



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE  
ROSAS PREVIO AL TINTURADO EN LA EMPRESA JET FRESH FLOWER  
GROWERS, S.A.**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

**Autores:**

Comina Fonseca Edgar Mauricio

Reyes Santafe Carlos Stalyn

**Tutora:**

Ing. MSc. Cervantes Rodríguez Lilia Teonila

**Latacunga – Ecuador**

**2022**



### DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Nosotros, Comina Fonseca Edgar Mauricio y Reyes Santafe Carlos Stalyn, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE ROSAS PREVIO AL TINTURADO EN LA EMPRESA JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A.”, siendo la Ing. MSc. Cervantes Rodríguez Lilia Teonila, tutora del presente trabajo; y eximamos expresadamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, agosto del 2022

Comina Fonseca Edgar Mauricio

C.C: 172659682-6

Reyes Santafe Carlos Stalyn

C.C: 050393442-4



### **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE ROSAS PREVIO AL TINTURADO EN LA EMPRESA JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A.”, de Comina Fonseca Edgar Mauricio y Reyes Santafe Carlos Stalyn, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Proyecto Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto del 2022

Ing. MSc. Cervantes Rodríguez Lilia Teonila

C.C: 175727437-6



### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Miembros del Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Trabajo de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, carrera de Ingeniería Industrial; por cuanto, los postulantes: Comina Fonseca Edgar Mauricio y Reyes Santafe Carlos Stalyn, con el título de Proyecto de Titulación: “PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE ROSAS PREVIO AL TINTURADO EN LA EMPRESA JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A.”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto del 2022

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)

Lector 2

Ing. MSc. Espín Beltrán Cristian Xavier

Ing. MSc. Acurio Masabanda Jaime Hernán

C.C: 050226936-8

C.C: 050257424-7

Lector 3

Ing. MSc. Quinchimbla Pisuña Freddy Eduardo

C.C: 171931050-8



## CARTA AVAL DE LA EMPRESA

Latacunga, 19 de abril del 2022

A quien interese

Por medio del presente notificamos que la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A., apoya la realización del proyecto investigativo **“Propuesta de mejora en el proceso de deshidratación de rosas, previo al tinturado en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.”**, llevado a cabo por los señores estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi: Comina Fonseca Edgar Mauricio y Reyes Santafe Carlos Stalyn, en los meses de abril hasta agosto 2022.

Declaramos conocer y aceptar los términos y condiciones previstas para la ejecución del Proyecto Investigativo, estando conformes con todas aquellas actividades que se prevean realizar con nuestro apoyo.

Es todo en cuanto se puede manifestar en honor a la verdad y faculto a los interesados hacer uso del presente certificado.

Atentamente;



Carlos Santiago Coloma Chauvin

TCNL. de Policía (S.P.)

C.C: 020100422-3

**Administrador General de la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.**



## **AGRADECIMIENTO**

Primero agradezco a Dios por darme salud, vida y fuerzas para lograr una meta más en mi vida y por cuidar de toda mi familia. Agradezco a mis padres Yolanda Fonseca y Hugo Comina por el apoyo incondicional y confianza que pusieron en mis manos para llegar a esta meta, en especial a mi madre por ser la promotora de mis sueños, por estar dispuesta acompañarme cada largo y agotador noche de estudio, por ser un ejemplo a seguir y sobre todo ser la madre ejemplar. A mis hermanos Delia, Andrea, Santiago e Israel por apoyarme y enseñarme valores que sirvieron para guiarme por el camino del bien.

A mi novia por estar pendiente a mí, aconsejándome, demostrándome todo su amor, por la ayuda que me ha brindado, por el apoyo moral cuando más lo necesite, ha sido sumamente importante.

A nuestra tutora Ing. MSc. Cervantes Lilia quien nos guio y brindo sus conocimientos apoyándonos para culminar el proyecto.

**Comina Edgar**



## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar quiero agradecer a Dios por regalarme un día más de vida, por haberme guiado por el camino del bien con todas sus bendiciones, agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Carrera de Ingeniería Industrial por abrirnos sus puertas para cumplir con el desarrollo de nuestra carrera profesional.

A nuestra tutora del proyecto de investigación quien nos ayudó 100 % en todo momento a la Ing. MSc. Cervantes Lilia

Finalmente, a todas las personas que nos ayudaron en toda esta etapa, amigos y familiares, por extendernos su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, mil gracias.

**Reyes Carlos**



## **DEDICATORIA**

Este Proyecto dedico con amor y cariño.

A Dios por permitirme culminar una etapa más de mi vida, a mis padres Yolanda y Hugo quienes me han enseñado valores y dado su apoyo incondicional, a mis hermanos que de una y otra manera han esto brindando un apoyo para continuar adelante, personas que han sabido guiarme por el camino del éxito, para alcanzar tan anhelada meta.

A mi compañero de tesis Carlos Reyes quien fue un gran amigo quien me apoyo en difíciles momentos y dar apoyo moral. A mis amigos que me brindaron un apoyo moral en los momentos más difíciles durante mi formación académica

**Comina Edgar**



## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. A mi madre Blanca por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años. A mi padre Carlos quien con sus consejos ha sabido guiarme, enseñarme y apoyarme para culminar mi carrera profesional. En especial a mi hermano + Darwin quien estuvo presente en mis inicios de la vida universitaria pues por situaciones de la vida ya no está con nosotros. A mis hermanas Josselyn y Diana por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. A mis docentes, gracias por su tiempo, así como por la sabiduría me transmitieron en el desarrollo de mi formación académica.

Por último dedico a mi amigo de tesis Edgar Comina quien estuvo en las buenas y malas durante esta etapa universitaria y también a mis amigos desde el inicio Omar Yauli y Jonathan Núñez por sus enseñanzas, alegrías, consejos, buenos y malos momentos compartidos.

**Reyes Carlos**



## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA .....	i
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iii
CARTA AVAL DE LA EMPRESA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vii
<b>INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1 RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	5
1.2 EL PROBLEMA: .....	6
1.3 BENEFICIARIOS: .....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN: .....	8
1.5 HIPÓTESIS .....	9
1.6 OBJETIVOS: .....	9
1.6.1 General: .....	9
1.6.2 Específicos: .....	9
1.7 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	10
<b>2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 ANTECEDENTES .....	13
2.2 MARCO REFERENCIAL .....	13
2.2.1. Sector florícola .....	13



2.2.2. Rosa.....	14
2.2.3. Generalidades de la Rosa.....	14
2.2.4. Clasificación taxonómica de la rosa (Rosa sp.).....	15
2.2.5. Rosa Mondial .....	15
2.2.6. Características técnicas de la rosa Mondial.....	16
2.3.1. Deshidratación.....	16
2.3.2. Factores que regulan la deshidratación .....	16
2.3.3. Temperatura de proceso .....	17
2.3.4. Instalación de secado.....	17
2.4.1. Tipos de deshidratación.....	17
2.5.1. Sistemas de calefacción.....	18
2.5.2. Liofilización .....	19
2.5.3. Transferencia de calor y materia .....	19
2.6.1. Cambios por deshidratación .....	20
2.7.1. Proceso de tinturado .....	22
2.8.1. Técnicas de tinturado .....	22
2.9.1. Colorantes.....	23
2.10.1. Tintes naturales .....	23
2.11.1. Tintes Orgánicos .....	24
<b>3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA:</b> .....	<b>24</b>
3.2 METODOLOGÍA: .....	24
3.2.1. Métodos teóricos de investigación .....	24



3.3.1. Métodos empíricos de investigación .....	25
3.4.1. Herramientas de investigación .....	26
3.5.1. Materiales .....	28
<b>3.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>29</b>
3.3.1 Análisis de los resultados de los instrumentos de diagnósticos .....	29
3.3.2 Identificación de los requerimientos .....	37
3.3.3 Identificación de las variables .....	39
3.3.4 Representación del diagrama de flujo del proceso .....	41
3.3.5 Elaboración de pruebas con equipos de mediciones .....	43
3.3.6 Diseño del experimento .....	47
3.3.7 Estudio experimental del proceso de deshidratación .....	57
3.3.9 Análisis del presupuesto total a considerar .....	66
3.3.10 Estudio de los costos a considerar en el estudio experimental .....	68
3.3.11 Costo energético del calefactor en la empresa .....	69
3.3.11 Cumplimiento de la hipótesis .....	69
<b>3.4. EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA: .....</b>	<b>70</b>
3.4.1. Impacto Técnico .....	70
3.4.2. Impacto Social .....	70
3.4.3. Impacto Económico .....	70
3.4.4. Impacto Ambiental .....	70
<b>4. CONCLUSIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>71</b>
4.1 CONCLUSIONES .....	71
4.2 RECOMENDACIONES .....	72
4.3 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	72



<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Beneficiarios Directos _____	7
Tabla 1.2: Beneficiarios Indirectos _____	7
Tabla 1.3: Beneficiarios directos e indirectos _____	8
Tabla 1.4: Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos _____	10
Tabla 2.5: Clasificación taxonómica de la rosa [3] _____	15
Tabla 2.6: Características de la rosa Mondial _____	16
Tabla 3.7: Materiales empleados en el desarrollo del experimento _____	28
Tabla 3.8: Resultados pregunta 1 _____	30
Tabla 3.9: Resultados pregunta 2 _____	31
Tabla 3.10: Resultados pregunta 3 _____	32
Tabla 3.11: Resultados pregunta 4 _____	33
Tabla 3.12: Resultados pregunta 5 _____	34
Tabla 3.13: Resultados pregunta 6 _____	35
Tabla 3.14: Resultados pregunta 7 _____	36
Tabla 3.15: Identificación de variables _____	39
Tabla 3.16: Diagrama de procesos área de rosas mejoradas _____	42
Tabla 3.17: Resumen del diagrama de procesos área de rosas mejoradas _____	43
Tabla 3.18: Toma de datos en la empresa día N°- 1 _____	44
Tabla 3.19: Toma de datos en la empresa día N°- 2 _____	46
Tabla 3.20: Datos control de temperatura N°- 1 _____	51
Tabla 3.21: Datos control de temperatura N°- 2 _____	52
Tabla 3.22: Datos control de temperatura N°- 3 _____	53
Tabla 3.23: Datos experimento N°- 1 en el laboratorio _____	58
Tabla 3.24: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial _____	59
Tabla 3.25: Datos experimento N°- 2 en el laboratorio _____	60
Tabla 3.26: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial _____	61
Tabla 3.27: Datos experimento N°- 3 en el laboratorio _____	62
Tabla 3.28: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial _____	63
Tabla 3.29: Datos experimento N°- 4 en el laboratorio _____	64



Tabla 3.30: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial _____	65
Tabla 3.31: Propuesta de mejora _____	66
Tabla 3.32: Costos Directos _____	67
Tabla 3.33: Costos Indirectos _____	67
Tabla 3.34: Descripción de los costos del proyecto de investigación _____	68
Tabla 3.35: Costo energético del calefactor _____	69



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Resultados pregunta 1	30
Figura 3.2: Resultados pregunta 2	31
Figura 3.3: Resultados pregunta 3	32
Figura 3.4: Resultados pregunta 4	34
Figura 3.5: Resultados pregunta 5	35
Figura 3.6: Resultados pregunta 6	36
Figura 3.7: Resultados pregunta 7	37
Figura 3.8: Diagrama de flujo de procesos área de rosas mejoradas	41
Figura 3.9: Resultados toma de datos en la empresa día N° - 1	44
Figura 3.10: Resultados toma de datos en la empresa día N° - 2	46
Figura 3.11: Círculo cara frontal de la caja deshidratadora	48
Figura 3.12: Chimenea parte trasera de la caja deshidratadora	48
Figura 3.13: Ubicación de los tres termómetros	49
Figura 3.14: Soporte para las rosas	49
Figura 3.15: Ubicación de la fuente de calor	49
Figura 3.16: Se enciende el calefactor	50
Figura 3.17: Toma y registro de datos	50
Figura 3.18: Resultados control de temperatura N° - 1	51
Figura 3.19: Resultados control de temperatura N° - 2	52
Figura 3.20: Resultados control de temperatura N° - 3	53
Figura 3.21: Todo lo necesario para la deshidratación	54
Figura 3.22: Se deshoja 15 cm parte inferior del tallo	54
Figura 3.23: Las rosas se ubican en la caja deshidratadora	55
Figura 3.24: Medición de la cantidad de tintes	56
Figura 3.25: Absorción del tinte rosas parcialmente deshidratadas	56
Figura 3.26: Resultados del experimento N° - 1	58
Figura 3.27: Resultados del experimento N° - 2	60
Figura 3.28: Resultados del experimento N° - 3	62
Figura 3.29: Resultados del experimento N° - 4	64

## INFORMACIÓN GENERAL

**Título:**

Propuesta de mejora en el proceso de deshidratación de rosas previo al tinturado en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.

**Fecha de inicio:**

18/04/2022

**Fecha de finalización:**

09/09/2022

**Lugar de ejecución:**

Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Aláquez, empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.

**Facultad que auspicia:**

CIYA “Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas”

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Industrial

**Proyecto de vinculación vinculado:**

N/A

**Equipo de trabajo:**

**Tutor del Proyecto de Investigación:**

**Apellidos y Nombres:** Ing. MSc. Cervantes Rodríguez Lilia Teonila

**Celular:** 0998254139

**Correo electrónico:** [lilia.cervantes@utc.edu.ec](mailto:lilia.cervantes@utc.edu.ec)

**Estudiante investigador 1:**

**Apellidos y nombres:** Comina Fonseca Edgar Mauricio

**Celular:** 0981756012

**Correo electrónico:** [edgar.comina6826@utc.edu.ec](mailto:edgar.comina6826@utc.edu.ec)

**Estudiante investigador 2:**

**Apellidos y nombres:** Reyes Santafe Carlos Stalyn

**Celular:** 0983993409

**Correo electrónico:** [carlos.reyes4424@utc.edu.ec](mailto:carlos.reyes4424@utc.edu.ec)

**Área de conocimiento:**

**07.** Ingeniería, Industria y Construcción / **072,** Fabricación y Procesos / **0722,** Materiales (vidrio, papel, plástico y madera)

**Línea de investigación:**

Procesos Industriales

**Sublíneas de investigación de la Carrera:**

Producción para el desarrollo sostenible

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 RESUMEN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TEMA:** PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE ROSAS PREVIO AL TINTURADO EN LA EMPRESA JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A.

**AUTORES:**

Comina Fonseca Edgar Mauricio

Reyes Santafe Carlos Stalyn

La presente investigación se realizó en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A, de la ciudad de Latacunga, específicamente en el proceso de deshidratación del área de rosas mejoradas, la cual se encarga de deshidratar parcialmente las rosas previo al proceso de tinturado (absorción), el proceso cuenta con una infraestructura que no cumple con las condiciones necesarias para controlar la variable temperatura, esto hace que el proceso se demora más de 2 horas en completarse. Por tal motivo, el trabajo de investigación tuvo como finalidad realizar un experimento aplicando el método de incremento de temperatura, para buscar la temperatura óptima el cual logre reducir el tiempo de deshidratación y aumentar la producción en el área de rosas mejoradas. Se elabora una caja deshidratadora con las condiciones del proceso, para el cual se analiza en tres diferentes rangos de temperaturas (24, 25 y 27°C) para aumentar la confiabilidad de los datos. En la caja deshidratadora se colocó 12 unidades de rosas con una masa inicial de 560 gr durante un lapso de tiempo de 1 hora y 20 minutos donde se obtuvo una masa final de 500 gr reduciendo 60 gr lo cual se puede identificar que pierde un 10,71% de humedad interna de la rosa. La propuesta de mejora centra su atención en el área donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas, que el área sea completamente cerrada donde no exista liberación de calor, logrando que la cantidad de rosas que ingresen al área sea las mismas que puedan salir y así acelerar para el siguiente proceso de absorción.

**Palabras claves:** Deshidratación, producción, mejora, tinturado.

**ABSTRACT**

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**

**ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY**

**TOPIC:** IMPROVEMENT PROPOSAL IN THE DEHYDRATION PROCESS OF ROSES PRIOR TO DYEING IN THE JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A. ENTERPRISE

**AUTHORS:**

Comina Fonseca Edgar Mauricio

Reyes Santafe Carlos Stalyn

The present research was made in the Jet Fresh Flower Growers, S.A. enterprise, from Latacunga city, specifically in the improved roses area dehydration process, which is charged partially dehydrating the roses prior to the dyeing process (absorption), the process has an infrastructure, what it does not meet the necessary conditions to control the temperature variable, this makes that the process take more than 2 hours to complete. For this reason, the research work had as purpose to perform an experiment applying the temperature increase method, for searching the optimal temperature, what would reduce the dehydration time and increase production in the improved roses area. It was elaborated a dehydrating box with the process conditions, which it is analyzed into three different temperature ranges (24, 25 and 25°C) to increase the reliability. In the dehydrator box, it was placed 12 roses units with a 560 gr initial mass for a 1 hour and 20 minutes period, where it is got a final 500 gr mass, reducing 60 gr, what it can be identified as losing a 10,71% internal humidity of rose. The improvement proposal focuses its attention on the area, where it is made the roses dehydration process, that the area is completely closed, where there as no heat release, ensuring, what the roses number that enter the area to be same as those that can exit and thus, it speed up for the next absorption process.

**Keywords:** Dehydration, production, improvement, dyeing.



CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DE ROSAS PREVIO AL TINTURADO EN LA EMPRESA JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A.”**, presentado por: **Comina Fonseca Edgar Mauricio y Reyes Santafe Carlos Stalyn**, estudiantes de la Carrera de: **Ingeniería Industrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2022

Atentamente,

Mg. Marco Beltrán



**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
CI: 0502666514

## 1.2 EL PROBLEMA:

Jet Fresh Flower Growers, S.A. es una empresa dedicada al cultivo y exportación de rosas, produciendo más de 40 variedades diferentes de rosas tanto de colores naturales como nuevas diseños de rosas mejoradas que ofrece a distintos países del mundo. La empresa inició el 03 de marzo del 2018, se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi-Ecuador, situada a 2.896 metros sobre el nivel del mar, las rosas que produce permiten suministrar un inventario más amplio de rosas ecuatorianas de mejor calidad en todo el mundo. A lo largo de la historia las empresas dedicadas al cultivo y exportación de rosas han tenido una alta competencia en el mercado internacional, lo que les ha permitido realizar nuevos diseños de rosas e ingresar al mercado con la aplicación de técnicas de deshidratación para acelerar el proceso de tinturado de rosas.

En la provincia de Cotopaxi se encuentran empresas que se dedican al mejoramiento de rosas aplicando el proceso de tinturado, algunas de estas empresa utilizan el método de deshidratación por medio de la radiación solar, es decir, las rosas se dejan al aire libre sin agua y esperan un tiempo estimado que la radiación solar evapore el agua interna de la rosa, la rosa al estar expuestas a la radiación solar realiza el proceso de transpiración y pierden humedad, lo cual conlleva a que las rosas se deshidraten y puedan continuar con el siguiente proceso de absorción para darles diferente color a las rosas.

