

Propuesta para la implementación de mejoras en los procesos de la empresa Cebollas

J.T

Angélica Marcela Cruz Buitrago
Angie Lorena Rodríguez Bejarano
Francy Brigitte Sánchez Suarez

Universitaria Agustiniana
Facultad Ingenierías
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2020

**Propuesta para la implementación de mejoras en los procesos de la empresa Cebollas
J.T**

Angélica Marcela Cruz Buitrago
Angie Lorena Rodríguez Bejarano
Francy Brigitte Sánchez Suarez

Director
Ingeniero Álvaro Ernesto Peralta

Trabajo de grado para optar a título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana
Facultad Ingeniería
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2020

Resumen

El presente proyecto de investigación se realizó con el fin adaptar parte de la filosofía Lean Manufacturing e ingeniería de métodos, tiempos y movimientos que se ajusten a las necesidades de la empresa Cebollas J.T dedicada a la comercialización y alistamiento de cebolla cabezona, con el fin de mejorar los procesos y proveer productos de alta calidad a sus clientes.

Este proyecto inicia con la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la formación universitaria e implementarlos en la empresa Cebollas J.T de la que se tuvo conocimiento por medio de un integrante del grupo; se efectuó una investigación de las diferentes herramientas con el fin de entender los conceptos necesarios para la elaboración del trabajo.

Seguido a esto se implementa un diagnóstico inicial para determinar las problemáticas existentes en la empresa, al realizar la identificación se reafirmó el uso de los métodos elegidos para su desarrollo y aplicación en las actividades ejecutadas por los operarios en el proceso de pelado de cebolla cabezona, el análisis y entendimiento se logró con las visitas de campo realizadas y la observación como factor clave.

Finalmente, se elabora una propuesta con los resultados obtenidos ajustando cada herramienta de acuerdo con las necesidades y alcance de la empresa, se valida la información y se toma una decisión del diseño de cada modelo para mejorar los procesos.

Abstract

This research project was carried out with the aim of adapting part of the Lean Manufacturing philosophy and engineering methods, times and movements that meet the needs of the company Cebollas J.T dedicated to the marketing and enlistment of big-headed onion, in order to improve processes and provide high quality products to its customers.

This project begins with the opportunity to apply the knowledge acquired in university training and implement it in the company Cebollas J.T, which was learned from a member of the group; An investigation of the different tools was carried out in order to understand the concepts necessary for the preparation of the work.

Following this, an initial diagnosis is implemented to determine the existing problems in the company, upon identification, the use of the methods chosen for its development and application in the activities carried out by the operators in the process of peeling big onion was reaffirmed, the analysis and understanding was achieved with the field visits carried out and observation as a key factor.

Finally, a proposal is prepared with the results obtained, adjusting each tool according to the needs and scope of the company, the information is validated, and a design decision is made for each model to improve processes.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	13
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	14
1.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO INSTALACIONES BODEGA CEBOLLAS J.T	15
1.2.1 Determinación de la demanda	18
1.2.2 Variedades de cebollas utilizadas en Cebollas J.T	22
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	24
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	25
4. ESTRATEGIA PROPUESTA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	26
5. JUSTIFICACIÓN	27
6. OBJETIVOS	28
6.1 OBJETIVO GENERAL	28
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
7. MARCO DE REFERENCIA	29
7.1 MARCO TEÓRICO	29
7.1.1 Historia de la Cebolla de Bulbo (Cabezona)	29
8. DESCRIPCIÓN UBICACIÓN DE LA BODEGA EN LA CENTRAL DE CORABASTOS	35
9. PROYECTOS EJEMPLO RELACIONADOS	37
10. LEAN MANUFACTURING	38
11. VSM MAPA DE CADENA DE VALOR	41
12. LAYOUT	43
13. CICLO PHVA	44
14. METODOLOGÍA DE LAS 5 S	45
14.1 LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S SON	45
15. INGENIERÍA DE MÉTODOS, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	47
15.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS	47
16. KANBAN	49
17. MARCO CONCEPTUAL	50
17.1 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS	50
18. MARCO LEGAL	51

19. MARCO METODOLÓGICO	52
19.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
20. EJECUCIÓN VSM.....	53
20.1 ANÁLISIS VSM.....	54
21. EJECUCIÓN CICLO PHVA	56
22. EJECUCIÓN DE LAS 5S	58
22.1 APLICACIÓN DE LAS 5S EN EMPRESA DE CEBOLLA CABEZONA J.T.....	62
23. EJECUCIÓN LAYOUT	74
24. EJECUCIÓN DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	79
25. EJECUCIÓN DE KANBAN	83
26. EJECUCIÓN DE MODELAJE Y SIMULACIÓN	85
26.1 PROPUESTA DE SIMULACIÓN	85
27. INFORME FINANCIERO PRELIMINAR CEBOLLAS J.T.....	91
CONCLUSIONES	96
REFERENCIAS	97
ANEXOS	98

Lista de tablas

Tabla 1. Promedio diario de producción por operario	14
Tabla 2. Registro fotográfico bodega Cebollas J.T	15
Tabla 3. Datos Total Cantidad en Kilos	18
Tabla 4. Tamaños de la cebolla.....	23
Tabla 5. Árbol de problemas	24
Tabla 6. Área y producción de hortalizas en Colombia.....	30
Tabla 7. Contexto taxonómico	30
Tabla 8 Características de la cebolla de bulbo	31
Tabla 9. Proyectos relacionados con Lean Manufacturing. Repositorio	37
Tabla 10. Fases de un proyecto Lean Manufacturing	39
Tabla 11. <i>Simbología básica de un Mapa de Valor (VSM)</i>	42
Tabla 12. Etapas de las 5 s	46
Tabla 13. Procedimiento para realizar un estudio de métodos.....	48
Tabla 14. Construida de varios aportes legislación colombiana	51
Tabla 15. Takt Time Cebollas J.T	53
Tabla 16. Cuadro resumen de VSM actual y propuesto.....	55
Tabla 17. Lista de Chequeo de las 5s.....	58
Tabla 18. Implementación 5s	59
Tabla 19. Tarjetas Rojas colocadas.....	67
Tabla 20. Registro fotográfico de las tarjetas rojas asignadas	68
Tabla 21. Registro fotográfico aplicación 5s	69
Tabla 22. Tiempos tomados a operarios en segundos.....	80
Tabla 23. Tiempos por actividad en segundos	81
Tabla 24. Pasos, descripción y tiempos de actividades del proceso	82
Tabla 25. Relacion de Activos	93
Tabla 26. Estados de perdidas y ganancias Cebollas J.T	94
Tabla 27. <i>Proyeccion de Ventas Cebollas J.T</i>	95
Tabla 28. Inversion sugerida	95
Tabla 29. Ficha técnica	98
Tabla 30. Procedimiento Cebollas J.T	99

Tabla 31 Flujograma proceso.....	101
Tabla 32. Formato para el control de la producción	102
Tabla 33. Formato para toma de inventarios.....	102

Lista de figuras

Figura 1. Zaranda primer nivel Bodega.	15
Figura 2. Zona de trabajo.	16
Figura 3. Nivel 1 zona de carretillas.	16
Figura 4. Nivel 1 Bodeguero.	16
Figura 5. Nivel 2 Mesa de computo.	16
Figura 6. Nivel 2 Operarios en el proceso de pelado.	17
Figura 7. Nivel 1 Producto en bultos.	17
Figura 8. Canastillas con cebolla pelada.	17
Figura 9. Nivel 2 Operarios pelando cebolla.	17
Figura 10. Proceso empaque de la cebolla en bandejas.	18
Figura 11. Fachada de la Bodega 18.	18
Figura 12. Gráfica datos demanda semanal	19
Figura 13. Gráfica de dispersión demanda cebolla pelada.	19
Figura 14. Ejemplo demanda semanal cebolla pelada	20
Figura 15. Gráfica datos demanda por semana	20
Figura 16. Gráfica media móvil	21
Figura 17. Gráfica media móvil ajustada	21
Figura 18. Tipos de Cebolla comercializada por Cebollas J.T.	22
Figura 19. Cebolla Grande (Gruesa, Cero).	23
Figura 20. Cebolla cabezona tamaño mediana.	23
Figura 21. Cebolla cabezona tamaño pequeña.	23
Figura 22. Gráfica de la participación mundial de la producción de la Cebolla	29
Figura 23. Cebolla Amarilla.	32
Figura 24. Cebolla dulce	32
Figura 25. Cebolla roja.	33
Figura 26. Cebolla Chalota o escalonia.	33
Figura 27. Cebolleta.	34
Figura 28. Rakkyo.	34
Figura 29. Ubicación central de abastos	35
Figura 30. Mapa de Abastos.	36

Figura 31. Casa Lean Manufacturing.....	39
Figura 32. Tarjetas visuales método kanban	49
Figura 33. VSM Actual - Cebollas J.T.....	53
Figura 34. VSM Propuesto - Cebollas J.T	54
Figura 35. Tarjeta roja utilizada	66
Figura 36. Tarjetas rojas diligenciadas.....	68
Figura 37. Tarjetas rojas en varios elementos.....	68
Figura 38. Tarjetas rojas en estibas y canastillas.	68
Figura 39. Tarjeta roja en estiba.....	68
Figura 40. Pesa digital y vinipeladora.....	68
Figura 41. Pesa digital.....	68
Figura 42. Peso Digital en mal estado.....	68
Figura 43. Costales en desorden.....	68
Figura 44. Nivel 2 con operarios en desorden.....	69
Figura 45. Nivel 2 organizado.....	69
Figura 46. Estante desordenado.	69
Figura 47. Estante organizado.....	69
Figura 48. Nivel 2 área canastillas y estibas desordenadas.....	69
Figura 49. Nivel 2 área canastillas y estibas organizadas.	69
Figura 50. Canastillas en desorden y mal ubicadas.....	69
Figura 51. Canastillas en ordenadas y ubicadas.....	69
Figura 52. Nivel 2 Sin barandal y con obstáculos.....	70
Figura 53. Nivel 2 borde y barandal sin obstáculos.	70
Figura 54. Materia prima en desorden.	70
Figura 55. Materia prima organizada.	70
Figura 56. Peso digital sucio.	70
Figura 57. Peso digital limpio.....	70
Figura 58. Mesa de cómputo mal ubicada y en desorden	71
Figura 59. Mesa de cómputo reubicada y en ordenada.....	71
Figura 60. Estiba desubicada.....	71
Figura 61. Estiba ubicada y con materia prima.....	71

Figura 62. Carretilla mal ubicada. Autoría propia	71
Figura 63. Carretilla ubicada y con materia prima. Autoría propia	71
Figura 64. Escaleras sucias. Autoría propia	71
Figura 65. Escaleras limpias. Autoría propia	71
Figura 66. Costales en desorden. Autoría propia	72
Figura 67. Costales organizados. Autoría propia	72
Figura 68. Nivel 2 espacio desordenado. Autoría propia.....	72
Figura 69. Nivel 2 espacio organizado. Autoría propia	72
Figura 70. Vinipel desubicado. Autoría propia	72
Figura 71. Vinipel ubicado en vinipeladora. Autoría propia.....	72
Figura 72. Canastillas desorganizadas. Autoría propia	72
Figura 73. Canastillas organizada. Autoría propia.....	72
Figura 74. Piso sucio y con desechos. Autoría propia	73
Figura 75. Piso limpio. Autoría propia.....	73
Figura 76. Plano primer nivel bodega Cebollas J.T	74
Figura 77. Plano 3D primer nivel bodega Cebollas J.T	74
Figura 78. Plano Segundo nivel bodega Cebollas J.T.....	75
Figura 79. Plano 3D Segundo nivel bodega Cebollas J.Tv.....	75
Figura 80. Plano 3D Cebollas J.T	76
Figura 81. Resultado distribución segundo nivel Cebollas J.T	77
Figura 82. Resultado distribución segundo nivel Cebollas J.T en 3D	77
Figura 83. Resultado distribución Bodega Cebollas J.T	78
Figura 84. Cronometro pata toma de tiempos	79
Figura 85. Cámara de video	80
Figura 86. Operarios realizando el proceso de pelado de cebolla.....	81
Figura 87. Operarios realizando el proceso de pelado de cebolla.....	81
Figura 88. Cuadernos de inventario Cebollas J. T	83
Figura 89. Tablero de inventario Cebollas J.T.....	84
Figura 90. Simulación propuesta.....	86
Figura 91.Simulación propuesta en marcha.....	86
Figura 92.Mejora propuesta eliminando la actividad de clasificación de los operarios	87

Figura 93. Antes de aplicar las herramientas	88
Figura 94. Después de la aplicación de las herramientas	88
Figura 95. Porcentaje de ocupación antes	89
Figura 96. Porcentaje de ocupación después	90

Introducción

En la actualidad existen diferentes factores que afectan la productividad de las compañías, uno de ellos es la ineficiencia en los procesos causado por la falta de planeación y organización. Un ejemplo claro es el desaprovechamiento de recursos como el tiempo y la infraestructura de las compañías, en la mayoría de los casos no se da el uso adecuado.

Este trabajo se realiza con el fin de optimizar los procesos y aumentar su eficiencia a través de la implementación de diferentes herramientas de Lean Manufacturing e ingeniería de tiempos y movimientos que permitan mejorar los procesos y aprovechar al máximo los recursos de la empresa Cebollas J.T

Cebollas J.T es una empresa fundada en Bogotá el 18 de septiembre de 2013, conformada por aproximadamente 20 trabajadores y está dedicada a la compra, arreglo y comercialización de cebolla cabezona para ser distribuida a diferentes almacenes de cadena ubicados en varios puntos de la ciudad.

La empresa Cebollas J.T genera una productividad mensual de aproximadamente 35 millones de pesos, sin embargo, presenta diferentes fallas como alta cantidad de desperdicios, pérdida de tiempo y por lo tanto pérdida de utilidades.

A través de la propuesta de implementación de Lean Manufacturing se pretende establecer parámetros que permitan organizar, medir y optimizar procesos para aumentar la eficiencia y productividad de la empresa Cebollas J.T

1. Problema de investigación

1.1 Antecedentes del problema

Desde hace 35 años en la central de abastos se realizó la apertura de las bodegas para la distribución y comercialización de cebolla a los almacenes de cadena ubicados en los diferentes puntos de la ciudad de Bogotá. Al realizar la apertura del negocio Cebollas Cabezonas J.T se adquirió en arriendo una bodega con las siguientes dimensiones 6 Mt2 de fondo por 12 Mt2 de frente y una ampliación a un segundo piso con las mismas medidas.

En sus inicios Cebollas J.T comenzó con 10 canastillas y 3 puestos de trabajo dando la oportunidad a personas que se encuentran en el sector y dependen del trabajo por destajo que se genera a diario. Al pasar los años, la empresa Cebollas J.T ha ido incrementando la compra de activos como canastillas, balanzas, insumos y materia prima para la ejecución de las labores, actualmente cuenta con 70 canastillas para el almacenamiento de la cebolla y 3 balanzas digitales para el pesaje del producto. Durante el año 2019 se logró una distribución de cebolla blanca y roja de 89.094 kilos, generando ventas en promedio mensual de \$35.000.000 con una utilidad de aproximadamente \$15.000.000, actualmente Cebollas J.T cuenta con una mano de obra de aproximadamente de 10 personas realizando el proceso de pelado de cebolla según el pedido del cliente que este en proceso, con una producción de 298 kilos en un turno de 10 horas, es decir 118 segundos por kilo aproximadamente.

Tabla 1.

Promedio diario de producción por operario

Producción por operario	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4	Operario 5
Total, producción	126 Kg	142 kg	129,5 kg	189 kg	167 kg
Salario/día	\$ 22.680	\$ 25.560	\$ 23.310	\$ 34.020	\$ 30.060

Nota. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2020).

Actualmente la medición del trabajo se realiza de acuerdo con la productividad, esta actividad se paga según la cantidad de kilos de cebolla pelada por cada operario, un kilo equivale al pago de 180 pesos. La convocatoria de los operarios se realiza según la cantidad de pedido o demanda requerida por los clientes. Para el desarrollo de la actividad de pelado son necesarias herramientas

como cuchillo y toalla, las cuales permiten y facilitan realizar esta operación. Es importante que cada operario cuente con estos elementos para desempeñar su trabajo.

El producto debe cumplir con los estándares de calidad exigidos por el cliente, es decir, que no se encuentre deteriorado o en mal estado, si no cumple con estas especificaciones es devuelto por el cliente, esto hace que el producto retome de nuevo su ciclo de venta.

Otro de los factores que se tiene en cuenta al momento de determinar si un producto cumple o no con los estándares de calidad, es que no se encuentre golpeado, lo cual sucede bastante debido a la mala manipulación de los alimentos y al poco cuidado que se tiene por parte de los operarios. En los últimos años el negocio ha tenido una tendencia de crecimiento lo que ha permitido mantenerse en el mercado, en la central de abastos hay aproximadamente 25 peladeros de cebolla cabezona, sin embargo, en la zona en la que está ubicada la bodega no hay competencia cerca que realice la misma actividad. A continuación, se pueden observar algunas imágenes de la bodega en la cual se desempeñan las labores:

1.2 Registro fotográfico instalaciones bodega Cebollas J.T

Tabla 2.

Registro fotográfico bodega Cebollas J.T

Ilustración	Descripción
	<p>En la ilustración se evidencia el uso de la zaranda para el proceso de clasificación de la cebolla antes de ser pelada.</p>

Figura 1. Zaranda primer nivel Bodega.

Autoría propia



Figura 2. Zona de trabajo. Autoría propia

En la ilustración se evidencia el segundo nivel de la bodega, donde se realizan los diferentes procesos.



Figura 3. Nivel 1 zona de carretillas. Autoría propia

En la ilustración se evidencia el sitio donde están ubicadas las carretillas y zorras utilizadas para trasladar el producto hacia la bodega.



Figura 4. Nivel 1 Bodeguero. Autoría propia

En la ilustración se evidencia al bodeguero realizando la organización y recolección de las canastillas.



Figura 5. Nivel 2 Mesa de computo. Autoría propia

En la ilustración se evidencia la mesa de cómputo con el equipo de seguridad para la vigilancia de la bodega. Las escaleras se utilizan para alcanzar los bultos de cebolla, cuando están almacenados en una altura promedio.



Figura 6. Nivel 2 Operarios en el proceso de pelado. Autoría propia

En la ilustración se evidencia los operarios realizando el proceso de pelado de la cebolla y ubicación en las canastillas.



Figura 7. Nivel 1 Producto en bultos. Autoría propia

En la ilustración se evidencia el producto ubicado en el nivel 1 organizado en estibas.



Figura 8. Canastillas con cebolla pelada. Autoría propia

En la ilustración se evidencia producto terminado cebolla cabezona en canastillas para entrega al cliente.



Figura 9. Nivel 2 Operarios pelando cebolla. Autoría propia

En la ilustración se evidencia a la operación realizando el proceso de pelado de la cebolla.



En la ilustración se evidencia el proceso de vinipeladora de la cebolla en bandejas por 6 unidades para entrega al cliente.

Figura 10. Proceso empaque de la cebolla en bandejas. Autoría propia



En la ilustración se evidencia la fachada de la bodega 18

Figura 11. Fachada de la Bodega 18. Autoría propia

Nota. Autoría propia. Fotos tomadas en la bodega de Cebollas J.T (2020).

1.2.1 Determinación de la demanda.

Para entender y analizar el funcionamiento del proceso Cebollas J.T se realizó la transcripción de los datos de un año, registrados actualmente en un cuaderno, la información diaria encontrada es la siguiente: inventario, producción, kilogramos de cebolla pelada por operario, esta investigación nos arrojó unos datos con un comportamiento atípico que para sus análisis estadísticos nos conducen a una interpretación no adecuada, para determinar la demanda se aplicó el modelo de media móvil simple a continuación los cuadros de datos y graficas realizadas.

