



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
PUEBLA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“ANÁLISIS, PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE UN
SISTEMA DE CÁLCULO PARA LA MEJORA EN LA
PLANIFICACIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DE INSUMOS
QUÍMICOS EN UNA INDUSTRIA TEXTIL”**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTAN:

ARROY SÁNCHEZ JOSÉ RODRIGO

DURÁN MOTO FERNANDO

DIRECTOR DE TESIS:

M.C.E. HÉCTOR EDUARDO DE COS CHOLULA

ASESORES:

M.A.E. ODETTE MARIE GRAS MARÍN

M.SC. CARLOS ROBERTO IBÁÑEZ JUÁREZ

PUEBLA, PUE.

ABRIL 2021

Vo.Bo.
Héctor E. De Cos Ch.

Odette Gras

Carlos Roberto Ibáñez Juárez

Vo.Bo.
M.A. Karina Martínez Morales



BUAP

Oficio No. SAC/0819/2021

C. ARROY SÁNCHEZ JOSÉ RODRIGO
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
Presente.

En atención al Tema de Tesis que puso Usted a consideración de la Coordinación de Área y de esta Secretaría Académica en coordinación con la Dirección de ésta Facultad de Ingeniería, dentro del marco de Titulación por Examen Profesional de manera Colectiva y en línea, como medio de Titulación se dio revisión y se ha autorizado el tema denominado:

“análisis, propuesta e implementación de un sistema de cálculo para la mejora en la planificación, gestión y control de insumos químicos en una industria textil.”

Por lo anterior hago de su conocimiento que se asigna como Asesor de tema al Mtro. Héctor Eduardo de Cos Cholula.

Sin más por el momento, le envío la seguridad de mi consideración más distinguida.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”
H. Puebla de Z. a 14 de abril de 2021

M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director



M'ACGZ /barv
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo



BUAP

Oficio No. SAC/0820/2021

C. DURAN MOTO FERNANDO
PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
Presente.

En atención al Tema de Tesis que puso Usted a consideración de la Coordinación de Área y de esta Secretaría Académica en coordinación con la Dirección de ésta Facultad de Ingeniería, dentro del marco de Titulación por Examen Profesional de manera Colectiva y en línea, como medio de Titulación se dio revisión y se ha autorizado el tema denominado:

“análisis, propuesta e implementación de un sistema de cálculo para la mejora en la planificación, gestión y control de insumos químicos en una industria textil.”

Por lo anterior hago de su conocimiento que se asigna como Asesor de tema al Mtro. Héctor Eduardo de Cos Cholula.

Sin más por el momento, le envío la seguridad de mi consideración más distinguida.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”
H. Puebla de Z. a 14 de abril de 2021

M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director



M'ACGZ /barv
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo

M. I. Ángel Cecilio Guerrero Zamora
Director de la Facultad de Ingeniería
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Presente.

El que suscribe: Mtro. Héctor Eduardo de Cos Cholula, director del tema de tesis colectiva:

“Análisis, propuesta e implementación de un sistema de cálculo para la mejora en la planificación, gestión y control de insumos químicos en una industria textil.”


Presentada por el C. Arroy Sánchez José Rodrigo, pasante del Colegio de Ingeniería Industrial, y en atención al oficio No. SAC/0819/2021 con fecha de emisión 14 de abril de 2021, me permito informar a Usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, metodología, redacción y ortografía de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en autorizar la impresión del mismo.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

H. Puebla de Z. a 15 de abril de 2021


Mtro. Héctor Eduardo de Cos Cholula
Asesor

M'HECC/BARV
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo

M. I. Ángel Cecilio Guerrero Zamora
Director de la Facultad de Ingeniería
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Presente.

El que suscribe: Mtro. Héctor Eduardo de Cos Cholula, director del tema de tesis colectiva:

“Análisis, propuesta e implementación de un sistema de cálculo para la mejora en la planificación, gestión y control de insumos químicos en una industria textil.”

Presentada por el C. Durán Moto Fernando, pasante del Colegio de Ingeniería Industrial, y en atención al oficio No. SAC/0820/2021 con fecha de emisión 14 de abril de 2021, me permito informar a Usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, metodología, redacción y ortografía de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en autorizar la impresión del mismo.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

H. Puebla de Z. a 15 de abril de 2021



Mtro. Héctor Eduardo de Cos Cholula
Asesor

M'HECC/BARV
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi familia por el apoyo en cada decisión y proyecto, por permitirme cumplir mis metas y desarrollarme profesionalmente, el camino aún no termina, pero sé que podré seguir adelante gracias a ellos. Gracias a Dios.

Rodrigo Arroy

A mi padre y mi madre por el respaldo y apoyo que me brindaron día a día para poder llegar hasta donde estoy, por encargarse de que nunca me faltara nada y por enseñarme que nunca debo de rendirme a pesar de la adversidad. Gracias por creer en mí.

Fernando Duran

Gracias a Skytex por permitir desarrollarnos profesionalmente junto a ellos, por guiarnos y conceder la aplicación de este proyecto de tesis.

Gracias a nuestro profesor Héctor De Cos, por invertir su valiosa experiencia y asistirnos en este proyecto.

Contenido

PRIMER CAPÍTULO - INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
ALCANCES Y LIMITACIONES	4
ALCANCES	4
LIMITACIONES	4
METODOLOGÍA	5
MARCO TEÓRICO	7
PARTE I	7
HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL	7
HISTORIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN MÉXICO	9
HISTORIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN PUEBLA	11
LA INDUSTRIA TEXTIL EN LA ACTUALIDAD	16
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	17
PARTE II	23
HISTORIA DE LA CALIDAD	23
GRANDES AUTORES DE LA CALIDAD	24
GESTIÓN DE PRODUCCIÓN	26
MEJORA CONTINUA	31
SEGUNDO CAPÍTULO – PUNTO DE APLICACIÓN	46
SKYTEX DE MÉXICO S.A. DE C.V.	46
ÁREA DE APLICACIÓN (ACABADO)	49
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	50
ORGANIGRAMA	60
TERCER CAPÍTULO –IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA-	63
HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS	63
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (DFP)	64
DIAGRAMA DE ISHIKAWA	64
ÁREA DE OPORTUNIDAD (DIAGNÓSTICO)	66

LOS SIETE DESPILFARROS	72
ANÁLISIS FODA	73
HERRAMIENTAS DE MEJORA	74
CICLO DE LA CALIDAD	74
5'S	77
DESARROLLO DE TALENTO	78
CUARTO CAPÍTULO: IMPLEMENTACIÓN	79
CÁLCULO DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS.	79
FORMATO CONTROL DE QUÍMICOS	94
FORMATO CONTROL DE RESINAS.....	99
<i>CONTROL DE CONSUMO DE INSUMOS QUÍMICOS</i>	105
REQUISICIÓN DE RESINAS	114
PLANEADOR DE INSUMOS	118
CALCULADORA	120
QUINTO CAPÍTULO - RESULTADOS.....	124
RENDIMIENTO.	124
FORMATOS	128
HERRAMIENTAS DE CONTROL	128
5'S	135
SEXTO CAPÍTULO – CONCLUSIONES Y TRABAJO A FUTURO	140
CONCLUSIÓN	140
TRABAJO A FUTURO.....	142
DESARROLLO DE TALENTO (CAPACITACIÓN DE PERSONAL)	142
REDISEÑO DE PUESTOS.....	144
REDISEÑO DE PROCESOS (DFP)	155
HERRAMIENTAS DE CARGA	162
SÉPTIMO CAPÍTULO – ANEXOS	166
ANEXO A - IMÁGENES COMPLEMENTARIAS	167
ANEXO B - FÓRMULAS DE HERRAMIENTAS	171
ANEXO C - CONSTANCIAS DE CAPACITACIÓN	179
BIBLIOGRAFÍA	184

Índice de imágenes

IMAGEN 1. TABLA DE PRODUCTO INTERNO BRUTO INDUSTRIA TEXTIL 2013-2015. [8].....	17
IMAGEN 2. TABLA DE EMPLEO DE INDUSTRIA TEXTIL 2013-2015. [8]	18
IMAGEN 3. GRÁFICA VARIACIÓN DEL PIB POR SEGMENTO. [9]	19
IMAGEN 4. TABLA IED DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y VESTIDO. [9]	20
IMAGEN 5. GRÁFICA DE INDICADOR MENSUAL DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL. [12].....	20
IMAGEN 6 TABLA DE VARIACIÓN PORCENTUAL DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL. [12].....	21
IMAGEN 7. TABLA DE CIFRAS DEL IMAI DEL COMPORTAMIENTO MENSUAL 2018. [12]	22
IMAGEN 8. TABLA DE CIFRAS DEL IMAI DEL COMPORTAMIENTO MENSUAL 2019. [12]	22
IMAGEN 9. CICLO DE DEMING.....	33
IMAGEN 10. MATRIZ FODA.....	34
IMAGEN 11. SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	36
IMAGEN 12. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.	37
IMAGEN 13. CICLO DE LAS 3 M.....	39
IMAGEN 14. PROCESOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL. [30].....	47
IMAGEN 15. DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL SKYTEX.	48
IMAGEN 16. FOTOGRAFÍA DE MÁQUINARIA DE PRODUCCIÓN (RAMAS).	49
IMAGEN 17. INTERPRETACIÓN DE COLORES DE BATCH CARD	52
IMAGEN 18. FOTOGRAFÍA DE BATCH CARD.	53
IMAGEN 19. FOTOGRAFÍA DE CUBETAS DE CARGA DE INSUMO QUÍMICO.	55
IMAGEN 20. FOTOGRAFÍA DE BÁSCULA UTILIZADA PARA PESAR INSUMO QUÍMICO.	55
IMAGEN 21. FOTOGRAFÍA DE CONTENEDOR DE FÓRMULA QUÍMICA (SECADOR).	56
IMAGEN 22. FOTOGRAFÍA DE CONTENEDOR DE FÓRMULA QUÍMICA (RAMA 1, 2 Y 3).....	56
IMAGEN 23. FOTOGRAFÍA DE RODILLOS DE PRESIÓN DE FOULARD (RAMA 6).....	57
IMAGEN 24. FOTOGRAFÍA DE FOULARD (RAMA 6).	57
IMAGEN 25. FOTOGRAFÍA DE FOULARD (RAMA 3).	58
IMAGEN 26. FOTOGRAFÍA DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS.	59
IMAGEN 27. ORGANIGRAMA DE ACABADO.	60
IMAGEN 28. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (RENDIMIENTO DE INSUMOS DESCONOCIDO).	65
IMAGEN 29. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (DESPERDICIO DE INSUMOS QUÍMICOS).	65
IMAGEN 30. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE INSUMOS DEFICIENTE).	66
IMAGEN 31. TABLA 7 DESPILFARROS.	72
IMAGEN 32. MATRIZ FODA.....	73
IMAGEN 33. TABLA 8 PASOS DEL CICLO DE DEMING.	74
IMAGEN 34. CICLO DE DEMING (RENDIMIENTO DE INSUMOS).	75
IMAGEN 35. CICLO DE DEMING (CONTROL DE INSUMOS).	75
IMAGEN 36. CICLO DE DEMING (GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN).	76
IMAGEN 37. DIAGRAMA DE LISTA 5'S.	77
IMAGEN 38. CICLO DE DESARROLLO DE TALENTO.	78
IMAGEN 39. FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS.....	80
IMAGEN 40. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (1).....	81
IMAGEN 41. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (2).....	81
IMAGEN 42. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (3).....	82
IMAGEN 43. TABLA DE CAPACIDADES.	83
IMAGEN 44. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (4).....	84
IMAGEN 45. CÁLCULO DE(GR/M), (%) Y (L).	86
IMAGEN 46. CALCULADORA DE REQUERIMIENTO(1).....	87
IMAGEN 47. CALCULADORA DE REQUERIMIENTO(2).....	87

IMAGEN 48. OBTENCIÓN DE LITROS DE AGUA EN ARTÍCULO INTER (CALCULADORA DE REQUERIMIENTO)..	89
IMAGEN 49. OBTENCIÓN DE LITROS DE AGUA EN ARTÍCULO INTER (BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO).	89
IMAGEN 50. OBTENCIÓN DE LITROS DE AGUA EN ARTÍCULO INTER, RESULTADO FINAL	91
IMAGEN 51. FORMATO DE PRUEBAS EXITOSAS (1).....	92
IMAGEN 52. FORMATO DE PRUEBAS EXITOSAS (2).....	92
IMAGEN 53. PRUEBAS POR AJUSTAR (1)	93
IMAGEN 54. PRUEBAS POR AJUSTAR (2)	93
IMAGEN 55. PRUEBAS SUSPENDIDAS (1)	94
IMAGEN 56. PRUEBAS SUSPENDIDAS (2)	94
IMAGEN 57. FORMATO CONTROL DE QUÍMICOS ACABADO.	97
IMAGEN 58. FORMATO CONTROL DE QUÍMICOS ACABADO (TOTAL CONSUMIDO).....	98
IMAGEN 59. INSUMO QUÍMICO POR VARIANTE DE TUL.	100
IMAGEN 60. RECETA DE INSUMOS QUÍMICOS PARA TUL SEGMENTADAS POR CARGAS.	101
IMAGEN 61. FORMATO CONTROL DE RESINAS.	104
IMAGEN 62. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (1).....	105
IMAGEN 63. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (2).....	106
IMAGEN 64. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (3).....	107
IMAGEN 65. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (4).....	108
IMAGEN 66. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (5).....	109
IMAGEN 67. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (6).....	109
IMAGEN 68. HOJA DE CÁLCULO “DATOS DASH” PARA REGISTRO DE DATOS PARA DASHBOARD.....	110
IMAGEN 69. HOJA DE CÁLCULO “DATOS DASH”	110
IMAGEN 70. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (DAHSBOARD).....	111
IMAGEN 71. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (DAHSBOARD) 2.	111
IMAGEN 72. TABLA TOP 10 INSUMOS QUÍMICOS DE MAYOR CONSUMO.....	112
IMAGEN 73. HOJA DE CÁLCULO “ANÁLISIS”	112
IMAGEN 74. GRÁFICA DE ANÁLISIS DE CONSUMO MENSUAL POR QUÍMICO.	113
IMAGEN 75. GRÁFICA DE ANÁLISIS DE CONSUMO POR PERIODO.	113
IMAGEN 76. HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.	114
IMAGEN 77. TARJETONES DE HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.	116
IMAGEN 78. CELDAS PARA REGISTRO DE HERRAMIENTA “REQUISICIÓN DE RESINAS”.	116
IMAGEN 79. HOJA DE CÁLCULO “CAT PIV”	117
IMAGEN 80. HERRAMIENTA PLANEADOR DE INSUMOS.	118
IMAGEN 81. HOJA DE CÁLCULO “DATOS” DE PLANEADOR DE INSUMOS.....	119
IMAGEN 82. HERRAMIENTA CALCULADORA DE QUÍMICOS RAMAS.....	123
IMAGEN 83. RESULTADOS DE PRUEBAS EXITOSAS (1).....	124
IMAGEN 84. RESULTADOS DE PRUEBAS EXITOSAS (2).....	125
IMAGEN 85. RESULTADOS DE PRUEBAS EXITOSAS (3).....	125
IMAGEN 86. RESULTADOS DE PRUEBAS POR AJUSTAR (1).....	126
IMAGEN 87. RESULTADOS DE PRUEBAS POR AJUSTAR (2).....	126
IMAGEN 88. RESULTADOS DE PRUEBAS POR AJUSTAR (3).....	126
IMAGEN 89. RESULTADOS DE PRUEBAS SUSPENDIDAS.	127
IMAGEN 90. GRÁFICA PARA PRONÓSTICO POR MÉTODO DE REGRESIÓN LINEAL.	130
IMAGEN 91. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (1).....	131
IMAGEN 92. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (2).....	132
IMAGEN 93. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (3).....	132
IMAGEN 94. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (4).....	132
IMAGEN 95. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (5).....	133

IMAGEN 96. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (6).....	133
IMAGEN 97. FOTOGRAFÍA DE VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DE BÁSCULA.....	134
IMAGEN 98. CLASIFICACIÓN DE CUCHARONES POR COLORES.	135
IMAGEN 99. FOTOGRAFÍA DE CUCHARONES DE CARGA DE INSUMO.....	136
IMAGEN 100. FOTOGRAFÍA DE CLASIFICACIÓN DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS.....	137
IMAGEN 101. CALENDARIO DE LIMPIEZA DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS.....	137
IMAGEN 102. ACTIVIDADES DIARIAS DE PESADORES.....	138
IMAGEN 103. ACTIVIDADES DIARIAS DE SUPERVISORES.....	139
IMAGEN 104. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.....	145
IMAGEN 105. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.....	146
IMAGEN 106. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.....	147
IMAGEN 107. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.....	148
IMAGEN 108. DESCRIPCIÓN DE PUESTO PESADOR.....	149
IMAGEN 109. DESCRIPCIÓN DE PUESTO PESADOR.....	150
IMAGEN 110. DESCRIPCIÓN DE PUESTO PESADOR.....	151
IMAGEN 111. DESCRIPCIÓN DE PUESTO AYUDANTE GENERAL.....	152
IMAGEN 112. DESCRIPCIÓN DE PUESTO AYUDANTE GENERAL.....	153
IMAGEN 113. DESCRIPCIÓN DE PUESTO AYUDANTE GENERAL.....	154
IMAGEN 114. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (GENERAL).....	156
IMAGEN 115. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (CARGA DE INSUMO QUÍMICO).....	157
IMAGEN 116. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (SOLICITUD DE CARGA DE INSUMO QUÍMICO).....	158
IMAGEN 117. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (CONTROL, GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE INSUMOS).....	159
IMAGEN 118. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (AUDITORÍA DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS).....	160
IMAGEN 119. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (PRUEBAS DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICO).....	161
IMAGEN 120. BÁSCULA PARA PESADO DE KILOGRAMOS. [31].....	163
IMAGEN 121. BÁSCULA PARA PESADO DE GRAMOS [32].....	163
IMAGEN 122. CONTENEDOR DE ACERO INOXIDABLE [33].....	164
IMAGEN 123. BOMBA DE EXTRACCIÓN DE ACERO [34].....	165
IMAGEN 124. LAY OUT. FUENTE: ACABADO.....	167
IMAGEN 125. DIAGRAMA DE FLUJO (DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DEL ÁREA).....	168
IMAGEN 126. FORMATO CONTROL DE QUÍMICOS RAMAS (BASE).....	169
IMAGEN 127. FOTOGRAFÍA DE CARGAS DE INSUMOS SOLICITADAS Y SIN UTILIZAR.....	170
IMAGEN 128. FOTOGRAFÍA QUÍMICO FUERA DE ÁREA DE ALMACÉN.....	170
IMAGEN 129. FORMATO CONDICIONAL PARA HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.....	175
IMAGEN 130. TABLA PIVOTE PARA CÁLCULOS DE HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.....	176
IMAGEN 131. TABLAS DE ANÁLISIS DE PLANEADOR DE INSUMOS.....	178
IMAGEN 132. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN BITÁCORAS DE INSUMOS QUÍMICOS.....	179
IMAGEN 133. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS.....	180
IMAGEN 134. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.....	181
IMAGEN 135. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTA CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS.....	182
IMAGEN 136. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTAS DE GESTIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INSUMOS.....	183

PRIMER CAPÍTULO - INTRODUCCIÓN

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Dentro de la industria textil, matizando en la elaboración de tejidos tanto circulares como planos elaborados de fibras naturales, sintéticas y artificiales, se emplean diversos recursos con los cuales se logra un producto de calidad, siendo estos tejidos utilizados como materia prima importante en el mercado de la confección de ropa.

Dentro de SKYTEX se encuentran diversos departamentos donde la tela pasa por diferentes procesos antes de ser entregada al cliente final, dando el enfoque al área de acabado, la cual es una de las áreas de producción más importantes de la empresa donde se le da un proceso de termo-fijación a los tejidos con el fin de mantener y mejorar sus propiedades físicas (peso, ancho, tacto), haciendo uso de maquinarias llamadas RAMAS (usadas para el proceso de estiramiento, secado y planchado de tejidos), dentro de las cuales se emplean fórmulas químicas que son vertidas en contenedores compuestos por rodillos que reciben el nombre de "Foulard"; la tela es enhebrada en los rodillos pasando por el foulard donde se sumerge en la fórmula diluida en agua para obtener la característica deseada del producto final. Habiendo entendido esto, el grado de importancia que recibe el insumo químico empleado es alto, toda vez que dependiendo de la dilución que este vaya teniendo dentro del foulard será la cantidad de fórmula que irá recibiendo la tela, cuidando el no exceder la concentración o en caso contrario exista un faltante de esta que pudiera afectar de manera directa la calidad del producto, encontrando el primer aspecto a atacar, puesto que no se tiene conocimiento de cuál es la cantidad exacta de fórmula química que se necesita dependiendo las yardas a producir para obtener las condiciones óptimas al salir de la Rama, trayendo consigo un alto porcentaje de artículos rechazados por el departamento de inspección final (área dedicada a la evaluación de la calidad de los productos terminados) siempre que la tela no cumple con las especificaciones de calidad requeridas, y por consiguiente tenga que reprocesarse el tejido una vez más en las ramas, ocupando el doble de recursos que se tenía previsto utilizar, repercutiendo notablemente en el

rendimiento de todos los productos químicos que son empleados, surgiendo pérdidas notorias por un mal cálculo por parte de los operadores, el cual se ve reflejado al finalizar el proceso, cada vez que sobran cantidades considerables de fórmula química que es desechada, afectando de manera alarmante en los costos de fabricación; el descuido en la resolución de esta cuestión fue resultado de una escasa gestión debido a la falta de supervisión y herramientas de control que respalden y generen una planeación de los recursos que se van a requerir por cada tejido a producir, así como una planificación deficiente que permite este tipo de inconvenientes.

JUSTIFICACIÓN

La finalidad de este proyecto se basa en la eliminación del consumo en exceso de productos químicos que son empleados como insumos de gran importancia para el proceso de termo-fijación que se realiza en el área de acabado de la empresa Skytex de México, cuya intención será establecer el rendimiento adecuado para cada uno de los tejidos que se producen, con lo cual se pretende evitar reprocesos y telas de baja calidad debido a la mala aplicación de fórmula química, así como, la correcta administración y control de los mismos para evitar desperdicios y sobrantes en almacén que se ocasionan al no contar con un correcto procedimiento de actividades de trabajo y la falta de herramientas de gestión que dificultan el monitoreo de dichos insumos, ofreciendo una alternativa para incrementar el aprovechamiento de recursos para mejorar la calidad del producto final, empleando conceptos adquiridos en la licenciatura de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Determinar y generar un sistema de gestión, planificación, control y medición que optimice el consumo de insumos químicos utilizados en el área de acabado de la empresa textil Skytex de México S.A. de C.V., mediante el empleo de filosofías Lean Manufacturing y el uso de herramientas de cálculo que posibiliten la toma de decisiones y las actividades administrativas para el aprovechamiento de estos recursos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un proceso de planeación que cuantifique los recursos necesarios para el uso de químicos como insumo de producción y su correcto aprovechamiento.
- Determinar y generar herramientas de gestión para analizar y monitorizar el comportamiento de insumos.
- Generar un sistema de control de consumo de químicos.
- Disminuir la cantidad de desperdicio de insumos que se generan al terminar los procesos de producción, identificando el porcentaje de ahorro al tener un mejor rendimiento.
- Proponer metodologías Lean Manufacturing (Manufactura esbelta) para eliminar acciones que no generan valor y a su vez generar operaciones clave en los procesos y en el área dónde se albergan los insumos para tener una mejor organización y control.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

Este proyecto pretende reestructurar y generar nuevos procesos de planificación gestión y control de insumos, al diseñar herramientas de cálculo que permitan medir el rendimiento y optimizar los recursos necesarios a utilizar, así mismo proponer e implementar herramientas de análisis de datos y planificación de insumos para lograr un sistema de entrega de químicos exacta a la que requiere cada artículo a producir, evitando rechazos debido a una baja calidad en el producto, así como el almacenamiento de químicos que no se requieren en el área; aunado a esto rediseñar las actividades diarias de todo personal involucrado, cumpliendo con las exigencias requeridas del proceso, Incrementando beneficios económicos al disminuir en cierto porcentaje los costos de producción.

LIMITACIONES

La investigación en el cálculo del rendimiento de fórmula se limitó a la recolección de datos de los tejidos más comunes en la producción debido a las exigencias y cambios repentinos en la planeación.

La excesiva rotación de personal y las cargas excesivas de trabajo dificultó la puesta en marcha de planes de acción para el control de insumos químicos, enfocando el análisis al proceso de gestión y planificación de recursos.

El periodo y la disponibilidad de tiempo de aplicación que se tenía contemplado se vio afectado dadas las actividades que fueron asignadas de manera externa al proyecto.

Los resultados obtenidos se enfocaron en propuestas para la mejora en la gestión, planificación y control de insumos, por lo que las implementaciones y sugerencias faltantes por ejecutar se dejan bajo la discreción de la empresa.

Debido a políticas de confidencialidad de la empresa, la información acerca de costos y ventas no fueron proporcionados.

METODOLOGÍA

La metodología a utilizar en este proyecto empezará con la identificación de áreas de mejora en el proceso de producción del área de acabado, donde se le solicitará al gerente de producción se otorgue alguna problemática existente o bien se conceda realizar un análisis para identificar las posibles dificultades con las que cuenta el proceso, examinando las posibles causas y el cómo solucionarlas, generando planes de acción enfocados a la mejora continua, la cual funcionará como enfoque para la optimización de procesos operativos que se basa en la necesidad de evaluar continuamente las operaciones; así mismo se seguirá una serie de pasos que permitirán el desarrollo de esta investigación:

1. Comprensión del proceso de producción.
 - a. Estudiar la naturaleza y tipo de proceso productivo, así como la misión, visión y estrategia de la organización.
 - b. Diseñar un mapeo de procesos para el entendimiento de los procedimientos, haciendo uso de diagramas de flujo de proceso (DFP).
2. Recolección y análisis de información.
 - a. Identificación de procesos a mejorar, localizando cuellos de botella en mapeo de procesos (DFP).
 - b. Determinar el impacto que se generará al solucionar problemáticas existentes.
 - c. Especificar las causas y efectos de la o las problemáticas identificadas, haciendo uso de herramientas de análisis como:
 - i. Diagrama de Ishikawa.
 - ii. 7 despilfarros.
 - iii. Análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas).
3. Propuestas y planes de acción.
 - a. Definir objetivos y resultados esperados.
 - b. Integración de herramientas de mejora:
 - i. Ciclo de Deming

- ii. 5's
 - iii. Gestión de producción (Pronósticos)
 - c. Crear soluciones, asignando actividades a personal involucrado, aplicando distintas herramientas como:
 - i. Rediseño de procesos.
 - ii. Planificación estratégica u operativa.
- 4. Implementación y seguimiento.
 - a. Incorporar y ejecutar acciones propuestas.
 - b. Verificar ejecución y aplicación de acciones.
 - c. Seguimiento en base a resultados valorando el cumplimiento del plan.
- 5. Evaluación.
 - a. Examinar los resultados obtenidos de acuerdo al plan de mejora.
 - b. Retroalimentación y reestructuración de planes de acción

Logrando así enlazar cada metodología para obtener los resultados mostrados, así como posibles propuestas que se abordaran como trabajo a futuro, concluyendo el ciclo de mejora continua para la constante evaluación de este estudio.

Cabe recalcar, que la naturaleza y magnitud, así como la confiabilidad y profundidad de las variables que se analizan son producto de los autores de este proyecto.

MARCO TEÓRICO

PARTE I

HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA TEXTIL

Desde el principio de los tiempos, el hombre se ha visto obligado a cubrir su cuerpo como forma de protección hacia el clima intempestivo que recubre nuestro planeta, aprendió a vestirse con pieles de animales, a coserlas con tendones, tiras de piel y bandullos. Mientras el tiempo avanzaba el hombre empezaba a descubrir nuevas formas en las que podía proteger su piel con el beneficio de la comodidad y la ligereza fabricando así hilos con fibras de animales y vegetales (lana, lino, seda) hasta llegar al punto en el que las pieles fueron sustituidas casi en su totalidad por materiales hechos con hilos muy apretados y entrecruzados, en ese preciso instante el hombre acababa de inventar el tejido, estas hilaturas elaboradas por el hombre primitivo no han podido conservarse a lo largo del tiempo por la naturaleza de su origen natural, se han podrido y debido a este fenómeno es imposible conocer a ciencia cierta los orígenes de la hilatura y textura, sin embargo, a lo largo de la historia se han encontrado vestigios de estas prendas que nos dan indicios de su fecha de origen, como lo es el lino que se remonta a la Edad de piedra, la lana a la edad de bronce o la seda en la antigua China hace más de 5000 años.

Como se menciona con anterioridad no se tiene una noción exacta del nacimiento de lo que ahora es la industria textil, pero si se sabe que fue la primera en desarrollarse, la producción de telas fue una importante actividad económica en la gran Bretaña, esta actividad también sufriría sus cambios de industrialización progresivamente desde la producción artesanal en el ámbito doméstico mediante la utilización de herramientas o máquinas muy sencillas hasta la producción de grandes cantidades de telas en las fábricas elaboradas por una vasta cantidad de telares impulsados por energía hidráulica o por medio de máquinas de vapor.

A lo largo del siglo XVIII la industria textil conocería importantes innovaciones, la mayoría realizadas por artesanos sin especialidades o conocimientos científicos, innovaciones técnicas que habían permanecido casi intactas durante siglos, de no ser por la innovación continua y acelerada de apenas unos cincuenta años atrás

que nos ofreció los inventos que acabarían con las herramientas centenarias y nos darían pauta hacia la producción en masa. Probablemente el salto hacia un sistema industrial fue con la invención de una máquina hiladora que hacía funcionar su motor por medio de agua llamada “Water Frame”, máquina inventada por Richard Arkwright en 1768, dicho invento ocupaba la concentración de numerosas máquinas y obreros trabajando al unísono en una jornada completa de trabajo en un edificio situado junto a una potente corriente de agua.

La puesta en marcha de los primeros telares movidos por máquina de vapor serían uno de los pasos más importantes de la industria textil, en 1785 Edmund Cartwright habría patentado ya un telar movido por fuerza hidráulica que en los siguientes años se dedicaría a aplicar la fuerza del vapor a ese telar de una forma eficiente, la gran ventaja que tendría el telar de Cartwright conforme a los demás sería el no tener que colocarse cerca de los ríos, factor sumamente importante y de gran atracción para los empresarios e inversionistas que quisieran colocar su industria en cualquier otra parte por no depender de los molinos de agua.

La prohibición del algodón durante muchos años en la Gran Bretaña, se debió por el temor de introducir una materia prima externa, como método de protección hacia el sector lanero y los hiladores de lana, el parlamento de Londres llegó a negar la importación y el uso de paño de algodón para no dañar la producción nacional de lana y seda. Afortunadamente en 1774 los empresarios encargados del sector de algodón, lograron abolir dicha prohibición y desde ese entonces el algodón se convirtió en la materia prima textil que impulso y dio pauta a la Revolución industrial textil. En 1800 trabajaban en fábricas textiles algodoneras en Gran Bretaña, unas 100.000 personas en los hilados y 250.000 en los tejidos. A principios del siglo XIX, el 40% de las exportaciones inglesas eran tejidos. [1]

La aparición del ferrocarril en 1830, facilitó el traslado de la materia prima hacia los centros industriales y de la misma forma el desarrollo y propagación del producto final. Otras partes de Europa obtuvieron su desarrollo en la industria textil creando más centros textiles importantes, siguiendo un modelo inglés de mecanización de la producción.

Actualmente la industria textil ha avanzado a pasos agigantados, en conjunto con el desarrollo de nuevas tecnologías automatizando procesos o con nuevas máquinas de hilatura, acabado y teñido, optimizando materias primas y tiempo de confección. La industria textil se ha incorporado en nuevos segmentos de la industria con la elaboración de tejidos sintéticos e “inteligentes” que incorporan fibras flexibles con materiales como el níquel, el cobre o la plata, para adaptarse a nuestro cuerpo y funcionar como un aislante en condiciones meteorológicas adversas. Además, también pueden ser de ayuda para la vigilancia constante de signos vitales o para el soporte, apoyo y ayuda de personas con movilidad reducida.

HISTORIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN MÉXICO

Como ocurrió alrededor del mundo, el desarrollo de la industria textil en México fue la piedra angular para el desarrollo industrial, pero a diferencia de los demás países, los diferentes sectores industriales mexicanos no siguieron a la industria textil, provocando así que la historia de la industrialización mexicana fuera en muy buena parte y como mínimo hasta 1930 la historia de la industria textil.

A pesar de que otros países de América Latina como Argentina o Brasil adoptaron su papel natural de productores de materia prima e importadores de productos manufacturados, México intentó establecer su propia industria textil de algodón como la base para industrializarse, pero los intentos no desarrollaron los frutos esperados ya que el crecimiento y la modernización que se logró fue muy poca en comparación con las demás naciones industrializadas formando una disrupción entre la industria mexicana y la de las demás naciones.

Para Bernecker, el fracaso de la temprana industria mexicana en generar un despegue económico se debió, además de la difícil topografía nacional que generó altos costos de transporte, a la ausencia de un sistema de administración relativamente relacional y calculable y una jurisprudencia previsible. [1]

Por el contrario, la industria mexicana continuó creciendo entre 1843 y 1879, tanto el número de empresas textiles como el de husos y telares crecieron considerablemente, en este periodo también se incluyeron los hilados y los tejidos. Para estos momentos ya habrían pasado muchos años desde el invento de

Cartwright la “water frame” en Europa, pero debido a las circunstancias de esos tiempos, México apenas estaría empezando su salto de modernización al dejar el uso de hombres o mulas como fuente de energía para adoptar el manejo de máquinas hidráulicas y de vapor.

El crecimiento antes mencionado se fue dando de una manera alterna y distinta a los patrones de las demás naciones, en gran manera por la difícil geografía mexicana y también por la existencia de impuestos, estos factores obligaron una adaptación que abastecía a mercados relativamente estrechos dando como resultado a una industria textil considerablemente dispersa en términos geográficos.

A lo largo del periodo de 1890 a 1940 las empresas que intercambiaban las acciones en bolsa eran muy pocas y de todas ellas solo cuatro eran textiles, eso daba a explicar que los niveles de endeudamiento en las empresas textiles mexicanas eran significativamente bajos y como se sabe, una industria poco endeudada no implica que sea saludable, al contrario, los recursos que se tienen para la inversión de la misma están más limitados y por tanto no solo crecerá menos, sino que también crecerá de manera aislada y/o concentrada.

Tras los endeudamientos bajos, la época del Porfiriato fue el periodo con mayor crecimiento y desarrollo para la industria textil, (particularmente en la industria de Puebla) debido a un previo crecimiento en las vías ferroviarias y un marco jurídico concreto por motivo de reformas al sistema fiscal.

El movimiento de la revolución mexicana fue, en primera instancia, un rezago para la industria textil debido a que diferentes fabricas dejaron de funcionar por incendios y saqueos de las fuerzas zapatistas y por la escases de algodón y/o combustible para el transporte de material o productos textiles, pero en el momento que la lucha empezó a menguar, las fábricas empezaron a tener un alza a partir de 1919, “un proceso de recuperación intermitente” menciona Leticia Gamboa en su libro los empresarios del ayer. [2]

Los progresos no surgieron de manera constante además de que varias crisis económicas tuvieron que ser afrontadas por la industria textil, como lo fue en 1921

una crisis internacional que generó 21.2% de disminución en las ventas nominales, en 1924 por el levantamiento de Adolfo de la Huerta que afectó seriamente la producción textil por la desarticulación de las comunicaciones o en 1927 que la gran depresión mundial empezó a manifestarse y la industria textil tuvo que soportar, este fue el panorama hasta 1930, un vaivén de alzas y bajas, desafortunadamente a partir de esta fecha el conocimiento global de la industria textil empezó a desvanecerse y tanto los datos como la historia perdió su fuerza, adentrándose a lo desconocido, dejando un esbozo particular de lo que sería la historia de la industria mexicana, desconociendo el cambio y las variables fundamentales que propiciaron su desarrollo, por suerte las investigaciones de los antecedentes consecuentes hacia 1930 empiezan a tener mayor énfasis y a pesar de que este tema quede concluido, probablemente en un futuro se pueda discernir a ciencia cierta la mayor parte de la historia de la industria textil mexicana y no solo fragmentos recopilados como es el caso de Puebla.

HISTORIA DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN PUEBLA

Durante el Porfiriato, menos del 50% del total de la industria textil se ubicaba fuera de la ciudad de Puebla, en su gran mayoría, las industrias fueron instaladas en haciendas ubicadas en Cholula, Atlixco y San Martín Texmelucan, ya que se podía aprovechar la infraestructura con la que contaban para la producción agrícola y así como también, se disponía de mano de obra barata; con lo cual, debido a la facilidad de acceso a servicios como el agua y a proveedores de materia prima y la favorable localización de estos, se permitió desarrollar una amplia gama de actividades industriales, siendo la industria textil la que ocuparía un papel importante. [3]

A principios del siglo XIX, el mercado interno se encontraba en declive, abriéndose oportunidad a mercados extranjeros que ofrecían productos con mejor precio y mejor calidad que los productos nacionales. Es por ello que se vio la necesidad de mejorar los procesos de producción, dejando a un lado la producción artesanal para poder empezar con procesos industrializados.

Durante el gobierno de Anastasio Bustamante, en el año de 1835, Esteban de Antuñano, economista, industrial y empresario poblano, desarrolló y fundó la

primera fábrica textil en Puebla “La Constancia Mexicana”, instalada en el viejo molino de Santo Domingo, situado a unos 5 kilómetros del centro de la ciudad, en las riberas del río Atoyac, actualmente Avenida Obreros Independientes, S/N, Col. Luz Obrera.

Como primera etapa de desarrollo (1835-1843), las fábricas textiles subsecuentes en Puebla, fueron instaladas a lo largo del Río Atoyac, ya que las condiciones del agua eran las mejores para el uso industrial, por lo tanto, las nuevas fábricas fueron adaptando edificaciones existentes, con el fin de disminuir los gastos de construcción, adaptando los espacios y sitios aledaños para maquinaria nueva y así poder mejorar sus actividades laborales.

En la segunda etapa (1854-1855 a 1865-1866), se habla del éxito que se tenía en la producción textil, ampliándose de manera significativa, tanto, como para empezar a construir viviendas para todos los trabajadores, así como también, instalaciones ferroviarias con el fin de mejorar la producción.

En la tercera y última etapa (1895-1897), se habla de un gran desarrollo urbano, donde se construyeron capillas, escuelas y un número considerable de viviendas, consolidando el establecimiento de comunidades, donde los trabajadores podrían formar una familia.

En cuanto al tipo de producción textil que se llevaba en la ciudad de Puebla, fue el algodón y la lana los procesos que se llevaban a cabo, que al introducir métodos industriales se pudo dividir e identificar las etapas de los procesos en hilado, tejido, acabado y confección, siendo las dos primeras las de mayor importancia en la producción, y, por otro lado, siendo la confección el proceso que se llevaba a cabo fuera de la industria.

Dentro de las fábricas se llevaban tres procesos industriales que también se dividieron en tres periodos, en el primero las fábricas tuvieron un crecimiento en cuanto a su maquinaria y equipo de producción, favoreciendo sus métodos con la adquisición de cardas, estiradores, veloces y sacudidores usados en el proceso de hilado, y telares, cañoneros y engomadoras para el proceso de tejido; en el segundo

periodo se sabe que ciertas fábricas de este periodo se adaptaron de manera más rápida a los procesos industriales que algunas fábricas no pudieron adquirir en el primer periodo, entendiéndose así, que el desarrollo no fue igualitario en todas las empresas; en el último periodo, la industria realizaba el proceso de hilado convencional que se trata de afinar, estirar, dar torsión, y enrollar el hilo, y por otro lado, el tejido lo realizaban preparando los hilos en una base con el nombre de urdimbre, aplicando una goma para mejorar su resistencia, suavidad y elasticidad, terminando el proceso entrelazando el tejido que se llevó a cabo en la urdimbre con la trama de hilos, formando así las telas. [4]

A continuación, se presenta el desarrollo histórico de industrias textiles de mayor importancia y desarrollo en Puebla, las cuales marcaron la consolidación y urbanización de comunidades obreras, siendo:

LA CONSTANCIA MEXICANA. Inicia operaciones 7 de enero de 1835, adaptando una edificación existente gracias al arquitecto José Manzo y Jaramillo; contando con zonas de viviendas obreras, bodegas y áreas operativas.

Con el fallecimiento de Esteban de Antuñano, la fábrica tuvo distintas administraciones empezando por Pedro Berges de Zúñiga, y posteriormente pasaría a manos de Antonio Couttolenc, Francisco M. Conde y la familia Barbaroux, siendo esta última la que adquiriese la fábrica, todos aportando grandes beneficios para posicionarla en tercer lugar de desarrollo después de Metepec y Mayorazgo.

Con la integración de una sociedad hecha por trabajadores (1960), surgieron problemas de inconformidad y endeudamiento, dando como resultado que en el año de 1991 la fábrica cerrara puertas, concluyendo así, en el año 2001 donde se expropió el inmueble para su utilización con fines culturales.

EL PATRIOTISMO. Fundada en el año 1837 por Ciriaco Marrón y Martín, Dionisio José de Velasco y Gutiérrez del Valle, y por Andrés Vallarino, quien la administró hasta 1853 [4], siendo la primera fábrica en construir sus propias instalaciones, concluyendo obras y ampliaciones en el año de 1864 de acuerdo a cartas topográficas, ofreciendo vivienda a sus trabajadores, así como también la

construcción de un puente que cruza el río, comunicando sus hogares con la empresa, que finalmente en el año de 1880 se conformó la actual colonia Ignacio Romero Vargas.

En el año de 1911, Andrés Matienzo adquirió la fábrica debido a problemas económicos que sufría la empresa, que posteriormente en el año de 1924 junto con Miguel E. Abed formarían una asociación, siendo la familia Abed los últimos que administrarían la compañía.

EL MAYORAZGO. Fábrica instalada en un antiguo molino en el año de 1841 por Gumersindo Saviñón, que después de su fallecimiento y de la administración de una sociedad constituida por Joaquín López Calderón, José Quijano y Portilla y a Alejandro Quijano y González, finalmente pasó a manos de Alejandro Quijano, originando una familia (Quijano Rivero) que lograría enriquecer la empresa con innovaciones como lo sería una planta hidroeléctrica en el año de 1889.

Así bien, el mayor desarrollo se debió gracias a sociedades de los Quijano Rivero (Atoyac Textil S.A., 1921), ya que agruparon varias compañías textiles, ampliando las construcciones de la fábrica, donde emplearon nuevas técnicas de construcción empleando recursos como el uso del concreto. Jesús Rivero, hijo de Manuel Rivero Collada (yerno y socio de Alejandro Quijano), fue el último de la familia en dirigir la firma hasta el año de 1944.

Es importante recalcar la repercusión de esta fábrica en la ciudad de Puebla, ya que después de la Revolución Mexicana, se empezó a urbanizar la zona, fundando la colonia Obreros Textiles del Mayorazgo, inaugurada por el general Maximino Ávila Camacho en el año de 1940, encontrando servicios médicos, educativos, recreativos y religiosos; finalmente en el año de 1993 cuando la familia de la Mora estaba a cargo de la fábrica y que debido a una huelga por parte de los trabajadores la empresa cerraría puertas.

MOLINO DE EN MEDIO. Cosme Furlong y Malpica, adaptaron junto a un molino de trigo una fábrica textil que se llamaría Molino de en medio, iniciando operaciones en el año de 1842; que teniendo problemas comerciales y después de

la muerte de Cosme y su esposa Rosalía Pescietto, la dirección pasaría a manos de su hijo Tomás Furlong en el año de 1894, el cual decidió vender en 1920 la empresa a los Quijano Rivero, anexándola a la sociedad Atoyac Textil; que por otro lado 10 años más tarde se crearía una nueva sociedad llamada “Fibras Artificiales y Algodones”, logrando la construcción de nuevas naves industriales. Deslindándose de la sociedad Atoyac Textil, la familia Quijano Rivero continuó operando Molino de en Medio a través de Fibras Artificiales y Algodones. [4]

Finalmente, la fábrica fue vendida a HYLSA (Hojalata y Lámina S.A.) que en 1991 funcionaría como centro recreativo, el cual contaba con áreas deportivas, área de comedor y zona de baile, cerrando puertas de manera definitiva en el año 2000.

LA COVADONGA. Fue la última fábrica en constituirse en el año de 1897 en el antiguo Rancho Moratilla gracias a José Díaz Rubín, siendo esta empresa favorecida por las instalaciones del ferrocarril que permitía transportar su producción de manera óptima. Con el fallecimiento de José Díaz, la familia Díaz Rubín dirigió la empresa, que en el año de 1911 se generó un conflicto, donde los obreros se levantaron contra la empresa junto con tropas maderistas, ocasionando el cierre de la empresa en el año 1917.

Tras varias disputas comerciales y administrativas, en 1945 la Compañía Manufacturera Covadonga S.A. de C.V. adquirió la empresa, contando con procesos de hilado, tejido y acabado. Es importante recalcar los desarrollos que se generaron, como lo fueron viviendas obreras, caseríos y para empleados de confianza casas tipo chalet, teniendo el uso de concreto como material de construcción.

No obstante, el crecimiento de la industria textil se vio afectado debido a la segunda guerra mundial en los últimos años, marcando una inestabilidad que afectaría la economía mexicana en el año de 1994, ocasionando el cierre de distintas fábricas por impuestos implicados en las importaciones y la falta de apoyo por parte del gobierno.

Con lo cual se concluye que la ciudad de Puebla se caracterizó por ser una ciudad textil, la cercanía con Veracruz uno de los puertos más importantes de esa época, y con la ciudad de México, fueron factores clave para el desarrollo de la comercialización industrial. Además, la revolución industrial fue otro aspecto que marcó el crecimiento de la industria textil, cuando se empezó a usar maquinaria impulsada por vapor empleada en procesos de producción; fue así que, a inicios del siglo XX, la ciudad de Puebla fue una de las primeras ciudades en nivel de producción de textiles de América latina. [5]

LA INDUSTRIA TEXTIL EN LA ACTUALIDAD

La industria textil mexicana ha experimentado diversos cambios tecnológicos a través del tiempo, iniciando desde procesos artesanales hasta llegar a la automatización, asimismo, la industria textil mexicana sostiene una gran participación en el mercado nacional como internacional. Por otro lado, debido a la entrada del TLCAN en el año de 1994, las compañías textiles y del vestido sufrieron cambios en los procesos para incorporarse al nuevo mercado global debido a los procesos de subcontratación internacional, que finalmente dio como resultado que la industria textil volviera a tener dinamismo en la creación de empleos, producción y gran consideración a nivel internacional.