Dentro de los métodos utilizados en las diferentes empresas para llevar a cabo el proceso de deshidratación de plantas y rosas que han tenido resultados satisfactorios son los siguientes: por medio de la radiación solar, horno convencional y microondas, secado por congelación y/o liofilización y deshidratado por prensado, de ellos el método más eficiente que se conoce como secado por congelación y/o liofilización es el método más eficaz para la conservación de las rosas. Este método de secado consiste en la congelación de los pétalos o rosas a temperaturas bajo cero en una cámara sometida a muy baja presión atmosférica donde por “sublimación” los cristales congelados del vegetal pasan de estado sólido a estado gaseoso sin pasar por el estado líquido, así la planta queda totalmente seca.

El problema de la empresa florícola Jet Fresh Flower Growers, S.A. es que en el área de rosas mejoradas, específicamente en el proceso de deshidratación de rosas no cuenta con un área acondicionada para llevar a cabo dicho proceso, la falta de una adecuación de área no permite que la temperatura generada por el calefactor se mantenga constante en el área dando como resultado que las rosas se demoren mucho tiempo en deshidratarse parcialmente, estas

inconsistencias conlleva al incremento del tiempo de procesamiento y a la deshidratación parcialmente de pocas rosas afectando directamente a la producción de rosas mejoradas.

Por tal razón la declaración del problema de mejorar el proceso de deshidratación de las rosas previo al tinturado es disminuyendo el tiempo que conlleva dicho proceso en la empresa Jet Fresh Flower Growers S.A.

### 1.3 BENEFICIARIOS:

Se presentan a continuación los beneficiarios directos en la Tabla 1.1 del presente proyecto de investigación para la mejora del proceso de deshidratación de rosas, el cual beneficiará a la empresa, trabajadores y proveedores.

Tabla 1.1: Beneficiarios Directos

<b>Beneficiarios Directos</b>	
Empresa	1
Trabajadores	88
Proveedores	861
<b>Total</b>	<b>950</b>

A continuación se detalla en la Tabla 1.2 los beneficiarios indirectos del proceso de deshidratación de rosas.

Tabla 1.2: Beneficiarios Indirectos

<b>Beneficiarios Indirectos</b>	
Clientes	244
<b>Total</b>	<b>244</b>

Total de beneficiarios directos e indirectos

Tabla 1.3: Beneficiarios directos e indirectos

<b>Beneficiarios Directos</b>	950
<b>Beneficiarios Indirectos</b>	244
<b>Total</b>	1194

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN:**

Este proyecto de investigación responde a la necesidad que tiene la empresa Jet Fresh Flower Growers S.A., de poder mejorar el proceso de deshidratación de rosas, con el propósito de disminuir el tiempo y aumentar la eficiencia en dicho proceso. El estudio busca mejorar y optimizar el tiempo aumentando las capacidades de producción.

El proyecto investigativo identificará los posibles problemas que se generan en el área del proceso, con el diagnóstico de la situación actual de la empresa principalmente del área de rosas mejoradas, además se analizará la mejora en el proceso estableciendo estándares de rendimiento que pueden ayudar a elevar la producción para cumplir la demanda del siguiente proceso de absorción de las rosas.

Es oportuno y factible realizar este proyecto de investigación con el apoyo incondicional por parte de la empresa Jet Fresh Flower Growers S.A la principal beneficiaria de este proyecto investigativo. Es importante recalcar que el proyecto de investigación está destinado con el fin de proponer una mejora en el proceso de deshidratación de rosas, con ello poder disminuir el tiempo y aumentar la producción, el cual ayudará a la empresa a poder obtener más cantidades de rosas tinturadas, permitiendo a los trabajadores cumplir en un menor tiempo con los pedidos solicitados y puedan generar mayor rendimiento y mayor productividad en el área de postcosecha.

Con el proyecto de investigación a través de un experimento realizado en el laboratorio de la universidad, donde se utilizó una caja deshidratadora para lograr controlar la variable temperatura en el interior de la misma, para posteriormente introducir las rosas en la caja y poder observar el comportamiento de la variable temperatura donde las rosas no puedan sufrir cambios irreversibles en su estructura, así permitiendo que se concentre el calor generado por el calefactor en la caja deshidratadora y lograr que las rosas que ingresen sean las mismas que

salgan después de estar parcialmente deshidratadas, donde se aporta que se mejore las condiciones del ambiente donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas para incrementar la producción en el área de rosas mejoradas.

## **1.5 HIPÓTESIS**

Si se mejora el proceso de deshidratación de rosas previo al tinturado, entonces se incrementará la producción en el área de rosas mejoradas de la empresa Jet Fresh Flower Growers S.A.

## **1.6 OBJETIVOS:**

### **1.6.1 General:**

Proponer una mejora en el proceso de deshidratación de rosas aplicando el método de incremento de temperatura en el área de rosas mejoradas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.

### **1.6.2 Específicos:**

- Diagnosticar los problemas existentes en el proceso de deshidratación de rosas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.
- Establecer los requerimientos y variables de control para el proceso de deshidratación de rosas.
- Proponer el mejoramiento del proceso de deshidratación de rosas con el método incremento de temperatura.
- Analizar los costos directos e indirectos para la aplicación del proceso de deshidratación por el método de incremento de temperatura.

## 1.7 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1.4: Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Diagnosticar los problemas existentes en el proceso de deshidratación de rosas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.	Elaboración de los instrumentos de diagnóstico.	Diseño de una encuesta para la aplicación en el área de rosas mejoras.	Método deductivo Técnica Encuesta Técnica de observación
	Aplicación de los instrumentos de diagnóstico elaborados en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.	Recopilación de la información necesaria para la identificación de los problemas principales.	Técnica Encuesta
	Procesamiento de la información de los resultados de los instrumentos de diagnóstico aplicados.	Obtención de la información necesaria de los principales problemas.	Técnica Observación
	Análisis de los resultados de diagnósticos, identificando causas, efectos y problemas que existen en la empresa.	Observación y determinación de los principales problemas en el proceso de deshidratación de rosas.	Técnica Observación
Establecer los requerimientos y variables de control para el proceso de deshidratación de rosas.	Análisis del proceso de deshidratación de rosas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.	Identificación del proceso de deshidratación de rosas.	Técnica de Observación Método Deductivo Método de análisis - síntesis
	Identificación de los requerimientos para el proceso de deshidratación de rosas.	Se identificará la cantidad necesaria de rosas para cada estante (árbol) para llevar a cabo el proceso de deshidratación.	Técnica de Observación Método de análisis – síntesis Método Deductivo

	Identificación de las variables para el proceso de deshidratación de rosas.	Se conocerá la temperatura, humedad, tiempo y tiempo que varían en el proceso de deshidratación de rosas.	Técnica de Observación Método de análisis – síntesis Método Deductivo Método Inductivo
	Representación del diagrama de flujo del proceso de deshidratación y tinturado en el área de rosas mejoradas.	Diseño del diagrama de flujo de procesos y diagrama de procesos con la identificación de las diferentes actividades llevadas a cabo en cada proceso.	Técnica de Observación Método de análisis – síntesis Método Deductivo Método Inductivo
	Elaboración de pruebas con equipos de mediciones donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas.	Observación del comportamiento de las variables durante el proceso de deshidratación de rosas.	Técnica de Observación Técnica de experimentación Método de análisis – síntesis Método científico
Proponer el mejoramiento del proceso de deshidratación de rosas con el método incremento de temperatura.	Diseño del experimento para la mejora en el proceso de deshidratación de rosas con el método incremento de temperatura.	Acondicionar un espacio para controlar las variables del proceso de deshidratación de rosas.	Técnica de Observación Técnica de experimentación Método de análisis – síntesis Método científico Método Inductivo
	Estudió experimental del proceso de deshidratación de rosas con el método incremento de temperatura.	Diseño del experimento para la mejora en el proceso de deshidratación de rosas con el método incremento de temperatura.	Observación del comportamiento de las rosas con el método de incremento de temperatura en la caja deshidratadora.

	Propuesta de mejora del proceso de deshidratación de rosas.	Mejora del espacio físico donde se desarrolla el proceso de deshidratación de rosas.	Técnica de Observación Método de análisis – síntesis Método Deductivo Método Inductivo
Analizar los costos directos e indirectos para la aplicación del proceso de deshidratación por el método de incremento de temperatura.	Análisis del presupuesto total a considerar para la mejora del espacio físico del proceso de deshidratación de rosas.	Determinación de los costos de mejora del espacio físico en el proceso de deshidratación de rosas.	Técnica de Observación Método de análisis – síntesis Método Inductivo
	Estudió de los costos a considerar en el estudio experimental y proyecto investigativo	Identificación de costos del estudio experimental y proyecto investigativo desarrollados en el laboratorio de la misma universidad.	Técnica de Observación Método de análisis – síntesis Método Inductivo

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 ANTECEDENTES**

Deshidratación de Flor de Dahlia con Deshidratador Solar de Cama Plana

Se concluye que las condiciones de deshidratación solar de  $50^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$  en el túnel del deshidratador de las flores de Dahlia de diferentes colores (roja, amarilla, blanca, morada) con radiación solar de  $5.6 \text{ Kwh/m}^2$  /día, son óptimas para el deshidratado de la flor permitiendo obtener un producto final denominado pigmento aproximadamente del mismo color de la flor procedente.

La deshidratación solar arrojó una flor seca con 8.2 % de humedad residual necesaria para manejar adecuadamente el proceso de molido y obtener el pigmento correspondiente.

Además, esta humedad residual permite la conservación de la flor seca hasta un año, en condiciones normales de temperatura (sin lluvia y sin nubes), el tiempo de secado se alcanzó en 5 horas. [22]

Evaluación del proceso de secado de semillas de amaranto mediante tecnología microondas

Los resultados obtenidos en el proceso de secado de las semillas de amaranto en el horno microondas, indican que a medida que se aumenta la temperatura de secado, desde  $35^{\circ} \text{C}$  hasta  $60^{\circ} \text{C}$ , se produce una disminución en el tiempo de secado de un 67 %, y una disminución en el consumo de energía del 71%. Sin embargo, con el aumento de la temperatura de secado se produce una disminución significativa de la tasa de germinación del 73%, lo cual no hace recomendable el secado de estas semillas a altas temperaturas.

La temperatura más adecuada para secar las semillas de amaranto al utilizar la tecnología microondas es de  $40^{\circ} \text{C}$ , debido a que a esta temperatura se obtiene la mayor tasa de germinación de las mismas (86,8 %). [27]

### **2.2 MARCO REFERENCIAL**

#### **2.2.1. Sector florícola**

El cultivo del rosal a nivel mundial ocupa un lugar preponderante por la demanda que éste representa, basta mencionar a los países productores: Italia, Holanda, Francia, España, Estados Unidos, Costa Rica, Brasil y Guatemala [1]. Estos países tienden a generar la entrada de divisas

y con esto, promover la creación de empleos en el campo, proporcionando, así como el incremento en la economía. Actualmente existen en el mercado internacional cientos de nuevas variedades de rosales para flor cortada, siendo pocas las que presenta un verdadero valor comercial, ya que año con año van apareciendo nuevas variedades que van sustituyendo a las ya existentes por poseer mejores características tales como: resistencia a plagas y enfermedades, diversidad de colores, mejor porte, mayor cantidad de pétalos y desde el punto de vista estético, mayor aceptación.

Dentro de la floricultura, el rosal está considerado como una de las especies más importantes en la producción de flor cortada, siguiendo en orden de importancia: el clavel, orquídeas, gladiolas y crisantemos que se cultivan en Ecuador.

Las rosas ecuatorianas son apetecidas y únicas por la situación geográfica del país, las rosas poseen altos estándares de calidad, en cuanto al tallo, color, textura y durabilidad. Las provincias que se dedican al cultivo, producción y exportación son Tungurahua, Cotopaxi y Pichincha. Los principales destinos de exportación son: Estados Unidos 40% y Rusia con el 25% [2].

Es un sector que se ha diversificado con el pasar de los años, en cuanto a texturas, colores, dimensiones entre otros aspectos. Uno de los segmentos que está en crecimiento son las rosas eternizadas, un proceso que permite conservar a la rosa por un periodo de tiempo mayor a un año en cuanto a color y textura. Un mercado que llama la atención a clientes que buscan productos innovadores.

### **2.2.2. Rosa**

La rosa es una planta exótica de gran interés ornamental que pertenece a la familia de las Rosáceas. En la actualidad es una de las especies más conocida, cultivada y solicitada como flor cortada; su insuperable belleza, la amplia variedad de sus colores, tonos y combinaciones que presenta, su suave fragancia y la diversidad de formas, hacen de las rosas un elemento de exquisita plasticidad, que ocupa, sin lugar a dudas, un lugar preferente en la decoración y el gusto del público consumidor [3].

### **2.2.3. Generalidades de la Rosa**

La rosa, pertenece a las angiospermas-dicotiledóneas, del orden de los Rosales y a la familia de las Rosáceas. La familia Rosácea (Rosineae) contiene unos 100 géneros y 2.000 especies de plantas herbáceas, arbustivas y árboles [4]. Es considerable la variedad existente en cuanto a

flores y frutos. No hay aspectos anatómicos característicos de la familia en conjunto y las diversas subfamilias muestran con frecuencia diferencias en cuanto a la ordenación de estomas. Entre los componentes de las Rosáceas se hallan heterósidos cian genéticos, taninos, saponinas, grasas de semillas, alcoholes derivados de azúcares, cititloles, terpenoides y mucílagos; son raros los alcaloides y las cumarinas [5].

#### 2.2.4. Clasificación taxonómica de la rosa (Rosa sp.)

Son arbustos ornamentales cultivados principalmente por sus hermosas flores, sus características y también sus vistosos frutos y atractivo follaje.

Tabla 2.5: Clasificación taxonómica de la rosa [3]

Fotografía	Taxonómica de la rosa	
	Reino	Vegetal
	División	Espermatofitos
	Subdivisión	Angiospermas
	Clase	Dicotiledóneas
	Orden	Rosales
	Familia	Rosáceas
	Tribu	Roseas
	Género	Rosa
	Especie	Sp.

#### 2.2.5. Rosa Mondial

Las rosas Mondial de color blanco, es una variedad de rosas nuevas que se ha convertido en una selección más popular debido a su color, tamaño y durabilidad. La rosa blanca, es símbolo de amor y pureza, da un significativo impulso de estilo y emoción a tu próximo evento o cualquier festividad.

### 2.2.6. Características técnicas de la rosa Mondial

Tabla 2.6: Características de la rosa Mondial

Fotografía	Características técnicas de la rosa Mondial	
	Descripción	Datos
	Largo del tallo	40 – 70 cm
	Tamaño del botón	5.5 – 7 cm
	Número de pétalos	38 - 40
	Días en florero	12 – 14 días

#### 2.3.1. Deshidratación

La deshidratación es el método más antiguo de conservación de alimentos y puede llevarse a cabo de diversas formas. La eliminación directa del agua puede tener lugar por tres métodos básicos: desecación solar, deshidratación mecánica y liofilización. En los alimentos deshidratados, debido a la mínima actividad de agua, los microorganismos no pueden proliferar y quedan detenidas la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas de alteración [6].

#### 2.3.2. Factores que regulan la deshidratación

El estudio de la adecuada regulación de la deshidratación incluye los siguientes factores

##### 1. Temperatura empleada

Esta temperatura depende de la materia prima y del procedimiento de deshidratación que se utilice.

##### 2. Humedad relativa del aire

También depende de la materia prima y del procedimiento de deshidratación que se utilice y, además, del estado de deshidratación de aquél.

##### 3. Velocidad del aire

4. Duración de la deshidratación, es el tiempo en que se lleva a cabo el proceso.

La regulación Inadecuada de estos factores puede ocasionar el endurecimiento superficial del alimento como consecuencia de que la evaporación de humedad a nivel de la superficie es más rápida que la difusión de la misma desde el interior, lo que da como resultado la formación de

una película superficial dura, queratinizada e impermeable que impide que el alimento se siga deshidratando.

### **2.3.3. Temperatura de proceso**

Las temperaturas altas parecen aumentar la pérdida de agua por medio del hinchamiento y plasticidad de las membranas celulares. Cuanta más alta es la temperatura de una solución hipertónica, mayor es la velocidad de eliminación de agua. Las temperaturas usadas se encuentran en el intervalo 20-70 °C. A mayores temperaturas existe el peligro de que se dañen las paredes celulares, lo que provocaría una pérdida excesiva de material soluble, tales como vitaminas y puede ocurrir una decoloración de la rosa. Si el material se sometiera a un escaldado en agua o en la solución osmótica para prevenir el pardeamiento, puede afectar de distintas maneras a la fruta durante el proceso; por ejemplo, acelera la eliminación de agua en algunas piezas grandes de fruta, debido a la relajación de los enlaces estructurales de la fruta, afectando a la calidad final de la misma [13].

### **2.3.4. Instalación de secado**

El lugar que se destina a colocar la materia prima para la deshidratación, a fin de que sufra los efectos de la exposición solar, se denomina secado. El secado debe emplazarse lejos de los caminos y carreteras para evitar que el polvo que se levante no se deposite sobre el producto a deshidratar. Así mismo deberá estar alejado de industrias o focos de infección, malos olores, entre otros. Que puedan contaminar a las frutas y hortalizas.

Deberá estar situado en dirección a los vientos dominantes, libre de obstáculos que dificulten la circulación del aire. No es aconsejable, sin embargo, instalarlo en zonas de mucho viento, conviene por otra parte que el terreno tenga una ligera inclinación hacia el norte. El suelo del secado se apisona y regará para que quede apelmazado. El lugar elegido dispondrá de agua corriente y espacio suficiente para seleccionar y preparar los frutos con objeto de ponerlos en condiciones de secado. Tendrá unas construcciones próximas donde guardar las frutas y hortalizas, así como los enseres precisos para llevar a cabo el proceso.

## **2.4.1. Tipos de deshidratación**

### **2.4.1.1 Natural**

Se aprovechan las condiciones climatológicas óptimas, por lo que se realiza en zonas con el clima muy favorable, siendo necesario espacios amplios para colocar las plantas a evaporar, y así para prevenir afectaciones por el polvo, lluvias y plagas que afecten al producto final [7].

#### **2.4.1.2 Artificial**

Es una de las técnicas más utilizadas en la actualidad; los alimentos o plantas aromáticas se colocan en secadores mecánicos a base de aire caliente, como: hornos a gas, de microondas y liofilización que controlan las condiciones climáticas y sanitarias, por lo que se obtiene productos de buena calidad [7]. Teniendo diverso equipos o cámaras diseñadas para el proceso entre ellos se tiene:

- Cámara de secado
- Secador continuo de vacío
- Horno
- Secador
- Liofilizador
- Por aspersión
- Secador de bandas continuas
- Sistemas de calefacción

#### **2.5.1. Sistemas de calefacción**

Los sistemas de calefacción son generalmente de alguno de estos tipos:

Calentamiento por resistencias eléctricas, calentamiento por circulación de un líquido Caliente o calor radiante. Las placas calefactoras en las que es colocado el material congelado pueden ser huecas y en ellas se admite vapor para calentarlas [9].