Tabla 3.

Datos Total Cantidad en Kilos

Días/ Mes	Enero	Feb	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Total general
Domingo	195		846	3.292	8.022	2.448	760	433	200	425		16.621
Lunes	1.342	313		530	1.345	1.365	1.841	1.486	650	1.475	273	10.620
Martes	1.215	630	1.236	2.030	778	4.685	2.511	1.406	2.863	2.025	1.265	20.644
Miércoles	180	50		1.258	410	790	1.336	672		775	646	6.117
Jueves	3.574	1.050	855	3.003	1.100	2.475	688	800	1.893	1.532	1.555	18.525
Viernes	562,5		524,0	2.166	1.124	1.078	2.546	527	200	907	760	10.394
Sábado	517		1.380	2.800	2.785	1.997	2.338	1.659	625	1.100	600	15.801
Total	7.586	2.043	4.841	15.079	15.564	14.838	12.020	6.983	6.431	8.239	5.099	98.723

Nota: Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2020).

En esta tabla se encuentran los datos diarios tomados de la cebolla pelada realizada en un año, se consolido para visualizar la información de una forma más fácil y analizar la función matemática que nos ayude a establecer una demanda única.

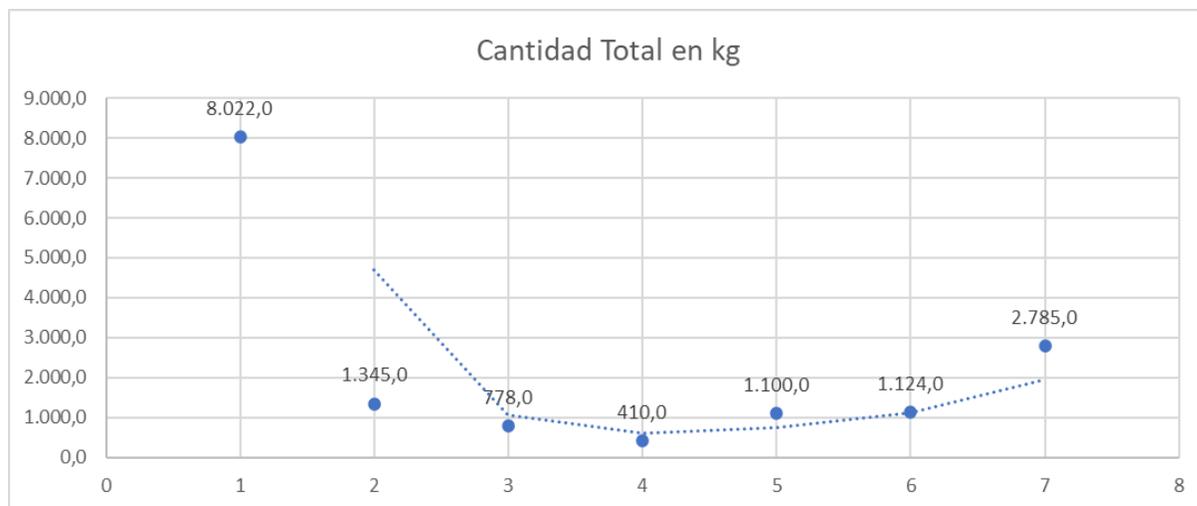


Figura 12. Gráfica datos demanda semanal. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2020).

Al realizar las gráficas como se evidencia los datos presentan un comportamiento atípico que para sus análisis estadísticos nos conducen a una interpretación no adecuada.

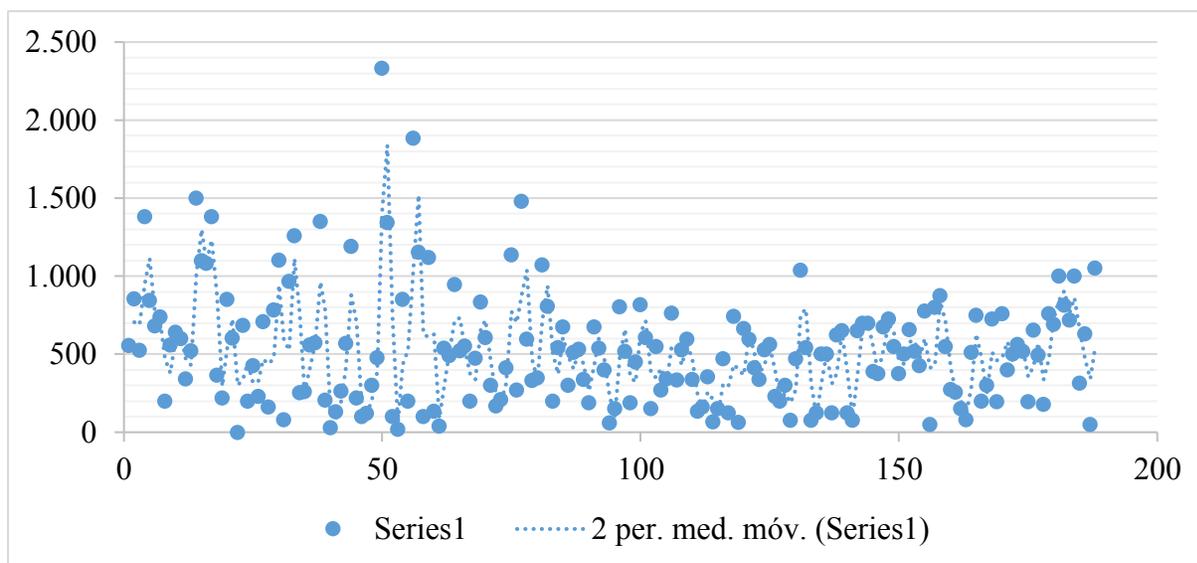


Figura 13. Gráfica de dispersión demanda cebolla pelada. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2019 - 2020)

En la gráfica de dispersión se confirma la condición especial de los datos donde se encuentra la afectación de la variable con la distribución de los datos.

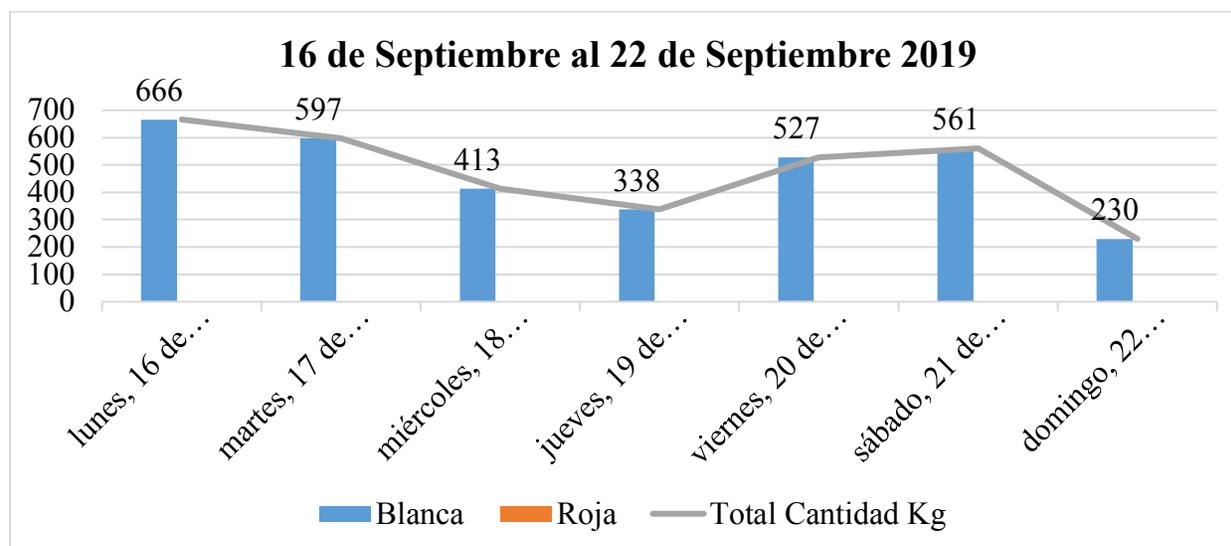


Figura 14. Ejemplo demanda semanal cebolla pelada. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T de una semana de cebolla pelada (2020).

Esta gráfica es un ejemplo de las realizadas para determinar la demanda de cebolla semanal su variabilidad se debe a la cantidad de pedidos realizados versus la cebolla que pelan los operarios diariamente.

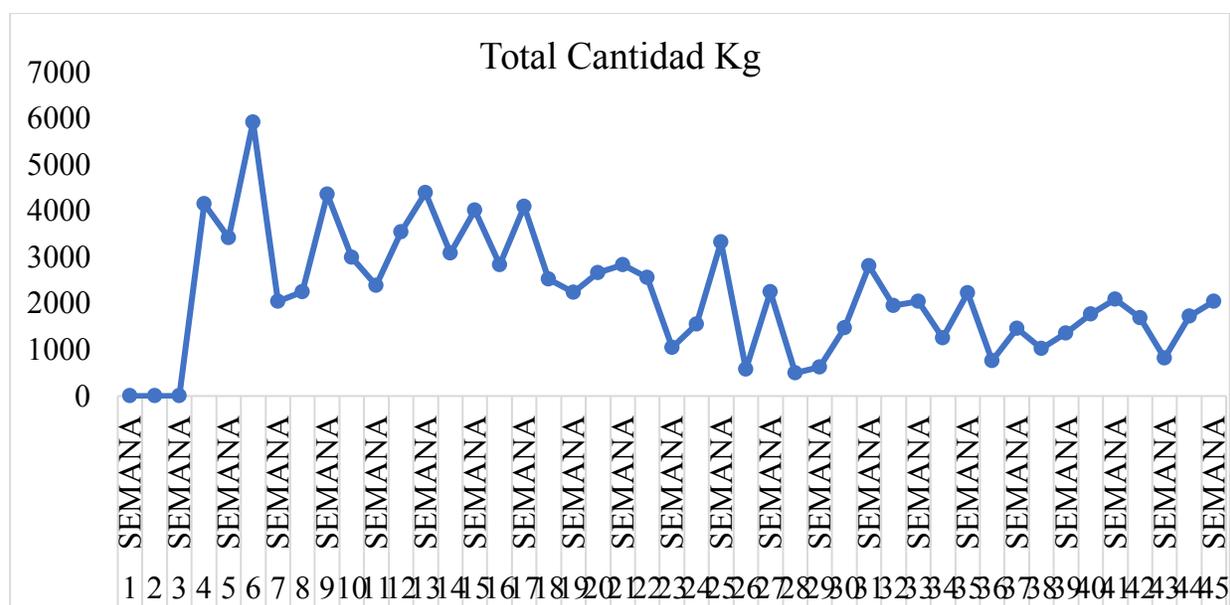


Figura 15. Gráfica datos demanda por semana. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2020).

En esta gráfica vemos la representación de los kilos de cebolla pelada consolidados por semana la variación de la información es alta debido causas especiales que van alineadas con los pedidos realizados, la cantidad y frecuencia de los operarios.

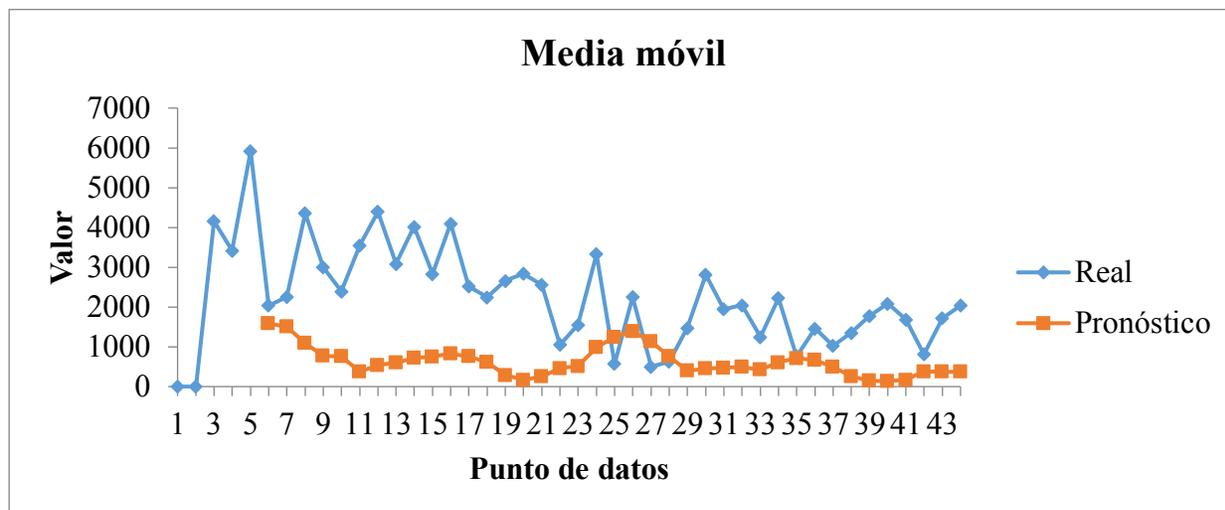


Figura 16. Gráfica media móvil. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2020).

Gráfica inicial que muestra los datos reales con la aplicación del modelo de la media móvil, donde esta función matemática nos ayuda a establecer una demanda única y nos sugiere un pronóstico de los datos atípicos encontrados.

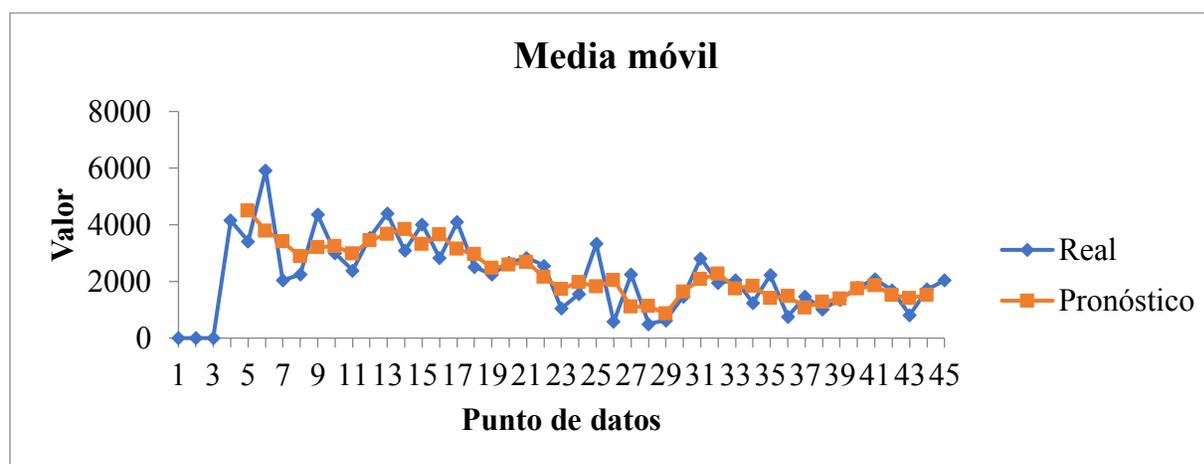


Figura 17. Gráfica media móvil ajustada. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2020).

Al realizar el ajuste de la media móvil como se visualiza en la gráfica, nos sugiere una tendencia más ajustada a la realidad para sacar un dato que se acerque a la determinación de la demanda.

1.2.2 Variedades de cebollas utilizadas en Cebollas J.T.

De las variedades encontradas a nivel mundial, Cebollas J.T comercializa y utiliza para su proceso los siguientes tipos de cebolla que son las más comunes del mercado colombiano:

Cebolla cabezona blanca	Cebolla cabezona roja
-------------------------	-----------------------



Figura 18. Tipos de Cebolla comercializada por Cebollas J.T. Autoría propia. Imágenes tomadas de Alimentos saludables (2020).

Se identificaron los tamaños utilizados con sus dimensiones y se realizó una visita a la bodega, donde se tomó registro fotográfico de cada una de las cebollas que se encontraban, se tomaron las medidas según su tipo.

Tabla 4.

Tamaños de la cebolla

Tipo de cebolla	Tamaño y peso
	<p>El peso de esta cebolla es de 300 a 490 gramos y su diámetro es de 31 cm aproximadamente.</p>
<p>Figura 19. Cebolla Grande (Gruesa, Cero). Autoría propia</p>	
	<p>El peso aproximado de esta cebolla es de 260 a 280 gramos y su diámetro es de 24,5 cm aproximadamente.</p>
<p>Figura 20. Cebolla cabezona tamaño mediana. Autoría propia</p>	
	<p>El peso de esta cebolla es de 150 a 180 gramos y su diámetro es de 19,02 Cm, aproximadamente.</p>
<p>Figura 21. Cebolla cabezona tamaño pequeña. Autoría propia</p>	

Nota. Autoría propia. Fotos tomadas en la bodega de Cebollas J.T (2020).

2. Descripción del problema

Actualmente se identifica una gran problemática por la falta de planificación, orden y limpieza, esto lleva a tener un volumen alto de desperdicios que se encuentran desaprovechados.

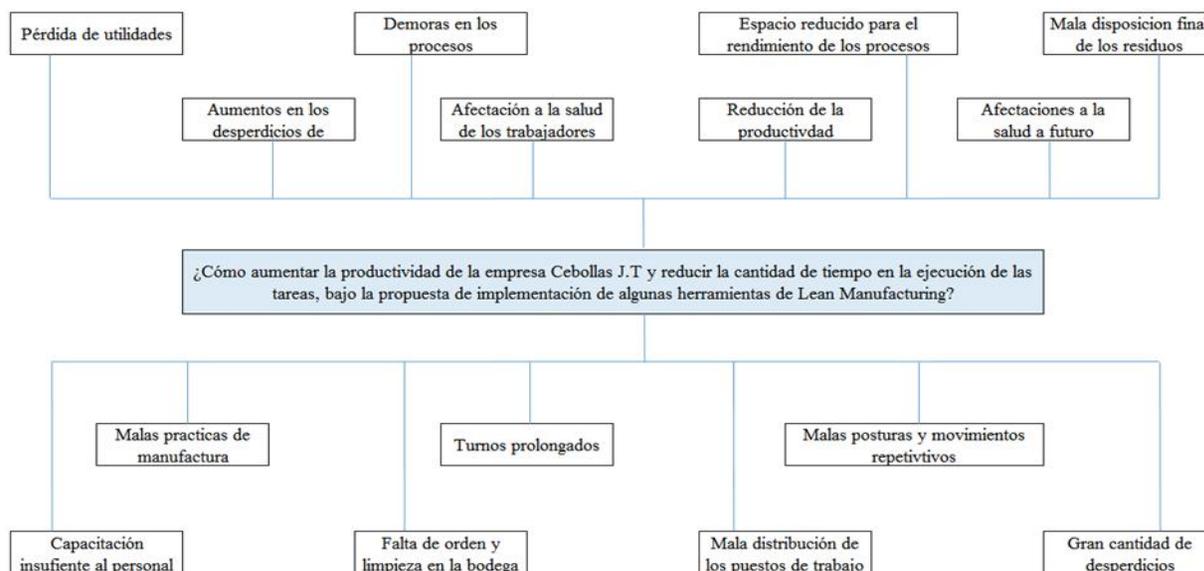
Esto ocasiona que los operarios no cuenten con un ambiente laboral adecuado que les permita realizar mejor las actividades, los horarios inician desde las 7:00 pm hasta las 5:00 am debido a la cantidad demandada de producto. Cada operario tiene una producción diaria de aproximadamente 150,7 kilos de cebolla cabezona pelada para un total de 754 kilos, cada empleado se encarga de realizar la inspección de su trabajo ya que no hay una persona que supervise y verifique la calidad del producto terminado.

