

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARA HUMIFICADORA  
DE TELA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA  
EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Cesar Gamarra Mozo

Asesor:

Ing. Mg. Miguel Angel Oruna Rodriguez

Lima - Perú

2020

## TABLA DE CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>DEDICATORIA.....</b>                                 | <b>2</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>                             | <b>3</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>                           | <b>7</b>  |
| <b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>                        | <b>9</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>                          | <b>10</b> |
| <b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>                    | <b>11</b> |
| La Empresa .....  | 13        |
| Su Historia .....                                       | 13        |
| MISIÓN .....  | 14        |
| VISIÓN.....   | 14        |
| VALORES .....   | 14        |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>                  | <b>16</b> |
| Tejido de Punto.....                                    | 16        |
| Historia del Tejido de Punto .....                      | 16        |
| La Tela .....   | 17        |
| La Humedad.....   | 27        |
| Humidificación .....                                    | 29        |
| La mejora continua .....                                | 35        |
| Herramientas de la mejora continua y la calidad .....   | 37        |
| Limitaciones en la Ejecución del Proyecto .....         | 41        |
| <b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b> | <b>42</b> |
| Descripción de la problemática en la empresa.....       | 43        |
| Formulación del Problema.....                           | 44        |
| Objetivos.....  | 44        |
| Estrategias de desarrollo .....                         | 45        |

|   |           |
|---|-----------|
| Descripción de la experiencia .....   | 46        |
| Identificar la situación actual del proceso productivo de textiles camones en la fabricación de tela.....   | 47        |
| Desarrollo del mejor sistema para la cámara humificadora que se implementara en el proceso productivo de Textiles Camones.....                                  | 61        |
| Determinar los costos de la implementación de la cámara humificadora y sus beneficios en el proceso productivo de fabricación de tela en Textiles Camones. .... | 73        |
| <b>RESULTADOS .....</b>   | <b>77</b> |
| Recuperación de peso de tela en diferentes meses del año. ....  | 80        |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>  | <b>84</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>  | <b>86</b> |
| <b>REFERENCIAS.....</b>   | <b>87</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>89</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Tabla de Regain Estándar de materiales textiles .....   | 26 |
| Tabla 2. Estrategias de desarrollo para aplicación de la propuesta.....  | 45 |
| Tabla 3. Tabla de datos de las principales telas, pesos, humedad y la diferencia entre<br>humedad real y regain estándar.....        | 58 |
| Tabla 4. Tabla de variación del % de humedad con sistema adiabática de aire acondicionado.<br>.....                                  | 63 |
| Tabla 5. Tabla de variación del % de humedad en sistema de humificación adiabática con<br>agua pulverizada .....                     | 66 |
| Tabla 6. Tabla de presupuesto de implementacion de prototipo de camara humificadora.....   | 68 |
| Tabla 7. Cuadro de costos de implementación de cámara humificadora.....  | 73 |
| Tabla 8. Tabla de peso y humedad ganada en los diferentes productos comprados por Jhon<br>Uribe e Hijos en el mes de junio 2018..... | 76 |
| Tabla 9. Porcentaje de ganancia en el peso de los diferentes tipos de tela en el 2018. ....  | 77 |
| Tabla 10. Tabla de pesos ganado en el año 2018.....  | 79 |
| Tabla 11. Participación por tipo de tela en la recuperación de peso en el año 2018. ....   | 80 |
| Tabla 12. recuperacion de peso en los diferentes tipos de tela en los meses de Marzo a Mayo.<br>.....                                | 81 |
| Tabla 13. Tabla de recuperacion de peso en los meses de agosto a octubre del año 2018.....   | 82 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Tela no tejida Notex .....  | 18 |
| Figura 2. Rollo de corrospum. ....  | 19 |
| Figura 3. Trapo Industrial para limpieza. Fuente: Pagina web de Grupo Coensa. ....                      | 19 |
| Figura 4. Tejido de calada. Fuente: Pagina web de Domestika.org.....                                    | 20 |
| Figura 5. Tejido de punto.....  | 20 |
| Figura 6. Tejido de gasas de vuelta.....  | 21 |
| Figura 7. Tejido de trenzas. Fuente: Pagina web de Domestika.org.....                                   | 21 |
| Figura 8. Tejido de red.....  | 22 |
| Figura 9. Tejido de Triaxiales. Fuente: Pagina web de Pinterest.....                                    | 22 |
| Figura 10. Higrometro .....   | 33 |
| Figura 11. Psicómetro. ....   | 34 |
| Figura 12. Higrómetro de condensación .....   | 34 |
| Figura 13. Higrómetro Eléctrico. ....   | 35 |
| Figura 14. higrómetro de pelo.....  | 35 |
| Figura 15. Símbolos que se utilizan en los diagramas de operaciones. ....                               | 39 |
| Figura 16. Símbolos de diagrama de análisis de procesos.....  | 39 |
| Figura 17. Flujograma del proceso productivo de Textiles Camones .....                                  | 47 |
| Figura 18. Ficha técnica de tela Jersey 100% algodón. fuente: Área comercial de Textiles Camones.....   | 50 |
| Figura 19. Diagrama de causa efecto de bajo % de humedad en la tela .....                               | 54 |
| Figura 20. Diagrama de operaciones de proceso de Textiles Camones antes de la camara Humificadora. .... | 56 |
| Figura 21. DAP del proceso de embalado de tela antes de la implementación. ....                         | 60 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 22. Grafica de variación del % de humedad en sistema adiabático con aire acondicionado .....   | 64 |
| Figura 23. Zona de grabados donde se realizo pruebas de humidificacion con aire acondicionado. Fuente: Plano de arquitectura de Textiles Camones..... | 65 |
| Figura 24. Plano de proyecto de lavandería donde se realizo pruebas de humidificacion. Fuente: Plano de arquitectura de nueva lavandería 2014.....    | 65 |
| Figura 25. Variación de la humedad en sistema de agua pulverizada. ....   | 66 |
| Figura 26. Flujo grama actual del proceso productivo de Textiles Camonesa. ....   | 70 |
| Figura 27. Diagrama de operacion de procesos actual del proceso productivo de Textiles Camones.....   | 71 |
| Figura 28. Diagrama de analisis de proceso actual del proceso productivo de textiles camones. ....  | 72 |
| Figura 29. Tendencia de la recuperacion de humedad en las telas en el año 2018.....   | 78 |