Cabe mencionar, que el gran desarrollo de la industria textil se basa en la creación de nuevas fibras, con el uso de nuevos materiales, combinaciones, nuevos productos y aplicaciones, logrando entrar en mercados tradicionales y especializados. En el año 2005 se realizó, una encuesta a 105 empresas de la rama textil, abarcando entidades como: Aguascalientes, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Puebla y Tlaxcala, donde se obtuvieron resultados que indican que el 64.8% de las compañías textiles tienen menos de 30 años de empezar a operar, el 93.3% son empresas independientes, 97.1% cuentan con capital nacional; en cuanto las actividades que realizan se tiene que el 39% se dedican a la hilatura, 58.1% realizan procesos de tejido, 59% acabados textiles y 63.8% elaboran productos textiles terminados [6], por lo que se puede apreciar que

las fábricas textiles de mayor importancia en México son las que realizan los procesos de tejido, acabado y confección.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Si bien es necesario entender algunos índices estudiados por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) que nos indican el desarrollo industrial por sectores y por cierto periodo de tiempo, entre ellos se encuentra el PIB (Producto Interno Bruto) referido a una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un periodo determinado y el IMAI (Indicador Mensual de la Actividad Industrial) el cual permite conocer y dar seguimiento a la evolución mensual del sector industrial, clasificando las actividades económicas y las fuentes de información que son utilizadas en el cálculo del PIB.[7]

Podemos observar que la situación macroeconómica de la industria textil nos muestra que en el periodo de 2013-2014 el porcentaje del PIB fue constante, y en el año posterior se exhibe un aumento del 0.1% dando a entender que la economía textil tuvo un avance significativo (Imagen 1); aunado a esta información podemos visualizar (Imagen 2) que ha habido un aumento promediado en el empleo de personal para la industria textil, teniendo un aumento bajo (1.8%) del periodo 2014 comparado con el año 2013, y un aumento mayor (5.3%) en el año 2015 con base al año 2014.[8]

Producto Interno Bruto Industria Textil 2013-2015				
	Millones de pesos ⁽¹⁾	% del PIB Manufacturero ⁽¹⁾	Variación a precios constantes ⁽²⁾	
			Anual a precios constantes (%)	Acumulado en el sexenio (%)
2013	36,537	1.3	-0.2	7.5
2014	38,494	1.3	2.0	Promedio en el sexenio (%)
2015	43,221	1.4	5.6	2.4

(1) A precios corrientes.
(2) A precios constantes 2008.

Imagen 1. TABLA DE PRODUCTO INTERNO BRUTO INDUSTRIA TEXTIL 2013-2015. [8]


Empleo Industria Textil 2013-2015				
	Personal Ocupado (Promedio)	% del Empleo Manufacturero	Variación	
			Anual (%)	Acumulado en el sexenio
2013	112,711	2.6	5.6	14,195 personas 13.3%
2014	114,792	2.6	1.8	Promedio en el sexenio(%)
2015	120,894	2.6	5.3	4.3

Imagen 2. TABLA DE EMPLEO DE INDUSTRIA TEXTIL 2013-2015. [8]

Consideremos ahora de manera independiente la variación del PIB de acuerdo a la producción de insumos y acabados, tomando en cuenta de manera trimestral el periodo de 2015 al 2019, la comparación anualizada hasta el primer trimestre del año 2019 (Imagen 3), que arroja cifras desfavorables en cuanto al crecimiento productivo de la industria en el último año con -1.2% en el primer trimestre, que, en caso contrario en años anteriores (2015, 2016 y 2017), aunque no se tenía un crecimiento significativo se mantenían datos positivos, siendo así caracterizado por tener un bajo rendimiento por debajo de las demás industrias, así como de la economía.[9]

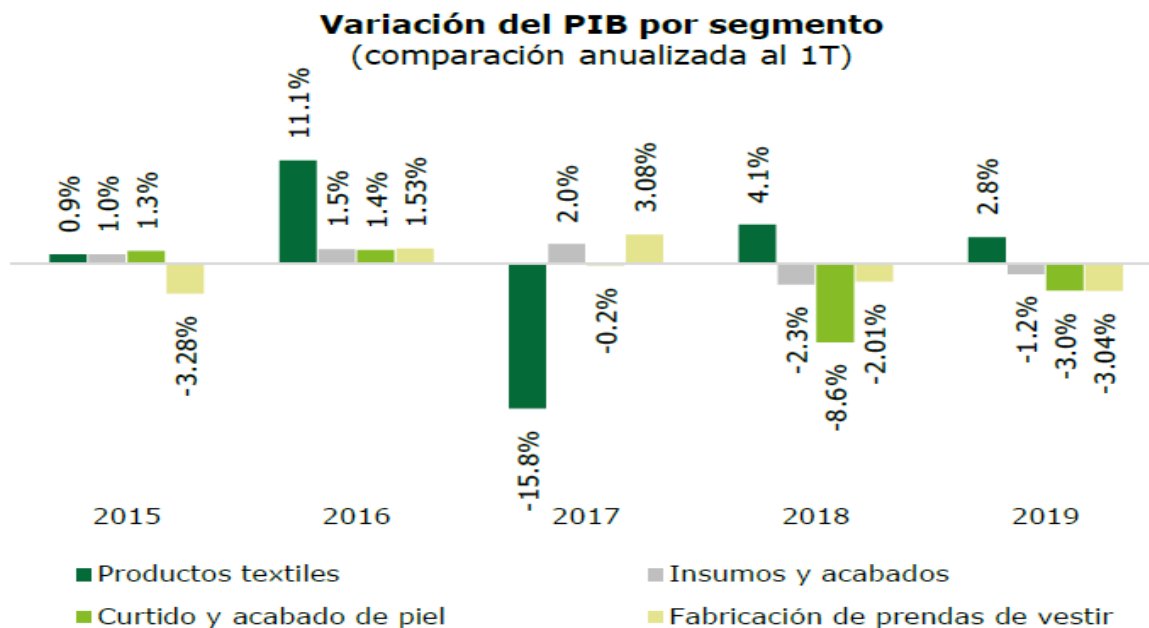


Imagen 3. GRÁFICA VARIACIÓN DEL PIB POR SEGMENTO. [9]

Por otro lado, complementando la información anterior, hablaremos de la Inversión Extranjera Directa (IED, aquella que tiene como propósito crear un vínculo económico y empresarial duradero por parte de inversionistas extranjeros) la cual permite desarrollar mayores empleos, incrementar el uso de nuevas tecnologías, crear competencia en el mercado e impulsar exportaciones; [10] si bien analizando los periodos del 2017 al 2019 (Imagen 4), en el segmento de insumos textiles y acabados, se tuvo una inversión menor a otros segmentos como la industria textil y vestido contó en promedio con 21.7 mdd (millones de dólares) en los tres años, fabricación de prendas de vestir con 19.92 mdd y curtido y acabado de piel con 16.1 mdd, dejando con una inversión promediada de 4.2 mdd a insumos y acabados textiles y 1.87 mdd a productos textiles, siendo estos los más bajos en inversiones extranjeras, afectando el impulso en su comercio, disminuyendo oportunidades de empleo y a su vez la competitividad y el grado de productividad que se tienen en los factores productivos, perjudicando directamente al consumidor final al obtener una menor variación de productos y un incremento en los precios. [9]

IED de la industria textil y vestido, mdd			
Segmento	2017	2018	2019
Industria textil y vestido	26.22	24.32	14.84
Fabricación de prendas de vestir	25.07	22.49	12.20
Productos textiles	1.15	1.83	2.64
Insumos textiles y acabados	5.32	5.36	1.99
Curtido y acabado de piel	47.61	0.60	0.38

Imagen 4. TABLA IED DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y VESTIDO. [9]

A pesar de que las cifras analizadas no muestran un desarrollo tan favorable como se esperaría, la producción industrial de México ha experimentado una disminución general, aunque los subsectores textiles se mantuvieron en un sutil crecimiento durante noviembre del año 2018, pudiendo decir que la industria textil se encuentra estable, teniendo un crecimiento de 1.8% en insumos y acabados textiles de enero a noviembre del mismo año. [11]

Así mismo, de acuerdo al INEGI se puede analizar una gráfica usando el IMAI, donde se puede observar el comportamiento y/o tendencia de este indicador, en el cual se informa que la actividad industrial del país disminuyó en 1.1% en el décimo mes del año 2019 en comparación con el mes previo, de acuerdo a la última actualización realizada el 12 de diciembre de 2019. (Imagen 5)

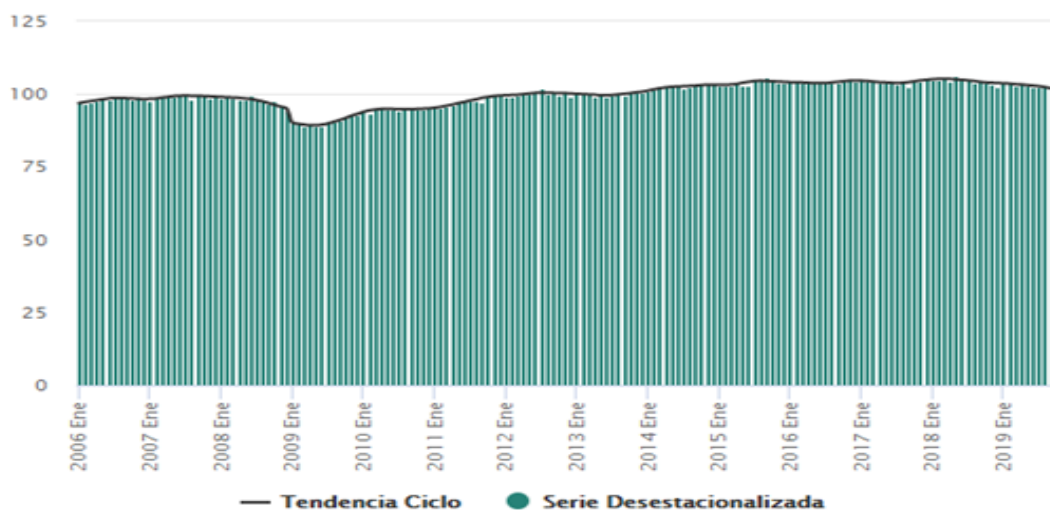


Imagen 5. GRÁFICA DE INDICADOR MENSUAL DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL. [12]

A su vez, si se realiza el análisis por sectores, se observa que la industria manufacturera en general disminuyó un 2.1% en el mes de octubre frente al mes de septiembre (Imagen 6), siendo la que presenta mayor afectación en comparación con la industria de la construcción, minería y Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final; anexando también la comparación anual, se tiene que las empresas manufactureras tuvieron también un decremento de 1.2% del mismo mes del año anterior (2018), en cambio las industrias de Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final incrementó un 4.4%.

Producción Industrial

Cifras desestacionalizadas

Variación porcentual
2019 Oct

Concepto	Variación % respecto al mes previo	Variación % respecto a igual mes del año anterior
Total	-1.1	-2.8
Minería	-0.5	-2.1
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	-0.2	4.4
Construcción	-1.3	-8.9
Industrias manufactureras	-2.1	-1.2

Imagen 6 TABLA DE VARIACIÓN PORCENTUAL DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL. [12]

Con respecto a la industria manufacturera, enfocándose en la industria textil y haciendo énfasis ahora en la denominación de fabricación de insumos textiles y acabados, y la fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir, se tiene el comportamiento mes con mes de los periodos 2018 (Imagen 7) y 2019 (Imagen 8), haciendo uso también del IMAI con cifras desestacionalizadas observando la evolución tanto positiva como negativa, donde se tiene un mejor desarrollo en el año 2018 en comparación con el año 2019, que es donde se encuentra una mayor cantidad de indicadores negativos, cerrando el mes de octubre con una disminución

del 3.7% en la fabricación de insumos textiles y acabados y un decremento del 2.6% en la fabricación de textiles excepto prendas de vestir.

Denominación	2018											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Total	0.4	0.8	0.8	0.5	2.1	0.8	1.3	0.1	1.9	-0.2	-1.0	-2.8
Industrias manufactureras	0.4	1.2	3.2	-0.1	3.0	2.4	1.7	1.7	3.6	0.9	2.0	0.5
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	-6.5	2.3	7.7	-4.1	-0.2	3.9	3.9	1.4	3.6	1.6	0.5	6.6
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	5.5	6.5	8.6	9.3	-2.9	7.4	7.4	12.5	9.0	0.0	5.6	7.9
Fabricación de prendas de vestir	-1.8	0.5	4.5	1.7	-2.8	3.1	-3.4	2.6	4.0	3.4	1.8	-2.5
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	-6.1	-6.6	2.3	-0.3	1.7	2.3	0.1	-0.6	-0.1	-4.7	-1.5	-4.2

Imagen 7. TABLA DE CIFRAS DEL IMAI DEL COMPORTAMIENTO MENSUAL 2018. [12]

Denominación	2019										
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	
Total	-1.1	-0.7	-2.5	-0.5	-3.2	-2.1	-2.3	-1.1	-2.2	-2.8	
Industrias manufactureras	1.5	1.2	-0.8	2.9	0.4	0.7	1.4	0.5	0.0	-1.2	
Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	6.7	-1.6	-9.7	0.7	-3.7	0.0	-2.0	-5.9	-10.0	-3.7	
Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	1.6	5.2	-6.0	1.9	4.5	-6.7	-8.1	-5.4	-11.1	-2.6	
Fabricación de prendas de vestir	-3.3	-4.8	-6.5	-3.1	-3.6	-7.3	-1.4	-5.4	-1.3	-4.8	
Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	-1.7	4.8	-3.5	-0.9	-2.8	-3.3	-3.2	-2.0	-3.3	0.8	

Imagen 8. TABLA DE CIFRAS DEL IMAI DEL COMPORTAMIENTO MENSUAL 2019. [12]

Para concluir este tema, se puede decir que en la actualidad la situación para el giro textil hablando de procesos de producción de acabados no ha sido muy favorable, encontrándose con altas y bajas que afectan aspectos productivos, laborales,

económicos y comerciales, es por ello que es necesario mejorar y optimizar todos aquellos procesos que agregan valor, así como la estandarización del uso de recursos, aumentando con ello la competitividad de los procesos de producción, y así poder lograr posicionarse dentro de mercados extranjeros que puedan traer consigo inversiones e innovaciones tecnológicas, generando un gran impulso con el uso de metodologías y herramientas de mejora continua y lean manufacturing que más adelante se explicarán.

PARTE II

HISTORIA DE LA CALIDAD

Los inicios de la calidad se remontan al año 1933 en los Estados Unidos, antes de la segunda guerra mundial, provenientes de unos escuetos estudios elaborados por el doctor Walter Andrew Shewhart, el cual por primera vez aplicó los conceptos de estadística en los Bell Laboratories, su objetivo consistía en aplicar el control estadístico de proceso en las líneas de producción con el fin de mejorar el costo-beneficio, la consecuencia fue un aumento de productividad y una disminución de errores estableciendo un análisis específico del origen de las mermas con la intención de elevar la productividad y la calidad.

La repercusión directa que tuvo el éxito de emplear el control estadístico en las líneas de producción de Bell Laboratories fue la creación del primer sistema de calidad vigente que tenía como objetivo fundamental el establecer con claridad directa un sistema que afianzara estándares de calidad que disminuyeran los errores.

Con el paso de los años, la disminución de errores se volvió un objetivo muy importante dentro de la producción y tomó mayor fuerza en la industria militar dentro del estallido de la Segunda Guerra Mundial en 1939, ya que al disminuir los errores de la producción de paracaídas, las pérdidas de vidas humanas disminuían directamente, debido a que los jóvenes norteamericanos fallecían simple y llanamente porque sus paracaídas no abrían, y no solo se trataba de los fallos en estos, sino también en el armamento de equipo pesado que utilizaban los norteamericanos y el que ofrecían a sus aliados el cuál se averiaba en pleno frente

de batalla; así fue como el control estadístico y los sistemas de calidad se volvieron de manera paulatina una arma secreta de la industria. Con motivo de evitar aquellas tragedias causadas en la guerra, en 1943 se profundizó la búsqueda para establecer los estándares de calidad a través de un aseguramiento de calidad.

Para poder elevar la calidad en las empresas, se crearon las primeras normas de calidad, elaborando un sistema de certificación que Estados Unidos inició desde antes de la guerra, como ya se sabe las primeras normas fueron militares y fueron llamadas las normas Z1, las cuales manifestaron un éxito rotundo en Norteamérica cumpliendo con el objetivo de elevar los estándares de calidad, evitando el derroche de vidas humanas. Otros países como la Unión Soviética, Japón y Alemania quisieron seguir los pasos de los estadounidenses aplicando estándares de calidad, aunque con menor eficiencia dando como resultado un índice de mortalidad mayor para sus soldados.

GRANDES AUTORES DE LA CALIDAD

Edward Deming fue uno de los seguidores de W. A. Shewhart, el cuál contribuyó a mejorar la calidad de la industria militar norteamericana entre 1942 y 1945 también fue quien capacitó cientos de ingenieros militares para el uso de control estadístico del proceso implementando las normas de calidad Z1 donde el aseguramiento de la calidad fue un punto clave.

Así mismo, cuando la guerra finalizó, Deming fue invitado a Japón en 1950 por el Presidente de la Unión de Ingenieros Científicos Japoneses (JUSEP), en ese momento las empresas japonesas no tenían conocimientos ni antecedentes claros de calidad y fue el momento adecuado de la llegada de Deming a Japón, al principio se dio a conocer por medio de cursos que comenzaron el 19 de junio de 1950 y a decir verdad, en un principio los líderes japoneses no comprendieron la finalidad de su modelo de mejora continua dentro de la calidad negándole el éxito a Deming de primera mano, sin embargo la insistencia de Deming logró que en enero de 1951 los japoneses aplicaran los conceptos de mejora continua en 45 de sus plantas resultando triunfante el sistema en cada una de ellas, de esta forma los altos mandos como directores e ingenieros comprendieron que la forma de mejorar la

calidad dentro de sus fábricas era el protagonismo y compromiso de ellos mismos, el resultado de esta comprensión del funcionamiento del método fue que los japoneses obtuvieran su tan famosa y característica calidad. Debe de enfatizarse que los años 1950-1960 la calidad se volvió una tendencia en todo el mundo, se dividieron las principales funciones de control y fabricación implementando el control de calidad dentro de las empresas de forma obtusa, ya que el operario no tenía la capacidad de discernir si el producto que fabricaba cumplía con las especificaciones de calidad o estaba produciendo un artículo inaceptable, en esos años era normal fabricar una cantidad superior de elementos para equilibrar las unidades defectuosas.

Otro pionero y seguidor del doctor W. A. Shewhart fue el doctor Joseph M. Juran, quien llegó a Japón en 1954 e inmediatamente se involucró con muchas empresas manufactureras donde impartió múltiples seminarios que tuvieron un gran éxito y un gran número de oyentes, a diferencia de Deming que se centró en el control estadístico del proceso, Joseph Juran se enfocó en la gestión de la calidad, aunque compartía la misma filosofía del compromiso de la alta dirección, el apoyo y el compromiso en el esfuerzo por la calidad.

Así bien, las capacitaciones que impartió Juran no fueron exclusivas de las empresas japonesas, también colaboró con los Estados Unidos para impartir su conocimiento, pero la manera en la que fue percibida la información fue diferente en ambos países de modo que Estados Unidos no recibió de la mejor manera las capacitaciones dejando consecuencias adversas. Veinte años más tarde los líderes en el área de calidad resultaron ser los japoneses mientras que Estados Unidos presentó una crisis por problemas de calidad en 1980.

A pesar de que Joseph M. Juran le había dado un enfoque diferente a la calidad imponiendo una gestión para la misma, aún se veía al operario como un factor, una pieza que no era determinante para la obtención de la calidad en el producto, pero eso cambió cuando Phillip B. Crosby expone su concepto de cero defectos en 1961, donde se explica que la mayoría de los defectos provienen de los errores humanos. En 1966 logra darles más responsabilidades a los obreros acerca de la calidad y de

todas las operaciones que se le asignan, creando cierta conciencia de hacer las actividades al primer intento y que suceda siempre.

Todos estos sucesos impulsaron a que la calidad se desarrollara y se tomara como parte primordial de la producción; junto con los autores mencionados también existieron otros personajes como Armand V. Feigenbaum y Kaoru Ishikawa los cuales intervinieron y aportaron de gran manera, propiciando en parte al avance de las empresas japonesas causando de manera indirecta sucesos como el milagro japonés desde 1960 hasta 1980, también es necesario mencionar que no solo fue un impulso para el occidente, ya que todos estos avances propiciaron a que otros continentes adoptaran filosofías similares para poder competir dentro del mercado surgiendo nuevas normas como las ISO 9000 y los sistemas de certificación dando cabida a una mejor competencia del mercado.

Por tanto, dentro de las herramientas más destacables de los autores mencionados y que se abordarán dentro de este proyecto de investigación se encuentran, el diagrama de Ishikawa y el ciclo de Deming.

GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

La competitividad empresarial ha ido aumentando de acuerdo a los estándares y exigencias por parte de los clientes, esto ha traído consigo que las organizaciones ejecuten actividades que permitan dar un mayor provecho dentro de sus sistemas operativos, por lo que la necesidad de reorganizar los procedimientos y tareas de manera estratégica ha sido pieza clave para el favorecimiento de las compañías.

Por otro lado, muchas empresas en ocasiones se ven afectadas al no contar con los recursos necesarios como el tiempo y la disponibilidad para poder implementar acciones en la mejora de sus procesos, por lo cual, la gestión de producción nos manifiesta que las áreas productivas ocupan un lugar importante para el crecimiento empresarial, ya que al tener una dirección de operaciones adecuada se incrementan las alternativas estratégicas, teniendo la capacidad para elaborar productos más eficientes, responder a los cambios en la programación de acuerdo a la demanda del mercado, reducir costos incrementando la productividad laboral, mantener inventarios bajos y comprar materiales a costos más bajos. [13]

Si bien, es necesario mencionar que dentro de la gestión de producción se abordan tres tipos de niveles de decisión que dan la pauta para la creación de estrategias tácticas y operativas.:

- **DECISIONES ESTRATÉGICAS**

Estas involucran todas aquellas decisiones en un largo plazo que serán clave para la supervivencia empresarial, enfocada a los productos, procesos, tecnología e instalaciones, entre otras palabras engloba toda la compañía completa.

- **DECISIONES TÁCTICAS**

Las decisiones tácticas se orientan a todas aquellas actividades de planificación de producción y abastecimiento de recursos en un mediano plazo, con el fin de cumplir con los recursos estimados y así lograr los objetivos establecidos.

- **DECISIONES OPERATIVAS**

Son utilizadas para la toma de decisiones centradas en actividades de corto plazo, se relacionan con el control de las entregas, la mano de obra e inventarios, a su vez es donde se diseña el programa de producción que establecerá la cantidad a producir de acuerdo a la capacidad y la demanda con la que se dispone, planificando las tareas diarias.

PLANEACIÓN Y CONTROL DE PRODUCCIÓN

Para llevar a cabo una correcta gestión de producción, es necesario tener claro elementos que ayudaran en el cumplimiento de esta, como los planes, los sistemas de información y la correcta toma de decisiones, de acuerdo a la demanda, inventario, calidad e innovaciones; por lo tanto, se entiende la planeación como el conjunto de actividades que logran el desarrollo de una tarea en función de factores como mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo para la producción; y por tanto, el control como el encargado de garantizar el cumplimiento de la planeación acordada, reduciendo todas las diferencias del plan original.

Ahora bien, al elaborar la planeación de producción, es necesario contabilizar todos los requerimientos a necesitar y la capacidad productiva con la que se cuenta, a su

vez, es necesario tener en cuenta inconvenientes que puedan llegar a ocurrir, como fallas en el equipo, errores por parte del personal, variaciones de calidad, variaciones en la demanda, mantenimientos, entre otros, cuya finalidad es cumplir los pedidos en el tiempo acordado, controlando los niveles de inventarios óptimos, en el momento y lugar oportuno, considerando una serie de preguntas que ayudaran en el control de la producción: ¿Qué es lo que se va a hacer?, ¿Quién lo hará?, ¿Cómo lo hará?, ¿Dónde lo hará?, y ¿Cuándo se va a cumplir?.

Dicho lo anterior, los objetivos de la planeación y control de producción son los siguientes:

- Realizar un pronóstico de acuerdo a la demanda del producto en función del tiempo (estadísticas para producciones futuras).
- Comprobar la demanda real con la propuesta para realizar ajustes convenientes (acciones correctivas).
- Fijar las necesidades de producción en diferentes periodos de tiempo.
- Definir existencias dentro de los almacenes.
- Planificar los requerimientos y la distribución de productos (materia prima, insumos, manejo de materiales, etc.).

Sin embargo, el alcance que tiene la planeación y control de producción varía de acuerdo al giro de la empresa, es por ello que el desarrollo de planes de acción, debe garantizar la apropiada distribución de recursos disponibles de acuerdo a las predicciones establecidas por un correcto pronóstico.

PRONÓSTICOS

Dentro de la administración de empresas existen diversas herramientas para realizar una correcta gestión de recursos con los que se cuenta; los pronósticos tienen un grado de importancia alto para la toma de decisiones en corto, mediano y largo plazo, de acuerdo al comportamiento de las variables cuantitativas o cualitativas. Los pronósticos cuantitativos son aquellos donde se utilizan modelos matemáticos los cuales emplean datos históricos; en cambio los cualitativos se basan en intuiciones o experiencias personales y laborales, usados por lo general cuando no hay disponibilidad de datos.

Por tanto, un pronóstico es una estimación del valor futuro de una variable, teniendo un porcentaje de error, el cual debe de minimizarse lo más posible, por lo que dependerá de la experiencia de la persona que lo realice y su correcta aplicación; este método suele emplearse para diferentes áreas como:

- Mercadotecnia: estimaciones de demanda de ventas, posicionamiento del mercado, etc.
- Producción: para realizar estimaciones sobre productividad, mermas, control de inventarios, defectos de producción.
- Finanzas: costos, gastos, tasas de interés, etc.
- Recursos humanos: niveles de ausentismos, accidentes laborales, desempeño laboral.
- Planeación estratégica: temas económicos como tasas de cambio, crecimiento del mercado, inflación, etc.

En cuanto a los pronósticos cuantitativos, siendo estos los más apropiados para la planeación enfocándose a los sistemas de producción de una empresa, se tienen los métodos de series de tiempo más comunes:

- Promedio móvil simple
- Promedio móvil ponderado
- Regresión lineal

Los promedios móviles emplean datos históricos de un periodo de tiempo, asumiendo que la demanda será constante de acuerdo a los últimos datos registrados (valores que dependerán según el criterio del analista), ya sean semanales, mensuales o incluso anuales, dependiendo el plazo a querer proyectar.

En cuanto a los promedios móviles ponderados, cuando se tiene una tendencia marcada dentro de los datos, estos son usados para enfatizar valores más recientes, dado que estos reflejaran un cambio determinante dentro del análisis.

Este tipo de pronósticos son efectivos para controlar las variaciones existentes dentro de la demanda, presentando valores estables, por otra parte, también existen

inconvenientes en el uso de estos, como sesgos en las tendencias, dado que no se podrá predecir un cambio significativo.

PROMEDIO MOVIL DE TRES PUNTOS

Este tipo de pronóstico toma como base las tres últimas demandas obtenidas siempre y cuando sean a corto plazo.

$$y = \frac{D_2 + D_1 + D_0}{3}$$

DONDE:

D_2 = Demanda de dos periodos anteriores

D_1 = Demanda de un periodo anterior

D_0 = Demanda del periodo actual

PROMEDIO MOVIL CENTRAL DE CINCO PUNTOS

Con esta técnica se obtiene un valor medio ponderado basándose en 5 puntos de demandas, dándole menos importancia a la demanda más antigua o la más reciente, sugerida para promedios lineales a corto plazo ya sea semanal o mensual.

$$Y = \frac{2(D_3 + D_2 + D_1)D_4 + D_0}{8}$$

REGRESIÓN LINEAL

Esta se trata de la interpolación de una recta entre las demandas reales para extrapolarla a una fecha futura y obtener el pronóstico lineal, pudiendo así visualizar la tendencia y a su vez, calcular pronósticos a corto y largo plazo, además de conocer cómo era la situación anterior a los resultados conocidos, obteniendo una ecuación que permitirá calcular las proyecciones:

$$Y = Nt + n$$

DONDE:

Y = Pronóstico del periodo

N = Pendiente (positiva o negativa)

t = Periodo de tiempo

n = Intersección de la línea con el eje

Finalmente se puede decir que los pronósticos son necesarios para la toma de decisiones operacionales que se relacionan mayormente con la programación de producción, teniendo cuatro términos que se interpretan de la siguiente forma:

- Pronóstico: Estimación de un evento futuro mediante el análisis de datos históricos para obtener datos estimados.
- Predicción: Es la valoración de eventos próximos de acuerdo a consideraciones subjetivas, esclareciendo que los pronósticos consideran un futuro justificado en la repetición del pasado. [14]
- Planeación: Se basa en los pronósticos para prevenir escenarios si se lleva a cabo un plan de acción.
- Control: Se encarga de verificar que se cumpla lo que se planeó.

MEJORA CONTINUA

La mejora continua se enfoca en una filosofía de cambio constante refiriéndose al hecho de que nada puede considerarse como terminado o mejorado de forma definitiva, estando todo en un proceso de evolución o transformación. También significa que el indicador de la calidad de un servicio principalmente será la satisfacción del cliente el cual debe ser cuantificable y tiene que ser ascendente continuamente.

La creación de una mentalidad de mejora continua dentro de una organización no es algo que puede realizarse en seguida, ya que esto implica cambiar la cultura de toda la empresa incluyendo la mentalidad, los hábitos, las técnicas y los conocimientos del ser humano. Sin embargo, aunque no conste de un reto pequeño existen maneras de que la creación de esta cultura sea un éxito, como lo son la consistencia del liderazgo firme y una participación activa de toda la empresa dentro del proyecto ya que se habla de un proceso de mejora continuo y permanente, este liderazgo debe ser uniforme dentro de la organización produciéndose tanto en los

niveles más bajos como en la alta dirección, no se debe delegar la responsabilidad, es necesario que asuman la dirección de los trabajos y actos o no habrá éxito.

El cambio de la cultura, el liderazgo firme sostenido y permanente entre otras acciones para impulsar la mejora continua se apoyan en diferentes herramientas como lo son el PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) de Deming o ciclo de Deming, auditorías internas y/o externas, la evaluación externa de la calidad, Lean Manufacturing y Six Sigma entre otras.

CICLO DE DEMING

El ciclo de Deming o PHVA es un ciclo ininterrumpido que consta de una serie de pasos puntuales que nos permiten la renovación, el desarrollo, el progreso y la adaptación de las necesidades cambiantes de nuestro entorno, perfeccionando servicios, productos o procesos.

El ciclo consta de una metodología con cuatro etapas, planear, hacer, verificar y actuar, el cual es aplicable en la resolución de problemas, desarrollo de proyectos, implantación de sistemas de gestión de la empresa, desarrollo de acciones o planes de mejora en la organización y en el diseño o fabricación de nuevos productos, aunque dicha metodología puede extrapolarse hacia cualquier problema a tratar.

Planear: Establecer los objetivos y procesos necesarios para alcanzar un resultado ajustado a los requisitos o exigencias que hace el cliente y las políticas que establezca la empresa.

Hacer: Es la ejecución de lo planeado, implementando o haciendo el proceso, la acción, la tarea o la labor.

Verificar: Hace el seguimiento y medición de la realización de los procesos, los servicios con respecto a las políticas, los objetivos y requisitos del servicio y presenta un informe de los resultados.

Actuar: Son las acciones para mejorar el proceso, a partir de la detección de las desviaciones a los procesos o el logro parcial de los objetivos, se plantean alternativas de solución para alcanzar los resultados propuestos.

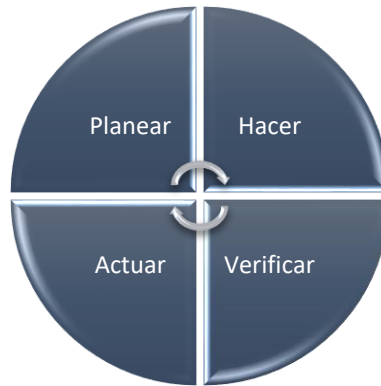


Imagen 9. CICLO DE DEMING.

ANALISIS FODA

Para realizar un correcto diagnóstico para la mejora o el logro de una meta dentro de una organización, es bien conocida una herramienta para el análisis organizacional involucrando factores débiles y fuertes que evalúan la situación interna y externa de una corporación, el “Análisis FODA”, siglas que significan fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas, siendo representada como una matriz para la facilidad en su interpretación.

Este análisis permite conseguir una visión general de la situación estratégica de una empresa, alcanzando un perfecto equilibrio entre sus capacidades internas y externas. Para poder identificar cada punto mencionado es necesario entender lo que pretende cada concepto:

- **FORTALEZAS**

Son todas las acciones que se ejecutan de manera correcta, incluyendo habilidades y capacidades dentro de la organización, que ofrecen situaciones beneficiosas a la empresa.

- **OPORTUNIDADES**

Las oportunidades son aquellos factores externos que no pueden ser controlados por la organización, sin embargo, estas pueden presentar piezas clave para poder adaptar estrategias o planes de acción que logren un crecimiento favorable.

- **DEBILIDADES**

Estas se definen como agentes que se realizan de forma deficiente y que a su vez hacen endeble a la compañía.

- **AMENAZAS**

Cuando se habla de amenazas se hace referencia a aquellos factores que representan aspectos negativos y dificultades que se exteriorizan en una organización, donde es necesario generar planes de acción, para poder evaluar la magnitud de los problemas que se pudieran presentar y el cómo resolverlos.

Por lo tanto, es de suma importancia el poder localizar todos los aspectos tanto fuertes como débiles de la empresa, para iniciar una valoración de estos y otorgar un nivel de importancia a cada uno, de manera que se logren diseñar estrategias adecuadas para la corporación.



Imagen 10. MATRIZ FODA.

DIAGRAMA DE FLUJO

Para realizar una correcta interpretación de todo proceso productivo, se tiene una herramienta de representación gráfica que funciona para indicar el orden de los procedimientos a realizar llamada diagrama de flujo; este diagrama representa la sucesión de pasos a seguir incluyendo y relacionando todas las áreas involucradas para completar un proceso determinado, siendo comúnmente utilizado para describir un proceso ya existente, más aún, para diseñar o rediseñar un proceso nuevo.

Entre las ventajas que se obtienen al implementar un diagrama de flujo están las siguientes:

- Seguimiento y control de todo proceso.
- Funciona como complemento en la planificación de actividades.
- Identificación de puntos críticos (cuellos de botella, áreas de mejora), elementos de entrada y salida.
- Estandarización de procedimientos y términos en los procesos.
- Eliminación de actividades que no generan valor.
- Diseño de procesos paralelos.
- Reducción de costos dentro del proceso.

A su vez, dentro de los beneficios que se tendría al tener establecido cualquier tipo de proceso, la empresa podrá verse beneficiada gracias a que los trabajadores comprenderán mejor los procedimientos a seguir, logrando un mayor control por parte de ellos, comprometiéndose con la correcta ejecución de actividades, que, a su vez, traerá consigo una mejora en la comunicación entre departamentos o áreas dentro de la compañía, acrecentando las relaciones laborales.

Una vez entendida la función del diagrama, a continuación, se presenta la simbología comúnmente ocupada para el diseño de un diagrama de flujo:

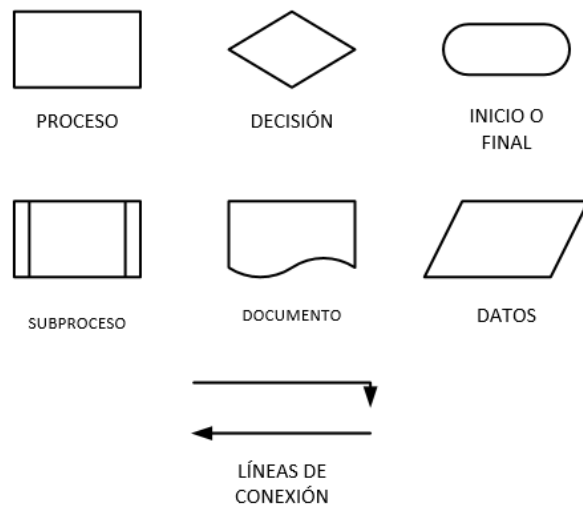


Imagen 11. SIMBOLOGÍA DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

EL diagrama de Ishikawa también conocido como diagrama de causa y efecto es una herramienta para el análisis de problemas que se suelen encontrar dentro de una organización, esta técnica sencilla se basa en el estudio gráfico de una lista de posibles causas principales que se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **MÉTODO**
Son todos aquellos procedimientos adecuados y establecidos para la ejecución de actividades diarias.
- **MATERIAL**
Se refiere a los recursos con los que opera el área, como materia prima e insumos de producción, por lo que es necesario contar con los materiales adecuados que permitan lograr la calidad esperada.
- **MANO DE OBRA**
Esta causa involucra el factor humano el cual se da por la intervención de las actividades que no pueden ser remplazadas por la automatización, abarcando la experiencia, habilidad y capacidad de los trabajadores.

- **MEDIO AMBIENTE**
Dentro de esta causa se encuentran las condiciones de trabajo que limitan el entorno laboral, así como también los valores dentro de la empresa.
- **MEDICIÓN**
Se basa en los componentes y metodologías que permiten la evaluación de las especificaciones requeridas para el cumplimiento en la calidad del producto.
- **MÁQUINA**
Habla sobre la infraestructura y equipo con el que cuenta la organización para elaborar los bienes o servicios que este ofrece, con lo que es necesario mantener una filosofía de eliminación de desperdicios.

Para poder diseñar esta herramienta se tiene que trazar un tronco que será el centro del diagrama el cual representará el problema a atacar, los factores principales se representaran por medio de ramas que se desprenderán del tronco y finalmente se le agregaran más ramificaciones que serán los factores secundarios y terciarios.

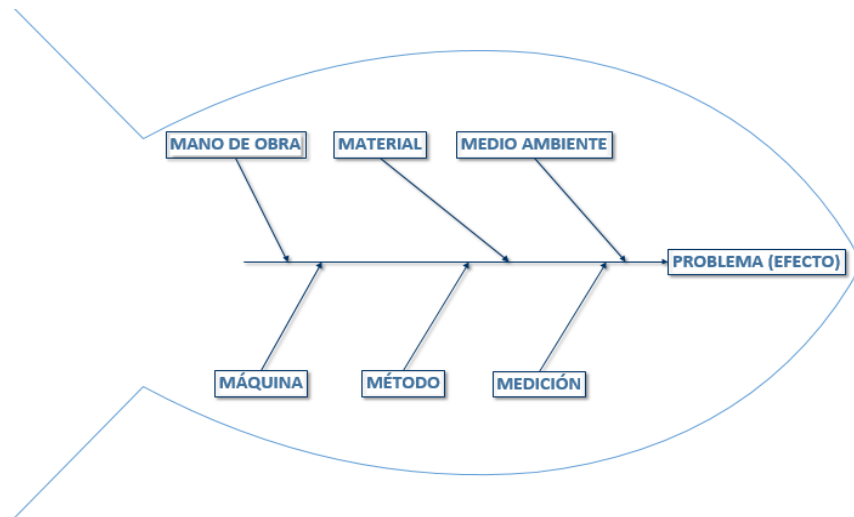


Imagen 12. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.

Entre las ventajas que se pueden obtener al emplear este diagrama de manera sistemática son: realizar un análisis exhaustivo del problema principal, planteamiento de soluciones adecuadas para las causas principales, comunicar las

relaciones causa-efecto, así como la comprensión de problemas complejos generando la participación de todo personal involucrado del área a estudiar.

EL DESPERDICIO EN LA MANUFACTURA ESBELTA

El enfoque en la eliminación de las actividades que no agregan valor en la industria en ocasiones no es tomado con la importancia que este merece, caso contrario, el beneficio económico y productivo que pudiera tener la culminación de dichas actividades en un largo plazo sería alto, por tanto, implementar una filosofía de eliminación de desperdicios en los procesos de producción incrementaría, la calidad, el costo, la productividad, la seguridad y la moral de la empresa, creando gran satisfacción para los clientes, empleados e inversionistas.

Al hablar sobre manufactura esbelta, bien se puede decir que hablamos sobre una filosofía enfocada a la disminución de desperdicios, como se ha mencionado anteriormente, surgiendo este concepto del sistema de producción de Toyota, TPS por sus siglas en inglés (Toyota Production System); esta ideología engloba un conjunto de herramientas que permiten la identificación y eliminación de desperdicios.

Así mismo, es necesario hablar sobre las actividades que agregan o no agregan valor para poder aplicar, definiendo cada una:

- Actividades con valor agregado: Son todas aquellas que transforman, o modifican favorablemente un producto y que el cliente está dispuesto a pagar.
- Actividades sin valor agregado: Son las que no resultan en una modificación o alteración del producto y además el cliente no está dispuesto a pagar.

LAS 3 M

Dentro de la filosofía Lean Manufacturing, una herramienta comúnmente utilizada son las 3M, la cual es un conjunto de términos que ayudan a la identificación de desperdicios, siendo su significado el siguiente:

- MUDA: Es cualquier actividad en un proceso que no agrega valor y que además consume recursos desde el punto de vista del cliente.

- MURA: Cualquier operación o variación en la producción no prevista, provocando un desequilibrio en el proceso.
- MURI: Se da cuando una actividad es realizada con esfuerzo extra, acelerando las actividades en mano de obra, material y equipo de producción debido a tareas acumuladas.

Estos tres conceptos al ser identificados y lograr controlarlos se puede obtener como resultado el equilibrio en los procesos, caso contrario, si un proceso está desequilibrado (Mura), se produce una sobrecarga en las labores establecidas (Muri), que generarán actividades sin valor (Muda), formando un ciclo que bien puede afectar el proceso completo o favorecer según sea el caso.

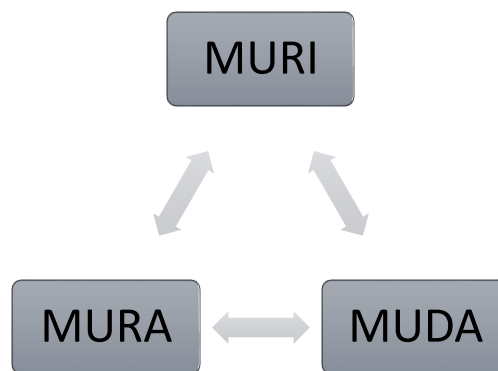


Imagen 13. CICLO DE LAS 3 M.

7 DESPILFARROS

Dentro de los desperdicios de la industria se logran identificar siete como los principales causantes: sobreproducción, esperas, transporte, extra proceso, inventario, movimientos y defectos, siendo estos relacionados con las 3M, enfatizando en los despilfarros tipo Muda.

- **SOBREPRODUCCIÓN**

Se habla de una sobreproducción cuando se acelera el proceso productivo, aumentando la cantidad de productos a producir en un determinado tiempo, los cuales no son requeridos para ese momento, o bien no son solicitados por el cliente, omitiendo la producción bajo demanda.

Este despilfarro suele traer consecuencias en los artículos, como defectos debido al descontrol que se genera y las afectaciones que recibe la maquinaria al trabajar a una capacidad alta, así como la sobrecarga de trabajo que recae sobre el personal, ocasionando un exceso de inventario, transportes y movimientos.

Algunos factores que pueden afectar u originar este desperdicio es el desbalance en las líneas de producción y la mala programación de producción, resultado de una falta de conocimiento de la demanda o un pronóstico inadecuado.

- **ESPERAS**

Las esperas o tiempos muertos tanto de maquinaria como de trabajadores generadas por alguna actividad sin arrancar o cuellos de botella dentro del proceso, trae como consecuencias un desperdicio en el tiempo productivo, ya que no se realiza ninguna labor que aporte en la transformación del producto. Este es uno de los desperdicios que se pueden encontrar habitualmente, logrando identificarlos con aspectos como:

- Operarios en espera de término del proceso.
- Operarios en espera de autorización o el término de labores de otro trabajador.
- Operarios en espera de indicaciones para iniciar actividades.
- Maquinas en espera de operarios.
- Máquinas y operarios completamente detenidas sin actividades.
- El paro planificado de procesos afectando maquinaria y trabajadores.

Generalmente es complejo clasificar y eliminar de manera definitiva estos desperdicios, toda vez que se encuentran relacionados de manera directa con el manejo, diseño y naturaleza del proceso, así como la dirección de los procedimientos internos de la empresa que establecen tramos de control que requieren autorizaciones, que suelen ser por parte de supervisores, jefes o gerentes.

- **TRANSPORTE**

Las actividades relacionadas con el traslado de materiales suelen ocupar un gran porcentaje de recursos, siendo el recurso humano mayormente empleado para labores de carga y descarga; una mala distribución de planta es el principal origen de los contratiempos del transporte, por otro lado, se sabe que el material siempre está en flujo constante, requiriendo almacenes, contenedores, bandas transportadoras, así como el uso de maquinaria pesada. Este desperdicio puede ser atacado de manera escalonada, y empezando por eliminar las actividades más sencillas, ya que implementar acciones más grandes como la reestructuración completa de la planta generará gastos económicos que bien puede ser visto como una inversión a largo plazo.

Otros factores que generan retrasos en el transporte suelen ser:

- Mala organización en el trabajo
- Esperas en los procesos
- Inventarios dañados u obsoletos
- Incremento en el tiempo de producción
- Envío de artículos equivocados al lugar o en el momento equivocado.
- Uso de espacio, reduciendo la disponibilidad de los mismos.
- Uso de recursos como tiempo y energía

- **EXTRA PROCESO**

Cuando se realiza una actividad extra al producto, aunque sea necesaria para completar su ciclo de producción obtenemos un sobre procesamiento o un extra proceso, que bien puede ser eliminado al optimizar y mejorar los procedimientos a utilizar, como ejemplo de un extra proceso se puede mencionar el procesar dos veces el producto por la misma máquina, siendo necesario un análisis de operaciones para poder analizar e identificar un proceso que realmente sea valioso para el desarrollo de un artículo de calidad y poder trabajar solo con lo realmente necesario.

Generalmente suele causarse este problema debido a una mala comunicación entre el departamento de ingeniería y el departamento de operaciones por modificaciones en el proceso que no son establecidas de manera estándar, por lo que se necesita tener un equilibrio entre el proceso, equipo, producto y personal.

- **INVENTARIO**

Todo aquel recurso necesario para el proceso como lo son: insumos, refacciones, materia prima, entre otros, suelen encontrarse dentro de las líneas de producción o bien concentrarse en un almacén, requiriendo labores de manejo, gestión, administración, control y mantenimiento, originando costos y gastos que absorbe directamente la empresa. Tener un inventario no suele tomarse como un desperdicio, ya que son activos que tiene la compañía y que serán requeridos en un tiempo determinado, tomando estos como una necesidad, sin embargo, dentro de los problemas que se suelen encontrar al tener inventarios son:

- Uso de recursos para su manejo (equipo, sistemas de información, personal, etc.).
- Deterioro, obsolescencia y daños ocasionados por el tiempo de espera.
- Sobre almacenamiento de artículos por un mal pronóstico.
- Desperdicios al tener recursos casi ilimitados.
- Costos en inversión de espacios adicionales.

Por lo que se sabe que tener una sobreproducción, tener un desbalance en las líneas de producción, cuellos de botella, tiempos de espera por arranques y ajustes de maquinaria, mala coordinación, organización y programación de producción, trae como resultado la creación de inventarios, acumulando existencias innecesarias, por tanto, es necesario eliminar o bien mantener un inventario optimizado para evitar despilfarros y enfocarse en las causas raíz que lo generan.