Siendo este sistema utilizado por la empresa, proviene de la deshidratación mecánica que implica varios modos de transferencia de calor como convección, conducción, o radiación. Consiste en la circulación de aire caliente a través de la planta por medios artificiales de combustión de carbón o gas o energía eléctrica siendo el principal medio de funcionamiento utilizado. Entre los tipos de deshidratadoras tenemos:

- Deshidratadores de tambor
- Deshidratador de plato, Túnel, y Banda.

El tipo de deshidratador que se asemeja al utilizado en la empresa es deshidratador de plato, que consiste en colocar el producto en platos o tipo estantes de secado.

El aire se calienta por combustión directa de un combustible ya sea por vapor o por un sistema de calefactor encargado de elevar la temperatura dentro del deshidratador, a un valor determinado de temperatura por el proceso que se va a ejecutar.

El método de deshidratación por calefacción es el más apropiado en este caso ya que se requiere que la rosa se deshidrate parcialmente sin que sufra daños en su estructura para acelerar el proceso de absorción del área de tinturado y se requiere un control de la temperatura.

### **2.5.2. Liofilización**

La liofilización es el proceso de deshidratación por congelación y sublimación; el contenido líquido natural de los sistemas biológicos se congela y se elimina en forma de vapor, bajo condiciones cuidadosamente controladas de presión y temperatura, para dejar una estructura que revierta el estado previo por adición de agua; si se aplica a sustancias lábiles como alimentos, permite la conservación a la temperatura ambiente durante largos periodos, adecuadamente protegidos del agua, luz y oxígeno. Su aspecto, palatabilidad y valor nutritivo tras la reconstitución, sobreviven al almacenamiento mucho más que si los alimentos se someten a otro tipo de deshidratación, puesto que presenta diferencias muy notables tal como se muestra en la tabla. No debe confundirse con la deshidratación a vacío de los líquidos que produce evidentes alteraciones de tipo físico y químico [8].

### **2.5.3. Transferencia de calor y materia**

Los fenómenos de transferencia de calor y materia de la capa congelada a la capa seca durante la liofilización son simultáneos. El calor puede transmitirse al frente de sublimación por tres diferentes métodos:

(1) La transferencia calórica a través de la capa de alimento congelado: la velocidad de transferencia de calor depende del grosor de la capa de hielo, por lo que a medida que la deshidratación progresa, el grosor de la capa de hielo disminuye, en consecuencia, la velocidad de transferencia de calor aumenta. La temperatura en la superficie del alimento se controla cuidadosamente para evitar su descongelación.

(2) La transferencia de calor a través de la capa de alimento liofilizado: la velocidad de transferencia de calor al frente de sublimación depende del grosor y área del alimento, de la conductividad térmica de la capa liofilizada y de la diferencia entre las temperaturas del alimento y del frente de hielo. Si la presión se mantiene constante en el liofilizador, la temperatura en el frente de hielo también se mantiene constante.

(3) Calentamiento por microondas: en este sistema de calentamiento el calor se genera en el propio frente de hielo, por lo que la velocidad de la transferencia de calor no depende de la conductividad térmica del hielo ni del grosor de la capa de alimento liofilizado. Sin embargo, el control de este sistema de calentamiento, presenta una mayor dificultad [1].

### **2.6.1. Cambios por deshidratación**

El contenido acuoso antes de los tejidos comestibles de las plantas es mantenido antes de su recolección, por la propia planta hasta el comienzo de la senescencia. Durante la senescencia hay pérdida, por consiguiente, se produce la deshidratación. Cuando la humedad relativa del ambiente es suficientemente baja (60%) la actividad de agua en un producto determinado desciende hasta un nivel incomparable con el deterioro fisiológico, con el crecimiento microbiano y con los cambios químicos.

Algunos productos, como los cereales, las legumbres, las uvas, los higos y los dátiles, se conservan de forma natural por deshidratación en el propio campo. Una vez recolectados, estos y otros productos pueden deshidratarse más, si fuese necesario, por la acción directa del sol o por múltiples métodos "artificiales".

La importancia de los cambios físicos, químicos, y bioquímicos que tienen lugar en los tejidos vegetales durante la deshidratación dependen en gran manera del sistema empleado y de la naturaleza del producto en cuestión. Las características de un determinado producto deshidratado al sol, deshidratado al vacío, por deshidratación osmótica, deshidratado al aire o liofilizado, son muy diferentes, ya que son muy distintos los factores de estrés a los que se ha sometido durante el proceso. Los sistemas de deshidratación lentos, como la deshidratación al sol, resultan a veces adecuados como, por ejemplo, cuando los cambios físicos y químicos que durante ésta tienen lugar mejoran la calidad del producto.

En estos casos, los sistemas de deshidratación al sol deben considerarse como un sistema mixto de deshidratación- fermentación. Sin embargo, en la mayor parte de los casos conviene mantener la calidad original del producto, por lo que los sistemas de deshidratación "artificial" resultan más adecuados. Al igual que con los sistemas de conservación, el éxito de la operación depende de la elección de una materia prima adecuada (grado de madurez, cultivar) y de la utilización de los métodos más apropiados antes, durante y después de la deshidratación [7].

### **2.6.1.1 Textura**

La textura de un producto deshidratado depende principalmente del sistema de deshidratación empleado, ya que en la mayor parte de los casos ésta se deteriora durante el proceso. Los vegetales liofilizados poseen a veces una textura semejante a la de los simplemente congelados (razonablemente buena). Si la deshidratación se realiza a temperatura elevada se genera a veces, en la superficie del producto, una capa impermeable que confiere a éste una textura gomosa.

Los mecanismos responsables de los cambios de textura de las frutas y verduras deshidratadas son, sin duda alguna muy complejos e implican, tanto fenómenos de naturaleza física como química. El estado nativo de las macromoléculas, como proteínas y polisacáridos dependen de las condiciones del medio acuoso circundante, por lo que es de suponer que, cuando se utilicen métodos de deshidratación rudimentarios, se producirán cambios sustanciales y en cierto grado irreversible.

### **2.6.1.2 Color**

El principal cambio de color que se produce en los tejidos vegetales deshidratados, especialmente en la fruta, es el pardeamiento, que puede ser enzimático o no enzimático. El anhídrido sulfuroso se utiliza principalmente para evitar el pardeamiento no enzimático, pero resulta también eficaz para combatir el enzimático. En los vegetales si se usa la deshidratación con aire caliente la clorofila puede convertirse en teofilina, lo que provoca un cambio de aspecto ya que el color verde brillante se transforma en verde oliva oscuro.

### **2.6.1.3 Aroma**

Como es de esperar, durante la deshidratación convencional se produce una pérdida considerable de compuestos aromáticos volátiles y como consecuencia de reacciones químicas, se generan sustancias nuevas. Así, durante la deshidratación de las ciruelas se produce a partir del acetaldehído, crotonaldehído, sustancia que contribuye de forma importante al aroma característico de este producto deshidratado.

En las coles y otros productos vegetales deshidratados los precursores del aroma resisten la deshidratación, por lo que se puede recuperar en parte el aroma del producto fresco, durante la rehidratación, un extracto enzimático adecuado. La liofilización permite conservar mejor el aroma original ya que las reacciones químicas y las pérdidas de sustancias aromáticas quedan reducidas al mínimo [10].

### **2.7.1. Proceso de tinturado**

El teñido floral se ha realizado tradicionalmente de manera artesanal, sin complicaciones ni tecnología, ya que los resultados obtenidos en este proceso son atractivos para los clientes. Sin embargo, debido a los cambios del mercado y las condiciones actuales de la industria floral, la demanda de la calidad de las tinturas requiere de ciertos estándares que no están garantizados por los procesos actuales.

En general, las plantas absorben agua a través de dos procesos: fotosíntesis (2% del total) y regulación de la temperatura (98 por ciento del total). En este último, el agua entra a la planta por la raíz, sube por el tallo y se evapora por los estomas o poros de las hojas. Si el agua contiene un pigmento (tinte), no se evapora y se retiene en las células de la planta, lo que hace que el color cambie según el tinte utilizado [11].

### **2.8.1. Técnicas de tinturado**

#### **2.8.1.1 Técnica de tinturado de rosas por absorción**

Hablamos de rosas que absorben el color. Imagina que cogemos una rosa, la sometemos a un proceso de deshidratación controlada con el tiempo suficiente para que tengan mucha sed sí que queden secuelas irreversibles, y luego, aprovechando la sed de la rosa en lugar de agua le damos una mezcla de tinte, tinte que será absorbido sin objeción alguna. El proceso de tinturado por absorción se culmina con el reposo de la rosa y que haya absorbido la cantidad necesaria de tinte aproximadamente de 30 minutos a 1 hora.

#### **2.8.1.2 Técnica de tinturado de rosas por aspersión**

La técnica de aspersión no solo se trata de dar color a las rosas sino también de dotarlas de textura y efecto. En la técnica de aspersión no hace falta llevar al límite la rosa, el color se aplica vía spray, dejando los pétalos con un acabado único, el follaje y el tallo mantienen su tonalidad original algo que imprime de naturalidad y magia el conjunto de la rosa.

#### **2.8.1.3 Técnica de glitter**

Es un maquillaje ligero y llamativo que recubre a la rosa utilizando un efecto glitter. En la técnica glitter se emplea un compresor para espaciar la purpurina, los pétalos de las rosas se tratan con un pegamento especial que servirá de base para el brillo y le dará ese característico efecto 3D.

#### **2.8.1.4 Técnica de inmersión**

En esta técnica la rosa directamente se sumerge a un baño de tinte, un tinte denso y de gran adherencia que posteriormente es sometida a un proceso de secado al mejor estilo de “colgar la ropa en el patio” que suele durar 5 horas aproximadamente. Como mencionamos antes, esta técnica no se aplica de manera habitual en rosas, se usa principalmente en rosas cuyos requerimientos de hidratación son mínimos, o dicho más fácil, rosas que no requieren mucha agua [12].

Todas las técnicas mencionadas anteriormente son utilizadas por parte de la empresa, la técnica de absorción en especial es requerida después del proceso de deshidratación de las rosas, ya que la principal finalidad de esta técnica es que las rosas puedan absorber rápidamente los diferentes colores de tintes.

#### **2.9.1. Colorantes**

Los colorantes son sustancias que pueden ser de origen natural como pueden ser: mineral, vegetal o animal, también de origen artificial como son: azoicos, trifenilmetánicos o cianinas, que sirven para potenciar el color de algunos alimentos, debido a que el alimento ha sufrido pérdida de color durante el tratamiento industrial o para hacerlo más atractivo y/o para teñir papeles, cartones y demás materiales que se utilizan para envolverlos.

Los colorantes tienen aplicación aceptable cuando se usan para tornar más agradable a la vista los alimentos, pero su uso se hace fraudulento cuando se utilizan para enmascarar o disimular alteraciones o sustituciones, o cuando no están permitidos para el consumo humano o animal.

#### **2.10.1. Tintes naturales**

Los tintes naturales son sustancias que se obtienen mediante diferentes partes de plantas con cualidades de colorear o teñir algo, esto se realiza mediante diferentes procesos artesanales.

Los tintes son sustancias químicas que tienen la propiedad de transferir color a las fibras. Los tintes naturales desempeñan papeles muy diversos en las plantas o animales de que proceden. Cabe mencionar que no siempre puede existir una relación entre el color de la planta y el tinte que se quiera alcanzar a través de ella.

La utilización de los tintes naturales tiene una función principal que es el objeto de embellecer y poder adornar diferentes cosas que suelen usarse. Con el paso del tiempo la tradición artesanal de teñir y colorear se ha visto bastante debilitada o escasa. Es decir está perdiendo el uso de

algunos de los recursos naturales con propiedades de los colorantes, sino que también que las técnicas o los procedimientos de teñido.

### **2.11.1. Tintes Orgánicos**

Línea de tintes de origen vegetal mediante absorción para flores: rosas, claveles, gerberas, crisantemos.

Los tintes son fabricados con compuestos orgánicos de poco peso molecular de materias primas de excelente calidad obtenidos bajo procesos especializados para eliminar la mayor cantidad de impurezas. Estos químicos no contienen componentes peligrosos que afecte al medio ambiente o a la salud.

Dosificación: Los tintes se pueden dosificar de acuerdo al tipo de flor que se vaya a tinturar la dosis recomendada según su técnico.

## **3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA:**

### **3.2 METODOLOGÍA:**

#### **3.2.1. Métodos teóricos de investigación**

##### **3.2.1.1 Método inductivo**

El método inductivo parte de la observación y experimentación de fenómenos particulares para establecer relaciones y explicaciones generales, de lo particular a lo general. Utilizando este método se procederá analizar de manera visual el comportamiento de cada uno de las variables de control que intervienen en el proceso de deshidratación de rosas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A. [15].

##### **3.2.1.1 Método deductivo**

El método deductivo parte de proposiciones o premisas generales de las cuales se hacen inferencias particulares por medio del razonamiento, de lo general a lo particular. Partiendo de la recopilación de los datos generales del rendimiento hasta los datos particulares que son en el área de deshidratación de rosas, mediante el uso de herramientas de control de procesos como es el diagrama de procesos con esto lograremos la identificación actual del proceso de deshidratación de rosas previo al tinturado [15].

### **3.2.1.2 Método análisis-síntesis**

El método analítico-sintético tiene gran utilidad para la búsqueda y el procesamiento de la información empírica, teórica y metodológica. El análisis de la información posibilita descomponerla en busca de lo que es esencial en relación con el objeto de estudio, mientras que la síntesis puede llevar a generalizaciones que van contribuyendo paso a paso a la solución del problema científico como parte de la red de indagaciones necesarias; pero, como método singular, generalmente, no se emplea para la construcción de conocimientos. Aunque cuando forma parte de un método más complejo, como el sistémico estructural-funcional, las generalizaciones a que se arriban mediante la síntesis pueden constituir regularidades, principios o leyes que conforman una teoría, su finalidad predominante es la búsqueda de información, aunque en ocasiones se utiliza para la elaboración de conocimientos [18].

### **3.2.1.3 Método histórico-lógico**

El método histórico y lógico están estrechamente vinculados. Lo lógico para descubrir la esencia del objeto requiere los datos que proporciona lo histórico. De otra manera, se trataría de un simple razonamiento especulativo. Sin embargo, lo lógico debe reproducir la esencia y no limitarse a describir los hechos y datos históricos. Estas ideas se resumen en que lo lógico es lo histórico liberado de la forma histórica, analiza los hechos pasados”. Se dice que este método sirve para poder analizar a la perfección el proceso de deshidratación de rosas [18].

## **3.3.1. Métodos empíricos de investigación**

### **3.3.1.1 La observación**

La observación es una técnica por excelencia de la etnografía. Consiste en el examen analítico de los fenómenos o sucesos que ocurren a nuestro alrededor. Se utiliza para recopilar datos empíricos (producto de la realidad. Esta técnica permite analizar presencialmente el área de trabajo, comprobar el proceso completo de deshidratación de rosas y su interrelación con los demás procesos [15].

### **3.3.1.3 La experimentación**

El método experimental es un procedimiento científico que permite inducir relaciones empíricas entre variables o comprobar la veracidad de una hipótesis, ley o modelo por medio de un experimento controlado [14].

### **3.3.1.3 La encuesta**

Este método el cual supone la elaboración de un cuestionario, lo que permite la aplicación masiva el cual permite conocer las opiniones y valoraciones que sobre los determinados asuntos poseen los sujetos [14].

### **3.3.1.4 Método Científico**

El método científico es un conjunto de procedimientos que valiéndose de los instrumentos o técnicas necesarias, examina, plantea problemas científicos y pone a prueba las hipótesis, las soluciones o aseveraciones del trabajo investigativo [16].

## **3.4.1. Herramientas de investigación**

### **3.4.1.1 Diagrama de procesos**

El diagrama de proceso ha permitido sistematizar en un orden cronológico cada una de las tareas o actividades de un proceso, son aquellos que presentan gráficamente cada uno de los sucesos que ocurren durante una serie de acciones u operaciones, para que esta sea de fácil comprensión, visualización y análisis, representadas mediante distintos símbolos, como operaciones, inspecciones, transporte, espera, almacenamiento y actividad combinada.

Lo más importante de este diagrama es saber representar gráficamente el proceso, identificando correctamente el inicio y el fin del proceso, por ende cada actividad del proceso se representará con un icono. Entonces lo que ocurriría entre el inicio y el fin es una serie de acciones o actividades que integran el proceso.

### **3.4.1.2 Diagrama de flujo de procesos**

El diagrama de flujo de procesos muestra a detalle la secuencia que siguen cada uno de los distintos elementos de un proceso, se debe ir en el orden que se precisa el proceso y que anteriormente se debió haber estudiado. Consta de un listado de descripciones de cada uno de los pasos que conforman el trabajo, registrando el símbolo que corresponde a cada actividad, es una representación gráfica de la actividad u operación de un proceso. Los símbolos o gráficos del flujo de procesos están unidos entre sí con flechas que indican la dirección del proceso.

### **3.4.1.3 El diseño de experimentos**

En el campo de la industria es frecuente hacer experimentos o las llamadas pruebas con la intención de resolver un problema o comprobar una idea (conjetura, hipótesis); por ejemplo, hacer algunos cambios en los materiales, métodos o condiciones de operación de un proceso,

probar varias temperaturas en una máquina hasta encontrar la que da el mejor resultado o crear un nuevo material con la intención de lograr mejoras o eliminar algún problema.

Sin embargo, es común que estas pruebas o experimentos se hagan sobre la marcha, con base en el ensayo y error, apelando a la experiencia y a la intuición, en lugar de seguir un plan experimental adecuado que garantice una buena respuesta a las interrogantes planteadas.

Algunos problemas típicos que pueden resolverse con el diseño y el análisis de experimentos son los siguientes:

Comparar a dos o más materiales con el fin de elegir al que mejor cumple los requisitos.

Comparar varios instrumentos de medición para verificar si trabajan con la misma precisión y exactitud.

Determinar los factores (las  $x$  vitales) de un proceso que tienen impacto sobre una o más características del producto final.

Encontrar las condiciones de operación (temperatura, velocidad, humedad por ejemplo) donde se reduzcan los efectos o se logre un mejor desempeño del proceso.

Reducir el tiempo de ciclo de proceso.

Hacer el proceso insensible o robusto a oscilaciones de variables ambientales.

Apoyar el diseño o rediseño de nuevos productos o procesos.

Ayudar a conocer y caracterizar nuevos materiales.

El diseño de experimentos (DDE) es un conjunto de técnicas activas, en el sentido de que no esperan que el proceso mande las señales útiles, sino que éste se “manipula” para que proporcione la información que se requiere para su mejoría.