El producto devuelto por el cliente es vendido a un menor precio e incluso desechado, cuando no se puede vender o simplemente no alcanza un tamaño comerciable, diariamente salen 100 kilos de desperdicio entre cascara y capas externas que no son aprovechados ni reutilizados actualmente.

La bodega cuenta con 2 niveles, en el primero se encuentra el producto almacenado en bultos y las carretillas para transportarlo. En el segundo nivel están las canastillas y es el lugar donde se desarrolla la actividad de pelado de cebolla. En este nivel no se encuentra un sitio definido para realizar la actividad, ya que se realiza en cualquier punto del segundo nivel.

Tabla 5.

Árbol de problemas



Nota. Autoría propia (2020).

3. Pregunta de investigación

¿Cómo aumentar la productividad de la empresa Cebollas JT y reducir el tiempo de ejecución de tareas, bajo la propuesta de implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing?

4. Estrategia propuesta para la solución del problema

Por medio del conocimiento adquirido en el pregrado de Ingeniería Industrial se quiere proponer el uso de las herramientas de Lean Manufacturing que permitan mejorar los procesos productivos que se desarrollan en cebollas J.T, para lograr los objetivos se ejecutaran las siguientes etapas para la implementación de la propuesta de mejora como se describe a continuación:

Etapas 1: Realizar un análisis con el ciclo PHVA o ciclo de Deming.

Etapas 2: Implementar la herramienta VSM o Mapa de Cadena de Valor:

- Realizar un diagnóstico de los procesos que se ejecutan actualmente.
- Crear de manuales y formatos de medición que permitan controlar los tiempos de ejecución de los procesos y sugerir mejoras.

Etapas 3: Implementación de las 5 S

- Realizar una lista de chequeo del estado actual de la bodega
- Aplicar las iniciativas de las 5s

Etapas 4: Implementación de herramienta Kanban

- Implementar un tablero de medición que permita el control

Etapas 5: Hacer un estudio de tiempos, métodos y movimientos

- Realizar un diagnóstico de los tiempos actuales que se tienen en la operación.
- Identificar los tiempos ociosos durante la ejecución de las labores.

5. Justificación

Este proyecto se realiza con el fin de mejorar y aumentar la productividad de los procesos de la empresa Cebollas J.T que se desarrollan en la Bodega 18 Puesto 22A en la Central de Cora bastos, donde se ejecutan las actividades de compra, arreglo y comercialización de cebolla cabezona. Para ello se seleccionaron herramientas de Lean Manufacturing, donde se da un enfoque a la metodología de las 5s, de tal forma que permita ejecutar las labores de forma ordenada organizada y limpia. Se realizará la evaluación de los tiempos y movimientos que realizan las personas que ejecutan labores dentro de la bodega, se tendrá en cuenta una mejor distribución de algunos elementos dentro de la bodega para optimizar los espacios y así darle un mayor aprovechamiento.

6. Objetivos

6.1 Objetivo general

Mejorar los procesos que se llevan a cabo en la empresa Cebollas J.T ubicada en la bodega 18 de la Central de Cora bastos con la implementación de herramientas de Lean Manufacturing que apliquen y permitan el aumento de la productividad para reducir la cantidad de desperdicios generados por la falta de control, orden y limpieza en los puestos de trabajo.

6.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis con el ciclo PHVA o ciclo de Deming.
- Implementar herramienta VSM para la realización de un diagnóstico general los procesos.
- Implementar el sistema de las 5s aplicando la organización, el orden y la limpieza general de la bodega.
- Realizar una distribución de algunos elementos dentro de la bodega de tal forma que se optimicen y se aprovechen los espacios.
- Aplicar la herramienta de ingeniería de métodos, tiempos y movimientos para mejorar los tiempos de producción de los trabajadores.
- Implementar las herramientas Kanban para la ejecución de las tareas.
- Realizar una simulación a partir del escenario actual por medio del uso de un software.

7. Marco de referencia

7.1 Marco teórico

7.1.1 Historia de la Cebolla de Bulbo (Cabezona)

Origen: La cebolla de bulbo es originaria del Asia central y el mediterráneo. Es una hortaliza muy antigua, es cultivada por los egipcios, griegos y romanos, se produce en 175 países del mundo.

Es conocida con el nombre científico *Allium cepa*, es una familia de plantas de hojas alargadas y se caracteriza principalmente por su tamaño, bulbo, color y sabor esta puede ser desde dulce y jugoso hasta agudo y picante, deben conservarse a una temperatura de entre 3 y 4 °C, en un ambiente fresco, seco y sin luz. (OCU ORG , 2020)

En Asia se concentra el 60% de la producción mundial, presentando crecimientos continuos, China dominante con una producción del 31% en el mundo y el 50% del continente asiático. (AGRO LA LIBERTAD , 2020).

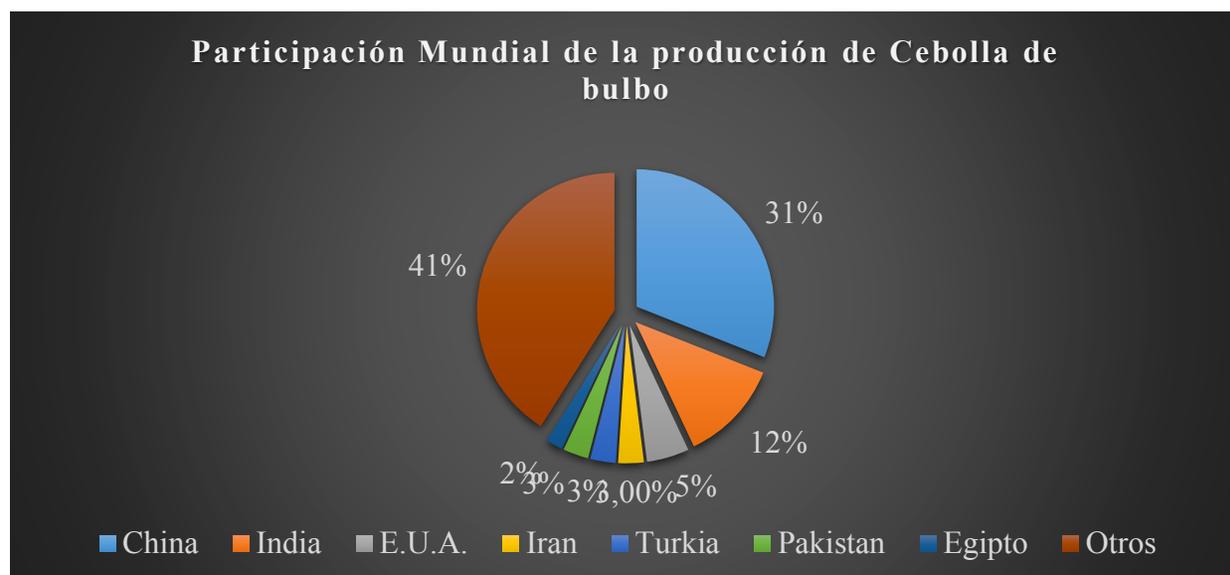


Figura 22. Gráfica de la participación mundial de la producción de la Cebolla. Autoría propia. Datos tomados de Agro la libertad (2020).

Importación: El principal importador es Rusia, Malasia, Arabia Saudita y E.U.A. con crecimientos importantes en los últimos años. (AGRO LA LIBERTAD , 2020)

Exportación: Los principales países que exportan a nivel mundial son India, Países bajos, China y E.U.A, China, Egipto e India. (AGRO LA LIBERTAD , 2020)

Producción de Cebolla en Colombia: En Colombia la producción anual se estima en 400.000 toneladas y se produce principalmente en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santander y Nariño. (asohufrucol, 2020). En Colombia el consumo de cebolla ocupa un lugar importante el consumo por persona en el año es de 10,3 kilos con respecto al mundo de 8,3 kilos. (asohufrucol, 2020).

Tabla 6.

Área y producción de hortalizas en Colombia

Hortaliza	Área sembrada (has)	Área cosechada (has)	Volumen producido (tons)
Cebolla cabezona	15.718	15.440	279. 160

Nota. Autoría propia. Información tomada de fuente Asohofrucol . (2020)

Clasificación: La cebolla de bulbo se ubica en el siguiente contexto taxonómico:

Tabla 7.

Contexto taxonómico

Clase	Monocotiledónea
Superorden	Liliiflorae
Orden	Aspara gales
Familia	Alliaceae
Tribu	Alliae
Genero	Allium
Especie	Cepa

Nota. Autoría propia. Información tomada de fuente Asohofrucol . (2020)

Las diferentes variedades e híbridos se diferencian por características morfológicas, biológicas y económicas.

Tabla 8.

Características de la cebolla de bulbo

Características	Observación
Morfológicas	Forma, tamaño, color, grosor, de las escamas.
Biológicas y Económicas	Duración del ciclo vegetativo
	Rendimiento
	capacidad de almacenamiento
	contenido de sustancias nutritivas
	resistencia a enfermedades
	plagas y cualidades gustativas.

Nota. Autoría propia. Información tomada de fuente Asohufrucol . (2020)

Agroecología: La producción de cebolla de bulbo en Colombia por su variedad de climas se produce en varios sitios, que van desde 12° C y 22° C. El suelo más adecuado para su siembra son los de tipo arcilloso, con un pH entre 6,5 y 7.0. Deben ser suelos fértiles, sueltos, con un buen drenaje y que no se hayan presentado enfermedades de difícil control. (asohufrucol, 2020)

El ambiente adecuado para la semilla es una buena temperatura y humedad, con suficiente agua, nutrientes abundantes y control de plagas, adicional requieren unas horas de luz necesarias para el desarrollo del bulbo. (asohufrucol, 2020).

Almacenamiento de la cebolla de bulbo: Se puede almacenar en un ambiente refrigerado o ligeramente cálido, debe haber control de la temperatura y la humedad relativa del aire, en el interior de la bodega, usualmente se consigue mediante la aireación natural o aireación forzada con el uso de ventiladores. La temperatura y la humedad cambian en el recorrido del día y son inversamente proporcionales la temperatura es más alta al medio día y más baja en la noche y la humedad se comporta de forma contraria. (Fuencampo Cebolla Blog, 2020).

Variedades a nivel mundial: Dentro de las variedades que se encuentra a nivel mundial están:

La cebolla blanca: se conoce desde varios miles de años y es de una variedad muy común en todo el mundo. Tiene un sabor ligeramente ácido y un picor que varía de acuerdo de la variedad y de la forma de cultivarla. (Fuencampo Cebolla Blog, 2020)

La cebolla amarilla: Originaria de Asia central, se cultiva en diferentes zonas geográficas, actualmente donde más se cultiva es en España. Su sabor es tiene un toque de picante y ácido.

Tiene una característica importante su tiempo de duración y conservación es mayor a las otras variedades de cebollas. Algunos nombres de cebollas amarillas son: Ada, Elad, Mikado, Apollo, Arad, Tadmor. (Fuencampo Cebolla Blog, 2020)



Figura 23. Cebolla Amarilla. Imagen tomada de fuente Asohofrucol . (2020)

Cebolla dulce: Se caracteriza por su mínimo picor y suave sabor. Algunos nombres de cebollas dulces son rosada de Tropea, L'Oignon de Roscoff, Vidalia Onions, Oignon deux Cévennes, Cebolla de Figueres, Cebolla Dulce de Fuentes. (Fuencampo Cebolla Blog, 2020)



Figura 24. Cebolla dulce. Imagen tomada de Fuencampo Cebolla Blog. (2020)

Cebolla roja o morada: están disponibles todo el año y su nombre es debido al color de su piel, su composición nutritiva es rica en antioxidantes.

Algunas variedades de cebolla roja son las siguientes: Red Granex, Red Creole, Stockton Early Red, Carmen, Southport Red Globe, Cebolla Roja de Turda. (Fuencampo Cebolla Blog, 2020)



Figura 25. Cebolla roja. Imagen tomada de Fuencampo Cebolla Blog. (2020)

Cebolla Chalota o escalonia: Su origen es de Asia Central, es una cebolla de forma ovalada y alargada, gozan de un mayor tiempo de conservación y se consumen en todo el mundo.

También se les conoce como cebolla macho, echalotas, o escaloñas.



Figura 26. Cebolla Chalota o escalonia. Imagen tomada de Fuencampo Cebolla Blog. (2020)

Cebolleta: Su forma es alargada y fina, muy utilizada en Asia, su sabor es más delicado en comparación de las otras variedades de cebolla (Fuencampo Cebolla Blog, 2020)



Figura 27. Cebolleta. Imagen tomada de Fuencampo Cebolla Blog. (2020)

Rakkyo: Se cultiva y explota en Asia y Oceanía principalmente en Japón, Nueva Zelanda y China. Es de un tamaño muy pequeño en comparación a las otras variedades de cebolla. (Fuencampo Cebolla Blog, 2020)



Figura 28. Rakkyo. Imagen tomada de Fuencampo Cebolla Blog. (2020)

8. Descripción ubicación de la bodega en la central de Corabastos

Corabastos es una de las centrales mayoristas más importantes en Bogotá cuenta con área total de 420.000 metros cuadrados distribuidos en 57 bodegas para venta y almacenaje de los productos alimenticios, una Red de fríos para conservación y almacenaje de frutas, tres cámaras de congelación y tres de refrigeración. Cada una de las bodegas se encuentra distribuida por puestos, con un área que oscila los 4 metros cuadrados aproximadamente, se encuentra ubicada en el sur occidente de la ciudad.



Figura 29. Ubicación central de abastos. Imagen tomada del Sitio web Corabastos. (2020)

Está compuesta por 6.500 comerciantes entre mayoristas y minoristas, el ingreso diario de alimentos son 12.400 toneladas diarios que se movilizan, adicional a los contratos y transacciones de contado. Los productos más representativos y comercializados son:

- Papa 26% con un promedio de 1.700 toneladas diarias
- Hortalizas el 33% entre las que sobresalen la cebolla junca, cebolla de bulbo, la arveja, mazorca y zanahoria.
- Las frutas representan el 25%, El plátano el 6%, Granos y procesados 8% y Huevos, cárnicos y lácteos el 2%.

Los departamentos que mayor volumen de alimentos aportan son en su orden: Cundinamarca, Boyacá y Meta, seguidos del resto del país. El ingreso diario de vehículos en un promedio de 12.500 vehículos. (12 y 18 mil Vehículos).

El ingreso de visitantes a la Central registra una población flotante de 200.000 personas en movimiento durante las 24 horas. En este lugar se dan cita los cultivadores, instituciones, tenderos, transportadores y amas de casa, que realizan allí sus transacciones comerciales.

La cobertura de consumidores que la central abastece es de 10 millones de habitantes de Bogotá, Ciudades cercanas y demás centrales del país.

Las ventas diarias llegan a los \$ 24.000 mil millones de pesos, aproximadamente sobre la base de dos millones por tonelada en promedio. (CORABASTOS, 2019)



Figura 30. Mapa de Abastos. Imagen tomada del Sitio web Corabastos. (2020)

9. Proyectos ejemplo relacionados

Los siguientes son algunos trabajos similares y que aplican las herramientas y metodología que se quiere mostrar en este proyecto.

Tabla 9.

Proyectos relacionados con Lean Manufacturing. Repositorio

Título Trabajo	Autores	Síntesis	Herramientas utilizadas
Diseño Lean- Manufacturing para la reestructuración de procesos productivos de la empresa Sueño Dorado S.A.S	Corredor Cáceres Jhonattan Leonardo Quintero Pérez Julián David	El proyecto contempla el diseño de la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing en la Industria Sueño Dorado	Lean Manufacturing Estandarización y optimización. Las 5 s Diagrama Pareto TPM
Propuesta para la mejora del Proceso de producción en la empresa JPLAST S.A.S mediante la filosofía Lean Manufacturing	Diana Mercedes Ramírez Caballero Jhairton Mauro Martínez Cucunuba	Este trabajo es una propuesta de implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing en la fábrica de bolsas plásticas tipo camiseta JPLAST, ya que carece de estrategias que agregan valor a su producción	Lean Manufacturing Espina de pescado AMEF VSM SMED 5S

Nota. Autoría propia. Información tomada de diversos repositorios. (2020)

10. Lean Manufacturing

La filosofía lean Manufacturing tuvo origen a mediados del siglo XX en Japón en una compañía textil por Sakichi Toyoda, este empresario creó en la empresa Toyota Motor Company un mecanismo el cual permitía detectar fallos y alertar a los trabajadores cuando se rompía un hilo en el telar la máquina automáticamente detenía su proceso, evitando que el producto saliera defectuoso y con estándares de calidad no adecuados.

En 1950 Eiji Toyoda un empresario japonés, realizó un viaje a una planta en Detroit y se dio cuenta que el principal problema en una planta de producción eran los desperdicios y las actividades que no generan ningún valor agregado al proceso, de esta manera empezó a trabajar para eliminar innecesarios y reducir costos, dando lugar a una transformación en la producción.

Según (progressa lean, 2015) Fue Eiji Toyoda quien aumentó la productividad de los trabajadores, añadiendo valor al sistema JIT, y estableció el Toyota Production System (TPS). El modelo se basaba en producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita, esto se complementó con la reducción de los tiempos de cambio de herramientas, a través del sistema SMED y con diferentes técnicas que enriquecieron el sistema Toyota.

Actualmente la metodología Lean se aplica en varios tipos de empresas como salud, construcción, oficina entre otros, con un solo objetivo en común sin importar su actividad económica, buscan la eficiencia en la optimización de recursos, altos estándares de calidad y una mejora continua en los procesos.

Es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo. La filosofía en la que se sustenta es que todo se puede hacer mejor, búsqueda continua de oportunidades de mejora. Como resultado, una organización que aplique Lean Manufacturing debería ajustar su producción a la demanda, en el momento y las cantidades en que sea solicitada, y con un costo mínimo.

Según entonces, Lean Manufacturing puede definirse como una filosofía de producción que agrupa un conjunto de técnicas que nos facilitan el diseño de un sistema para producir y suministrar en función de la demanda, con el mínimo costo, una calidad competitiva y alta flexibilidad; de tal forma que Lean Manufacturing permitirá que la organización: Minimice sus inventarios, retrasos, su espacio de trabajo, costos totales, consumo energético y mejora en la calidad.

En términos generales, contribuye a que la organización sea más competitiva, innovadora y eficiente.



Figura 31. Casa Lean Manufacturing. Tomado de Sitio web Slide share. (2020)

Tabla 10.

Fases de un proyecto Lean Manufacturing

FASE 0 TRADICIONAL: Preparación duración (1 a 3 meses) consiste en el diagnóstico de la situación actual de la organización, para con ello diseñar un adecuado plan estratégico y conformar un óptimo equipo de trabajo.

FASE 1 APLICACIÓN: Áreas piloto (4 a 6 meses) esta fase enfrenta a la organización con los retos que implica una nueva filosofía de trabajo, se adquiere una primera experiencia en la cual se reconocen los errores y la capacidad de la organización para obtener resultados a partir de las técnicas utilizadas.

FASE 2 CADENAS DE VALOR: Gestión de cadenas de valor, se centra en la estructura de la organización, se implementa un modelo de trabajo concurrente basado en procesos y no en departamentos, se extiende la aplicación de la fase 1 a las demás áreas, se inicia la logística y la contabilidad Lean, de tal forma que se optimicen los procesos de entrega y se establezcan indicadores de desempeño para la toma de decisiones basada en resultados e información vital.

FASE 3 ORGANIZACIONES LEAN: Pensamiento esbelto, tiene el propósito de lograr una organización Lean, haciendo que exista un pensamiento Lean, basado en el compromiso, la disciplina y la gestión del conocimiento. Una organización Lean debe reflejar en todas sus áreas y procesos el mayor valor posible, y en todos sus miembros, la idea de que dicha organización es el mejor lugar para trabajar.