- **MOVIMIENTOS**

Son todas las tareas que ejecutan los trabajadores y que no agregan valor directo al proceso, siendo comúnmente desarrolladas en su puesto o área de trabajo, como buscar herramientas, acomodar artículos, desplazarse hacia algún punto, etc., dando como resultado un incremento en el tiempo que se tenía contemplado para la producción y que a su vez también se consideran como la única forma de poder realizar y completar el proceso.

Este tipo de actividades en ocasiones no suelen ser identificadas debido al desarrollo rutinario, además de que se suelen permitir este tipo de desperdicios debido a que la producción se encuentra en marcha, y además para poder optimizar los movimientos y tareas que se aplican se tendría que hacer un estudio ergonómico que permita medir el esfuerzo que se empeña en cada actividad. Cabe señalar que este despilfarro suele ocasionar problemas de salud, accidentes laborales, desmotivación laboral, daños en los equipos y materiales, problemas de tráfico y poco control en el tiempo productivo.

Considerando también algunos aspectos que pueden considerarse causantes de este desperdicio se mencionan los siguientes:

- Distribución ineficiente a nivel de planta y puestos de trabajo (ubicación de almacenes, depósitos de herramientas, ubicación de maquinaria).
- Mala organización, diseño y metodología de trabajo.
- Organización en los puestos de trabajo.

- **DEFECTOS**

Este desperdicio es el más grande dentro de la industria, creando áreas exclusivas para la inspección de los mismos y poder definir la calidad del producto, asentando que los defectos son todos los artículos rechazados y que tienen que volver a reprocesarse o bien reponerse, haciendo uso del doble de recurso del que se tenía previsto para su producción.

Dentro de las causas de este desperdicio se encuentran:

- Equipos y herramientas inapropiadas que dañen la calidad del producto.
- Instrucciones o metodología de trabajo inadecuada, haciendo enfoque en la revisión del producto al término de su producción y no durante su proceso.
- Mantenimiento deficiente o fallas en el equipo.
- Factor humano (errores, falta de capacitación, desmotivación laboral, entre otros).

Como consecuencia de lo anterior, se afecta la eficiencia del proceso, siempre que se deba de producir más de lo previsto para cubrir las fallas irreparables, incrementando el tiempo, el costo y el trabajo requerido.

FILOSOFÍA 5'S

Una de las herramientas más conocidas dentro de la filosofía Lean Manufacturing, son las 5'S, las cuales basan su utilidad en el establecimiento y estandarización de las actividades diarias dentro de un sistema productivo, implementando labores de orden, seguridad y limpieza dentro de las áreas, logrando mejorar los puestos de trabajo, incrementando la eficiencia y eficacia en las operaciones.

Provenientes de términos japoneses, el enfoque de esta herramienta se centra en el mantenimiento de las áreas de trabajo, eliminando como se ha mencionado anteriormente mudas o despilfarros que no aportan valor al producto final.

A continuación, se describen:

- **SEIRI – SEPARAR**

Se trata de eliminar todo aquello que el área no necesita para completar las tareas diarias aplicándose tanto en áreas de producción como administrativas.

- **SEITON – ORDENAR**

Ordenar o clasificar los artículos necesarios dentro de los puestos de trabajo, facilitando el uso y la disposición de estos, organizándolos y manteniéndolos en su lugar asignado.

- SEISO – LIMPIEZA

Conservar los sitios de trabajo limpios, incluyendo maquinaria y equipo es el objetivo de esta S, disminuyendo la suciedad que se llegue a generar y facilitar la identificación de factores que necesiten inspeccionarse.

- SEIKETSU – ESTANDARIZAR

El objetivo de este punto es mantener el estado óptimo de las áreas de trabajo, logrando obtenerse con el trabajo constante de la aplicación de las primeras tres S, diseñando métodos o mecanismos que permitan crear una cultura que preserve altos niveles de organización, especificando la manera correcta de realizar las tareas diarias.

- SHITSUKE – DISCIPLINA

Al crear un ambiente de respeto y disciplina en la implementación de las 5'S se logrará evitar la rotura de los procedimientos ya establecidos, controlando de manera periódica todas las actividades que se desempeñan dentro del área, así como la creación de reglas y soporte necesario para continuar en la mejora continua.

Dentro de los beneficios que se tendrán al emplear ésta filosofía están:

- Incremento en los niveles de seguridad laboral.
- Motivación de personal.
- Decremento en los desperdicios generados por defectos en los artículos.
- Aumento en la vida útil de los equipos.
- Creación de una cultura de mejora continua.
- Mejora en la calidad de los productos.

Cabe recalcar que la aplicación de esta herramienta, requiere de la integración por parte de toda la organización, ya que se trata de hacer trabajo en equipo para el beneficio de la empresa, sin necesidad de invertir gran capital económico.

SEGUNDO CAPÍTULO – PUNTO DE APLICACIÓN

SKYTEX DE MÉXICO S.A. DE C.V.

Skytex es una empresa manufacturera de la rama textil enfocada principalmente en la producción de tejidos planos y circulares elaborados con fibras sintéticas, naturales y artificiales, donde la elaboración de estas telas funge como materia prima para otras empresas, utilizadas para la confección de ropa y la venta de metros individuales.

Skytex cuenta con 80,000 metros cuadrados de territorio operacional, compartiendo su ubicación y algunos procesos con otras empresas del mismo grupo familiar como lo son: SkyMatt (dedicado a la creación de fibras para la industria colchonera, automotriz y mueblera), Skyrug (empresa dedicada a la fabricación de tapetes decorativos), Skytrade (enfocada en la creación de tejidos de comercio trabajando con marcas internacionales), Skyfelt (especializado en la elaboración de fieltro no tejido) y Skyeps supply (enfocada en la generación de energía eléctrica), que en conjunto realizan una perfecta simbiosis aprovechando toda su maquinaria para distintos propósitos.

Ubicada en parque industrial Texmelucan, en el municipio de Huejotzingo de la ciudad de Puebla, Skytex es una empresa que cumple un papel importante en la industria textil por la cantidad tan vasta de producción y calidad que ofrece para el sector de manufactura, comprendiendo partes importantes en la cadena de suministro de la industria textil de manera global, encontrándose dentro de las áreas de hilados y tejidos, así como de acabados (Imagen 14).

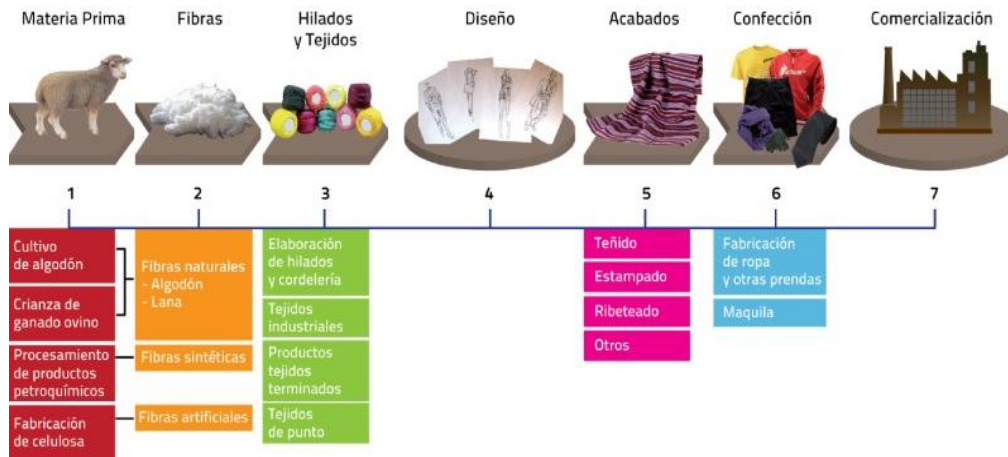


Imagen 14. PROCESOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL. [30]

Dentro de Skytex se cuentan con numerosas áreas, como lo son: tejido, unrolling, teñido, estampado, acabado e inspección final, las cuales generan una sincronía para la producción de textiles; a continuación, se define de manera concreta cada área:

- **TEJIDO:** Es el inicio de todo el proceso, en esta área se encuentran grandes depósitos de hilo que se tratan con resinas para soportar la fricción, los hilos se entrelazan por medio de agua o aire para formar una sola tela.
- **UNROLLING:** La tela previamente tejida se devana, que es el acto de enrollar el tejido o montarlo en una unidad de transporte, en este sector se desarrolla este proceso, así como la eliminación de hilos excedentes.
- **TEÑIDO:** Inmediatamente después de que la tela se deposita en las unidades de transporte, el tejido entra a una fase de coloración, eliminación de resinas propias del tejido y liquidación de hongos, el área de teñido se encarga de todos los procesos antes mencionados.
- **ESTAMPADO:** Cuando el tejido esta previamente preparado y libre de impurezas la tela puede adquirir un patrón de figuras por medio de colorantes adheridos a base de calor, vaporizadores, impresiones o planchados como si el color se estampara, por eso el proceso adquiere el nombre de estampado.

- ACABADO: En este proceso la tela adquiere las propiedades físicas finales de requerimiento como lo son: peso adecuado, ancho, suavidad, planchado y/o repelencia al agua o aceite.
- INSPECCIÓN FINAL: Es el filtro final del proceso donde por medio de la vista y tacto humano, se considera si la tela es apta para su distribución o se necesita un reproceso, asignándole un grado de calidad a la tela clasificándola según corresponda.
- ALMACÉN: Al terminar el proceso de valoración de la tela, se coloca en rollos individuales y se empaqueta para llevarla al sitio donde se reunirá todo el lote, este lugar lleva el nombre de almacén.

A continuación, se presenta un diagrama de flujo de las operaciones de la empresa de manera global, omitiendo ciertos procesos específicos propios de la naturaleza de los tejidos, operando de la siguiente forma:



Imagen 15. DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL SKYTEX.

ÁREA DE APLICACIÓN (ACABADO)

Es importante mencionar que el área de acabado es parte vital de la empresa, ya que es donde se les da a los tejidos todas aquellas aplicaciones químicas, físicas y mecánicas que agregan distintos aspectos, mejorando la apariencia final del producto dando un valor agregado para la venta al consumidor, enfocándose así, en esta área de producción la cual fue donde se asignó la realización del proyecto de mejora.



Imagen 16. FOTOGRAFÍA DE MÁQUINARIA DE PRODUCCIÓN (RAMAS).

Dentro de esta área de producción, el enfoque del proyecto se condujo hacia los insumos químicos que se utilizan en la maquinaria que se cuenta, como lo son las Ramas y el Secador (equipo para secar de manera uniforme la tela producida, aportando a su vez ciertas características), toda vez que se presentaba un descontrol en el consumo de los mismos.

Para entender los procedimientos del área, a continuación, se detallan los procesos que se llevan dentro.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso de acabado es un proceso de termo fijación, el cual consiste en someter un tejido a temperatura elevada agregándole componentes químicos dentro de la rama por un tiempo definido, aplicando tensión en los extremos del conjunto de filamentos con el objetivo de brindarle una variedad de propiedades físicas y químicas específicas, por ejemplo: peso, ancho, pH (potencial de hidrogeno referido a la acides de la tela), tacto (sensación de suavidad o aspereza que transmite la tela) e hidrofiliidad (capacidad de absorción de líquidos). Las características antes mencionadas son aportadas por el proceso de acabado, sin embargo, no todas son empleadas en la misma tela debido a la naturaleza del proceso existiendo dos vertientes del mismo, el preset y el finset.

Nos referimos a preset cuando hablamos de una tela blanca recién tejida y sin ninguna propiedad puntual, también llamada tela cruda, el preset es un tejido que va a prepararse para someterse a procesos posteriores como el teñido o el estampado, aunado a esto se sabe que existen dos tipos de preset, el preset for dry mejor conocido como PFD que es el preset que tiene como destino el teñido y el preset for print o PFP que va a someterse a un tipo de estampado.

El finset es la parte final de todos los procedimientos anteriores, por medio de éste se le brindan las propiedades finales a la tela para por último secarla y colocarla en una unidad de transporte la cual cambia por el tipo de tela, dentro del lenguaje de la empresa a las unidades de transporte se les conoce como carritos o caballetes.

Con la finalidad de aportar una mayor comprensión, a continuación, se describen los procesos empleados en el área de manera más detallada:

- **Preset:** cuando el termofijado se aplica en el PFP se agrega una pasta o un antioxidante-blanqueador con un potencial de hidrogeno adecuado, se cortan los extremos de la tela eliminando el hilo excedente y se agrega una resina para endurecer la orilla, a lo largo de la rama se aplica calor por medio de vapor, de esta manera se prepara la tela con un ancho, un peso, un pH, una blancura y una hidrofiliidad correspondiente para que el color en el proceso de estampado penetre de manera ideal.

A diferencia del PFP el PFD no tiene un corte de orilla debido a que la tela va a teñirse y regresará a la rama para aplicar un finset. La aplicación del preset en el PFD consiste en darle un ancho adecuado a la tela de manera que los filamentos tengan una memoria y así la tela no se encoja al momento de darle un color, de forma que al regresar al finset tenga un ancho que permita moldearse a las medidas de la rama.

- Finset: la termo fijación en el finset es más estricta que en el preset por ser el acabado final de la tela, en este procedimiento se pueden aplicar suavizantes, resinas, blanqueadores, repelentes de aceite, repelentes de agua o aprestos, dependiendo de los requerimientos del cliente, con el fin de proporcionar un tacto suave, una apariencia homogénea, un ancho y un peso requerido, cabe recalcar que tanto en preset como en finset se necesitan altas temperaturas para acentuar las características necesarias.

BATCH CARD

Una vez entendido cual es la finalidad del proceso, es importante explicar cuáles son los subprocesos y herramientas internas del área, y cuál es la manera en que opera, empezando por el batch card, que es la manera de identificar y diferenciar cada tela, el batch card es una hoja impresa de diferentes colores, estos varían según el fin que tiene cada tela, por ejemplo: rojo – tela de exportación o maquila, azul o crema – tela para estampado, verde – tela PFD o PFP, lila – tela utilizada para forros de colchón o tapicería, rosa – tela para pruebas, morado – tela para tules o cortinas.

GRUPO Skytex México S.A. de C.V.		INSTRUCCIÓN DE TRABAJO			
CAMBIO DE COLORES EN LOS BATCH CARD DE PRODUCCIÓN					
Fecha de emisión	Fecha de Revisión	No. Revisión	Emisor	Página	Código
19 ABRIL 2018	ABRIL 2018	01	Ingeniería de procesos	1 de 1	CAMBATCHCARD

USO	COLOR ANTES		COLOR HOY	
REPOSICIONES	NUEVO	NUEVO	AMARILLO FLUORESCENTE	
PRUEBAS DESARROLLOS	ROSA	CAMBIA A	ROSA MEXICANO	
TEÑIDO	AMARILLO	CAMBIA A	ROSA PALIDO	
ESTAMPADO (SR LAVADOS)	AZUL	CAMBIA A	AZUL REY	
ESTAMPADO (VR BLANQUEO JETS)	NARANJA	CAMBIA A	MOKA	
ESTAMPADO (MR BLANQUEO EN RAMA)	MORADO	CAMBIA A	VERDE BANDERA	
EXPORT	ROJO	CAMBIA A	ROJO	
PFD	GRIS	CAMBIA A	VERDE FLUORESCENTE	
TAPICERIA	BEIGE	CAMBIA A	CAFÉ	
TRANSFER	VERDE	CAMBIA A	VERDE AGUA	
TEJIDO LACE	BLANCO	CAMBIA A	AZUL MARINO	
ACOLCHADO	LILA	CAMBIA A	LILA	

Ingeniería de procesos	Dirección de planta	Ing. Control de calidad
Realizó	Autorizó	Aprobó



Imagen 17. INTERPRETACIÓN DE COLORES DE BATCH CARD.

Dentro del batch card existe toda la información referente a la tela como es su nombre, la abreviación del mismo, el número de disposición o dispo y el número que tiene el batch, estos números sirven para el rastreo de la tela en proceso dentro del sistema de datos, por otro lado, también contiene información sobre las yardas existentes en la unidad de transporte, las yardas que se surtieron y las yardas que se requirieron. Por último, pero no menos importante, muestra el flujo y los pasos a los que se someterá la tela, todos los requerimientos de cada uno de los procesos a detalle, alberga notas donde se mencionan datos importantes que se deben cuidar durante algún procedimiento en especial, así como espacios en blanco donde el

trabajador debe anotar las especificaciones reales que arroja la tela al terminar cada proceso.

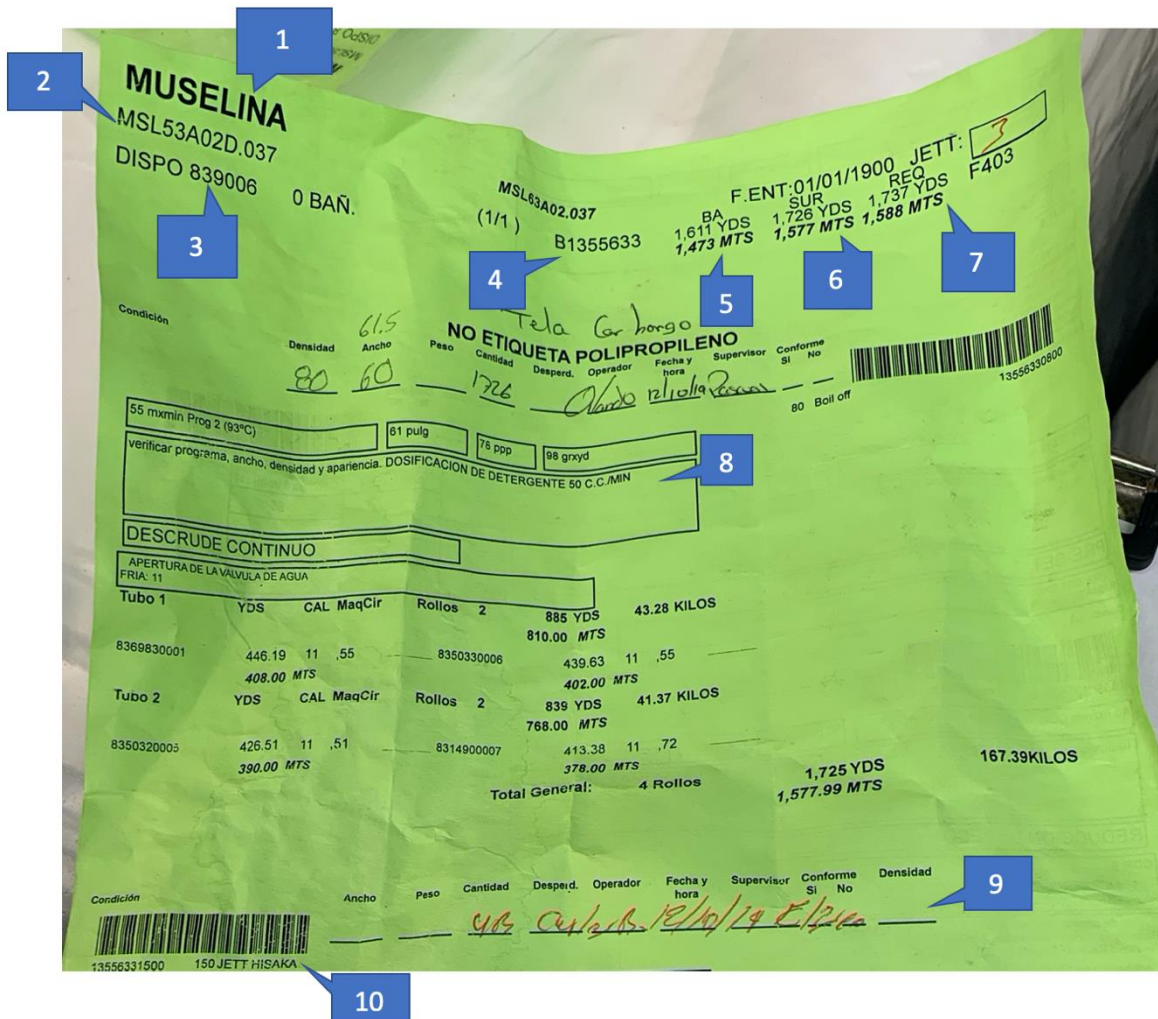


Imagen 18. FOTOGRAFÍA DE BATCH CARD.

1. Nombre del tejido.
2. Abreviatura del tejido y características (ancho).
3. Número de Dispo.
4. Número de batch card.
5. Cantidad de yardas dentro de la unidad de transporte y de batch card.
6. Número de yardas surtidas en el pedido de ese lote.
7. Número de yardas requeridas por el cliente.
8. Notas y especificaciones a seguir dentro del proceso.
9. Espacios en blanco donde el operador registra las características del tejido al finalizar el proceso.
10. Nombre del proceso.

APLICACIÓN DE INSUMO

En la termo fijación y dentro de la rama, la tela se sumerge en una especie de canoa donde se vierten todos los insumos químicos que indica el batch card, esta canoa tiene el nombre de foulard y está constituida por una serie de rodillos hechos de acero los cuales brindan tensión y presión, estos dirigen de forma correcta el transcurso de la tela, en este subproceso ocurre un fenómeno llamado pick up.

Al finalizar el proceso de teñido, la hilatura absorbe el color y por lo tanto termina completamente húmeda, para después ingresar a la rama, los rodillos del foulard exprimen gran cantidad de agua la cual escurre en la canoa, el agua que se derrama dentro del foulard diluye la fórmula química constantemente, originando el pick up, el cual se refiere a la cantidad de agua que recoge la tela y se deposita al foulard diluyendo la solución química.

El fenómeno del pick up solo existe cuando la tela entra a la rama húmeda, sin embargo, es posible que la tela ingrese completamente seca dentro de la rama, esto dependerá del tipo de fibras que componen la hilatura, en este caso las fibras artificiales hechas de rayón, fibra hecha de celulosa, se secan previamente antes de termofijarse.

El método de secado es un procedimiento diferente al de termofijado, en este procedimiento no se le aplica ninguna tensión a la tela, el propósito principal es quitar la humedad, a pesar de eso en esta máquina de nombre secador, también se pueden aplicar insumos químicos como suavizantes o compuestos ignífugos, la aplicación de estos tiene el fin de adherir mayor concentración para obtener un resultado de mayor calidad y sensación, de esta forma los filamentos tienen un doble o incluso triple suministro de ingredientes químicos a lo largo del proceso.

METODO DE CARGA DE INSUMO.

Si bien, es importante mencionar el proceso de carga de insumo químico, donde al momento de que un tejido requiera insumo, el oficial de la Rama y/o Secador es el encargado de solicitar la carga al pesador, el cual se encarga de surtir los insumos a la maquinaria guiándose de la receta que viene dentro del batch card, tomando en cuenta el tipo de químico que llevará el tejido, los gramos por litros de agua que

requiere, y la cantidad de litros de agua que le solicita el oficial, una vez teniendo los datos anteriores el pesador procede a realizar los cálculos y registrarlos en la bitácora llamada “Control de Químicos Ramas” acentuando que la unidad de medida que emplean son gramos, posteriormente, haciendo uso de cucharas y cubetas se pesan los químicos que se solicitaron en una báscula y al tener preparada la fórmula se entrega al oficial el cual la vacía en los contenedores que abastecen las máquinas donde se mezcla la fórmula con agua.



Imagen 19. FOTOGRAFÍA DE CUBETAS DE CARGA DE INSUMO QUÍMICO.



Imagen 20. FOTOGRAFÍA DE BÁSCULA UTILIZADA PARA PESAR INSUMO QUÍMICO.

Una vez hecha la mezcla en los contenedores (Imagen 21, Imagen 22) y el proceso esté a punto de comenzar, se vacía la fórmula en el foulard donde la tela se sumergirá como se explicó anteriormente, este foulard se irá reabasteciendo de químico en determinado tiempo y de manera constante, con el fin de cubrir completamente los metros de tela a producir manteniendo la calidad que requiere el artículo.



Imagen 21. FOTOGRAFÍA DE CONTENEDOR DE FÓRMULA QUÍMICA (SECADOR).



Imagen 22. FOTOGRAFÍA DE CONTENEDOR DE FÓRMULA QUÍMICA (RAMA 1, 2 Y 3).



Imagen 23. FOTOGRAFÍA DE RODILLOS DE PRESIÓN DE FOULARD (RAMA 6).



Imagen 24. FOTOGRAFÍA DE FOULARD (RAMA 6).



Imagen 25. FOTOGRAFÍA DE FOULARD (RAMA 3).

REQUISICIÓN DE QUÍMICO

Del mismo modo, la requisición de insumos químicos al almacén central, es un proceso que va de la mano con el proceso de carga de insumo, donde dependiendo de la producción programada y la cantidad de stock de insumos en el “Almacén de Químicos Ramas” es como se va a realizar la requisición, recalcando que para saber la cantidad a requerir se basan en los consumos reportados en la bitácora control de químicos y lo que hay de manera física en el almacén de ramas, esta actividad es realizada por el puesto de “Batch Control”; iniciando el primer turno se recolectan las bitácoras de consumo, se dan de baja los kilogramos consumidos en los tres turnos anteriores en el sistema SOLUDIN (MRP - Material Requirement Planning), después, se verifica junto con el planeador de producción lo que se va a programar en el día y se hace la requisición de químicos al almacén central, el cual tiene que recibir la requisición antes de las 11 de la mañana para que pueda abastecer lo solicitado, toda vez que si se realiza después de la hora señalada el personal del área de acabado tendrá que ir por el producto.



Imagen 26. FOTOGRAFÍA DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS.

ORGANIGRAMA

Con el fin de mostrar de manera gráfica y estructurada los puestos del área, a continuación, se presenta el organigrama del área visualizando la jerarquía y rangos de los empleados; así mismo, se describen de manera concreta las actividades de cada puesto.

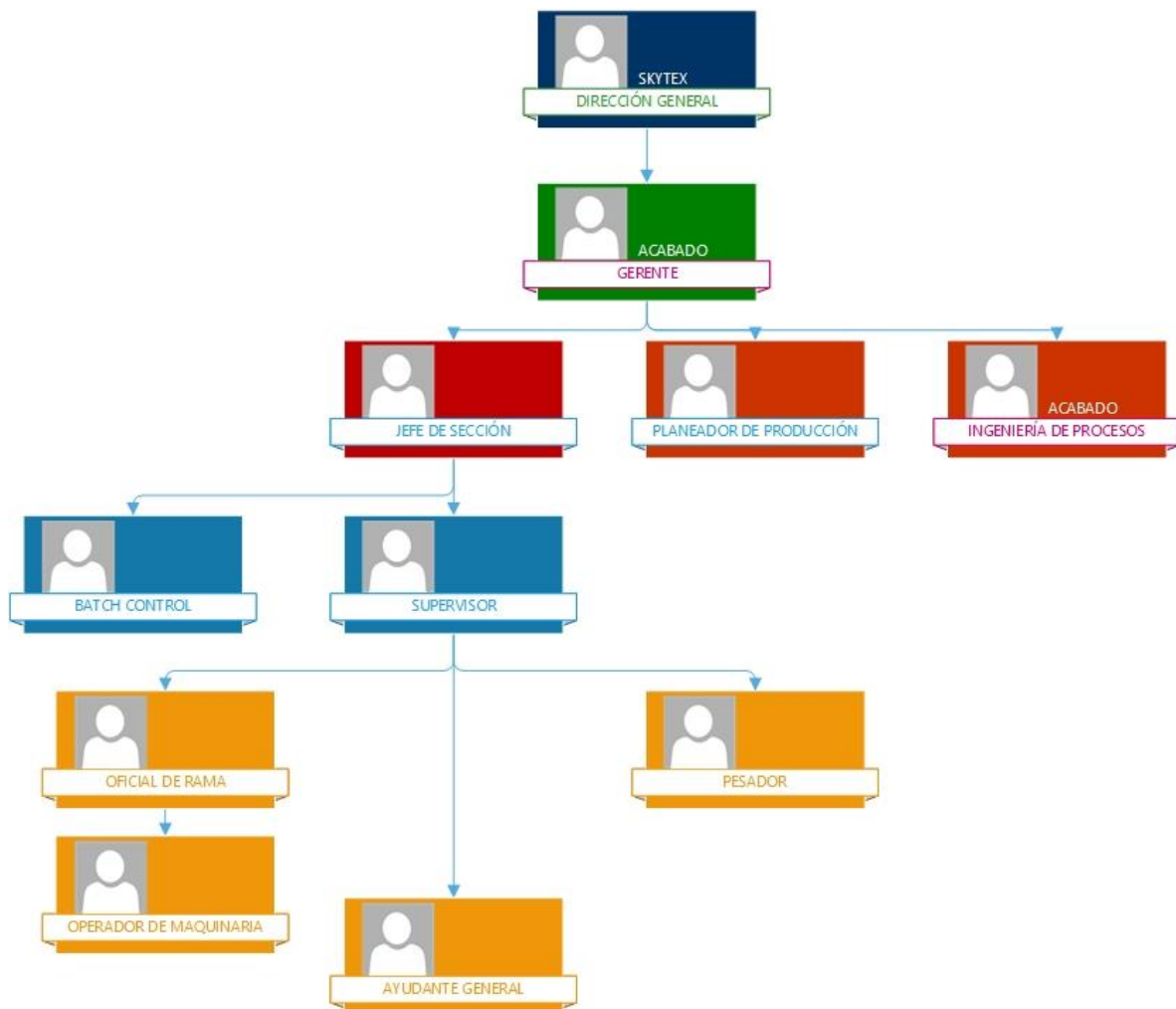


Imagen 27. ORGANIGRAMA DE ACABADO.

GERENCIA

Es la persona que tiene bajo su cargo el área de producción, se encarga de delegar y dirigir al jefe de sección, supervisores, planeadores y el área de desarrollo (el área de desarrollo es la encargada de producir nuevos tejidos, de experimentar nuevos métodos y de probar nuevas reacciones de productos en los tejidos). Es el encargado de realizar una simbiosis con las áreas anteriores y posteriores al proceso, tiene un contacto directo con los directores y dueños de la planta por lo tanto es tomado en cuenta en las decisiones y cambios ejecutados dentro del área.

JEFE DE SECCIÓN

Es el puesto subsecuente de la gerencia, el cual tiene autoridad en la toma de decisiones y dirección del área de la mano con el gerente o en su caso en la ausencia del mismo, supervisa de manera global las actividades de toda el área proponiendo y analizando mejoras.

PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN

Habiendo explicado los procesos anteriores, la planeación de producción es el corazón del área, ya que es donde se planifican los artículos a producir de acuerdo a la demanda de los clientes y las exigencias por parte de dirección general, donde ventas es el encargado de promover los productos de la empresa y establecer los objetivos enfocados al crecimiento económico, con ello, el planeador utiliza los recursos con los que cuenta, y el material que se encuentra en proceso para poder encontrar la mejor alternativa para optimizar en tiempo los procesos que se van a realizar.

SUPERVISIÓN DE PRODUCCIÓN

Es el personal encargado de verificar que el área de producción funcione de manera correcta, siendo su principal función dar seguimiento al plan de producción elaborado por el planeador, así como también, realizan tareas secundarias relacionadas con el registro de bitácoras de producción, bitácoras de insumos químicos, verificación de calidad del producto, verificación de limpieza del área y reportes de defectos en el producto o en su defecto reprocesos del producto.

BATCH CONTROL

Es el puesto el cual lleva el control de los insumos químicos y los consumibles del área, además lleva parte de las nóminas e incidencias de áreas de producción como teñido, estampado, inspección final y acabado, realizando las requisiciones y bajas de los consumos en el sistema MRP de la empresa.

OFICIAL DE RAMA

Los oficiales de rama son aquellas personas que por el tiempo de labor en el área han adquirido experiencia en el manejo de la maquinaria, siendo estos los encargados de producir los tejidos.

OPERADOR

Los operadores facilitan las tareas propias de la producción, los cuales apoyan en la elaboración de tejidos de la mano con los oficiales de rama.

PESADOR

Cuando los artículos a producir requieren de insumo químico, los pesadores son los responsables de entregar las cargas solicitadas a cada máquina, registrando los consumos que estos realizan sobre su almacén de químicos ramas, a su vez tienen el deber de mantener su área en perfectas condiciones, anexando también a sus actividades a sus actividades el manejo de la máquina Confit. (Máquina utilizada para eliminar tensión del tejido)

AYUDANTE GENERAL

Para las tareas diarias del área, como el orden en el flujo de los carritos, retirar los desechos que se producen, así como la limpieza general se encuentran los ayudantes generales, los cuales también cubren alguna las ausencias de los demás colaboradores.

TERCER CAPÍTULO –IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICA-

HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

Una herramienta de análisis sirve para organizar, presentar y estructurar datos e información con el fin de obtener conclusiones que puedan ayudar a la toma de acciones; estas aplican un grado mayor de exactitud y confiabilidad de los resultados esperados.

En el caso particular de Skytex, para detectar una posible área de oportunidad y realizar un eficiente análisis de la situación que opera en el área de acabado se presentan las siguientes herramientas que darán pauta a un correcto diagnóstico que a su vez servirán para encontrar de manera eficiente propuestas de mejora, estas herramientas fueron empleadas centrándose en el control de insumos del área, toda vez que el gerente facilitó este tema, debido a que se tiene presente esa problemática desde tiempo atrás.

Aclarando el uso de cada herramienta como se menciona en la metodología de este proyecto, empezando con el empleo de diagramas de flujo de proceso para la localización de puntos críticos, los cuales darán pauta para tener un diagnóstico global de la situación del área, posteriormente, la utilización de diagramas de Ishikawa que proporcionará la identificación de actividades clave que pudieran estar generando anomalías, así como también cuestiones identificadas de manera presencial; una vez reconocidas dichas actividades se obtendrá de manera ordenada el tipo de desperdicios que se está generando de acuerdo a la herramienta 7 despilfarros, así mismo se procederá a realizar un análisis FODA para evaluar qué alternativas y planes de acción se pudieran tomar de acuerdo a la situación de la empresa, y como continuación, se explican las herramientas de mejora ocupadas, como el ciclo de Deming, 5'S y desarrollo de talento.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (DFP)

Cuando una serie de pasos es representada de manera gráfica y visual, se tiene mayor entendimiento de la secuencia que se tiene que seguir para lograr el resultado esperado, el diagrama de flujo de procesos es una herramienta, la cual ilustra las relaciones entre los principales componentes de una empresa.

Utilizado frecuentemente en ámbitos como ingeniería de procesos, el diagrama de flujo nos sirve para documentar y mejorar un proceso, así como para estandarizar actividades, analizar posibles cuellos de botellas e ineficiencias existentes, identificar áreas de mejora, preparar planes para la evaluación de variables críticas en los procesos, así como, crear o rediseñar procesos con el fin de mantenerse dentro de la mejora continua.

Con el fin de realizar un correcto análisis del proceso interno del área de Acabado y poder detectar las posibles áreas de oportunidad se hizo un levantamiento de proceso, haciendo uso de un diagrama de flujo donde se anexaron las observaciones y posibles zonas a atacar. (Imagen 125, ANEXO A - IMÁGENES COMPLEMENTARIAS)

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa y efecto o diagrama de espina pescado, es un método gráfico que relaciona un problema con sus posibles causas, el cual se basa en buscar factores que influyan y afecten el caso a resolver, donde de la mano con otras herramientas o métodos como el “Método de las 6 M” (método de diseño de un diagrama de Ishikawa que utiliza 6 factores potenciales: método de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente) se ayudará a ver el problema desde distintos panoramas.

A continuación, se presentan los diagramas de Ishikawa del rendimiento y descontrol de insumos químicos utilizando el método de las 6 M, cuyos efectos y causas fueron analizados en conjunto con el diagrama de flujo de proceso realizado para generar un correcto diagnóstico.

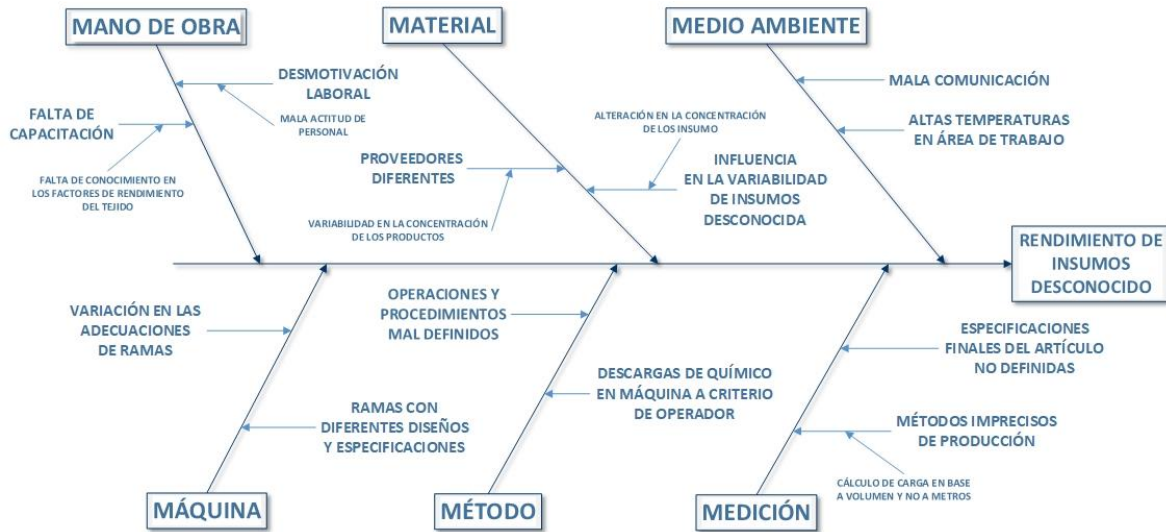


Imagen 28. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (RENDIMIENTO DE INSUMOS DESCONOCIDO).

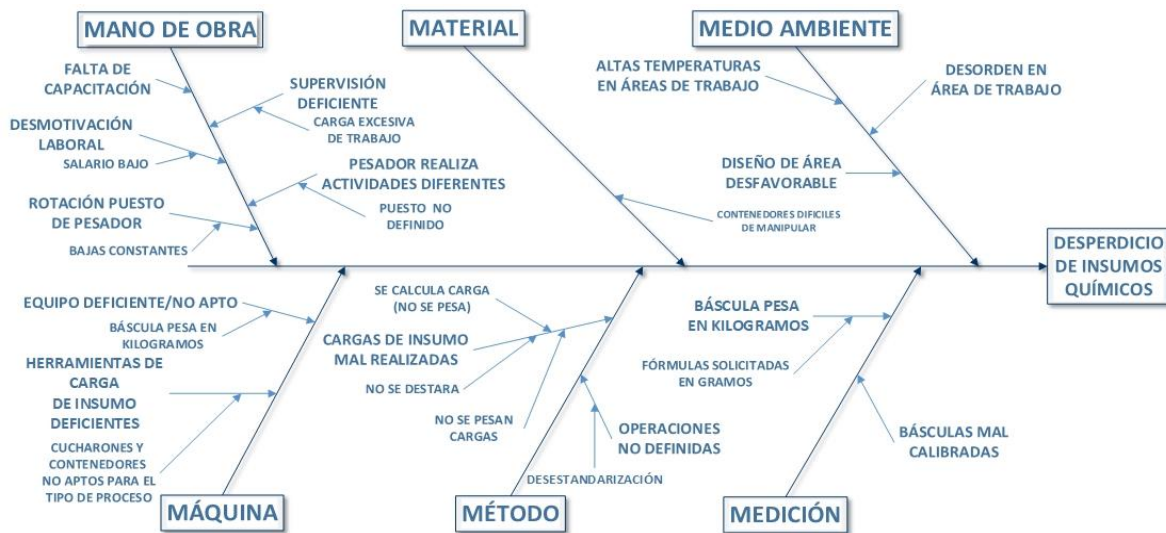


Imagen 29. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (DESPERDICIO DE INSUMOS QUÍMICOS).

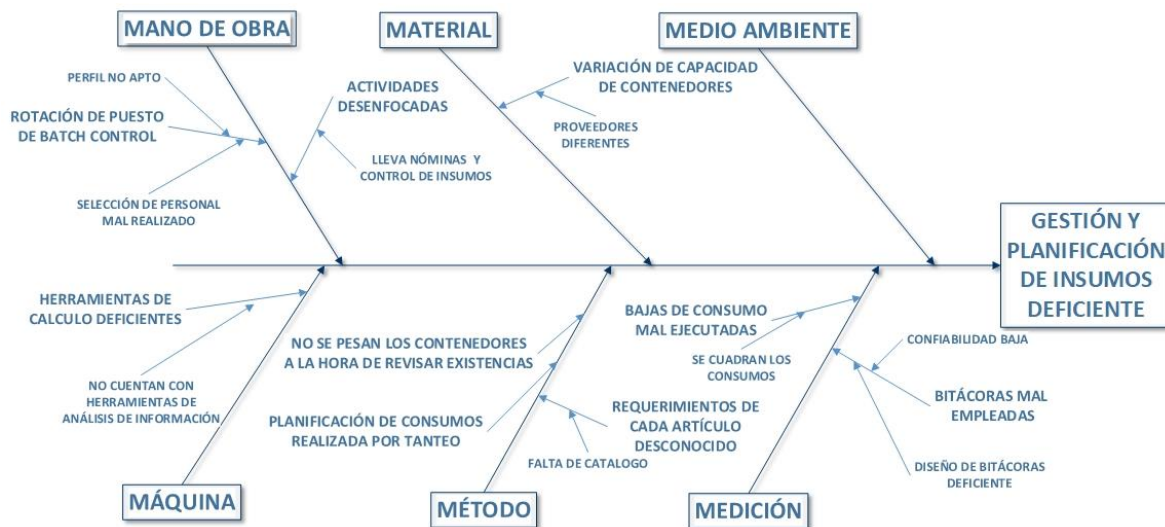


Imagen 30. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE INSUMOS DEFICIENTE).

ÁREA DE OPORTUNIDAD (DIAGNÓSTICO)

Gracias al uso del DFP y Diagrama de Ishikawa se lograron identificar los diferentes obstáculos que se encuentran dentro del área, pudiendo analizar que el proceso de uso de insumos químicos del área es deficiente, toda vez que no se tiene un correcto control del consumo por parte de los trabajadores y oficiales de ramas y secador, además de la falta de control por parte de los supervisores, y finalmente la escasa gestión y planificación de insumos, que al corroborar la información con el gerente del área se pudo reafirmar que estas complicaciones son causadas por la falta de conocimiento en el rendimiento de insumo por artículo, dicho lo anterior, a continuación, se describen factores que influyen de manera significativa a las dificultades del área:

- **RENDIMIENTO DE INSUMO POR PIEZA PRODUCIDA DESCONOCIDO:**
Al momento de producir los tejidos, como ya se sabe, estos necesitan insumo químico dependiendo el tipo de variante y el proceso en que se encuentran, de acuerdo a esto se entiende que existe un rendimiento de gramos de fórmula por metro de tela, el cual es calculado por el área de ingeniería de procesos (dedicada a la investigación y estudio práctico de los tejidos dentro del proceso de acabado), dicho cálculo del rendimiento de insumo

(gramo/metro) no es utilizado del todo para los procesos de producción del área de acabado, toda vez que se prepara más fórmula de la que realmente necesita el lote a producir, (Imagen 127, ANEXO A - IMÁGENES COMPLEMENTARIAS) ocasionando así una variación considerable entre los cálculos esperados y los reales, donde no existe un conocimiento real del rendimiento, causando que los operadores hagan caso omiso de los requerimientos del producto a producir, administrando los insumos a base de su experiencia e intuición, originando desperdicios significativos, así como también, excedentes en el almacén de químicos y una mala gestión en los requerimientos realizados; expuesta esta situación se entendió que el problema radica en que el área de ingeniería de procesos no toma en cuenta ciertas variables influyentes en el cambio gramo por metro de tela, siendo que el mismo gramo por metro puede ser diferente aun tratándose de el mismo producto y el mismo proceso, a su vez no se cuenta con personal que se encargue del control e inspección y la constante evaluación del rendimiento de insumo de los tejidos.

- **CAMBIOS REPENTINOS EN LA PLANEACIÓN DE PRODUCCIÓN:** La planificación de la producción es realizada por el planeador, el cual evalúa las mejores alternativas y genera una ruta de cómo se debe operar la producción, sin embargo, este programa muy pocas veces se sigue al pie de la letra debido a perturbaciones externas como: ordenes de cambio de producción dirigidas desde los directores de la empresa, o perturbaciones internas como el extravío de material dentro del área de producción puesto que la empresa presenta una dificultad en el flujo de su Work In Progress (WIP, refiriéndose a los productos que aún se encuentran dentro del proceso de producción) afectando todas las áreas contiguas, causando paros de producción que trae consigo complicaciones en la entrega del producto al cliente final, y por su parte, cambios repentinos en el plan de producción, lo cual genera despilfarros de insumo químico al cambiar el lote ya en proceso por un material con requerimientos distintos. (Imagen 127, ANEXO A - IMÁGENES COMPLEMENTARIAS)

- **CARGAS EXCESIVAS DE TRABAJO:** Dentro del área y debido a la naturaleza y complejidad del proceso que se lleva, existe una alta exigencia de desempeño hacia los supervisores y trabajadores, donde estos tienen que explotar sus capacidades y habilidades para cumplir con todas las tareas diarias requeridas, donde, además, los supervisores que son los más afectados tienen que cubrir más horas laborales para terminar sus actividades, este tipo de acciones provocadas por la gerencia y la demanda en la producción incita a los supervisores a abandonar su puesto, dejando a muy poco personal a cargo para abarcar toda el área, desencadenando una supervisión deficiente.
- **FALTA DE CAPACITACIÓN DE PERSONAL:** Dentro del área se cuenta con personal que ha trabajado durante muchos años dentro de la empresa, estableciendo una manera de trabajar lineal, por lo que la evaluación en los métodos de trabajo no se hace de manera constante, los empleados realizan sus actividades de manera cotidiana sin ningún tipo de retroalimentación que avale que su trabajo está bien hecho, del mismo modo al llegar personal nuevo estos se ven afectados por la manera en cómo se les enseña las funciones que deben realizar, generando con ello personal no apto para las labores asignadas y requeridas por el área; la falta de entrenamiento y la constancia en la capacitación y evaluación de los empleados mantiene desenfocados y desactualizados a todos los trabajadores, afectando su desempeño y la eficiencia laboral.
- **MAL USO Y CONTROL DE BITÁCORAS DE INSUMOS:** Como herramienta de control de insumos químicos, se llevan bitácoras deficientes y mal diseñadas, las cuales no proporcionan la información correcta y necesaria para el conocimiento de los consumos por parte del área (Imagen 126, ANEXO A - IMÁGENES COMPLEMENTARIAS); el mal uso y registro de estas por parte de los trabajadores genera un nivel de confianza nulo, por lo que al momento de ver la cantidad total consumida en la bitácoras y corroborar la información con lo

que se tiene en el almacén de ramas no cuadra con lo que se tendría que tener realmente, generando una desorganización en el almacén, desconociendo donde se consumieron los kilogramos faltantes, por otro lado, cabe recalcar que de manera mensual se realiza inventario de almacenes, donde el almacén de químicos ramas se ve afectado toda vez que existen kilogramos de químico faltantes, por lo que mes con mes se tiene que estar cuadrando el inventario.