#### **3.4.1.4 Experimento**

Un experimento es un cambio en las condiciones de operación de un sistema o proceso, que se hace con el objetivo de medir el efecto del cambio sobre una o varias propiedades del producto o resultado. Asimismo, el experimento permite aumentar el conocimiento acerca del sistema. Por ejemplo, en un proceso químico se pueden probar diferentes temperaturas y presiones, y medir el cambio observado en el rendimiento del proceso. Al analizar los efectos (datos) se obtiene conocimiento acerca del proceso químico, lo cual permite mejorar su desempeño [17].

## 3.5.1. Materiales

Tabla 3.7: Materiales empleados en el desarrollo del experimento

Nombre	Imagen	Descripción
<b>Caja de poliespuma</b>		La caja de poliespuma es un aislante térmico, lo cual se utilizó para realizar el experimento, para poder controlar la temperatura y observar el tiempo de deshidratación dentro de la misma.
<b>Termohigrómetro</b>		Es un instrumento de medición que se utilizó para poder observar cómo se comporta la variable la temperatura del ambiente, temperatura global y la humedad, generalmente se utilizó en el proceso de deshidratación de rosas.
<b>Termómetro</b>		Es un instrumento de medida, se utilizó para saber la temperatura en el interior de la caja deshidratadora.
<b>Flexómetro</b>		Es un instrumento de medición que sirve para poder realizar mediciones, se lo utilizó para poder medir las dimensiones de la caja de poliespuma y también para saber cuáles son las distancias que tiene desde el calefactor a la caja y la distancia de cada uno de los termómetros.
<b>Cronómetro</b>		Mediante el cronómetro se puede medir el tiempo que se requiere para poder realizar las diferentes actividades del proceso de deshidratación previo al tinturado, también ayuda para dar seguimiento a dicho proceso desde su inicio hasta su fin.
		Es un instrumento de corte, se utilizó para poder realizar los diferentes cortes

<b>Estilete</b>		en la caja de poliespuma, los cuales estos cortes servirían para la diferente toma de mediciones.
<b>Microsoft Excel</b>		Hoja de cálculo la cual se utilizó para el análisis de las encuestas y poder calcular el porcentaje de cada pregunta.
<b>Microsoft Visio</b>		Es una herramienta que sirve para la creación de diagramas procesos y diagramas de flujo, esto se utilizó para realizar el diagrama de proceso de nuestra investigación es decir desde que se receipta la materia prima (rosas) hasta culminar con las rosas tinturadas.
<b>Microsoft Word</b>		Es un programa informático de editor y procesador de texto usado para elaborar fichas de recolección de información.

### 3.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 3.3.1 Análisis de los resultados de los instrumentos de diagnósticos

Los resultados de los instrumentos de diagnósticos realizados en la empresa Jet Fresh Flower Growers S.A, en donde se encuestaron a los 6 trabajadores del área de rosas mejoradas, cada uno de ellos con opiniones y puntos de vista diferentes, se aplica ante la necesidad de probar una hipótesis o descubrir una solución a un problema, con el fin de identificar las causas, efectos y problemas existente en el área, que puedan incurrir a que no se lleve a cabo con regularidad el proceso de deshidratación de rosas.

**1.- El proceso de deshidratación de rosas para el tinturado se realiza en el siguiente rango de temperatura:**

Tabla 3.8: Resultados pregunta 1

Descripción	Cantidad	Porcentaje
10 a 15 °C	0	0%
16 a 20°C	1	17%
21 a 25°C	5	83%
26 a 30°C	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

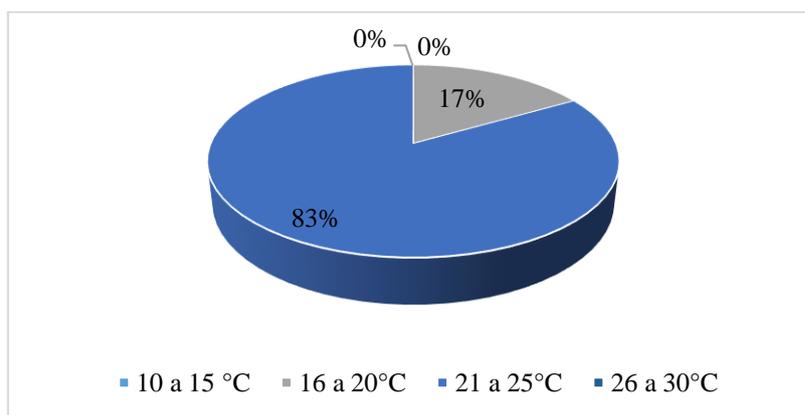


Figura 3.1: Resultados pregunta 1

**Análisis:**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 87 % de los encuestados afirma que el rango de temperatura en el proceso de deshidratación es de 21 a 25 °C, mientras que el 17 % de los resultados de la encuesta dice que se trabaja en un rango de temperatura de 16 a 20°C.

**Interpretación:**

Los resultados reflejan que para llevar a cabo la deshidratación de rosas, se trabaja frecuentemente con un rango de temperatura de 21 a 25 °C, sin embargo un porcentaje significativo de los trabajadores que controlan el proceso plantean que se trabaja a un rango menor de temperatura, lo cual significa que se debe continuar estudiando para poder conocer los valores óptimos de temperatura para este proceso bajo las condiciones de la empresa.

**2.- Los problemas más frecuentes en el proceso de deshidratación de rosas son:**

Tabla 3.9: Resultados pregunta 2

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Variación brusca en el rango de la temperatura establecida.	0	0 %
Tiempo de deshidratación de las rosas.	2	33 %
Distribución desigual de la temperatura en el área de deshidratación de rosas.	4	67 %
Poco control de la humedad en el área de deshidratación.	0	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

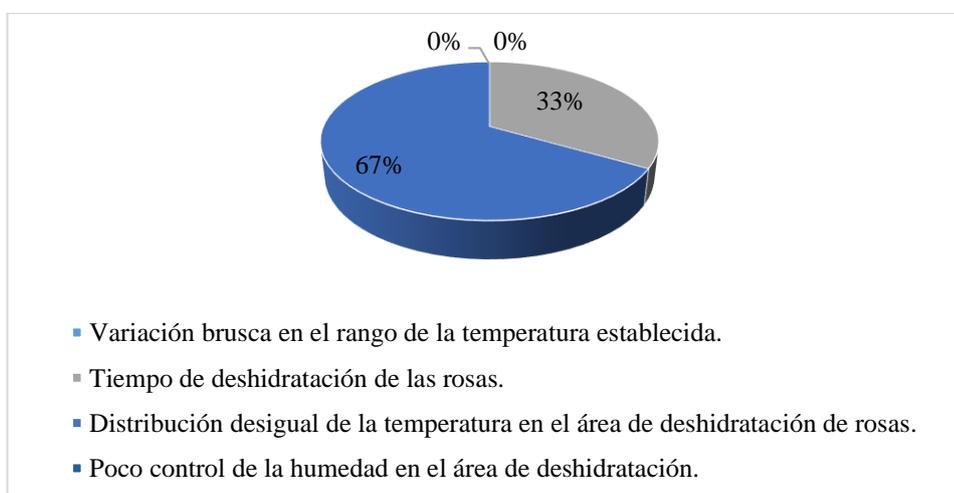


Figura 3.2: Resultados pregunta 2

**Análisis:**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 67 % de los encuestados mencionan que la temperatura tiene una distribución desigual o no se distribuye uniformemente la temperatura en el área de deshidratación de las rosas, mientras que el 33% de los encuestados refieren que el tiempo de deshidratación de las rosas tienen influencia en el proceso que se analiza.

**Interpretación:**

Los resultados obtenidos de la encuesta realizada se dice que existe una distribución desigual de la temperatura en el área de deshidratación de rosas, por consecuencia no permite que la producción de rosas parcialmente deshidratadas salgan completas, es decir, se saca las rosas parcialmente deshidratadas y se mantienen por más tiempo las que aún no han completado su proceso. Por ello la influencia del porcentaje de los trabajadores manifiesta que el tiempo es un problema frecuente, ya que las rosas se demoran en deshidratarse.

**3.- Las condiciones creadas para el área de deshidratación de rosas son:**

Tabla 3.10: Resultados pregunta 3

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Adecuadas	1	17%
Poco adecuadas	5	83%
Inadecuadas	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

En caso de responder “inadecuados o poco adecuados” especifique el porqué:

El área es de plástico

Hay en el área fugas de calor

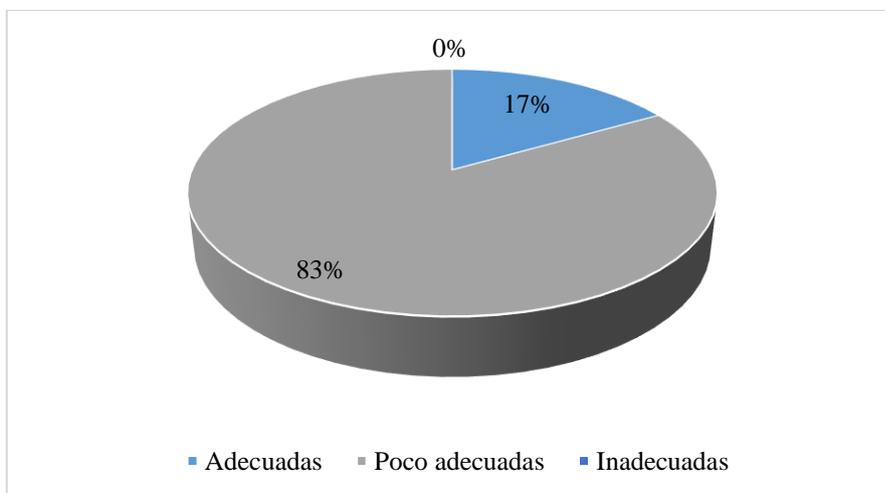


Figura 3.3: Resultados pregunta 3

**Análisis:**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 83 % de los encuestados dicen que el área es poco adecuada mencionando que la infraestructura es de plástico y también que hay fugas de calor, mientras que el 17 % de la encuesta realizada manifiesta que las condiciones en el área son adecuadas.

**Interpretación:**

Los resultados reflejan que no existe un área que cumpla con características favorables para llevar a cabo el proceso de deshidratación de las rosas, como: un área que almacene la mayor cantidad de calor o que posea una infraestructura que aislé el frío del ambiente, por ende desarrolla un problema de demoras en el proceso de tinturado.

**4.- La contabilidad y continuidad del proceso de deshidratación se comporta:**

Tabla 3.11: Resultados pregunta 4

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Continúa la producción por hora.	0	0%
Discontinua la producción por hora.	6	100%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

En caso de responder discontinua la producción especifique las causas:

La temperatura no es uniforme

La temperatura no abastece a la gran cantidad de rosas

La temperatura varía

El ambiente no es controlado

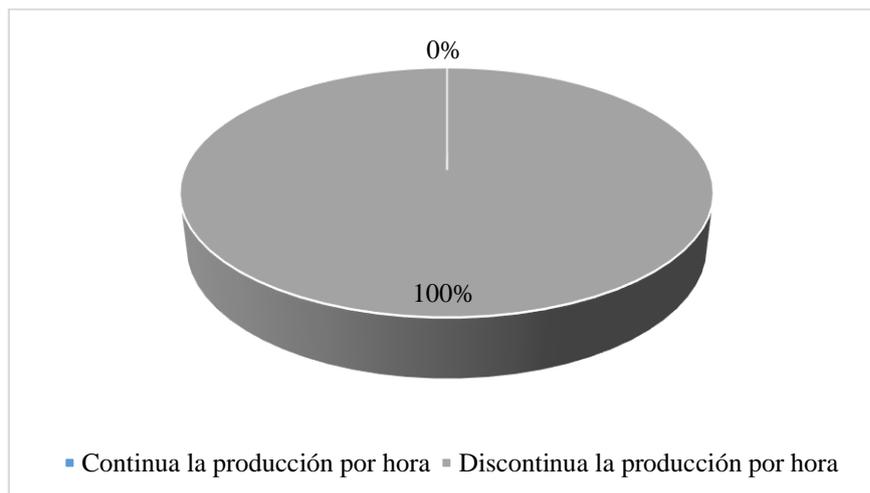


Figura 3.4: Resultados pregunta 4

**Análisis:**

De la encuesta realizada se puede observar que el 100 % de los encuestados manifiesta que existe una producción discontinua por hora, esto debido a una variable muy importante que hay en el proceso que es la temperatura, lo cual nos dice que no es uniforme, no abastece la gran cantidad de rosas, varía y que el ambiente en el área no es controlado.

**Interpretación:**

Los resultados reflejan que la contabilidad y continuidad del proceso de deshidratación de rosas, se comporta de manera discontinua la producción por hora, es decir la cantidad de rosas que ingresan, no es igual a la cantidad que salen de rosas parcialmente deshidratadas, por lo que se requiere un análisis del proceso para poder controlar la variable temperatura.

**5.- El tiempo del proceso de deshidratación en la empresa es:**

Tabla 3.12: Resultados pregunta 5

Descripción	Cantidad	Porcentaje
30 Minutos	0	0%
1 Hora	0	0%
2 Horas	1	17%
2 a 2.30 Horas	3	50%
3 Horas	2	33%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

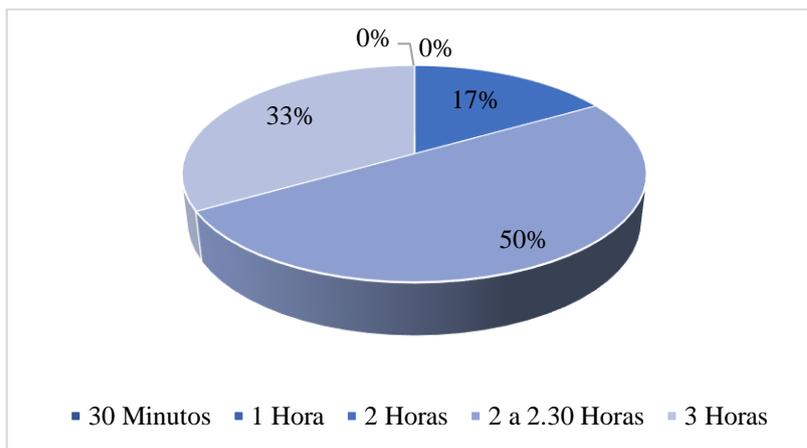


Figura 3.5: Resultados pregunta 5

**Análisis:**

De la encuesta realizada se ha observado que el 50 % de los encuestados manifiesta que tiempo para el proceso de deshidratación de rosas se demora de 2 a 2.30 horas en completarse, mientras tanto con el 33 % de los resultados obtenidos de la encuesta dice que se demora 3 horas y finalmente con el 17 % de los encuestados menciona que se demora 1 hora.

**Interpretación:**

Los resultados reflejan que el tiempo para el proceso de deshidratación de rosas es de 2 a 2.30 en completarse la deshidratación parcial y 3 horas donde más se demora, lo que significa que la producción de rosas deshidratadas no puedan satisfacer la cantidad necesaria, mientras que un porcentaje significativo de los trabajadores estima que se demora 2 horas, por lo que se necesita que se lleve un estudio más amplio de cuál sería la temperatura óptima para poder deshidratar las rosas en un menor tiempo.

**6. La productividad de la empresa se puede catalogar de:**

Tabla 3.13: Resultados pregunta 6

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Buena	6	100%
Regular	0	0%
Mala	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

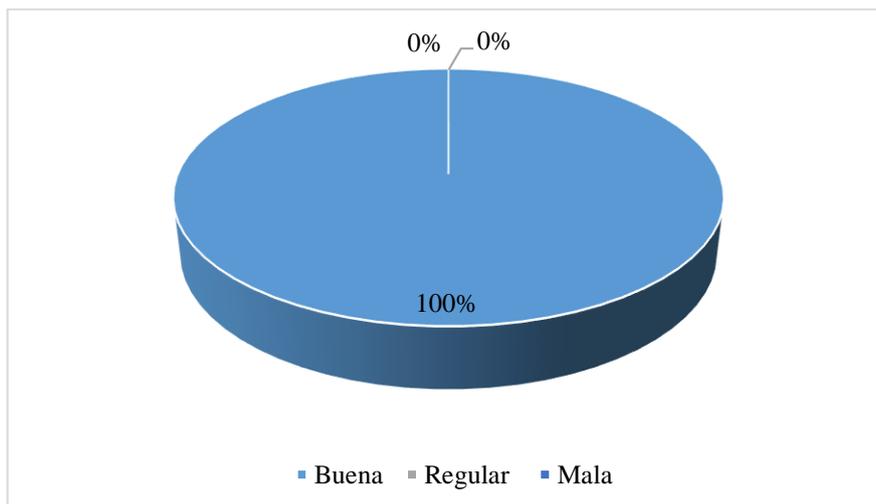


Figura 3.6: Resultados pregunta 6

**Análisis:**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 100 % de los encuestados dice que la productividad en la empresa se cataloga que es buena, es decir la empresa cumple con los estándares de calidad.

**Interpretación:**

Los resultados reflejan que para la empresa la productividad es catalogada buena, por lo que se necesita que se sigan cumpliendo con los estándares de calidad para poder seguir con buenas referencias de otros países.

**7. La aceptación de las rosas en el mercado de ventas es:**

Tabla 3.14. Resultados pregunta 7

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Muy buena	6	100%
Buena	0	0%
Regular	0	0%
No tiene buena aceptación	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100 %</b>

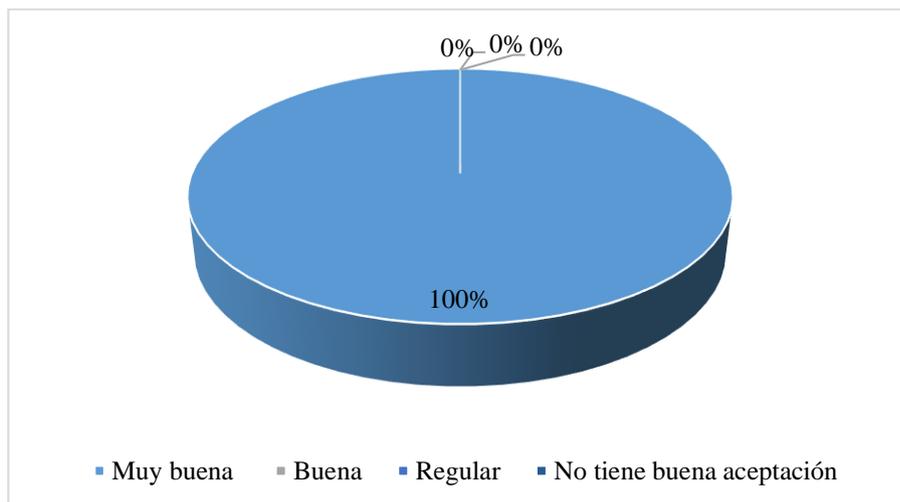


Figura 3.7: Resultados pregunta 7

**Análisis:**

De la encuesta realizada se ha obtenido que el 100 % de los encuestados cataloga que la aceptación de rosas en el mercado de ventas es muy buena, debido a que es novedoso poder ver rosas de diversos colores.