Nota. Autoría propia. Datos tomados de Bryan Salazar López (2019).

11. VSM Mapa de cadena de valor

El VSM (Value Stream Mapping) comenzó en Toyota empresa japonesa dedicada a la fabricación de automóviles, herramienta que fue desarrollada en la OMCD (División de Consultoría en Administración de Operaciones), se basa principalmente en detectar desperdicios entre procesos. El mapa de valor como herramienta de Lean Manufacturing, es una gráfica de flujo de valor que permiten visualizar e identificar aquellas actividades que no agregan valor a los procesos productivos y sus respectivos tiempos, esta herramienta permite crear planes de mejora futuros, respecto a los datos del proceso del VSM actual.

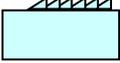
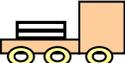
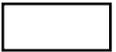
Por otro lado, a través de esta herramienta se puede visualizar de una forma sencilla el flujo de materiales y de información desde el proveedor hasta el cliente, ayuda a entender y organizar procesos de trabajo, en las organizaciones, es una herramienta muy útil para generar una ventaja competitiva frente a otras organizaciones. A través de este método, se pretende plasmar todas aquellas actividades que llevan a cabo en Cebollas J.T y de esta forma eliminarlas que no agregan valor a los procesos, para ello es necesario tener en cuenta una serie de pasos que harán que se pueda aplicar de una forma sencilla esta herramienta.

Selección de un área crítica productiva, Preparación del mapa del estado actual, Revisión documentación existente, identificación procesos principales, definir qué datos hacen falta y deben recopilarse, recoger la información, análisis del mapa, mapa del estado futuro, cálculo del Tack Time, establecer tiempo deseado, implementación de herramientas de mejora (Innovación, 2017).

Adicionalmente, se realiza la ilustración de los procesos través de la ilustración de la siguiente simbología:

Tabla 11.

Simbología básica de un Mapa de Valor (VSM)

Simbología de un Mapa de Valor (VSM)	
Símbolo	Descripción
	Este símbolo representa clientes y proveedores.
	Este símbolo representa el traslado de materias primas y producto terminado.
	Este símbolo representa el transporte mediante camión de carga.
	Este símbolo representa el transporte mediante tren
	Este símbolo representa el transporte mediante avión.
	Este símbolo representa la operación del proceso.
	Este símbolo representa información, plan de producción, programación.
	Este símbolo representa un casillero de datos con indicadores de proceso.
	Este símbolo representa una flecha de empuje para conectar el flujo de materiales entre operaciones, mediante un sistema push.
	Este símbolo representa una flecha de arrastre para conectar el flujo de materiales entre operaciones, mediante un sistema pull.
	Este símbolo representa una flecha para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuando este se lleva a cabo mediante una secuencia.
	Este símbolo representa el inventario de materia prima, producto en proceso y producto terminado.
	Este símbolo representa la información transmitida de forma manual.
	Este símbolo representa la información transmitida de forma electrónica.
	Este símbolo representa kaizen, puntos donde deben realizarse eventos de mejora enfocado en implementar la herramienta de lean Manufacturing.
	Kanban de producción y Kanban de transporte.
	Este símbolo representa la nivelación de la carga o volumen de producción.
	Este símbolo representa la línea de tiempo, muestra los tiempos de ciclo que agregan y no agregan valor a las actividades.

Nota. Autoría propia. Información tomada de Sitio web Ingeniería Industrial Online (2020).

12. Layout

Un Layout es un diseño o un plano que permite crear y organizar los espacios por medio de una plantilla, esta permite visualizar la distribución del área total de la empresa y elementos como maquinas, herramientas, materiales, mano de obra, entre otros.

Para la realización de un layout es necesario conocer detalladamente todos estos elementos que conforman la planta. Según ((EL NUEVO EMPRESARIO , 2020).

Como toda toma de decisiones, el layout no deja de ser una posición estratégica que busca conseguir los siguientes objetivos:

- Optimizar el flujo de la información de materiales y personas
- Mejorar la utilización del espacio, de las maquinarias y de las personas
- Conseguir flexibilidad para adaptarse a cambios estructurales
- Incrementar la comodidad y seguridad del trabajador
- Mejorar la interacción con el cliente

13. Ciclo PHVA

El creador del ciclo PHVA o ciclo Deming es el señor Edward Deming, creo esta herramienta con la finalidad de aportar a la mejora continua. Esto lo realizo aproximadamente en el año 1960 y utilizo las propuestas que había realizado el señor Walter Shewart padre del control estadístico, Edward Deming considero a Walter Shewart como su mentor. Este ciclo se aplica de forma sistemática para lograr la mejora continua, es un proceso cíclico por esto se puede aplicar a varios procesos y actividades. Su enfoque es muy utilizado en empresas y organizaciones.

El ciclo Deming se realiza con los siguientes pasos, fases y/o etapas:

PLANEAR

P

En esta etapa se analiza el problema se identifican las mejoras, para la definición de las actividades que se deben realizar. En esta fase se pueden realizar reuniones, toma de información cuantitativa.

HACER

H

En esta fase va la ejecución de las actividades definidas o planteadas, teniendo en cuenta los parámetros definidos como el tiempo, recursos, riesgos.

VERIFICAR

V

En este punto se evalúa si se cumplió lo planificado, si la ejecución fue adecuada si se cumplió la finalidad del plan definido, que falto y si fue eficaz

ACTUAR

A

Se verifica lo que falto, no funciono o no cumplió en plan se plantean Mejoras y se definen el cierre del plan, basados en las causas.

14. Metodología de las 5 S

Es una herramienta de Lean Manufacturing creada en Toyota en los años 60 que tiene como objetivo optimizar, mejorar y mantener en buen estado el entorno de trabajo con el fin de facilitar las labores de los empleados, a través de su implementación se consigue mejorar la productividad de los procesos.

Es importante mencionar que este método agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo.

La metodología de las 5S es de origen japonés, y se denomina de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra esa (s). (López, 2016). Dentro de cada una de sus etapas se encuentran clasificadas según el objetivo o finalidad de ellas como se observa en el siguiente cuadro.

14.1 Los principales objetivos de la metodología de las 5S son

- Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- A través de un entorno de trabajo ordenado y limpio, se crean condiciones de seguridad, de motivación y de eficiencia.
- Eliminar los despilfarros o desperdicios de la organización.
- Mejorar la calidad de la organización. (López, 2016).

Tabla 12.

Etapas de las 5 s

Nota. Autoría propia. Información tomada del libro Lean Manufacturing Paso a Paso (2020).

15. Ingeniería de métodos, tiempos y movimientos

El estudio de tiempo es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. Por otro lado, el estudio de movimientos es un análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. (López, 2001)

15.1 Objetivos del estudio de tiempos

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizan los costos.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

El estudio de movimientos se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micros movimientos. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas.

Tabla 13.

Procedimiento para realizar un estudio de métodos

Etapas	Descripción
Seleccionar	En esta etapa se tienen en cuenta o se seleccionan los procesos y/o actividades que van a ser mejorados.
Registrar	En esta etapa se registra a través de diferentes herramientas como formatos o diagramas con todo lo relacionado al trabajo o las actividades que se van a medir.
Examinar	En esta etapa se examinan los datos que se registraron anteriormente y a través de diferentes preguntas respecto a las actividades o procesos se puede distinguir cuáles se deben mejorar y de esta forma se determina que actividades agregan valor y cuáles no.
Idear o Establecer	En esta etapa, se establece un método en donde se toman los procesos que agregan valor según el paso anterior y en ella se involucra.
Evaluar	En este punto se evalúa si el método propuesto es pertinente o si agrega valor al proceso y permite que se generen mejoras en este.
Definir	Se toma una decisión con respecto al método nuevo que se va a implementar y como se va a implementar.
Implantar	Se implementa el método propuesto con el fin de mejorar los procesos y/o actividades.
Controlar	Se lleva un control del nuevo método que se propuso e implemento con el fin de realizar ajustes en aquello que no sigue funcionando de la forma esperada.

Nota. Autoría propia (2020).

16. Kanban

Esta herramienta es originaria del sistema de producción Toyota, dando sus inicios después de la segunda guerra mundial en la década de los 50, fue ideada por el ingeniero Taiichi Ohno de origen japonés quien la implementó en su sistema de producción de autos.

Este sistema hace referencia a la cantidad de trabajo que se puede efectuar o a la capacidad máxima de trabajo que se puede desarrollar.

Uno de los objetivos de esta herramienta es evitar los sobrantes e inventarios innecesarios y está basado bajo algunos principios como: la eliminación de los desperdicios, mejora continua de los procesos, participación de todo el personal en su aplicación, flexibilidad en la mano de obra, entre otros.

Por sus siglas, Kanban hace referencia a tarjetas visuales, actualmente son aplicadas de diferentes formas en las empresas de tal forma que permiten llevar un control de los inventarios y de los productos existentes.

Tareas Pendientes	Por hacer	En progreso	Terminado
			

Figura 32. Tarjetas visuales método Kanban. Autoría propia (2020).

17. Marco conceptual

17.1 Definición de conceptos

- Estudio: Es un proceso de aprendizaje utilizado por las personas para analizar y entender algún tema de interés ya sea de forma cuantitativa o cualitativa.
 - Propuesta: Es una idea enfocada al cumplimiento de un objetivo común el cual presentado a otro individuo.
- Implementación: Es la ejecución o puesta en marcha de las herramientas propuestas para establecer una nueva forma de ejecución de alguna actividad que se desarrolle en la empresa.
- Mejora: Es una acción elaborada para corregir situaciones poco favorables, permitiendo de esta manera hacerlos más efectivos y eficientes.
- Limpieza: Es una acción importante y necesaria en las actividades diarias de las personas, esta permite quitar la suciedad o perfeccionar algo, adecuando los espacios con condiciones más favorables.
- Orden: Es una secuencia o instrucción establecida, se refiere a establecer un lugar específico para cada cosa o la secuencia de alguna actividad con respecto a otra.
- Desperdicios: Hace referencia a todo aquello que no genera valor de forma completa o es inútil, básicamente toda la mal utilización de los recursos en alguna actividad o proceso como, por ejemplo, maquinas, materiales, entre otros.

18. Marco legal

A continuación, se relaciona el marco legal en Colombia que rige diferentes mandatos para la manipulación y tratamiento de alimentos.

Tabla 14.

Construida de varios aportes legislación colombiana

Norma	Descripción
Legislación mercantil artículo 379 numeral 4	Legislación mercantil Derecho de inspección.
Código de Comercio Artículo 447	Derecho de los accionistas a la inspección de libros.
Ley 99 de 1993:	Se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el SINA.
Decreto 2981 de 2013	Prestación del servicio público de aseo.
Decreto 4741 del 2005	Por la cual se reglamenta la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados.
Resolución 1362 de 2007	Establece los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
Decreto 2676/2000	Reglamenta sanitaria y ambientalmente, la gestión integral de Residuos Hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.
Resolución 1164/2002	Manual de procedimientos, procesos y actividades para la gestión integral de Residuos hospitalarios y similares
Ley 1259/2008	Comparendo Ambiental.
Norma técnica colombiana	De calidad NTC 1291 y NTC 1221-1

Nota. Autoría propia (2020).

19. Marco metodológico

19.1 Tipo de investigación

Exploratorio y descriptivo: Con este proyecto se analizan y se identifican situaciones ya existentes, la observación y la investigación de datos actuales nos ayudan a entender el funcionamiento y aplicación de los avances sobre la mejora continua.

Con esta investigación se trata de comprobar la hipótesis dada en el proyecto con el fin de definir diferentes variables que influyen para el buen manejo y funcionamiento de las herramientas aplicadas, siendo esta una opción para mejorar el proceso con eficiencia y buen manejo.

Metodología: La metodología para aplicar es de tipo cuantitativo, recolectando información en el sitio, adicional consultar la página de Cora bastos, donde obtenemos la información básica para realizar la introducción a la bodega seleccionada. Investigación sobre las herramientas a aplicar Lean Manufacturing, ingeniería de tiempos y Movimientos.

Recolección de datos: Se realizará mediante la observación de las actividades desarrolladas por los operarios de forma presencial en las instalaciones de la bodega, estas muestras visuales serán tomadas con elementos de uso cotidiano y la información recolectada va a ser registrada y clasificada para facilitar la toma de decisiones.

20. Ejecución VSM

Tabla 15.

Takt Time Cebollas J.T

Takt Time			
	Un turno= 1 days x 10 horas		
Tiempo neto disponible		Demanda del cliente	
Turnos de trabajo / día	1 Turno	Demanda del cliente / día	298 Kilos
Horas / turno	10 Horas		
Tiempo disponible / turno	600 minutos		
Tiempo de descanso / turno	15 minutos		
Almuerzo / turno	0 minutos	Tiempo neto disponible / día	35100 segundos / día
Tiempo de inactividad / turno planificado	0 minutos	Demanda del cliente / día	298 kilos / día
Tiempo de trabajo neto / turno	585 minutos		
Tiempo de trabajo neto / turno	35100 segundos		
Tiempo neto disponible / día	35100 segundos	takt time =	118 segundos / kilo

Nota. Autoría propia (2020).

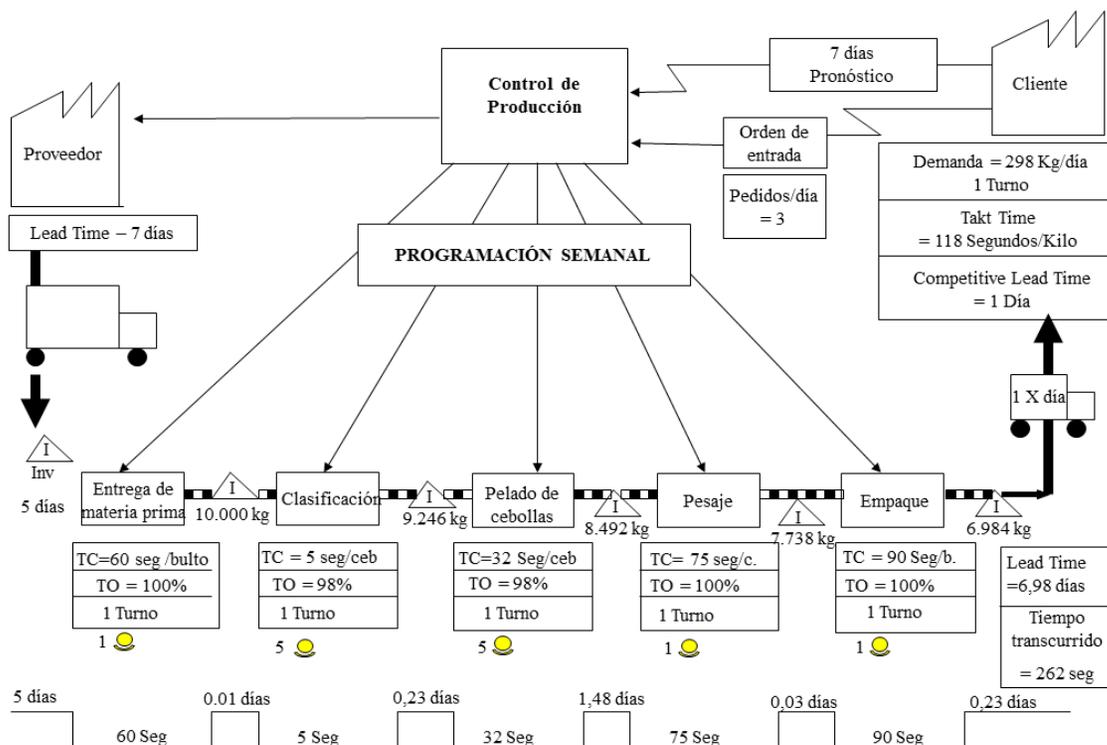


Figura 33. VSM Actual - Cebollas J.T. Autoría propia (2020).

20.1 Análisis VSM

En la siguiente imagen se visualiza el estado actual del proceso que se realiza en Cebollas J.T, este proceso comprende desde la entrega de materia prima hasta el empaque de la cebolla cabezona, el cual tiene una duración aproximada de 262 segundos por unidad, para determinar estos datos fue necesario la toma de tiempos de cada actividad permitiendo evaluar y diagnosticar donde se centra la mayor cantidad de tiempo durante su ejecución.

El lead time actual es de 6,98 días que es el tiempo desde que hay una orden de pedido hasta que queda listo para ser entregado.

Considerando el VSM actual se evidencia que es posible implementar estrategias que permitan disminuir los tiempos de ejecución de las actividades de clasificación, pelado, pesaje y empaque de la cebolla. Dentro de la propuesta se estima reducir un total de 24 segundos en la ejecución de las tareas por medio de la reubicación de los puestos de trabajo y capacitación de los operarios de tal forma que se minimicen los tiempos y se vea reflejado un aumento en la productividad. A continuación, se relaciona el VSM propuesto para ser implementado en la empresa Cebollas J.T

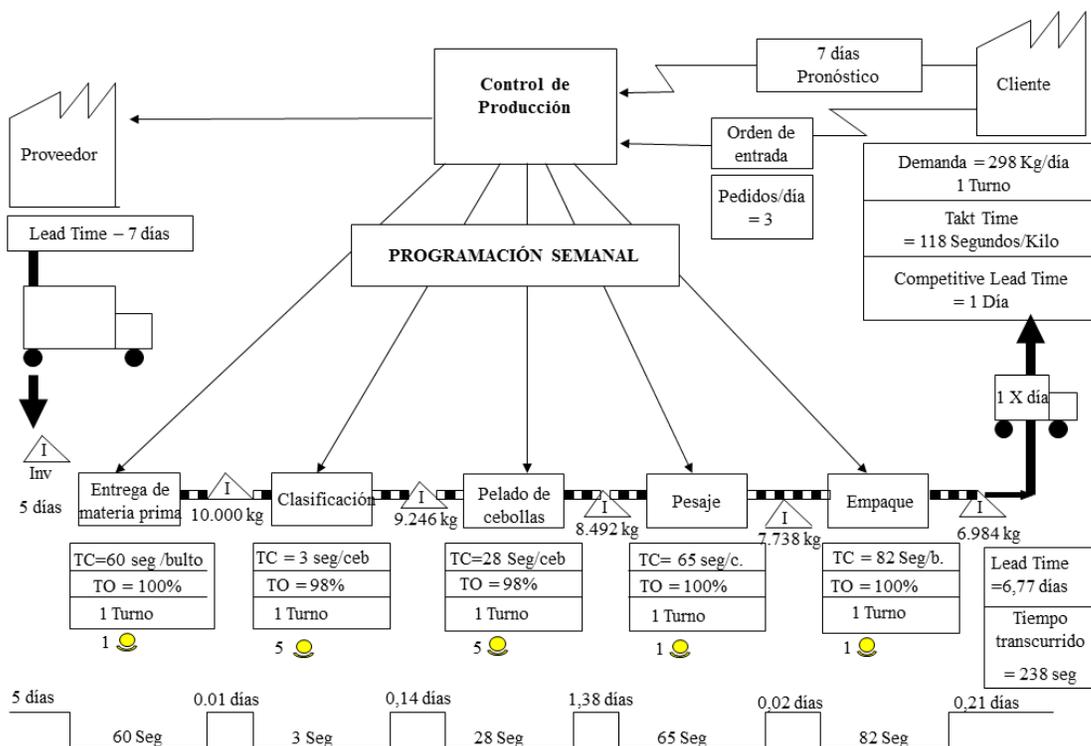


Figura 34. VSM Propuesto - Cebollas J.T. Autoría propia (2020).

En el VSM propuesto se sugiere reducir los tiempos de la clasificación de 5 a 3 segundos por cebolla, para realizar esta mejora se propone que el operario líder realice esta clasificación con la

zaranda antes de que se entregue los bultos de cebolla sin pelar a los operarios, garantizado así que ellos no utilicen tiempo para hacer esa clasificación si no que pasen directamente al pelado.