- **CONTROL, GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE INSUMOS DEFICIENTE:** Al

no contar con información confiable de los consumos registrados en las bitácoras de control de químicos ramas, y no llevar un correcto control en el manejo de las mismas, el llenado correcto, o la pérdida de estas, genera que se desconozca realmente lo que cada tejido consume, afectando a su vez la gestión de los recursos con los que se cuenta, ya que se tiene que requerir más insumo del que se tenía contemplado utilizar, ocasionando paros de producción por la falta de químico, que aunado a esto al momento de planificar los insumos necesarios, se hace una mala planificación de lo que requerirá la producción programada, dado que continuamente hay escases de insumos o bien exceso de los mismos en el almacén de ramas; así bien, una causa clave de esto es la falta de conocimiento del requerimiento de insumo químico de cada artículo que se produce dentro de la empresa, ya que no se cuenta con un catálogo de las fórmulas de todos los tipos de variante, y solo cuando se encuentra el material dentro del área es cuando se puede examinar que químico es el que usa.

Por otro lado, un factor a considerar es la solicitud de insumos por parte del área de estampado, el cual utiliza insumos químicos para sus procesos de secado en tejidos estampados, generando a esta área un descontrol en el rendimiento y consumos de los químicos de acabado, puesto que sus solicitudes no son gestionadas correctamente.

- **FALTA DE USO DE HERRAMIENTAS DE CONTROL:** Para el cálculo y control de los insumos químicos no se tienen herramientas como hojas de cálculo, formatos o gráficas de análisis que permitan conocer el comportamiento diario, semanal o mensual, ocasionando un descontrol por la falta de medición de los consumos, recordando que “Lo que no se define, no se puede medir, lo que no se mide, no se puede mejorar y lo que no se mejora, se degrada” (William Thomson Kelvin), con lo cual se identificó que la falta de dichas herramientas entorpece el trabajo y las actividades del personal encargado del control de almacén de químicos ramas, existiendo también una deficiencia en el desempeño para poder analizar las posibles causas del descontrol de insumos.
- **DESORDEN EN LAS ÁREAS DE TRABAJO:** La falta de mantenimiento y el descuido en las áreas de trabajo, provoca que los trabajadores realicen de manera deficiente sus actividades, que a su vez ocasionan contratiempos por no contar con los elementos necesarios en el lugar indicado, como es el caso de los artículos en proceso, que al no tener asignada un área, se suelen pasar minutos incluso horas buscando el material a producir, ocasionando en repetitivas veces que los lotes de producción programados se detengan, causando que los insumos ya cargados en el contenedor se desperdicien; por otro lado, hablando del almacén de químicos ramas, la mala organización de los contenedores y la deficiencia de herramientas para despachar insumos, provoca contratiempos en la entrega de las cargas requeridas por parte de los oficiales, siempre que los trabajadores tarden en identificar y cargar los insumos solicitados. (Imagen 128, ANEXO A - IMÁGENES COMPLEMENTARIAS)
- **ROTACIÓN DE PERSONAL EXCESIVA:** Al existir inestabilidad y estrés laboral dentro del área, así como un proceso de selección de personal inadecuado, se genera una excesiva rotación de personal, el cual trae consigo el aumento en los costos de contratación, bajas laborales y capacitación, así como también retrasos en los procesos, en este caso

productivos debido a la curva de aprendizaje que se presenta, por su parte, de manera particular, el puesto de pesador y supervisor se encuentran en constante reasignación, debido a que se tiene una baja valoración en las actividades del pesador y una sobrecarga de trabajo en el puesto de supervisor, siendo estos factores importantes en la desorganización de la producción; más aún, la rotación de personal obliga al área de recursos humanos a conseguir candidatos de manera inmediata suscitando un mal reclutamiento por el poco tiempo que tiene para cubrir el puesto, esto propicia que personas no capacitadas o con habilidades no aptas desarrollen papeles que no son idóneos, abandonando su puesto en poco tiempo.

LOS SIETE DESPILFARROS

En toda industria, por naturaleza de los procesos que se llevan a cabo de manera específica en áreas de producción, se generan actividades que no generan beneficio alguno al producto o servicio ofrecido, las cuales suman un alto valor en los costos ya que se consumen recursos; es por ello que es necesario conocer todos aquellos factores que afectan de manera considerable la rentabilidad de la empresa; por lo cual, de manera clara y concisa se establecieron siete elementos que son pieza clave para la mejora en la rentabilidad de las compañías.

SOBREPRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none">• CARGAS SOLICITADAS TIEMPO ANTES DE INICIAR EL PROCESO, PROVOCANDO DESPERDICIOS POR CAMBIOS REPENTINOS EN LA PRODUCCIÓN.• REQUISICIÓN EXCESIVA DE CARGAS DE QUÍMICOS, OCASIONANDO SOBRESABORES POR FALTA DE CONOCIMIENTO DE RENDIMIENTO.
ESPERAS	<ul style="list-style-type: none">• MÁQUINAS DETENIDAS POR FALTA DE INSUMO EN ALMACÉN DE RAMAS.• PROCESOS EN ESPERA POR AUSENCIA DE PERSONAL PESADOR.• ESPERA DE ABASTECIMIENTO DE ALMACÉN POR MALA PLANEACIÓN.
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none">• BÁSCULA SE ENCUENTRA DISTANTE DE CONTENEDORES• PESADOR TIENE QUE TRANSPORTAR CONTENEDOR DE QUÍMICO DE ALMACÉN CENTRAL A ALMACÉN DE RAMAS
EXTRAPROCESO	<ul style="list-style-type: none">• REQUISICIÓN PARA MISMO LOTE DE PRODUCCIÓN SOLICITADA DOS O MAS VECES EN DIFERENTE TIEMPO• TELAS REPROCESADAS QUE OCUPAN RECURSOS EXTRA
INVENTARIO	<ul style="list-style-type: none">• ESCASEZ Y SOBREENSISTENCIA EN ALMACEN DE RAMAS.• QUÍMICOS SIN USO.
MOVIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none">• RECORRIDO PARA PESAR CUBETAS CON CARGA EN BÁSCULAS.• HERRAMIENTAS DE CARGA APARTADAS DE CONTENEDORES.• DISEÑO DE ÁREA MAL ESTRUCTURADO. (MOVIMIENTOS DE PERSONAL POCO ERGONÓMICOS)
DEFECTOS	<ul style="list-style-type: none">• TELAS CON BAJA CALIDAD (TACTO FUERA DE ESPECIFICACIONES)

Imagen 31. TABLA 7 DESPILFARROS.

ANÁLISIS FODA

La técnica del análisis FODA se basa en la identificación y estudio de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tiene una organización. Dentro de las fortalezas y debilidades se encontraron factores internos como lo es la organización propia y sus productos, de manera externa se tienen factores de los que no hay control alguno en donde se hallaron oportunidades y amenazas.

Considerada una herramienta sencilla pero eficiente, que permite obtener una perspectiva general de la situación se diseñó una matriz para su correcto análisis.

La matriz FODA se utiliza para analizar la situación competitiva de la compañía o hasta de una nación que lleve al desarrollo de cuatro series de alternativas estratégicas distintas.

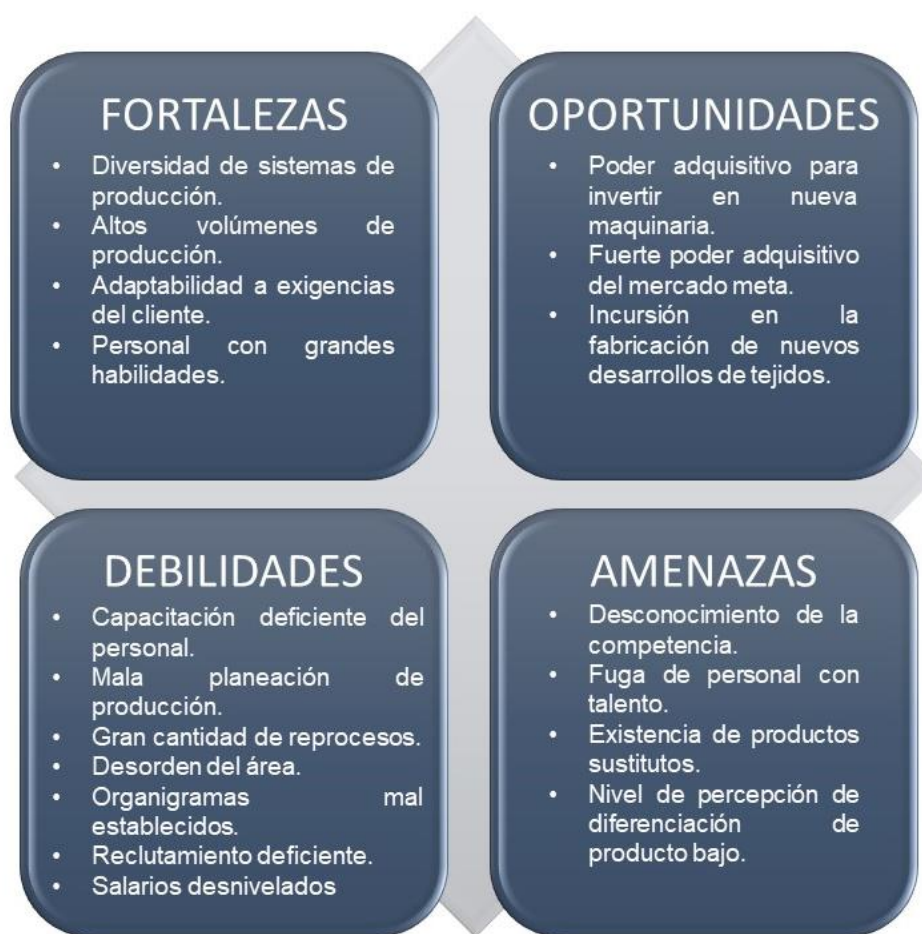


Imagen 32. MATRIZ FODA.

HERRAMIENTAS DE MEJORA

CICLO DE LA CALIDAD

Para la solución y/o mejora de problemas habituales, es necesario establecer una metodología que nos ayude a llegar a las causas de fondo, es por ello que el ciclo de la calidad o PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), se basa en desarrollar de manera objetiva un plan, el cual sea valorado por medio de pruebas, lo cual nos llevará a la evaluación de los resultados y analizar si se obtuvieron los resultados esperados para posteriormente actuar, donde se tendría que repetir el ciclo si es que resultados no resultan del todo favorables, haciendo una reestructuración del ciclo de la calidad.

Hay que mencionar, además, el uso de ocho pasos en la solución de un problema, los cuales se encuentran integrados en las cuatro etapas del ciclo, siendo los siguientes:

8 PASOS DEL CICLO DE DEMING	
ETAPA	PASO
PLANEAR	1. SELECCIONAR Y CARACTERIZAR UN PROBLEMA
	2. BUSCAR TODAS LAS POSIBLES CAUSAS
	3. INVESTIGAR CAUSAS IMPORTANTES
	4. ELABORAR UN PLAN PARA REMEDIAR
HACER	5. EJECUTAR PLAN
VERIFICAR	6. ANALIZAR RESULTADOS OBTENIDOS
ACTUAR	7. PREVENIR LA RECURRENCIA
	8. CONCLUSIÓN Y EVALUACIÓN

Imagen 33. TABLA 8 PASOS DEL CICLO DE DEMING.

Es por ello que se diseñaron los ciclos de Deming correspondientes, con el fin de analizar los tres factores más importantes que afectan el correcto desempeño del área, como el rendimiento de insumos, el correcto control, gestión y planificación, mostrando los pasos realizados durante la ejecución de este proyecto, analizando a detalle cada uno de estos aspectos como se muestra en las imágenes siguientes:

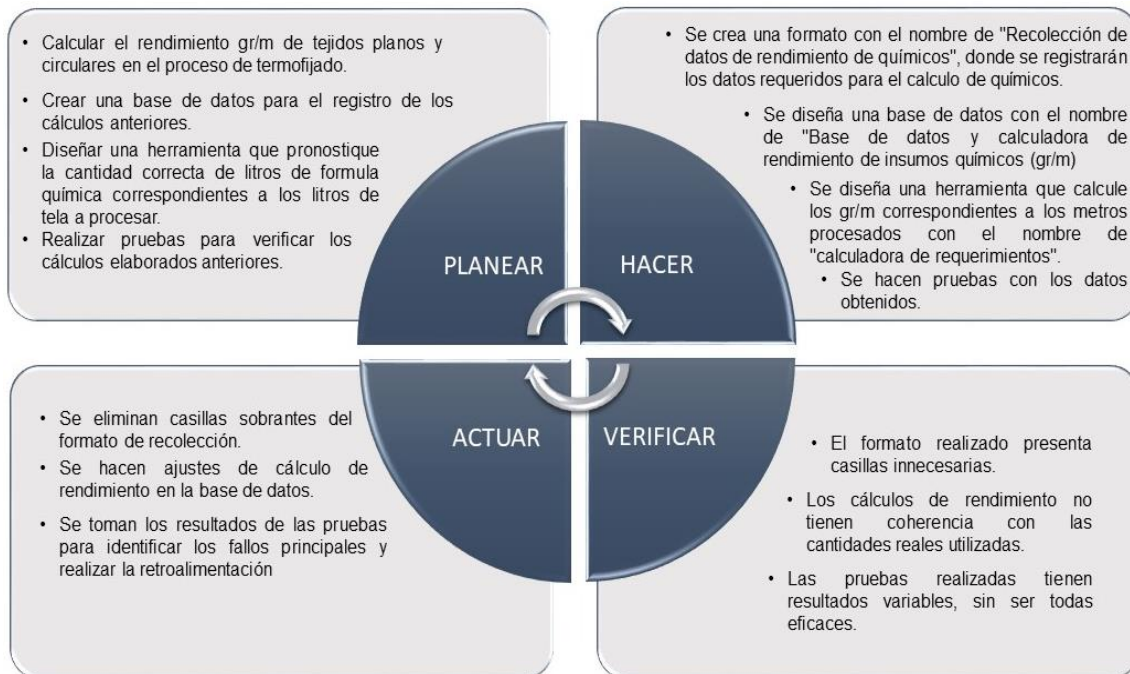


Imagen 34. CICLO DE DEMING (RENDIMIENTO DE INSUMOS).



Imagen 35. CICLO DE DEMING (CONTROL DE INSUMOS).



Imagen 36. CICLO DE DEMING (GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN).

5'S

Hiroyuki Hirano desarrolló la metodología 5's, basada en 5 técnicas: Seiri (seleccionar), Seiton (organizar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (seguimiento), las cuales funcionan en conjunto para mejorar la limpieza, organización y correcta utilización de las áreas de trabajo, esta metodología incrementa la productividad en un nivel considerable, estandarizando hábitos de orden y limpieza mejorando también la satisfacción de todo el personal.

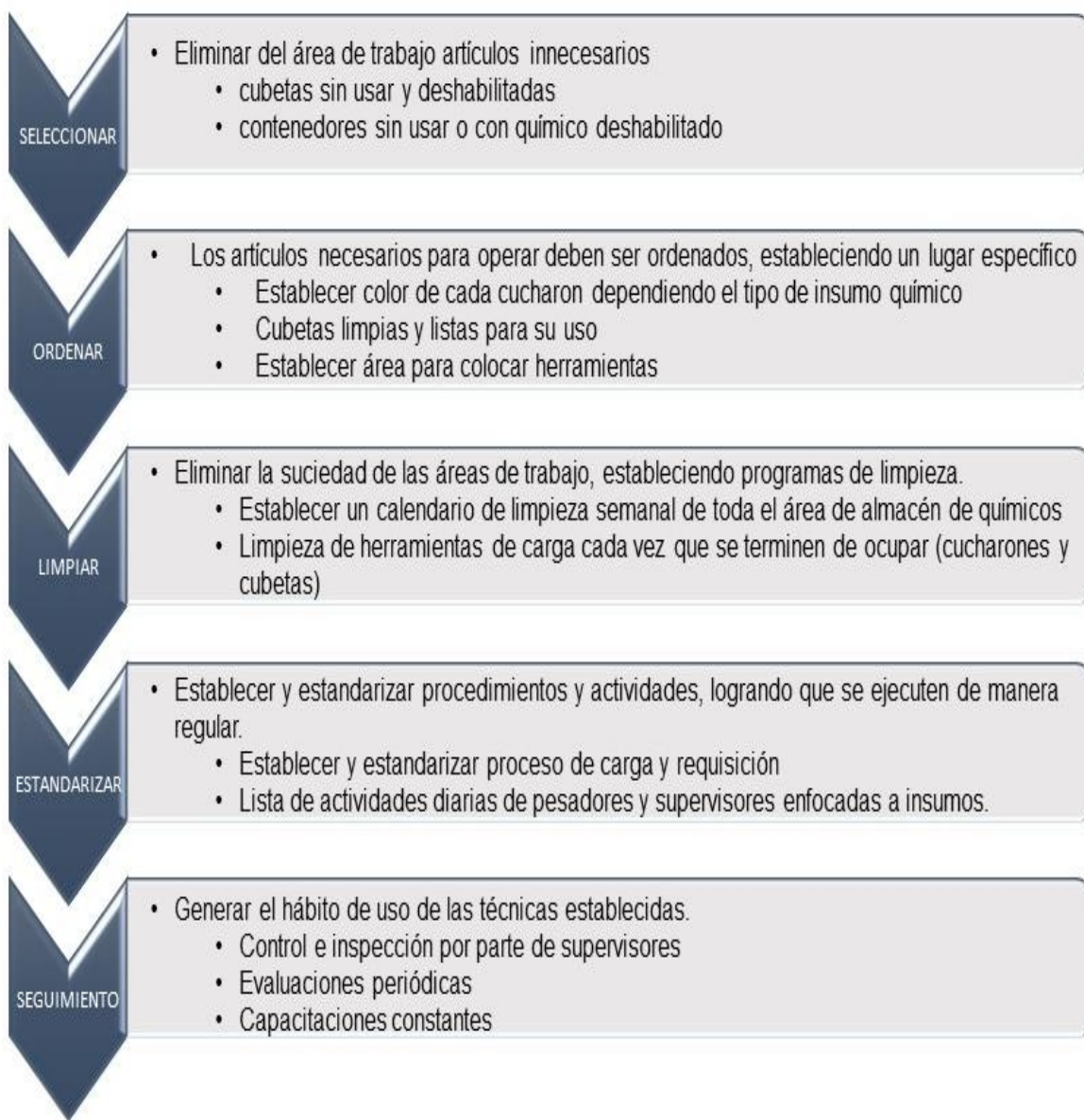


Imagen 37. DIAGRAMA DE LISTA 5'S.

DESARROLLO DE TALENTO

Gran parte de los problemas presentados en las empresas se presentan por la falta de interés e inversión en la capacitación de personal, ya que en ocasiones no se dedica el tiempo conveniente para enseñar los procesos o actividades que se tienen que llevar a cabo, las personas son el elemento clave y más importante, ya que ellas son las que ejecutan las labores diarias.

El desarrollo de talento es una metodología utilizada por Toyota, la cual crea una cultura de aprendizaje constante, capacitando a los empleados de todas las áreas, supervisando y evaluando a cada persona para que esta pueda alcanzar su máximo potencial, generando consigo personas comprometidas que adquieren conocimiento mediante sistemas de aprendizaje y enseñanza, lo anterior se puede visualizar en la Imagen 38 iniciando en el desarrollo de talento, el cual tiene que estar en constante mejora para poder crear un sistema exigente que explote las capacidades de las personas, generando personal con gran aptitud y talento.



Imagen 38. CICLO DE DESARROLLO DE TALENTO.

Con el fin de respaldar esta metodología, en el apartado de trabajo a futuro, se podrá analizar la propuesta para la implementación de capacitación haciendo uso del desarrollo de talento (página142,DESARROLLO DE TALENTO (CAPACITACIÓN DE PERSONAL) , así como también los rediseños de puestos para el cargo de Batch control, pesador y ayudante general.(página144,

CUARTO CAPÍTULO: IMPLEMENTACIÓN

Una vez analizado las causas y áreas para atacar, se empezaron a diseñar propuestas de mejora, implementando herramientas para desarrollar de manera correcta las actividades establecidas en el área, realizando la retroalimentación en cada una hasta volverla apta para el proceso.

CÁLCULO DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS.

Para poder recolectar los datos necesarios para el cálculo del rendimiento de los insumos, se elaboró un formato llamado “recolección de datos” (Imagen 39) en el cual se tiene que registrar el número de disposición de la tela, el número de Batch, el nombre del artículo, el proceso que se le aplicará (finset o preset), la máquina en la que ingresará, el insumo químico y los gramajes que llevará según la norma técnica (NT) y las yardas a producir, pudiendo encontrar los datos en el Batch Card, agregando también el estado de la tela (húmeda o seca), siendo este un factor importante debido a las cuestiones de absorción y dilución dentro de la rama, lo anterior con el fin de localizar estos artículos en un futuro por medio del sistema “SOLUDIN” que como se menciona anteriormente es el software que usa la empresa actualmente; para el uso de este formato es necesario corroborar que la tela termine su proceso de producción con las especificaciones de calidad deseadas puesto que si la tela presenta algún tipo de defecto al concluir su proceso los datos de la muestra serán erróneos teniendo que repetir de nuevo el cálculo de rendimiento, mencionando también que los datos de este formato tienen que recolectarse antes de arrancar la producción.

Hay que recalcar, además, que los litros de agua los calculará y requerirá el oficial de la máquina de acuerdo a los metros de tela que se producirán, siendo este cálculo respaldado únicamente por su experiencia.

Llegando a la conclusión de que la cantidad mínima utilizable de fórmula química son 100 litros debido a que la canoa del foulard de la máquina tiene que tener esa cantidad para llegar a un nivel óptimo con el fin de que la tela pueda sumergirse completamente dentro de la sustancia y adquirir las propiedades necesarias, de manera que la mayoría de veces un “baño” son muy pocos metros utilizados para esos 100 litros, de ahí el origen de la variabilidad del rendimiento, recalcando que la mejor forma de obtener un buen rendimiento es en lotes de más de tres “baños”.

Una vez obtenida información fiable del formato recolección de datos se prosigue a trasladarla a una base de datos y calculadora de rendimiento de insumos químicos para realizar los cálculos correspondientes. (Imagen 40, Imagen 41)

BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO INSUMOS QUÍMICOS (gr/m)															
Dispo	Bach	Articulo	Proceso	Estado	Quimico	Cantidad N.T (Norma Tecnica gr/l)	Litros de agua	cantidad utilizada gr	Yds	Metros	Maquina	Cantidad total de formula (l)	Cantidad en contenedor al finalizar proceso (l)	Cantidad en la tina al finalizar proceso(lt)	Cantidad en tubería al finalizar proceso (l)
830223	1347390	SK55		HUMEDO	ACIDO CITRICO MICROSUAV KP60%	0.5 3.5	1000	500 3500	514	469.8	SECADOR ACABADO	1004	700	0	2
830064	1346764	RYH	P-SET	SECO	CARBONATO DE SODIO	0.5	500	250	2925	2673	2	500.25	0	0	0
830002	1347096	5757 INTER	F-SET	HUMEDO	SILIGEN SIS S NEW LIQ CERALUBE PED20 LIQ DICOFIX SWLIQ ACIDO CITRICO	5 20 5 0.5	400	2000 8000 2000 200	787 787	719.3 719.3	5	412.2	0	0	0
829253	1346815	ALI	F-SET	HUMEDO	MIROSIL HE 250 ACIDO CITRICO ARRISTAN PCCB	5 0.5 10	400	2000 200 4000	1120	1024	3	406.2	100	0	15

Imagen 40. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (1)

Litros de formula usados	Litros de formula desperdiados	Rendimiento de fomula total (gr/m)	Desgloce de Químicos							
			SILIGEN SIS S NEW LIQ	CERALUBE PED20 LIQ	DICOFIX SWLIQ	DYCRILAN	STARTEX FR PE CONC			
302	702	642.832208								
500.25	0	187.1492705								
412.2	0	573.0427989 (gr/m)	% 1.432606997	(gr/m) 0.5	% 5.730427989	(gr/m) 2	% 1.432606997	% 0.5		
			lt 23.62082417	lt	8.244	lt	2.061			
291.2	115	284.463895								

Imagen 41. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (2)

Dado a la extensión de la tabla y la complejidad para visualizarla correctamente de forma completa se describirá de forma seccionada, empezando con la aclaración de que los datos obtenidos se vaciaron en la casilla que corresponde a cada uno:

1. **Cantidad utilizada (gr):** Se refiere a los gramos totales de insumo químico que se utilizaran para el proceso y se obtienen de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad utilizada (gr)} = \text{Litros de agua (l)} * \text{Cantidad de Norma Técnica} \left(\frac{\text{gr}}{\text{l}}\right)$$

Se debe agregar que se tuvo que realizar la conversión de yardas a metros (1 yarda = 0.914 metros) para tener una mejor visualización de la medida de las dimensiones de los tejidos. (Imagen 42)

Ejemplo:

BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO INSUMOS C											
Dispo	Bach	Articulo	Proceso	Estado	Quimico	Cantidad N.T (Norma Tecnica gr/l)	Litros de agua	cantidad utilizada gr	Yds	Metros	Maquina
830223	1347390	SK55		HUMEDO	ACIDO CITRICO	0.5	1000	500	514	469.8	SECADOR ACABADO
					MICROSUAV KP60%	3.5		3500			
830064	1346764	RYH	P-SET	SECO	CARBONATO DE SODIO	0.5	500	250	2925	2673	2
830002	1347096	5757 INTER	F-SET	HUMEDO	SILIGEN SIS S NEW LIQ	5	400	2000	787	719.3	5
					CERALUBE PED20 LIQ	20		8000	787	719.3	
					DICOFIX SWLIQ	5		2000			
					ACIDO CITRICO	0.5		200			
829253	1346815	ALI	F-SET	HUMEDO	MIROSIL HE 250	5	400	2000	1120	1024	3
					ACIDO CITRICO	0.5		200			
					ARRISTAN PCCB	10		4000			

Imagen 42. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (3).

2. **Cantidad total de la fórmula (l):** se obtiene con la operación siguiente:

$$\begin{aligned} &\text{Cantidad total de la fórmula(l)} \\ &= \frac{\text{Cantidad utilizada (gr)}}{1000} + \text{Litros de agua(l)} \end{aligned}$$

Todas las máquinas están conectadas a los contenedores a distancias diferentes, debido a esto la cantidad de fórmula química que contiene cada una es diferente así que se calcularon de forma individual, para calcular la cantidad que albergan las tuberías se obtuvo el área de su circunferencia y se multiplicó por los metros que estas tienen, de esta forma se obtuvo el volumen; todas estas medidas se anexaron en una tabla alterna llamada “Tabla de capacidades” (Imagen 43) la cual contiene la cantidad de litros de los contenedores que abastecen a cada máquina y también la capacidad de la canoa del foulard, estas capacidades fueron obtenidas de manera manual llenando cada uno de los contenedores para saber su capacidad máxima, sirviendo dicha tabla para la consulta y el registro de la cantidad de tubería al finalizar el proceso, recalcando que debido al diseño de las instalaciones, saber exactamente qué cantidad de tubería contenía fórmula química era muy complejo así que se limitó el llenado de esta casilla a dos opciones: tubería llena si aún existía fórmula química en el contenedor o tubería vacía si el contenedor estaba vacío.

Maquina	Capacidad de contenedor (litros)	Capacidad de tina de foulard (litros)	Capacidad de tubería (litros)
Rama 1	500	150	5.3
Rama 2	500	150	4
Rama 3	500	185	15
Rama 4	500	100	4.6
Rama 5	500	185	5.5
Rama 6	500	175	3
Secador Acabado	1000	350	2

Imagen 43. TABLA DE CAPACIDADES.

3. Litros de fórmula usados (l): se obtuvieron con el siguiente método:

$$\text{Litros de fórmula usados}(l) = \text{Cantidad total de la fórmula} - \\ \text{Cantidad del contenedor al finalizar el proceso}(l) - \\ \text{Cantidad de tubería al finalizar el proceso}(l)$$

4. Litros de fórmula desperdiciados (l): se calculan de la siguiente forma:

$$\text{Litros de fórmula desperdiciados}(l) \\ = \text{Cantidad de fórmula total}(l) - \text{Litros de fórmula usados}(l)$$

5. Rendimiento de fórmula total (gr/m): se obtiene de esta manera:

$$\text{Rendimiento de fórmula total} \left(\frac{\text{gr}}{\text{m}} \right) = \frac{\text{Litros de fórmula usados} (l) * 1000}{\text{Metros} (m)}$$

QUÍMICOS (gr/m)						
Cantidad total de fórmula (l)	Cantidad en contenedor al finalizar proceso (l)	Cantidad en la tina al finalizar proceso (lt)	Cantidad en tubería al finalizar proceso (l)	Litros de fórmula usados	Litros de fórmula desperdiciados	Rendimiento de fórmula total (gr/m)
1004	700	0	2	302	702	642.832208
500.25	0	0	0	500.25	0	187.1492705
412.2	0	0	0	412.2	0	573.0427989
406.2	100	0	15	291.2	115	284.463895

Imagen 44. BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS (4).

Cabe resaltar que a pesar de que, hasta este punto, el objetivo de calcular el rendimiento de la fórmula ya ha sido realizado, es necesario calcular el rendimiento de cada insumo químico de manera independiente, puesto que se debe “descomponer” este rendimiento para saber qué cantidad representa cada insumo químico dentro de la fórmula y de esta forma conocer la cantidad de agua pertinente requerida, datos que serán de mucha utilidad en cálculos posteriores.

En esta última parte de la tabla se incluyeron todos los insumos químicos existentes del área y debajo de ellos se agregó la cantidad que representan en la fórmula individualmente en gramos por metro (gr/m), porcentaje (%) y litros (l), todos estos datos corresponden a la tela que fue anotada al principio de la tabla, así que las

casillas de los insumos químicos que no fueron utilizados en esa tela específicamente se dejaron en blanco.

Para calcular el porcentaje de insumo químico que existe en la fórmula total (%), los litros existentes de insumo químico en la fórmula (l) y los gramos por metro (gr/m) individuales de cualquier insumo químico es necesario seguir una serie de pasos:

1. De la casilla “cantidad de norma técnica (gr/l)” se obtiene el valor correspondiente al insumo químico deseado, en este caso tomaremos de ejemplo Microsuav KP60 que corresponde a una tela SK55, este valor (3.5 (gr/l)) se multiplica por 1 y se divide entre 1000 para obtener cuantos gramos de la Norma Técnica le corresponden a un mililitro de fórmula química.

$$0.0035(\text{gr}) = \frac{\text{Cantidad de norma técnica} \left(3.5 \frac{\text{gr}}{\text{m}}\right) * 1}{1000}$$

2. Teniendo este valor (0.0035 gr) el siguiente paso es conocer qué porcentaje representa en un mililitro, teniendo en cuenta que para este caso específico los gramos serán equivalentes a los mililitros puesto que la densidad de los insumos químicos y el agua es muy similar.

$$0.35\% = \frac{0.0035\text{ml} * 100}{1\text{ml}}$$

3. Cuando se tiene el porcentaje que ocupa el valor de la Norma Técnica en un mililitro de fórmula, este porcentaje se extrapola a los “litros de fórmula usados (302 litros)” en el proceso actual.

$$1.057 \text{ l} = \frac{0.35 * 302 \text{ l}}{100}$$

4. Se convierten los litros obtenidos a mililitros y el valor en gramos.

$$1057 \text{ gr} = 1057 \text{ ml} = \frac{1.057\text{l} * 1000\text{ml}}{1\text{l}}$$

5. Por último, se dividen los gramos obtenidos entre los metros de producción.

$$2.249912728 \frac{gr}{m} = \frac{1057gr}{469.796 m}$$

MICROSUAV KP60		Ácido Cítrico	
(gr/m)	%	(gr/m)	%
2.24991273	0.35	0.321416104	0.05
	Lt		Lt
	1.057		0.151

Imagen 45. Cálculo de(gr/m), (%) y (l).

Al tener toda la información acerca del rendimiento fue posible calcular requerimientos futuros a cerca de las telas referentes a los datos obtenidos con otra calculadora. Esta calculadora de requerimiento constó de una casilla donde se anotó el nombre del artículo y el proceso, la delimitación del proceso en esta casilla fue muy importante ya que, a pesar de ser una misma tela, puede ocupar distintos insumos químicos dependiendo si es un pre-set o un fin-set y por lo tanto prestarse a confusiones. También contuvo una casilla referente a los metros de tela que serían procesados, esta información siempre fue brindada con anterioridad por el planeador a cargo de la producción. Al igual que en la tabla anterior, se incluyeron todos los insumos químicos ocupados en los procesos.

CALCULADORA DE REQUERIMIENTO							
Artículo	Metros de tela	QUIMICOS NECESARIOS (Gramos totales)					
		Ácido Cítrico (gramos totales)	Microsuav KP60 (Gramos Totales)	Tuboset DAP (Gramos Totales)	Carbonato de sodio (gramos totales)	MICROSIL HE 250 (Gramos totales)	ARRISTAN PCCB (Gramos totales)
MBN	1	0.10768411				2.79978687	
BKU	1	0.121097699	2.421953986				2.421953986
SIS	1	0.370369437					3.703694367
CTJ	1			1.018523994			
MEH							
VIL	1			0.656593407			
NTL	1	0.073519415	2.940776611			2.20558246	
ENS	1	0.355579869	9.956236324			8.00054705	
SK55 F-SET	1						
SK55 SECADOR	1	0.321416104	2.249912728				
RYH	1				0.09357464		

Imagen 46. Calculadora de requerimiento(1)

Por último, se añadió una casilla donde se situaron los litros de fórmula y los litros de agua correspondientes a los metros requeridos.

										LITROS DE FORMULA	LITROS DE AGUA
SILIGEN SIS S NEW LIQ	CERALLUBE PED20 LIQ	DICOFIX SWLIQ	DIRCYLAN	STARTEX FR PE CONC	PROSUAV SHB	AVCO FINISH VS	ROLFLEX PAD	TUBIGUARD 30F	ZELAN R3BOX		
										0.215368221	0.21246075
										0.242195399	0.237230393
										0.246912958	0.242838894
										0.101852399	0.100833875
										0.082046001	0.081225541
										0.147038831	0.141818952
										0.355579869	0.337267505
			0.146611244							0.146611244	0.146464633
										0.642832208	0.640260879
										0.18714927	0.187055696

Imagen 47. Calculadora de requerimiento(2)

Ahora bien, para calcular los gramos, los litros de fórmula y los litros de agua correspondientes a los metros de cada tela se siguieron los siguientes pasos:

1. **Cálculo de litros de fórmula:** Es necesario recurrir a la hoja “base de datos y calculadora de rendimiento” para poder calcular los litros de fórmula, específicamente las casillas de “litros de fórmula usados” y “metros”, teniendo los datos aunados a la tela correspondiente podemos hacer una relación de cuantos litros de fórmula se deben utilizar para cualquier cantidad de metros que sean requeridos o planeados por producir.

Relación de proporcionalidad entre metros y litros:

$$\frac{\text{Metros (m)}}{\text{Metros de tela planeados a producir (m)}} \quad \frac{\text{Litros de fórmula usados (l)}}{x = \text{litros de fórmula requeridos (l)}}$$

Litros de fórmula requeridos(l)

$$= \frac{\text{Metros de tela planeados por producir(m)} * \text{Litros de fórmula usados(l)}}{\text{Metros(m)}}$$

2. **Cálculo de litros de agua:** La obtención de litros de fórmula es solo un paso previo para nuestro verdadero propósito que es el cálculo de los litros de agua, este dato es uno de los más importantes en esta tabla ya que esta predicción de litros de agua sirve como referente hacia la hoja “Datos”, hoja que se explicará más adelante.

Para la obtención de litros de agua es necesario tomar en cuenta los litros de fórmula y restar todos los litros de insumos químicos que contiene dicha fórmula, en la “base de datos y calculadora de rendimiento” se calculan los litros de insumo químico, pero no es preciso tomar dicho dato y restarlo directamente a los litros de fórmula ya que esos litros son considerados para la muestra que se tomó en dicho proceso, es necesario obtener nuevamente los litros de insumo químico para el nuevo requerimiento, el porcentaje del insumo químico sin embargo es un referente ideal para calcular los litros, puesto que con él se puede obtener una razón entre el porcentaje total de la fórmula y los litros de fórmula, dando como resultado los litros de insumo químico que constituyen la fórmula total y de esta manera restarlos, se debe recalcar que este paso debe de hacerse con todos los insumos que constituyen la fórmula total para poder obtener solamente el agua requerida.

Ejemplo:

Tomando como referencia al artículo “Inter” de la calculadora de rendimiento en la casilla litros de agua, se realizó lo siguiente:

CALCULADORA DE REQUERIMIENTO				
Artículo	Metros de tela	NECESARIOS (Gram)	LITROS DE FORMULA	LITROS DE AGUA
		Ácido Cítrico (gramos totales)		
MBN	1	0.10768411	0.215368221	0.21246075
BKU	1	0.121097699	0.242195399	0.237230393
SIS	1	0.370369437	0.246912958	0.242838894
CTJ	1		0.101852399	0.100833875
MEH				
VIL	1		0.082046001	0.081225541
NTL	1	0.073519415	0.147038831	0.141818952
ENS	1	0.355579869	0.355579869	0.337267505
SK55 F-SET	1		0.146611244	0.146464633
SK55 SECADOR	1	0.321416104	0.642832208	0.640260879
RYH	1		0.18714927	0.187055696
INETR	1	0.1432607	0.286521399	0.277782497
ALI	1	0.142231947	0.284463895	0.280054705
JNO	1	0.102833838	0.205667676	0.204330836

Imagen 48. OBTENCIÓN DE LITROS DE AGUA EN ARTÍCULO INTER (CALCULADORA DE REQUERIMIENTO).

BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO								
Dispo	Bach	Artículo	Proceso	Estado	Químico	Ácido Cítrico		Car
						(gr/m)	%	
830223	1347390	SK55		HUMEDO	ACIDO CITRICO			
						MICROSUAV KP60%	0.321416104	0.05
								Lt
							0.151	
830064	1346764	RYH	P-SET	SECO	CARBONATO DE SODIO			
830002	1347096	5757 INTER	F-SET	HUMEDO	SILIGEN SIS S NEW LIQ	(gr/m)	%	
					CERALUBE PED20 LIQ	0.1432607	0.05	
					DICOFIX SWLIQ		Lt	
					ACIDO CITRICO		0.2061	

Imagen 49. OBTENCIÓN DE LITROS DE AGUA EN ARTÍCULO INTER (BASE DE DATOS Y CALCULADORA DE RENDIMIENTO).

Se calcularon los litros que corresponden al porcentaje que ocupa el químico de la hoja calculadora rendimiento, en este caso 0.05% de ácido cítrico, con relación a los litros de fórmula de la hoja de calculadora de requerimiento.

Relación de proporcionalidad entre litros y porcentaje:

$$\frac{100\%}{0.05\% \text{ Ácido cítrico anhidro}} \quad \frac{\text{Litros de fórmula (l)}}{x = \text{Litros de insumo químico (l)}}$$

Valores:

$$0.0001432 \text{ Litros de ácido cítrico(l)} \\ = \frac{0.05\% \text{ ácido cítrico} * 2.865 \text{ Litros de fórmula(l)}}{100\%}$$

Este mismo paso se hace para todos los insumos químicos que contiene la fórmula del artículo INTER, obteniendo los resultados siguientes:

- Ácido Cítrico: 0.000143260699718344 L
- SILIGEN SIS S NEW LIQ: 0.00143260699718344 L
- CERALUBE PED20 LIQ: 0.00573042798873377 L
- DICOFIX SWLIQ: 0.00143260699718344 L

Después de obtener todos los litros que ocupan los insumos químicos, se restan en los litros de fórmula, obteniendo los litros de agua.

$$\text{Litros(l)} = \text{Litros de fórmula} - \text{ácido cítrico(l)} - \text{siligen sis new liq(l)} \\ - \text{ceralube ped20 liq(l)} - \text{dicofix swliq(l)}$$

$$0.27778249675387(l) \\ = 0.286521399436689(l) - 0.000143260699718344(l) \\ - 0.00573042798873377(l) - 0.00143260699718344(l)$$

CALCULADORA DE REQUERIMIENTO				
Artículo	Metros de tela	NECESARIOS (Gram	LITROS DE FORMULA	LITROS DE AGUA
		Ácido Cítrico (gramos totales)		
MBN	1	0.10768411	0.215368221	0.21246075
BKU	1	0.121097699	0.242195399	0.237230393
SIS	1	0.370369437	0.246912958	0.242838894
CTJ	1		0.101852399	0.100833875
MEH				
VIL	1		0.082046001	0.081225541
NTL	1	0.073519415	0.147038831	0.141818952
ENS	1	0.355579869	0.355579869	0.337267505
SK55 F-SET	1		0.146611244	0.146464633
SK55 SECADOR	1	0.321416104	0.642832208	0.640260879
RYH	1		0.18714927	0.187055696
INETR	1	0.1432607	0.286521399	0.277782497
ALI	1	0.142231947	0.284463895	0.280054705

Imagen 50. OBTENCIÓN DE LITROS DE AGUA EN ARTÍCULO INTER, RESULTADO FINAL.

La obtención de datos y cálculos se obtuvo de la mayor parte de telas y procesos posibles, sin embargo, aún no eran completamente confiables para ser aplicados directamente dentro de la producción, así que se optó por realizar una serie de pruebas, con lo que se elaboró una hoja de Excel llamada “Bitácora de Pruebas”, tomando en cuenta nuestras predicciones y cálculos de rendimiento y requerimiento de litros de agua.

Antes de hacer las pruebas se registró toda la información referida al tejido a producir para poder hacer el cálculo de rendimiento, el cálculo de los litros de fórmula química y los litros de agua, así como también la cantidad de yardas a producir obteniendo ésta información por el planeador de producción y el oficial de rama, asignando nuevas instrucciones al oficial de la rama para abastecer el contenedor con la nueva cantidad de fórmula calculada.

En la primer parte de la hoja se incluyó la fecha en la que la prueba estaba siendo realizada, el turno, el número de dispo del artículo para posibles rastreos de la tela en el sistema, el nombre de la tela o artículo, la máquina en donde se elaboró la prueba, los litros de agua que el operador requería para el proceso de manera empírica, litros que en esa prueba no se tomarían en cuenta, los litros de agua que

se surtieron realmente tomando como referencia los cálculos previos y los metros de tela producidos.

FECHA	TURNO	DISPO	Artículo	Maquina	Proceso	Requerimiento del operador	Formula surtida (LITROS)	Metros
-	-	-	-	-	-	-	-	-
06/09/19	2		BKU	Rama 3	f-set teñido	250	100	421
06/09/19	2		CTJ	Rama 3	P-set	500	400	1143
06/09/19	2		CJB	Rama 3	p-set	500	400	1296
09/09/19	1		ENS	RAMA 2	FINSET TEÑIDO	500	450	2056.5
10/09/19	1	831341	INTER	RAMA 5	FINSET TEÑIDO	700	400	1438

Imagen 51. FORMATO DE PRUEBAS EXITOSAS (1)

En la segunda parte de la hoja se cuestiona si al finalizar la prueba se tiene o no éxito con los cálculos previos, se incluye una breve explicación del porqué no se tuvo éxito de ser así, también se incluye el ahorro de los litros de fórmula ya que se debe recordar que uno de los propósitos principales de acotar el rendimiento gramo por metro de fórmula, es el de minimizar las pérdidas de la misma, se agregó una casilla dónde se introdujeron los parámetros principales que se deben de notar apenas salir la tela de la máquina o proceso, de no presentarse estas características, la tela tendría que reprocesarse o enviarse a los procesos posteriores con un grado de calidad menor, es preciso denotar que no todas las telas cuentan con esos parámetros específicos y por eso algunas casillas están vacías, añadiendo también una pestaña donde se denotara el porcentaje de fórmula que se había ahorrado, por último, el promedio del porcentaje de ahorro total.

En este caso se muestran todas las casillas en verde debido a que las pruebas tuvieron éxito.

Bitacora de pruebas						
¿Se tiene éxito en la prueba?	De no tener éxito ¿Por qué?	AHORRO (LITROS)	Parametros	Porcentaje de ahorro (%)	Promedio de Porcentaje de ahorro (%)	
Si	No	-	-	-	-	
X			150	60%		
X			100	20%		
X			100	20%		
X			50	10%		
X			300	43%		
			0			

Imagen 52. FORMATO DE PRUEBAS EXITOSAS (2)

Para un correcto análisis, se explica la interpretación de los colores utilizados en el formato:

Prueba por ajustar: las casillas que toman el color marrón se refieren a pruebas sin éxito, la mayoría de veces porque a pesar de reducir el requerimiento de fórmula química, aún es posible aminorar los consumos de insumos químicos sin que la tela deje de conservar sus características y los parámetros a revisar sean óptimos, en este tipo de casos se hace una retroalimentación en los datos obtenidos y un ajuste para que posteriormente se realicen otras pruebas con los datos y cálculos de la retroalimentación más reciente.

FECHA	TURNO	DISPO	Articulo	Maquina	Proceso	Requerimiento del operador (LITROS)	Formula surtida (LITROS)	Metros
27/09/2019	1	834837	SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE	1500	145	415
27/09/2019	1	835450	SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1	835147	SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415
27/09/2019	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NE		145	415

Imagen 53. PRUEBAS POR AJUSTAR (1).

Bitacora de pruebas						
¿Se tiene éxito en la prueba?		De no tener éxito ¿Por qué?	AHORRO (LITROS)	Parametros	Porcentaje de ahorro (%)	Promedio de Porcentaje de ahorro (%)
Si	No	-	-	-	-	-
	X	Se estima mayor cantidad de formula química de lo que se usa, se hacen ajustes en SK55 color negro y marino.		Tacto, transparencia, solidos(para revisar la solidos tiene que sacarse una muestra y llevarla a laboratorio)	0%	
	X					
	X					
	X					
	X					
	X					
	X					
	X					
	X					
	X					

Imagen 54. PRUEBAS POR AJUSTAR (2)

Prueba suspendida: Las celdas con el color amarillo representan pruebas suspendidas, son pruebas inconclusas que no pueden definirse como exitosas, este

tipo de pruebas fueron el resultado de cambios inesperados en la planeación por órdenes provenientes de dirección o por factores externos a la planeación como lo son el extravió del Work In Process en el área de producción que obligaba a los supervisores a cambiar de artículo en la producción. En este tipo de pruebas no existió retroalimentación, quedaron en espera puesto que la producción de telas no siempre es constante con un artículo, así que se debió esperar a que se volviera a producir ese tipo de filamento para concluir con las mismas.

