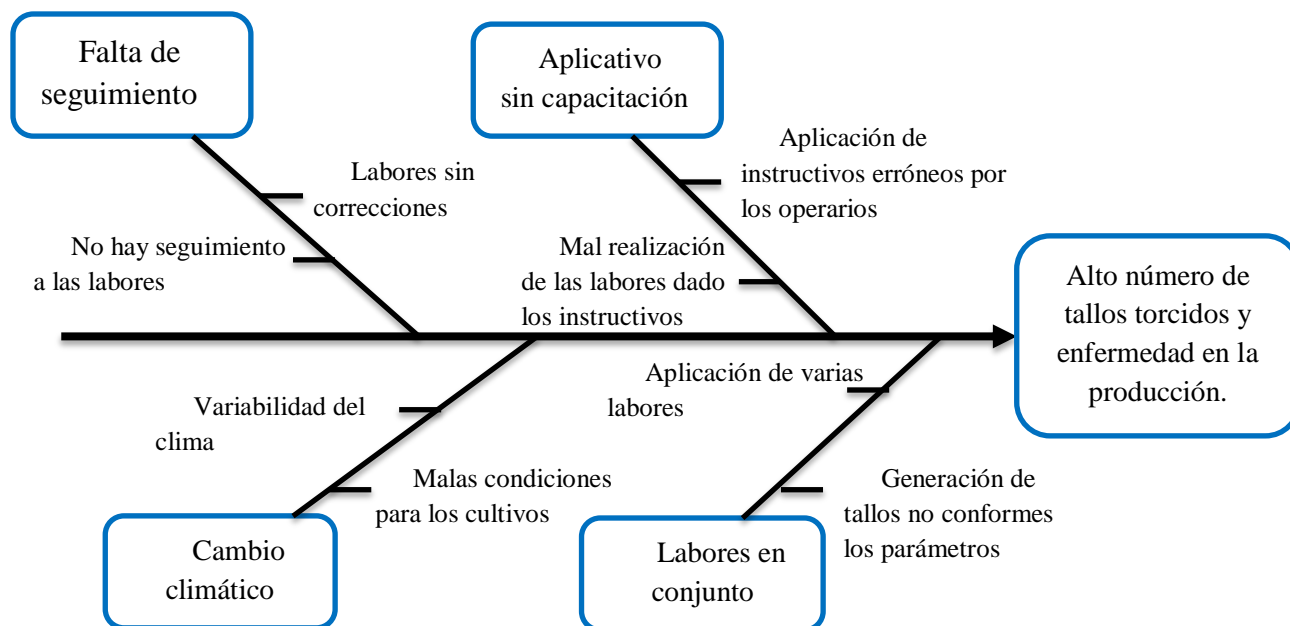


Ilustración 1 Diagrama Causa Efecto

Al no seguir los alineamientos establecidos por el área de ingeniería de procesos cultivo, estos alineamientos están adecuados para cada labor cultural donde se establecen en instructivos con el objetivo de seguir los paso a paso para ejecutar las tareas. En las labores de erradicación, guiada y/o desenrede se está presentando un incremento considerable en los tallos de las rosas donde se clasifican como no conformes para la exportación, generando una gran pérdida para la empresa ya que estos productos no aptos tienen que ser vendidos en el mercado nacional a bajo precio sin mostrar una ganancia tolerable. Problema por el cual surge la necesidad de realizar un estudio de tiempos y movimientos para un correcto análisis de las labores de erradicación, guiada y/o desenrede evaluando a los operarios para establecer un rendimiento óptimo en cada elemento.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Plantear metodología para la estandarización de recursos y mano de obra por medio de estudios de tiempos en las labores de erradicación, guiada y/o desenrede en rosas estándar variedad Cherry Brandy en la empresa ELITE FLOWER S.A.S.

3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el rendimiento de los operarios en las labores de erradicación, guiada y/o desenrede en la variedad de rosa Cherry Brandy en tipo de siembra en hidroponía.
- Calcular el tiempo estándar requerido para llevar a cabo las labores de erradicación, guiada y/o desenrede en la variedad de rosa Cherry Brandy. □
- Determinar la mano de obra necesaria para la ejecución de cada labor y la frecuencia optima de la realización de esta.

CAPITULO 2

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la presente tesis se implementara como base la metodología DMAIC la cual tiene como objeto definir, medir, analizar, implementar y controlar (Ingeniería de procesos cultivo A. p., 2019), esta metodología permite llevar por etapas el diseño de la investigación, donde se establecera la secuencia y aseguramiento del cumplimiento de los objetivos específicos. A continuación se da la conceptualización de los ítem que componen la metodología DMAIC. (Minetto , 2019)

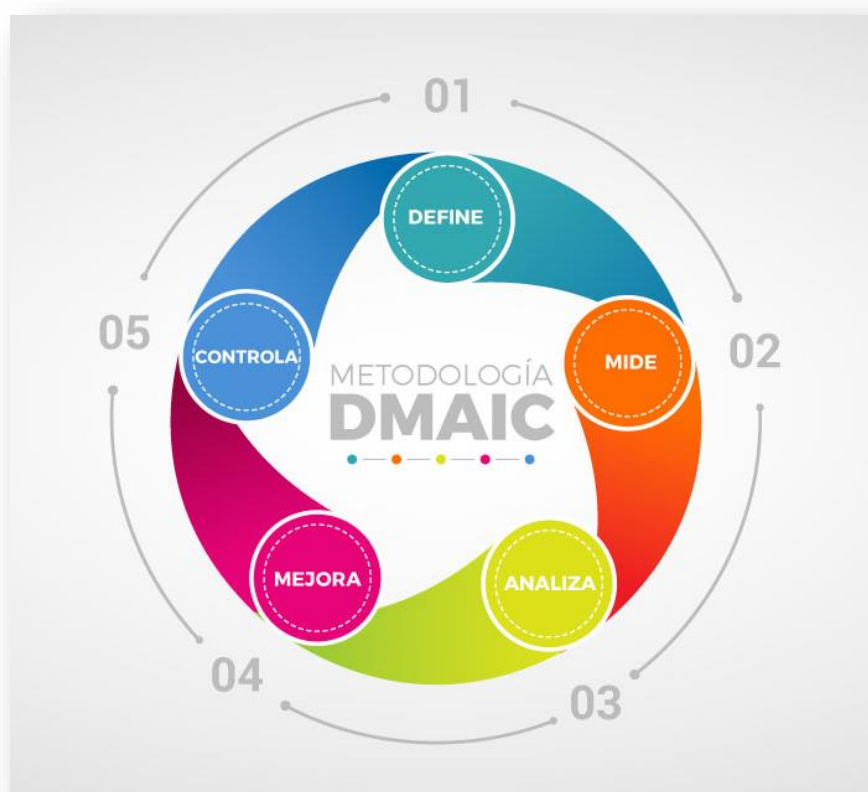


Ilustración 2 Metodología DMAIC

- Definir : Comprende el primer paso definiendo las oportunidades, el alcance, los objetivos y los participantes. Describiendo lo que se hará y cuál es el resultado esperado una vez cumplido el ciclo de la metodología, en esta etapa se busca interpretar todos los problemas y inconvenientes que se evidencia en los procesos.
- Medir : El principal objetivo de este paso es recolectar datos e informaciones para analizar y evaluar el estado en que se encuentra el problema de forma cuantitativa y estadística, para poder establecer parametros de mejora, en esta etapa se desarrollan todos los metodos y metodologias adicionales que apoyan el estudio para tener las bases del trabajo de este modo tener datos factibles para la determinación, planteamiento y demas factores a seguir.
- Analizar : El objetivo es identificar la causa raíz del problema priorizando y validando la causa raíz del problema a tratar. Se busca que se creen oportunidades de mejora, con la etapa anterior (MEDIR) se establece el cuerpo y determinacion de la problematica generando todas las posibles mejoras que se deben realizar de manera que se generaliza las tareas con mayor prioridad a tratar sin descuidar las demas.
- Mejorar : En este paso se tratan las oportunidades de mejoras identificadas en el paso anterior. Primero se debe identificar las posibles soluciones para corregir y evitar la causa raíz del problema, a continuación, se recomienda probar para averiguar si la solución propuesta es efectiva, si no es así, debe ser repensada y replanificada; si el resultado de la prueba es prometedor, se debe implementar la acción validando y ejecutando todas las tareas que se planteen, para cumplir con los objetivos que se esten buscando.
- Controlar : El objetivo de este paso es controlar las acciones del plan de acción para que no se pierda en su desarrollo. Para ello, es fundamental que usted defina criterios de

control como, por ejemplo, checklists, metas y estadísticas para servir como fuente de información para el monitoreo de la implementación de las acciones.

4.1. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como alcance la determinación de mano de obra y estandarización de los procesos de las labores de erradicación, guiada y/o desenrede por medio de estudios de métodos y tiempos para la estandarización de recursos y mano de obra en la variedad de rosa Cherry Brandy en la empresa ELITE FLOWER S.A.S, teniendo como base los procedimientos, instructivos y parámetros establecidos para las labores correspondientes a realizar por cada operario. Los estudios a realizar aportan un alcance de modelo de estandarización de las labores en las demás variedades de rosas estándar.

