



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANELA ORGÁNICA EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAS CENTURIÓN S.R.L.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autores:

Bachiller Carmen Mirella Correa Namoc
Bachiller Zeyla Amalia Huamán Vásquez

Asesor:

Mg. Ing. Karla Rossemary Sisniegas Noriega

Cajamarca – Perú

2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-------------|
| APROBACIÓN DE LA TESIS..... | ii |
| DEDICATORIA..... | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | v |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | x |
| RESUMEN..... | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| 1.1. Realidad problemática | 15 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 18 |
| 1.3. Justificación..... | 18 |
| CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO..... | 20 |
| 2.1. Antecedentes | 20 |
| 2.2. Bases teóricas..... | 24 |
| 2.2.1. Lean Manufacturing | 24 |
| 2.2.2. Productividad | 48 |
| 2.2.3. Herramientas para analizar el proceso productivo | 49 |
| 2.2.4. Panela..... | 52 |
| 2.3. Definición de términos básicos | 57 |
| 2.4. Hipótesis | 58 |
| CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA..... | 59 |
| 3.1. Operacionalización de variables | 59 |
| 3.2. Diseño de investigación | 60 |
| 3.3. Unidad de estudio | 60 |
| 3.4. Población | 60 |
| 3.5. Muestra | 60 |
| 3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos | 61 |
| 3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos | 62 |
| 3.7.1. Entrevista..... | 62 |
| 3.7.2. Encuesta..... | 63 |
| 3.7.3. Observación Directa | 64 |
| 3.7.4. Análisis de documentos..... | 65 |
| 3.7.5. Cuestionario..... | 66 |
| CAPÍTULO 4. RESULTADOS..... | 68 |

| | | |
|--------------------|--|------------|
| 4.1. | Presentación de la Empresa | 68 |
| 4.1.1. | Aspectos generales | 68 |
| 4.1.2. | Misión | 68 |
| 4.1.3. | Visión | 68 |
| 4.1.4. | Objetivos | 69 |
| 4.1.5. | Clientes | 69 |
| 4.1.6. | Proveedores | 69 |
| 4.1.7. | Competencia..... | 70 |
| 4.1.8. | Oferta | 70 |
| 4.1.9. | Características técnicas de panela orgánica..... | 71 |
| 4.1.10. | Descripción Organizacional | 73 |
| 4.1.11. | Personal..... | 74 |
| 4.1.12. | Información del Área de Estudio | 75 |
| 4.1.13. | Maquinaria, Equipos y herramientas de trabajo en planta de producción | 78 |
| 4.1.14. | Mapa de Flujo de Valor Actual | 83 |
| 4.1.15. | Análisis de las causas de los problemas mediante el diagrama de Ishicawa | 91 |
| 4.1.16. | Puntos Críticos en las Áreas de Producción | 95 |
| 4.1.17. | Diagramas de Procesos | 108 |
| 4.1.18. | Resultados del Diagnóstico | 116 |
| 4.2. | Propuesta de Diseño..... | 123 |
| 4.2.1. | Diseño de Propuesta del Organigrama Funcional. | 125 |
| 4.2.2. | Eliminación de puntos críticos | 126 |
| 4.2.3. | Diseño Mejorado de Diagramas | 155 |
| 4.2.4. | Resultados del Diseño y Propuesta | 159 |
| 4.2.5. | Evaluación del proyecto. | 166 |
| 4.2.6. | Resultados Finales | 178 |
| CAPÍTULO 5. | DISCUSIÓN..... | 183 |
| | CONCLUSIONES..... | 184 |
| | RECOMENDACIONES..... | 185 |
| | REFERENCIAS..... | 186 |
| | ANEXOS | 189 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla n.º 1. Tipos de Desperdicio, síntomas, posibles causas e ideas y herramientas para eliminarlos | 28 |
| Tabla n.º 2. Tarjeta de identificación de elementos susceptibles..... | 35 |
| Tabla n.º 3. Fases de implementación de un sistema TPM | 41 |
| Tabla n.º 4. Composición general de la panela granulada por el laboratorio CORPOICA – CIMPA | 53 |
| Tabla n.º 5. Indicadores de las variables..... | 59 |
| Tabla n.º 6. Áreas de producción de la Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L | 61 |
| Tabla n.º 7. Técnica de instrumentos de recolección de datos | 61 |
| Tabla n.º 8. Técnica de instrumentos de recolección de datos | 62 |
| Tabla n.º 9. Clientes de la Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L | 69 |
| Tabla n.º 10. Proveedores de la Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 70 |
| Tabla n.º 11. Competidores de la Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 70 |
| Tabla n.º 12. Presentaciones de panela orgánica en la Empresa Agroindustrias Centurión | 71 |
| Tabla n.º 13. Características de panela orgánica..... | 72 |
| Tabla n.º 14. Relación de recurso humano fijo..... | 75 |
| Tabla n.º 15 a. Relación de Maquinaria de la Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L | 79 |
| Tabla n.º 16. Producción de panela granulada en el año 2014 | 84 |
| Tabla n.º 17. Desperdicios por área en la producción de panela granulada al día– Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 85 |
| Tabla n.º 18. Desperdicios identificados en la producción de panela granulada al día– Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 85 |
| Tabla n.º 19. Tiempos de espera en la producción de panela granulada al día– Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 86 |
| Tabla n.º 20. Distancia recorrida en metros en la producción de panela granulada al día– Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 88 |
| Tabla n.º 21. Motivos identificados en el reproceso de productos defectuosos en la producción de panela granulada al da– Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L | 89 |