Bitacora de pruebas										
FECHA	TURNO	DISPO	Artículo	Maquina	Proceso	Requerimiento del operado	Formula surtida (LITROS)	Metros	¿Se tiene éxito en la prueba?	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Si	No
26/09/19	2	836227	CJB	RAMA 3	P-SET PARA ESMERI	300	250	1417		
26/09/19	2	835788	CJB	RAMA 3	P-SET PARA ESMERI	300	250	1414		

Imagen 55. PRUEBAS SUSPENDIDAS (1)

e pruebas				
De no tener éxito ¿Por qué?	AHORRO (LITROS)	Parametros	Porcentaje de ahorro (%)	Promedio de Porcentaje de ahorro (%)
-	-	-		
No se encuentran todos los metros de tela en el área entonces se suspende la prueba				

Imagen 56. PRUEBAS SUSPENDIDAS (2)

FORMATO CONTROL DE QUÍMICOS

Con el fin de llevar un mayor control de los insumos químicos que se usan en el área, se diseñó un formato de control de químicos, el cual se usa para registrar los consumos en las siguientes máquinas: Secador NCD, Secador Estampado, Rama 1,2,3,4 y 5, donde el tipo de químicos que se utilizan son: suavizantes, ácidos, carbonatos, humectantes, antioxidantes, resinas, antiestáticos, ignífugos, emulsiones, lubricantes, poliuretanos, backing, repelentes y colorantes.

Los datos que se ocupan en el registro del formato fueron valorados de acuerdo al tipo de proceso que se maneja en la requisición de químicos de Oficial de Rama a

Pesador, ello con el fin de poder identificar de manera correcta los consumos por artículo y por lote producido, así como la facilidad de uso por parte de los pesadores.

Para el registro se usan los siguientes datos:

- Fecha: se anota la fecha en la que se está laborando.
- Turno: se registra el turno en que se está laborando (primero, segundo o tercero).
- Pesador: el nombre del pesador.
- Supervisor: el nombre del supervisor a cargo.
- Dispo: el número de dispo que tiene la tela a producir.
- Artículo: el nombre de la tela.
- Yards: la cantidad de yardas por artículo.
- Proceso: el tipo de proceso que se llevará a cabo (Pre-set, Fin-set o secado).
- Máquina: la máquina donde será procesado el artículo (Rama 1,2,3,4 ó 5, Secador NCD, Secador Estampado).
- Químico: el insumo químico que llevará el artículo
- Cantidad por litro: los gramos por litro que llevará el artículo de acuerdo a la receta del batch card.
- Litros de agua: los litros de agua que son solicitados para cubrir el lote a producir.
- Total, en gramos: la cantidad total de gramos de cada químico que se va surtir, realizando la siguiente fórmula:

$$GRAMOS\ TOTALES(gr) = CANTIDAD\ POR\ LITRO\left(\frac{gr}{l}\right) * LITROS\ DE\ AGUA(l)$$

EJEMPLO:

$$GRAMOS\ TOTALES = 3.5\frac{gr}{l} * 500l = 1750gr$$

- Cantidad utilizada: se registra el sumatorio total por químico utilizado.

$$CANTIDAD\ UTILIZADA\ (gr) = \sum_{i=1^{\circ}\ CARGA}^{QUÍMICO} TOTAL\ EN\ GRAMOS$$

EJEMPLO:

CANTIDAD UTILIZADA

$$\begin{aligned} & \text{MICROSUAV KP60} \\ = & \sum_{i=1^{\circ} \text{ carga}} 1200gr + 500gr + 1700gr + 2000gr \\ & + 7800gr = 13200gr \end{aligned}$$

- Incidentes: Si llegara a haber alguna incidencia/accidente anotar en el espacio explicando motivo. (riego de químicos, cargas que no se ocupan, muestras para laboratorio, etc.)
- Firma del pesador: es la firma que avala que todos los datos registrados son confiables por parte del pesador.
- Firma del supervisor: es la firma que avala que todos los datos registrados y recibidos son confiables y fueron supervisados.

FORMATO CONTROL DE RESINAS

Dada la naturaleza del proceso de producción de Tul y los insumos químicos que estos llevan como lo son: Arristan AC50, Resina Sky, Resinol 69U, Resina Apv, Catalizador Al y Prosuav, se implementó un formato de control de resinas que se emplea únicamente en la Rama 6 (Imagen 61), donde se tiene que ir registrando los químicos que se requieren para cada variante de tejido tipo Tul, siendo este formato pieza clave para el control del consumo y rendimiento de resinas.

Así como se mencionó anteriormente el proceso de carga de insumos en la Rama 6 es un tanto diferente a como es el método de carga de los demás químicos que se usan en las distintas máquinas, ya que las cargas se hacen de acuerdo a porcentajes que debe de llevar cada artículo de Tul, como se muestra en las siguientes imágenes, tomando en cuenta el 100% de la carga total, así como también la cantidad a usar de cada químico dependiendo el volumen de carga que se va a utilizar haciendo cargas menores para completar la producción del artículo, o en un caso especial el ajuste de consumo al producir un tejido con menor longitud.

INSUMO QUÍMICO POR VARIANTE DE TUL					
ARTÍCULO	CLAVE	KG TOTAL POR BAÑO	QUIMICO	PORCENTAJE	KG
TUL 70	T70	300 kg	AGUA	4%	12.00
			ARRISTAN AC50	3%	9.00
			RESINOL 69U	30%	90.00
			RESINA SKY	57%	171.00
			CATALIZADOR AL	6%	18.00
TUL ZAFIRO 218	TZO218	80 kg	AGUA	30%	24.00
			RESINA SKY	40%	32.00
			RESINOL 69U	20%	16.00
			CATALIZADOR AL	10%	8.00
TUL ZAFIRO 109	TZO109	100 kg	AGUA	30%	30.00
			RESINA SKY	40%	40.00
			RESINOL 69U	20%	20.00
			CATALIZADOR AL	10%	10.00
TUL 2T15	T2T15	80 kg	RESINA APV	23%	18.40
			RESINA SKY	71%	56.80
			CATALIZADOR AL	6%	4.80
TUL VELO DE NOVIA	VDN	80 kg	RESINA SKY	58%	46.40
			RESINOL 69U	32%	25.60
			CATALIZADOR AL	10%	8.00
TUL DIAMANTE 218	TDN218	80 kg	AGUA	3%	2.40
			RESINA SKY	30%	24.00
			RESINOL 69U	60%	48.00
			CATALIZADOR AL	7%	5.60
TUL DIAMANTE 109	TDN109	100 kg	AGUA	3%	3.00
			RESINA SKY	30%	30.00
			RESINOL 69U	60%	60.00
			CATALIZADOR AL	7%	7.00
TUL MOSQUITERO	MSQ	80 kg	RESINA SKY	20%	16.00
			RESINOL 69U	40%	32.00
			CATALIZADOR AL	10%	8.00
			AGUA	30%	24.00
TUL TRICOT	TRICOT	80 kg	RESINA APV	5.5%	4.40
			RESINOL 69U	1.8%	1.44
			PROSUAV SBH	0.5%	0.40
			AGUA	92.2%	73.76
TUL 25	T25	80 kg	RESINA SKY	70%	56.00
			RESINOL 69U	15%	12.00
			RESINA APV	5%	4.00
			CATALIZADOR AL	10%	8.00

Imagen 59. INSUMO QUÍMICO POR VARIANTE DE TUL.

TUL 70		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
AGUA	4%	AGUA	2	AGUA	3.2	AGUA	4	AGUA	6
ARRISTAN AC50	3%	ARRISTAN AC50	1.5	ARRISTAN AC50	2.4	ARRISTAN AC50	3	ARRISTAN AC50	4.5
RESINOL 69-U	30%	RESINOL 69-U	15	RESINOL 69-U	24	RESINOL 69-U	30	RESINOL 69-U	45
RESINA SKY	57%	RESINA SKY	28.5	RESINA SKY	45.6	RESINA SKY	57	RESINA SKY	85.5
CATALIZADOR AL	6%	CATALIZADOR AL	3	CATALIZADOR AL	4.8	CATALIZADOR AL	6	CATALIZADOR AL	9
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

ZAFIRO		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
AGUA	30%	AGUA	15	AGUA	24	AGUA	30	AGUA	45
RESINA SKY	40%	RESINA SKY	20	RESINA SKY	32	RESINA SKY	40	RESINA SKY	60
RESINOL 69-U	20%	RESINOL 69-U	10	RESINOL 69-U	16	RESINOL 69-U	20	RESINOL 69-U	30
CATALIZADOR AL	10%	CATALIZADOR AL	5	CATALIZADOR AL	8	CATALIZADOR AL	10	CATALIZADOR AL	15
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

TUL 2T15		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
RESINA APV M	23%	RESINA APV M	11.50	RESINA APV M	18.40	RESINA APV M	23	RESINA APV M	34.5
RESINA SKY	71%	RESINA SKY	35.50	RESINA SKY	56.80	RESINA SKY	71	RESINA SKY	106.5
CATALIZADOR AL	6%	CATALIZADOR AL	3	CATALIZADOR AL	4.80	CATALIZADOR AL	6	CATALIZADOR AL	9
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

VELO DE NOVIA		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
RESINA SKY	58%	RESINA SKY	29	RESINA SKY	46.4	RESINA SKY	58	RESINA SKY	87
RESINOL 69-U	32%	RESINOL 69-U	16	RESINOL 69-U	25.6	RESINOL 69-U	32	RESINOL 69-U	48
CATALIZADOR AL	10%	CATALIZADOR AL	5	CATALIZADOR AL	8.0	CATALIZADOR AL	10	CATALIZADOR AL	15
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

TUL DIAMANTE		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
AGUA	3%	AGUA	1.50	AGUA	2.40	AGUA	3.00	AGUA	4.50
RESINA SKY	30%	RESINA SKY	15.00	RESINA SKY	24.00	RESINA SKY	30.00	RESINA SKY	45.00
RESINOL 69-U	60%	RESINOL 69-U	30.00	RESINOL 69-U	48.00	RESINOL 69-U	60.00	RESINOL 69-U	90.00
CATALIZADOR AL	7%	CATALIZADOR AL	3.50	CATALIZADOR AL	5.60	CATALIZADOR AL	7.00	CATALIZADOR AL	10.50
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

TUL MOSQUITERO		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
RESINA SKY	20%	RESINA SKY	10.00	RESINA SKY	16.00	RESINA SKY	20.00	RESINA SKY	30.00
RESINOL 69-U	40%	RESINOL 69-U	20.00	RESINOL 69-U	32.00	RESINOL 69-U	40.00	RESINOL 69-U	60.00
CATALIZADOR AL	10%	CATALIZADOR AL	5.00	CATALIZADOR AL	8.00	CATALIZADOR AL	10.00	CATALIZADOR AL	15.00
AGUA	30%	AGUA	15.00	AGUA	24.00	AGUA	30.00	AGUA	45.00
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

TRICOT		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
RESINA APV M	5.5%	RESINA APV M	2.75	RESINA APV M	4.40	RESINA APV M	5.50	RESINA APV M	8.25
RESINOL 69-U	1.8%	RESINOL 69-U	0.90	RESINOL 69-U	1.44	RESINOL 69-U	1.80	RESINOL 69-U	2.70
PROSUAV SBH	0.5%	PROSUAV SBH	0.25	PROSUAV SBH	0.40	PROSUAV SBH	0.50	PROSUAV SBH	0.75
AGUA	92.2%	AGUA	46.10	AGUA	73.76	AGUA	92.20	AGUA	138.30
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

TUL 25		CARGAS DE 50 KG		CARGAS DE 80 KG		CARGAS DE 100 KG		CARGAS DE 150 KG	
QUÍMICO	PORCENTAJE	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG	QUÍMICO	KG
RESINA SKY	70%	RESINA SKY	35.00	RESINA SKY	56.00	RESINA SKY	70.00	RESINA SKY	105.00
RESINOL 69-U	15.0%	RESINOL 69-U	7.50	RESINOL 69-U	12.00	RESINOL 69-U	15.00	RESINOL 69-U	22.50
RESINA APV M	5.0%	RESINA APV M	2.50	RESINA APV M	4.00	RESINA APV M	5.00	RESINA APV M	7.50
CATALIZADOR AL	10.0%	CATALIZADOR AL	5.00	CATALIZADOR AL	8.00	CATALIZADOR AL	10.00	CATALIZADOR AL	15.00
TOTAL	100%	TOTAL KG	50	TOTAL KG	80	TOTAL KG	100	TOTAL KG	150

Imagen 60. RECETA DE INSUMOS QUÍMICOS PARA TUL SEGMENTADAS POR CARGAS.

Así como en el formato “Control de Químicos Acabado” se diseñó un formato para el registro de resinas llamado “Control de Resinas Acabado”, donde se utilizan los siguientes datos:

- Fecha: se anota la fecha en la que se está laborando.
- Turno: se registra el turno en que se está laborando (primero, segundo o tercero).
- Pesador: el nombre del pesador.
- Supervisor: el nombre del supervisor a cargo.
- Dispo: el número de Dispo que tiene la tela a producir.
- Artículo: el nombre de la tela.
- Metros: la cantidad de metros por artículo.
- Químico: el insumo químico que llevará el artículo.
- Porcentaje: El porcentaje de químico que va usar dependiendo la variante de tul y de acuerdo a “Recetas de Tul Rama 6”.(Imagen 60)
- Kg de fórmula total: La cantidad total en kilogramos de fórmula que se usará para el artículo a producir.
- Kg: Los kilogramos de cada químico a utilizar correspondientes al porcentaje de la columna “Kg de fórmula total”.

$$KG = \frac{PORCENTAJE (\%) * KG DE FÓRMULA TOTAL (kg)}{PORCENTAJE TOTAL (100\%)}$$

EJEMPLO:

$$kg = \frac{80\% * 100kg}{100\%} = 80kg$$

- Incidentes: Si llegara a haber alguna incidencia/accidente anotar en el espacio explicando motivo. (riego de químicos, cargas que no se ocupan, muestras, etc.)
- TOTAL: se registra el sumatorio total por químico utilizado.

$$TOTAL (kg) = \sum_{i=1^{o}carga}^{QUÍMICO} KG$$

EJEMPLO:

$$TOTAL = \sum_{i=1^{o}carga}^{RESINA SKY} 300kg + 300kg + 300kg = 900kg$$

- Firma del supervisor: es la firma que avala que todos los datos registrados y recibidos son confiables y fueron supervisados.

CONTROL DE CONSUMO DE INSUMOS QUÍMICOS

Con el fin de tener un mayor control en cuanto a los insumos químicos por parte del área de producción de Acabado, se entregó una herramienta llamada “CONSUMO DE QUÍMICOS”, la cual es capaz de llevar los cálculos necesarios para poder realizar las descargas en el sistema SOLUDIN.

CONSUMO DE QUÍMICO													
MES	10						10						
NUMERO DE SEMANA	42						42						
DÍA	16/10/2019						17/10/2019						
TURNO	1ero	2do	3ero	TOTA POR D	POR HABE	STOC	KG	KG	KG	KG	TOTA POR D	POR HABE	
QUÍMICO	STOCK MÍNIMO	STOC	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	
ACIDO CITRICO ANHIDRO	12	21.90	3.70	2.35	3.55	9.60	12.30	37.30	4.30	2.50	1.75	8.55	28.75
ARRISTAN AC 50	50	64.80	18.00		10.00	28.00	36.80	36.80				-	36.80
ARRISTAN PCC B	60	95.88	14.00	1.50	7.50	23.00	72.88	72.88	27.00	2.50		29.50	43.38
AVCO FINISH VS	60	153.60		26.00		26.00	127.60	127.60				-	127.60
BLANGEL G 600	125	230.90	19.50			19.50	211.40	211.40	45.00	10.00		55.00	156.40
CARBONATO DE SODIO	5	20.60				-	20.60	20.60			0.50	0.50	20.10
CATALIZADOR AL	50	213.00	37.50	10.00	25.00	72.50	140.50	140.50		8.00	8.00	16.00	124.50
CATALIZADOR BIO	50	199.00				-	199.00	199.00				-	199.00
CERALUBE PED 20 LIQ	20	161.80				-	161.80	161.80				-	161.80
CROSIL W30	10	72.80				-	72.80	72.80				-	72.80
DICOFIX SW LIQ	10	95.00				-	95.00	95.00				-	95.00
DYCRILAN SD	10	91.30	1.50	0.50		2.00	89.30	89.30		0.50	2.90	3.40	85.90
ECOPERL 4	10	62.40				-	62.40	62.40				-	62.40
HYDROPERM RPU NEU FL K	20	57.60				-	57.60	57.60				-	57.60
LIKBACK 393	800	1,912.50				-	1,912.50	1,912.50				-	1,912.50
MICROSIL HE250	80	206.80	20.25	4.00	21.50	45.75	161.05	161.05	6.80	26.20	12.60	45.60	115.45
MICROSILAN KR 60%	200	301.35	19.10	36.10	45.40	100.60	200.75	200.75	15.70	32.50		48.20	152.55

Imagen 62. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (1).

Esta herramienta genera el consumo diario de los químicos que se van ocupando, dándonos la cantidad total en KG que se tiene que tomar para realizar la descarga en el sistema “Soludin”. Cabe recalcar que los formatos de control de químicos son registrados en gramos, y para llenar la herramienta consumo de químicos es necesario realizar la conversión a kilogramos ya que es la unidad de medida que usa el sistema MRP.

Así mismo, la herramienta genera el stock inicial de cada día para poder realizar la planeación de insumos de acuerdo a lo que se tiene de manera física y con ello realizar las requisiciones correspondientes.

Esta herramienta se va alimentando de los datos registrados en los formatos de control de químicos, y control de resinas tomando la información de los totales consumidos por químico y por turno.

Interpretación de celdas:

Nota: es importante saber que las descargas se hacen a día vencido, es decir, se llenarán las celdas con fecha de un día antes, a excepción de las celdas de stock que se tendrán que modificar en la fecha actual.

- **“QUÍMICO”**: Son los insumos químicos que se utilizan en el área.
- **“STOCK MÍNIMO”**: Es la cantidad mínima que debe de haber en el almacén de ramas, cabe recalcar que el valor dependerá de la planeación de la producción.
- **“STOCK”**: Es la cantidad inicial del día actual, esta casilla esta formulada para tener el mismo resultado de la celda “Por Haber” y si se requiere químico se tiene que hacer una modificación manual sumando los kilogramos de químico que se requirieron, ejemplo: se suman 25 (kg) de Ácido Cítrico Anhidro que se requieren al almacén de químicos, con ello ya se tiene la cantidad con la que se cuenta en almacén ese día.

QUÍMICO	STOCK MÍNIMO	STOC	KG	KG	KG	TOTA POR DÍ	POR HABER	STOC
ACIDO CITRICO ANHIDRO	12	30.13	4.45	3.08	2.80	10.33	19.80	=DA10+25

Imagen 63. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (2).

- **“KG”**: Los consumos por turno (primero, segundo y tercero) que se irán capturando por cada químico.
- **“TOTAL POR DÍA”**: Es el consumo total por día de cada químico, este será tomado para realizar las descargas en el sistema MRP que usa la empresa, se obtiene de realizar la suma del consumo del primero, segundo y tercer turno:

$$TOTAL\ POR\ DÍA\ (kg) = \sum_{i=1}^3 kg$$

EJEMPLO:

$$TOTAL\ POR\ DÍA = \sum_{i=1}^3 4.45kg + 3.08kg + 2.8kg = 10.33\ kg$$

- “POR HABER”: Es con lo que se cuenta al iniciar el primer turno del día, este se considera para realizar la requisición de químicos, y resulta de la resta de “stock” menos “total por día”:

$$POR\ HABER\ (kg) = STOCK(kg) - TOTAL\ POR\ DÍA(kg)$$

EJEMPLO:

$$POR\ HABER = 30.13\ kg - 10.33\ kg = 19.80\ kg$$

MES		10							
NUMERO DE SEMANA		44							
DÍA		30/10/2019							
TURNO			1ero	2do	3ero				
QUÍMICO	STOCK MÍNIMO	STOCK	KG	KG	KG	TOTAL POR DÍA	POR HABER	STOCK	
ACIDO CITRICO ANHIDRO	12	30.13	4.45	3.08	2.80	10.33	19.80	44.80	
ARRISTAN AC 50	50	200.00		5.50		5.50	194.50	194.50	
ARRISTAN PCC B	60	144.90	3.00		7.50	10.50	134.40	134.40	
AVCO FINISH VS	60	183.40				-	183.40	183.40	
BLANGEL G 600	125	141.15			15.00	15.00	126.15	251.15	
CARBONATO DE SODIO	5	15.55		0.50	0.25	0.75	14.80	14.80	
CATALIZADOR AL	50	113.41	16.10	11.20	10.50	37.80	75.61	275.61	
CATALIZADOR BIO	50	199.00				-	199.00	199.00	
CERALUBE PED 20 LIQ	20	160.20				-	160.20	160.20	
CROSIL W30	10	72.80				-	72.80	72.80	
DICOFIX SW LIQ	10	95.00				-	95.00	95.00	
DYCRILAN SD	10	73.30		0.75		0.75	72.55	72.55	
ECOPERL 4	10	62.40				-	62.40	62.40	
HYDROPERM RPU NEU FL K	20	57.60				-	57.60	57.60	
LIKBACK 393	800	2,156.25				-	2,156.25	2,156.25	

Imagen 64. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (3).

Así mismo, en la parte final de la herramienta se tiene que registrar los datos tanto de pesadores como de supervisores, así como también las incidencias que pudieran llegar a ocurrir.

MES	10				10			
NUMERO DE SEMANA	44				44			
DÍA	30/10/2019				31/10/2019			
PESADOR								
SUPERVISOR								
INCIDENCIAS PRIMER TURNO	SE TIRÓ UNA CARGA PARA LOTE DE MÓNICA POR CAMBIOS EN PLANEACIÓN							
INCIDENCIAS SEGUNDO TURNO	--							
INCIDENCIAS TERCER TURNO	SE REGÓ UN KG DE MICROSUJAV POR ACCIDENTE DE PESADOR							

Imagen 65. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (4).

Por otro lado, esta información servirá para alimentar una base de datos llamada “DATOS DASH”, siendo esta la generadora de los reportes de todos los consumos por turno, por día, por semana, por mes y por año, mostrándolos en una hoja de cálculo llamada “DASHBOARD CONSUMO DE QUÍMICOS”, ayudando así a realizar un análisis del comportamiento de todos los insumos que se tienen el área de producción de Acabado.

Para capturar la información en la base de datos primero se tiene que extraer los datos de la herramienta “Consumo de químicos”, haciendo uso de filtros de acuerdo al turno a capturar.

Por ejemplo: en las imágenes siguientes se aplicará un filtro a la celda “KG” del primer turno, eliminando las celdas vacías para que solo nos muestre las celdas donde vamos a extraer los datos. (Imagen 66, Imagen 67)

insumos que se usaron, siendo esta de suma importancia para la recolección de datos.

Ejemplo: Se tiene que copiar los valores de “KG” y los valores de la columna de “QUÍMICO” de la herramienta “Consumo de Químicos”.

Al copiar los valores y los nombres de los insumos, se calcularán de manera automática las celdas: día, año, mes y semana, con lo que se tendrá que actualizar únicamente las columnas de fecha y turno.

	FECHA	DÍA	AÑO	MES	SEMANA	TURNO	QUÍMICO	KG	
3568	29/10/2019		29	2019	10	44	3	RESINOL 69 U	156.00
3569	29/10/2019		29	2019	10	44	3	TUBOSET DAP	5.00
3570	30/10/2019		30	2019	10	44	1	ACIDO CITRICO ANHIDRO	4.45
3571	30/10/2019		30	2019	10	44	1	ARRISTAN PCC B	3.00
3572	30/10/2019		30	2019	10	44	1	CATALIZADOR AL	16.10
3573	30/10/2019		30	2019	10	44	1	MICROSIL HE250	45.40
3574	30/10/2019		30	2019	10	44	1	MICROSUAV KP 60%	68.90
3575	30/10/2019		30	2019	10	44	1	PROSUAV SBH	41.80
3576	30/10/2019		30	2019	10	44	1	RESINA SKY	69.00
3577	30/10/2019		30	2019	10	44	1	RESINOL 69 U	138.00
3578	30/10/2019		30	2019	10	44	1	TUBOSET DAP	2.00

Imagen 68. HOJA DE CÁLCULO “DATOS DASH” PARA REGISTRO DE DATOS PARA DASHBOARD.

Para analizar los datos de esta base de datos se realizó una hoja de cálculo llamada “Análisis”(Imagen 69), la cual nos alimentará el “Dashboard”.

ANÁLISIS				
	CONSUMO PRIMER TURNO	CONSUMO SEGUNDO TURNO	CONSUMO TERCER TURNO	
	1.5	1.5	1.5	
PIVOTE	1.50	1.50	1.50	
	CONSUMO DIARIO	CONSUMO SEMANAL	CONSUMO MENSUAL	CONSUMO ANUAL
	4.5	57.7	188.95	502.55
PIVOTE	4.50	57.70	188.95	502.55

Imagen 69. HOJA DE CÁLCULO “DATOS DASH”.

Así bien los resultados obtenidos de la hoja de análisis “Datos Dash” son interpretados en la hoja como se muestra en la siguiente imagen:

DASHBOARD CONSUMO DE QUÍMICOS

15/10/2019

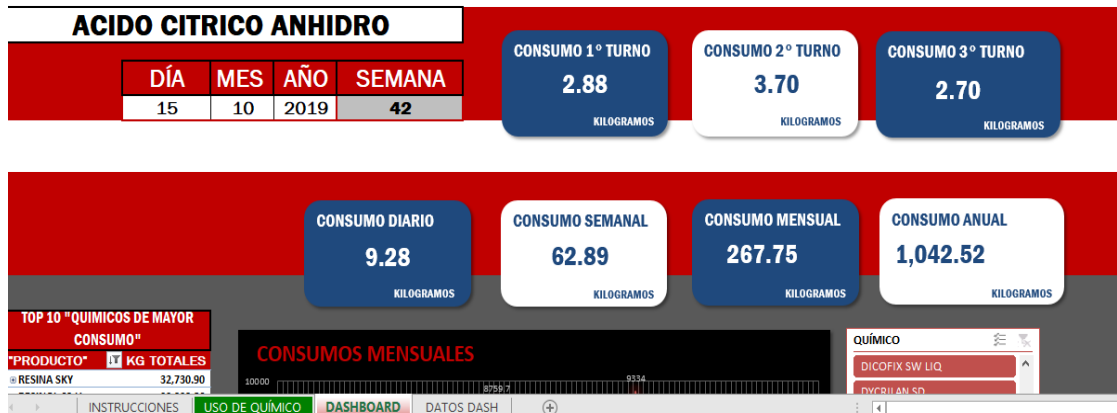


Imagen 70. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (DAHSBOARD).

Se puede observar los tarjetones de color azul y blanco que nos muestran los resultados de acuerdo al químico seleccionado y la fecha que se quiere analizar, dándonos una forma más visual de interpretación; para seleccionar el químico a analizar es necesario elegir de acuerdo a la lista desplegable generada de los insumos que se utilizan, esta lista es extraída de la herramienta "Consumo de Químico" de la celda A10 a la celda A52 las cuales son donde se tendrá que ir modificando si se requiere agregar más productos; en cuanto a la fecha solo es necesario llenar las celdas "Día", "Mes" y "Año".



Imagen 71. HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS (DAHSBOARD) 2.

Así bien, se generaron tablas dinámicas con el fin de realizar un análisis gráfico para poder visualizar el comportamiento de acuerdo a segmentaciones de datos que se pueden modificar de manera mensual, semanal o por químico, anexando también

una tabla de “Top 10 químicos de mayor consumo” que de la misma manera interactúa con la segmentación de datos mencionada.(Imagen 72)

TOP 10 "QUIMICOS DE MAYOR CONSUMO"	
"PRODUCTO"	KG TOTALES
RESINA SKY	7,897.30
RESINOL 69 U	6,473.92
MICROSUAV KP 60%	2,523.40
MICROSIL HE250	2,157.50
PROSUAV SBH	1,828.50
CATALIZADOR AL	1,202.55
ARRISTAN PCC B	757.05
BLANGEL G 600	570.50
AVCO FINISH VS	535.05
ARRISTAN AC 50	318.50
TOTAL	24,264.27

Imagen 72. TABLA TOP 10 INSUMOS QUÍMICOS DE MAYOR CONSUMO.

La primera tabla dinámica se generó en la hoja “Análisis” (Imagen 73), obteniéndola de la tabla “Datos Dash”, la cual nos servirá para generar dos gráficas de análisis de consumos, la primera llamada “Consumos mensuales”, la cual es una gráfica lineal cuya función principal es analizar el comportamiento mensual por químico, donde se pueden observar las altas y bajas mes por mes, seleccionando en el segmentador de datos y el químico a estudiar.(Imagen 74)

DATOS PARA GRÁFICA	
Etiquetas de fila	Suma de KG
7	25209.894
ACIDO CITRICO ANHIDRO	258.17
ARRISTAN AC 50	318.5
ARRISTAN PCC B	757.05
AVCO FINISH VS	535.05
BLANGEL G 600	570.5
CARBONATO DE SODIO	9.9
CATALIZADOR AL	1202.55
CERALUBE PED 20 LIQ	39
DICOFIX SW LIQ	11
DYCRILAN SD	42.95
ECOPERL 4	25
MICROSIL HE250	2157.5
MICROSUAV KP 60%	2523.4
PROCRYL PU	2
PROSUAV SBH	1828.5
RESINA APV	120.1
RESINA SKY	7897.3
RESINOL 69 U	6473.924
SILIGEN SIS S NEW LIQ	15

Imagen 73. HOJA DE CÁLCULO “ANÁLISIS”

Como se puede observar en la imagen, la gráfica lineal nos muestra el cambio de tendencia de los meses 7, 8, 9 y 10, así como también la línea de tendencia que nos marca la dirección y el estado en que se encuentra el químico seleccionado.

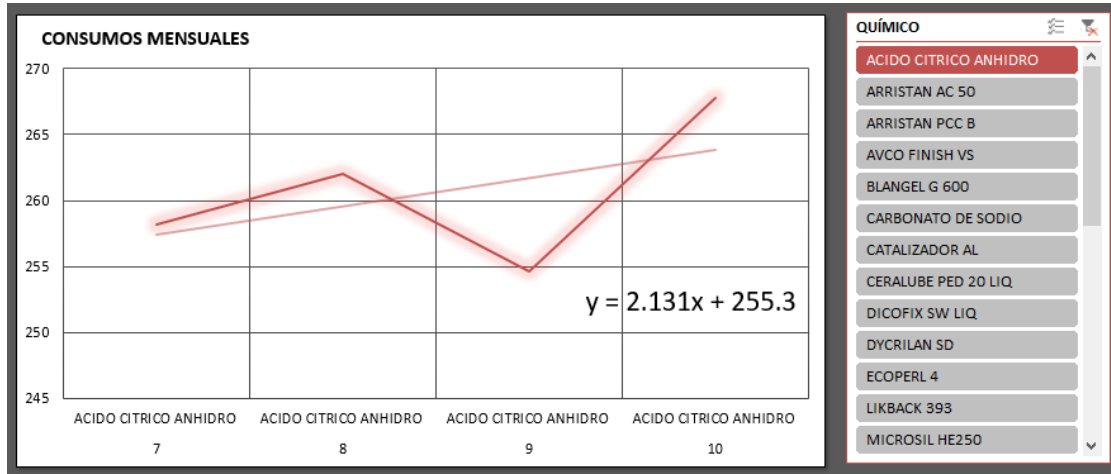


Imagen 74. GRÁFICA DE ANÁLISIS DE CONSUMO MENSUAL POR QUÍMICO.

La segunda gráfica se trata de una gráfica de barras, la cual nos ayuda a comparar los consumos de manera semanal y mensual pudiendo visualizar los químicos de mayor consumo de acuerdo a las segmentaciones de datos que se encuentran a los costados de la gráfica.

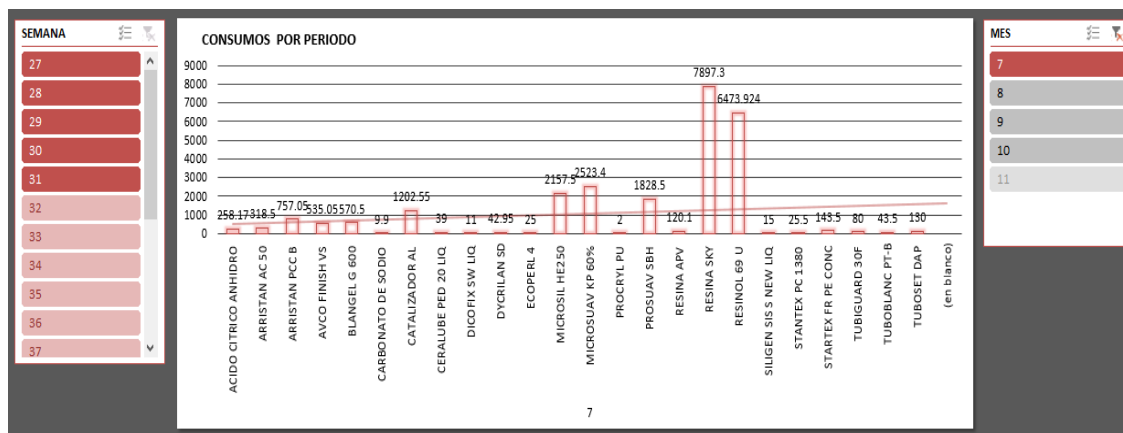


Imagen 75. GRÁFICA DE ANÁLISIS DE CONSUMO POR PERIODO.

Para un mejor entendimiento del funcionamiento de la herramienta se muestran las fórmulas utilizadas en las hojas de cálculo en el ANEXO B - FÓRMULAS DE HERRAMIENTAS.

REQUISICIÓN DE RESINAS

Con el fin de mejorar la planeación de insumos, se logró diseñar una herramienta exclusiva para la requisición de insumos utilizados para la producción de Tul en la rama 6, cabe aclarar que el cálculo de estos insumos está dado conforme a la receta que se maneja en el área, donde los kilogramos están calculados de manera bruta.

Dentro de la herramienta se pueden observar tres carriles, los cuales nos muestran los kilogramos a solicitar, la diferencia (sobrante – faltante) y los kilogramos requeridos.



Imagen 76. HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.

Interpretación:

- **KILOGRAMOS REQUERIDOS:** Los cálculos de este carril nos muestra los kilogramos de insumos que se requieren para la producción tul de acuerdo a las variantes que se tienen planeadas para los tres turnos.
- **DIFERENCIA (SOBRANTE – FALTANTE):** Estos datos nos sirven para evaluar y comparar los kilogramos a solicitar, ya que si los resultados se muestran en signo positivo significa que se cubrirán las variantes a producir con lo que se cuenta en el almacén de ramas y además sobrará la cantidad calculada, en cambio si los resultados se muestran en signo negativo se interpreta que esa cantidad es la faltante para cubrir la producción, y será necesario requerir químico.

- KILOGRAMOS A SOLICITAR:** Nos muestra los kilogramos de insumos que se tienen que requerir al almacén de químicos; es importante recalcar que los resultados se muestran redondeados de acuerdo a la presentación de los contenedores nuevos, por ello entre el carril de “Diferencia” y “Kilogramos a solicitar” es necesario comparar y evaluar, es decir si solo se requieren 50kg para completar la producción los kilogramos a solicitar nos arrojarán 200kg a requerir ya que la presentación del contenedor de insumos químicos va de los 80 kilogramos a los 200 kilogramos.

Ejemplo: Se tiene en stock la cantidad de químico y el número de baños de producción de Tul como se muestra en las tablas siguientes.

TUL	NÚMERO DE BAÑOS
70	2
ZAFIRO109	2
VELO DE NOVIA	1
MOSQUITERO	5

QUÍMICO	STOCK
ARRISTAN AC50	100
RESINA APV	50
RESINA SKY	265
RESINOL 69U	185
CATALIZADOR AL	101
PROSUAV	126

Para completar los insumos de la producción que se tiene programada se muestra un faltante de 283 kg de Resina Sky, 221 kg de Resinol 69U y 3 kg de Catalizador Al, con lo cual los kilogramos a solicitar nos redondeará la requisición a 400 kg de Resina sky, 400 kg de Resinol 69U y 200 kg de Catalizador Al, es por ello la importancia de valorar en el caso del Catalizador si realmente se requerirán 200 kg solo para completar 3 kg

faltantes, tomando en cuenta que la producción trabaja en cierta eficiencia que a veces es más baja que la establecida.



Imagen 77. TARJETONES DE HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.

Para el uso de la herramienta es necesario pegar los valores numéricos en las celdas correspondientes (de la celda C42 a la C47) la cantidad de químico en stock de Arristan AC50, Resina APV, Resina SKY, Resinol 69U, Catalizador AL y Prosuav SBH, que bien estos datos se pueden obtener de la herramienta “Consumo de Químicos”, así como también el número de variantes que se tienen programadas para la producción.

TUL	NUMERO DE BAÑOS
70	2
ZAFIRO109	2
ZAFIRO218	
T2T15	
VELO DE NOVIA	1
DIAMANTE109	
DIAMANTE218	
MOSQUITERO	5
TRICOT	
T25	

QUÍMICO	QUÍMICO EN STOCK
ARRISTAN AC50	100
RESINA APV	50
RESINA SKY	265
RESINOL 69U	185
CATALIZADOR AL	101
PROSUAV	126

Imagen 78. CELDAS PARA REGISTRO DE HERRAMIENTA “REQUISICIÓN DE RESINAS”.

Para los cálculos de la herramienta se generó una tabla que cuenta con los kg brutos de insumo que necesita cada variante la cual se encuentra en la hoja llamada “Cat Piv”, donde se multiplica el número de baños a producir para arrojar los kg totales que se van a requerir. En la columna de “KG TOTAL” se van calculando los kilogramos de insumos necesarios de acuerdo al número de variantes a producir que se colocan en la hoja “Requisición”.

TUL	QUIMICO	KG	KG TOTAL
T70	AGUA	12.00	24
T70	ARRISTAN AC50	9.00	18
T70	RESINOL 69U	90.00	180
T70	RESINA SKY	171.00	342
T70	CATALIZADOR AL	18.00	36
TZO218	AGUA	24.00	0
TZO218	RESINA SKY	32.00	0
TZO218	RESINOL 69U	16.00	0
TZO218	CATALIZADOR AL	8.00	0
TZO109	AGUA	30.00	60
TZO109	RESINA SKY	40.00	80
TZO109	RESINOL 69U	20.00	40
TZO109	CATALIZADOR AL	10.00	20
T2T15	RESINA APV	18.40	0
T2T15	RESINA SKY	56.80	0
T2T15	CATALIZADOR AL	4.80	0
VDN	RESINA SKY	46.40	46.4
VDN	RESINOL 69U	25.60	25.6
VDN	CATALIZADOR AL	8.00	8
TDN218	AGUA	2.40	0
TDN218	RESINA SKY	24.00	0
TDN218	RESINOL 69U	48.00	0
TDN218	CATALIZADOR AL	5.60	0
TDN109	AGUA	3.00	0
TDN109	RESINA SKY	30.00	0
TDN109	RESINOL 69U	60.00	0
TDN109	CATALIZADOR AL	7.00	0
MSQ	RESINA SKY	16.00	80
MSQ	RESINOL 69U	32.00	160
MSQ	CATALIZADOR AL	8.00	40
MSQ	AGUA	24.00	120
TRICOT	RESINA APV	4.40	0
TRICOT	RESINOL 69U	1.44	0
TRICOT	PROSUAV SBH	0.40	0
TRICOT	AGUA	73.76	0
T25	RESINA SKY	56.00	0
T25	RESINOL 69U	12.00	0
T25	RESINA APV	4.00	0
T25	CATALIZADOR AL	8.00	0

Imagen 79. HOJA DE CÁLCULO “CAT PIV”.

En la imagen anterior se pueden observar los cálculos del ejemplo que se mencionó para la producción de dos TUL 70, dos TUL Zafiro 109, un TUL Velo de novia y cinco TUL Mosquitero.

Ahora bien, para requerir el total de insumo por químico, dentro de la hoja de “Requisición” se formuló una tabla que extrae los datos de la hoja “Cat Piv” ver ANEXO B - FÓRMULAS DE HERRAMIENTAS.

PLANEADOR DE INSUMOS

Como parte importante del proyecto, se diseñó una herramienta que permitirá reducir el consumo de insumos en la producción de tejidos, arrojándonos la cantidad neta que se necesita para producir cierto lote, evitando desperdicios y disminuyendo mermas en producción.

Dicha herramienta consiste en seleccionar el artículo a producir, la variante de la que se trata, siendo estampado o teñido, los metros de tejido a producir, el proceso hacia cual se dirige y en qué máquina se encuentra programada; al registrar los datos mencionados automáticamente nos mostrará la cantidad de agua que se necesitará, el químico que se tiene que usar, la fórmula (gramos por litro) y la cantidad total que se tiene que surtir al oficial de la máquina. (Imagen 80)

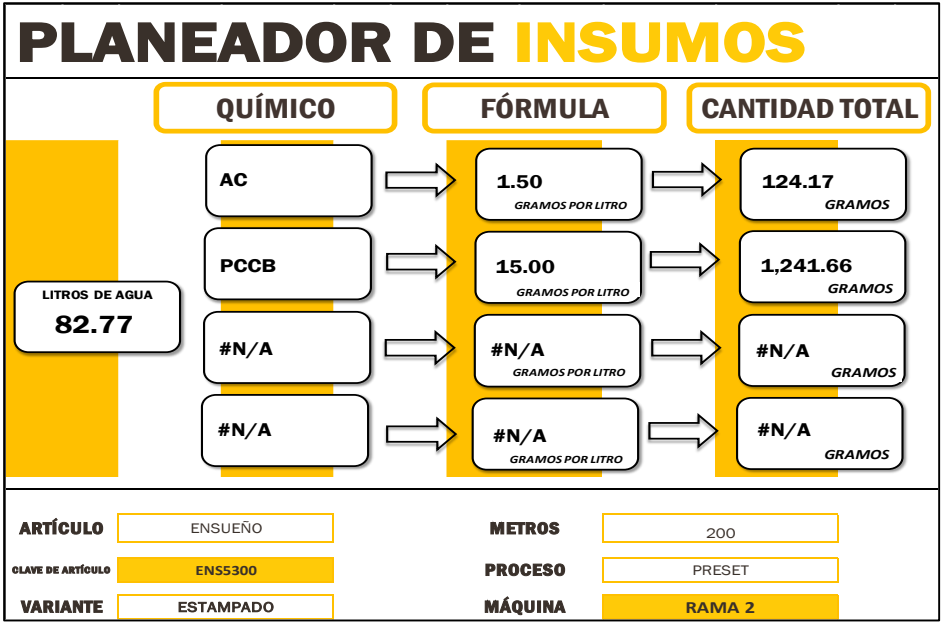


Imagen 80. HERRAMIENTA PLANEADOR DE INSUMOS.

Para empezar a formular la herramienta fue necesario contar con los datos calculados en el rendimiento de insumos químicos, donde se extrae la información de los litros de agua por metro de tejido, logrando así generar la cantidad exacta que necesita cada lote de producción. En la hoja “Datos” de la herramienta, se generó una tabla plana, la cual es una base de datos donde se registran todas las telas que se producen dentro de la empresa, clave de búsqueda de la herramienta, el código interno de identificación de la empresa, la variante, el proceso, máquina, químico, fórmula y litros de agua por metro; como recomendación, se indica que la tabla tiene que actualizarse de manera periódica con base en las modificaciones que se realicen en la norma técnica de la fórmula de todos los artículos en existencia.

CLAVE BÚSQUEDA	TELA	CÓDIGO	VARIANTE	PROCESO	MÁQUINA	QUÍMICO	GR/ L	LITROS POR METRO	
129	MONTBLANCL.3.3	MONTBLANC	MTB5900	TEÑIDO	FINSET	RAMA 3	HE250	12	0.121571194
132	NATALIA1.3.1	NATALIA	NTL6900	TEÑIDO	FINSET	RAMA 3	AC	0.5	0.141818952
133	NATALIA1.3.2	NATALIA	NTL6900	TEÑIDO	FINSET	RAMA 3	KP60	20	0.141818952
134	NATALIA1.3.3	NATALIA	NTL6900	TEÑIDO	FINSET	RAMA 3	HE250	15	0.141818952
141	POLAR ANTARTICA1.1.1	POLAR ANTARTICA	PLN5902	TEÑIDO	PRESET	RAMA 3	AC	0.5	0.094074779
142	POLAR ANTARTICA1.1.2	POLAR ANTARTICA	PLN5902	TEÑIDO	PRESET	RAMA 3	KP60	2	0.094074779
143	POLAR ANTARTICA1.1.3	POLAR ANTARTICA	PLN5902	TEÑIDO	PRESET	RAMA 3	SBH	20	0.094074779
161	RAYON CHALLIE2.1.1	RAYON CHALLIE	RYH5500	ESTAMPADO	PRESET	RAMA 2	CARBONATO	0.5	0.187055696
165	RAYON CHALLIE2.3.1	RAYON CHALLIE	RYH5500	ESTAMPADO	FINSET	RAMA 1	KP60	5	0.071601911
185	SINGLE SPAN1.1.1	SINGLE SPAN	SIS5500	TEÑIDO	PRESET	RAMA 3	G600		0.242838894
186	SINGLE SPAN1.1.2	SINGLE SPAN	SIS5500	TEÑIDO	PRESET	RAMA 3	AC	1	0.242838894
187	SINGLE SPAN1.1.3	SINGLE SPAN	SIS5500	TEÑIDO	PRESET	RAMA 3	PCCB	15	0.242838894
191	SKY TRAVELERS1.4.1	SKY TRAVELERS	SKS5600	TEÑIDO	SECADO	SECADOR ACABADO	AC	0.5	0.640260879
192	SKY TRAVELERS1.4.2	SKY TRAVELERS	SKS5600	TEÑIDO	SECADO	SECADOR ACABADO	KP60	3.5	0.640260879
193	SKY TRAVELERS1.3.1	SKY TRAVELERS	SKS5600	TEÑIDO	FINSET	RAMA 3	SD	1	0.146464633
217	VISCOSA LIGHT2.1.2	VISCOSA LIGHT	VIL5700	ESTAMPADO	PRESET	RAMA 3	DAP	10	0.081225541
222	ZANETTI1.3.1	ZANETTI	ZANGORP	TEÑIDO	FINSET	RAMA 1	ZELAN	40	0.182747235
223	ZANETTI1.3.2	ZANETTI	ZANGORP	TEÑIDO	FINSET	RAMA 1	AC	0.5	0.182747235
235	GIGI2.1.1	GIGI	GIIS700	ESTAMPADO	PRESET	RAMA 3	AC	1.5	0.161039867
236	GIGI2.1.2	GIGI	GIIS700	ESTAMPADO	PRESET	RAMA 3	PCCB	10	0.161039867
237	GIGI2.1.3	GIGI	GIIS700	ESTAMPADO	PRESET	RAMA 3	G600	*	0.161039867
243									
244									

Imagen 81. HOJA DE CÁLCULO “DATOS” DE PLANEADOR DE INSUMOS.

Es entonces en la hoja Pivote donde se concentran todas las fórmulas para poder generar y buscar los datos requeridos de acuerdo al artículo a producir. Dentro de esta hoja se realizó una división en base al tipo de variante y el proceso al que se dirige, utilizando la fórmula de BUSCAR V; para mejor interpretación de los cálculos realizados ver ANEXO B - FÓRMULAS DE HERRAMIENTAS (PLANEADOR DE INSUMOS).