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación será de formulación cuantitativa denotando por ser un proceso medible y sistemático que conlleva a la recolección y análisis de datos cuantitativos en todos sus aspectos, así como su adaptabilidad logrando el mejor enfoque de los fenómenos presentados en el estudio preliminar y final.

4.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

La base de teoría para el estudio abarcara diferentes fuentes como

- artículos científicos
- bases de datos de la empresa
- sitios de información de almacenaje digital
- Dropbox The elite flower farmers S.A.S
- Procedimientos e instructivos de las labores culturales de la empresa

- Formatos estudios de tiempos
- Investigación con jefes de fincas de la empresa

4.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para el presente proyecto se realizó un estudio de métodos y tiempos teniendo como referencia el factor de calificación de Westinghouse (véase Anexos 4 Sistema Westinghouse), donde se evalúan cuatro factores de manera cuantitativa y cualitativa con el objetivo de que se pueda obtener su clase, su categoría y el porcentaje de acuerdo a sus parámetros que le corresponda, para así de esta manera realizar una suma algebraica que permita generar en números la evaluación del operario. para determinar el rendimiento óptimo de cada una de las tareas según las labores a realizar, demostrando con precisión el orden de ejecución y frecuencia de los procedimientos establecidos. (Ing. Brenda Santillan, 2015).

4.5. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información pueden ser de muy diversos tipos, lo cual influirá de manera decisiva y concluyente en los resultados que se espera obtener. Investigar es conseguir información, y saber investigar es decir, saber cómo recolectar la información del modo más confiable. (Raffino., 2019)

4.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Información detallada de las labores culturales llevadas a cabo desarrolladas por personas de las diferentes áreas implicadas, documentos y registros proporcionados por la empresa ELITE FLOWERS FARMERS S.A.S.

4.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Textos, aplicativos, protocolos, informes, artículos y documentos escritos por expertos en el tema de investigación.

4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental se plantea un conjunto de pruebas, de tal manera que, los datos generados puedan analizarse estadísticamente. Determinar el tamaño de la muestra que se va a escoger es un paso importante en cualquier estudio de investigación. (Ileana Miranda Cabrera, 2011). El grado de precisión hace énfasis a la generación de valores validos dependiendo del error de muestreo que se plantea ante el inicio de la ejecución.

4.7. NÚMERO DE REPLICAS Y TAMAÑO DE MUESTRA

Para determinar el número de veces que se observará cada elemento de las labores culturales durante el estudio, se tendrá en cuenta la fórmula del tamaño de muestra suponiendo que se planteará una distribución normal para la población especifica en el estudio (Mariela Torres, 2010), una vez realizado el estudio preliminar para estas actividades. La fórmula se presenta a continuación:

$$n = \frac{(t * \sigma \text{ prom})^2}{(\epsilon * X \text{ prom})^2}$$

Ecuación 1 tamaño muestra

Donde:

n: Numero de observaciones del estudio preliminar

n*: Tamaño de la muestra que queremos calcular.

X prom: Media de los datos observados.

ϵ : Error del nivel de confianza

σ prom: Desviación estándar.

t: valor t-student (tabla).

4.8. MANEJO EXPERIMENTAL

En el manejo experimental denota la correcta estrategia experimental que permitirá generar propuestas de mejora en el desarrollo de los procesos, (Corral Rivas, 2009), se han plasmado los criterios para que el estudio de las labores se desarrolle en las condiciones ideales y asimilar la menor desviación estándar posible en la recolección de datos.

4.9. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En el desarrollo del estudio se realizaron diferentes actividades de acuerdo a los parámetros, instructivos y procedimientos establecidos por el área de procesos de cultivo, con el fin de estandarizar las labores culturales que se realizan en cada proceso desde el cultivo hasta la poscosecha, a continuación, se plasman las etapas que se realizaron en el desarrollo del previo estudio en la variedad Cherry Brandy en la empresa The Elite Flower S.A.S

4.9.1 Etapa 1

Se realizaron diagnósticos de desarrollo de las actividades previo al inicio del estudio, realizado el diagnóstico se llevó a cabo un conteo de tallos torcidos antes de iniciarse el estudio para validar el total de tallos no exportables que se generaron al cumplir con el desarrollo adecuado en las labores este conteo se realizó en los dos tipos de siembra en suelo e hidroponía, dicho conteo plantea una metodología de clasificación de tallos torcidos de acuerdo a diferentes orígenes, en la tabla 1, se plasman los parámetros y/o criterios de medición a contar. (Ingeniería de Procesos, 2019).

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
Malos cortes	Al momento de realizar el corte no se tiene en cuenta la yema ya que esta crecerá hacia fuera del tutoraje.
Tutoraje forzado	Al momento de realizar la guiada y/o desenrede, ajustan los tallos sin medir que estos quedaran presionados junto a la cuerda del tutoraje.
Portadores delgados	Al momento de corte, un portador delgado se dispondrá a inclinarse ya que el tallo que está creciendo será de mayor tamaño.
Cuello de ganso	Esta torcedura no se cuenta con incidencia ya que es de forma natural el cómo se genera.
Enrede	En el enrede generalmente los tallos está predispuesto a enredarse entre si ya sea por la fumigación, el corte y otras labores realizadas.

Tabla 1 Parámetros de conteo de tallos

4.9.2 Etapa 2

En esta etapa se realiza el estudio plateando tres tratamientos a medir según criterios de observación que se dedujeron para su formulación dichos tratamientos se basan en la toma de tiempos de la labor de erradicación, guiada y/o desenrede en la variedad Cherry Brandy, dichos tratamientos plasmados en el protocolo de Guiada y/o Desenrede por el área de procesos cultivos están acorde al problema identificado donde buscara establecer la frecuencia optima con la que se debe realizar la labor, siendo base experimental para la ejecución en toda la compañía. (Ingeniería de Procesos Cultivo, 2019), teniendo como base el método Westinghouse con el fin de

evaluar los factores como la habilidad, esfuerzo, consistencia del operario y las condiciones en las que los operarios realizan la labor, el tamaño de muestra se establece de acuerdo a la proyección de la producción exportable de las próximas 4 semanas. Mediante la recopilación de información suministrada por los jefes de fincas y la plataforma empresarial FDIM. (The Elite Flower S.A.S, s.f.). finalizando con un conteo de tallos para la asimilación de los datos arrojados una vez implementado los tratamientos.

El tratamiento se proporciona en un protocolo que ha de tener aprobación por el jefe de área de procesos cultivo, dichos tratamientos se evalúan en replicas en el espacio – tiempo, para evitar la mayor variabilidad de los datos. (Ingeniería de Procesos Cultivo, 2019).

4.9.3 Etapa 3

Se analiza la información del estudio de tiempos de igual forma la interpretación de los resultados de los conteos de tallos para así determinar el tratamiento más efectivo en la reducción de tallos no exportables, como así mismo se establecerá la frecuencia optima con la que se debe realizar la labor de erradicación, guiada y/o desenrede junto con la determinación de la mano de obra óptima.

CAPITULO 3

5. RESULTADOS:

Diseño de metodología para la estandarización de recursos y mano de obra en la labor de erradicación, guiada y/o desenrede en rosas estándar. En la estandarización se busca plantear los pasos, frecuencias óptimas con las que se debe realizar las labores a las que se realizara el estudio como así mismo la determinación de la mano de obra necesaria para su desarrollo teniendo como bases los rendimientos de operarios promedio.

5.1. Resultados objetivo específico 1:

Evaluar el rendimiento de los operarios en las labores de erradicación, guiada y/o desenrede en la variedad de rosa Cherry Brandy en tipo de siembra hidroponía.

Para el correcto desarrollo del proyecto se recolecto información de las fincas de la empresa y se procedió a analizar las fincas que cumplieran con los criterios básico (variedad Cherry Brandy, tipo de siembra en hidroponía) y de igual forma se aseguró la información de las proyecciones de producción de estas fincas, dicha información se logró gracias al apoyo de los jefes de fincas que controlaron y realizaron la proyección de la producción de igual manera se correlaciono con los datos aportados por la plataforma FDIM de uso institucional, (FDIM, 2018 - 2019), una vez obtenida la información se plantearon dos factores de mayor relevancia para seleccionar la finca donde se realizara el estudio, dichos factores son la productividad y el tipo siembra, estos factores abarcan más ítems de selección como la productividad alta – media y el tipo de siembra hidroponía en la variedad Cherry Brandy, luego de analizar los datos con estos filtros de los factores se dedujo que la finca en la cual se va a realizar el estudio es la finca SAN PEDRO, ya

que esta cumple con los factores antes mencionados y además se presenta una cercanía ideal para llevar a cabo el estudio.

VARIEDAD	PRODUCTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	FINCA
	PROMEDIO		
VENDELA	120-140	ALTA	SAN PEDRO
CHERRY BRANDY	120-160	ALTA	SAN PEDRO
HOT LADY	60-80	BAJA	SAN PEDRO

Tabla 2 Productividad de finca San Pedro

Las productividades de las fincas están planteadas por los jefes de fincas y supervisores, dichas productividades expresan el número de tallos producidos en cada cama por día.