En el pelado de cebolla actividad que realizan los operarios la reducción es de 4 segundos por cebolla el objetivo de esta disminución es identificar los operarios más ágiles en el proceso y que ellos sean los convocados cada vez que haya pedido, de no ser posible exigir agilidad a los que lleguen a realizar la labor.

Para el pesaje del producto en canastillas queremos pasar de 75 a 65 segundos, en el empaque se sugiere pasar de 90 a 82 segundos, estas labores las realiza una sola persona y se empaacan los pedidos que realicen de cebolla pelada en bandejas por 6 unidades cada una, este ahorro de tiempo nos ayuda a tener mejor oportunidad en la entrega y cumplimiento de los pedidos, también la disponibilidad de producto si hay una eventualidad o requerimiento que no esté dentro del pronóstico y se puede presentar ya que la ubicación de Cebollas J.T es en la central de abastos y se distribuyen productos al por mayor y detal. Al final del ejercicio se generarían más ventas para el negocio.

A continuación, se muestra una tabla resumen de los datos del VMS actual y propuesto con los tiempos de disminución sugeridos para todo el proceso, el ahorro es de 24 segundos por unidad, si lo llevamos al total de unidades realizadas en esos tiempos, nos da un total de ahorro de 3.220 segundos, que para este proceso es un tiempo representativo y con un alto beneficio.

Tabla 16.

Cuadro resumen de VSM actual y propuesto

Proceso de Pelado y alistamiento de Cebolla							
Actividad	Número de Personas que intervienen	Tiempos Actuales en segundos	Tiempos Propuestos	Unidad de medida	Disminución sugerida en segundos	Cantidad promedio día	tiempo ahorrado en seg x total productos
Entrega de materia prima	1	60	60	por bulto	0	16	0
Clasificación	5	5	3	por cebolla	2	16	32
Pelado de cebollas	5	32	28	por cebolla	4	250	1.000
Pesaje	1	75	65	por canastilla	10	38	380
Empaque	1	90	82	por bandeja	8	226	1808
Totales	13	262	238		24	546	3.220

Nota. Autoría propia. Datos tomados de Cebollas J.T (2020).

21. Ejecución ciclo PHVA

Tabla 17.
Ciclo PHVA

Fases del ciclo	Actividades	Resultados
1. Diagnóstico Inicial	<p>1.1. Evaluar las actividades que se realizan para el alistamiento de la cebolla</p> <p>1.2. Análisis del problema (Desorden en el área de trabajo) Se encuentra el área de trabajo en condiciones no adecuadas, para realizar las actividades debido a que no tienen una ubicación para cada elemento.</p>	<p>1.1. Se evaluó cada una de las actividades, se tomaron los tiempos</p> <p>1.2. El desorden del área es muy alto por esto se eligió la implementación de las 5s</p>
2. Planear	<p>2.1. Evaluar y mejorar las actividades que se llevan a cabo en el proceso.</p> <p>2.2. Evaluar las herramientas de trabajo de los empleados.</p> <p>2.3. Analizar el uso de los espacios para la ejecución de acuerdo con las actividades.</p>	<p>2.1 Para evaluar la actividad se decidió utilizar la herramienta VSM donde evaluamos los tiempos y se realizó una visual del estado actual.</p> <p>2.2 Las herramientas utilizadas son las adecuadas</p> <p>2.3 Los espacios se evaluaron para definir las mejoras</p>
3. Hacer	<p>3.1. Brindar las herramientas necesarias a los operarios para la realización de sus labores.</p> <p>3.2. Dejar una persona encargada que realice la entrega de herramientas de trabajo a través del intercambio del documento de identidad hasta la finalización de las labores.</p> <p>3.3. Adaptar los espacios de acuerdo con cada proceso productivo.</p> <p>3.4 Realizar un mapa de procesos que permita estandarizar las actividades que se realizan.</p> <p>3.5 Tomar muestras de tiempos en ejecución de las tareas.</p>	<p>3.1 y 3.2 Se designó una persona encargada para realizar esta actividad el operario líder.</p> <p>3.3 Se hizo la adaptación de los espacios y se realizó la distribución y reubicación de los objetos y puestos de trabajo.</p> <p>3.4 Se estandarizaron las actividades por medio de la implementación del mapa de procesos.</p>

		3.5 Análisis de la información y registro de los datos recolectados.
4. Verificar	4.1 Realizar una lista de chequeo que permita determinar el estado actual de la bodega. 4.2 Controlar los procesos estandarizados.	4.1 Se realizó una lista de verificación que permitiera identificar aquellas cosas que no estuvieran en orden o agregaran valor al proceso. 4.2 Se sugieren formatos que permitirán llevar un control de la producción y el inventario.
5. Actuar	5.1 Ejecución de todo lo programado.	5.1 Se realizaron las actividades programadas y sugeridas con la información recolectada, obteniendo como resultado un área ordenada y con un ambiente de trabajo adecuado.

Nota. Autoría propia. (2020).

22. Ejecución de las 5s

Tabla 18.

Lista de Chequeo de las 5s

LISTA DE CHEQUEO 5S BODEGA				
Fecha: 14 de Marzo de 2020		Integrantes: FRANCY SANCHEZ, ANGIE RODRIGUEZ, ANGELICA CR		
CONCEPTO A EVALUAR		VALORES		COMENTARIOS Y/O ACCIONES DE MEJORA
SEIRI (ELIMINACION): Distinguir lo necesario y lo que no es		SI	NO	
1	Se utilizan los puntos rojos para determinar los elementos innecesarios?		X	Se va a realizar la implementación de las tarjetas rojas y clasificar los elementos necesarios e innecesarios para darles un uso adecuado o final.
2	Hay objetos innecesarios sobre, dentro y/o debajo?	X		
3	Hay cosas innecesarias en los estantes o cajones?	X		
4	Existen paquetes y objetos en áreas o pasillos de circulación?	X		
5	Hay elementos de uso personal dentro del área de trabajo?	X		
CONCEPTO A EVALUAR		VALORES		COMENTARIOS Y/O ACCIONES DE MEJORA
EITON (ORDEN): Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar		SI	NO	
1	Existen planillas para el registro y control están bien ubicados?		X	Sugerir el uso de planillas para registrar la información necesaria del p
2	Los implementos de trabajo están identificados y organizados?		X	Ordenar los implementos de trabajo.
3	Hay objetos sobre los escritorios sin asignación de un sitio definido?	X		Ubicar los objetos y colocar en el sitio adecuado.
4	Existen recipientes de basura u otros elementos de uso común?		X	Colocar una caneca para depositar la basura.
5	Hay elementos de trabajo en desorden?	X		Ordenas los elementos de trabajo.
CONCEPTO A EVALUAR		VALORES		COMENTARIOS Y/O ACCIONES DE MEJORA
SEISO (LIMPIEZA): Limpiar y mantener un sitio agradable		SI	NO	
1	El piso y las superficies se encuentran limpios?		X	Se debe realizar limpieza de pisos y superficies.
2	Se encuentran limpios los escritorios y elementos?		X	Se debe realizar limpieza de escritorios y elementos.
3	Se encuentran los pasillos libres y sin obstáculos?		X	Se deben despejar las áreas que se encuentran obstaculizadas.
4	El sitio se encuentra libre de polvo?		X	Se debe realizar limpieza de las áreas.
5	El sitio se encuentra ventilado?	X		-
CONCEPTO A EVALUAR		VALORES		COMENTARIOS Y/O ACCIONES DE MEJORA
SEIKETSU (ESTADNDARIZAR): Mantener las primeras 3S		SI	NO	
1	Los operarios cumplen con las actividades de las primeras 3S?		X	Concientizar a los operarios de a importancia de mantener las 3S.
2	Se capacita al personal para el cuidado y mantenimiento de la bodega?		X	Se debe capacitar a los operarios para el cumplimiento de las 3S.
3	Existe un sistema visual que permita acceder a las herramientas de trabajo?		X	Diseñar e implementar un sistema visual.
4	Hay una persona o herramienta que supervise la producción?		X	Nombrar una persona líder que supervise la operación.
5	Los operarios realizan periódicamente limpieza en las áreas de trabajo?		X	Exigir que dejen las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
CONCEPTO A EVALUAR		VALORES		COMENTARIOS Y/O ACCIONES DE MEJORA
SHITSUKE (DISCIPLINA): Cumplir las reglas		SI	NO	
1	Los operarios cumplen responsablemente sus actividades?	X		-
2	Se realizan controles sobre las actividades asignadas?		X	Por medio del líder asignado se realiza una supervisión y control de la
3	Se mantiene el área de trabajo limpia y organizada?		X	Establecer reglas para que se mantengan limpias y ordenadas las área
4	Los trabajadores conocen los estándares de la materia prima?		X	Capacitar al personal acerca de los estándares del producto.
5	Los operarios evidencian o sugieren opciones de mejora?	X		-

Nota. Autoría propia. (2020).

Tabla 19.

Implementación 5s

Denominación	Hallazgos	Objetivo
SEIRI: Clasificar	<p>A. Estantes sucios y desordenados</p> <p>B. Pesos y calibradoras en mal estado y dañados</p> <p>C. Escaleras mal ubicada</p> <p>D. Canastillas desordenadas y mal ubicadas</p> <p>E. Estibas represadas</p> <p>F. Costales, bolsas y bandejas desorganizadas y situadas en diferentes puntos de la bodega</p> <p>G. Carretas mal ubicadas en espacios de trabajo</p> <p>H. Prendas de vestir como chaquetas y zapatos en áreas de trabajo</p> <p>I. Basura y desechos distribuidos en diferentes partes</p> <p>J. Materia prima pelada y sin pelar desordenada en diferentes puntos de la bodega</p> <p>K. Cuadernos, planillas y elementos como botellas con gaseosa, vasos desechables y cables mal ubicados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir si los elementos y/o insumos son necesario o innecesarios. • Reubicar, codificar o eliminar los elementos y/o insumos que son necesarios o innecesarios.
SEITON: Ordenar	<p>A. Estantes con los respectivos empaques y código de barras del producto.</p> <p>B. Dos pesos situados estratégicamente en el área de trabajo.</p> <p>C. Escaleras ubicadas a un costado de la bodega.</p> <p>D. Canastillas apiladas y ordenadas en un solo punto en la bodega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar de forma estratégica y adecuada los elementos en cada sitio de la bodega, con el fin de prevenir accidentes y/o lesiones graves.

E. Ubicar adecuadamente las estibas en la superficie del suelo por higiene y conservación del producto.

F. Agrupación y separación de bolsas y costales.

G. Reubicación de las carretas.

H. Instalación de percheros en un punto definido para ubicar prendas de vestir de forma ordenada.

I. Disposición de basura y desechos en canecas.

J. Ubicar la materia prima que se encuentra en distribuida en la bodega en un solo punto, de tal forma que el cargue y descargue quede en puntos estratégicos

K. Reubicar en cajones los cuadernos y planillas.

Eliminar elementos como botellas con gaseosa, vasos desechables y ordenar cables mal ubicados

SEISO:

Limpiar

A. Barrer y despejar las áreas de trabajo

B. Limpiar elementos de trabajo como: canastillas, cuchillos, escritorio, estantes, pesas y sus bandejas

C. Limpiar equipos de cómputo, router y cables

D. Limpiar barandal escaleras

E. Depositar los residuos de cebolla y desechos en canecas de basura

- Limpiar y adecuar los espacios de trabajo para los operarios
 - Mantener un sitio agradable de trabajo para aumentar su eficiencia laboral
 - Evitar deterioro de equipos de cómputo
 - Manipular de manera adecuada de la materia prima
-

SEIKETSU: Estandarizar	<p>A. Realizar un manual de procedimientos</p> <p>B. Implementar tableros que permitan llevar un control visual de la productividad y las actividades diarias.</p> <p>C. Hacer uso obligatorio de implementos básicos como guantes, tapabocas y cofia para los operarios que manipulan la cebolla</p> <p>D. Realizar mantenimiento preventivo a las pesas cada trimestre</p> <p>E. Mantener limpio y ordenado el área de trabajo al iniciar y finalizar las labores</p> <p>F. Poner a cargo a un líder que entregue las herramientas de trabajo como cuchillos y toallas a cambio del documento de la persona que recibe y una vez las regrese, se hace entrega nuevamente del mismo</p> <p>G. Bultos de cebolla ubicados en estibas</p> <p>I. Definir un máximo de dos castillas por operario en el área de trabajo</p> <p>J. Mantener ordenadas las canastillas ubicadas en un punto definido de la bodega</p> <p>K. Capacitación a los operarios acerca de la importancia de las 5S</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar y llevar un control de los procesos operativos que se llevan a cabo en Cebollas J.T • Garantizar que se mantenga la estrategia de las 5 S que se habían implementado previamente de clasificación, orden y limpieza • Lograr una mejor utilización del espacio disponible en la bodega • Mejorar la productividad
SHITSUKE: Mantener la disciplina	<p>A. Verificar que los operarios mantengan y cumplan los pilares de las 5s</p> <p>B. Retroalimentar semanalmente a los operarios con el fin de que se continúe implementando y cumpliendo los pilares de las 5s</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener la mejora continua en los procesos que se llevan a cabo en Cebollas J.T

-
- | | |
|--|--|
| <p>C. Generar hábitos, normas y estándares que permitan la conservación de la bodega a través de capacitaciones y retroalimentaciones</p> <p>D. Mantener las zonas de desplazamiento despejadas con el fin de evitar la ocurrencia de un accidente</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Generar una cultura que permita mantener en correcto estado el funcionamiento general de la bodega • Contribuir en la seguridad de los operarios y en mantener un entorno laboral limpio • Incentivar a los operarios en la ejecución de sus labores diarias |
|--|--|
-

Nota. Autoría propia. (2020).

22.1 Aplicación de las 5s en empresa de Cebolla Cabezona J.T

Denominación:

Clasificar "SEIRI"

Hallazgos:

- A. Estantes sucios y desordenados
- B. Pesos en mal estado y dañados
- C. Escaleras mal ubicada
- D. Canastillas desordenadas y mal ubicadas
- E. Estibas represadas
- F. Costales, bolsas y bandejas desorganizadas y situadas en diferentes puntos de la bodega
- G. Carretas mal ubicadas en espacios de trabajo
- H. Prendas de vestir como chaquetas y zapatos en áreas de trabajo

I. Basura y desechos distribuidos en diferentes partes

J. Materia prima pelada y sin pelar desordenada en diferentes puntos de la bodega

K. Cuadernos, planillas y elementos como botellas con gaseosa, vasos desechables y cables mal ubicados.

Objetivo:

- Definir si los elementos y/o insumos son necesario o innecesarios.
- Reubicar, codificar o eliminar los elementos y/o insumos que son necesarios o innecesarios.

Denominación:

Ordenar "SEITON"

Hallazgos:

- a. Estantes con los respectivos empaques y código de barras del producto.
- b. Dos pesos situados estratégicamente en el área de trabajo.
- c. Escaleras ubicadas a un costado de la bodega.
- d. Canastillas apiladas y ordenadas en un solo punto en la bodega.
- e. Ubicar adecuadamente las estibas en la superficie del suelo por higiene y conservación del producto.
- f. Agrupación y separación de bolsas y costales.
- g. Reubicación de las carretas.
- h. Instalación de percheros en un punto definido para ubicar prendas de vestir de forma ordenada.
- i. Disposición de basura y desechos en canecas.
- j. Ubicar la materia prima que se encuentra en distribuida en la bodega en un solo punto, de tal forma que el cargue y descargue quede en puntos estratégicos
- k. Reubicar en cajones los cuadernos y planillas. Eliminar elementos como botellas con gaseosa, vasos desechables y ordenar cables mal ubicados"

Objetivo:

- Organizar de forma estratégica y adecuada los elementos en cada sitio de la bodega, con el fin de prevenir accidentes y/o lesiones graves.

Denominación:

Limpiar "SEISO"

Hallazgos:

- a. Barrer y despejar las áreas de trabajo
- b. Limpiar elementos de trabajo como: canastillas, cuchillos, escritorio, estantes, pesas y sus bandejas
- c. Limpiar equipos de cómputo, router y cables
- d. Limpiar barandal escaleras
- e. Depositar los residuos de cebolla y desechos en canecas de basura

Objetivo:

- Limpiar y adecuar los espacios de trabajo para los operarios
- Mantener un sitio agradable de trabajo para aumentar su eficiencia laboral
- Evitar deterioro de equipos de cómputo
- Manipular de manera adecuada de la materia prima

Denominación:

Estandarizar "SEIKETSU:

Hallazgos:

- a. Realizar un manual de procedimientos
- b. Implementar tableros que permitan llevar un control visual de la productividad y las actividades diarias.
- c. Hacer uso obligatorio de implementos básicos como guantes, tapabocas y cofia para los operarios que manipulan la cebolla
- d. Realizar mantenimiento preventivo a las pesas cada trimestre
- e. Mantener limpio y ordenado el área de trabajo al iniciar y finalizar las labores
- f. Poner a cargo a un líder que entregue las herramientas de trabajo como cuchillos y toallas a cambio del documento de la persona que recibe y una vez las regrese, se hace entrega nuevamente del mismo
- g. Bultos de cebolla ubicados en estibas
- h. Definir un máximo de dos castillas por operario en el área de trabajo
- i. Mantener ordenadas las canastillas ubicadas en un punto definido de la bodega
- j. Capacitación a los operarios acerca de la importancia de las 5S

Objetivo:

- Mejorar y llevar un control de los procesos operativos que se llevan a cabo en Cebollas J.T
- Garantizar que se mantenga la estrategia de las 5 S que se habían implementado previamente de clasificación, orden y limpieza
- Lograr una mejor utilización del espacio disponible en la bodega
- Mejorar la productividad

Denominación:

Mantener la disciplina "SHITSUKE:

- a. Verificar que los operarios mantengan y cumplan los pilares de las 5s
- b. Retroalimentar semanalmente a los operarios con el fin de que se continúe implementando y cumpliendo los pilares de las 5s
- c. Generar hábitos, normas y estándares que permitan la conservación de la bodega a través de capacitaciones y retroalimentaciones
- d. Mantener las zonas de desplazamiento despejadas con el fin de evitar la ocurrencia de un accidente.

Objetivos:

- Mantener la mejora continua en los procesos que se llevan a cabo en Cebollas J.T
- Generar una cultura que permita mantener en correcto estado el funcionamiento general de la bodega
- Contribuir en la seguridad de los operarios y en mantener un entorno laboral limpio
- Incentivar a los operarios en la ejecución de sus labores diarias

Tarjeta roja utilizada

Las tarjetas rojas son etiquetas de colores que se utilizan para marcar y realizar la identificación de los elementos que se definen como innecesarios o necesitan algún tipo de acción. En esta tarjeta se coloca la información relevante para identificar el elemento y saber que acción tomar.

TARJETA ROJA	
Fecha:	Turno:
Responsable:	
Material/Articulo:	
Cantidad:	
PLAN DE ACCION	
Reubicar:	
Codificar:	
Eliminar:	
otro (especifique):	
Comentarios:	
Fecha para concluir accion:	

Figura 35. Tarjeta roja utilizada. Autoría propia (2020).

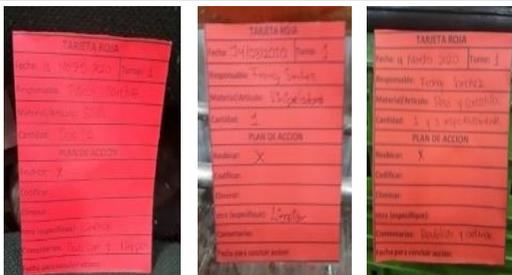
Tabla 20.