CALCULADORA

Con el fin de verificar los kilogramos de insumos con lo que se cuenta físicamente en el almacén de químicos ramas, y realizar auditorías propias o internas, evitando y disminuyendo el esfuerzo de evitar cargar contenedores tan pesados y difíciles de manipular, se ideó una técnica de medición para poder calcular los kilogramos que hay en cada contenedor de químico, el cual consiste en medir la altura del producto en centímetros y realizar una operación para sacar el resultado en kilogramos, estableciendo una relación de CM con KG, utilizando la fórmula siguiente, siendo A_m la altura obtenida al medir el contenido del tambo, KG_i capacidad neta del tambo, A_i Altura inicial del tambo a su capacidad completa:

$$KILOGRAMOS EN CONTENEDOR (kg) = \frac{A_m (cm) * KG_i(kg)}{A_i (cm)}$$

EJEMPLO: Se quiere saber los kilogramos de un contenedor de Microsuav KP60, se mide la altura y nos arroja 56 cm. ¿Cuántos kilogramos se tienen actualmente sabiendo que el contenedor a su capacidad máxima son 200 kg y mide 75.4 cm?

$$KILOGRAMOS EN CONTENEDOR = \frac{56cm * 200kg}{75.4cm} = \frac{11200kg}{75.4} = 148.5kg$$

Ahora bien, para tener establecidas las alturas iniciales de cada insumo que se utiliza en el área, se midió un contenedor sellado de cada tipo de químico, a su vez realizando una media de las alturas iniciales para poder estandarizar la altura como se muestra en la tabla siguiente:

NOMBRE	KG BRUTO	KG NETO	TARA	ALTURA INICIAL
ACIDO CITRICO ANHIDRO	25.2	25	0.2	N/A
ARRISTAN AC 50	217	200	17	72
ARRISTAN PCC B	210	200	10	78.4
AVCO FINISH VS	210	200	10	75.4
BLANGEL G 600	130	125	5	70.5
CARBONATO DE SODIO	25.2	25	0.2	25
CATALIZADOR AL	210	200	10	76.8

CATALIZADOR AL IRREGULAR	210	200	10	79
CERALUBE PED 20 LIQ	210	200	10	76
CROSIL W30	N/A	N/A	N/A	N/A
DICOFIX SW LIQ	155	150	5	51
DYCRILAN SD	126	120	6	71
ECOPERL 4	N/A	N/A	N/A	N/A
HYDROPERM RPU NEU FL K	N/A	N/A	N/A	N/A
LIKBACK 393	1060	1000	60	800
MICROSIL HE250	210	200	10	76.8
MICROSUAV KP 60%	210	200	10	75.4
MICROTEX D9	105	100	5	74
NUVA N1811	107	100	7	54.3
PROCRYL PU	210	200	10	73.1
PROCRYL PU IRREGULAR	210	200	10	80.4
PROMOTEX	217	200	17	75
PROSUAV SBH	210	200	10	78.5
RESINA APV	217	200	17	76.4
RESINA SKY	217	200	17	65.3
RESINOL 69 U	217	200	17	66
ROLFLEX PAD	125	120	5	70
SILAN A 21	N/A	N/A	N/A	N/A
SILIGEN SIS S NEW LIQ	210.6	200	10.6	77.6
STANTEX PC 1380	210	200	10	76.4
STARTEX FR PE CONC	215	204.117	10.883	72
TRICOWEAT 158	N/A	N/A	N/A	N/A

TUBIGUARD 30F	125.28	120	5.28	65
TUBOBLANC PT-B	32.1	30	2.1	47.2
TUBOSET DAP	210	200	10	78.4
ZELAN R3 BOX	115.93	108.96	6.97	66.3

Al establecer todas las alturas iniciales, se diseñó una herramienta llamada “Calculadora de Químicos Ramas” (Imagen 82) la cual realiza el cálculo al ingresar las alturas medidas, cuya función es agilizar las operaciones y arrojar lo que realmente se tiene en el almacén, cabe recalcar que no todos los insumos químicos tienen la misma presentación o bien se encontraron químicos que ya no se utilizan y por tanto no se hacen requisiciones nuevas, por lo que se excluyeron del sistema de medición.

Las columnas Peso Bruto, Peso Neto, Tara y Altura inicial, son los datos base de los insumos químicos, con los cuales se realizan las operaciones para extraer los KG Actuales, siendo esta la columna que está formulada de la siguiente manera:

$$KG \text{ ACTUALES} = \frac{\text{Medida (cm)} * \text{Peso neto (kg)}}{\text{Altura inicial (cm)}} + KG \text{ Extras}$$

Como se puede observar existe una columna de KG Extras, en la cual se tienen que agregar los kilogramos que se tiene de cualquier insumo que esté sellado y se encuentre en el almacén de Ramas.

CALCULADORA DE QUIMICOS RAMAS

QUIMICO	ABREVIACIÓN	PESO BRUTO (kg)	PESO NETO (kg)	TARA	ALTURA INICIAL (cm)	MEDIDA (CM)	KG EXTRAS	KG ACTUALES
ACIDO CITRICO ANHIDRO	AC	25.2	25	0.2	25	10	25	35.0
ARRISTAN AC 50	AC50	217	200	17	72	25		69.4
ARRISTAN PCC B	PCCB	210	200	10	78.4	55	200	340.3
AVCO FINISH VS	VS	210	200	10	75.4	10	200	226.5
BLANGEL G 600	G600	130	125	5	70.5	25		44.3
CARBONATO DE SODIO	CARB	25.2	25	0.2	25	8		8.0
CATALIZADOR AL	AL	210	200	10	76.8			0.0
CATALIZADOR AL IRREGULAR	AL-I	210	200	10	79	20		50.6
CERALUBE PED 20 LIQ	PED20	210	200	10	76	38		100.0
CROSIL W30	W30	210	200	10				0.0
DICOFIX SW LIQ	SW	155	150	5	51	40		117.6
DYCRILAN SD	SD	126	120	6	71	50		84.5
ECOPERL 4	ECO		90	-90	70.5			0.0
HYDROPERM RPU NEU FL K	HYD	210	200	10				0.0
LIKBACK 393	LIK	1060	1000	60	800			0.0
MICROSIL HE250	HE250	210	200	10	76.8	14	200	236.5
MICROSUAV KP 60%	KP60	210	200	10	75.4	66		175.1
MICROTEX D9	D9	105	100	5	74			0.0
NUVA N1811	NUV	107	100	7	54.3			0.0
PROCRYL PU	PU	210	200	10	73.1			0.0
PROCRYL PU IRREGULAR	PU-I	210	200	10	80.4			0.0
PROMOTEX	PRO	217	200	17	75			0.0
PROSUAV SBH	SBH	210	200	10	78.5	55		140.1
RESINA APV	APV	217	200	17	76.4			0.0
RESINA SKY	SKY	217	200	17	65.3	51		156.2
RESINOL 69 U	69U	217	200	17	66			0.0
ROLFLEX PAD	PAD	125	120	5	70			0.0
SILAN A 21	A21		50	2				0.0
SILIGEN SIS S NEW LIQ	SIS	210.6	200	10.6	77.6			0.0
STANTEX PC 1380	STN	210	200	10	76.4			0.0
STARTEX FR PE CONC	STR	215	204.1	10.88	72			0.0
TRICOWEAT 158	TRIC	210	200	10				0.0
TUBIGUARD 30F	30F	125.3	120	5.28	65			0.0
TUBOBLANC PT-B	PTB	32.1	30	2.1	47.2			0.0
TUBOSET DAP	DAP	210	200	10	78.4			0.0
ZELAN R3 BOX	ZEL	115.9	109	6.97	66.3			0.0

Imagen 82. HERRAMIENTA CALCULADORA DE QUÍMICOS RAMAS.

QUINTO CAPÍTULO - RESULTADOS

RENDIMIENTO.

Anteriormente se menciona la forma en la que se realizaron las pruebas, así como la asignación de color para cada caso, color verde: pruebas exitosas, color amarillo: pruebas inconclusas, color rojo: pruebas por ajustar.

Pruebas exitosas:

FECHA	TURNO	DISPO	Artículo	Maquina	Proceso	Requerimiento del operador (LITROS)	Formula surtida (LITROS)	Metros	¿Se tiene éxito en la prueba?
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Si
06/09/19	2		BKU	Rama 3	f-set teñido	250	100	421	X
06/09/19	2		CTJ	Rama 3	P-set	500	400	1143	X
06/09/19	2		CJB	Rama 3	p-set	500	400	1296	X
09/09/19	1		ENS	RAMA 2	FINSET TEÑIDO	500	450	2056.5	X
10/09/19	1	831341	INTER	RAMA 5	FINSET TEÑIDO	700	400	1438	X
18/09/19	2	835127	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO	500	350	563.024	X
18/09/19	2	835137	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			559.368	X
18/09/19	2	834683	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	834684	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	834685	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835075	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835076	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	834686	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835077	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835074	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	834687	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835078	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835079	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835112	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835111	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X
18/09/19	2	835013	MNA	RAMA 5	P-SET TEÑIDO			63.98	X

Imagen 83. Resultados de pruebas exitosas (1).

27/09/19	1	836661	MBN	RAMA 5	P-SET ESTAMPADO	300	275	1258	X
02/10/19	1	837448/ 1354038	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756	X
02/10/19	1	837448/13 54048	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756	X
02/10/19	1	837098/13 53843	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756	X
02/10/19	1	837448/13 54039	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756	X

Imagen 84. Resultados de pruebas exitosas (2).

08/10/19	1	838273	PLN	RAMA 5	P-SET TEÑIDO	500	300	1141	X	
08/10/19	1	838272	PLN	RAMA 5	ESMERILADO			1139	X	
08/10/19	1	838271	PLN	RAMA 5				1142	X	

Imagen 85. Resultados de pruebas exitosas (3).

Como se puede ver en las imágenes anteriores la mayoría de pruebas exitosas involucran un proceso de preset, donde se emplea una fórmula química que contiene reguladores de ph, blanqueadores y humectantes de tela, es de esperarse que estas pruebas hayan tenido éxito ya que son los insumos con los que hubo mayor interacción.

La razón por la que las pruebas se catalogan como exitosas es por el hecho de que los cálculos de rendimiento coinciden con la aplicación de insumos dejando la menor cantidad posible de excesos, interpretando que la cantidad mínima de excesos que puede existir es no tener sobrantes en los contenedores y que en el foulard exista la cantidad necesaria de solución para que los últimos metros de tela se sumerjan completamente.

La herramienta de mejora continua (ciclo de Deming) fue de bastante utilidad para que los resultados obtenidos fueran positivos ya que se hicieron varias modificaciones en los cálculos de rendimiento para que las pruebas tuvieran éxito.

Anteriormente no existía una base de datos o registro para saber cuáles eran las cantidades de fórmula química empleadas en los procesos de producción, desafortunadamente al no tener datos previos que fungieran como comparativos es incierto saber qué cantidad de excesos se perdían en el proceso de termofijación. Sin embargo, con los datos recabados, podemos precisar que se ahorraron 1625 litros de fórmula química contando todas las pruebas realizadas, también podemos concluir que la eficacia de todas las pruebas fue de un 96.1%, ya que a pesar de que no todas las pruebas arrojaron los resultados esperados (pruebas por ajustar), en todas se pudo aminorar un porcentaje de fórmula química, tomando en cuenta los litros que el operador iba a utilizar conforme a los que se implementaron

realmente, las pruebas exitosas representaron un 56.9% estas pruebas fueron las que resultaron de acuerdo a lo previsto , así mismo debe mencionarse que reuniendo todas las pruebas realizadas que fueron exitosas y comparando los litros de formula química que se pensaban utilizar con los que se sugirieron para la aplicación se ahorró un 18.9% en litros de formula química, aproximadamente 1275 litros.

Pruebas por ajustar:

FECHA	TURNO	DISPO	Articulo	Maquina	Proceso	Requerimie nto del operador (LITROS)	Formula surtida (LITROS)	Metros	¿Se tiene éxito en la prueba?	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Si	No
20/09/19	1	835219	VIL	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	500	400	774		X
20/09/19	1	835219	VIL	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO			786		X
20/09/19	1	835219	VIL	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO			398		X
20/09/19	1	835220	VIL	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO			408		X
20/09/19	1	835220	VIL	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO			792		X
20/09/19	1	835220	VIL	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO			840		X

Imagen 86. Resultados de pruebas por ajustar (1).

27/09/19	1	834837	SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR	1500	145	415		
27/09/19	1	835450	SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1	835147	SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X
27/09/19	1		SK55	RAMA 3	F-SET TEÑIDO NEGR		145	415		X

Imagen 87. Resultados de pruebas por ajustar (2).

02/10/19	1	837448/13 54056	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756		X
02/10/19	1	837448/13 54040	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756		X
02/10/19	1	837448/13 54044	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756		X
02/10/19	1	837448/	CTJ	RAMA 3	P-SET ESTAMPADO	125	75	756		X

Imagen 88. Resultados de pruebas por ajustar (3).

Las pruebas por ajustar son todas las pruebas que no concuerdan con los cálculos previos realizados, la razón radica en que a pesar de que se aminoraron los excesos de desperdicio, se estimó más fórmula química de la que fue necesaria, la solución a esta problemática es volver a hacer cálculos tomando en cuenta las observaciones de las pruebas fallidas anteriores; por otro lado, se puede observar que la tela con el artículo CTJ aparece en las pruebas exitosas y en las pruebas por ajustar, en el mismo proceso dentro de las mismas fechas y máquinas, esto es debido a que dentro de los primeros lotes de producción el rendimiento del blanqueador y el humectante tuvo un buen desempeño, sin embargo en las últimas 4 telas el rendimiento del humectante fue más prolongado, la variabilidad de rendimiento no está relacionada con el rendimiento calculado sino con el cambio de condiciones efectuado dentro de la máquina al aumentar el nivel de temperatura por órdenes de supervisión, afectando las últimas pruebas efectuadas, presentando que las pruebas por ajustar representan un 39.2% del total de todas las pruebas.

Pruebas suspendidas:

FECHA	TURNNO	DISPO	Artículo	Maquina	Proceso	Requerimie nto del operador (LITROS)	Formula surtida (LITROS)	Metros	¿Se tiene éxito en la prueba?	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Si	No
26/09/19	2	836227	CJB	RAMA 3	P-SET PARA ESMER	300	250	1417		
26/09/19	2	835788	CJB	RAMA 3	P-SET PARA ESMER	300	250	1414		

Imagen 89. Resultados de pruebas suspendidas.

Las pruebas suspendidas fueron las pruebas que por razones externas no pudieron terminarse, no podemos tomarlas como pruebas por ajustar ya que el proceso nunca se concluyó y sería demasiado precipitado hacer conjeturas de cual pudo haber sido el resultado de la prueba. La razón de la suspensión de estas dos pruebas fue por el extravió de los artículos próximos, sirviendo estas pruebas como antecedente para trabajos posteriores, estas pruebas representan el 4%.

FORMATOS

Con la implementación de los formatos “CONTROL DE QUÍMICOS” y “CONTROL DE RESINAS” se logró optimizar el registro de insumos que diariamente lleva el área de Acabado y que el personal pesador usa de manera eficiente mejorando los siguientes aspectos:

- Facilidad de uso.
- Registro metódico.
- Interpretación correcta de consumo de cada químico utilizado en el proceso.
- Fiabilidad de los datos registrados.
- Disminución de errores al realizar la carga de manera correcta llevando la cantidad y producto requerido.
- Recolección de datos de manera ágil.
- Identificación del rendimiento por lotes producidos y/o yardas.
- Control total de las cargas de insumos que se surten.

HERRAMIENTAS DE CONTROL

CONSUMO DE INSUMOS QUÍMICOS

La herramienta consumo de insumos químicos, facilitó el trabajo en los cálculos de los consumos diarios por turno, siendo la primera herramienta en generar y utilizar las cifras numéricas para el posterior análisis de datos, a su vez actúa como respaldo para los consumos que se generan en el sistema MRP de la empresa, al presentarse algún tipo de anomalía al momento de realizar el inventario mensual.

DASHBOARD

Esta herramienta tiene un papel importante dentro del análisis de datos, dado que dentro del área no contaban con alguna otra herramienta que ayudara en el estudio del comportamiento del uso y requisiciones realizadas, empezando con la representación gráfica y visual de los consumos, así como la facilidad al generar reportes del uso de químicos de periodos pasados, pudiendo presentar una comparación para pronosticar el uso de insumos a futuro, tomando acciones correctivas o de mejora para disminuir el consumo, analizando factores que puedan

estar afectando el control del almacén y cuya finalidad será mantener un stock que pueda respaldar ciertos tipos de incidencias como accidentes laborales que pudieran provocar riesgos de químico o cambios repentinos en la planeación de la producción, donde los insumos netos necesarios pudieran verse afectados; este tipo de manejo de almacén tomará como antecedentes la tendencia en los consumos previos reportados, aplicando técnicas simples pero que a su vez serán las más adecuadas para el área.

EJEMPLO: Para pronosticar el consumo del mes de noviembre del Blangel G600, por medio del método de regresión lineal, se obtuvo la siguiente ecuación:

$$y = 125.46x + 540.4 \text{ (Imagen 90)}$$

DONDE:

$y = \text{pronóstico calculado (valor de la recta)}$

$x = \text{valor del periodo a calcular}$

RESULTADO:

$$y = 125.46(11) + 540.41$$

$$y = 1380.06 + 540.41$$

$$y = 1920.47$$

Dándonos como resultado que el pronóstico para el mes de noviembre en el consumo del Blangel será de 1920.47 kilogramos.

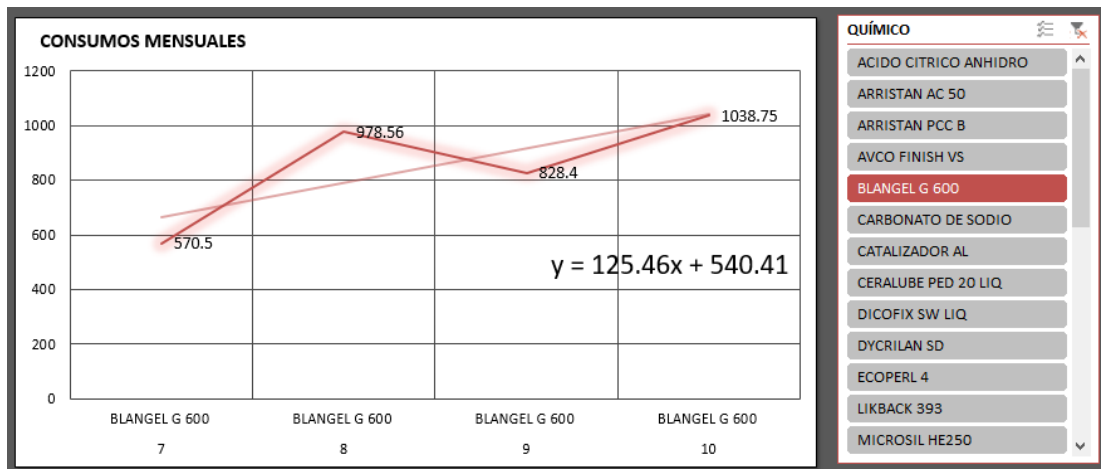


Imagen 90. GRÁFICA PARA PRONÓSTICO POR MÉTODO DE REGRESIÓN LINEAL.

REQUISICIÓN DE RESINAS

Siendo una herramienta que calcula los requerimientos de insumos para la producción de Tul, se logró controlar la requisición por parte del área al almacén central, toda vez que, por naturaleza del proceso de Tul, se consumen grandes cantidades de resinas, por lo que se solían pedir más de 1000kg para cubrir la producción, con lo cual se logró disminuir la cantidad de kilogramos a requerir, analizando la planeación de producción y estableciendo los requerimientos base dependiendo del tipo de variante; aunado a esto, la herramienta ayuda a valorar si realmente es necesario requerir la cantidad total del insumo, o evaluar la capacidad de producción para no requerirla.

PLANEADOR DE INSUMOS

Planeador de insumos, es una herramienta diseñada para que el pesador y/o supervisor haga uso de esta, la cual le arrojará los datos necesarios para realizar la carga de químico, utilizando los recursos netos para la producción de los tejidos programados; disminuyendo los desperdicios por requisiciones excesivas de químico, mejorando el rendimiento por artículo cumpliendo la calidad del producto.

CALCULADORA

Para el uso de esta herramienta se logró establecer un proceso de medición el cual es efectivo para el cálculo de los kilogramos con los que se cuenta de manera física en el almacén, con el fin de que, al auditar el stock, sea más fácil y rápido verificar

las existencias, logrando así identificar que insumos presentan alguna anomalía; aunado a esto se prosiguió a realizar una bitácora, para identificar, si es requerido, los faltantes de insumos de manera diaria y por turno, logrando identificar y medir la cantidad que se está perdiendo.

A continuación, se presenta un muestreo de 58 pruebas realizadas en 6 días diferentes donde se estableció un semáforo de colores, siendo el color rojo el que nos indica los kilogramos faltantes, el amarillo cuando se presenta alguna anomalía mínima que habrá que verificar, el verde cuando encuentra el químico controlado y el azul nos muestra datos extraordinarios por verificar, pudiendo observar que, dentro de las 58 muestras realizadas, el 62% de ellas nos muestra que existen pérdidas, el 19% cuadran con los consumos reportados, el 14% se tiene que verificar el proceso de medición, bitácoras de consumo, así como realizar el pesado en báscula de los químicos a examinar, y por último dato de las tablas es el 5% que nos arroja resultados extraordinarios donde se tiene más insumo de lo que se tendría que tener.

AUDITORIAS DE QUÍMICOS ACABADO															
DATOS INICIALES							CONSUMO POR TURNO			DATOS FINALES					
FECHA	TURNO	HORA	CIERRE DE DISPO	QUÍMICO	MEDIDA	KG INICIALES	1°	2°	3°	FECHA	CONSUMO ANTES DE MEDIR	KG POR HABER	ALTURA CM	KG REALES	DIFERENCIA
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	AVCO FINISH VS	58.5	155.2	30	4	0	19/09/2019	0	121.2	45.8	121.5	0.3
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	TUBOSET DAP	38.3	97.7	5	3.5	5	19/09/2019	0	84.2	33	84.2	0.0
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	PROCRYL PU REGULAR	31.5	86.2	0	5	1.75	19/09/2019	0	79.45	28.9	79.1	-0.4
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	ARRISTAN PCCB	92.5	236	0	19	0	19/09/2019	12.5	204.5	77.8	198.5	-6.0
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	MICROSUAV KP60	119.6	317.2	15	29.1	8.2	19/09/2019	53.3	211.6	64.5	171.1	-40.5
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	MICROSIL HE250	101.8	265.1	16	14.5	7.4	19/09/2019	33.7	193.5	67.5	175.8	-17.7
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	PROSUAV SBH	79.2	201.8	6	37.9	11	19/09/2019	0	146.9	54	137.6	-9.3
18/09/2019	1	10:05:00 a. m.	834672	ACIDO CITRICO ANHIDRO	N/A	48.28	2.25	4.86	0.85	19/09/2019	0	40.32	N/A	37.4	-2.9
18/09/2019	1	02:07:00 p. m.	834296	ROLFLEX PAD	71.4	122.4	4	4	0	19/09/2019	0	114.4	65.3	111.9	-2.5

Imagen 91. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (1).

AUDITORIAS DE QUÍMICOS ACABADO															
DATOS INICIALES						CONSUMO POR TURNO			DATOS FINALES						
FECHA	TURNO	HORA	CIERRE DE DISPO	QUÍMICO	MEDIDA	KG INICIALES	1°	2°	3°	FECHA	CONSUMO ANTES DE MEDIR	KG POR HABER	ALTURA CM	KG REALES	DIFERENCIA
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	MICROSUAV KP60	133.2	353.3	59.3	26.9	56.5	24/09/2019	32.7	177.9	62.1	164.7	-13.2
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	AVCO FINISH VS	22.5	59.7	10	0	0	24/09/2019	0	49.7	18.6	49.6	-0.1
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	TUBOSET DAP	17.9	45.7	0	0	0	24/09/2019	0	45.7	17.8	45.4	-0.3
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	BLANGEL G600	81.5	144.5	0	0	0	24/09/2019	35	109.5	47.5	84.2	-25.3
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	PROSUAV SBH	78	198.7	21.7	33.4	31	24/09/2019	10.6	102	36.5	93	-9.0
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	MICROSIL HE250	103.8	270.3	54.3	20.7	40.1	24/09/2019	28.9	126.3	51	132.8	6.5
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	ACIDO CITRICO ANHIDRO	N/A	24.1	4.7	2.3	2.6	24/09/2019	2.3	12.2		10.7	-1.5
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	PROCRYL PU REGULAR	18.6	50.9	0	3.5	2.5	24/09/2019	5	39.9	14.4	39.4	-0.5
23/09/2019	1	09:30:00 a. m.	835852	ARRISTAN PCCB	19.5	49.7	16.4	0	4.5	24/09/2019	9	19.8	7.5	19.1	-0.7

Imagen 92. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (2).

AUDITORIAS DE QUÍMICOS ACABADO															
DATOS INICIALES						CONSUMO POR TURNO			DATOS FINALES						
FECHA	TURNO	HORA	CIERRE DE DISPO	QUÍMICO	MEDIDA	KG INICIALES	1°	2°	3°	FECHA	CONSUMO ANTES DE MEDIR	KG POR HABER	ALTURA CM	KG REALES	DIFERENCIA
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	MICROSUAV KP60	137.5	364.7	36.5	44	53.4	25/09/2019	7.5	223.3	76	201.6	-21.7
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	AVCO FINISH VS	18.6	49.3	0	0	0	25/09/2019	0	49.3	18.6	49.3	0.0
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	TUBOSET DAP	17.9	45.7	0	0	0	25/09/2019	0	45.7	17.9	45.7	0.0
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	BLANGEL G600	47.5	84.2	0	10	0	25/09/2019	0	74.2	41.3	73.2	-1.0
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	PROSUAV SBH	36.5	92.9	3.6	42.6	8.4	25/09/2019	0	38.3	12.2	31.1	-7.2
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	MICROSIL HE250	51	132.8	8.2	21.5	46.1	25/09/2019	2.3	54.7	17.8	46.4	-8.3
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	ACIDO CITRICO ANHIDRO	N/A	35.7	1.44	2.7	3.2	25/09/2019	0	28.36	N/A	26.8	-1.6
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	PROCRYL PU IRREGULAR	14.4	35.8	2	0	0	25/09/2019	0	33.8	13.4	33.3	-0.5
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	ARRISTAN PCCB	85.9	219.3	4.5	3	15	25/09/2019	0	196.8	75	191.3	-5.5
24/09/2019	1	12:00:00 p. m.	835768	CARBONATO	N/A	8.8	0	0.2	0.5	25/09/2019	0	8.1	N/A	7.8	-0.3

Imagen 93. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (3).

AUDITORIAS DE QUÍMICOS ACABADO															
DATOS INICIALES						CONSUMO POR TURNO			DATOS FINALES						
FECHA	TURNO	HORA	CIERRE DE DISPO	QUÍMICO	MEDIDA	KG INICIALES	1°	2°	3°	FECHA	CONSUMO ANTES DE MEDIR	KG POR HABER	ALTURA CM	KG REALES	DIFERENCIA
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	TUBOSET DAP	70.2	179.1	9	18	5	02/10/2019	8.5	138.6	54.5	139	0.4
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	MICROSIL HE250	102.2	266.1	9	26.4	21.8	02/10/2019	0	208.9	77.3	201.3	-7.6
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	MICROSUAV KP60	118.6	314.6	16	27.9	43.5	02/10/2019	10.5	216.7	74.2	196.8	-19.9
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	PROSUAV SBH	63.4	161.5	0	7.6	34.8	02/10/2019	0	119.1	46.5	118.5	-0.6
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	ARRISTAN PCCB	21.5	54.8	12	19.5	0	02/10/2019	0	23.3	5.2	13.3	-10.0
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	TUBIGUARD	65.5	120	60	18	0	02/10/2019	0	42	22.8	42.1	0.1
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	BLANGEL G600	108.9	193.1	0	20	0	02/10/2019	0	173.1	18	156.9	-16.2
01/10/2019	1	08:10:00 a. m.	836738	ACIDO CITRICO ANHIDRO	N/A	49.9	3.05	4.75	2.75	02/10/2019	0	39.35	N/A	37.1	-2.3

Imagen 94. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (4).

AUDITORIAS DE QUÍMICOS ACABADO															
DATOS INICIALES						CONSUMO POR TURNO			DATOS FINALES						
FECHA	TURNO	HORA	CIERRE DE DISPO	QUÍMICO	MEDIDA	KG INICIALES	1°	2°	3°	FECHA	CONSUMO ANTES DE MEDIR	KG POR HABER	ALTURA CM	KG REALES	DIFERENCIA
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	ACIDO CITRICO ANHIDRO	N/A	57.62	3.2	4.3	3.00	07/10/2019	5.95	41.17	N/A	36.28	-4.9
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	AVCO FINISH VS	90.6	240.3	48	0	-	07/10/2019	6	186.3	65.7	174.3	-12.0
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	CATALIZADOR AL	75	195.3	20	16	5.00	07/10/2019	3	151.3	61	184.8	33.5
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	MICROSIL HE250	209.9	546.6	16.5	32.7	34.20	07/10/2019	14.6	448.6	158.6	413	-35.6
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	MICROSUAV KP 60%	228.4	605.8	42.5	38.8	88.00	07/10/2019	22	414.5	130	344.8	-69.7
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	PROCRYL PU	37.4	102.3	5.5	2	-	07/10/2019	7	87.8	29.5	80.7	-7.1
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	PROSUAV SBH	101.1	257.6	20.3	30.1	3.20	07/10/2019	53.9	150.1	47	119.7	-30.4
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	RESINA SKY	188.2	576.4	40	32	30.00	07/10/2019	30	444.4	107	327.7	-116.7
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	RESINOL 69 U	311.5	943.9	80	64	60.00	07/10/2019	60	679.9	198	600	-79.9
05/10/2019	1	09:05:00 a. m.	837068	ARRISTAN PCCB	65.2	166.3	0	13.5	3	07/10/2019	15	134.8	49	125	-9.8
05/10/2019	1	08:00:00 a. m.	837067	BLANGEL 600	121.5	215.4	0	0	10	07/10/2019	15	190.4	91.3	161.9	-28.5
05/10/2019	1	09:00:00 a. m.	837068	CARBONATO DE SODIO	N/A	25.82	0	0	0.6	07/10/2019	0.5	24.72	N/A	24.5	-0.2

Imagen 95. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (5).

AUDITORIAS DE QUÍMICOS ACABADO															
DATOS INICIALES						CONSUMO POR TURNO			DATOS FINALES						
FECHA	TURNO	HORA	CIERRE DE DISPO	QUÍMICO	MEDIDA	KG INICIALES	1°	2°	3°	FECHA	CONSUMO ANTES DE MEDIR	KG POR HABER	ALTURA CM	KG REALES	DIFERENCIA
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	MICROSIL HE250	120.4	313.5	9.7	12.8	16.2	09/10/2019	6.5	268.3	100.8	262.5	-5.8
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	PROSUAV SBH	104.5	266.2	62.4	23	17	09/10/2019	12	151.8	58	147.8	-4.0
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	MICROSUAV KP60	87.4	231.8	34.4	60.35	33.8	09/10/2019	15	88.25	28.4	75.3	-13.0
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	PROCRYL PU	22	60.2	1	2.5	0	09/10/2019	7.5	49.2	18	49.2	0.0
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	AVCO FINISH VS	42.3	112.2	0	48	20	09/10/2019	0	44.2	15.5	41.1	-3.1
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	ARRISTAN PCCB	38.5	98.2	9	3	0	09/10/2019	8.5	77.7	30.3	77.3	-0.4
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	TUBOSET DAP	95.8	244.4	0	3	5	09/10/2019	0	236.4	92.5	236	-0.4
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	RESINOL 69 U	105.5	319.7	180	30	0	09/10/2019	48	61.7	9	27.3	-34.4
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	CATALIZADOR AL	49	127.6	21	3.5	0	09/10/2019	5.6	97.5	46.5	121.1	23.6
08/10/2019	1	08:30:00 a. m.	838201	ARRISTAN ACSO	28	77.8	0	0	0	09/10/2019	0	77.8	28	77.8	0.0

Imagen 96. TABLA DE AUDITORÍA DE QUÍMICOS ACABADO (6).

Dado lo anterior, se decidió verificar que factores pudieran estar afectando los consumos reportados y el porqué de las excesivas cantidades; analizando el registro de formatos, bitácoras de producción entre otros posibles motivos, a lo que de por última instancia se decidió analizar continuamente las básculas con las que son realizadas las cargas de químico colocando una pesa de 10 kilogramos y observar que datos nos arroja, (Imagen 97) obteniendo como resultado una importante causa por las cuales los consumos muestran diferencias con lo reportado, el cual es el mal uso y empleo del plástico protector de la báscula, el cual varía dependiendo de la persona que coloque el plástico mencionado ocasionando

el incorrecto funcionamiento de la báscula, puesto que esta llega a pesar menos de lo que realmente se está colocando.

En consecuencia, de lo anterior se decidió estandarizar el proceso para la correcta colocación de la película protectora de la báscula, además de mantener en continua verificación la calibración y supervisión de la misma.

Por otro lado, se pueden establecer medidas de acción para encontrar distintas causas que afecten el consumo, además de comprobar si los insumos químicos permanecen controlados o no, toda vez que la empresa no contaba con la información de lo que se perdía de manera diaria o por turno, percatándose de manera mensual sin tener la oportunidad de actuar o prever pérdidas posteriores.



Imagen 97. FOTOGRAFÍA DE VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN DE BÁSCULA.

5'S

Con la implementación de la metodología 5's se pudo mejorar el área de almacén de químicos ramas, aumentando de manera favorable los 5 puntos de esta metodología.

1S (SELECCIONAR)

- Se dieron de baja químicos en desuso que solo ocupaban espacio.
- Se habilitaron cubetas para la carga de insumos y desecharon las deterioradas.

2S (ORDENAR)

- Se estableció la identificación por color de cucharón para cada variante de insumo de acuerdo al tipo del mismo como se muestra en la imagen siguiente:

GRUPO Skytex		HERRAMIENTAS DE CARGA (CUCHARONES)	
VERDE	LUBRICANTE	CERALUBE PED 20 LIQ	
	REPELENTES	ECOPERL NUVA TUBIGUARD ZELAN	
	HUMECTANTES	ARRISTAN PCCB HYDROPERM TUBOSET DAP	
AZUL	SUAVIZANTES	AVCO FINISH PROSUAV SBH SILAN A 21 SILIGEN SIS MICROSIL HE250 MICROSUAV KP60 DYCRILAN SD TRICOWEAT	
ROSA	EMULSIONES	DICOFIX MICROTEX CROSIL	
	RESINAS	BLANGEL RESINA SKY RESINOL 69U CATALIZADOR	
ROJA	POLIURETANOS, ANTIESTÁTICOS Y RETARDANTES	STANTEX STARTEX PROCRYL PU ROLFLEX PAD	

Imagen 98. CLASIFICACIÓN DE CUCHARONES POR COLORES.

- Se asignaron lugares para colocar cucharones y cubetas.



Imagen 99. FOTOGRAFÍA DE CUCHARONES DE CARGA DE INSUMO.

- Se ordenaron los contenedores de acuerdo al tipo de insumo.
 - RESINAS
 - HUMECTANTES
 - SUAVIZANTES
 - REPELENTES
 - EMULSIONES
 - POLIURETANOS
 - ACÍDOS
 - CARBONATOS
 - COLORANTES



Imagen 100. FOTOGRAFÍA DE CLASIFICACIÓN DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS.

3S (LIMPIAR)

- Se estableció un calendario de limpieza semanal del almacén de químicos ramas, así como actividades de limpieza general durante los turnos de trabajo.



 CALENDARIO DE LIMPIEZA ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS						
FECHA	SUPERVISOR	TURNO	GRUPO A CARGO	AUDITOR	FIRMA SUPERVISOR	FIRMA AUDITOR
04/10/2019	RAMÓN	1	A	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
07/10/2019	JAIME	1	D	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
10/10/2019	JAIME	1	D	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
14/10/2019	MANUEL	1	C	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
17/10/2019	MANUEL	1	C	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
21/10/2019	JOSÉ	1	B	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
24/10/2019	JOSÉ	1	B	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
28/10/2019	RAMÓN	1	A	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
31/10/2019	JAIME	1	D	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
04/11/2019	JAIME	1	D	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
07/11/2019	MANUEL	1	C	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
11/11/2019	MANUEL	1	C	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
14/11/2019	JOSÉ	1	B	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
19/11/2019	RAMON	1	A	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		
22/11/2019	RAMON	1	A	KATYA ISABEL RODRIGUEZ GUERRA		

Imagen 101. CALENDARIO DE LIMPIEZA DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS.

4S (ESTANDARIZAR)

- Se diseñaron los procesos de carga para el pesador.

- Se fijaron actividades diarias tanto de pesadores como de supervisores enfocadas a el manejo y control de los insumos químicos.



ACTIVIDADES DIARIAS DE PESADORES

ÁREA DE ACABADO

1. Verificar las condiciones en las que se encuentra el área al iniciar el turno, informando al supervisor alguna anomalía. (químicos regados, cubetas sucias y/o con químico desconocido, químicos fuera del área asignada, etc.)
2. Pesar los químicos de manera exacta evitando desperdicios, utilizando cubetas limpias, verificando el peso de las mismas antes de agregar algún químico.
 - a) **NOTA:** Si por alguna razón el pesador no se encuentra en el área de químicos, el único que podrá pesar será el supervisor responsable en turno.
3. Realizar el registro de bitácora de químicos de manera correcta, anotando todas las Dispos y yardas que se van a cubrir con la carga solicitada.
4. Mantener todos los químicos en la zona asignada.
5. Al completar las cargas que se solicitaron, recolectar todas las cubetas vacías, y lavar todo recipiente que se haya utilizado. (cubetas, cucharas, etc.)
 - b) **NOTA:** No encimar las cubetas vacías con el fin de evitar que se adhieran y una vez limpias colocarlas en la parte trasera de los químicos.
6. Al encontrar algún tambo vacío retirarlo del dique.
7. Si por algún motivo, se riega algún químico, reportar de inmediato al supervisor en turno, exponiendo las causas.

Imagen 102. ACTIVIDADES DIARIAS DE PESADORES.

ÁREA DE ACABADO

1. Verificar que personal pesador haga uso de su equipo de protección personal de manera correcta. (guantes, faja y gafas de seguridad)
2. Supervisar que las herramientas de carga se encuentren en el lugar asignado.
3. Al encontrar un tambo a punto de terminarse, verificar si se puede vaciar el contenido sobrante en un contenedor nuevo correspondiente al mismo químico.
4. Verificar que no se encuentren abiertos 2 o más tambos del mismo insumo (terminar el actual y después abrir uno nuevo de acuerdo a la necesidad de producción).
5. Comprobar que los tambos depositados en el carro de residuos se encuentren completamente vacíos.
6. Al terminar el turno, recibir bitácora de químicos, verificando que las operaciones y el registro sea correcto y fiable.
7. Coordinar la limpieza completa del área de químicos de acuerdo al calendario guiándose del procedimiento correspondiente.

Imagen 103. ACTIVIDADES DIARIAS DE SUPERVISORES.

5S (DISCIPLINA)

- Se mantuvo la supervisión de todas las actividades, además de mantener las evaluaciones constantes de los pesadores, así como las capacitaciones periódicas de los mismos. [ANEXO C - CONSTANCIAS DE CAPACITACIÓN]

Gracias a la aplicación de esta metodología se pudo notar un incremento en el desempeño laboral de personal pesador, facilitando sus actividades, y tareas diarias, así como la comodidad y comprensibilidad del manejo de los insumos, logrando favorecer labores secundarias del área.

SEXTO CAPÍTULO – CONCLUSIONES Y TRABAJO A FUTURO

Dentro de este capítulo se describirán y analizarán de manera concreta los resultados obtenidos dentro de este proyecto de investigación, realizando las conclusiones finales, agregando otro apartado de trabajo a futuro que permitirá darle continuidad al trabajo realizado.

CONCLUSIÓN

Skytex de México cuenta con diversas áreas de producción para la fabricación de telas de alta calidad, empezando en el proceso de tejido y terminando en el proceso de acabado donde se da un terminado específico a las telas, siendo esta última parte vital de la empresa.

La presente tesis tuvo como objetivo la optimización en el uso de recursos utilizados en los procesos de producción de tejidos en el área ya mencionada (acabado), con lo cual se puede concluir que se logró una mejora en el manejo de los mismos, haciendo uso de herramientas de mejora continua como, diagramas de flujo, diagramas de Ishikawa, análisis FODA, ciclo de Deming, entre otros; los cuales permitieron detectar las causas principales y secundarias que afectan el control de los insumos químicos, entre las cuales son la excesiva rotación de personal, la falta de capacitación y delimitación de actividades, la falta en el uso y desarrollo de herramientas de gestión, el desconocimiento del rendimiento de los insumos, así como afectaciones en la planeación por factores ajenos a nuestro control.

Dado lo anterior se optó primero por realizar un análisis de la situación en la que operaba el área, posteriormente se realizó el diagnóstico, propuesta y puesta en acción de las posibles soluciones, con lo cual, dentro de la estancia en la empresa se pudieron obtener resultados tanto favorables como desfavorables, sirviendo estos como retroalimentación, completando un ciclo de mejora continua, logrando llegar a los resultados obtenidos.

Por otro lado, y dentro de las limitantes con las que se contaba en el caso particular el tiempo de estadías, se hizo un capítulo donde se describen recomendaciones para continuar con la mejora dentro del área, las cuales fortalecen y respaldan el

trabajo realizado dentro de la empresa, de manera que se deja abierta la posibilidad de seguir renovando los procesos acrecentando las actividades ya establecidas, cediendo el control y la total continuidad del proyecto.

Concluyendo la realización de este estudio con resultados beneficiosos para la empresa, elaborando un total de 51 pruebas de rendimiento de insumos a lo largo de la estancia, teniendo éxito en el 56.9% de ellas, logrando proyectar un ahorro de hasta 24.1% de rendimiento en el uso de recursos químicos lo que representan 1625 litros de fórmula, aterrizando este porcentaje directo a los costos de insumos de producción, obteniendo la cantidad exacta de fórmula química empleada en los artículos más producidos dentro de la planta, demostrando que las pruebas que fueron exitosas evitaron un reproceso en los productos, aminorando gastos que implicaban dichos procesos, tal como una nueva aplicación de insumos químicos, así mismo, recursos como energía, tiempo y mano de obra; hay que mencionar además, que, al establecer el proceso de medición del cálculo de kilogramos en los contenedores de insumos, se realizó un muestreo de 58 pruebas de las cuales un 19% cuadran con los consumos reportados, aclarando que, aun siendo este un porcentaje bajo de confiabilidad, se indica que se tienen que tomar planes de acción para minimizar las diferencias dentro del control de inventario, siendo este método favorable para la identificación de anomalías dentro del almacén de químicos; agregando también la importancia del uso de las herramientas diseñadas como sistema de manejo interno para el control de stock, así como para visualizar la cantidad de materiales necesaria futura para el proceso de producción, adecuando los requerimientos y cambiantes niveles de la demanda, y que, al incrementar el grado de confiabilidad de los recursos disponibles en almacén, se podrán obtener beneficios como disminución de costos, información confiable para la correcta gestión, abastecimiento, manejo contable y mejora de los niveles operativos.

Finalmente, cabe recalcar factores de suma importancia que se lograron obtener, como el enriquecimiento en la eficiencia de los procedimientos propios del área de acabado, la identificación del flujo de los productos, la inversión y disponibilidad de

recursos, el control de las entradas y salidas de mercancías, lo anterior reflejándose en el incremento en la calidad del servicio al cliente.

TRABAJO A FUTURO

Como complemento y continuidad en el desarrollo de este proyecto, se abordan temas enfocados en el personal y las actividades que estos podrían realizar, así como el rediseño de procesos y el empleo de herramientas para el personal, logrando acrecentar las propuestas y estudio ejecutado.

DESARROLLO DE TALENTO (CAPACITACIÓN DE PERSONAL)

Como se menciona en las herramientas de mejora, el desarrollo de talento es una propuesta que se tiene en mente para la aplicación de la metodología en el personal en un futuro. Ya que una parte muy importante de los problemas que existen en el área de producción no están relacionadas con la falta de tecnología o la aplicación de los recursos si no en la falta de dedicación y tiempo para enseñar al personal la manera correcta de hacer su trabajo.

El desarrollo de talento es un método empleado por Toyota el que consiste en capacitar a los empleados con el fin de explotar al máximo sus habilidades.

Para la capacitación del personal se sugiere la implementación de los siguientes pasos:

1. Preparar la organización.
 - 1.1. Evaluar las necesidades de la empresa.
 - 1.2. Elaborar una estrategia.
 - 1.3. Tener una estructura que permita una buena capacitación.
 - 1.4. Seleccionar a la gente adecuada para capacitar.
 - 1.5. Evaluar el aprendizaje de los trabajadores.
2. Identificar el conocimiento crítico.
 - 2.1. Clasificar el trabajo.
 - 2.2. Identificar requisitos de trabajo.
3. Transferir el conocimiento.
 - 3.1. Técnica de competencia laboral.

3.2. Instrucciones de trabajo.

3.3. Método de los 4 pasos.

3.3.1. El maestro enseña al alumno.

3.3.1.1. El maestro hace la actividad sin hablar.

3.3.1.2. El maestro hace la actividad y enuncia los pasos.

3.3.1.3. El maestro hace la actividad, enunciando los pasos y explicando los puntos importantes.

3.3.1.4. El maestro hace la actividad, enunciando los pasos, explicando los puntos importantes y, además, las razones de los puntos importantes.

3.3.2. El alumno demuestra al maestro:

3.3.2.1. El alumno lleva a cabo los 4 pasos frente al maestro, mientras este lo guía en la correcta consecución del trabajo.

3.3.2.2. Después, el alumno debe llevar a cabo cierta cantidad de ciclos para asegurar que ha desarrollado la capacidad de repetirlo sin problemas.

4. Verificar el aprendizaje y el éxito.


Después de aplicar toda la metodología antes mencionada el área de acabado en Skytex gozaría de beneficios tales como: fuerza laboral más estable, personas dispuestas y motivadas a aprender y enseñar, mayor calidad en el producto elaborado, mayor seguridad en el trabajo y mayor permanencia en el trabajo entre otros. De esta forma se podrían solucionar problemas recurrentes dentro de este sector como la rotación excesiva de personal, la mala comunicación entre turnos y grupos de trabajo, el desconocimiento de las repercusiones de la variabilidad del empleo de insumos químicos, la aplicación de forma errónea de los insumos químicos, el desorden del área de trabajo y la desmotivación laboral.

REDISEÑO DE PUESTOS

A continuación, se presentan las propuestas de descripciones de puesto y actividades para los cargos de Batch control, pesador y ayudante general, los cuales servirán para la delimitación de tareas a realizar dentro del área, sirviendo también como base fundamental para el reclutamiento de personal por parte del área de recursos humanos.