## ÍNDICE DE ECUACIONES

|  |    |
|--|----|
| Ecuación 1. Contenido de humedad en fibra. ....                    | 23 |
| Ecuación 2. Recuperación de humedad en fibra.....                  | 24 |
| Ecuación 3. Calculo del peso de fibra a condiciones normales ..... | 26 |

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional fue realizado en base al desarrollo del proyecto de implementación de una cámara humificadora de tela de tejido de punto en el proceso productivo de fabricación de telas, específicamente entre la etapa de acabado de tela y embalado de la tela, donde el investigador pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos tanto en las aulas universitarias, así como los conocimientos técnicos adquiridos en su trayectoria profesional. Este proyecto se realizó en la empresa Textiles Camones S.A. como una necesidad de reducir el tiempo de reposo de la tela a embalar para que esta llegue a la humedad permitida según la normativa vigente y reducir o recuperar (en lo referente al peso de la tela) la tela que se utiliza en el proceso de fabricación de las telas; además de que dicho proyecto permita reducir el tiempo de embalado de tela ante la creciente demanda de telas por parte de sus clientes externos que exigían un Lead Time menor en la entrega de la tela y el tiempo que tomaba el llegar a la humedad estándar según los parámetros de fabricación de las telas, era cada vez menos aceptable e influenciaba directamente con la rentabilidad de la empresa ya que al tener menos peso específico los rollos de tela se tenían que compensar el pedido con mayor metrado de tela. Es por ello que se optó por realizar estudios y prototipos de cómo se podría generar un ambiente que simulara o tuviera una humedad relativa mayor a la del medio ambiente y esta humedad sea adsorbida por las propiedades higroscópicas del algodón y así disminuir considerablemente el tiempo de reposo de la tela y llegar a su humedad referencial. Con este ambiente se logró disminuir el tiempo de reposo de la tela y con un retorno de inversión menor a 6 meses.