**Interpretación:**

Los resultados reflejan que la aceptación de rosas en el mercado de ventas es muy buena, por la calidad de las rosas y su forma de ser tinturadas con la mejor tonalidad que se las puede dar, logrando ser líder en el mercado con rosas tinturadas o mejoradas.

**3.3.2 Identificación de los requerimientos**

- **Cantidad de rosas a utilizar por área de superficie**

En la empresa donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosa el área es un cuadrado de 7 metros, y de altura mide 4 metros, por lo que puede abastecer la cantidad de 1000 tallos de rosas.

El lugar donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas posee unas dimensiones de 42 m<sup>2</sup> y una altura de 4 m, donde se ocupan estantes o también llamados árboles, utilizados para ubicar los diferentes grupos de rosas.

Uno de los requerimientos del proceso de deshidratación que afecta de forma directa, es la cantidad de rosas que ocupan en cada árbol, ya que, mayor sea la cantidad de rosas en la rama

del árbol va haber menor flujo de entrada de calor, mientras menor sea la cantidad de rosas en la rama va haber un mayor flujo de entrada de calor por parte del calefactor.

- **Temperatura en el área de superficie**

La temperatura como un requerimiento importante a la hora de deshidratar se deberá tomar en cuenta tanto la teoría como la opinión por parte de la empresa de los valores utilizados. Siendo 15° C el valor mínimo que se puede utilizar y 25° C como el valor máximo de temperatura a utilizar en el proceso de deshidratación de rosas.

- **Humedad relativa en el interior del área de deshidratación de rosas**

Saber el porcentaje de humedad relativa que se encuentra el medio que se desarrolla el proceso de deshidratación de rosas, será muy importante al momento de iniciar con el proceso, ya que permitirá que la rosa salga en mayor o menor tiempo. La humedad relativa en el área de deshidratación en la empresa varía de 56,6 % antes de iniciar con el proceso de deshidratación y baja a 47,6 % durante el proceso.

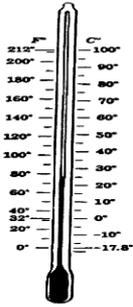
- **El tiempo de deshidratación de rosas en la empresa**

El tiempo cumple un papel importante en el proceso de deshidratación de las rosas, gracias a él se podrá decidir si la rosa se mantiene por más o menos tiempo en el proceso de deshidratación, el tiempo que las rosas se deshidratan parcialmente es de 2 a 3 horas, para que la producción total se deshidrate completamente.

### 3.3.3 Identificación de las variables

Después de haber hecho un análisis en el área de rosas mejoradas y del proceso de deshidratación de rosas que se lleva a cabo en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A., identificando las siguientes variables para controlar el proceso:

Tabla 3.15: Identificación de variables

Variables	Descripción	Instrumentos	Gráfico
<b>Temperatura</b>	<p>La temperatura es una propiedad termodinámica que en general se asocia con una sensación de “caliente” o “frío”. A medida que la temperatura del sistema aumenta, la actividad molecular también se incrementa; es decir, la velocidad promedio de las moléculas del sistema aumenta. Podría sugerirse que las moléculas del vapor de agua a una elevada temperatura tienen una velocidad relativamente alta, mientras que las moléculas de un pedazo de hielo casi no tienen movimiento [23].</p> <p>En la escala de temperatura de uso internacional, se asigna el número cero a la temperatura a la cual el agua se congela, y 100 a la temperatura a la cual el agua hierve (a la presión atmosférica). Esta escala de temperatura es la escala Celsius [19].</p>	Termómetro	
<b>Humedad Relativa</b>	<p>Medir el nivel de humedad de un ambiente es importante tanto a nivel doméstico como industrial. En las instalaciones y procesos industriales, hacerlo genera ahorros de energía y mejora la calidad del producto final (además de que la calidad del aire interior mejora cuando los niveles de humedad son óptimos). La humedad relativa es fuertemente proporcional a la temperatura y altamente sensible a sus cambios. Esto significa que si tiene una</p>	<b>Termohigrómetro</b>	

	<p>temperatura estable en su sistema, su humedad relativa también lo será.</p> <p>Cuando se habla de humedad se hace referencia de modo general a las formas en que se presenta: precipitaciones, evaporación, condensación y congelación. [20]</p>		
<b>Masa</b>	<p>La masa es la medida que indica la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Un cuerpo corresponde a una porción de materia que puede encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso, el cual puede estar formado por materiales de igual o diferente naturaleza. [21]</p> <p>Es una propiedad intrínseca de la materia y se relaciona con la cantidad de sustancia que contiene un sistema termodinámico. Las unidades de la masa con el kilogramo (kg) en el SI. [24]</p>	<b>Balanza Granataria</b>	
<b>Tiempo</b>	<p>El tiempo es una magnitud física con la que se mide la duración o separación de acontecimientos.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se define al tiempo más específicamente como: la magnitud física con la que se puede medir la duración de las cosas. Por ejemplo, para la física, hace referencia al tiempo simplemente medible "lo que considera el reloj". Unidad de Tiempo: en el SI sistema Internacional es el segundo (s). [25]</p>	<b>Cronómetro</b>	

### 3.3.4 Representación del diagrama de flujo del proceso

En la Figura 5.8 por medio de un análisis en el área de rosas mejoradas, se identifica las características, entradas y salidas, las diferentes actividades, insumos y la identificación de dos procesos que siguen las rosas para convertirse en rosas mejoradas, con la información recolectada se desarrolló el diagrama de flujo y el diagrama de procesos.

### Diagrama de flujo de procesos del área de rosas mejoradas

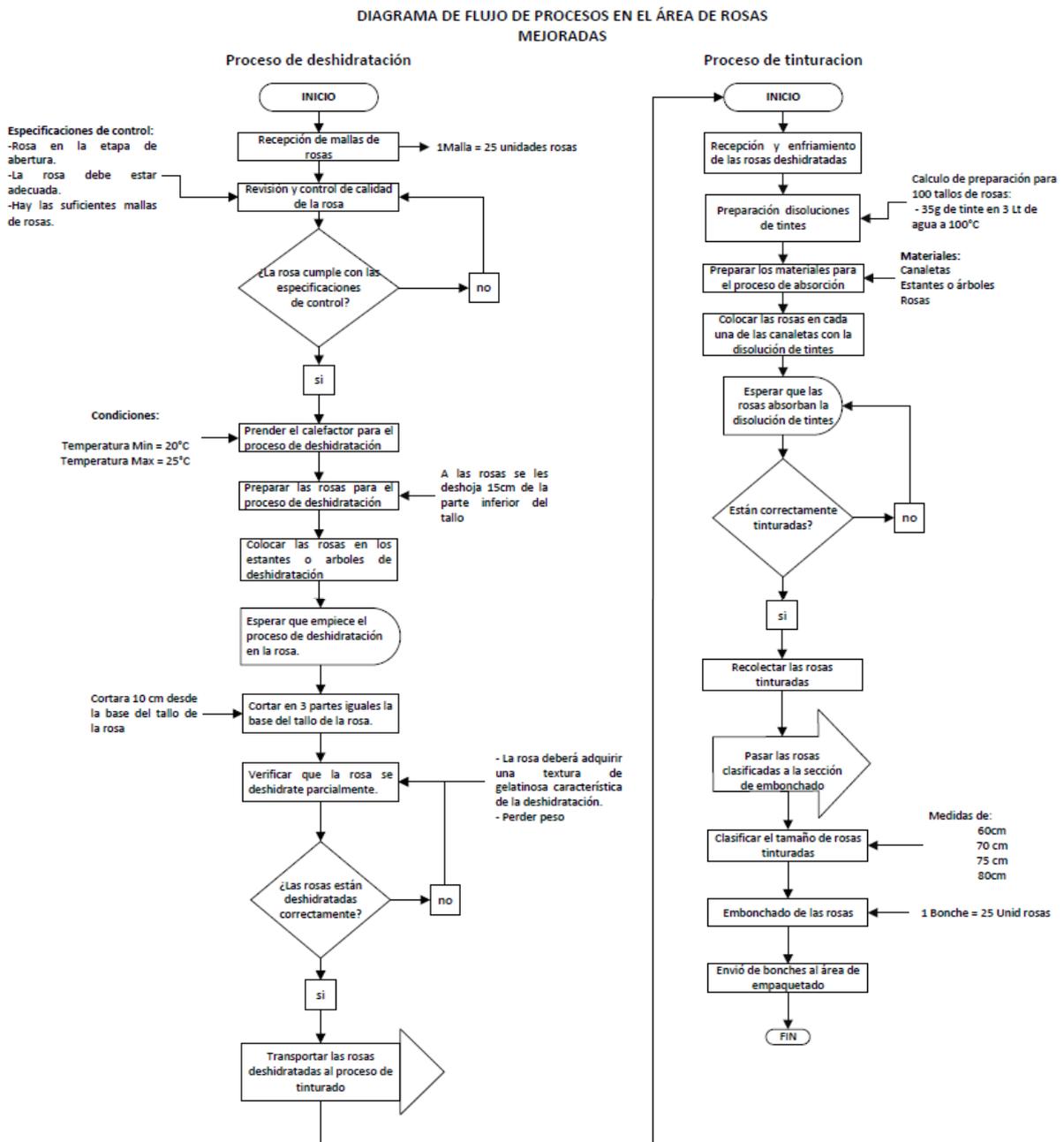


Figura 3.8: Diagrama de flujo de procesos área de rosas mejoradas

Diagrama de procesos del área de rosas mejoradas

Tabla 3.16: Diagrama de procesos área de rosas mejoradas

DIAGRAMA DE PROCESOS							
REALIZADO POR: COMINA FONSECA EDGAR MAURICIO, REYES SANTAFAE CARLOS STALYN							
DEPARTAMENTO: ÁREA DE ROSAS MEJORADAS							
N°	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DISTANCIA (m)	TOM (min)	SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA			
1	Recepción de mallas de 25 unidades de rosas variedad Mondial.	0	0,06				
2	Revisión y control de calidad de las rosas.	3	0,11				
3	Esperar hasta que se tenga la cantidad de mallas con rosas necesarias para iniciar con el proceso de deshidratación.	0	10				
4	Encender el calefactor para el proceso de deshidratación.	0	0,05				
5	Deshojar las rosas a una altura de 15 cm del tallo para el proceso de deshidratación.	0	0,05				
6	Colocar las rosas deshojadas en los árboles de deshidratación.	0	0,42				
7	Esperar que empiece el proceso de deshidratación en la rosa con una temperatura mínima de 22°C y máximo 25°C.	0	150				
8	Cortar en 3 partes iguales la base del tallo a una distancia 10 cm.	0	25				
9	Verificar que las rosas estén deshidratadas parcialmente.	0	0,45				
10	Transportar lo arboles con rosas deshidratadas al proceso de tinturado.	24	0,21				
11	Recepción de los árboles con rosas deshidratadas en el proceso de tinturado y dejar reposar para dar inicio al proceso de absorción.	0	0,06				
12	Preparación de las disoluciones de tintes de color amarillo, azul y rojo.	0	10				
13	Colocar los diferentes colores de tintes en sus respectivas canaletas para el proceso de absorción de las rosas.	0	2,3				
14	Colocar las rosas deshidratadas en los estantes y canaletas correspondientes para realizar su respectivo tinturado mediante el proceso de absorción.	0	5				
15	Esperar que las rosas se tinturen completamente, dependerá del tiempo que dispone para cumplir la estrega del pedido.	0	480				
16	Verificar la calidad del tinturado que la rosa adquiere.	0	3				
17	Recolectar las rosas tinturadas.	0	4				
18	Transportar las rosas tinturadas a la sección de clasificación.	7,2	0,1				
19	Clasificar las rosas a las medidas de 60, 70 y 75 cm.	0	0,5				
20	Transportar las rosas clasificadas a la sección de embonchado.	1	0,5				
21	Embonchar las rosas tinturadas de 25 unidades por bonche.	0	2,06				
22	Transportar los bonches de rosas tinturadas al área de empaquetado.	48	2				
<b>TOTAL</b>		<b>83,2</b>	<b>695,87</b>				

Tabla 3.17: Resumen del diagrama de procesos área de rosas mejoradas

Significado	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
<b>Operación:</b> Indica las principales fases del proceso. Cuando dicho objeto es montado junto con otro, o desmontado de otro objeto y cuando se arregla o prepara para realizar otra actividad.		11	45
<b>Inspección:</b> Tiene lugar cuando un objeto es examinado para ser identificado o para verificar su conformidad de acuerdo a estándares establecidos de calidad y/o cantidad. En general no agrega valor.		3	3,56
<b>Transporte:</b> Indica el movimiento de materiales. Sucede cuando un objeto es trasladado de un lugar a otro .		4	2,81
<b>Espera:</b> Indica demora entre dos operaciones o abandono momentaneo.		3	640
<b>Almacenamiento:</b> Indica cuando un objeto se resguarda y protege bajo vigilancia en un almacén.		0	0
<b>Actividad combinada:</b> Indica varias actividades realizadas conjuntamente.		1	5
	<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>695,87</b>

### 3.3.5 Elaboración de pruebas con equipos de mediciones

Para el planteamiento de la propuesta de mejora, era necesario realizar un experimento, para lo cual, fue necesario la toma de pruebas del proceso de deshidratación de rosas, utilizando un termohigrómetro equipo para medir la temperatura del ambiente que llega del calefactor a los árboles o estantes que se utilizan en el proceso, se verificó la temperatura a la que trabaja el calefactor y medir también el porcentaje de humedad relativa en el área.

**Toma de datos en la empresa del proceso de deshidratación día N°- 1**

Tabla 3.18: Toma de datos en la empresa día N°- 1

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	Temperatura Calefactor	% Humedad relativa
1	10:13	22,33	19,92	56,64
2	10:25	24,12	20,21	54,93
3	10:35	23,71	21,12	55,56
4	10:45	24,24	22,25	55,06
5	10:55	24,55	22,63	54,82
6	11:05	24,71	22,88	54,51
7	11:15	24,53	22,84	54,82
8	11:25	24,33	22,92	55,24
9	11:35	24,22	23,21	55,44
10	11:45	24,13	23,61	55,62
11	11:55	24,55	24,04	54,73
12	12:05	24,71	24,12	54,34
13	12:15	24,84	24,13	54,12
14	12:25	24,73	24,22	54,33
15	12:35	24,53	24,32	54,54
<b>PROMEDIO</b>		<b>24,28</b>	<b>22,82</b>	<b>54,98</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>0,38</b>	<b>2,03</b>	<b>0,42</b>

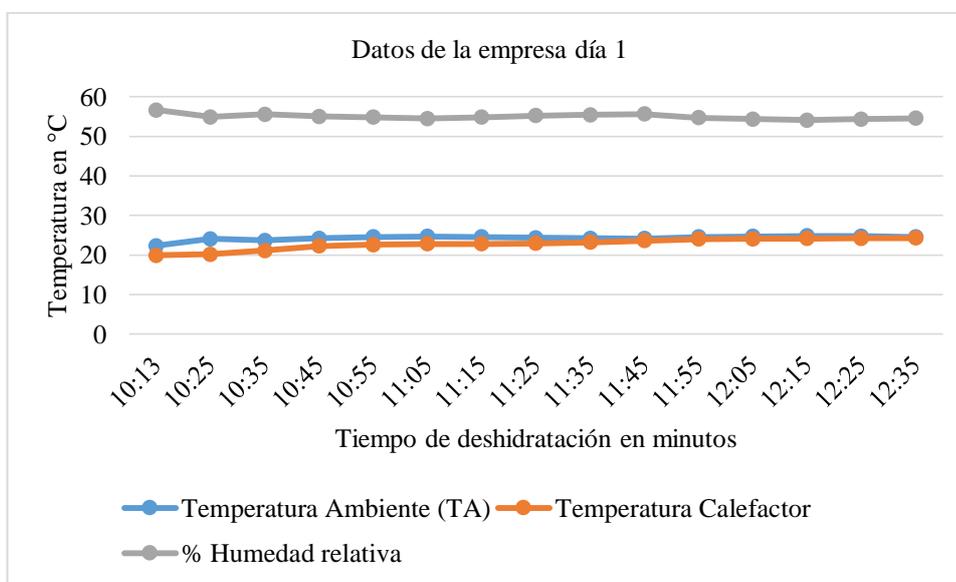


Figura 3.9: Resultados toma de datos en la empresa día N°- 1

**Análisis:**

Como se observa en la Tabla 3.18: los datos recolectados en de la empresa del proceso de deshidratación de rosas, la temperatura del calefactor se va elevando poco a poco hasta llegar a un valor límite de temperatura de 25 °C, mientras que a medida que aumenta la temperatura del ambiente, el aire del ambiente se vuelve más caliente y seco provocando que las rosas transpiren y empiezan a perder agua, por ende la humedad relativa del ambiente disminuye, viceversa si al disminuir la temperatura, el aire se vuelve más húmedo las rosas demoran en deshidratarse y la humedad relativa aumenta.

**Interpretación:**

En la Figura 3.9: se observa los resultados que son el reflejo de aquella toma de datos, realizado en el proceso de deshidratación de rosas con el fin de evaluar el comporta la temperatura del calefactor y la temperatura del ambiente en la deshidratación parcial de la rosa y la observación del comportamiento de la humedad relativa del ambiente de que si afecta a la velocidad de deshidratación de la rosa, donde que mientras mayor sea la humedad relativa el ambiente se demorara en calentarse por ello se demora la rosa en empezar a deshidratarse y requerirá de más tiempo para completarse el proceso.