BATCH CONTROL

DP-BC-03

	Descripción de Puesto	
	Puesto: Batch control	Páginas: 4
	Área / Departamento: ACABADO	Fecha de elaboración: 5/2/2020
	Elaboró: Fernando Durán Moto y José Rodrigo Arroy Sánchez	Clave: DP-BC-03

Organización: SKYTEX DE MÉXICO S.A. DE C.V.
Área: Producción
Puesto: Batch control
Puesto al que reporta: Gerente de área.
Puesto (s) que supervisa: Pesador
Puesto sustituto en caso de ausencia: Supervisor

OBJETIVO GENERAL DEL PUESTO

- Gestionar, controlar y planificar los insumos químicos de producción llevados en el área optimizando el uso de los mismos, así como también generar reportes para la toma de decisiones, manteniendo el almacén de químicos ramas en perfectas condiciones.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Funciones Principales	Ponderación
<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar, planificar y requerir los insumos del almacén de químicos ramas, haciendo uso de herramientas de gestión. • Controlar y supervisar la correcta aplicación de insumos, así como también el control de bitácoras e incidencias del almacén. • Requerir insumos de empaques empleados en el área. • Realizar inventario de almacén de químicos ramas. 	85%
Funciones Secundarias	
<ul style="list-style-type: none"> • Archivar bitácoras de producción. • Coordinar el mantenimiento y limpieza de almacén de químicos ramas. 	15%

1

Imagen 104. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.

PROCEDIMIENTOS EN LOS QUE PARTICIPA

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	PARTICIPACIÓN DEL PUESTO	DUEÑO	PARTICIPANTE
GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN	Gestionar y planificar los recursos a utilizar para la producción de tejidos, optimizando el consumo verificando la producción programada, haciendo uso de herramientas de gestión.	✓	
CONTROL DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS	Coordinar el manejo del área con los pesadores y supervisores, para mantener el área en excelentes condiciones, evitando faltantes o sobrantes, ejecutando auditorías continuas para detectar anomalías	✓	
REQUISICIÓN DE INSUMOS	Requerir insumos químicos y de empaque utilizados en el área de producción.	✓	
REPORTES DE CONSUMO	Generar reportes de consumos, utilizando herramientas de análisis de información para la toma de decisiones.	✓	
INVENTARIO DE WIP (WORK IN PROCESS)	Ayuda en la ejecución del inventario mensual de tejidos en proceso.		✓
INVENTARIO DE QUÍMICOS	Coordinar la ejecución del inventario de químicos.	✓	
OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS.	Analizar y optimizar el rendimiento gr/m2 de insumos por artículo, haciendo uso de herramienta cálculo de rendimiento.	✓	

MECANISMOS DE COORDINACIÓN

NO.	MECANISMOS	PARTICIPANTES	FRECUENCIA	RESPONSABILIDAD
1	Revisión de resultados.	<ul style="list-style-type: none"> GERENTE 	MENSUAL	Informar y acordar líneas a seguir, resultados e informes generales del manejo del área. (Estado actual)
2	Coordinar e indicar actividades.	<ul style="list-style-type: none"> SUPERVISOR PESADOR 	SEMANTAL	Indicar nuevos métodos de trabajo, así como actividades de mejora continua para el correcto manejo del almacén de químicos ramas.
3	Verificar plan de producción	<ul style="list-style-type: none"> PLANEADOR DE PRODUCCIÓN 	DIARIA	Examinar plan de producción para la planificación de insumos a requerir.

Imagen 105. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.

REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Experiencia requerida en:	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de almacén. • Manejo de personal. • Manejo de indicadores y herramientas de análisis. • Áreas de producción 	Tiempo de Experiencia:	Dos años
Escolaridad:	Licenciatura	en:	Ingeniería industrial, Química o Textil
Idioma:	Español	% Mínimo:	Habla 100% Lee 100% Escribe 100%
Edad:	25 años en adelante	Sexo:	Indistinto
Ubicación del puesto:	HUEJOTZINGO-PUEBLA	Estado Civil:	Indistinto
		Disponibilidad para viajar:	N/A

REQUERIMIENTOS TÁCTICOS DEL PUESTO

Requerimiento	Nivel de competencia	1	2	3	4	5	6
	Liderazgo						
Comunicación							
Gestión							
Planificación							
Innovación							
Trabajo en equipo							
Calidad							
Servicio							
Negociación							

<u>Liderazgo</u>
Responsabilizarse de la implantación de proyectos o iniciativas de cambio que afectan a grupos de tamaño medio y heterogéneo de personas, proporcionándoles orientaciones sobre sus actuaciones ya que el entorno es bien indefinido y existen solamente ideas y tendencias posibles. Actuar conforme a los valores y principios admirados y respetados en la empresa. Preocuparse de difundir ese estilo de actuación entre los miembros de su equipo.
<u>Comunicación</u>
Tener en cuenta las necesidades y expectativas del grupo de personas al que se transmite una comunicación, adaptando el lenguaje verbal y gestual a dichas situaciones. Proporcionar frecuentes informaciones (con elevado grado de síntesis, aunque con apariencia sencilla) a grupos internos de la empresa imprescindibles para el desarrollo normal del negocio o a clientes habituales y, puntualmente, a importantes clientes o colectivos externos.
<u>Gestión</u>
Conseguir resultados con recursos de una índole mayor que en el nivel anterior (por ejemplo, supervisar personal), dentro de los límites de tiempo previstos y ajustados a los estándares de calidad establecidos. Los problemas o incidencias importantes que puedan surgir con los recursos asignados o con las actividades conllevan habitualmente el análisis y la toma de decisiones respecto a la idoneidad de distintas vías de acción para solucionarlos. Analizar y proponer mejoras de procesos internos y de procedimientos establecidos de control, pudiendo ser adaptados dentro de unos límites o normas estandarizadas.
<u>Planificación</u>
Realizar planificaciones detalladas, de medio a largo plazo, para una parte importante de la organización y que impliquen complicados supuestos e hipótesis con alto impacto en los resultados a necesidades de la empresa. Las actividades a planificar exigen un alto grado de coordinación por corresponder a diversas áreas de la empresa.
<u>Innovación</u>
Es consultado por allegados y colaboradores porque se le reconoce por su habilidad de abordar los problemas o dificultades desde nuevos enfoques. Propone


Imagen 106. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.

<p>Es consultado por alternos y colaboradores porque se le reconoce por su habilidad de abordar los problemas o dificultades desde nuevos enfoques. Propone soluciones creativas a problemas inesperados y críticos de manera rápida y acertada. Propone permanentemente formas más prácticas y eficientes de hacer las cosas, redefiniendo procesos e incluyendo mejoras de impacto dentro de su función. Colabora con sus alternos y colaboradores para mejorar la efectividad de su equipo o departamento, contribuyendo con ideas y sugerencias propias.</p>
<p><i>Trabajo en Equipo</i></p>
<p>Anima y motiva a los demás dentro de su área de gestión, desarrollando el espíritu de equipo. Actúa para generar un ambiente de trabajo amistoso, de buen clima y cooperación. Implementa adecuadamente modalidades alternativas de trabajo en equipo dentro de la Dirección a la que pertenece añadiendo valor a los resultados grupales. Resuelve los conflictos dentro de la Dirección a la que pertenece.</p>
<p><i>Calidad</i></p>
<p>Se propone y cumple objetivos retadores y ambiciosos pero realistas. Interviene rápidamente cuando los objetivos pudieran no ser cumplidos de acuerdo a las expectativas y toma acción oportuna para corregir la situación. Cuestiona a colegas y colaboradores en asuntos que pudieran impactar adversamente el logro de los objetivos o la calidad de los mismos. Posee una buena tolerancia a la presión y a la frustración, y supera apropiadamente los obstáculos proponiendo alternativas para alcanzar sus metas.</p>
<p><i>Servicio</i></p>
<p>Conoce y entiende con claridad las mejores prácticas y tendencias en relación a las funciones principales de su área, y comunica adecuadamente este entendimiento a su equipo de trabajo. Usa indicadores de satisfacción al cliente como métricas clave del desempeño de su área y de sus colaboradores. Anticipa los cambios en las necesidades de sus clientes, reenfocando las actividades de su área o de la empresa para dar productos y/o servicios de vanguardia. Administra la evolución de los productos y/o servicios de su área o de la empresa para responder a las demandas futuras de sus clientes.</p>
<p><i>Negociación</i></p>
<p>Capacidad para desarrollar, ante situaciones especiales, conceptos, demostraciones y explicaciones fundadas y veraces. Capacidad para influenciar a otros mediante estrategias que permitan construir acuerdos satisfactorios para todos, al procurar utilizar técnicas basadas en el concepto ganar-ganar.</p>

Imagen 107. DESCRIPCIÓN DE PUESTO BATCH CONTROL.

PESADOR

DP-P-01

	Descripción de Puesto	
	Puesto: Pesador	Páginas: 3
	Área / Departamento: ACABADO	Fecha de elaboración: 5/2/2020
	Elaboró: Fernando Durán Moto y José Rodrigo Arroy Sánchez	Clave: DP-P-01

Organización: SKYTEX DE MÉXICO S.A. DE C.V.
Área: Producción
Puesto: Pesador
Puesto al que reporta: Supervisor y Batch control
Puesto (s) que supervisa: N/A
Puesto sustituto en caso de ausencia: Ayudante general

OBJETIVO GENERAL DEL PUESTO

- Entregar los requerimientos solicitados en materia de insumos químicos para la producción de tejidos en el área, siguiendo el proceso establecido para el correcto manejo del almacén de químicos ramas.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Funciones Principales	Ponderación
<ul style="list-style-type: none"> Calcular, pesar y entregar las cargas de insumos químicos solicitadas por el oficial de rama, haciendo uso de la herramienta planeador de insumos. Registrar todos los consumos realizados para la entrega de bitácoras. Pesar los insumos químicos en inventarios mensuales del almacén. 	85%
Funciones Secundarias	
<ul style="list-style-type: none"> Mantener su área de trabajo limpia y en óptimas condiciones. Reportar incidencias que afecten el manejo del almacén de químicos ramas. Ayuda en los procesos de auditorías del almacén. 	15%

1

Imagen 108. DESCRIPCIÓN DE PUESTO PESADOR.

PROCEDIMIENTOS EN LOS QUE PARTICIPA

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	PARTICIPACIÓN DEL PUESTO	DUEÑO	PARTICIPANTE
REGISTRO DE BITÁCORAS DE CONSUMO	Registrar todos los consumos solicitados y realizados para la producción de tejidos en las bitácoras de químicos y resinas.	✓	
CARGAS DE INSUMO QUÍMICO	Pesar los insumos requeridos por el oficial de rama, siguiendo el proceso de carga de insumo y haciendo uso de la herramienta planeador de insumos.	✓	
REPORTES DE CONSUMO	Entregar bitácoras de químicos haciendo el registro de manera correcta, reportando incidencias que pudieran haber ocurrido.	✓	
CONTROL DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS	Manejar y controlar los movimientos del almacén de manera eficiente.	✓	
INVENTARIO DE QUÍMICOS	Pesar todos los insumos químicos del almacén de químicos ramas, para realizar inventario.		✓
LIMPIEZA DEL ÁREA	Ejecutar la limpieza completa del almacén de químicos ramas de acuerdo a las fechas establecidas, así como conservar en óptimas condiciones el área.	✓	

MECANISMOS DE COORDINACIÓN

NO.	MECANISMOS	PARTICIPANTES	FRECUENCIA	RESPONSABILIDAD
1	Revisión de resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisor • Batch control 	MENSUAL	Informar y acordar líneas a seguir, resultados e informes generales del manejo del área. (Estado actual)

REOUERIMIENTOS DEL PUESTO


Experiencia requerida en:	Trabajo en áreas de producción.			Tiempo de Experiencia:		Dos años		
Escolaridad:	Primaria	en:						
Idioma:	Español	% Mínimo:	Habla	100%	Lee	100%	Escribe	100%
Edad:	22 años en adelante	Sexo:	Indistinto		Estado Civil:		Indistinto	
Ubicación del puesto:	HUEJOTZINGO-PUEBLA		Disponibilidad para viajar:			N/A		

REQUERIMIENTOS TÁCTICOS DEL PUESTO							
Requerimiento	Nivel de competencia	1	2	3	4	5	6
	Liderazgo						
	Comunicación						
	Gestión						
	Planificación						
	Innovación						
	Trabajo en equipo						
	Calidad						
	Servicio						
	Negociación						
Liderazgo							
Responsabilizarse de la implantación de proyectos o iniciativas de cambio que afectan a grupos de tamaño medio y heterogéneo de personas, proporcionándoles orientaciones sobre sus actuaciones ya que el entorno es más bien indefinido y existen solamente ideas y tendencias posibles. Actuar conforme a los valores y principios admirados y respetados en la empresa. Preocuparse de difundir ese estilo de actuación entre los miembros de su equipo.							
Comunicación							
Tener en cuenta las necesidades y expectativas del grupo de personas al que se transmite una comunicación, adaptando el lenguaje verbal y gestual a dichas situaciones. Proporcionar frecuentes informaciones (con elevado grado de síntesis, aunque con apariencia sencilla) a grupos internos de la empresa imprescindibles para el desarrollo normal del negocio o a clientes habituales y, puntualmente, a importantes clientes o colectivos externos.							
Gestión							
Conseguir resultados con recursos de una índole mayor que en el nivel anterior (por ejemplo, supervisar personal), dentro de los límites de tiempo previstos y ajustados a los estándares de calidad establecidos. Los problemas o incidencias importantes que puedan surgir con los recursos asignados o con las actividades conllevan habitualmente el análisis y la toma de decisiones respecto a la idoneidad de distintas vías de acción para solucionarlos. Analizar y proponer mejoras de procesos internos y de procedimientos establecidos de control, pudiendo ser adaptados dentro de unos límites o normas estandarizadas.							
Planificación							
Realizar planificaciones detalladas, de medio a largo plazo, para una parte importante de la organización y que impliquen complicados supuestos e hipótesis con alto impacto en los resultados a necesidades de la empresa. Las actividades a planificar exigen un alto grado de coordinación por corresponder a diversas áreas de la empresa.							
Innovación							
Es consultado por allegados y colaboradores porque se le reconoce por su habilidad de abordar los problemas o dificultades desde nuevos enfoques. Propone soluciones creativas a problemas inesperados y críticos de manera rápida y acertada. Propone permanentemente formas más prácticas y eficientes de hacer las cosas, redefiniendo procesos e incluyendo mejoras de impacto dentro de su función. Colabora con sus allegados y colaboradores para mejorar la efectividad de su equipo o departamento, contribuyendo con ideas y sugerencias propias.							
Trabajo en Equipo							
Anima y motiva a los demás dentro de su área de gestión, desarrollando el espíritu de equipo. Actúa para generar un ambiente de trabajo amistoso, de buen clima y cooperación. Implementa adecuadamente modalidades alternativas de trabajo en equipo dentro de la Dirección a la que pertenece añadiendo valor a los resultados grupales. Resuelve los conflictos dentro de la Dirección a la que pertenece.							
Calidad							
Se propone y cumple objetivos retadores y ambiciosos pero realistas. Interviene rápidamente cuando los objetivos pudieran no ser cumplidos de acuerdo a las expectativas y toma acción oportuna para corregir la situación. Cuestiona a colegas y colaboradores en asuntos que pudieran impactar adversamente el logro de los objetivos o la calidad de los mismos. Posee una buena tolerancia a la presión y a la frustración, y supera apropiadamente los obstáculos proponiendo alternativas para alcanzar sus metas.							
Servicio							
Conoce y entiende con claridad las mejores prácticas y tendencias en relación a las funciones principales de su área, y comunica adecuadamente este entendimiento a su equipo de trabajo. Usa indicadores de satisfacción al cliente como métricas clave del desempeño de su área y de sus colaboradores. Anticipa los cambios en las necesidades de sus clientes, reenfocando las actividades de su área o de la empresa para dar productos y/o servicios de vanguardia. Administra la evolución de los productos y/o servicios de su área o de la empresa para responder a las demandas futuras de sus clientes.							
Negociación							
Capacidad para desarrollar, ante situaciones especiales, conceptos, demostraciones y explicaciones fundadas y veraces. Capacidad para influenciar a otros mediante estrategias que permitan construir acuerdos satisfactorios para todos, al procurar utilizar técnicas basadas en el concepto ganar-ganar.							

Imagen 110. DESCRIPCIÓN DE PUESTO PESADOR.

AYUDANTE GENERAL

DP-AG-02

	Descripción de Puesto	
	Puesto: Ayudante general	Páginas: 3
	Área / Departamento: ACABADO	Fecha de elaboración: 5/2/2020
	Elaboró: Fernando Durán Moto y José Rodrigo Arroy Sánchez	Clave: DP-AG-02

Organización: SKYTEX DE MÉXICO S.A. DE C.V.
Área: Producción
Puesto: Ayudante general
Puesto al que reporta: Supervisor
Puesto (s) que supervisa: N/A
Puesto sustituto en caso de ausencia: N/A

OBJETIVO GENERAL DEL PUESTO

- Operar y ejecutar tareas complementarias del área de producción como el orden, movimiento y flujo de tejidos en progreso, mantenimiento del área, suplencias y manipulación de maquinaria estándar.

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Funciones Principales	Ponderación
<ul style="list-style-type: none"> • Operar y supervisar maquinaria Comfit registrando bitácoras de producción correspondientes. • Ordenar y mantener el flujo de los artículos de producción, cambiando de lugar las unidades de transporte de producción si es necesario. • Retirar residuos textiles generados por la producción. • Limpieza general del área. 	85%
Funciones Secundarias	
<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar en inventario de almacén de químicos ramas. • Auxiliar en los procesos de auditorías del almacén. • Auxiliar en la suplencia de puestos de pesador y operador de maquinaria. 	15%

1

Imagen 111. DESCRIPCIÓN DE PUESTO AYUDANTE GENERAL.

PROCEDIMIENTOS EN LOS QUE PARTICIPA

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO	PARTICIPACIÓN DEL PUESTO	DUEÑO	PARTICIPANTE
REGISTRO DE BITÁCORAS DE PRODUCCIÓN.	Registrar los datos solicitados para el correcto llenado de bitácoras de producción.		✓
OPERAR MAQUINARIA COMFIT	Maniobrar y supervisar maquinaria Comfit.	✓	
FLUJO DE ARTÍCULOS EN PROCESO	Maniobrar artículos a producir, colocando las unidades de acuerdo a los lugares asignados.	✓	
INVENTARIO DE WIP (WORK IN PROCESS)	Ayuda en la ejecución del inventario mensual de tejidos en proceso.		✓
INVENTARIO DE QUÍMICOS	Pesar todos los insumos químicos del almacén de químicos ramas, para realizar inventario.		✓
LIMPIEZA DEL ÁREA	Ejecutar limpieza general del área, retirando los desechos generados por el área.	✓	

MECANISMOS DE COORDINACIÓN

NO.	MECANISMOS	PARTICIPANTES	FRECUENCIA	RESPONSABILIDAD
1	Revisión de resultados.	• Supervisor	SEMANAL	Informar y acordar líneas a seguir, resultados e informes generales del manejo del área. (Estado actual)

REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

Experiencia requerida en:	Trabajo en áreas de producción.			Tiempo de Experiencia:		Dos años			
Escolaridad:	Primaria	enc:							
Idioma:	Español	% Mínimo:	Habla	100%	Lee	100%	Escribe	100%	
Edad:	22 años en adelante	Sexo:	Indistinto		Estado Civil:		Indistinto		
Ubicación del puesto:	HUEJOTZINGO-PUEBLA		Disponibilidad para viajar:			N/A			

Imagen 112. DESCRIPCIÓN DE PUESTO AYUDANTE GENERAL.

REQUERIMIENTOS TÁCTICOS DEL PUESTO							
Requerimiento	Nivel de competencia	1	2	3	4	5	6
	Liderazgo						
	Comunicación						
	Gestión						
	Planificación						
	Innovación						
	Trabajo en equipo						
	Calidad						
	Servicio						
	Negociación						
Liderazgo							
Responsabilizarse de la implantación de proyectos o iniciativas de cambio que afectan a grupos de tamaño medio y heterogéneo de personas, proporcionándoles orientaciones sobre sus actuaciones ya que el entorno es bien indefinido y existen solamente ideas y tendencias posibles. Actuar conforme a los valores y principios admirados y respetados en la empresa. Preocuparse de difundir ese estilo de actuación entre los miembros de su equipo.							
Comunicación							
Tener en cuenta las necesidades y expectativas del grupo de personas al que se transmite una comunicación, adaptando el lenguaje verbal y gestual a dichas situaciones. Proporcionar frecuentes informaciones (con elevado grado de síntesis, aunque con apariencia sencilla) a grupos internos de la empresa imprescindibles para el desarrollo normal del negocio o a clientes habituales y, puntualmente, a importantes clientes o colectivos externos.							
Gestión							
Conseguir resultados con recursos de una índole mayor que en el nivel anterior (por ejemplo, supervisar personal), dentro de los límites de tiempo previstos y ajustados a los estándares de calidad establecidos. Los problemas o incidencias importantes que puedan surgir con los recursos asignados o con las actividades conllevan habitualmente el análisis y la toma de decisiones respecto a la idoneidad de distintas vías de acción para solucionarlos. Analizar y proponer mejoras de procesos internos y de procedimientos establecidos de control, pudiendo ser adaptados dentro de unos límites o normas estandarizadas.							
Planificación							
Realizar planificaciones detalladas, de medio a largo plazo, para una parte importante de la organización y que impliquen complicados supuestos e hipótesis con alto impacto en los resultados a necesidades de la empresa. Las actividades a planificar exigen un alto grado de coordinación por corresponder a diversas áreas de la empresa.							
Innovación							
Es consultado por clientes y colaboradores porque se le reconoce por su habilidad de abordar los problemas o dificultades desde nuevos enfoques. Propone soluciones creativas a problemas inesperados y críticos de manera rápida y acertada. Propone permanentemente formas más prácticas y eficientes de hacer las cosas, redefiniendo procesos e incluyendo mejoras de impacto dentro de su función. Colabora con sus clientes y colaboradores para mejorar la efectividad de su equipo o departamento, contribuyendo con ideas y sugerencias propias.							
Trabajo en Equipo							
Anima y motiva a los demás dentro de su área de gestión, desarrollando el espíritu de equipo. Actúa para generar un ambiente de trabajo amistoso, de buen clima y cooperación. Implementa adecuadamente modalidades alternativas de trabajo en equipo dentro de la Dirección a la que pertenece añadiendo valor a los resultados grupales. Resuelve los conflictos dentro de la Dirección a la que pertenece.							
Calidad							
Se propone y cumple objetivos retadores y ambiciosos pero realistas. Interviene rápidamente cuando los objetivos pudieran no ser cumplidos de acuerdo a las expectativas y toma acción oportuna para corregir la situación. Cuestiona a colegas y colaboradores en asuntos que pudieran impactar adversamente el logro de los objetivos o la calidad de los mismos. Posee una buena tolerancia a la presión y a la frustración, y supera apropiadamente los obstáculos proponiendo alternativas para alcanzar sus metas.							
Servicio							
Conoce y entiende con claridad las mejores prácticas y tendencias en relación a las funciones principales de su área, y comunica adecuadamente este entendimiento a su equipo de trabajo. Usa indicadores de satisfacción al cliente como métricas clave del desempeño de su área y de sus colaboradores. Anticipa los cambios en las necesidades de sus clientes, reenfocando las actividades de su área o de la empresa para dar productos y/o servicios de vanguardia. Administra la evolución de los productos y/o servicios de su área o de la empresa para responder a las demandas futuras de sus clientes.							
Negociación							
Capacidad para desarrollar, ante situaciones especiales, conceptos, demostraciones y explicaciones fundadas y veraces. Capacidad para influenciar a otros mediante estrategias que permitan construir acuerdos satisfactorios para todos, al procurar utilizar técnicas basadas en el concepto ganar-ganar.							

Imagen 113. DESCRIPCIÓN DE PUESTO AYUDANTE GENERAL..

REDISEÑO DE PROCESOS (DFP)

Como se mencionó anteriormente sobre el uso de diagramas de flujo de proceso y la importancia de estos, se presentan propuestas de los procedimientos a seguir dentro del área, sirviendo para la estandarización y establecimiento de los siguientes procesos:

- Proceso general de operación de acabado.
- Carga de insumo químico.
- Solicitud de carga de insumo químico.
- Control, gestión y planificación de insumos de almacén de químicos ramas.
- Auditoria de almacén de químicos ramas (medición de contenedores).
- Pruebas de rendimiento de insumo químico.

Dichos diagramas de flujo se pueden observar a continuación:

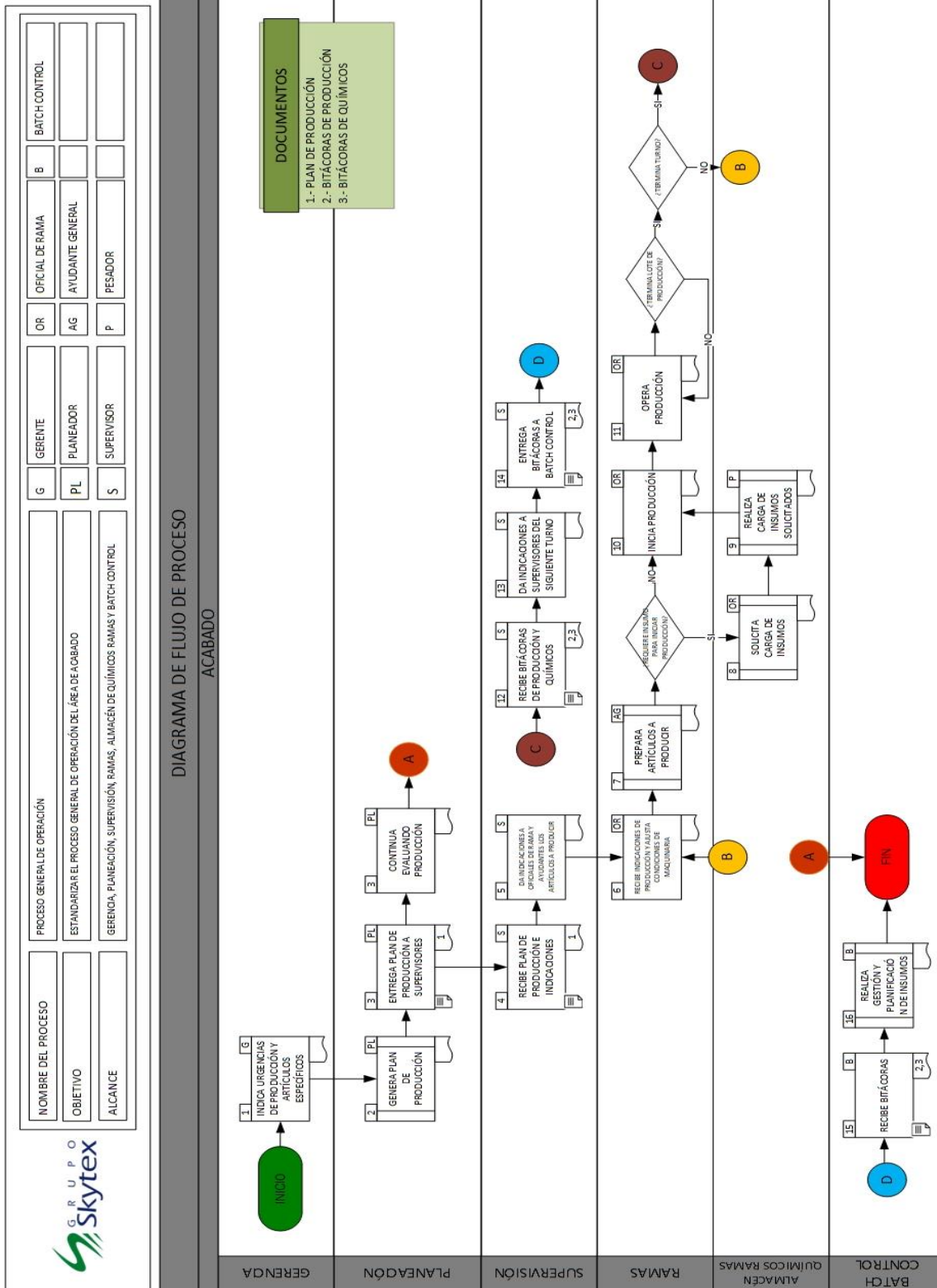


Imagen 114. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (GENERAL).

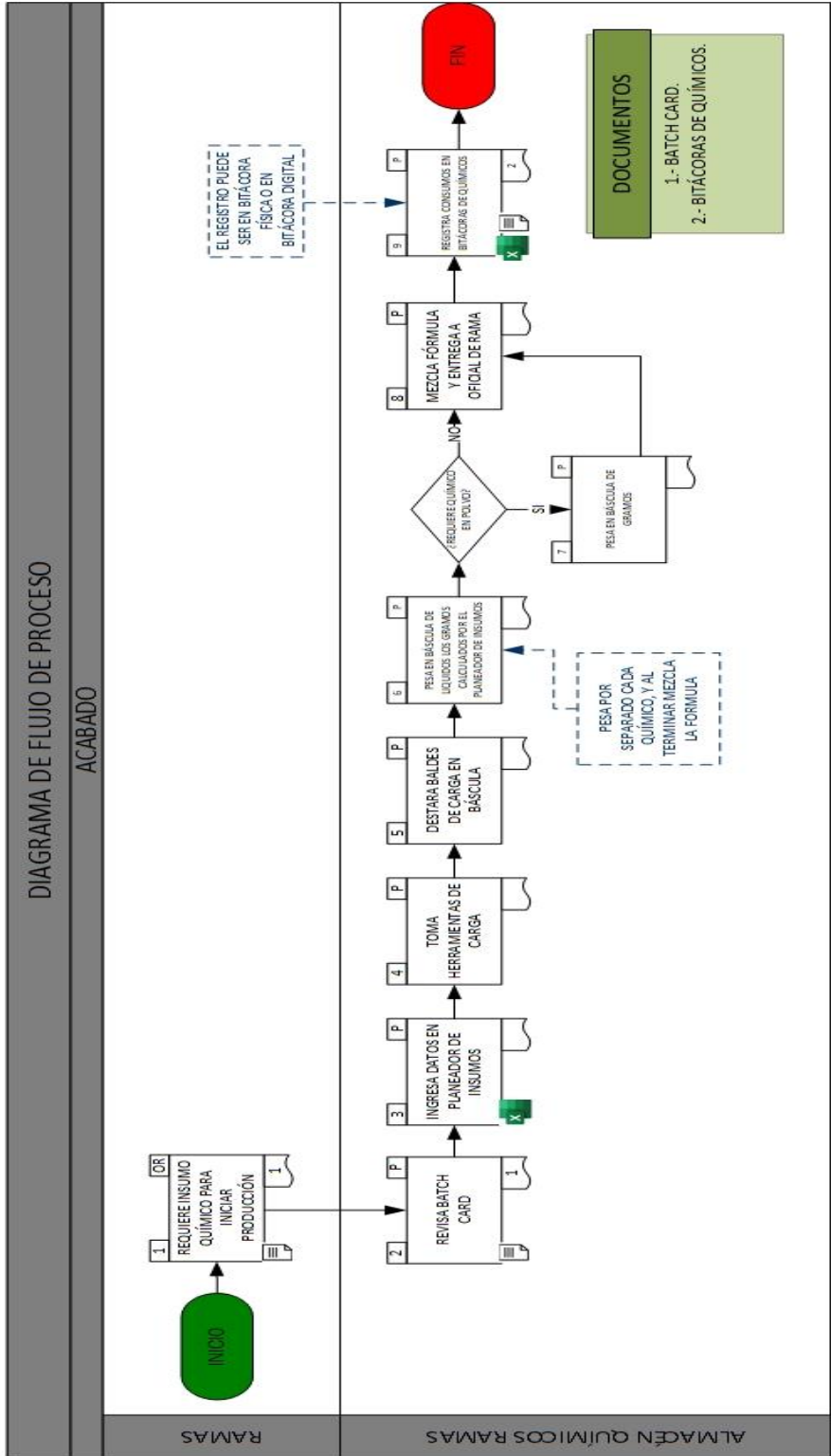
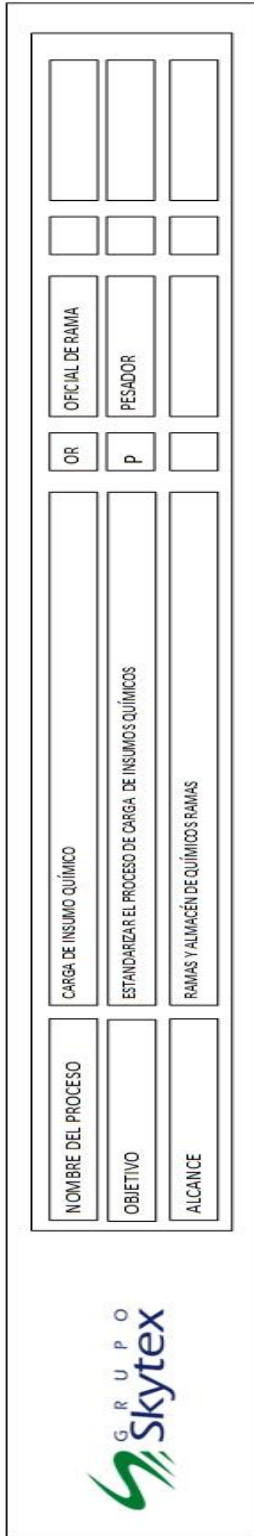


Imagen 115. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (CARGA DE INSUMO QUÍMICO).

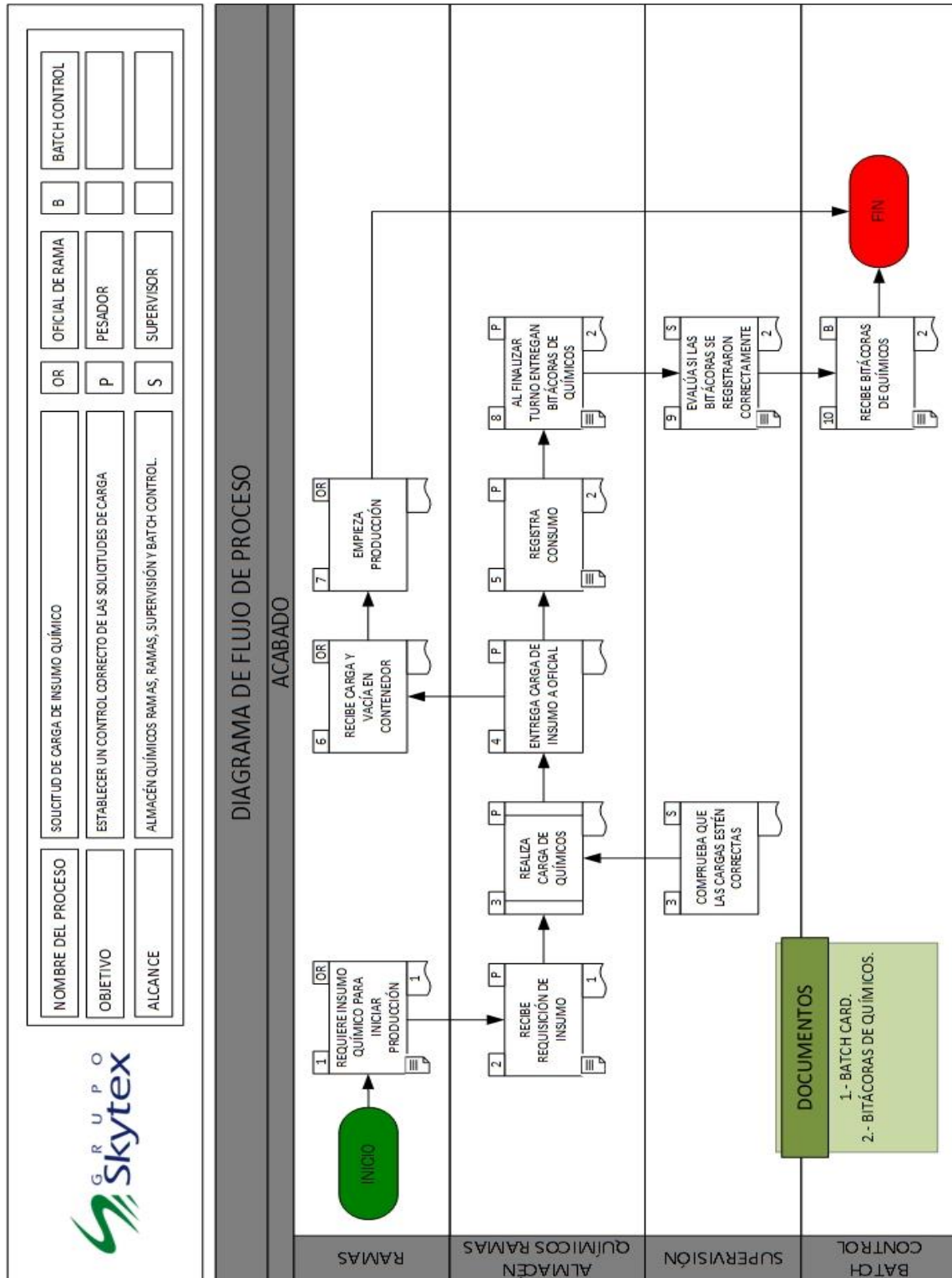


Imagen 116. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (SOLICITUD DE CARGA DE INSUMO QUÍMICO).

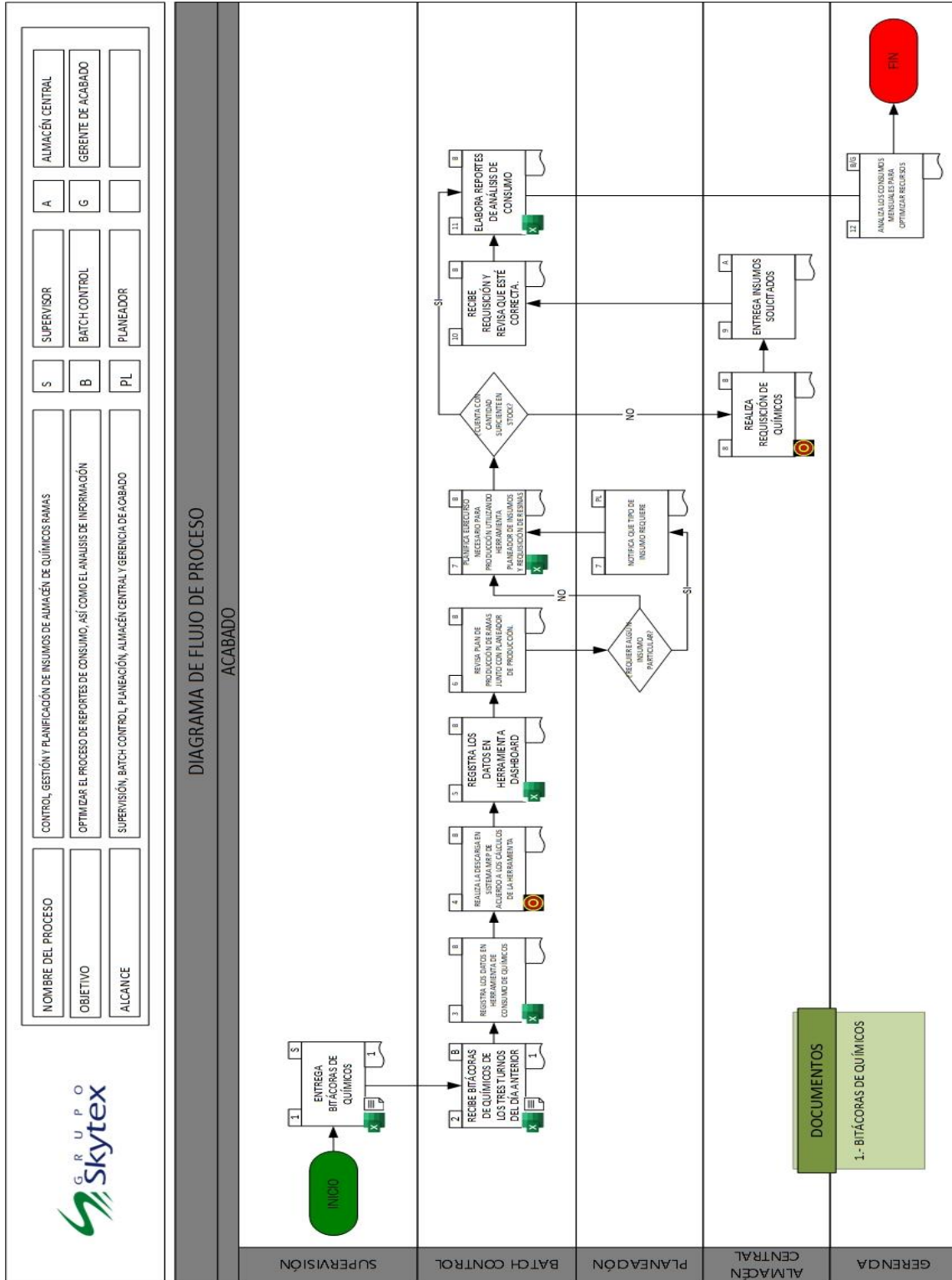


Imagen 117. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (CONTROL, GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE INSUMOS).

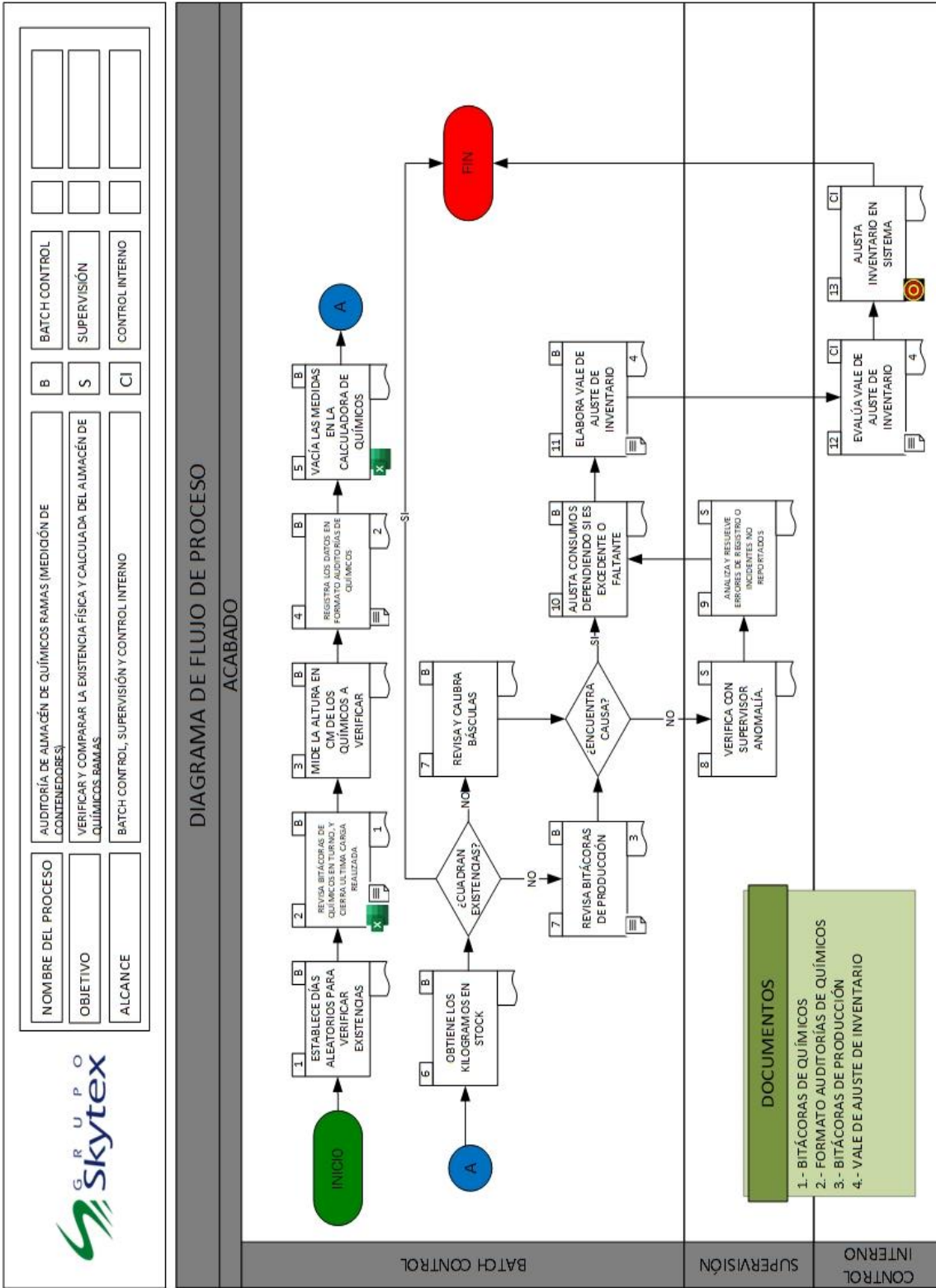


Imagen 118. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO ACABADO (AUDITORÍA DE ALMACÉN DE QUÍMICOS RAMAS).

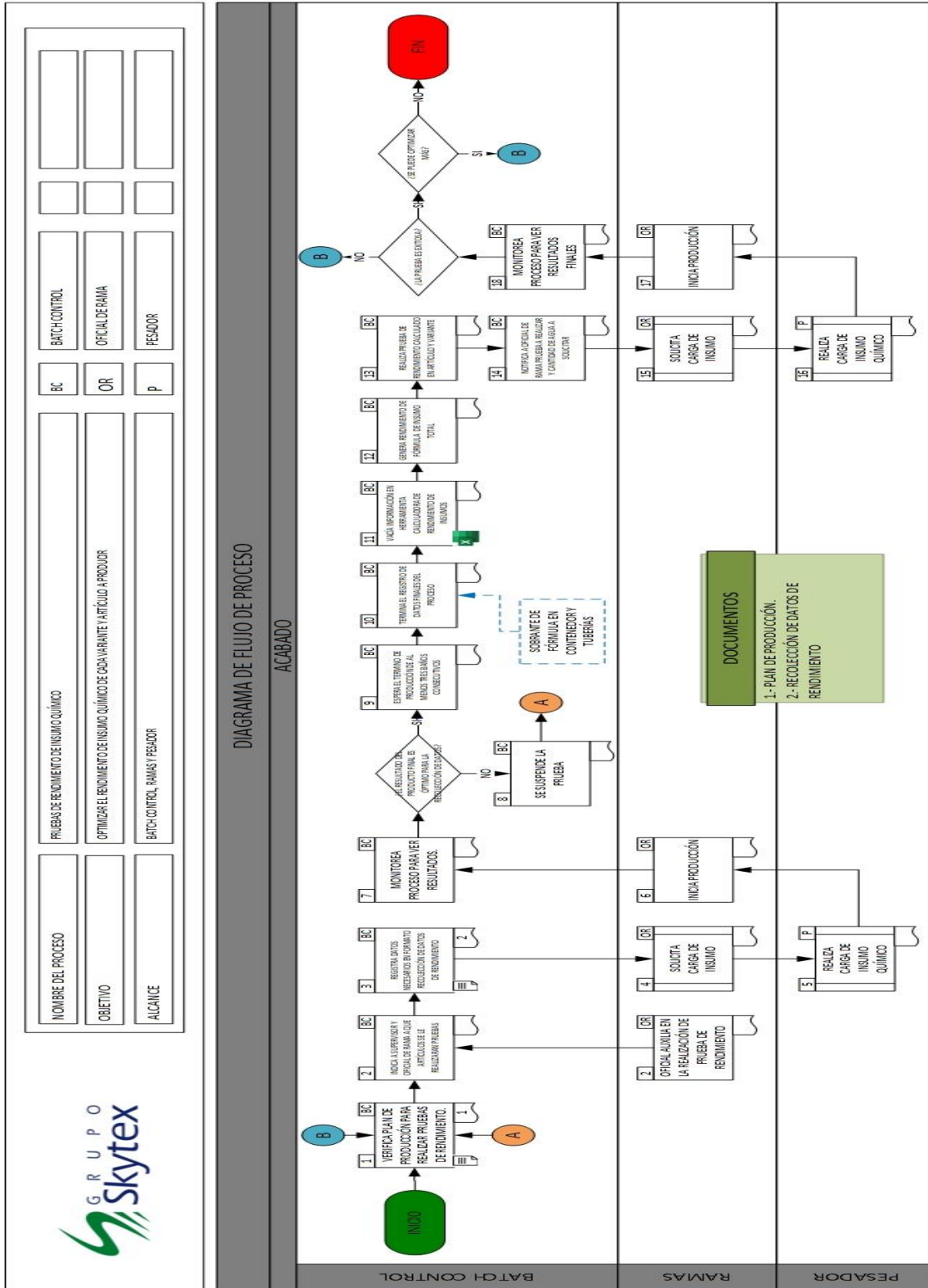


Imagen 119. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (PRUEBAS DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICO).