Seleccionada la finca donde se realizara el estudio previamente se plantea una distribución del espacio donde se realizara el estudio, allí se escogerán tres camas por tratamiento en total nueve camas por los tratamientos donde esto representara una réplica asignada a un operario promedio, establecida el área donde se llevara a cabo el estudio se ejecuta un conteo de tallos torcidos (véase Anexos 1 Formato conteo de tallos) en el cual se evalúan parámetros señalados por el área de ingeniería de procesos cultivo, dichos parámetros se tantearon de acuerdo a todas las posibles fuentes que intervienen en el proceso del cultivo (Ingeniería de Procesos, 2019), este conteo proporciona los tallos afectados por los diferentes factores planteados, de modo que se lleve un control y seguimiento de la cantidad afectada llegando así a la interpretación de los mayores incidentes que se presentan durante el desarrollo de la planta, a continuación, se expresa los resultados del conteo.

BLOQUE #	VARIEDAD	PARAMETROS	TOTAL	% TALLOS TORCIDOS
2	CHERRY BRANDY	Portador delgado	37	18 %
		Malos cortes	16	8 %
		Tutoraje forzado	21	10 %
		Cuello ganso	15	8 %
		Enrede	53	26 %
		Torcidos	62	30 %
		TOTAL	204	100 %

Tabla 3 Conteo de tallos

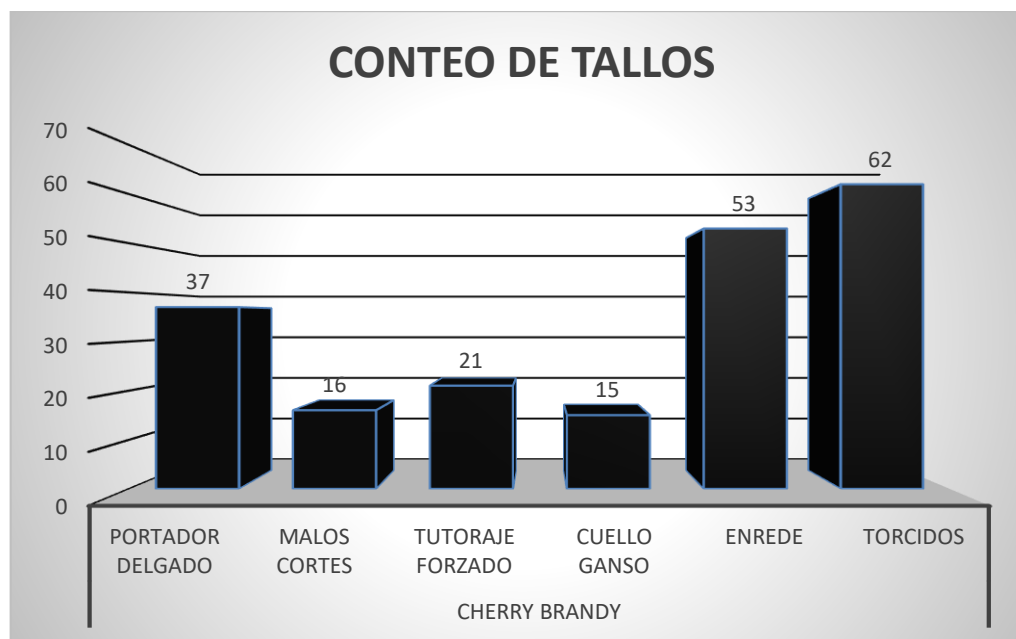


Ilustración 3 Conteo de tallos

En la gráfica se evidencia que el mayor número de registro se presenta en torcidos con un total de 63 siendo este un parámetro sin origen registrado ya que no se cuenta o se da evidencia del por qué surgió, seguido de enrede con 53.

Según el conteo realizado el 48% de los tallos no son exportables produciendo una gran pérdida del producto ya que este se tendrá que vender como flor nacional perdiendo todo su valor monetario a comparación de los tallos exportables.

Simultáneamente al conteo de tallos se marcaban los tallos con Mildeo velloso enfermedad presente en algunos tallos luego de llegar al cliente, dicha enfermedad es de propagación directa la cual en el transcurso del viaje se puede propagar afectando al resto de los productos. La marcación cumple la función de identificación y preparación para el tratamiento planteado por el área MIPE encargada de plagas y enfermedades en la siguiente ilustración se evidencia el crecimiento de Mildeo velloso propagándose por el tallo, caso donde no lleva tratamiento y se está propagando rápidamente por la planta. (Ingeniería de procesos cultivo, 2016)



Ilustración 4 Mildeo velloso en tallo

Fuente: Evidencia Fotográfica (Ingeniería de procesos cultivo, 2016).

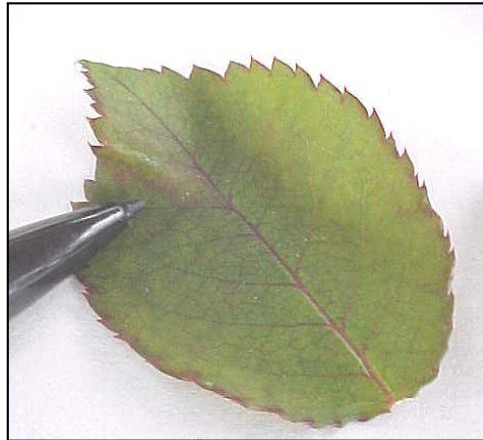


Ilustración 5 Mildeo veloso en hojas

Fuente: Evidencia Fotográfica (Ingeniería de procesos cultivo, 2016).

En la ilustración 5 se presenta evidencia de Mildeo veloso afectando las hojas y/o folíolos dicha enfermedad de propagación directa amenaza con el daño completo de la planta de no tratarse adecuadamente llevando a pérdida total del tallo. (Ingeniería de procesos cultivo, 2016).

Luego de todos los anteriores diagnósticos se procede a la toma de datos del estudio para la determinación de mano de obra y rendimientos de la labor de guiada y/o desenrede, así como de la erradicación de enfermedades, para ello se determina el rendimiento actual según estudios realizados en la empresa.

LABOR CULTURAL	UNIDAD DE MEDIDA	RENDIMIENTO ACTUAL
		EN FINCAS
DESBOTONE/DESBROTE	Camas / hora	6
CORTE	Tallos / hora	200
ERRADICACIÓN	Camas / hora	1
ALINEAMIENTOS	Tallos / hora	400
ASEO	Camas / hora	6
PINCH DE BASAL	Tallos / hora	400
GUIADA Y/O DESENREDE	Camas / hora	7,5

Tabla 4 Tabla de rendimiento de las labores culturales de la empresa.

Fuente: tomada de (Dropbox Elite Flower, 2018)

En la Tabla 4 se registra el rendimiento por labor de acuerdo a la variedad Cherry Brandy donde se tiene los datos base general para la compañía en dicha variedad, estos datos cuentan con la unidad de medida donde se parametrizan las medidas en horas para mayor flexibilidad a la hora de hacer cálculos. Como se puede observar el rendimiento para guiada y/o desenrede está registrado con un valor de 7,5 camas por hora, este rendimiento está sujeto al como se viene realizando la labor la cual se hace en conjunto con otras labores, de igual forma para la labor de erradicación presenta un rendimiento de 1 cama por hora, base estándar para todas las variedades en la compañía.

5.2. Resultados objetivo específico 2.

Calcular el tiempo estándar requerido para llevar a cabo las labores de erradicación, guiada y/o desenrede en la variedad de rosa Cherry Brandy.

En la determinación del tiempo estándar de las labores de erradicación, guiada y/o desenrede se evaluaron los rendimientos de los operarios promedio, dichos operarios se escogieron de acuerdo a las bases de rendimientos realizadas por los supervisores de fincas, esta base con acceso difícil evidencia la productividad, eficacias y demás aspectos de los operarios de las fincas. Para el desarrollo de la determinación del tiempo estándar y frecuencia con la que se debe realizar las labores culturales se obtendrá de la ejecución del previo estudio de tiempo y métodos en cada uno de los pasos a realizar, de acuerdo a los instructivos planteados por el área de ingeniería de procesos cultivo.

5.2.1. Labor de erradicación de Mildeo veloso

En la determinación de Mildeo veloso se establecen los parámetros de la correcta identificación de la enfermedad con los ciclos de vida que presenta este en la propagación en la planta. (Ingeniería de Procesos Cultivo, 2019)

ETAPA	DESCRIPCIÓN	FACTORES Y CONDICIONES
Infección primaria.	Oosporas sobre las hojas	
Germinación	Emisión del tubo germinativo 2-4 horas con Agua Libre	T° optima: 18°C, y Agua Libre HR 85% Días despejados cálidos y ventilados

Infección	Penetración en la hoja con el apresorio 6 horas, Haustorio 16 a 18 Horas	T° optima: 23°C (3-33°C) HR 90%, Horas de la mañana cuando comienza a despejarse el día y aun no se ha ventilado el invernadero
Invasión	Esporulación	T° optima: 18°C (4-20°C) HR 85-100% Días nublados de alta humedad ambiental.
Liberación	Liberación de <i>Oosporas</i> ciclo completo a las 72 horas	Dispersión por corrientes fuertes de viento, las personas y las herramientas de trabajo

Tabla 5 Ciclos de vida Mildeo velloso

Fuente: Manual Mildeo Velloso (Ingeniería de procesos cultivo, 2016)

Bajo condiciones de 10°C los síntomas iniciales del Mildeo velloso se pueden evidenciar entre 5 a 7 días después del proceso de infección y a temperaturas entre los 18 – 22°C ocurren entre 3 y 5 días. Bajo invernadero los síntomas se presentan: en hojas entre 7 y 8 días, en botones a los 14 días, en tallos entre los 19 y 21 días.