**Toma de datos en la empresa del proceso de deshidratación día N°- 2**

Tabla 3.19: Toma de datos en la empresa día N°- 2

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	Temperatura Calefactor	% Humedad relativa
1	10:00	19,63	17,12	51,44
2	10:10	20,19	17,35	50,86
3	10:20	20,45	18,15	50,54
4	10:30	21,52	18,53	49,73
5	10:40	21,31	18,93	50,05
6	10:50	22,16	19,24	49,45
7	11:00	21,93	19,62	50,24
8	11:10	23,22	19,81	48,83
9	11:20	23,62	19,93	48,35
10	11:30	23,13	20,15	48,52
11	11:40	24,64	20,22	47,94
12	11:50	24,81	20,72	47,64
13	12:00	24,54	21,23	48,15
14	12:10	24,36	21,65	48,42
15	12:20	24,12	22,33	48,73
<b>PROMEDIO</b>		<b>22,64</b>	<b>19,67</b>	<b>49,26</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>3,04</b>	<b>2,24</b>	<b>1,35</b>

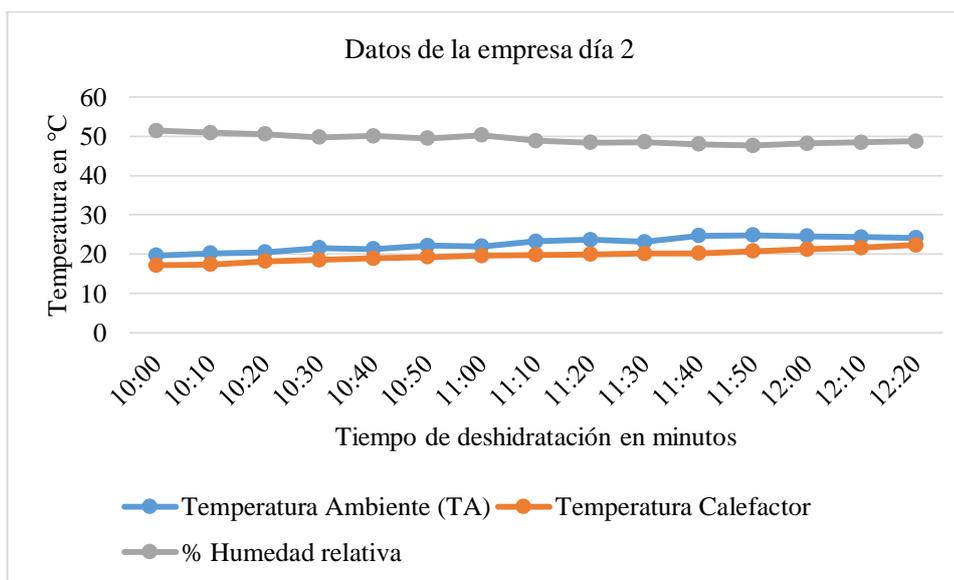


Figura 3.10: Resultados toma de datos en la empresa día N°- 2

### **Análisis:**

Como se observa en la Tabla 3.19: los datos de una segunda prueba que se ha recolectados en de la empresa del proceso de deshidratación de rosas, la temperatura del calefactor se va elevando poco a poco hasta llegar a un valor límite de temperatura de 25 °C, mientras que a medida que aumenta la temperatura del ambiente, el aire del ambiente se vuelve más caliente y seco provocando que las rosas transpiren y empiezan a perder agua, por ende la humedad relativa del ambiente disminuye, viceversa si al disminuir la temperatura, el aire se vuelve más húmedo las rosas demoran en deshidratarse y la humedad relativa aumenta.

### **Interpretación:**

En la Figura 3.10: se observa los resultados que son el reflejo de la segunda toma de datos que se realizó en el proceso de deshidratación de rosas, analizando que se desperdicia el calor y no es aprovechada al cien por ciento en todas los árboles o estantes de deshidratación, se observa además que la humedad relativa del ambiente disminuye cuanto la temperatura se eleva.

### **3.3.6 Diseño del experimento**

Procedimiento para el experimento de investigación para propuesta de mejora en el proceso de deshidratación de rosas previo al tinturado en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.

En el proyecto de investigación se realizó un experimento, con una caja deshidratadora a un ambiente controlado, para analizar el comportamiento del proceso de deshidratación a pequeña escala, el experimento se dividió en 4 fases:

#### **PRIMERA FASE DEL EXPERIMENTO:**

- 1. Compra de materiales, equipos e insumos:** Se realizó la actividad con el fin de diseñar una caja deshidratadora para controlar la variable temperatura dentro de la misma.

##### **1.1. Materiales**

- Caja de poliespuma
- Rosas
- Alambre galvanizado

##### **1.2. Equipos**

- Termohigrómetro
- Termómetros
- Calefactor

### 1.3. Insumos

- Estilete
- Cinta adhesiva

**2. Búsqueda del espacio adecuado:** Esta actividad se realiza con el propósito de buscar un lugar suficientemente amplio para ubicar el experimento de la caja deshidratadora y realizar el estudio correctamente, para lo cual se llevó a cabo en el laboratorio de química de la misma universidad.

### SEGUNDA FASE DEL EXPERIMENTO:

**Esta fase consistió en realizar el experimento y las respectivas pruebas de control de la variable temperatura en la caja deshidratadora previo a deshidratar las rosas.**

**1. Construcción del experimento:** En este paso se empieza a diseñar la caja deshidratadora que permita controlar el proceso de deshidratación, estos son los siguientes pasos:

**1.1.** Se inició cortando un círculo de 25 cm de longitud en la cara frontal de la caja deshidratadora, para el ingreso de aire caliente que nos proporciona el calefactor.



Figura 3.11: Círculo cara frontal de la caja deshidratadora

**1.2.** Se corta un rectángulo en la parte trasera de la caja deshidratadora para que haga de chimenea con dimensiones de 20 x 5 cm.



Figura 3.12: Chimenea parte trasera de la caja deshidratadora

- 1.3.** Se realizan tres agujeros en la parte superior de la caja deshidratadora a diferentes distancias para la colocación de tres termómetros respectivamente, con el fin de medir la temperatura en tres partes diferentes, el primero de 0,32 cm, el segundo a 0,64 cm y el tercero a 0,96 cm.

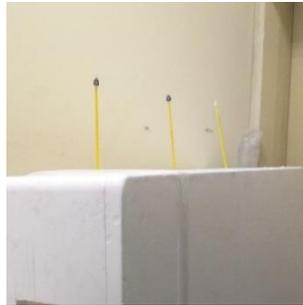


Figura 3.13: Ubicación de los tres termómetros

- 1.4.** Se diseña un soporte para la colocación de rosas en el interior de la caja deshidratadora.



Figura 3.14: Soporte para las rosas

- 1.5.** Se ubica el calefactor a una distancia de 27 cm a la caja deshidratadora para empezar a realizar las primeras pruebas de control y poder verificar cómo se comporta la variable temperatura en el interior de la misma.



Figura 3.15: Ubicación de la fuente de calor

**2. Pruebas de control de temperatura:** Se realizó con el propósito de controlar la variable temperatura en el interior de la caja deshidratadora para poder mantener una temperatura constante.

**2.1.** Se iniciaron las pruebas del experimento tomando las distancias respectivas, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia donde iba a estar los tallos de las rosas de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja deshidratadora de 27 cm.



Figura 3.16: Se enciende el calefactor

**2.2.** Se toma las medidas de temperatura de los tres termómetros ubicados en la caja de deshidratación en un periodo de tiempo, además la temperatura ambiente y porcentaje de humedad medida con un termohigrómetro, realizando tres mediciones de control para aumentar la confiabilidad de los datos.



Figura 3.17: Toma y registro de datos

**Datos control de temperatura N°- 1**

Tabla 3.20: Datos control de temperatura N°- 1

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	Termómetro 1	Termómetro 2	Termómetro 3	% Humedad relativa
1	9:50	24,12	24,05	23,42	21,04	25,33
2	10:00	24,63	24,25	23,82	22,51	24,82
3	10:10	24,94	24,35	24,13	23,02	24,34
4	10:20	24,98	24,56	24,31	23,14	23,95
5	10:30	25,00	24,70	24,50	23,16	23,50
6	10:40	25,00	24,70	24,50	23,16	23,50
7	10:50	25,00	24,70	24,50	23,16	23,50
<b>PROMEDIO</b>		<b>24,81</b>	<b>24,47</b>	<b>24,17</b>	<b>22,74</b>	<b>24,13</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>0,11</b>	<b>0,07</b>	<b>0,17</b>	<b>0,62</b>	<b>0,53</b>

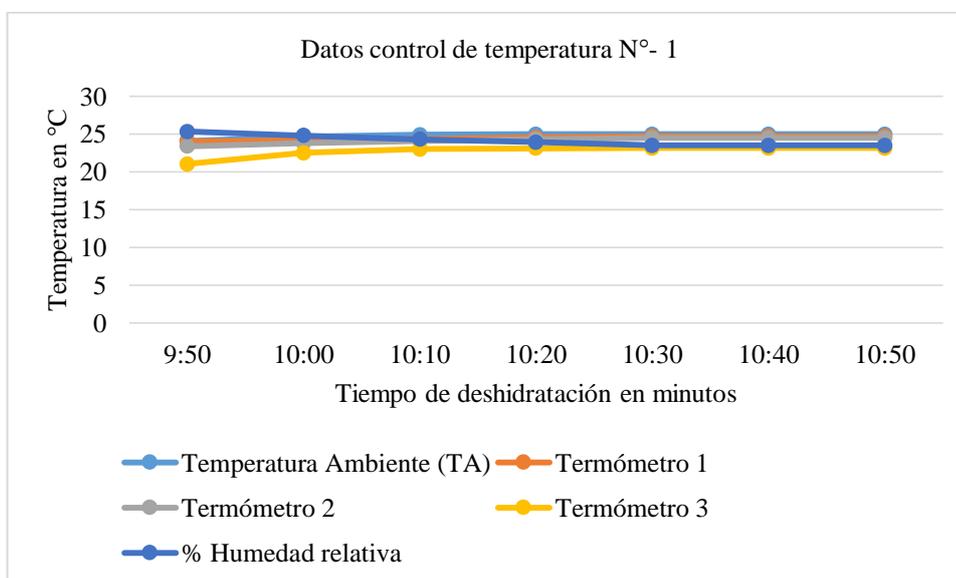


Figura 3.18: Resultados control de temperatura N°- 1

En la Tabla 3.20: y Figura 3.18: se puede observar cómo se comporta la temperatura del ambiente y cada uno de los termómetros, esto con respecto a la humedad relativa, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia donde iba a estar los tallos de las rosas de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja deshidratadora de 27 cm, se realizó esta prueba con el fin de poder controlar la temperatura del ambiente dentro de la caja deshidratadora, previo al experimento con las rosas.

**Datos control de temperatura N°- 2**

Tabla 3.21: Datos control de temperatura N°- 2

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	% Humedad relativa
1	12:20	24,16	25,35
2	12:50	24,42	24,93
3	12:55	24,55	24,37
4	13:00	24,71	23,82
5	13:05	24,97	23,36
6	13:10	24,97	23,36
7	13:15	24,97	23,36
8	13:20	25,00	22,80
9	13:25	25,00	22,80
10	13:30	25,00	22,80
<b>PROMEDIO</b>		<b>24,78</b>	<b>23,70</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>0,09</b>	<b>0,83</b>

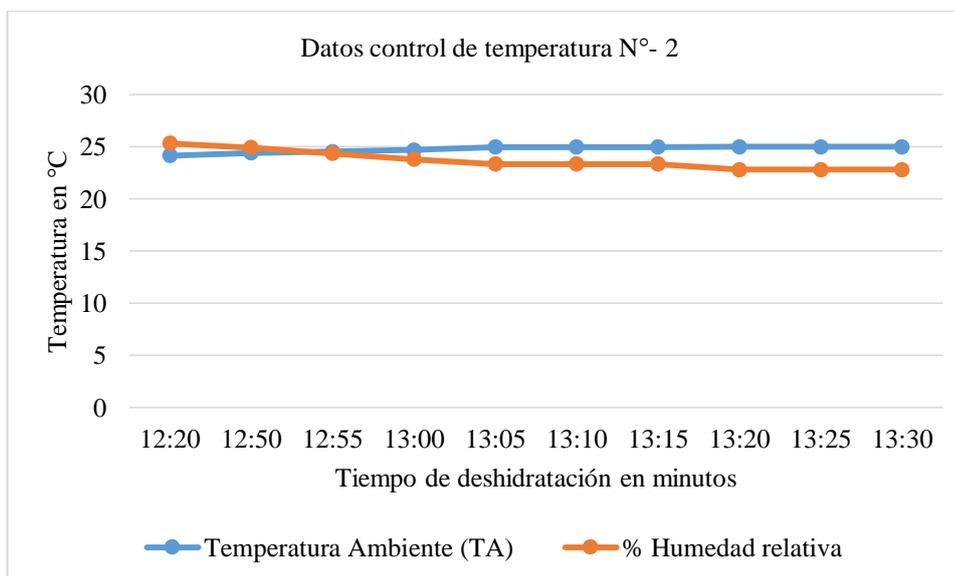


Figura 3.19: Resultados control de temperatura N°- 2

En la Tabla 3.21: y Figura 3.19: se puede observar cómo se comporta la temperatura del ambiente con respecto a la humedad relativa, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia donde iba a estar los tallos de rosas de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja deshidratadora de 27 cm, se realizó esta prueba con el fin de poder controlar la temperatura del ambiente dentro de la caja deshidratadora, previo al experimento con las rosas.

**Datos control de temperatura N°- 3**

Tabla 3.22: Datos control de temperatura N°- 3

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	% Humedad relativa
1	10:25	25,52	26,73
2	10:35	25,71	26,32
3	10:45	25,95	25,94
4	10:55	26,11	25,47
5	11:05	26,36	25,01
6	11:15	26,53	24,64
7	11:25	26,85	24,37
8	11:35	26,93	23,75
9	11:45	27,00	23,34
10	11:55	27,00	23,34
11	12:05	27,00	23,34
12	12:15	27,00	23,34
<b>PROMEDIO</b>		<b>26,50</b>	<b>24,63</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>0,31</b>	<b>1,58</b>

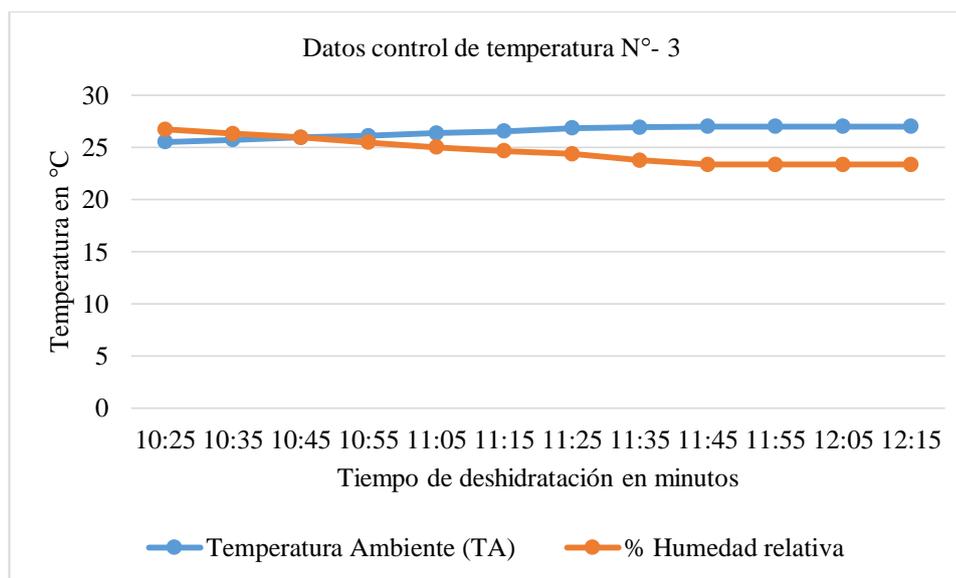


Figura 3.20: Resultados control de temperatura N°- 3

En la Tabla 5.22: y Figura 3.20: se puede observar cómo se comporta la temperatura del ambiente con respecto a la humedad relativa, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia donde iba a estar los tallos de rosas de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja

deshidratadora de 27 cm, se realizó esta prueba con el fin de poder controlar la temperatura del ambiente dentro de la caja deshidratadora, previo al experimento con las rosas.

### **TERCERA FASE DEL EXPERIMENTO:**

**En esta fase se inicia con el experimento con las rosas en el interior de la caja deshidratadora para llevar a cabo el proceso de deshidratación de rosas previo al tinturado.**

- 1. Preparación del ambiente controlado de deshidratación:** Se inicia el proceso con la preparación de la caja deshidratadora y las rosas.



Figura 3.21: Todo lo necesario para la deshidratación

- 2. Preparación de rosas:** Se desarrolla el proceso de limpieza de la rosa tal como se realiza en la empresa, se deshoja 15 cm desde la parte inferior del tallo.



Figura 3.22: Se deshoja 15 cm parte inferior del tallo

- 3. Toma de datos de la masa de la rosa inicial:** Se registra el peso inicial de un conjunto de rosas antes del proceso de deshidratación de las rosas. Ver en la Tabla 3.24.

- 4. Proceso de deshidratación:** Las rosas ingresan a la caja de deshidratación a una temperatura determinada, siendo 19 °C la temperatura mínima y 25 °C la temperatura máxima, medidas que la rosa no sufre daños irreversibles en sus pétalos. Ver en la Tabla 3.23.



Figura 3.23: Las rosas se ubican en la caja deshidratadora

- 5. Toma de datos durante el proceso de deshidratación:** Se registró los datos tanto de la temperatura que se mantiene en el interior de la caja deshidratadora y también del tiempo en que se demora. Ver en la Tabla 3.23.

Con aquellos datos se analizarán para la propuesta de mejora del sistema de deshidratación.

- 6. Toma de datos de la masa de la rosa al finalizar el proceso:** Se registra el valor del peso final del conjunto de rosas después de haber culminado el proceso de deshidratación de las rosas. Ver en la Tabla 3.24.

#### **CUARTA FASE DEL EXPERIMENTO:**

En esta fase se realiza la preparación de la disolución de tinte para el proceso de absorción de las rosas parcialmente deshidratadas y observar el tiempo que se demora en llegar la disolución a la rosa.

- 1. Preparación de tinte:** Se calienta agua a temperatura de ebullición (100 °C) para ayudar al tinte a disolverse más rápido, se calcula la cantidad de tinte requerida por cada rosa.

En la empresa se utilizan 35 gr de tinte orgánico para 100 tallos de rosas y es diluida en 3 litros de agua hervida.

Entonces se procede a realizar una regla de 3 para poder determinar la cantidad exacta de tinte que se necesita para poder tinturar 12 rosas.

$$35 \text{ gr} \rightarrow 100 \text{ tallos}$$

$$x \rightarrow 12 \text{ tallos}$$

$$x = \frac{35 \text{ gr} \times 12 \text{ tallos}}{100 \text{ tallos}}$$

$$x = 4,2 \text{ gr}$$

Calculamos también la cantidad de agua a utilizar para la cantidad de 4,2 gr.

$$3 \text{ litros} \rightarrow 35 \text{ gr}$$

$$x \rightarrow 4,2 \text{ gr}$$

$$x = \frac{3 \text{ litros} \times 4,2 \text{ gr}}{35 \text{ gr}}$$

$$x = 0,36 \text{ litros}$$



Figura 3.24: Medición de la cantidad de tintes

2. La disolución obtenida se coloca en envases para la cantidad de rosas a tinturar y se colocan las rosas parcialmente deshidratadas en envases para el proceso de absorción.



Figura 3.25: Absorción del tinte rosas parcialmente deshidratadas

### 3. El tiempo que se demora en llegar el tinte a la rosa.

En la empresa se mencionó lo siguiente que el proceso de deshidratación de rosas no afecta previo al proceso de absorción, esto depende de los pedidos que se tenga, por un lado es necesario poner más cantidad de tinte para que las rosas se tinturan más rápido, por otro lado es necesario reducir la cantidad de tinte para que las rosas no se tinturen rápido, también se pudo observar cuando se realizó el experimento en el laboratorio.