Tarjetas Rojas colocadas

TARJETAS ROJAS COLOCADAS			
Nº	Ítem o Herramienta	Cantidad	Disposición preliminar
1	Baffle de sonido	1	Limpiar
2	Bandejas plásticas de embalaje x 150 U	3	Organizar / Agrupar / Clasificar
3	Bolsas plásticas blancas	34	Organizar / Agrupar / Clasificar
4	Bolsas plásticas rojas	36	Organizar / Agrupar / Clasificar
5	Bolsas plásticas transparentes	78	Organizar / Agrupar / Clasificar
6	Canastillas cafés	70	Limpiar / Organizar / Apilar
7	Canastillas verdes	75	Limpiar
8	Capuchones	60	Organizar / Agrupar / Clasificar
9	Computador	1	Limpiar
10	Costales	50	Organizar / Agrupar / Clasificar
11	Cuchillos	7	Limpiar / Organizar / Agrupar
12	Escaleras de madera	1	Ubicar
13	Escoba	1	Ubicar
14	Escritorio	1	Limpiar / Organizar / Mover
15	Estante	1	Limpiar / Organizar / Mover
16	Estibas	13	Limpiar / Ubicar
17	Pesas digitales	3	Limpiar / Eliminar
18	Prendas de vestir	5	Organizar / Eliminar
19	Recogedor	1	Ubicar
20	Rollos de adhesivos (códigos de barras)	2	Organizar / Ubicar
21	Silla de computador	1	Limpiar / Cambiar de área
22	Sillas plásticas	2	Limpiar / Cambiar de área
23	Trapos	6	Eliminar / Ubicar
24	Vinipel x rollo de 1000 mt	3	Organizar / Ubicar
25	Zorras o carretas	2	Limpiar / Ubicar

Nota. Autoría propia (2020).

Tabla 21.

Registro fotográfico de las tarjetas rojas asignadas**Figura 36.** Tarjetas rojas diligenciadas.

Autoría propia

**Figura 37.** Tarjetas rojas en varios elementos. Autoría propia**Figura 38.** Tarjetas rojas en estibas y canastillas. Autoría propia**Figura 39.** Tarjeta roja en estiba. Autoría propia**Figura 40.** Pesa digital y vinipeladora.

Autoría propia

**Figura 41.** Pesa digital. Autoría propia**Figura 42.** Peso Digital en mal estado.

Autoría propia

**Figura 43.** Costales en desorden. Autoría propia

Tabla 22.

Registro fotográfico aplicación 5s

Antes	Después
 <p data-bbox="235 600 699 674">Figura 44. Nivel 2 con operarios en desorden. Autoría propia</p>	 <p data-bbox="803 600 1312 674">Figura 45. Nivel 2 organizado. Autoría propia</p>
 <p data-bbox="235 1024 764 1098">Figura 46. Estante desordenado. Autoría propia</p>	 <p data-bbox="803 1024 1312 1098">Figura 47. Estante organizado. Autoría propia</p>
 <p data-bbox="235 1409 711 1482">Figura 48. Nivel 2 área canastillas y estibas desordenadas. Autoría propia</p>	 <p data-bbox="803 1398 1370 1472">Figura 49. Nivel 2 área canastillas y estibas organizadas. Autoría propia</p>
 <p data-bbox="235 1766 769 1839">Figura 50. Canastillas en desorden y mal ubicadas. Autoría propia</p>	 <p data-bbox="803 1766 1300 1839">Figura 51. Canastillas en ordenadas y ubicadas. Autoría propia</p>



Figura 52. Nivel 2 Sin barandal y con obstáculos. Autoría propia



Figura 53. Nivel 2 borde y barandal sin obstáculos. Autoría propia



Figura 54. Materia prima en desorden. Autoría propia



Figura 55. Materia prima organizada. Autoría propia



Figura 56. Peso digital sucio. Autoría propia



Figura 57. Peso digital limpio. Autoría propia



Figura 58. Mesa de cómputo mal ubicada y en desorden. Autoría propia

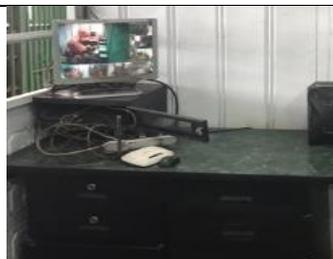


Figura 59. Mesa de cómputo reubicada y en ordenada. Autoría propia



Figura 60. Estiba desubicada. Autoría propia



Figura 61. Estiba ubicada y con materia prima. Autoría propia



Figura 62. Carretilla mal ubicada. Autoría propia



Figura 63. Carretilla ubicada y con materia prima. Autoría propia



Figura 64. Escaleras sucias. Autoría propia



Figura 65. Escaleras limpias. Autoría propia



Figura 66. Costales en desorden. Autoría propia



Figura 67. Costales organizados. Autoría propia



Figura 68. Nivel 2 espacio desordenado. Autoría propia



Figura 69. Nivel 2 espacio organizado. Autoría propia



Figura 70. Vinipel desubicado. Autoría propia



Figura 71. Vinipel ubicado en vinipeladora. Autoría propia



Figura 72. Canastillas desorganizadas. Autoría propia



Figura 73. Canastillas organizada. Autoría propia



Figura 74. Piso sucio y con desechos.
Autoría propia

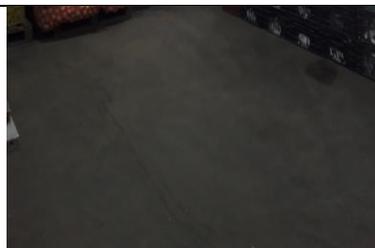


Figura 75. Piso limpio. Autoría propia

Nota. Autoría propia. Fotos tomadas en Cebollas J.T (2020).

23. Ejecución Layout

La bodega Cebollas J.T, tiene dos (2) niveles y un área total de 72 metros cuadrados, de los cuales se observa un desaprovechamiento del espacio en un del espacio de la bodega, principalmente por la falta de orden, limpieza y planificación para la estandarización de las actividades.

El layout permite tener un panorama completo del lugar y conocer como están ubicados los elementos como materia prima, herramientas e implementos de trabajo, se realizó el levantamiento de información en cada nivel, y a continuación se visualiza el plano en 3D.

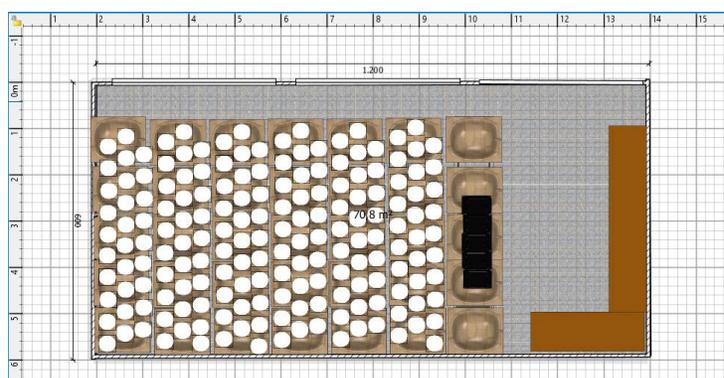


Figura 76. Plano primer nivel bodega Cebollas J.T. Autoría propia (2020).

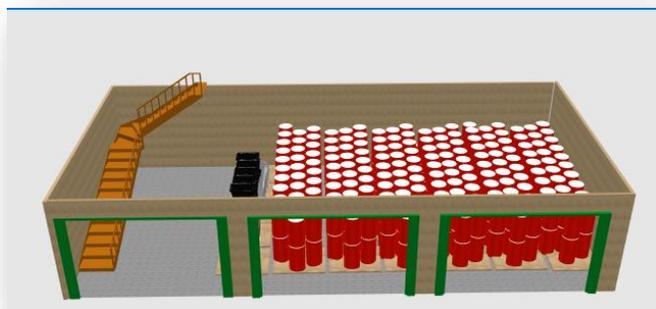


Figura 77. Plano 3D primer nivel bodega Cebollas J.T. Autoría propia (2020).

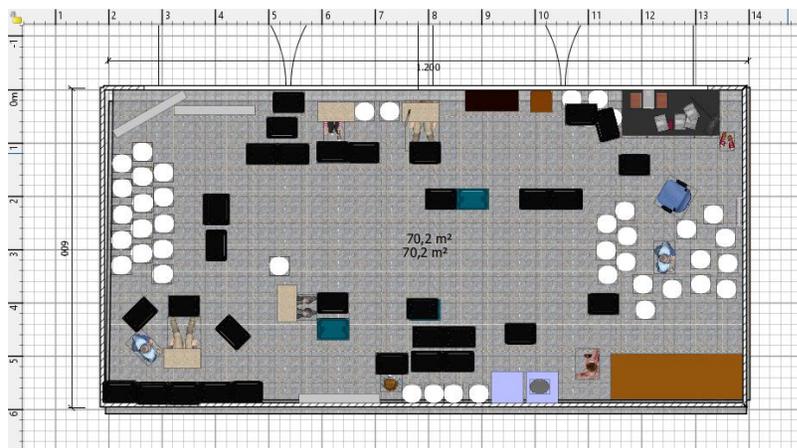


Figura 78. Plano Segundo nivel bodega Cebollas J.T. Autoría propia

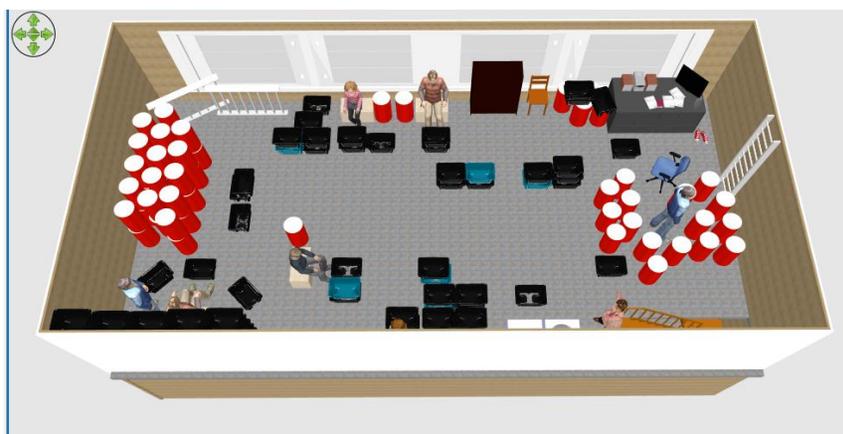


Figura 79. Plano 3D Segundo nivel bodega Cebollas J.T.v. Autoría propia (2020).



Figura 80. Plano 3D Cebollas J.T. Autoría propia (2020).

Gracias a la aplicación de las herramientas seleccionadas de lean Manufacturing relacionadas en el proyecto, se logró realizar las mejoras en las condiciones de los puestos de trabajo de los operarios para desempeñar las labores, la organización de la bodega permitió una reubicación de algunos elementos, además de mantenerse como una disciplina constante para el mantenimiento de las instalaciones. A continuación, se representa el plano de la bodega Cebollas J.T después de la implementación de las herramientas de lean Manufacturing.

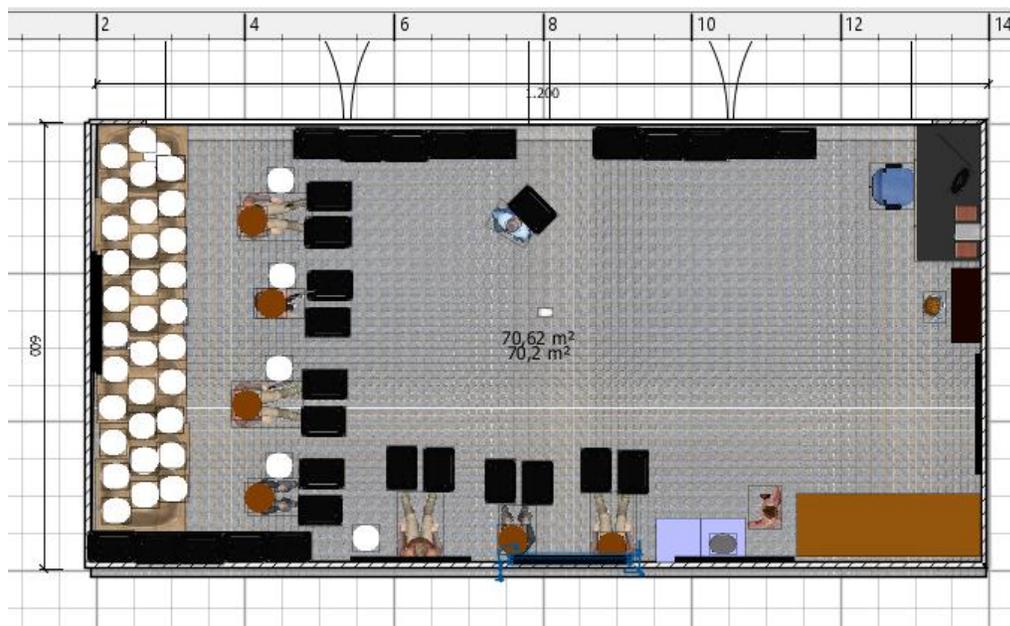


Figura 81. Resultado distribución segundo nivel Cebollas J.T. Autoría propia (2020).



Figura 82. Resultado distribución segundo nivel Cebollas J.T en 3D. Autoría propia (2020).



Figura 83. Resultado distribución Bodega Cebollas J.T. Autoría propia (2020).

24. Ejecución de ingeniería de métodos, tiempos y movimientos

Para realizar esta ejecución se van a tomar los tiempos con el uso de un cronometro de cada actividad realizada por los operarios por medio de la observación de su trabajo.

Los tiempos tomados son de todo el proceso, exceptuando la compra, cargue y descargue del producto. Actualmente no se cuentan con datos históricos de los tiempos que se toman para cada actividad realizada por lo cual se evaluó a cada operario en una jornada de trabajo con la toma de tiempos de cada paso que realiza. Dentro de los tipos de métodos de tiempos con cronometro se debía elegir entre el método continuo y el método de vuelta a cero, de estos se eligió método de vuelta a cero por su flexibilidad y cada vez que hay un paso se inicia de cero sin pausar al operario de su labor, aunque hay algunas perdidas y reprocesos para la toma de tiempos, es muy rápido y se repone fácilmente.

Los elementos utilizados para esta toma de tiempos son:

- Cronometro



Figura 84. Cronometro para toma de tiempos. Tomado con celular iPhone (2020). Autoría propia

- Hoja para el registro de los datos
- Cámara de video



Figura 85. Cámara de video. Tomado con celular iPhone (2020). Autoría propia

Se realiza la determinación del tiempo estándar debido a que las actividades realizadas son bastantes repetitivas y son iguales, adicional es una mano de obra directa.

Para su realización se eligió:

Operación: proceso de pelado de la cebolla cabezona

Operario: se seleccionó un operario

Ejecución:

- Se tomaron los tiempos con el cronometro y se registraron los datos.
- Se descompuso la actividad paso a paso.
- se realizaron los análisis de los tiempos observados.
- Se identificaron las posibles demoras.
- Se realizó la toma de tiempos a cinco operarios, a continuación cuadro de tiempos tomados.

Tabla 23.

Tiempos tomados a operarios en segundos

Nº cebollas peladas	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Operario 4	Operario 5
1	18	37	29	32	40
2	33	21	40	45	27
3	33	35	38	35	25
4	28	23	39	30	35
5	29	40	28	33	28
6	31	33	29	31	26
Total	172	189	203	206	181
Promedio	28,67	31,50	33,83	34,33	30,17

Nota. Autoría propia (2020).

En la tabla 15 se muestran los tiempos tomados a cinco (5) operarios en el momento de la realización del trabajo, se toman los tiempos de pelado de 6 cebollas que equivalen en promedio a un kilo.



Figura 86. Operarios realizando el proceso de pelado de cebolla. Autoría propia



Figura 87. Operarios realizando el proceso de pelado de cebolla. Autoría propia

Tabla 24.

Tiempos por actividad en segundos

Actividad	Operarios					Total, T(S)	Promedio
	1	2	3	4	5		
Zarandeo			3.600			3.600	3.600
Clasificación	5	5	5	5	5	25	5
Acondicionar canastillas	15	18	21	25	31	110	22
Pelado	30	31	35	29	37	162	32
Pesaje	74	73	76	72	80	375	75
Empaque	90	90	90	90	90	450	90
Total	18.214	18.217	18.227	18.221	18.243	4.722	

Nota. Autoría propia (2020).

En esta tabla 16 se muestra la toma de tiempos de todas las actividades que se realizan, el análisis se hace detallado en el proceso de pelado.

Tabla 25.

Pasos, descripción y tiempos de actividades del proceso

Pasos	Descripción del proceso	Tiempo en segundos
1	Se selecciona la cebolla	5
2	Se toma la cebolla	1
3	Se toma el cuchillo	1
4	Se empiezan a retirar las capas superiores	22
5	Se continúa dando forma y tamaño requerido a la cebolla	10
6	Se limpia la cebolla	0,2
7	Se coloca en canastilla	0,1
	Tiempo total	39,3
	Total operaciones	7

Nota. Autoría propia (2020).

25. Ejecución de Kanban

Inicialmente para la implementación de esta herramienta en la empresa Cebollas J.T, se tuvo en cuenta el inventario que quedaba diariamente en la bodega, debido a que el control se llevaba por medio de un cuaderno en el cual se ingresaban diariamente los datos de la cebolla que quedaba y no se tenía un control y orden específico como se muestra a continuación.

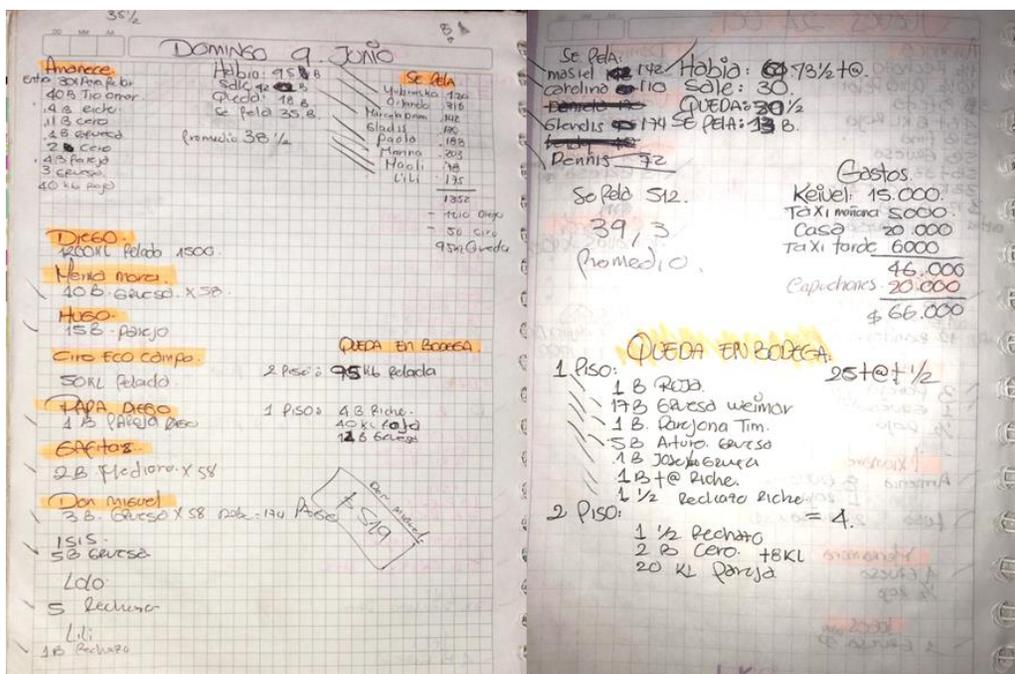


Figura 88. Cuadernos de inventario Cebollas J. T. Autoría propia (2020).