SÍNTOMAS

- Los tallos presentan una coloración rojiza y al madurar se rajan en el sitio de la lesión.
- La flor detiene su crecimiento y la coloración del pedúnculo es rojiza.
- Áreas rojizas, pérdida del color natural en las hojas.
- Distorsión y deformación de hojas jóvenes, enrolladas (Mano de gato)

SIGNOS

- Esporulación al envés de las hojas.

- En tallos se evidencia esporulación blanca lesiones purpura no simétricas, síntomas avanzados, tallos rayado y finalmente esporulación blanca. Ver figura 2: Síntomas y signos de Mildeo Velloso presentes en la rosa. El hongo puede estar latente más o menos durante 20 días.



Ilustración 6 Síntomas y signos de Mildeo velloso en la planta

Fuente: Manual Mildeo velloso (Ingeniería de procesos cultivo, 2016).

En la ilustración 6. Se puede observar la propagación de la enfermedad Mildeo velloso tanto en tallos como en folíolos, de igual forma se aprecian los signos más avanzados de la enfermedad donde se debe realizar la erradicación de forma inmediata en su totalidad para evitar la propagación hacia las demás plantas, para el seguimiento de la enfermedad se llevará un

monitorio directo y diario, una vez por semana y todos los días respectivamente con el fin de registrar el progreso de la enfermedad (véase Anexos 2 Seguimiento Mildeo Velloso), con ello se podrá plantear una estrategia de control, teniendo en cuenta su severidad y demás factores se implementara ya sea manejo directo evitando el agua libre ya sea por goteo u otro origen, por flameo el cual se implementa llama directa para la eliminación de las esporas y sublimación de asurcar (chamaneo) para mayor control de la enfermedad el cual consiste en deshidratar las esporas este proceso solo se realiza a primeras horas del día. (Ingeniería de procesos cultivo, 2016).

En el previo estudio de erradicación se plasman factores a tener en cuenta los cuales son el nivel de severidad planteados por el área de ingeniería de procesos cultivo y el área MIPE de control de enfermedades, propagaciones. Con ello se busca tener las bases idóneas para llevar a cabo la medición y control de las enfermedades presentadas en las plantas. En respuesta a las enfermedades presentadas, los encargados del área MIPE realizan monitoreo directos y diario para la totalidad del bloque donde identifican las plantas afectadas ¿, dichos reportes están directamente en contacto con los supervisores y jefes de fincas, para así realizar la programación del control y trato de las enfermedades.

ENFERMEDAD	COLOR DE RESALTADOR	CRITERIO
Mildeo Velloso	Blanco (no marcación)	Ausencia de las enfermedades
	Verde	Se reporta a partir del primer síntoma, teniendo en cuenta que la erradicación por cama no supera los 15 minutos. De 1 a 5 foliolos

Naranja	Se reporta si la erradicación se demora de 15 a 30 minutos por cama. De 6 a 10 foliolos
Fucsia	Se reporta si la erradicación se demora más de 30 minutos. Mayor a 11

Tabla 6 Severidad Mildeo veloso

Fuente: Área MIPE monitoreo Mildeo veloso (Ingeniería de Procesos A. M., 2018)

En la tabla anterior se aprecia los factores de las severidades a clasificar según los foliolos (hojas, tallos) afectados para determinar los procesos a seguir y llevar el control de la propagación de la enfermedad. Teniendo como base la clasificación de la severidad se procede a plantear los elementos a evaluar en el estudio de tiempos para la determinación del tiempo estándar y rendimientos de los operarios en la ejecución de la labor.

NÚMERO DE ELEMENTO	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	
Elemento 1	Preparación de herramientas y EPP.	INICIO	Comienza cuando el operario alista las herramientas y EPP dispuestos para la labor.
		FIN	Hasta que el operario porta todos los EPP y herramientas para la labor.
Elemento 2	Desplazamiento a la cama	INICIO	Comienza cuando el operario se dirige hacia la cama.
		FIN	Hasta que el operario entra a la cama.
Elemento 3	Identificar las tallos afectadas por Mildeo veloso	INICIO	Comienza cuando el operario se desplaza por la cama buscando hojas afectadas
		FIN	Hasta que el operario identifica las hojas afectadas

Elemento 4	Retirar las hojas afectadas por Mildeo veloso	INICIO	Comienza cuando el operario toma las hojas afectadas
		FIN	Hasta que el operario retira las hojas afectadas y las deposita en el recipiente para residuo vegetal
Elemento 5	Salir de la cama	INICIO	Comienza cuando el operario ha retirado la totalidad de hojas afectadas en la cama y se dispone a salir
		FIN	Hasta que el operario sale de la cama
Elemento 6	Sacar el residuo vegetal	INICIO	Comienza cuando el operario ha salido de la cama y se dispone a vaciar el recipiente con residuo vegetal
		FIN	Hasta que vacía la totalidad de residuo vegetal

Tabla 7 Elementos de medición Mildeo veloso

Fuente: formato de estudio de tiempos (Ingeniería de Procesos A. M., 2018).

En la tabla anterior se mencionan los elementos a medir en el estudio de tiempos de Mildeo veloso, dichos elementos están estandarizados para todas las variedades de rosas presentes en la compañía.

Labor de erradicación por mildew veloso en hidroponía						
ELEMENTOS	Preparación de herramientas y EPP.	Desplazamiento a la cama	Identificar los tallos afectados por mildew veloso	Retirar las hojas afectadas por mildew veloso	Salir de la cama	Sacar el residuo vegetal
Tiempo Normal (s)	00:15,4	00:05,3	00:10,1	00:02,1	00:05,4	00:18,5
Suplementos (%)	11%	11%	11%	15%	11%	11%
Tiempo Estándar (s)	00:17,1	00:05,9	00:11,2	00:02,5	00:06,0	00:20,5
Desviación Estándar (s)	00:01,4	00:02,4	00:02,7	00:00,3	00:00,0	00:01,2
Unidad (Tallos)	100	100	1	1	100	100
Tiempo total por unidad (s)	00:00,2	00:00,1	00:11,2	00:02,5	00:00,1	00:00,2
Tiempo Por Elemento	00:00,2	00:00,1	00:11,2	00:02,5	00:00,1	00:00,2
Tiempo total por tallo	0:00:14					
(Tallos/Hora)	251					
00:59:00 h						

Tabla 8 Tiempo estándar y rendimiento en hidroponía

En la tabla anterior se evidencia un tiempo estándar de 14 segundos en erradicar la enfermedad por tallos y un rendimiento de 251 tallos por hora siendo que se registró unas severidades del 20% severidad blanca, 38% verde, 28% severidad naranja y 14% de severidad fucsia, en el bloque 2 siendo así que el 14% de la enfermedad ha de ser erradicada inmediatamente por la rápida propagación que presenta, las demás severidades marcadas serán tratadas para su control y eliminación bajo tratamientos.