NOTA DE ACCESO:

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

## REFERENCIAS.

Barrios, V. (Abril de 2013). *Sensor de Humedad*. Obtenido de Slideshare.com:

[https://es2.slideshare.net/valentinabbrm/sensor-de-humedad?qid=97619b43-768a-48ca-aa56-6944eb2b5e1e&v=&b=&from\\_search=2](https://es2.slideshare.net/valentinabbrm/sensor-de-humedad?qid=97619b43-768a-48ca-aa56-6944eb2b5e1e&v=&b=&from_search=2)

Bejarano, A. (23 de octubre de 2014). *Aparatos que miden la humedad*. Obtenido de

Slideshare: [https://es2.slideshare.net/anabejaranor/aparatos-que-miden-la-humedad?from\\_action=save](https://es2.slideshare.net/anabejaranor/aparatos-que-miden-la-humedad?from_action=save)

Bonilla, E., Diaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. (2020). *Mejora continua de los procesos.*

*Herramientas y tecnicas*. Lima: Fondo editorial Universidad de Lima.

Condair. (2020). *¿Porque Humidificar?* Obtenido de Condair.:

<https://www.condair.pe/porque-humidificar>

Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. (Febrero de 2019). *Evolucion de las*

*exportaciones e importaciones*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas e Informática: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02\\_exportaciones-e-importaciones-dic2018.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_exportaciones-e-importaciones-dic2018.pdf)

Inzunza, J. (2006). *Humedad en la atmosfera. Meteorologia Descriptiva*. Obtenido de

Nimbus.com.uy:

[http://nimbus.com.uy/weather/Cursos/Curso\\_2006/Textos%20complementarios/Meteorologia%20descriptiva\\_Inzunza/cap5\\_Inzunza\\_Humedad.pdf](http://nimbus.com.uy/weather/Cursos/Curso_2006/Textos%20complementarios/Meteorologia%20descriptiva_Inzunza/cap5_Inzunza_Humedad.pdf)

Lavado, F. E. (marzo de 2013). *La industria Textil y su control de Calidad. II Fibras Textiles*.

Obtenido de Fidel-Lockuan: <http://fidel-lockuan.webs.com>.

Lockuán lavado, F. E. (marzo de 2013). *La industria Textil y su control de Calidad. II Fibras*

*Textiles*. Obtenido de Fidel-Lockuan: <http://fidel-lockuan.webs.com>.

Mata, J. R., & Villar, J. I. (2009). *Sistemas de la calidad y mejora continua*. Obtenido de ics-aragon.com: <http://www.ics-aragon.com/cursos/gestion-de-calidad/curso.pdf>

Mendoza, C. D., & LLamas, R. A. (2003). *Crostruncion de un prototipo de humidificacion adiabatica de aire para ensayos en el laboratorio de refrigeracion y aire acondicionado de la tecnologica de Bolivar*. Cartagena de Indias DT y DC.

Porto, J. P., & Merino, M. (2015). *Punto de Rocio*. Obtenido de Definicion.de:

<https://definicion.de/punto-de->

[rocio/#:~:text=El%20concepto%20de%20punto%20de,%2C%20escarcha%2C%20neblina%20o%20roc%C3%ADo.](https://definicion.de/punto-de-rocio/#:~:text=El%20concepto%20de%20punto%20de,%2C%20escarcha%2C%20neblina%20o%20roc%C3%ADo.)

Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/tela?m=form>

Remon, D. M. (2011). *Procesos termodinamicos*. Obtenido de meteo.fisica.edu.uy:

[http://meteo.fisica.edu.uy/Materias/Introduccion\\_a\\_la\\_Meteorologia/teorico\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Meteorologia\\_2011/Bolilla11\\_2011.pdf](http://meteo.fisica.edu.uy/Materias/Introduccion_a_la_Meteorologia/teorico_Introduccion_a_la_Meteorologia_2011/Bolilla11_2011.pdf)

Roso, M. V. (2007). Humidificacion isometrica vs Humidificacion adiabatica. *Frio y Calor*,

2.