A partir de esto, se sugirió la implementación de formatos y un tablero de gestión que permitieran visualizar el inventario diario y de esta forma llevar un control detallado con respecto a la cebolla que quedaba en la bodega. A continuación, se relacionan las imágenes de aplicación del tablero del control y los formatos sugeridos:

¡ Inventario Cebollas J.T. 🍷					
Fecha:					
Primer Piso			Segundo Piso		
Producto	Bultos	Kg.	Producto	Bultos	Kg.
Ceb. para pelar			Ceb. para pelar		
Cebolla roja			Cebolla roja		
Ceb. roja pelada			Ceb. roja pelada		
Cebolla gruesa			Cebolla gruesa		
Ceb. gruesa pelada			Ceb. gruesa pelada		
Cebolla Cero			Cebolla Cero		
Cebolla riche			Cebolla riche		
Total			Total		

Figura 89. Tablero de inventario Cebollas J.T. Autoría propia (2020).

Por otro lado, cabe resaltar que a través de la implementación del tablero de control se obtienen resultados como tener un control al detalle de la cebolla que queda en la bodega, lo que permite que no se generen pérdidas de producto, falta o excesos de inventario.

26. Ejecución de Modelaje y Simulación

26.1 Propuesta de simulación

Cebollas J.T es una empresa dedicada a la comercialización de cebolla cabezona pelada a grandes almacenes de cadena, su demanda es atípica con un promedio diario de 298 kilogramos, sin embargo, presenta falencias en su cadena productiva ya que no disponen de conocimientos para la implementación de estrategias que permitan mejorar la productividad y tiempos de entrega para lograr estandarizar los procesos.

Basados en dichas falencias se presenta a esta pequeña industria una propuesta que permita mejorar su estructura y su productividad, para esto fue necesario la recolección de información mediante visitas y trabajo de campo donde se hallaron fallos y demoras durante el proceso que inciden directamente en la demora para la entrega del producto final.

Inicialmente se evidencia en Cebollas J.T falta de estructura en los puestos de trabajo, debido a que cada operario desempeña su función en diferentes lugares de la bodega, no hay orden en la entrega de la materia prima ni el producto terminado, no se evidencia control adecuado de la productividad, ni acompañamiento o dirección por parte de los jefes encargados, esto quiere decir que se superan las horas laborales pasando de 8,10 y hasta 12 horas de actividad continua.

Por esta razón se proponen estrategias de ingeniería industrial, basadas en la filosofía lean Manufacturing, métodos, tiempos y movimientos que permitan desarrollar todas aquellas estrategias importantes para la aplicación de herramientas que mejoren y estandaricen los procesos.

A continuación, se presenta mediante simulación del área de las instalaciones el plano con el cual se considera una redistribución de puestos de trabajo:

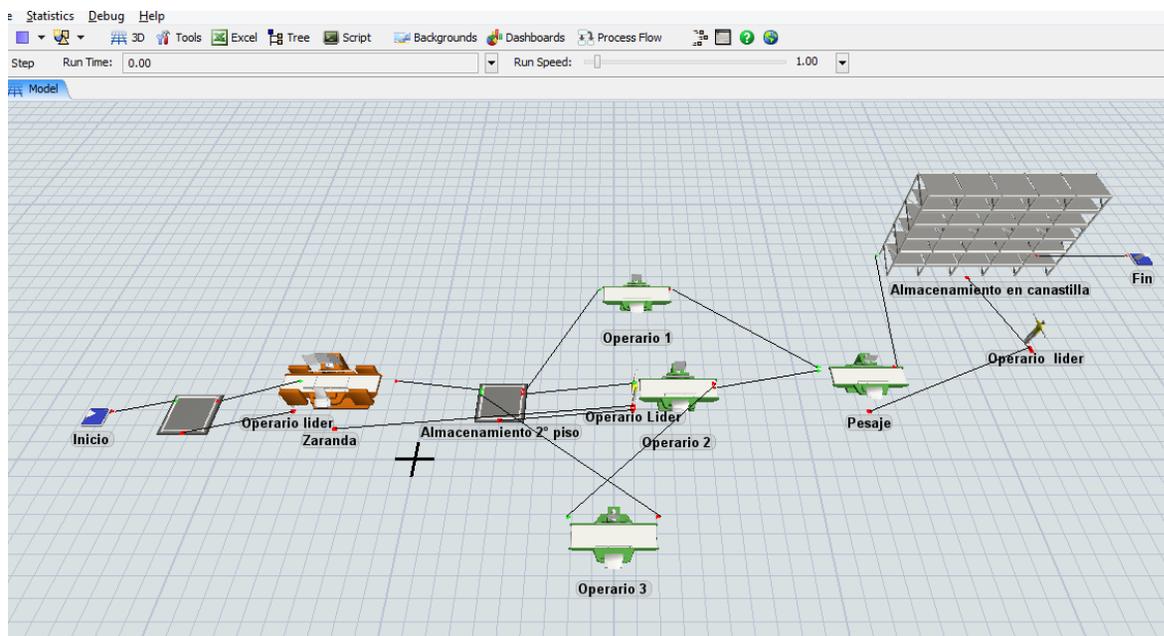


Figura 90. Simulación propuesta. Autoría propia (2020).

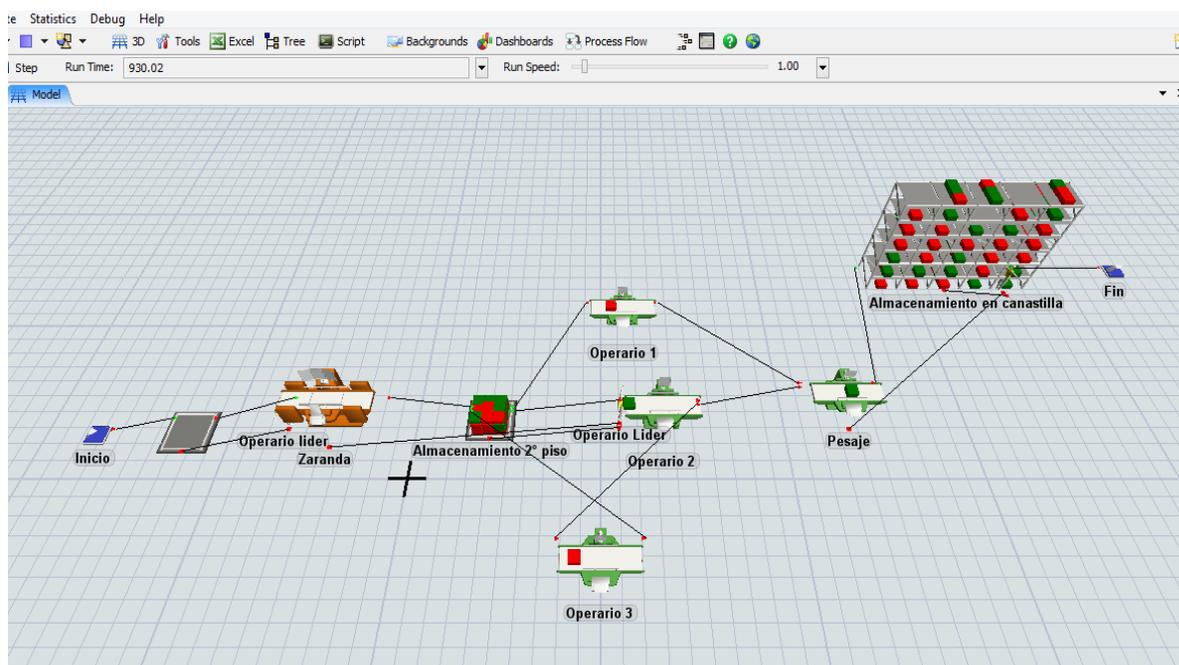


Figura 91. Simulación propuesta en marcha. Autoría propia (2020).

La anterior imagen pretende simular el proceso de pelado que inicia con el almacenamiento temporal en el primer nivel de la bodega, donde se ubica todo el inventario de materia prima para su alistamiento, luego es pasada por una zaranda con ayuda de un operario, esta actividad consiste en retirar la mayor cantidad de cascara seca del producto y al mismo tiempo clasificarla según su tamaño (grande, mediana y pequeña).

En esta actividad específicamente se optimiza alrededor de 350 segundos por bulto que equivalen a 6 minutos, si se aplica este análisis al proceso se reduciría en un turno laboral 5.600 segundos que equivalen a 93 minutos, beneficiando directamente a los operarios ya que no tendrían que clasificarla a la par en el proceso de pelado directamente y por el contrario cada operarios ahorraría 1.260 segundos que equivalen 21 minutos, este se vería reflejado en la productividad y eficiencia para la entrega de pedidos.

Actividad	Tiempo actual Seg	Cantidad de Operarios	Cantidad de bultos	Tiempo actual x cantidad
Clasificación x bulto	1.250	1	16	20.000
Zarandeo x bulto	900	1	16	14.400
Diferencia x bulto	350			5.600

Figura 92. Mejora propuesta eliminando la actividad de clasificación de los operarios. Autoría propia (2020).

Posteriormente del zarandeado se procede a un nuevo almacenamiento temporal en el segundo nivel de la bodega, ubicado estratégicamente por el operario líder, con el fin de mantener el orden y la disciplina entre los trabajadores generando un alistamiento de materia prima, sigue el proceso con la entrega de producto a cada trabajador, esta actividad la desempeña nuevamente el operario líder, encargado de la distribución por bultos a cada operario de pelado.

Cada operario de pelado es responsable de una productividad diaria aproximada de 150 kg, entregando el producto en canastillas para ser pesado y posteriormente ajustado por el operario líder en canastillas de 22 kg.

A continuación, se visualiza dos gráficas antes y después de la aplicación de la filosofía lean Manufacturing y métodos, tiempos y movimientos.

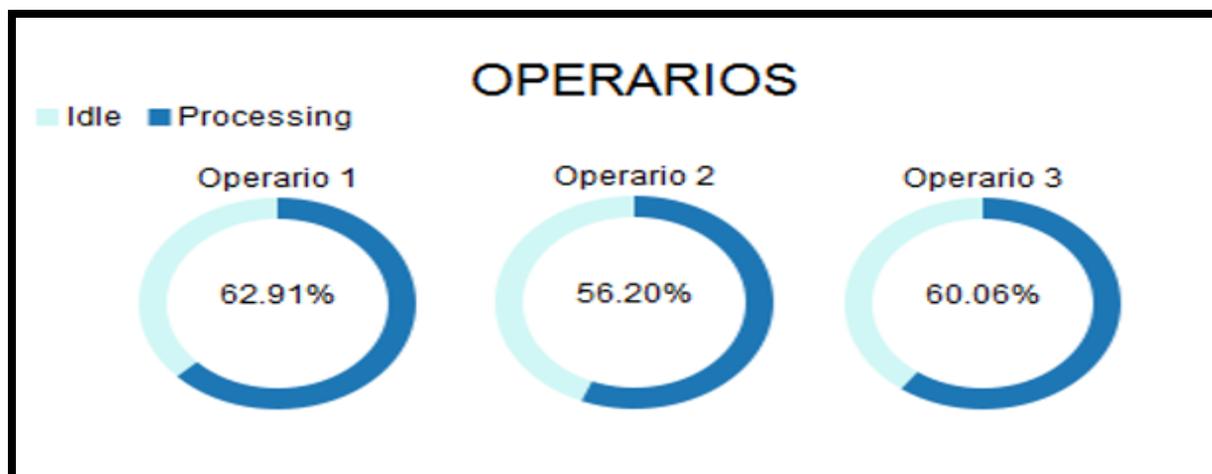


Figura 93. Antes de aplicar las herramientas. Autoría propia (2020).

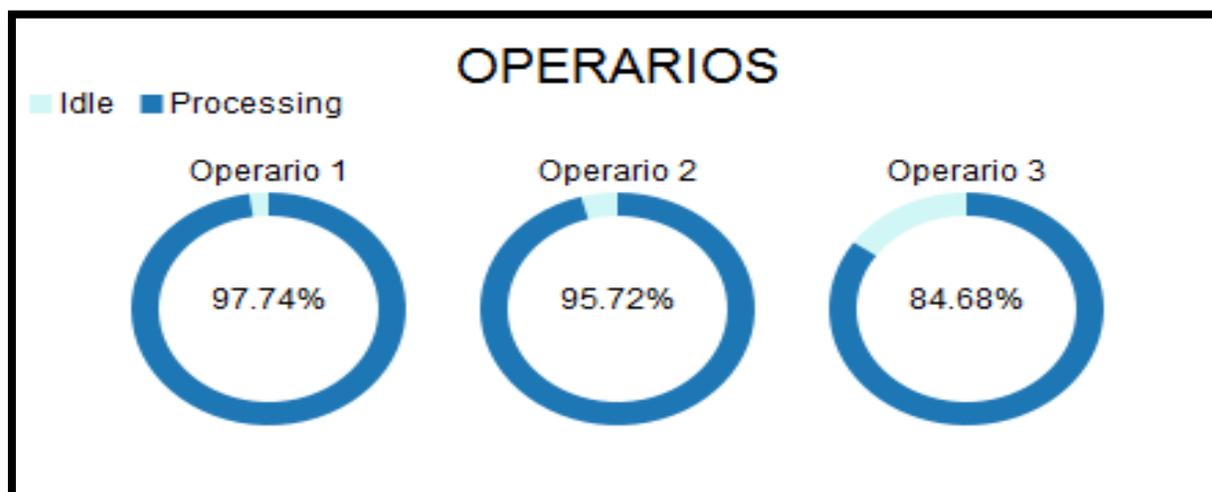


Figura 94. Después de la aplicación de las herramientas. Autoría propia (2020).

Los gráficos permiten visualizar el porcentaje de ocupación por cada operario de pelado antes y después de aplicar las herramientas propuestas para la empresa Cebollas J.T.

Antes de la implementación de estas herramientas, los operarios no tenían un rendimiento superior al 70 % lo que ocasionaba demoras en la entrega de los pedidos, pérdida de tiempo en actividades innecesarias y baja productividad.

Después de la aplicación y adecuación de la filosofía propuesta para mejorar el proceso productivo, se evidencia claramente que los trabajadores aumentan su rendimiento en un 95% de su ocupación, esto hace que los tiempos de pelado de cebolla pasen de 150 a 210 kg por operario, lo cual implicaría la disminución de los tiempos muertos y de ocio, beneficiando a la empresa para

el cumplimiento de los pedidos y a los trabajadores, ya que por ser un trabajo a destajo generaría un ingreso adicional y no se exceden más de las horas reglamentarias.

En las actividades de zarandeado y pesaje se mejoraron los tiempos de ejecución, el zarandeado por ser una actividad implementada como propuesta de mejora para realizarse antes del proceso de pelado, hecha por un solo operario y con la ayuda de una zaranda, se redujo 350 segundos por bulto, que antes eran desaprovechados en la productividad de los operarios peladores.

El proceso de pesado mejoró debido a las modificaciones en la ubicación de los puestos de trabajo y la organización de la bodega, al estipular un solo sitio para almacenar el producto pelado y no tener un desplazamiento innecesario, esto disminuyó el tiempo de operación en 380 segundos que equivalen a 6,5 minutos por canastilla.

A continuación, se visualiza dos graficas según el rendimiento de las actividades de zaranda y pesaje:

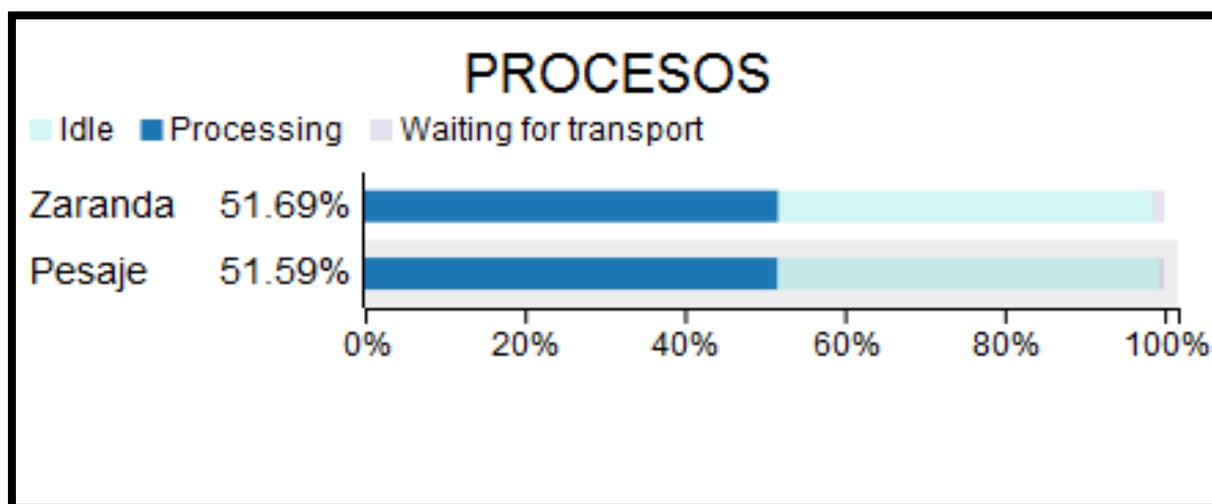


Figura 95. Porcentaje de ocupación antes. Autoría propia (2020).

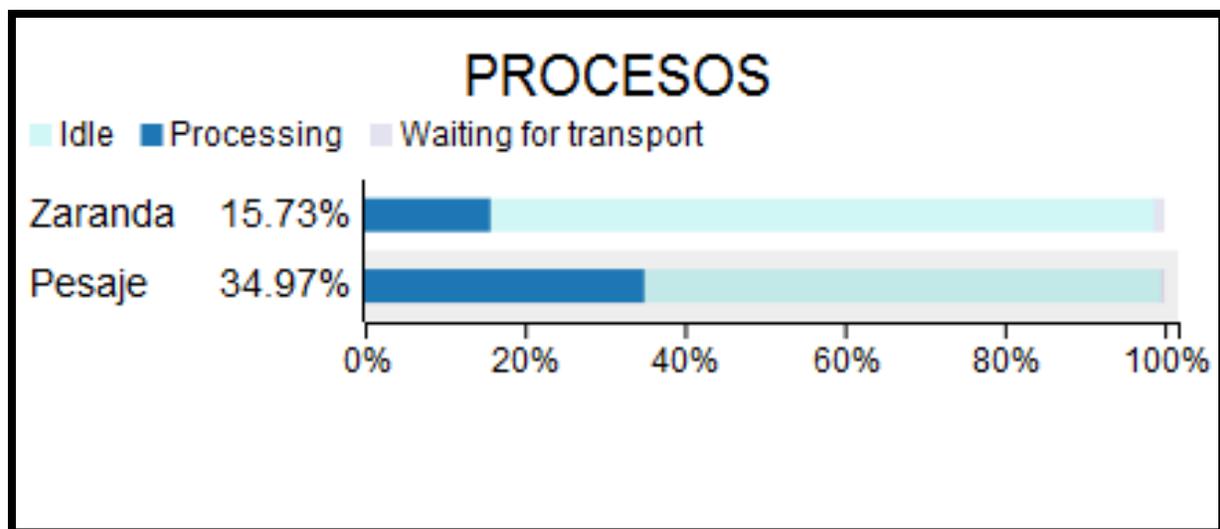


Figura 96. Porcentaje de ocupación después. Autoría propia (2020).

27. Informe financiero preliminar Cebollas J.T

El estudio preliminar realizado arrojó la siguiente información:

1. Se está estudiando la posibilidad de montar una bodega en la Central de Corabastos, adecuada principalmente para el pelado de cebolla cabezona y así mismo suplir una demanda en el mercado a nivel local.