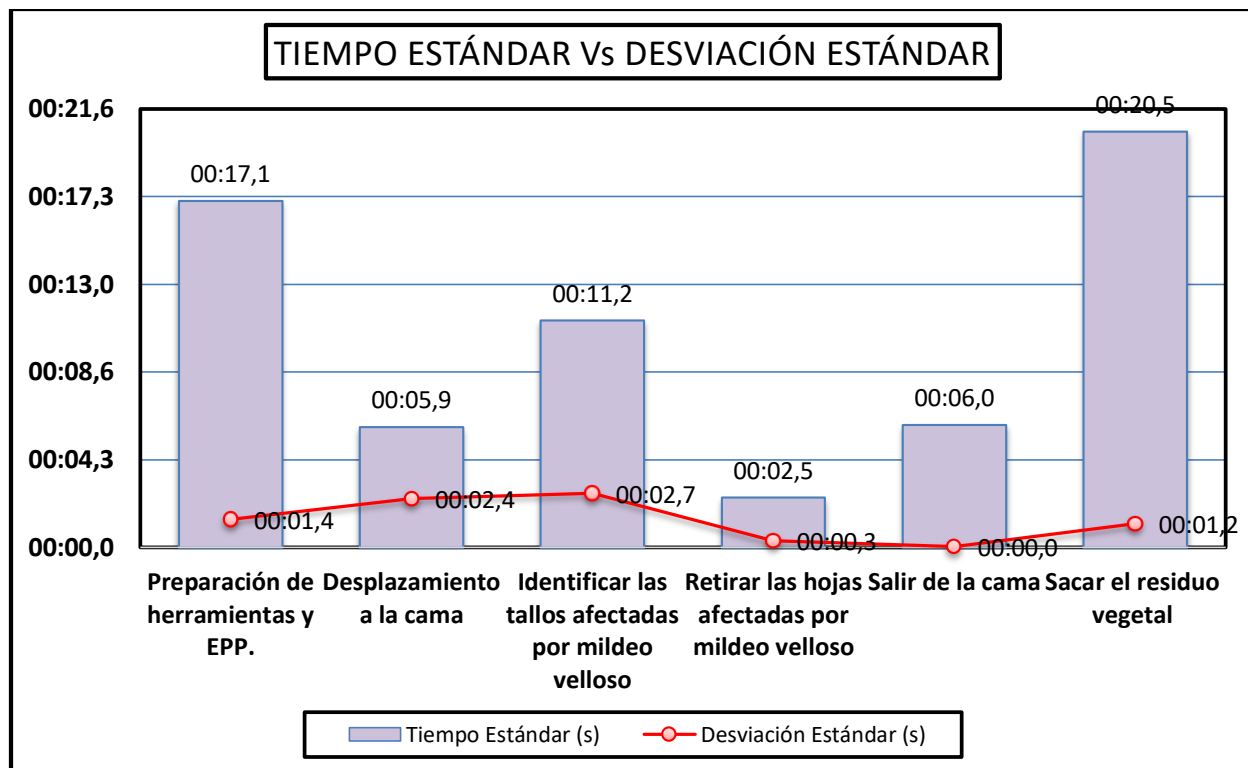


ilustración 7 Tiempo estándar vs desviación estándar – erradicación en hidroponía

En la ilustración se observa que en el elemento de identificar los tallos afectados y el desplazamiento por la cama presenta la mayor variación puesto que se debe clasificar con exactitud la severidad presentada de igual forma algunas camas presentan un mayor nivel de vegetación dificultando la identificación de la enfermedad como también la fácil propagación de esta.

Para el manejo de la enfermedad se lleva un chequeo de la aplicación y control de esta con los químicos que recomienda el área MIPE aplicar después de realizar el estudio de la muestra tomada dentro del bloque (véase Anexos 2 Seguimiento Mildew Velloso).



Ilustración 8 Preparación químico y evaluación en las muestras

Fuente: procedimiento de Mildeo (Ingeniería de Procesos A. M., 2018). Evidencia de pruebas de tratamientos químicos para la determinación de la concentración y mezcla necesaria para el manejo y control de la enfermedad, estas pruebas fueron realizadas en las muestras de folíolos identificados en el bloque donde se realiza el estudio.

5.2.2. Labor de guiada y/o desenrede

De acuerdo al área de control documental la labor de guiada y/o desenrede se está llevando a cabo en conjunto con las labores de corte, desbotones, ase, agobio y demás, de esta forma no se prioriza la labor y conlleva al descuido generando así tallos torcidos y demás derivados. Con estas aclaraciones se propone realizar un estudio de tiempos y métodos para la determinación de la frecuencia optima de realización de la labor de guiada y/o desenrede de forma individual a otras labores buscando una disminución en la generación de tallos torcidos no exportables, de igual manera la determinación de la mano de obra y recursos para ello.

El presente estudio implementa tres tratamientos para su medición de viabilidad de la labor.

TRATAMIENTO	DESCRIPCION
Tratamiento T0	Se realizara la labor de guiada y/o desenrede normalmente como se ha trabajado, en conjunto con otras labores.
Tratamiento T1	Se realizara la labor de guiada y/o desenrede de forma individual día de por medio, en la semana especificada según el protocolo.
Tratamiento T2	Se realizara la labor de guiada y/o desenrede de forma individual todos los días, en la semana especificada según el protocolo.

Tabla 9 Tratamientos

Los tratamientos se desarrollaran en el bloque 2 de la finca San Pedro, estos se distribuirán según lo especificado en el protocolo de Guiada y/o Desenrede dicha distribución va establecida a las camas asignadas a los 3 operarios promedio que se escogieron anteriormente, en el protocolo se aclara la distribución en la cual se cuenta con tres camas por tratamiento, el estudio se realizara con replicas en espacio tiempo para obtener la menor variabilidad en los datos donde cada operario tendrá una réplica, a continuación de plantea la distribución en el bloque esta es de forma general para todo estudio que se vaya a realizar para la estandarización de las labores.

Tratamiento 0	Tratamiento 1	Tratamiento 2	
CAMAS	C.C	CAMAS	NAVE
1	C A M I N O C E N T R A L	2	1
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	2
13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	3
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	4
31		32	
33		34	
35		36	
37		38	
39		40	
41		42	5
43		44	
45		46	
47		48	6
49		50	
51		52	
53		54	7
55		56	
57		58	
59		60	
61		62	8
63		64	
65		66	
67		68	
69		70	9
71		72	
73		74	
75		76	
77		78	10
79		80	
81		82	
83		84	11
85		86	
87		88	
89		90	
91		92	12
93		94	
95		96	
97		98	
99		100	
101		102	11
103		104	
105		106	
107		108	
109		110	
111		112	12
113		114	
115		116	
117		118	
119		120	

Ilustración 9 Distribución de réplicas y sus tratamientos

Fuente: Protocolo de Guiada y/o Desenrede (Ingeniería de Procesos Cultivo, 2019). En el proceso de distribuir las replicas se tuvo en cuenta las camas asignadas a los operarios promedio que se escogieron de esta forma se plantearon las réplicas de modo que las más cercanas entre si tuvieran una distribución en los tratamientos los más similares posibles para relacionar los resultados y ver las diferencias presentadas de acuerdo a los rendimientos y en como los operarios realizan la labor, mientras que la 3 replica se deja con una distribución diferente buscando ver la variación que se puede presentar.

La labor debe realizarse con mucho cuidado ya que se debe tomar los tallos por el tercio medio para no afectar al mismo, ya que si se toma del tercio alto a la mínima fuerza el tallo queda afectado y no seguirá su crecimiento normal, dicha labor se realiza si los tallos están enredados entre sí, o si están enredados con el tutoraje de igual modo si estos están fuera del tutoraje.



Ilustración 10 Manejo adecuado de tallos en guiada

Fuente: Guiada y/o Desenrede (Cultivo I. d., Guiada y/o Desenrede, 2019)

en el estudio de tiempos se establecieron elemento a medir los cuales se plantean en la tabla siguiente con la descripción detallada:

Número de Elemento	Elemento	Descripción del elemento	
Elemento 1	Preparación de herramientas y EPP.	INICIO	Comienza cuando el operario alista las herramientas y EPP dispuestos para la labor.
		FIN	Hasta que el operario porta todos los EPP y herramientas para la labor.
Elemento 2	Identificar camas e ingresar	INICIO	Comienza cuando el operario identifica las camas y se dispone para ingresar a las camas .
		FIN	Hasta que el operario entra a la cama.
Elemento 3	Guiada y/o desenrede de tallos	INICIO	Comienza cuando el operario se desplaza por la cama guiando y/o desenredando los tallos.
		FIN	Hasta que el operario termina de guiar y/o desenredar los tallos
Elemento 4	Salir de la cama.	INICIO	Comienza cuando el operario ha guiado y/o desenredado los tallos y se dispone a salir de la cama.
		FIN	Hasta que el operario sale de la cama.

Tabla 10 Tabla elementos de medición estudio de tiempos

En la Tabla 10. Se evidencia los factores o elementos a medir durante el estudio, dichos factores nos permitirán medir el rendimiento de los operarios de igual forma nos proporcionarán información exacta y confiable para el cálculo de tiempo estándar que se debe emplear en el

desarrollo de las labores culturales a evaluar, del mismo modo se determinara el número de mano de obra necesaria. (véase Anexos 3 Tabla de tiempos).

En la Tabla 11. Se proporcionará los datos obtenidos de los rendimientos en cada tratamiento por replica siendo que el T0 no se adjuntara ya que en este tratamiento la labor se hace en conjunto con otras, puesto que es difícil de tomar los tiempos empleados para la labor de guiada y/o desenrede.

Replica	Tratamiento	Unidad de medida	Rendimiento	Tiempo estándar (min)
Replica 1	T1	Camas/hora	13	4:34
	T2	Camas/hora	19	3:08
Replica 2	T1	Camas/hora	11	5:10
	T2	Camas/hora	8	7:05
Replica 3	T1	Camas/hora	18	3:16
	T2	Camas/hora	23	2:38

Tabla 11 Estudio de tiempos Guiada y/o Desenrede RESULTADOS

En la tabla 11, se aprecia los rendimientos de los operarios en sus respectivas replicas, allí se establecen los rendimientos con la unidad cama/hora generalizando todo en dichas unidades para mayor facilidad en cálculos junto a ello están los tiempos promedio o estándar que demora cada operario en realizar la labor. En las siguientes tablas y graficas se establecen detalladamente los tiempos y rendimiento que dan soporte a los datos anteriormente mencionados.