#### 3.3.7 Estudió experimental del proceso de deshidratación

Norma técnica ecuatoriana INEN 1 235, norma que establece el método de rutina para la determinación del contenido de humedad en granos y cereales, la cual se utilizó en este proyecto de investigación para determinar el porcentaje de humedad perdido en el proceso de deshidratación parcial de las rosas.

El contenido de la humedad en la muestra de granos y cereales se expresa en porcentaje en masa, que se obtiene de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$H = (m_o - m_s) \times \frac{100}{m_o} \quad (3.1)$$

Siendo:

$H$  = humedad en porcentaje de masa

$m_o$  = masa de la muestra inicial, en gramos

$m_s$  = masa de la muestra seca, en gramos

**Experimento N°- 1 en el laboratorio**

Tabla 3.23: Datos experimento N°- 1 en el laboratorio

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	% Humedad relativa
1	9:30	19,17	27,15
2	9:40	19,59	26,97
3	9:50	20,15	26,44
4	10:00	20,83	26,04
5	10:10	21,62	25,75
6	10:20	21,94	25,53
7	10:30	22,16	25,25
8	10:40	22,25	25,14
9	10:50	22,33	24,63
10	11:00	22,84	24,41
11	11:10	22,84	24,41
12	11:20	22,84	24,41
13	11:30	22,84	24,41
<b>PROMEDIO</b>		<b>21,65</b>	<b>25,43</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>1,68</b>	<b>0,98</b>

Como se observa en la Tabla 3.23: el rango de temperatura oscila desde 19,17 °C hasta 22,84 °C, lo cual es conveniente para trabajar en el proceso de deshidratación sin que las rosas se vean afectadas, para que luego al pasar al siguiente proceso de absorción donde las rosas son tinturadas no se vean afectadas.

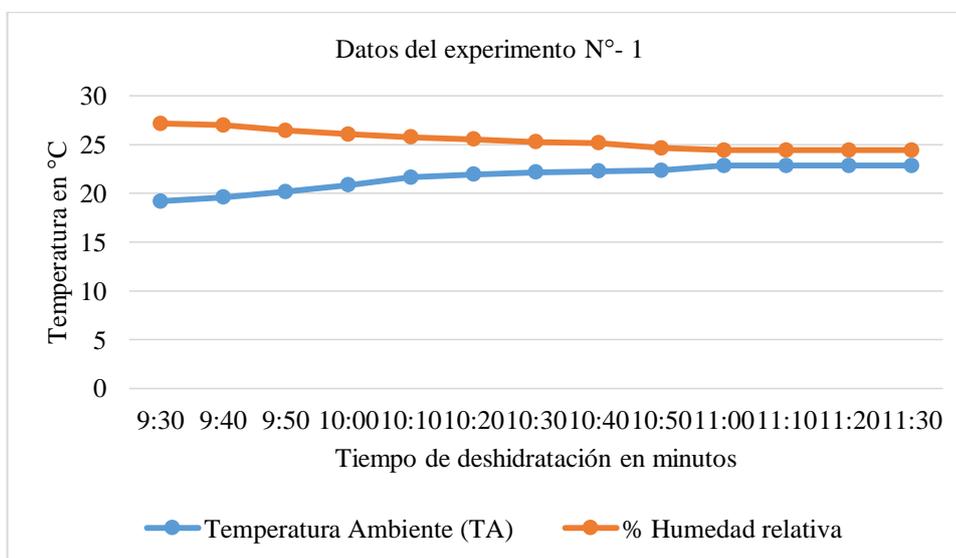


Figura 3.26: Resultados del experimento N°- 1

En la Figura 3.26: se puede observar cómo se comporta la temperatura del ambiente con respecto a la humedad relativa, y también el tiempo que conlleva la deshidratación, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia el tallo de rosas de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja deshidratadora de 27 cm, por lo cual se tomó 12 rosas con un peso inicial de 530 gr, y al concluir con la deshidratación después de 2 horas el peso final fue de 510 gr, logrando reducir 20 gr, por lo que se comprueba que si se encuentran deshidratadas las rosas.

### Medición del porcentaje de humedad

La medición de la pérdida de humedad en las rosas variedad Mondial se determinó con una muestra de 530 gr (frescas) a través de una balanza Granataria, pesándola antes y después del tratamiento. Con esos datos se calculó el porcentaje de pérdida de humedad en las rosas.

Una vez deshidratadas las rosas variedad Mondial, se procedió a obtener su respectivo porcentaje de humedad como se muestra a continuación:

### Cálculo del porcentaje de humedad:

#### Ecuación 1.

$$\% Hum = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100 \quad [22] \quad (3.2)$$

$$\% Hum = \frac{530 - 510}{530} \times 100\% = 3,77$$

Tabla 3.24: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial

Rosa Mondial fresca en gr	Rosa Mondial seca en gr	% Humedad, ecuación 1
530	510	3,77

En la Tabla 5.24: se muestra el peso de las rosas frescas de 530 gr para la determinación de su humedad. Durante el proceso de deshidratación a través de un calefactor se obtuvo que las rosas se deshidrataron 20 gr llegando a 510 gr a diferencia del inicio, con una consecuente pérdida de humedad de 3,77 %.

**Experimento N°- 2 en el laboratorio**

Tabla 3.25: Datos experimento N°- 2 en el laboratorio

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	% Humedad relativa
1	11:50	24,14	26,85
2	12:00	24,58	26,16
3	12:10	24,83	25,72
4	12:20	25,27	25,15
5	12:30	25,64	24,67
6	12:40	25,85	24,24
7	12:50	25,97	24,11
8	13:00	25,99	24,08
9	13:10	26,00	23,96
10	13:20	26,00	23,96
<b>PROMEDIO</b>		<b>25,43</b>	<b>24,89</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>0,47</b>	<b>1,08</b>

Como se observa en la Tabla 5.25: el rango de temperatura oscila desde 24,14 °C hasta 26,00 °C, por lo que se ha incrementado la temperatura en 1 °C a lo que respecta a la teoría donde decía que se debe trabajar a 25 °C, al incrementar 1 °C se pudo observar que si es conveniente trabajar a 26 °C en el proceso de deshidratación sin que las rosas se vean afectadas, para que luego al pasar al siguiente proceso de absorción donde las rosas son tinturadas no se vean afectadas.

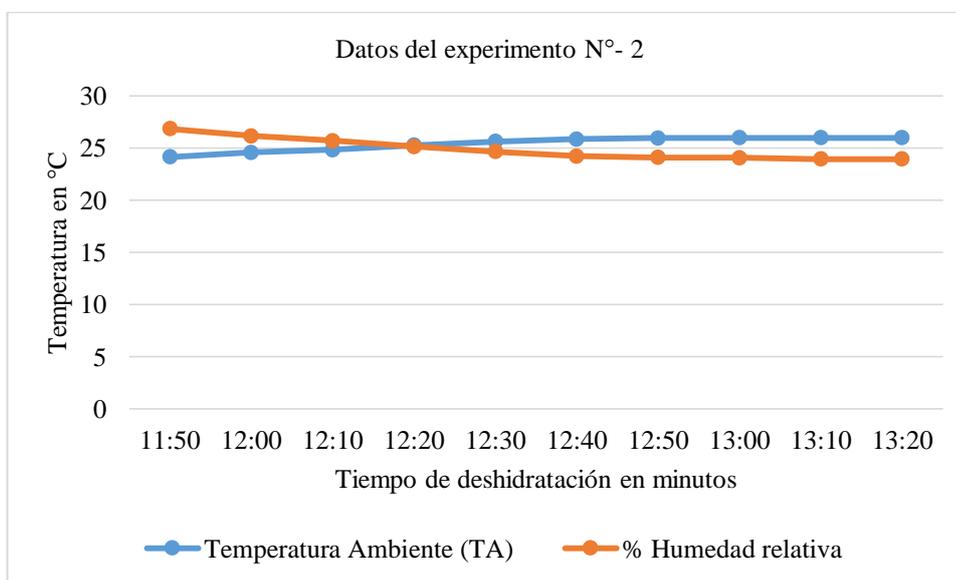


Figura 3.27: Resultados del experimento N°- 2

En la Figura 5.27: se puede observar cómo se comporta la temperatura del ambiente con respecto a la humedad relativa, y también el tiempo que conlleva la deshidratación, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia el tallo de rosas que fue de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja deshidratadora fue de 27 cm, por lo cual se tomó 12 rosas con un peso inicial de 540 gr, y al concluir con la deshidratación después de 1 hora y 30 minutos el peso final fue de 500 gr, logrando reducir 40 gr, por lo que se comprueba que si se encuentran deshidratadas las rosas.

### Medición del porcentaje de humedad

La medición de la pérdida de humedad en las rosas variedad Mondial se determinó con una muestra de 530 gr (frescas) a través de una balanza Granataria, pesándola antes y después del tratamiento. Con esos datos se calculó el porcentaje de pérdida de humedad en las rosas.

Una vez deshidratadas las rosas variedad Mondial, se procedió a obtener su respectivo porcentaje de humedad como se muestra a continuación:

### Cálculo del porcentaje de humedad:

$$\% Hum = \frac{P1-P2}{P1} \times 100$$

$$\%Hum = \frac{540-500}{540} \times 100\% = 7,41$$

Tabla 3.26: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial

Rosa Mondial fresca en gr	Rosa Mondial seca en gr	% Humedad, ecuación 1
540	500	7,41

En la Tabla 3.26: se muestra el peso de las rosas frescas de 540 gr para la determinación de su humedad. Durante el proceso de deshidratación a través de un calefactor se obtuvo que las rosas se deshidrataron 40 gr llegando a 500 gr a diferencia del inicio, con una consecuente pérdida de humedad de 7,41 %.

**Experimento N°- 3 en el laboratorio**

Tabla 3.27: Datos experimento N°- 3 en el laboratorio

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	% Humedad relativa
1	9:10	25,28	26,45
2	9:20	25,45	26,23
3	9:30	25,76	26,11
4	9:40	25,94	25,89
5	9:50	26,66	25,58
6	10:00	26,95	25,16
7	10:10	26,98	25,11
8	10:20	27,00	24,98
9	10:30	27,00	24,98
<b>PROMEDIO</b>		<b>26,34</b>	<b>25,61</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>0,52</b>	<b>0,33</b>

Como se observa en la Tabla 3.27: el rango de temperatura oscila desde 25,28 °C hasta 27,00 °C, por lo que se ha incrementado la temperatura en 2 °C a lo que respecta a la teoría donde decía que se debe trabajar a 25 °C, al incrementar 2 °C se pudo observar que si es conveniente trabajar a 27 °C en el proceso de deshidratación sin que las rosas se vean afectadas, para que luego al pasar al siguiente proceso de absorción donde las rosas son tinturadas no se vean afectadas.

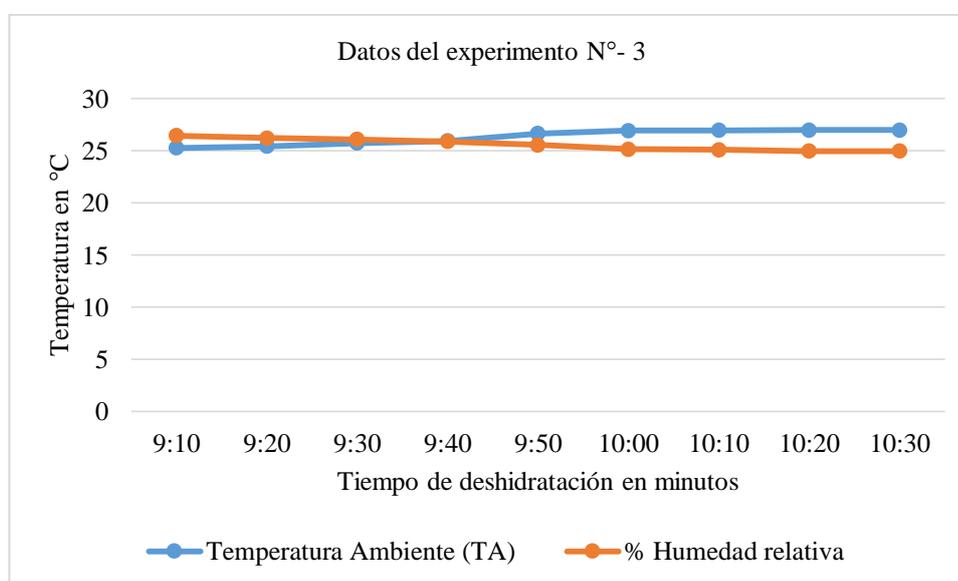


Figura 3.28: Resultados del experimento N°- 3

En la Figura 3.28: se puede observar cómo se comporta la temperatura del ambiente con respecto a la humedad relativa, y también el tiempo que conlleva la deshidratación, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia el tallo de rosas que fue de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja deshidratadora fue de 27 cm, por lo cual se tomó 12 rosas con un peso inicial de 560 gr, y al concluir con la deshidratación después de 1 hora y 20 minutos el peso final fue de 500 gr, logrando reducir 60 gr, por lo que se comprueba que si se encuentran deshidratadas las rosas.

### Medición del porcentaje de humedad

La medición de la pérdida de humedad en las rosas variedad Mondial se determinó con una muestra de 530 gr (frescas) a través de una balanza Granataria, pesándola antes y después del tratamiento. Con esos datos se calculó el porcentaje de pérdida de humedad en las rosas.

Una vez deshidratadas las rosas variedad Mondial, se procedió a obtener su respectivo porcentaje de humedad como se muestra a continuación:

### Cálculo del porcentaje de humedad:

$$\% Hum = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

$$\% Hum = \frac{560 - 500}{560} \times 100\% = 10,71$$

Tabla 3.28: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial

Rosa Mondial fresca en gr	Rosa Mondial seca en gr	% Humedad, ecuación 1
560	500	10,71

En la Tabla 3.28: se muestra el peso de las rosas frescas de 560 gr para la determinación de su humedad. Durante el proceso de deshidratación a través de un calefactor se obtuvo que las rosas se deshidrataron 60 gr llegando a 500 gr a diferencia del inicio, con una consecuente pérdida de humedad de 10,71 %.

**Experimento N°- 4 en el laboratorio**

Tabla 3.29: Datos experimento N°- 4 en el laboratorio

N°-	Hora	Temperatura Ambiente (TA)	% Humedad relativa
1	13:35	28,21	29,33
2	13:45	28,54	29,16
3	13:55	28,93	28,74
4	14:05	29,16	28,28
5	14:15	29,19	28,14
6	14:25	29,24	27,98
7	14:35	29,24	27,98
8	14:45	29,24	27,98
<b>PROMEDIO</b>		<b>28,97</b>	<b>28,45</b>
<b>VARIANZA</b>		<b>0,15</b>	<b>0,31</b>

Como se observa en la Tabla 3.29: el rango de temperatura oscila desde 28,21 °C hasta 29,24 °C, por lo que se ha incrementado la temperatura más de lo que respecta la teoría, logrando observar que las rosas son deshidratadas en menor tiempo, luego al pasar al proceso de absorción donde las rosas tinturadas, se pudo verificar que los fillos de los pétalos de rosas se vieron afectados por el incremento de temperatura, por lo que no es eficiente incrementar la temperatura en un rango muy alto.

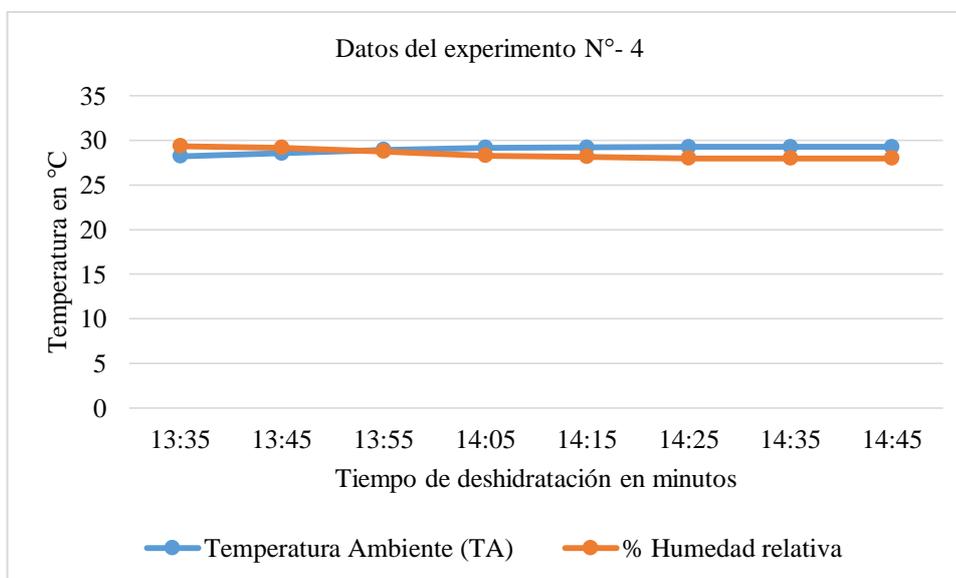


Figura 3.29: Resultados del experimento N°- 4

En la Figura 3.29: se puede observar cómo se comporta la temperatura del ambiente con respecto a la humedad relativa, y también el tiempo que conlleva la deshidratación, para lo cual se consideró la distancia del calefactor hacia el tallo de rosas que fue de 50 cm, y la distancia del calefactor a la caja deshidratadora fue de 27 cm, por lo cual se tomó 12 rosas con un peso inicial de 580 gr, y al concluir con la deshidratación después de 1 hora y 10 minutos el peso final fue de 520 gr, logrando reducir 60 gr, por lo que se comprueba que si se encuentran deshidratadas las rosas.

### Medición del porcentaje de humedad

La medición de la pérdida de humedad en las rosas variedad Mondial se determinó con una muestra de 530 gr (frescas) a través de una balanza Granataria, pesándola antes y después del tratamiento. Con esos datos se calculó el porcentaje de pérdida de humedad en las rosas.

Una vez deshidratadas las rosas variedad Mondial, se procedió a obtener su respectivo porcentaje de humedad como se muestra a continuación:

### Cálculo del porcentaje de humedad:

$$\% Hum = \frac{P1-P2}{P1} \times 100$$

$$\%Hum = \frac{580-520}{580} \times 100\% = 10,34$$

Tabla 3.30: Resultados de frescas a deshidratadas de la rosa variedad Mondial

Rosa Mondial fresca en gr	Rosa Mondial seca en gr	% Humedad, ecuación 1
580	520	10,34

En la Tabla 3.30: se muestra el peso de las rosas frescas de 580 gr para la determinación de su humedad. Durante el proceso de deshidratación a través de un calefactor se obtuvo que las rosas se deshidrataron 60 gr llegando a 520 gr a diferencia del inicio, con una consecuente pérdida de humedad de 10,34 %.