HERRAMIENTAS DE CARGA

Dentro del área de producción específicamente en el sector de pesado de insumos químicos, se encuentran las basculas que el operador usa para obtener las medidas de peso correspondientes a las cargas que requiere cada artículo, el problema de estas basculas es que no cuentan con la exactitud necesaria que el proceso de pesado requiere, ya que aunque existen productos que necesitan ser abastecidos por kilos, también existen otros que se abastecen en gramos y es en este último caso donde el método de gramaje exige mayor exactitud, por esta razón se propone implementar nuevos tipos de basculas.

Aunque este es el principal problema dentro de la sección de pesado, cambiar el tipo de basculas también puede solucionar el mal llenado de bitácoras de insumos químicos, ya que existen basculas que nos ofrecen un almacenamiento de artículos y registros de pesaje que van estrechamente ligados a un software que gestiona todos esos registros y los retiene en una base de datos, dicha base de datos podría ser de utilidad para conocer cuáles fueron los artículos requeridos en el turno y cuál fue la cantidad que se usó de cada artículo, de esta manera este software nos apoyaría para generar una bitácora de insumos 100% confiable.

Después de investigar las diferentes opciones de basculas que se ofertan por el mercado, optamos por recomendar dos que cumplan todos los requerimientos necesarios:

- Bascula Premium ICS689: La cual cuenta con una base de datos que almacena hasta 5000 artículos y 300000 registros de pesaje, con la finalidad de poder asegurar que las cargas reportadas sean confiables, siendo esta la sugerida para los insumos que requieran grandes cantidades de abastecimiento y por ende mayor manipulación de kilogramos.

Características:

- Base de datos potente
- Conectividad flexible
- Funcionamiento portátil
- Funciones avanzadas



Imagen 120. Bascula para pesado de kilogramos. [31]

- Báscula Ohaus Ranger 7000: Funcional para el manejo de insumos donde se manejan cantidades muy bajas y en mayor exactitud.

Características:

- Almacenamiento en peso y descripción
- Cubierta de metal fundido
- Conversión de unidades



Imagen 121. Bascula para pesado de gramos [32]

Estos aparatos de medición se adaptan completamente a las necesidades del área de trabajo, sin embargo es necesario tener el software que respaldará el almacenamiento de todos los datos, el vendedor cuenta con su propio sistema siendo compatible completamente, agilizando la recolección de datos, ofertando la instalación y mantenimiento del mismo.

Otro de los cambios sugeridos en el sector de pesado es sustituir las cubetas de plástico que se utilizan para el pesado por cubetas de acero inoxidable ya que es difícil y tardado limpiarlas pues los aditivos químicos se adhieren a las paredes plásticas del contenedor por la naturaleza de su composición química, en cambio las paredes de acero pueden soportar utensilios de limpieza más rudos y la composición metálica del producto ayuda para aminorar la adhesión de los químicos manipulados en el proceso.

Ejemplo de cubeta de acero inoxidable para sustitución:



Imagen 122. Contenedor de acero inoxidable [33]

Como se menciona anteriormente, con el paso del tiempo los productos químicos se adhieren a los utensilios donde son transportados, causando una ligera pérdida, ya que no se vierten completamente al foulard y quedan restos en las cubetas, sin embargo no es el único lugar donde existen pérdidas, al momento de extraer los insumos de sus contenedores hacia las cubetas también se sufren pérdidas debido a que este procedimiento se hace de manera manual utilizando cucharones para transportar los líquidos, este problema podría solucionarse cambiando los

cucharones por bombas de extracción, agilizando el proceso y eliminando los escurrimientos y derrames, así como la facilidad en la manipulación de contenedores pesados.



Imagen 123. Bomba de extracción de acero [34]

SÉPTIMO CAPÍTULO – ANEXOS

Con el fin de ampliar y complementar la investigación presentada, se consideró agregar el presente capítulo, donde se encontrarán imágenes, fotografías, fórmulas y diagramas que respaldan la elaboración de herramientas que fueron aplicadas, ayudando a dar un contexto visual y entender las relaciones que se establecen dentro de este proyecto.

Siendo mostrados los siguientes anexos:

- ANEXO A - Imágenes complementarias: Se presentan imágenes que sirven como apoyo en la interpretación de problemáticas explicadas.
- ANEXO B - Fórmulas de herramientas: Se exponen las fórmulas utilizadas dentro de las herramientas de cálculo para la gestión de insumos.
- ANEXO C - Constancias de capacitación: Avalando la información y la aplicación de procesos y herramientas, se generaron constancias como respaldo académico de este proyecto, firmadas por personal involucrado en la implementación.

ANEXO A - IMÁGENES COMPLEMENTARIAS

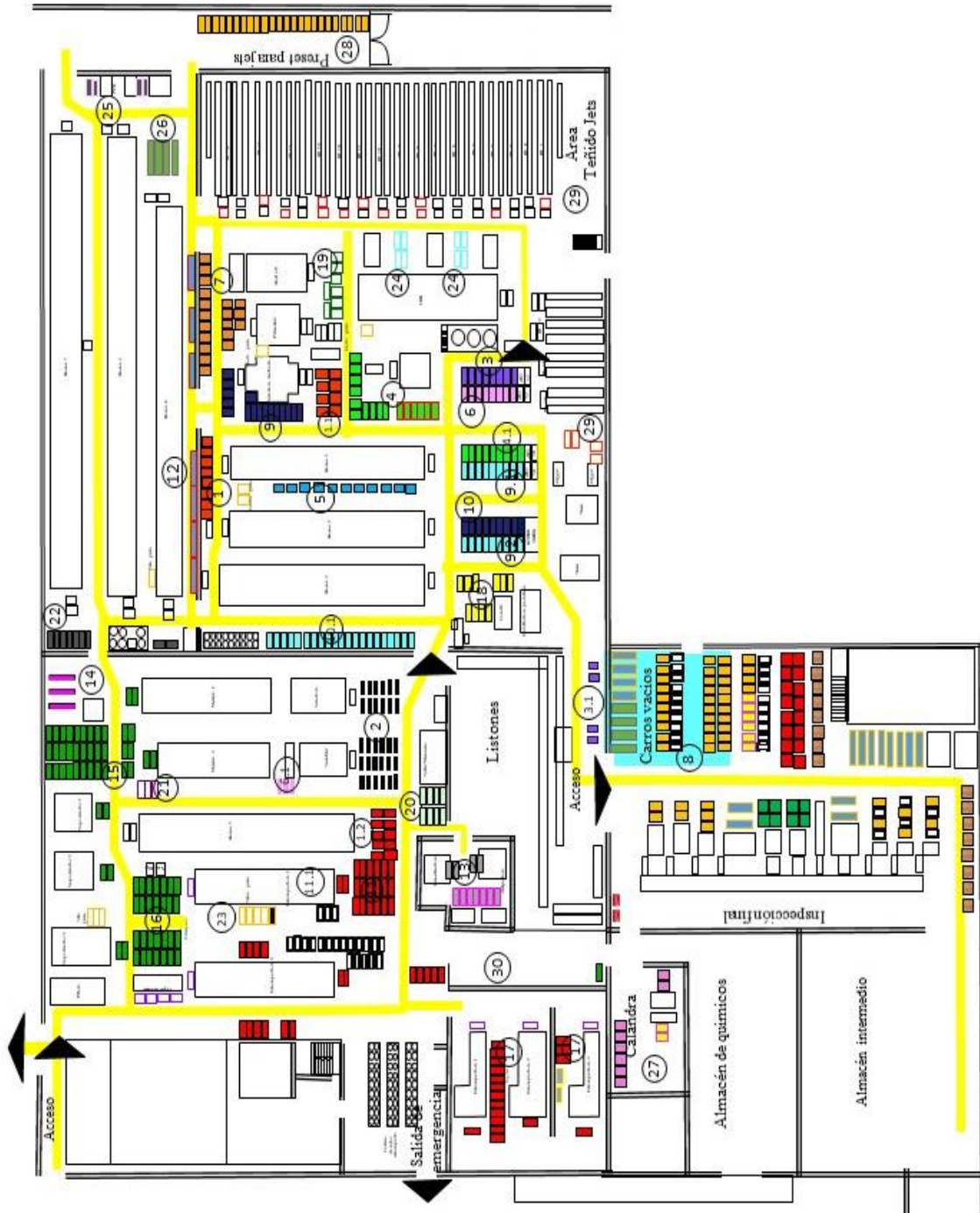


Imagen 124. LAY OUT. FUENTE: ACABADO.

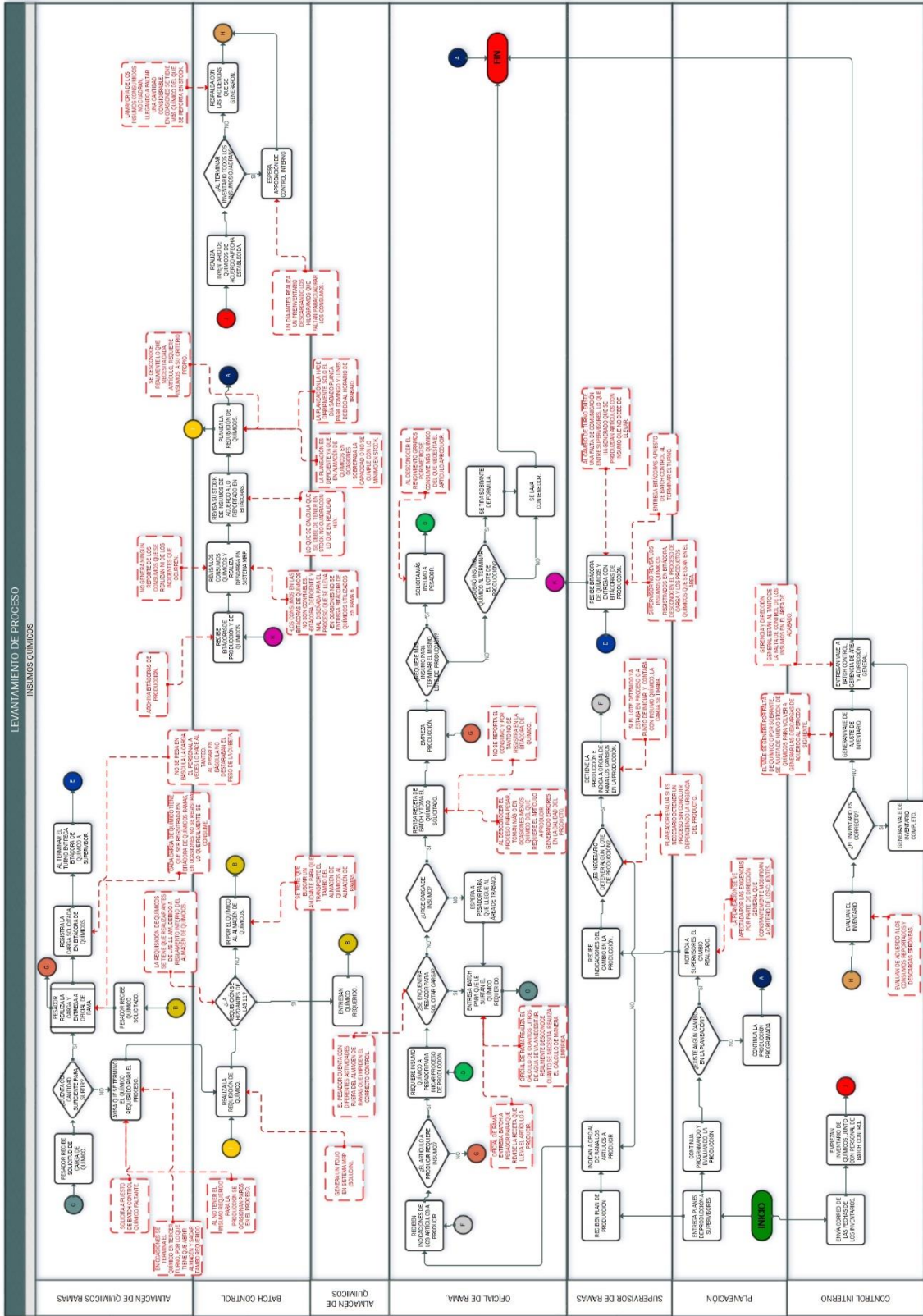


Imagen 125. DIAGRAMA DE FLUJO (DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DEL ÁREA).

Skytex		CONTROL DE QUIMICOS PARA RAMAS									
Fecha:	17-07-19	Turno:	1-ro	Pesador:	Jorge	Supervisor:	Jose				
Dispo	Articulo	Proceso	Quimico	Cantidad N.T	Litros de agua	Cantidad utilizada grs	Desperdicio	Maquina	yds	Firma del Supervisor	
822733	RAM	F-set	AC	0.50 grs	500 lts	250 grs		Panera 2	2247		
			SBH	8.00 grs	500 lts	4000 grs					
823504	TRM	F-set	AC	0.50 grs	300 lts	150 grs		Panera 6	1360		
			KP60	4.00 grs	300 lts	1200 grs					
			SBH	10.00 grs	300 lts	2000 grs					
822730	JNO	F-set	AC	1.50 grs	500 lts	750 grs		Panera 3	1884		
			PCCB	10.00 grs	500 lts	5000 grs					
823507	TRM	F-set	AC	0.50 grs	1000 lts	500 grs		Secador	1389		
			KP60	4.00 grs	1000 lts	2000 grs					
			SBH	10.00 grs	1000 lts	10000 grs					
822936	WOD	F-set	KP60	7.00 grs	700 lts	600 grs		Secando	2118		
			HE250	5.00 grs	700 lts	1000 grs					
			AC	0.50 grs	700 lts	100 grs					
823438	RCV	F-set	AC	0.50 grs	500 lts	250 grs			2309		
			SBH	6.00 grs	500 lts	3000 grs					
821942	TRM	F-set	AC	0.50 grs	500 lts	250 grs		Panera 4	1362		
			KP60	4.00 grs	500 lts	2000 grs					
			SBH	10.00 grs	500 lts	5000 grs					
823018	AMV	F-set	HE250	grs	lts	grs					
			AC	concentrada	lts	grs					
			SBH	grs	lts	grs					
823048	TNH	F-set	KP60	12.00 grs	700 lts	2400 grs		Secando	563		
			AC	0.50 grs	700 lts	100 grs					
823246	RVH	F-set	HE250	77.00 grs	700 lts	5400 grs		Secando	2390		
			KP60	33.00 grs	700 lts	6600 grs					
			AC	0.50 grs	700 lts	100 grs					
822777	SK1	F-set	AC	0.50 grs	1000 lts	500 grs		Secador	415		
			KP60	3.50 grs	1000 lts	3500 grs					
821709	CTJ	F-set	HE250	70.00 grs	400 lts	8000 grs					
			KP60	70.00 grs	400 lts	17000 grs					
			AC	0.50 grs	400 lts	700 grs					
			grs			grs					
			grs			grs					
			grs			grs					
			grs			grs					
			grs			grs					
			grs			grs					
TOTAL KGS QUIMICO UTILIZADO											

QUIMICO	CANTIDAD UTILIZADA	QUIMICO	CANTIDAD UTILIZADA	QUIMICO	CANTIDAD UTILIZADA	QUIMICO
ACIDO CITRICO ANHIDRO	3,150	RESINA SKY C29RESKY		TEXAMINA C203		
ARRISTAN PCCB	5,000	RESINOL 69 U		TUBIGUARD 30F		
AVCO FINISH VS		RESINOL F 60 M		DICOFIX SW LIQ		
BLANGEL G-600		RESINA APV		HIDROPERM RPU NEU FLK		
CARBONATO DE SODIO		CATALIZADOR AL		MAGNASOFT 238		
DYCRILAN SD		LIKBACK 393		NUVA N1811		
MICROSIL HE250	14,400	CERALUBE PED20 LIQ		SILAN A 21		
MICROSUAV KP 60%	20,300	ECOPERL 4		SILIGEN SIS 5 NEW LIQ		
PROSUAV SHB	25,000	PROMOTEX		SUAVISIL PWG		
TUBOSET DAP		PROMOTEX STD		TRIFLAMERETARD PE-100		
TUBOBLANC PT-B		ROLFLEX PAD		TRICOWEAT 158		
PROCRYL PU		STARTEX FR PE CONC				
MICROTEX D9		STARTEX PC 1380				

Imagen 126. FORMATO CONTROL DE QUÍMICOS RAMAS (BASE).



Imagen 127. FOTOGRAFÍA DE CARGAS DE INSUMOS SOLICITADAS Y SIN UTILIZAR.



Imagen 128. FOTOGRAFÍA QUÍMICO FUERA DE ÁREA DE ALMACÉN.

ANEXO B - FÓRMULAS DE HERRAMIENTAS

CONSUMO DE QUÍMICOS

Se presentan las fórmulas que se usaron por hoja de cálculo para poder extraer la información requerida de la herramienta “Consumo de Químicos”, y con ello poder realizar el análisis correspondiente.

“DATOS DASH”

- FECHA: = CELDA DE ARRIBA
- DÍA: = DIA(CELDA FECHA)
- MES: = MES(CELDA FECHA)
- AÑO: = AÑO(CELDA FECHA)
- SEMANA: = NUM.DE.SEMANA(CELDA FECHA)
- TURNO: = CELDA DE ARRIBA

“ANÁLISIS”

- SUMAR SI CONJUNTO: Suma las celdas que cumplen un conjunto de condiciones o criterios.

SUMAR.SI.CONJUNTO

= (rango suma, rango criterios (1), criterio (1), [rango criterio (n), criterio (n)], ...)

DONDE:

- RANGO SUMA: Celdas que se van a sumar.
- RANGO CRITERIOS (n): Es el rango de celdas que se van a evaluar para la condición determinada.
- CRITERIO (n): Es el criterio o condición que determina que celdas deben sumarse. Puede estar en forma de número, texto o expresión.
- CONSUMO PRIMER TURNO (B5):
=SUMAR.SI.CONJUNTO('DATOS DASH'!H:H,'DATOS DASH'!G:G,DASHBOARD!\$A\$6,'DATOS DASH'!F:F,"1",'DATOS DASH'!B:B,DASHBOARD!\$B\$10,'DATOS DASH'!D:D,DASHBOARD!\$C\$10,'DATOS DASH'!C:C,DASHBOARD!\$D\$10)
- CONSUMO SEGUNDO TURNO (C5):

=SUMAR.SI.CONJUNTO('DATOS DASH!'H:H,'DATOS DASH!'G:G,DASHBOARD!\$A\$6,'DATOS DASH!'F:F,"2",'DATOS DASH!'B:B,DASHBOARD!B10,'DATOS DASH!'C:C,DASHBOARD!D10,'DATOS DASH!'D:D,DASHBOARD!C10)

- **CONSUMO TERCER TURNO (D5):**

=SUMAR.SI.CONJUNTO('DATOS DASH!'H:H,'DATOS DASH!'G:G,DASHBOARD!\$A\$6,'DATOS DASH!'F:F,"3",'DATOS DASH!'B:B,DASHBOARD!\$B\$10,'DATOS DASH!'D:D,DASHBOARD!\$C\$10,'DATOS DASH!'C:C,DASHBOARD!\$D\$10)

- **CONSUMO DIARIO (B10):**

=SUMAR.SI.CONJUNTO(CONSUMOQUIMICOS[KG],CONSUMOQUIMICOS[QUÍMICO],DASHBOARD!\$A\$6,CONSUMOQUIMICOS[DÍA],DASHBOARD!\$B\$10,CONSUMOQUIMICOS[AÑO],DASHBOARD!\$D\$10,CONSUMOQUIMICOS[MES],DASHBOARD!\$C\$10)

- **CONSUMO SEMANAL (C10):**

=SUMAR.SI.CONJUNTO('DATOS DASH!'H:H,'DATOS DASH!'G:G,DASHBOARD!\$A\$6,'DATOS DASH!'E:E,DASHBOARD!\$E\$10)

- **CONSUMO MENSUAL (D10):**

=SUMAR.SI.CONJUNTO('DATOS DASH!'H:H,'DATOS DASH!'G:G,DASHBOARD!\$A\$6,'DATOS DASH!'D:D,DASHBOARD!\$C\$10)

- **CONSUMO ANUAL (E10):**

=SUMAR.SI.CONJUNTO(CONSUMOQUIMICOS[KG],CONSUMOQUIMICOS[QUÍMICO],DASHBOARD!\$A\$6,CONSUMOQUIMICOS[AÑO],DASHBOARD!\$D\$10)

Es importante mencionar que las celdas B6, C6, D6, B11, C11, D11, E11 de la hoja “Análisis” son celdas las cuales están copiando los valores calculados ya mencionados, esto con el fin de extraer la información necesaria al Dashboard, sin afectar los cálculos y errores que se lleguen a presentar, es así que se garantiza fiabilidad en los resultados obtenidos.

DASHBOARD

Para que el “Dashboard” genere el número de semana de la celda “E10” y la fecha de la celda “O2”, se usaron las formulas siguientes:

- **NUM DE SEMANA:** Devuelve el número de semanas en el año.

NUM.DE.SEMANA = (numero serie, [tipo devuelto])

DONDE:

- **NUMERO SERIE:** Es el código de fecha-hora utilizado por Microsoft Excel para los cálculos de fecha y hora.

- TIPO DEVUELTO: Es un número (1 ó 2) que determina el tipo de valor devuelto.
- FECHA: Devuelve el número que representa la fecha en código de fecha y hora de Microsoft Excel.

$$FECHA = (\text{año}, \text{mes}, \text{día})$$

DONDE:

- AÑO: Es un número en función del sistema de fecha del libro entre 1900 y 9999.
- MES: Es un número de 1 a 12 que representa el mes del año.
- DÍA: Es un número de 1 a 31 que representa el día del mes.

REQUISICIÓN DE RESINAS

“CAT PIV”

Se muestran las fórmulas que se encuentran dentro de la hoja CAT PIV utilizando los datos de las celdas C30 a la C39 de la hoja requisición, siendo las siguientes:

- TUL70: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$30
- TUL ZAFIRO 218: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$32
- TUL ZAFIRO 109: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$31
- TUL 2T15: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$33
- TUL VELO DE NOVIA: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$34
- TUL DIAMANTE 218: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$36
- TUL DIAMANTE 109: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$35
- TUL MOSQUITERO: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$37
- TUL TRICOT: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$38
- TUL 25: = [@KG]*REQUISICION!\$C\$39

Para los datos mostrados en los tarjetones se ocuparon las siguientes formulas:

- KG REQUERIDO: Realiza la suma total por químico a requerir de todas las variantes, de la columna “Kg Totales” de la hoja “Cat Piv”.
 - ARRISTAN AC50: =SUMAR.SI.CONJUNTO('CAT PIV'!D:D,'CAT PIV'!B:B,"ARRISTAN AC50").

- RESINA APV: =SUMAR.SI.CONJUNTO('CAT PIV'!D:D,'CAT PIV'!B:B,"RESINA APV").
- RESINA SKY: =SUMAR.SI.CONJUNTO('CAT PIV'!D:D,'CAT PIV'!B:B,"RESINA SKY").
- RESINOL 69U: =SUMAR.SI.CONJUNTO('CAT PIV'!D:D,'CAT PIV'!B:B,"RESINOL 69U").
- CATALIZADOR AL: =SUMAR.SI.CONJUNTO('CAT PIV'!D:D,'CAT PIV'!B:B,"CATALIZADOR AL").
- PROSUAV: =SUMAR.SI.CONJUNTO('CAT PIV'!D:D,'CAT PIV'!B:B,"PROSUAV SBH").
- QUÍMICO EN STOCK: Devuelve los datos de las celdas C42 a la C47, de la misma hoja.
 - ARRISTAN AC50: =C42.
 - RESINA APV: =C43.
 - RESINA SKY: =C44.
 - RESINOL 69U: =C45.
 - CATALIZADOR AL: =C46.
 - PROSUAV: =C47.
- SOBRANTE FALTANTE: Realiza la resta de la columna Químico en Stock menos KG Requerido, donde las celdas están condicionadas a cambiar de color dependiendo si tenemos que requerir químico (se muestra resultado con signo negativo color rojo) o con lo que se cuenta en stock nos quedará un sobrante todavía (se muestra resultado con signo positivo color verde).

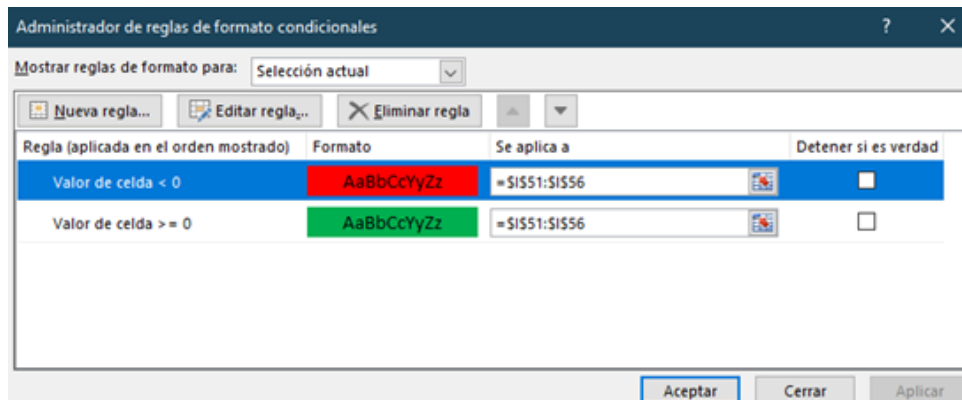


Imagen 129. Formato condicional para herramienta requisición de resinas.

- ARRISTAN AC50: =H51-G51.
- RESINA APV: =H52-G52.
- RESINA SKY: =H53-G53.
- RESINOL 69U: =.H54-G54
- CATALIZADOR AL: =H55-G55.
- PROSUAV: =H56-G56.
- TAMBOS ASOLICITAR: Columna que nos indica el número de tambos que tenemos que requerir de acuerdo al faltante, formulada de la siguiente manera:

SI: Comprueba si se cumple una condición y devuelve un valor si se evalúa como verdadero y otro valor si se evalúa como falso.

$$SI = (PRUEBA LÓGICA, [VALOR SI VERDADERA], [VALOR SI FALSO])$$

REDONDEAR MÁS: Redondea un número hacia arriba, en dirección contraria a cero.

$$REDONDEAR MAS = (NÚMERO, NÚMERO DE DECIMALES)$$

ABS: Devuelve el valor absoluto de un número, es decir, un número sin signo.

$$ABS = (NÚMERO)$$

- ARRISTAN AC50:
=SI(I51<0,REDONDEAR.MAS(ABS(I51/200),0),"0").
- RESINA APV: =SI(I52<0,REDONDEAR.MAS(ABS(I52/200),0),"0").
- RESINA SKY: =SI(I53<0,REDONDEAR.MAS(ABS(I53/200),0),"0").
- RESINOL 69U: =SI(I54<0,REDONDEAR.MAS(ABS(I54/200),0),"0").
- CATALIZADOR AL:
=SI(I55<0,REDONDEAR.MAS(ABS(I55/200),0),"0").
- PROSUAV: =SI(I56<0,REDONDEAR.MAS(ABS(I56/200),0),"0").
- KG A SOLICITAR: Nos indica los kilogramos que tenemos que requerir de acuerdo a la capacidad del contenedor, realizando la operación de 200 kg (capacidad de los contenedores utilizados para la producción de tul) por Tambos a solicitar.
 - ARRISTAN AC50: =J51*200.
 - RESINA APV: =J52*200.
 - RESINA SKY: =J53*200.
 - RESINOL 69U: =J54*200.
 - CATALIZADOR AL: =J55*200.
 - PROSUAV: =J56*200.

QUÍMICO REQUERIDO	KG REQUERIDO	QUIMICO EN STOCK	SOBRANTE FALTANTE	TAMBOS A SOLICITAR	KG A SOLICITAR
ARRISTAN AC50	18	100.0	82	0	0
RESINA APV	-	50.0	50	0	0
RESINA SKY	548	265.0	283	2	400
RESINOL 69U	406	185.0	221	2	400
CATALIZADOR AL	104	101.0	3	1	200
PROSUAV	-	126.0	126	0	0
ARRISTAN AC50	18	100	82	0	-
RESINA APV	-	50	50	0	-
RESINA SKY	548	265	283	2	400
RESINOL 69U	406	185	221	2	400
CATALIZADOR AL	104	101	3	1	200
PROSUAV	-	126	126	0	-

Imagen 130. Tabla pivote para cálculos de herramienta requisición de resinas.

Como se puede apreciar en la imagen, la tabla se encuentra repetida en la parte inferior, esto con el fin de extraer los datos calculados y evitar conflictos en las

operaciones, copiando así solamente los datos, que posteriormente, son extraídos para los tarjetones de la herramienta.

PLANEADOR DE INSUMOS

Como se mencionó en la hoja pivote de la herramienta “Planeador de Insumos” las celdas están formuladas con la fórmula de Excel “Buscar V”:

- **BUSCAR V:** Busca un valor en la primera columna de la izquierda de una tabla y luego devuelve un valor en la misma fila desde una columna especificada. De forma predeterminada, la tabla se ordena de forma ascendente.

BUSCARV = (valor buscado, matriz buscar en, indicador columnas, [ordenado])

DONDE:

- **VALOR BUSCADO:** Es el valor buscado en la primera columna de la tabla y puede ser un valor, referencia o una cadena de texto.
- **MATRIZ BUSCAR EN:** Es una tabla de texto, números o valores lógicos en los cuales se recuperan datos. “Matriz buscar en” puede ser una referencia a un rango o un nombre de rango.
- **INDICADOR COLUMNAS:** Es el número de columna de “matriz buscar en” desde la cual debe devolverse el valor que coincida. La primera columna de valores en la tabla es la columna uno.
- **ORDENADO:** Es un valor lógico que para encontrar la coincidencia más cercana en la primera columna (ordenada de forma ascendente) = VERDADERO u omitido; para encontrar la coincidencia exacta = FALSO.

TEÑIDO FINSET: de la celda C4 a la celda C8:

- C4=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B4,Tabla2[#Todo],7,FALSO)
- C5=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B5,Tabla2[#Todo],7,FALSO)
- C6=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B6,Tabla2[#Todo],7,FALSO)
- C7=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B7,Tabla2[#Todo],7,FALSO)
- C8=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B8,Tabla2[#Todo],7,FALSO)

De la celda D4 a C8:

- D4=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B4,Tabla2[#Todo],8,FALSO)
- D5=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B5,Tabla2[#Todo],8,FALSO)
- D6=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B6,Tabla2[#Todo],8,FALSO)
- D7=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B7,Tabla2[#Todo],8,FALSO)
- D8=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B8,Tabla2[#Todo],8,FALSO)

De la celda G4 a G8:

- G4=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B4,Tabla2[#Todo],9,FALSO)
- G5=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B5,Tabla2[#Todo],9,FALSO)
- G6=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B6,Tabla2[#Todo],9,FALSO)
- G7=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B7,Tabla2[#Todo],9,FALSO)
- G8=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B8,Tabla2[#Todo],9,FALSO)

De la celda H4 a H8:


- H4=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B4,Tabla2[#Todo],6,FALSO)
- H5=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B5,Tabla2[#Todo],6,FALSO)
- H6=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B6,Tabla2[#Todo],6,FALSO)
- H7=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B7,Tabla2[#Todo],6,FALSO)
- H8=BUSCARV(PLANEADOR!\$C\$42&PIVOTE!B8,Tabla2[#Todo],6,FALSO)

TEÑIDO						
FINSET		GRS. X LITRO	QUÍMICO	GRS. X LITRO	LITROS/METRO	MÁQUINA
1.3.1	AC	0.5	AC	0.5	0.224503736	RAMA 2
1.3.2	KP60	20	KP60	20	0.224503736	RAMA 2
1.3.3	HE250	15	HE250	15	0.224503736	RAMA 2
1.3.4	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.3.5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
SECADO		GRS. X LITRO	QUÍMICO	GRS. X LITRO	LITROS/METRO	MÁQUINA
1.4.1	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.4.2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.4.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.4.4	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.4.5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
PRESET		GRS. X LITRO	QUÍMICO	GRS. X LITRO	LITROS/METRO	MÁQUINA
1.1.1	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.1.2	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.1.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.1.4	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
1.1.5	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A

Imagen 131. TABLAS DE ANÁLISIS DE PLANEADOR DE INSUMOS.

ANEXO C - CONSTANCIAS DE CAPACITACIÓN

Como muestra y únicamente como respaldo académico, se elaboraron constancias de capacitación, las cuales señalan el empleo de las herramientas y formatos elaborados para el área, las fechas de capacitación, objetivos y metodología usada, siendo estos avalados por el personal designado para su uso.



CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN DE CONTROL DE BITÁCORAS DE INSUMOS "CONTROL DE QUÍMICOS"

Se hace constar que el día lunes 2 de septiembre de 2019 se capacitó a personal pesador del área de "Acabado" en la empresa Skytex de México S.A. de C.V. en el uso de la bitácora "CONTROL DE QUÍMICOS", ya que son éstas el medio de control de los insumos que se consumen por turno y dependerá de su correcto uso el poder identificar alguna anomalía que se llegase a presentar, así como también la gestión de los mismos.

OBJETIVOS TRATADOS DURANTE LA CAPACITACIÓN

- Utilizar e interpretar correctamente los elementos necesarios para el control de insumos.
- La importancia de mantener controlado el consumo químico.
- Reconocer los diversos tipos de químicos que se manejan en el área.
- Identificar los factores que afectan el rendimiento y control.
- Aplicar los conocimientos mediante la práctica y evaluación del nuevo uso de la bitácora.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología a utilizar en la parte teórica/práctica, se realizará mediante el acompañamiento al personal del llenado correcto de la nueva bitácora, así como también ayudas visuales dentro de su área de trabajo.


NOMBRE	PUESTO	FIRMA
Miguel Angel Abarca Vidal	Aludante Jernem	
Israel Montes de la Torre	Supervisor	
Francisca Javier Arceus Palma	Ayudante general	

Imagen 132. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN BITÁCORAS DE INSUMOS QUÍMICOS.

**CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN DE HERRAMIENTA
"CONSUMO DE QUÍMICOS"**

Se hace constar que el día martes 15 de octubre de 2019 se capacitó a personal administrativo del puesto "Batch Control" del área de "Acabado" en la empresa Skytex de México S.A. de C.V. en el uso de la herramienta "CONSUMO DE QUÍMICOS", toda vez que ésta es el medio de control de los insumos que se consumen por turno y dependerá de su correcto uso el poder identificar alguna anomalía que se llegase a presentar, así como también la correcta gestión para generar reportes de consumo y las bajas en el sistema que lleva la empresa para el control de inventarios.

OBJETIVOS TRATADOS DURANTE LA CAPACITACIÓN

- El uso correcto de la herramienta para generar las requisiciones diarias de insumos, identificando el stock mínimo que se debe de tener.
- Identificar los consumos por turno para realizar las descargas en el sistema de control de inventarios de la empresa.
- Conceptos teóricos generales de los insumos que se utilizan.
- Aplicar los conocimientos mediante la práctica y el uso de la misma.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología a utilizar en la parte teórica/práctica, se realizará mediante el acompañamiento del personal del uso correcto de la nueva herramienta y la ayuda de una hoja de instrucciones, así como también la retroalimentación diaria.


NOMBRE	PUESTO	FIRMA
Kathya Rodríguez Guerra	Batch Control	

Imagen 133. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTA CONSUMO DE QUÍMICOS.



CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN DE HERRAMIENTA "REQUISICIÓN DE RESINAS"

Se hace constar que el día martes 15 de octubre de 2019 se capacitó a personal administrativo del puesto "Batch Control" del área de "Acabado" en la empresa Skytex de México S.A. de C.V. en el uso de la herramienta "REQUISICIÓN DE RESINAS", toda vez que ésta es el medio de gestión para la requisición de resinas requeridas en la producción de Tul y dependerá de su correcto uso el poder contar con el recurso necesario para la producción planeada por cada turno.

OBJETIVOS TRATADOS DURANTE LA CAPACITACIÓN

- El uso correcto de la herramienta para generar las requisiciones diarias de resinas, identificando el consumo a requerir de acuerdo a la planeación.
- Identificar los insumos requeridos por cada variante de Tul, así como también los conceptos teóricos generales.
- Valorar la cantidad a requerir de acuerdo al análisis de la información obtenida de la herramienta.
- Aplicar los conocimientos mediante la práctica y el uso de la misma.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología a utilizar en la parte teórica/práctica, se realizará mediante el acompañamiento del personal del uso correcto de la nueva herramienta y la ayuda de una hoja de instrucciones, así como también la retroalimentación diaria.

NOMBRE	PUESTO	FIRMA
Katya Rodríguez Guerra	batch control	

Imagen 134. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTA REQUISICIÓN DE RESINAS.



**CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN DE HERRAMIENTA
"CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS"**

Se hace constar que el día lunes 4 de noviembre de 2019 se capacitó a personal administrativo del puesto "Batch Control" del área de "Acabado" en la empresa Skytex de México S.A. de C.V. en el uso de la herramienta "CALCULADOR DE RENDIMIENTOS", toda vez que ésta es el medio de gestión y rendimiento de los insumos dentro de los procesos de acabado y dependerá de su correcto uso el poder contar con el recurso necesario para la producción planeada por cada turno.

OBJETIVOS TRATADOS DURANTE LA CAPACITACIÓN

- El uso correcto de las herramientas para generar planes de consumo, identificando lo que se va a requerir de acuerdo a la planeación.
- Identificar los insumos requeridos por cada variante, así como también los conceptos teóricos generales.
- Valorar la cantidad a requerir de acuerdo al análisis de la información obtenida de la herramienta.
- Alimentar base de datos de herramientas.
- Aplicar los conocimientos mediante la práctica y el uso de la misma.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología a utilizar en la parte teórica/práctica, se realizó mediante el acompañamiento del personal del uso correcto de la nueva herramienta y la ayuda de una hoja de instrucciones en cada herramienta.

Nombre	PUESTO	FIRMA
Katya Isabel Rodríguez Guerra	batch control	

Imagen 135. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTA CALCULADORA DE RENDIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS.

CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INSUMOS

Se hace constar que el día lunes 4 de noviembre de 2019 se capacitó a personal administrativo del puesto "Batch Control" del área de "Acabado" en la empresa Skytex de México S.A. de C.V. en el uso de las herramientas "DASHBOARD DE CONSUMOS QUÍMICOS", "PLANEADOR DE INSUMOS" y "CALCULADORA DE QUÍMICOS", toda vez que ésta es el medio de gestión de los insumos dentro de los procesos de acabado y dependerá de su correcto uso el poder contar con el recurso necesario para la producción planeada por cada turno.

OBJETIVOS TRATADOS DURANTE LA CAPACITACIÓN

- El uso correcto de las herramientas para generar planes de consumo, identificando lo que se va a requerir de acuerdo a la planeación.
- Identificar los insumos requeridos por cada variante, así como también los conceptos teóricos generales.
- Valorar la cantidad a requerir de acuerdo al análisis de la información obtenida de la herramienta.
- Generar reportes identificando el comportamiento mensual, semanal o por producto, para encontrar oportunidades para mejorar la gestión y/o disminuir consumos.
- Auditar realmente lo que se tiene en stock de manera física y evaluar si existen pérdidas o consumos que no se registran.
- Aplicar los conocimientos mediante la práctica y el uso de la misma.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología a utilizar en la parte teórica/práctica, se realizó mediante el acompañamiento del personal del uso correcto de la nueva herramienta y la ayuda de una hoja de instrucciones en cada herramienta.


NOMBRE	PUESTO	FIRMA
Katya Isabel Rodriguez Cuerna	batch control	

Imagen 136. CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN HERRAMIENTAS DE GESTIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE INSUMOS.

BIBLIOGRAFÍA

1. Galvarriato, A. G. (1999). *La industria textil en México*. El colegio de Michoacan A.C.
2. Gamboa, L. (1985). *Los empresarios del ayer: El grupo dominante en la industria textil de Puebla, 1906-1929*. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla.
3. Gutierrez, C. (junio de 1996). La industria textil en Puebla y Tlaxcala durante el porfiriato. *Revista de la universidad de México*, 42-46.
4. Ibañez, L. (mayo de 2012). La evolución de las fábricas textiles de Puebla en el corredor Atoyac. *Boletín de monumentos históricos*, 25, 37-42.
5. Córdova, F. (20 de Febrero de 2015). *Blog UDLAP*. Obtenido de <http://blog.udlap.mx/blog/2015/02/laindustriatextildelsigloxxilananotextile/>
6. Muñoz, D., Merino, M., & et al. (2006). *La industria textil en México: diagnóstico, prospectiva y estrategia*. Distrito Federal, México: ITAM.
7. INEGI. (2019). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/imai/2013/>
8. *Gobierno de México*. (2019). Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121184/Sector_Industria_Textil.pdf
9. Deloitte. (2019). *Tendencias de industrias*. D. Econosignal.
10. Secretaría de Economía. (2019). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-inversion-extranjera-directa>
11. Parcerisa, C. (enero de 17 de 2019). *Fashion United*. Obtenido de <https://fashionunited.mx/noticias/empresas/la-industria-textil-en-mexico-mantuvo-un-crecimiento-moderado-en-2018/2019011725912>
12. INEGI. (NOVIEMBRE de 2019). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/imai/>
13. Becerra, F., & et al. (2008). *Gestión de la producción: una aproximación conceptual*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
14. Prado, J. (1992). *La planeación y el control de la producción*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
15. Ponce Talancón, Humberto (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1),113-130.[fecha de Consulta 25 de Mayo de 2020]. ISSN: 0185-1594. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=292/29212108>
16. Manzano Ramirez, M., & Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing: implantación 5'S. *3 C Tecnología*, 16-26.
17. Romero Bermúdez, Erika, & Díaz Camacho, Jacqueline (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XL(3-

- 4),127-142.[fecha de Consulta 27 de Mayo de 2020]. ISSN: 0185-1284. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=270/27018888005>
18. Ibarra-Balderas, Víctor Manuel, & Ballesteros-Medina, Laura Lorena (2017). Manufactura Esbelta. *Conciencia Tecnológica*, (53), .[fecha de Consulta 27 de Mayo de 2020]. ISSN: 1405-5597. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=944/94453640004>
19. Carro, R., González, D. (-). *Administración de la calidad total*. Argentina: Universidad Nacional del Mar del Plata.
20. Desconocido. (2009). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Uruguay: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.
21. Farrera, A. (2013). *Manual de pronósticos para la toma de decisiones*. Chiapas: Digital.
22. Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. (-). *Gestión de la producción y Operaciones*. 29/05/2020, de UTEC Sitio web: https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55847.pdf
23. Torres, M. (-). *Pronósticos, una herramienta clave para la planeación de las empresas*. 29/05/2020, de ITSON Sitio web: https://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no71/47a._pronosticos%2C_una_herramienta_clave_para_la_planeacion_de_las_empresas.pdf
24. Colorado, F. (2009). *El ciclo PHVA de Deming y el proceso administrativo de Fayol*. Academia. Recuperado de <http://www.academia.edu>.
25. Gómez, K. (2011). *Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas*. Guatemala: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.
26. Proaño Villavicencio, D.X. (2017). *Metodología para elaborar un plan de mejora continua*. 3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial, 50-56. DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.50-56/>>.
27. Carro, R., Gonzalez, D. (-). *Administración de la calidad total*. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.
28. Donna, C. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson.
29. Cruz, J.(-) "Historia de la calidad" en EXCELLENTIA, pp. 8-14
30. Alba, R. (enero- febrero de 2013). *Tu interfaz de negocios*. Obtenido de <https://tuinterfaz.mx/articulos/10/77/la-industria-textil-en-mexico-hacia-su-recuperacion/>
31. METER TOLEDO. (2019). *mt.com*. Recuperado el 15 de 12 de 2019, de https://www.mt.com/mx/es/home/products/Industrial_Weighing_Solutions/bench-scales/checkweigher/ICS689.html

32. GRAINGER. (2019). *grainger.com.mx*. Recuperado el 15 de 12 de 2019, de <https://www.grainger.com.mx/producto/SANI-LAV-Cubeta%2C-Color-Plata%2C-13-1-2%22-x-13-1-2%22-x-13%22-%2C-Material-Acero-Inoxidable/p/39F730>
33. Uline. (2019). *es.uline.mx*. Recuperado el 15 de 12 de 2020, de https://www.mt.com/mx/es/home/products/Industrial_Weighing_Solutions/bench-scales/checkweigher/ICS689.htmlhttps://www.mt.com/mx/es/home/products/Industrial_Weighing_Solutions/bench-scales/checkweigher/ICS689.html
34. Uline. (2019). *es.uline.mx*. Recuperado el 15 de 12 de 2019, de <https://es.uline.mx/Product/Detail/H-1235/Drum-Pumps-and-Faucets/Steel-Drum-Pump?pricode=WB7096&gadtype=pla&id=H-1235&gclid=CKOmgafhoOgCFZOWxQldKxIEng&gclsrc=ds>
35. Gutierrez, H., & De la Vara, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. Distrito Federal, México: MC Graw Hill.
36. Montaña, A. (2014). ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN. DISTRITO FEDERAL: PACJ.
37. Socconini, L. (2016). *Certificación lean six sigma yellow belt para la excelencia en los negocios*. Barcelona, España: Alfaomega.
38. Textil, I. (2017). *Universidad de Palermo*. Obtenido de fic.palermo.edu: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/39726_149027.pdf
39. Weihrich , H., Cannice, M., & Koontz, H. (2008). *Administración, una perspectiva global y empresarial*. Corea: MC Graw Hill.