Labor de guiada y/o desenrede, total camas R1 T1				
ELEMENTOS	Preparación de herramientas y EPP.	Identificar camas e ingresar	Guiada o desenredes de los tallos por camas	Salir de las camas
Tiempo Normal (s)	00:09,6	00:10,0	03:53,0	00:10,4
Suplementos (%)	15%	15%	15%	15%
Tiempo Estándar (s)	00:11,0	00:11,5	04:27,9	00:11,9
Desviación Estándar (s)	00:02,7	00:00,5	01:17,6	00:00,5
Unidad (Camas)	6	6	1	6
Tiempo total por unidad (s)	00:01,8	00:01,9	04:27,9	00:02,0
Tiempo Por Elemento	00:01,8	00:01,9	04:27,9	00:02,0
Tiempo total por cama	04:33,7			
(Camas/Hora)	13,15			
	1:00:00 h			

Tabla 12 Estudio de tiempos guiada y/o desenrede R1 T1

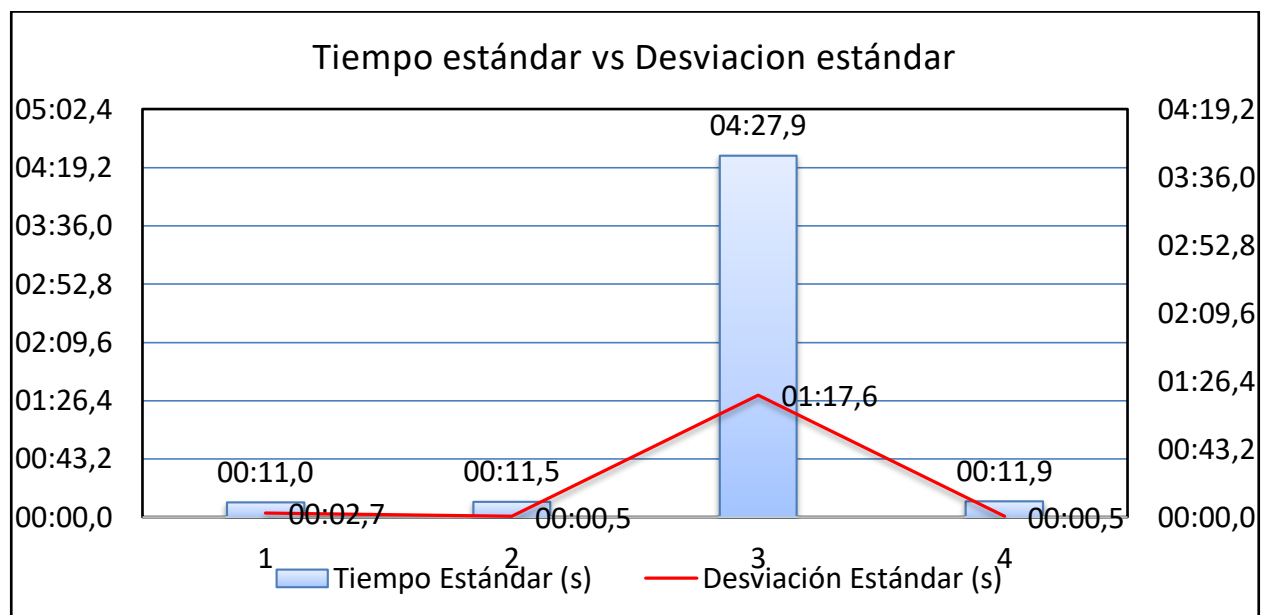


Ilustración 11 Tiempos y rendimientos R1 T1

Fuente: (Cultivo I. d., Tiempos de Guiada o desenrede, 2019)

De acuerdo a los datos obtenidos del tratamiento 1 (T1) en la réplica 1 (R1) se observa que el operario abarca un tiempo estándar de 4 minutos con 27 segundos por cama en realizar la Guiada y/o Desenrede, junto con los demás parámetros cumple un tiempo de 4 minutos con 34 segundos en la realización completa de toda la labor, generando un rendimiento de 13 camas por hora con una desviación de 1 minuto con 18 segundos, esta desviación tiene diferentes factores como el nivel de vegetación presente en la cama, el acceso y movimiento entre las camas, la identificación de los tallos a guiar y/o desenredar, así como otros factores que intervienen en este elemento. Como ejemplo del desarrollo del estudio de tiempos y métodos en la labor de Guiada y/o desenrede se realizó de igual forma para cada una de las réplicas planteadas.

De acuerdo a los resultados del estudio de tiempo para la determinación del tiempo estándar y de la frecuencia con la que se debe realizar la labor de guiada y/o desenrede se estableció que para estos cálculos se ha de diagnosticar con el número de tallos torcidos generados ya que por replica se evaluó un operario, es decir en total tres operarios uno por cada replica. Como se pueden visualizar los datos del conteo antes y después de la aplicación de los tratamientos.

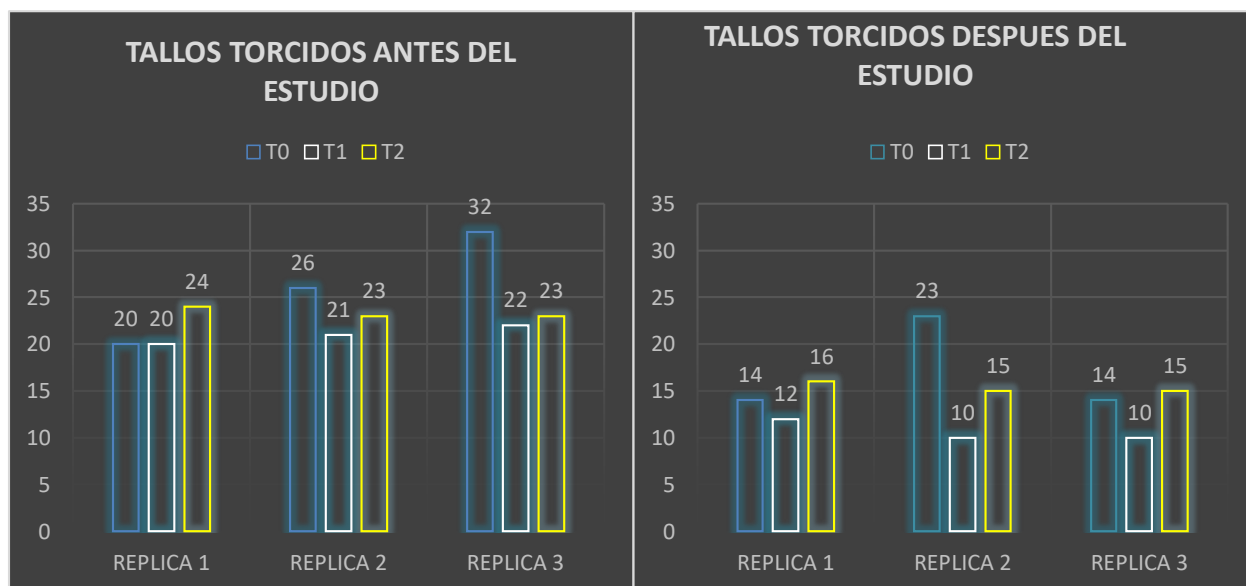


Ilustración 12 Conteo de tallos torcidos

En la ilustración 13, se observa el total de tallos torcidos antes y después de haber aplicado los tratamientos para la labor de guiada y/o desenrede, como se observa en la réplica 1 la mayor disminución de tallos torcidos se da en el tratamiento 1 y 2 (T1 y T2), en la réplica 2 el dato de mayor reducción está en el tratamiento 1 seguido del tratamiento 2 y en la réplica 3 se da en el tratamiento 0 por lo que para la determinación de cuál es el tratamiento más viable ya que en la tabla se tiene en cuenta los tallos con factores como cuello ganso el cual es de origen natural afectando el análisis de la tabla puesto que este factor no se contaría como parte original de la problemática que se planteó, por dichos motivos se elabora una tabla porcentual donde resalta el porcentaje de reducción por tratamiento teniendo en cuenta los resultados de las réplicas como se muestra a continuación.

	T0		T1		T2	
	Antes	Despues	Antes	Despues	Antes	Despues
R1	10	9	13	9	16	5
R2	15	15	10	3	18	11
R3	20	10	9	7	13	9
TOTAL REDUCIDO	11		13		22	
% REDUCCIÓN	24,44		40,63		46,81	

Ilustración 13 Porcentaje de tallos reducidos

Fuente: base de datos (Ingeniería de procesos cultivo .. , 2019)

En la ilustración 13 se evidencia el porcentaje de tallos reducidos después de aplicar los tratamientos en dichos datos no se tienen en cuenta los tallos clasificados según su factor como

cuello de ganso, tutoraje forzado y torcidos ya que estos unos son de incidencia natural y otros no cuentan con un parámetro de origen de la incidencia.

En la tabla se plantean los resultados del conteo de tallos por tratamiento, donde se consigna los datos del tratamiento cero (0) de las tres réplicas para así sumar el total de tallos presentes y comparar con el resultado de los mismos al finalizar la implementación de los tratamientos, de esta forma sacar la diferencia antes y después en cada replica según el tratamiento establecido reflejando el índice de reducción de tallos torcidos gracias a la aplicación de los tratamientos, con el dato de porcentaje reducido por tratamiento se saca el promedio porcentual identificando de este modo el tratamiento más viable en la reducción de tallos torcidos el cual es el tratamiento 2 (T2) con un 46,81% de reducción entre las tres replicas.

5.3 Resultado objetivo específico 3

Determinar la mano de obra necesaria para la ejecución de cada labor y la frecuencia optima de la realización de esta.