### 3.3.8 Propuesta de mejora del proceso de deshidratación de rosas

Culminado el estudio de investigación, donde se utilizó el método incremento de temperatura, cual se espera optimizar el proceso de deshidratación de rosas, en la siguiente la siguiente Tabla 3.31: se observa las principales características del antes y después de implementar el proyecto investigativo en la empresa “Jet Fresh Flower Growers, S.A.”.

Tabla 3.31: Propuesta de mejora

<b>Principales características del proceso de deshidratación de rosas</b>	
<b>Proceso actual en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.</b>	<b>Proceso del experimento desarrollado en el laboratorio</b>
En el área donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas se disipa el calor.	El área para el proceso de deshidratación de rosas, debe estar completamente cerrado.
Tiene un nivel de humedad relativa que varía de 48 % a 57 %.	La humedad relativa varía de 23 % a 30 %.
El tiempo es de 2 a 3 horas, para deshidratar parcialmente las rosas.	El tiempo es de 1 hora y 20 minutos para deshidratar parcialmente las rosas.
La salida de rosas es por partes, es decir se saca las rosas que estén parcialmente deshidratadas y se mantienen las demás.	La salida de rosas es en un solo lote, es decir la cantidad de rosas ingresadas es la misma cantidad de rosas que salen deshidratadas parcialmente.

### 3.3.9 Análisis del presupuesto total a considerar

#### Costos Directos

Coste que puede ser asignado de manera inequívoca y económicamente factible al objetivo de coste [26].

Los costos a estudiar se basaran en la propuesta de mejora de la estructura del área donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas.

Tabla 3.32: Costos Directos

<b>Costos Directos</b>			
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)</b>
El área de deshidratación	50	16,95	847,5
Espuma Poliuretano Adheplast 550 MI	8	8,50	68,00
Perfil T diseñadas en tol	50	3,50	175,00
Remaches	180	0,06	10,80
<b>TOTAL</b>			<b>1.101,30</b>

### Costos Indirectos

Coste que no puede ser asignado directamente al objetivo de coste, bien porque no sea posible llevar a cabo su seguimiento al mismo o porque resulte inviable desde el punto de vista económico. Para su imputación al objetivo de coste es necesario utilizar un método de reparto de costes [26].

En los costos indirectos se refieren a la propuesta de mejora al implementar el aislante térmico de poliespuma.

Tabla 3.33: Costos Indirectos

<b>Costos Indirectos</b>			
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)</b>
Transporte del material	2	20,00	40,00
<b>TOTAL</b>			<b>40,00</b>

**3.3.10 Estudió de los costos a considerar en el estudio experimental**

En la siguiente tabla se detalla el presupuesto que se consideró para dar cumplimiento con este proyecto de investigación.

Tabla 3.34: Descripción de los costos del proyecto de investigación

<b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>				
<b>RECURSOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
<b>Transporte al campo</b>				
Transporte	15	\$	1,00	15,00
<b>Alimentación</b>				
Alimentación	40	unidad	2,00	80,00
<b>Materiales para el experimento</b>				
Cuaderno	1	Resma de papel	1,50	1,50
Caja de poliespuma	1	unidad	60,00	60,00
Calefactor	1	unidad	25,00	25,00
Extensión	3	metros	1,20	3,60
Termómetros	3	unidades	4,00	12,00
Estilete	1	unidad	0,80	0,80
Cinta adhesiva	1	unidad	1,50	1,50
Impresiones	12	unidad	0,08	0,96
Alquiler de computador	5	horas	0,60	3,00
Rosas	5	bonches	5,00	25,00
Alambre galvanizado grueso	1	libra	2,50	2,50
Balanza	1	unidad	15,00	15,00
Termohigrómetro	1	unidad	Sin costo	Sin costo
<b>TOTAL DE COSTOS DEL PROYECTO</b>				<b>\$ 245,86</b>

### 3.3.11 Costo energético del calefactor en la empresa

La empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A., cuenta con un calefactor eléctrico utilizado para el proceso de deshidratación de rosas en el área de rosas mejoradas, el calefactor trabaja un promedio de 6 horas diarias de lunes a viernes todos los meses del año, a través de la Tabla 3.35 se observa el costo energético que el calefactor factura a la empresa.

Tabla 3.35: Costo energético del calefactor

Máquina	Datos	Potencia [KW]	Horas de uso por día	Unidad	Consumo de energía por			
					Día	Mes	Año	Und
Calefactor industrial	Potencia 3000 W	3	6	horas	18	360	4320	KW/h
	Frecuencia 50 - 60 HZ							
	Voltios 220 - 240							
			<b>Costo total por kW/h</b>	<b>0.0795</b>	<b>1.431</b>	<b>28.62</b>	<b>343.44</b>	<b>\$</b>

### 3.3.11 Cumplimiento de la hipótesis

La hipótesis se cumple a cabalidad a través de los datos arrojados del experimento desarrollado por los investigadores, observando que si se mejora las condiciones del ambiente donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación, se incrementara la producción en el área de rosas mejoradas, es decir el proceso pasa de ser discontinuo a ser continuo, donde la misma cantidad de rosas que ingresan van a ser las mismas que salen del proceso de deshidratación de rosas, esto controlando la variable temperatura y elevando a 2 °C más de lo normal, la cual se llegó a determinar el valor óptimo de temperatura para lograr deshidratar parcialmente las rosas que es de 27 °C valor en la cual las rosas no sufre cambios en su estructura y así logrando disminuir el tiempo de deshidratación a 1 hora y 20 minutos.

### **3.4. EVALUACIÓN TÉCNICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y/O ECONÓMICA:**

#### **3.4.1. Impacto Técnico**

El impacto técnico que este proyecto de investigación ha causado en el área de rosas mejoradas, es aumentar la producción, mediante el método incremento de temperatura donde se realizó un experimento con una caja deshidratadora para lograr controlar la variable temperatura, se logró que el proceso pase de ser discontinuo a ser continuo, donde la misma cantidad de rosas que ingresan van a ser las mismas que salen del proceso de deshidratación de rosas.

#### **3.4.2. Impacto Social**

El impacto social generado es favorable para la empresa y sus trabajadores, debido a que la empresa mantiene su rentabilidad empresarial, manteniendo de esta manera los puestos de trabajo y a su vez generar nuevas fuentes de empleo para los habitantes de su comunidad, a través del incremento de producción en el área de rosas mejoradas, logrando así la mejora continua de la empresa.

#### **3.4.3. Impacto Económico**

El impacto económico que se genera para mejorar el área donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas es de \$ 1.141,30 por ende el proceso pasa de ser discontinuo a ser continuo, es decir la misma cantidad de rosas que ingresan van a ser las mismas que salen del proceso, así logrando incrementar la producción del área de rosas mejoradas, por lo cual la empresa va a generar más ingresos a través del método incremento de temperatura.

#### **3.4.4. Impacto Ambiental**

Con el experimento realizado para la propuesta de mejora en el proceso de deshidratación de rosas, no ha generado impacto ambiental.

## 4. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

### 4.1 CONCLUSIONES

Una vez culminado el proyecto de investigación del presente trabajo, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El diagnóstico realizado se pudo observar las principales falencias del proceso de deshidratación de rosas. Se constata que el área donde se lleva a cabo dicho proceso no es el adecuado por lo que se demora mucho tiempo para que las rosas sean deshidratadas parcialmente.
- Luego de realizar el experimento en el laboratorio mediante el método incremento de temperatura se determinó que el valor óptimo es de 27°C es el valor estudiado y el cual se puede alcanzar para poder deshidratar parcialmente las rosas en menor tiempo.
- El experimento realizado arroja una disminución de masa por ende el tiempo en el proceso de deshidratación de rosas disminuye a 1 hora y 20 minutos el cual es favorable para que se lleve a cabo el proceso de una manera más rápida.
- La propuesta de mejora centra su atención en el área donde se lleva a cabo el proceso de deshidratación de rosas, que el área sea completamente cerrada donde no exista liberación de calor, logrando que la cantidad de rosas que ingresen al área sea las mismas que puedan salir y así acelerar para el siguiente proceso de absorción.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

Luego de analizado los resultados del proyecto de investigación, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que se siga realizando más estudios sobre otros rangos de temperatura para mejorar el proceso de deshidratación de rosas.
- Tomar en cuenta la propuesta realizada por los investigadores del presente trabajo, para mejorar el área utilizada para el proceso que se lleva a cabo y así disminuir el tiempo de deshidratación de rosas.
- Se recomienda preparar los tintes de acuerdo al pedido de los clientes, para que las rosas no puedan tomar diferentes colores que no sean los mismos.

## **4.3 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

No aplica

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] G. Saavedra, «Hortalizas para Procesamiento Agroindustrial,» 2019. [En línea]. Available: [https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/25.000.13082/29326/Boletin\\_INIA\\_411.pdf?sequence=2](https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/25.000.13082/29326/Boletin_INIA_411.pdf?sequence=2).
- [2] C. Amores, N. Garzón y M. Rea, «Análisis de los factores que influyen en la producción de rosas en Ecuador 2018,» [En línea]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21379>.
- [3] A. Yong, «El cultivo del rosal y su propagación,» *Cultivos Tropicales*, vol. 25, n° 2, p. 16, 2004.
- [4] B. Acosta, «Rosaceae: características y ejemplos,» 2020.
- [5] R. Garcí, F. Cruz, F. Alarcón, A. Nieto y M. Gallegos, «Análisis fotoquímico cualitativo de los extractos acuosos de *Thalassia testudinum* Banks ex Koning et Sims de la localidad de Champotón, Campeche, México, durante el ciclo anual 2016-2017,» *Polibotánica*, vol. 48, 2019.
- [6] S. Baibucha, J. Gabilondo, C. Campos y L. Malec, «Efecto de las condiciones de deshidratación sobre el contenido de polifenoles y la actividad antioxidante de pétalos de rosas,» Buenos aires, 2019.
- [7] T. B. Gualteros Gil y M. C. Valle Anaya, « CONSTITUCIÓN DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE MANZANILLA,» 2014.
- [8] .F. Pérez, «Fisiología vegetal parte nutrición mineral,» 2017.
- [9] «fresh-shelf,» 2020. [En línea]. Available: <https://fresh-shelf.com/rosas-tinturadas-y-preservadas/>. [Último acceso: 03 junio 2022].
- [10] L. Caballero, C. Márquez y M. Betancur, «Efecto de la liofilización sobre las características físico-químicas del ají rocoto (*Capsicum pubescens* R & P) con o sin semilla,» *Bioagro*, vol. 29, 2017.
- [11] S. Muñoz, «Estudio de los mecanismos de transferencia de solutos durante la deshidratación osmótica de manzana (Granny Smith),» 2019.
- [12] F. Pérez, «Estructura y Función Vegetal: Células, Tejidos y Órganos Relaciones Hídricas: Absorción, Transporte y Pérdida de agua Transporte de sustancias orgánicas,» 2017.

- [13] C. Muñoz, G. Urrea, M. Jiménez, G. Rodríguez y G. Luna, «Efecto de las condiciones de liofilización en propiedades fisicoquímicas, contenido de pectina y capacidad de rehidratación de rodajas de ciruela (*Spondias purpurea* L.),» *Agrociencia*, vol. 51, n° 1, 2018.
- [14] G. M. E. Baena Paz, *Metodología de la investigación*. México D.F: Grupo Editorial Patria, 2014. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/40362?page=22>
- [15] H. Martínez Ruiz, *Metodología de la investigación*. México, D.F: Cengage Learning, 2012. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/39957?page=95>
- [16] M. D. L. Á. Monroy Mejía y N. Nava Sanchezllanes, *Metodología de la investigación*. México, D.F: Grupo Editorial Éxodo, 2018. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/172512?page=94>
- [17] H. Gutiérrez Pulido y R. de la Vara Salazar, *Análisis y diseño de experimentos*, Guadalajara, 2012.
- [18] Rodríguez, Jiménez y J. Pérez, «researchgate,» 2017. [En línea]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/347987929\\_METODOS\\_TEORICOS\\_DE\\_INVESTIGACION\\_ANALISIS-SINTESIS\\_INDUCCION-DEDUCCION\\_ABSTRACTO\\_CONCRETO\\_E\\_HISTORICO-LOGICO#:~:text=ChapterPDF%20Available-,M%C3%89TODOS%20TE%C3%93RICOS%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%3A%20A.](https://www.researchgate.net/publication/347987929_METODOS_TEORICOS_DE_INVESTIGACION_ANALISIS-SINTESIS_INDUCCION-DEDUCCION_ABSTRACTO_CONCRETO_E_HISTORICO-LOGICO#:~:text=ChapterPDF%20Available-,M%C3%89TODOS%20TE%C3%93RICOS%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%3A%20A.) [Último acceso: Lunes Junio 2022].
- [19] Colegio24hs, *Temperatura y calor*. S.l: Colegio24hs, 2004. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/27148?page=11>
- [20] L. H. Casas Figueroa, *Humedades*. Cali, Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle, 2012. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/129004?page=26>
- [21] J. Clerk Maxwell, *Materia y movimiento*. México: Instituto Politécnico Nacional, 2010. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/72143?page=75>
- [22] R. Martínez Carmona, J. V. Galaviz Rodríguez, B. A. Cervantes Hernández y S. A. Arroyo Díaz, «Deshidratación de Flor de Dahlia con Deshidratador Solar de Cama Plana,» *Revista de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales*, vol. 3, n° 10, p. 8, 2015.

[23] J. A. Jiménez Bernal y Claudia del Carmen Gutiérrez Torres, Termodinámica. México D.F: Grupo Editorial Patria, 2015. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/39466?page=27>

[24] J. Barbosa Saldaña y C. Gutiérrez Torres, Termodinámica para ingenieros. México: Grupo Editorial Patria, 2016. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/40432?page=25>

[25] J. L. Trenzado Diepa, Física. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica, 2015. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/57194?page=22>

[26] F. Guijarro Martínez, F. Guijarro Martínez y F. García García, Contabilidad de costes y toma de decisiones. Valencia: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2014. [En Línea] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/57386?page=36>

[27] G. G. Jiménez Jiménez, «<http://repositorio.utc.edu.ec/>,» Febrero 2019. [En línea]. Available: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5478/1/T-001071.pdf>. [Último acceso: 28 Mayo 2022].

## **ANEXOS**

ANEXO I: Informe de revisión generado por Urkund

ANEXO II: Encuesta dirigida al personal que labora en el área de rosas mejoradas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.

ANEXO III: Deshidratación y tinturado de las rosas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.

ANEXO IV: Deshidratación y tinturado de las rosas del experimento en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## ANEXO I: Informe de revisión generado por Urkund



### Document Information

Analyzed document	Proyecto Titulación_Reyes Carlos.docx (D143407240)
Submitted	8/30/2022 8:45:00 PM
Submitted by	
Submitter email	carlos.reyes4424@utc.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	maira.martinez.utc@analysis.orkund.com

### Sources included in the report

<b>W</b>	URL: <a href="https://1library.co/article/m%C3%A9todos-de-deshidrataci%C3%B3n-flores-deshidratadas.zp0xg2vq">https://1library.co/article/m%C3%A9todos-de-deshidrataci%C3%B3n-flores-deshidratadas.zp0xg2vq</a> Fetched: 8/30/2022 8:45:24 PM		1
<b>SA</b>	<b>TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR.pdf</b> Document TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR.pdf (D110642067)		1
<b>SA</b>	<b>PaulinaHipo.doc.docx</b> Document PaulinaHipo.doc.docx (D110963194)		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54907/1020401425.2015.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54907/1020401425.2015.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> Fetched: 12/19/2021 4:08:13 PM		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.redalyc.org/pdf/609/60912502024.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/609/60912502024.pdf</a> Fetched: 8/13/2021 8:33:49 AM		4

### Entire Document

1. INTRODUCCIÓN

**ANEXO II: Encuesta dirigida al personal que labora en el área de rosas mejoradas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.**

**ENCUESTA**

La presente encuesta tiene la finalidad de recolectar información acerca de las falencias que existen en el proceso de deshidratación de rosas en el área de tinturado en la empresa “JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A.” Les agradecemos las respuestas a las preguntas que se formularán sean respondidas con toda la veracidad posible para hacer propuestas posteriormente de mejoras del proceso.

Marque con una X la o las respuestas que usted crea conveniente para cada pregunta con una total sinceridad.

**Objetivo de la encuesta.**

Diagnosticar los principales problemas, sus causas y efectos en el proceso de deshidratación de rosas en el área de tinturado en la empresa JET FRESH FLOWER GROWERS, S.A

**Preguntas:**

**1.- El proceso de deshidratación de rosas para el tinturado se realiza en el siguiente rango de temperatura:**

\_\_\_ 10 a 15 °C

\_\_\_ 16 a 20 °C

\_\_\_ 21 a 25°C

\_\_\_ 26 a 30 °C

**2.- Los problemas más frecuentes en el proceso de deshidratación de rosas son:**

\_\_\_ Variación brusca en el rango de la temperatura establecida.

\_\_\_ Tiempo de deshidratación de las rosas.

\_\_\_ Distribución desigual de la temperatura en el área de deshidratación de rosas.

\_\_\_ Poco control de la humedad en el área de deshidratación.

**3.- Las condiciones creadas para el área de deshidratación de rosas son:**

\_\_\_ Adecuadas

\_\_\_ Poco adecuadas

\_\_\_ Inadecuadas

En caso de responder “inadecuados o poco adecuados” especifique el porqué:

---

---

**4.- La contabilidad y continuidad del proceso de deshidratación se comporta:**

\_\_\_ Continúa la producción por hora.

\_\_\_ Discontinúa la producción por hora.

En caso de responder discontinúa la producción especifique las causas.

---

---

**5.- El tiempo del proceso de deshidratación en la empresa es:**

\_\_\_ 30 Minutos

\_\_\_ 1 Hora

\_\_\_ 2 Horas

\_\_\_ 2 a 2.30 Horas

\_\_\_ 3 Horas

**6. La productividad de la empresa se puede catalogar de:**

\_\_\_ Buena

\_\_\_ Regular

\_\_\_ Mala

Si su respuesta es regular o mala especifique a que se atribuye.

---

---

**7. La aceptación de las rosas en el mercado de ventas es:**

\_\_\_ Muy buena

\_\_\_ Buena

\_\_\_ Regular

\_\_\_ No tiene buena aceptación

**ANEXO III: Deshidratación y tinturado de las rosas en la empresa Jet Fresh Flower Growers, S.A.**



Materia prima rosas



Deshidratación de rosas



Rosas deshidratadas



Peso de tintes



Tintes disueltos



Tinturado rosas



Tinturado de rosas



Embonchado de rosas tinturadas

**ANEXO IV: Deshidratación y tinturado de las rosas del experimento en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.**

**Deshidratación y tinturado de las rosas del experimento en el laboratorio**



Materia prima rosas



Deshidratación de rosas



Rosas deshidratadas



Peso del tinte



Tinte disuelto



Inicio tinturación



Resultado tinturación