2. La producción inicial se calculó en 667 toneladas al año; que equivalen al 50% de la capacidad instalada mensual; el segundo año de producción será equivalente a una producción de 672 toneladas; el tercer año una producción de 678 toneladas y así sucesivamente hasta alcanzar la capacidad máxima de 700 toneladas. El precio de venta por tonelada se evalúa alrededor de \$1.700.000.

3. El horizonte del proyecto se ha estimado en 5 años, el primero para la instalación, los 4 años siguientes para funcionamiento y adecuación.

4. El monto de las inversiones es el siguiente:

- Se adquiere un terreno en septiembre de 2017 por \$115.000.000.
- Para la construcción de la infraestructura y adecuación de la bodega en dos niveles, se calcula una inversión de \$90.000.000.
- Posteriormente del diseño de la estructura, se estima una inversión en mobiliario y herramientas de trabajo por valor de \$13.513.167
- Para transporte interno de insumos se adquiere una carretilla o zorra por valor de \$1.200.000.
- Los gastos notariales y de constitución, registros y estudio de documentos ascienden a \$3.000.000.
- El montaje de todo el sistema de seguridad se hace por un valor de \$1.200.000
- Este proyecto precisa una mano de obra no calificada por lo tanto se estima realizar un programa de capacitación con un costo de aproximadamente \$150.000, donde se estima la entrega de insumos como guantes de nitrilo, cofias y tapabocas para la ejecución de las tareas.
- El inventario de materia prima se estima semanalmente de acuerdo a la demanda y necesidades de los clientes.
- Una de las políticas internas de la empresa determina que el 4% de las ventas se hace a crédito, con un plazo de 3 a 7 días.

5. Los costos de funcionamiento son los siguientes:

- Se precisan 670 toneladas de insumos en materia prima el primer año de operación; 675 toneladas en el segundo; 681 toneladas para el tercero; 702 toneladas para el cuarto año y 712 toneladas para el quinto año cuando la capacidad instalada se llene en su totalidad.
- Las necesidades de materiales directos tales como cuchillos, toallas, guantes de nitrilo se estiman en aproximadamente 1.040 unidades en el primer año de operación, con incremento anual similar a la producción. El precio unitario por cuchillo es de \$3.500, toallas y guantes de nitrilo \$2.000 cada uno.
- La mano de obra tiene un incremento de acuerdo a la producción, se utiliza mano de obra del sector en donde existe una tasa de desempleo local del 9.9%, de tal forma que se ofrecen oportunidades y crecimiento económico, sabiendo que el 50% de mano de obra no es especializada. Por otro lado, la nómina de mano de obra directa en el primer año de funcionamiento del proyecto cuesta aproximadamente \$60.000.000.
- Otros materiales directos como marcadores, esferos, cuadernos, papelería entre otros ascienden a \$300.000 al año.
- La nómina anual de mano de obra indirecta es de aproximadamente \$36.000.000.
- Los servicios públicos y administración al año tienen un valor alrededor de \$15.600.000.
- El costo de mantenimiento anual del sistema de seguridad y de los equipos es de \$ 6.600.000.
- Los impuestos de industria y comercio suman al año \$2.510.000.
- La nómina administrativa anual es de \$24.000.000.

7. Se recibe un crédito a 5 años, por \$100 millones, con una tasa de interés del 2,4% efectivo mensual.

8. El primer nivel de la bodega tiene una capacidad instalada máxima de 700 toneladas al año y el segundo nivel una capacidad instalada de máximo 150 toneladas.

9. Las utilidades generadas por Cebollas J.T oscilan entre \$5.000.000 y \$7.000.000 mensuales.

Nota: Los montos o valores monetarios indicados anteriormente son dados en pesos colombianos.

A continuación se presentan el balance general de los años anteriores, apartir de la formación de la empresa Cebollas J.T en el año 2017.

Tabla 26.

Relacion de Activos

RELACION DE ACTIVOS			
	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019
ACTIVOS			
Caja y Bancos	64.422.000	21.833.000	19.649.700
Cuentas por cobrar clientes	85.875.000	64.163.000	57.746.700
Inventarios	17.898.000	15.865.000	14.278.500
Cosechas varias	49.658.000	41.564.000	37.407.600
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	217.853.000	143.425.000	129.082.500
CAMIONETA MOD 2014	46.580.000		
LOTE		98.100.000	
CASA		195.450.000	
MUEBLES Y ENSERES	15.545.000	13.155.000	11.839.500
MAQUINARIA Y EQUIPO	13.564.000	15.245.000	13.720.500
TOTAL ACTIVO FIJO	75.689.000	321.950.000	25.560.000
TOTAL ACTIVOS	293.542.000	465.375.000	154.642.500
DEUDAS FINANCIERA			
	20.766.000	54.263.000	48.836.700
TOTAL PASIVOS	20.766.000	54.263.000	48.836.700
UTILIDAD NETA	53.879.000	71.287.000	92.673.100
CAPITAL	234.292.000	339.825.000	373.807.500
PATRIMONIO+CAPITAL	308.937.000	465.375.000	515.317.300

Nota: Autoria propia. Informacion suministrada por Cebollas J.T (2020)

Tabla 27.

Estados de perdidas y ganancias Cebollas J.T

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS			
	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019
INGRESOS OPERACIONALES			
INGRESOS POR AGRICULTURA	832.243.000	839.878.000	848.276.780
COMERCIO DE CEBOLLA CAB BLANCA	1.133.198.000	1.176.878.000	1.223.953.120
INGRESOS BRUTOS	1.965.441.000	2.016.756.000	2.077.258.680
COSTO EN AGRICULTURA	802.693.000	803.735.000	804.538.735
COSTO DE VENTAS	872.554.000	884.916.000	893.765.160
UTILIDAD BRUTA	290.194.000	328.105.000	378.954.785
GASTOS OPERACIONALES EN VENTAS	114.121.000	119.657.000	126.836.420
GASTOS OPERACIONALES EN AGRICU	91.170.000	98.449.000	109.278.390
UTILIDAD OPERACIONAL	84.903.000	109.999.000	142.839.975
Otros gastos	27.269.000	34.529.000	45.578.280
Gastos financieros	3.755.000	4.183.000	4.588.584
Impuestos			
UTILIDAD NETA	53.879.000	71.287.000	92.673.100

Nota: Autoria propia. Informacion suministrada por Cebollas J.T (2020)

Posteriormente se presenta el presupuesto de Ventas proyectado a 5 años a partir de su inicio.

Tabla 28.

Proyeccion de Ventas Cebollas J.T

Año	Articulo	Ton/año	Precio/Unidad bulto	Total Bultos año	Vtas. Cred.	Vtas. Contado
2017	Cebolla Cabezona	667	85.000	13.340	1.133.900.000	
	VENTAS PROYECTADAS				453.560.000	680.340.000
2018	Cebolla Cabezona	672	87.550	13.440	1.176.672.000	
	VENTAS PROYECTADAS				470.668.800	706.003.200
2019	Cebolla Cabezona	678	90.177	13.560	1.222.793.340	
	VENTAS PROYECTADAS				489.117.336	733.676.004
2020	Cebolla Cabezona	700	92.882	14.000	1.300.345.130	
	VENTAS PROYECTADAS				520.138.052	780.207.078
2021	Cebolla Cabezona	710	95.668	14.200	1.358.489.134	
	VENTAS PROYECTADAS				543.395.653	815.093.480

Nota: Autoria propia. Informacion suministrada por Cebollas J.T (2020)

A partir de la propuesta de mejoras sugeridas a la empresa Cebollas J.T, se estima para el año 2020 que las ventas tengan un incremento del 3% equivalente a \$ 77.551.790. Para esto se contempla una inversión de \$ 2.692.000 distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 29.

Inversion sugerida

Item	Cantidad	Valor	Total
Tablero visual	2	80.000	160.000
Caja de marcadores x 12 und	1	35.000	35.000
Cuadernos	10	5.000	50.000
Caja de esferos x 12 und	1	10.000	10.000
Resma de papel	1	16.000	16.000
Impresora	1	500.000	500.000
Canecas de basura grandes	5	150.000	750.000
Bolsas negras grandes paq x 10	2	3.000	6.000
Guantes caja x 50 unid	1	100.000	100.000
Tapabocas cajas x 50 unid	1	100.000	100.000
Cofias cajas x 50 unid	1	15.000	15.000
Sillas o butacas	5	30.000	150.000
Mesa pesa digital	1	800.000	800.000
Total			2.692.000

Nota: Autoria propia (2020)

Conclusiones

Tras la ejecución y aplicación de la filosofía Lean Manufacturing y el uso de herramientas como el ciclo PHVA, VSM, 5`s, Kanban e ingeniería de métodos, tiempos y movimientos y con los objetivos planteados en el proyecto se logró realizar diferentes mejoras en los procesos productivos de la empresa Cebollas J.T

La primera herramienta que se implementó fue el ciclo PHVA, donde se logró realizar un diagnóstico del estado actual de la empresa y determinar qué acciones de mejora se realizarían a futuro.

Seguido de ello a través de la herramienta VSM se propuso un esquema en la mejora de los tiempos para la realización de algunas actividades desde el inicio del proceso hasta que finaliza, posteriormente se estructuró las 5`s que en conjunto permitieron mejorar los procesos y los espacios de la bodega, manteniendo un ambiente de laboral adecuado para la realización de las actividades.

Luego se utilizó la herramienta Kanban para adecuar tableros visuales en el área de producción de la bodega de cebollas J.T para tener un control del inventario y productividad diaria a través de la implementación de formatos y tableros visuales.

Por último, se realizó una simulación con el fin de tener una proyección del funcionamiento de la operación de empresa Cebollas J.T

Referencias

- Bryan Salazar López . (28 de 9 de 2019). *Ingeniería industrial onlinE*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/>
- Agro la libertad . (1 de 4 de 2020). *Agrolalibertad* . Obtenido de http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/inteligencia_de_mercado_de_la_cebolla_2.pdf
- Alimentos saludables. (29 de 02 de 2020). *Alimentos saludables mercola* . Obtenido de <https://media.mercola.com/assets/images/foodfacts/onion-nutrition-facts.jpg>
- asohufrucol. (1 de 4 de 2020). *asohufrucol* . Obtenido de http://www.asohufrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_6_Cebolla%20de%20Bulbo.pdf
- Conceptos.COM. (09 de 29 de 2019). Obtenido de <https://deconceptos.com/ciencias-juridicas/propuesta>
- corabastos . (16 de 9 de 2019). Obtenido de <https://www.corabastos.com.co/aNuevo/index.php/about-joomla/nuestra-historia>
- El nuevo empresario. (27 de 5 de 2020). *El nuevo empresario* . Obtenido de <https://elnuevoempresario.com/que-es-el-layout-o-distribucion-de-la-planta#gs.2ign5v>.
- Fuencampo Cebolla Blog. (4 de 4 de 2020). *cebollablog*. Obtenido de <http://www.cebollaelblog.com/cebolla/>
- Innovación, P. (02 de 10 de 2017). Recuperado el 18 de 10 de 2019, de <https://www.proyectainnovacion.com/2017/10/02/mapeo-la-cadena-valor-value-stream-mapping-vsm/>
- López, B. S. (01 de 11 de 2019). *Ingeniería Industrial On line*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/poka-yoke-a-prueba-de-errores/>
- OCU ORG . (29 de 02 de 2020). *OCU ORG* . Obtenido de <https://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/informe/cebollas-no-borrar#>

Anexos

Tabla 30.

Ficha técnica

FICHA TECNICA CEBOLLA CABEZONA

Nombre comercial

Cebolla cabezona

Nombre científico

Allium cepa, L

Familia

Aliaceae (familia de tubérculos como el ajo)

Norma técnica Colombiana de
Calidad NTC 1291 y NTC 1221-1

ESTACIONALIDAD

Se encuentra disponible durante todo el año conservando el mismo sabor.

Se siembra en los meses de agosto y septiembre. (JICA, 2020)

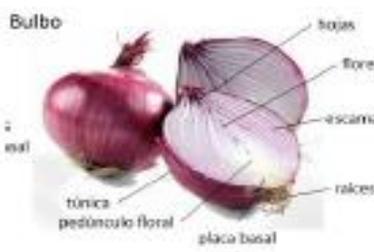


Ilustración 2 Partes de la cebolla cabezona.



Ilustración 1 Cebolla pelada. Autoría propia

CARACTERISTICAS

La Cebolla es una planta que necesita dos ciclos para producir semilla, esto quiere decir que en su primera etapa de crecimiento se desarrolla el bulbo y en la segunda etapa los vástagos o tallos.

Al cortar la cebolla se libera un gas a base de azufre que se transforma en ácido sulfúrico el cual produce irritación en los ojos.

La cebolla tiene un alto contenido de vitamina A y C, hierro, fósforo y minerales.

La planta puede medir entre 15 y 45 cm de altura. (JICA, 2020)

VARIEDADES

Las variedades Cebolla cabezona que podemos encontrar son:

- Cebolla cabezona blanca
- Cebolla cabezona Amarilla
- Cebolla cabezona roja

Se diferencian en su color, sabor y uso.

La selección de variedades se debe realizar en función a la época de plantación, potencial genético y aceptación por parte de los consumidores. (JICA, 2020).

PARTES DE LA CEBOLLA CABEZONA

La cebolla cabezona esta compuesta por:

- Hojas	- Flores	- Raíces
- Escamas	- Placa basal	- Péndulo floral

Nota. Autoría propia (2020).

Tabla 31.

Procedimiento Cebollas J.T

Cebollas J. T	Procedimiento alistamiento de cebolla cabezona	P. VI
J.T		
1. OBJETO:		
Definir las actividades, responsabilidades y requisitos para garantizar el alistamiento del producto para cumplir con el requerimiento del cliente.		
2. ALCANCE:		
Comprende desde la recepción del producto hasta la entrega del pedido solicitado.		
3. RESPONSABILIDADES:		
En Cebollas J.T la responsabilidad de todo el proceso es directa de los propietarios.		
4. CONDICIONES GENERALES:		
Las actividades que se realizan son las siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="277 921 954 957">- El cliente solicita un pedido según requerimiento. <li data-bbox="277 976 1421 1060">- Se realiza la compra de la materia prima (cebolla cabezona) por bultos, de acuerdo con el pedido solicitado. <li data-bbox="277 1079 1421 1163">- Se recibe el producto, se descarga del vehículo y se traslada a la bodega con el uso de carretillas y zorras para transportar los bultos. <li data-bbox="277 1182 1421 1266">- Se ubican los bultos en estibas para garantizar la conservación del producto y el almacenamiento. <li data-bbox="277 1285 1179 1320">- Se abren los bultos que se requieren y se procede a la clasificación. <li data-bbox="277 1339 1421 1497">- La clasificación se realiza de dos formas: colocando el producto en una zaranda o depositando el producto en una canastilla para que sea clasificado en el momento de realizar el pelado de las cebollas. <li data-bbox="277 1516 906 1551">- Se entrega la materia prima a cada trabajador. <li data-bbox="277 1570 1421 1654">- Se acondicionan 3 canastillas colocando una bolsa en la superficie de cada una con el fin de conservar la higiene del producto. <li data-bbox="277 1673 1421 1757">- Se procede al pelado y arreglo de la cebolla donde se requieren implementos como cuchillo y toalla. <li data-bbox="277 1776 1421 1885">- Se ubican en las canastillas de acuerdo con su clasificación, que se realiza por tamaños (Grande, mediana y pequeña). 		

-
- A medida que se van pelando las cebollas, las canastillas se llenan al tope y son apiladas una encima de otra.
 - Al realizar el pelado de la cebolla se retiran aquellas que estén dañadas o no tengan el tamaño requerido, las cuales son denominadas producto para rechazo.
 - Una vez pelada la cantidad de cebolla requerida para el pedido solicitado, se procede al pesaje de las canastillas realizadas por operario, llevando el control en un cuaderno de la producción realizada para liquidar su salario.
 - Se debe ajustar el peso de cada canastilla a 22 kilogramos, por lo general exceden este peso.
 - Los pedidos pueden requeridos en las siguientes presentaciones de empaque: En canastilla, en bandejas de 6 unidades cada una, en bultos o al detal.
 - Cuando el pedido es en bandejas se deben pesar garantizando que cada bandeja de 6 unidades tenga un peso total de 1 kilogramo. Estas bandejas se envuelven en vinipel y se les coloca un código de barras que identifica al cliente.
 - Se empieza a realizar el alistamiento según el pedido. Si el pedido es en canastilla se realiza el envío al cliente de la cantidad de kilos requeridos y si el pedido es en bandejas se organizan en una canastilla con capacidad de 10 bandejas.
 - Se realiza la entrega del pedido al cliente quien distribuye a los diferentes almacenes de cadena.

5. POLITICAS:

En Cebollas J.T se aplican las siguientes políticas:

- Utilizar estibas de las siguientes dimensiones de 1,20 cm de largo x 1,00 cm de ancho y 14,5 cm de alto que soporte un peso máximo de 1000 kg.
- Los rechazos de producto son vendidos a un menor costo y sin pelar la cebolla.
- La canastilla con producto debe tener un peso de 22 kilos, sumados con el peso de 2 kilos de la canastilla.
- La dimensión de las bandejas son 15 cm de largo x 10 cm de ancho con un peso aproximado de 0,05 kilogramos y vienen en presentación de 100 unidades.

Tabla 32.

Flujograma proceso

Descripción del proceso	Responsable	Observaciones
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Solicitud[Solicitud de pedido] Solicitud --> Compra[Compra de materia] Compra --> Descargue[Descargue y] Descargue --> Clasificacion[Clasificación] Clasificacion --> Entrega[Entrega de materia] Entrega --> Acondicionamiento[Acondicionamiento] Acondicionamiento --> Pelado[Pelado de cebolla] Pelado --> Pesaje[Pesaje] Pesaje --> Alistamiento[Alistamiento del] Alistamiento --> Fin([Fin]) </pre>	Cliente	El cliente realiza la solicitud de su pedido especificando su presentación.
Compra de materia	Comerciante encargado	El comerciante se encarga de realizar la compra al productor.
Descargue y Clasificación	Operario líder	Traslada la materia prima y la ubica en la bodega.
Entrega de materia	Operario líder Operarios de pelado	Clasifican el producto según su tamaño y variedad.
Acondicionamiento	Operario líder	Se entrega la materia prima a cada operario.
Pelado de cebolla	Operarios de pelado	Colocan una bolsa plástica o capuchón en cada canastilla.
Pesaje	Operarios de pelado	Se realiza el pelado de la cebolla.
Alistamiento del	Operario líder Comerciantes	Se realiza el pesaje de cada canastilla.
Fin	Operario líder Comerciantes	Se empaca el producto según las presentaciones y especificaciones requeridas.

Nota. Autoría propia (2020).

Tabla 33.

Formato para el control de la producción

Control de producción								
Fecha								
N ^o	Nombre operario	Producción día en kg	Salario día	Pedido por día en Kg	Cliente	Producción adicional	Inventario cebolla pelada 2° Piso	Inventario bultos sin pelar 1° Piso
1			\$					
2			\$					
3			\$					
4			\$					
5			\$					
6			\$					
7			\$					
8			\$					

Nota: El valor del Kg pelado corresponde a \$180. Autoría propia (2020).

Tabla 34.

Formato para toma de inventarios

Inventario Cebollas J. T					
Fecha					
Primer piso			Segundo piso		
Producto	Bultos	Kilos	Producto	Bultos	Kilos
Cebolla para pelar			Cebolla para pelar		
Cebolla roja			Cebolla roja		
Cebolla roja pelada			Cebolla roja pelada		
Cebolla gruesa			Cebolla gruesa		
Cebolla gruesa pelada			Cebolla gruesa pelada		
Cebolla cero			Cebolla cero		
Cebolla riche			Cebolla riche		
TOTAL			TOTAL		

Nota. Autoría propia (2020).