En la determinación de la mano de obra necesaria para la labor de guiada y/o desenrede se tendrá en cuenta el rendimiento, tiempo y eficiencia de los operarios al realizar la labor.

RÉPLICAS	Tiempo estándar (min)	Desviación estándar	Camas/hora
1- María Castro	03:08,0	00:22,6	19
2- Lina Suarez	07:05,0	01:09,8	8
3- Edwin González	02:38,0	00:12,7	23

Tabla 13 Tiempos y rendimientos operarios

En la tabla anterior se plantean los datos recolectados en el estudio de tiempos y métodos donde se evidencia que el operario Edwin González de la réplica 3 es quien tiene mejor rendimiento en el tiempo que demora en realizar la labor con un tiempo estándar de 2 minutos y 38 segundos y así mismo es quien presenta menor desviación con un valor de 12 segundos y 7 milésimas, dando así una eficiencia de 23 camas por hora. Calculando de este modo la frecuencia optima con la que se debe realizar la labor de Guiada y/o desenrede donde esta debe ser ejecutada todos los días de forma independiente a las demás labores y la mano de obra con la que se debe contar para realizar la labor de guiada y/o desenrede por bloque será de 5, ya que el rendimiento promedio del mejor operario es de 23 camas por hora y son 120 camas en el bloque así mismo la determinación de la mano de obra necesaria para la labor de Guiada y/o Desenrede aplica para la labor de Erradicación puesto la cantidad de operarios es la ideal para el rendimiento mostrado de dicha labor, de este modo se calcula en costo – beneficio de la labor donde se afirma que es “El análisis costo-beneficio es una herramienta financiera que mide la relación que existe entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión” (Arturo R, 2019). Buscando expresar la viabilidad de estandarizar las labores de Erradicación, Guiada y/o desenrede en la finca San Pedro de la empresa The Elite Flower S.A.S.

En el cálculo del costo beneficio, se efectuará un análisis a las labores donde se mostrará la relación costo - beneficio según el índice de tallos torcidos generados por cama y el estimado de producción que general la plataforma institucional FDIM hasta la semana 52 del presente año 2019, ejecutando la labor con la frecuencia optima que se determinó en el estudio la cual es diariamente de forma independiente a las demás labores.

A continuación, se presenta la tabla de beneficio total en la variedad Cherry Brandy.

BENEFICIO TOTAL			
ITEM		VALOR	
TOTAL PRODUCCIÓN 2019			103.773
PRODUCCION (10% DEL NACIONAL)			10.377
Torcidos T2 (Todos los días- independiente)			1,23%
Tallos asegurados			801
Precio de Venta	(USD/Tallos)	\$	0,42
Beneficio total	(USD)	\$	336,38
Cambio	(COP/USD)	\$	3.430,00
BENEFICIO TOTAL por bloque	(COP)	\$	1.153.781
Costo horas labor	(COP)	\$	880.880
Índice beneficio	(COP)	\$	1.31

Tabla 14 Costo – beneficio

Fuente: documentación administrativa (Ingeniería de Procesos cultivo, 2018), de acuerdo a la proyección de la producción de la semana 41 a la semana 52 en la plataforma FDIM se determina que hay cerca de 103.773 tallos de los cuales por índices salen 10.377 para venta nacional y los demás se venden en el exterior asegurando así 801 tallos los cuales generan el valor de su ventas de \$1.153.781 pesos en el bloque 2 estos datos son calculados asegurando la labor de guiada y erradicación con la frecuencia optima que se establece dando así se obtiene un índice de \$1.31 peso, demostrando que a implementar todos los factores analizados con el estudio se pre visualiza un beneficio de que por cada peso invertido se genera un \$0,31 de ganancias cifra positiva para la compañía en la variedad Cherry Brandy.

6. CONCLUSIONES

- En la labor de Erradicación, Guiada y/o Desenrede se proporcionan datos de rendimientos de las labores con casi 2 años de antigüedad, estos datos generalizados para toda la empresa no son acordes a las capacidades a día hoy, para ello se están realizando estudios de tiempos para estandarizar las labores, una de las cuales se evidencio con mayor peso fue la labor de erradicación, Guiada y/o desenrede, labores las cuales presentan un gran número de tallos no exportables por esta razón se planteó un estudio para la determinación de la frecuencia optima con la que se deben realizar las labores como así mismo la mano de obra necesaria para realizar dicha labor, gracias al estudio se evidencio que los operarios no seguían al pie de la letra los procedimientos e instructivos brindados por el área de procesos cultivo lo que trae como consecuencia la generación de un alto número de tallos torcidos.
- Gracias al estudio de tiempos y métodos se determinó el tiempo estándar con el cual se deben realizar las labores teniendo como base el sistema Westinghouse de calificación, asegurando los valores más aptos y con el mínimo error posible buscando la estandarización de estas labores para la variedad Cherry brandy dentro de la compañía.
- Se analizó y calculó la frecuencia optima con la que se debe realizar la labor de Guiada y/o desenrede, junto con la mano de obra necesaria para su ejecución, dado los rendimientos de la labor de erradicación por bloque se plantea la mano de obra necesaria para la labor de erradicación donde se establece la misma que se requiere para la labor de Guiada y/o Desenrede, como se plantea la misma mano de obra para

las labores se añade la verificación de la viabilidad del estudio ejecutándolo para lo que queda el resto del año.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda al área ingeniería de procesos cultivo a llevar un seguimiento de la correcta implementación de los procedimientos e instructivos planteados para las labores culturales, para dar el máximo cumplimiento de estos.

Se recomienda dar continuidad con los estudios de tiempos para la estandarización de las labores culturales, reduciendo así el mayor número en pérdida de los productos, y llevando una lista de aseguramientos de las labores para determinar si se requiere modificación en algún punto dado, del mismo modo realizar capacitaciones a todo el personal involucrado en las labores culturales como también en mantener actualizado todos los procesos que se llevan a cabo.

Se recomienda establecer parámetros de seguimientos en conjunto con las demás áreas y comités a cargo de modo que se evidencie el correcto desarrollo de las labores por parte de los operarios sin que estos se salgan de los contextos, buscando así el mejor desarrollo de la estandarización de las actividades.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arturo R. (14 de 9 de 2019). *Análisis Costo - Beneficio*. Obtenido de CreceNegocios:

<https://www.crecenegocios.com/analisis-costo-beneficio/>

Ceron, W. A. (2018). *ANALISIS DE LAS OPORTUNIDADES DEL SECTOR FLORICULTOR EXPORTADOR COLOMBIANO FRENTE A LAS ACTUALES CONDICIONES DEL MERCADO EN COSTA RICA*. Recuperado el 10 de 11 de 2019, de Lumieres -

Repositorio institucional Universidad de América:

<http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6930/1/5122422-2018-II-NIIE.pdf>

Corral Rivas, J. (7 de 5 de 2009). *INTRODUCCIÓN A LA ESTADISTICA EXPERIMENTAL* .

Recuperado el 13 de 11 de 2019, de DOCTORADO INSTITUCIONAL EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES:

<https://dicaf.ujed.mx/archivos/20170703114858IntroduccionEstadisticaExperimental.pdf>

Cultivo, I. d. (14 de 9 de 2019). *Guiada y/o Desenrede*. Obtenido de Dropbox:

https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&query=guiada+y+desenrede&search_session_id=37218140437366843957900969945054&search_token=bRn3y2cteaSwrzQy%2B0HT%2BrJsVFyxwagC60iL%2FAf7ryM%3D

Cultivo, I. d. (2019). *Instructivo Guiada y/o Desenrede*. Obtenido de Dropbox:

<https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&preview=LABORES+CULTURALE>

S.docx&query=instructivo+guiada&search_session_id=37742906466138397039100150629070&search_token=mPJxORhjMnoKNv89a3zY4k0r6pPjD7i4AmxEOb9CUBI%3D

Cultivo, I. d. (10 de 2019). *Tiempos de Guiada o desenrede*. Obtenido de Dropbox:

https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&query=tiempos+guiada+o+desenrede&search_session_id=39728657021927274414306935870405&search_token=bRn3y2cteaSwrzQy%2B0HT%2BrJsVFyxwagC60iL%2FAf7ryM%3D

Diego Martinez, S. A. (01 de 08 de 2013). *ResearchGate*. Recuperado el 10 de 11 de 2019, de eSearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/308108846_Analisis_para_la_Cadena_Productiva_de_Flores_y_Follajes_desde_las_herramientas_de_Gestion_Tecnologica_Caso_de_Estudio_Rosas_Rosaceae_Analysis_for_the_Supply_Chain_of_Flowers_and_Foliage_from_Technology/cit

Dropbox Elite Flower, .. (2018). *Labores Culturales Rosas*. Obtenido de Dropbox:

https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&preview=LABORES+CULTURALE S.docx&query=labores+culturales&search_session_id=41193238358505732567509754566781&search_token=mPJxORhjMnoKNv89a3zY4k0r6pPjD7i4AmxEOb9CUBI%3D

FDIM. (2018 - 2019). *FDIM*. Obtenido de <https://www.fdim.co/>

Ileana Miranda Cabrera, H. (2011). *Estadística Aplicada a la Sanidad Vegetal*. Obtenido de

https://www.ecured.cu/Tama%C3%B1o_de_Muestra

Ing. Brenda Santillan, e. d. (09 de 05 de 2015). *Estudio del Trabajo II, SISTEMA*

WESTINGHOUSE. Obtenido de <http://ingeniero-brenda-santillan.blogspot.com/2015/09/sistema-westinghouse.html>

Ingeniería de Procesos. (2019). *METODOLOGÍA CONTEO DE TALLOS TORCIDOS*. Obtenido de DROPBOX:

<https://www.dropbox.com/preview/Primeros/proyecci%C3%B3n%20y%20control%20de%20la%20producci%C3%B3n/4.%20proyectos/19.%20METODOLOG%3%8DA%20CONTEO%20TALLOS%20TORCIDOS/Presentacion%20tallos%20torcidos%20FINAL.pptx?role=work#>

Ingeniería de Procesos cultivo. (2018). *Costo - Beneficio*. Obtenido de Dropbox:

https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&query=costo+beneficio&search_session_id=07892535801092835690308871809844&search_token=pCb5p5CgPSM8O5npNS999HDnhZWZV1KQyPX3au4Tsn0%3D

Ingeniería de Procesos Cultivo. (2019). *Dropbox*. Obtenido de

https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&query=protocolo+guiada+y+o&search_session_id=11250889330441617361730818631758&search_token=da9VEKeLe5yx3Y%2B8LdcLEuAEXMuelRs%2Bx31i6mbu9Z0%3D

Ingeniería de procesos cultivo, .. (2019). *Estudio de tiempos*. Obtenido de DROPBOX:

<https://www.dropbox.com/work/Primeros/OPTIMIZACI%C3%93N%20DE%20PROCESOS%20NUEVO/3.%20ESTUDIO%20DE%20TIEMPOS>

Ingeniería de Procesos Cultivo, .. (2 de 9 de 2019). *Manual Mildeo Velloso* . Obtenido de

Dropbox:

<https://www.dropbox.com/work/Primeros/documentaci%C3%B3n%20de%20procesos/documentaci%C3%B3n/%C3%81REA%20MIPE/Manejo%20de%20Mildeo%20Velloso/Manual%20%20Mildeo%20velloso/Versi%C3%B3n%208>

Ingeniería de procesos cultivo, A. p. (6 de 2019). *Elite Flower S.A.S.* Obtenido de

https://www.dropbox.com/search/work?file_categories=pdf%2Cpresentation&path=%2F&preview=capacitaci%C3%B3n+project.pptx&query=dmaic&search_session_id=45745349426087676462027404863424&search_token=5D5aLRaA%2B5E3981hsEY3TGNiv5d8d%2F7RMIVHU0eJ6Zs%3D

Ingeniería de Procesos, A. M. (27 de 2 de 2018). *Monitoreo Mildeo Velloso.* Obtenido de

Dropbox:

https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&query=severidad+mildeo&search_session_id=16258375834882347369595912008324&search_token=pCb5p5CgPSM8O5npNS999HDnhZWZV1KQyPX3au4Tsn0%3D

Ingeniería de Procesos Cultivo, .. (9 de 2019). *Protocolo de Guiada y/o Desenrede.* Obtenido de

Dropbox:

https://www.dropbox.com/search/work?path=%2F&query=protocolo+guiada+y+o+desenrede&search_session_id=95817064346270857894556646892015&search_token=bRn3y2cteaSwrzQy%2B0HT%2BrJsVFyxwagC60iL%2FAf7ryM%3D

Ingeniería de procesos cultivo, A. M. (28 de 9 de 2016). *Manual Mildeo Velloso.* Obtenido de

DROPBOX:

<https://www.dropbox.com/work/Procedimiento/Mildeo/Manual%20%20Mildeo%20velloso/Documentos%20de%20respaldo>

Mariela Torres, K. P. (2010). *TAMAÑO DE UNA MUESTRA PARA UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO* . Obtenido de http://www.fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin02/URL_02_BAS02.pdf

Minetto , B. (12 de 2 de 2019). *Blog de la Calidad*. Recuperado el 13 de 11 de 2019, de <https://blogdelacalidad.com/que-es-dmaic/>

Monroy, E. d. (2010). *PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN*. Recuperado el 10 de 11 de 2019, de Sophos repositorio institucional Universidad de La Salle:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5372/T12.10%20G165p.pdf>

Raffino., M. E. (10 de 10 de 2019). *Fuentes de Información*. Obtenido de <https://concepto.de/fuentes-de-informacion/>

The Elite Flower S.A.S. (s.f.). *FDIM*. Obtenido de <https://www.fdim.co/>

9. ANEXOS

Observador:		Fecha:		Producto:		
Codigo:		Finca:				
BL #	VARIEDAD	PARAMETROS	CAMAS			TOTAL
		Malos cortes				
		Portador delgado				
		Tutoraje forzado				
		Enrede				
		Cuello ganso				
		Torcidos				
BL #	VARIEDAD	PARAMETROS	CAMAS			TOTAL
		Malos cortes				
		Portador delgado				
		Tutoraje forzado				
		Enrede				
		Cuello ganso				
		Torcidos				

Anexos 1 Formato conteo de tallos

LISTA DE CHEQUEO GENERAL AL PROCESO DE MANEJO Y CONTROL DE MILDEO VELLOSO						
FINCA:		CULTIVO:		FECHA:		
REVISOR:		BLOQUE:		SEMANA:		
CARGO:		VARIEDA(DES):		ACTUALIZACION: MAYO 05 DE 2014		
LEA CADA UNO DE LOS ITEMS QUE VA A EVALUAR, COLOQUE SI CUMPLE O NO CUMPLE EN EL CAMPO CORRESPONDIENTE; PARA LOS CASOS QUE NO CUMPLA ESCRIBA LAS RAZONES QUE IMPIDEN SU CUMPLIMIENTO.						
CALIF.	ITEM	DESCRIPCION DEL ITEM	CUMPLE			OBSERVACIONES
			SI	NO	NA	
1	1	CAPACITACION				
1	1.1	Los Supervisores, Monitores MPE, y el personal Operativo de áreas de propagación y producción estan Capacitados en el reconocimiento de Mildeo Velloso. (Ver Cronograma de Capacitación y su respectiva Ejecución).				
4	2	MONITOREO DIRECTO				
1	2.1	Se realiza Monitoreo Directo <u>Semana</u> mínimo al 50% de las camas de Rosas. Revisar Planos de Monitoreo.				
1	2.2	Se registra el blanco biológico acorde a las convenciones y colores de la norma.				
1	2.3	Se Determinan Incidencias, Severidades acorde a la norma.				
1	2.4	Se emplea la información en la toma de decisiones de Manejo Fitosanitario.				
9	3	MONITOREO DIARIO DE MILDEO VELLOSO (P-MP-014)				
2	3.1	Se recorre diariamente a primera hora, dos camas de cada Nave de la Finca (Lunes: Primeras, Martes: Segundas, Miércoles: Terceras, Jueves: Cuartas, Viernes: Quintas), para realizar en Informe Diario de Mildeo Velloso y Polvoso.				
1	3.2	La Información se reporta en el Formato F-MP-004-01-01, en campo diariamente.				
1	3.3	Se emplea para reportar la severidad por nave: Verde: 1-4 Foliolos/Nave; Naranja: 5-9 Foliolos/Nave; Rojo: =>10 Foliolos/Nave				
2	3.4	Se Consolida la Información del 100% de los Bloques Monitoreados en el Formato Reporte Diario de Mildeo Velloso. Todos Los días.				
1	3.5	Se envía al Departamentos Tecnico el Consolidado de Reporte Diario de Mildeo Velloso los Días Lunes, Miércoles y Viernes.				
2	3.6	Se determinan y ejecutan las acciones para Control y Erradicación del Mildeo Velloso Reportado.				

Anexos 2 Seguimiento Mildeo Velloso

SISTEMA WESTINGHOUSE						
- Calificación de la velocidad -						
Habilidad				Esfuerzo		
0,15	A1	Extrema		0,13	A1	Extrema
0,13	A2	Extrema		0,12	A2	Extrema
0,11	B1	Excelente		0,10	B1	Excelente
0,08	B2	Excelente		0,08	B2	Excelente
0,06	C1	Buena		0,05	C1	Buena
0,03	C2	Buena		0,02	C2	Buena
0,00	D	Regular		0,00	D	Regular
-0,05	E1	Aceptable		-0,04	E1	Aceptable
-0,10	E2	Aceptable		-0,08	E2	Aceptable
-0,16	F1	Deficiente		-0,12	F1	Deficiente
-0,22	F2	Deficiente		-0,17	F2	Deficiente
Condiciones				Consistencia		
0,06	A	Ideales		0,04	A	Perfecta
0,04	B	Excelentes		0,03	B	Excelente
0,02	C	Buenas		0,01	C	Buena
0,00	D	Regulares		0,00	D	Regular
-0,03	E	Aceptables		-0,02	E	Aceptable
-0,07	F	Deficientes		-0,04	F	Deficiente

Anexos 4 Sistema Westinghouse