| | |
|---|-----|
| Tabla n.º 22. Porcentaje de mermas en la producción de panela granulada al día – Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 90 |
| Tabla n.º 23. Tiempo de Parada de trapiche..... | 96 |
| Tabla n.º 24. Disminución de Temperatura (min)..... | 100 |
| Tabla n.º 25. Reproceso de grumos de panela en Kg/día. | 101 |
| Tabla n.º 26. Tiempo de Espera - Evaporación..... | 102 |
| Tabla n.º 27. Tiempos de Espera - Evaporación..... | 106 |
| Tabla n.º 28. Diagrama Analítico de Procesos de panela granulada..... | 112 |
| Tabla n.º 29. Resultados del Diagnostico en la línea de producción de Panela Orgánica | 116 |
| Tabla n.º 30. Resumen 5'S..... | 129 |
| Tabla n.º 31. Resultado de Tabulación de tarjetas rojas colocadas | 135 |
| Tabla n.º 32. Asignación de responsabilidad de limpieza | 139 |
| Tabla n.º 33. Conformidad de limpieza | 142 |
| Tabla n.º 34. Clasificación de tiempos de parada | 145 |
| Tabla n.º 35. Formato de Control | 147 |
| Tabla n.º 36. Diagrama Analítico Mejorado de Procesos de panela granulada..... | 158 |
| Tabla n.º 37. Resultados del diseño y propuesta de las herramientas Lean Manufacturing | 159 |
| Tabla n.º 38. Inversión de Activos Tangibles. | 166 |
| Tabla n.º 39. Costo de capacitación | 167 |
| Tabla n.º 40. Gastos de Personal..... | 167 |
| Tabla n.º 41. Costos de Higiene..... | 168 |
| Tabla n.º 42. Costo de Botiquín..... | 168 |
| Tabla n.º 43. Costo de Botiquín..... | 168 |
| Tabla n.º 44. Costo de Señalización | 169 |
| Tabla n.º 45. Costos de implementación proyectados durante 5 años..... | 170 |
| Tabla n.º 46. Costo de tiempo de espera | 171 |
| Tabla n.º 47. Costo de tiempo de espera | 171 |
| Tabla n.º 48. Ingresos Proyectados | 172 |
| Tabla n.º 49. Flujo de Caja | 173 |

| | |
|--|-----|
| Tabla n.º 50. Indicadores económicos. | 173 |
| Tabla n.º 51. Costo de tiempo de espera | 174 |
| Tabla n.º 52. Ingresos Proyectados | 174 |
| Tabla n.º 53. Flujo de Caja | 175 |
| Tabla n.º 54. Indicadores económicos. | 175 |
| Tabla n.º 55. Costo de tiempo de espera | 176 |
| Tabla n.º 56. Ingresos Proyectados | 176 |
| Tabla n.º 57. Flujo de Caja | 176 |
| Tabla n.º 58. Indicadores económicos. | 177 |
| Tabla n.º 59. Variación porcentual de Ritmo de Producción. | 178 |
| Tabla n.º 60. Variación porcentual de Mantenimiento Productivo Total. | 178 |
| Tabla n.º 61. Variación porcentual de Reproceso por Kilogramo | 179 |
| Tabla n.º 62. Variación porcentual Calidad a la Primera..... | 179 |
| Tabla n.º 63. Variación porcentual tiempo de ciclo o cuello de botella. | 180 |
| Tabla n.º 64. Variación porcentual tiempo ocioso | 180 |
| Tabla n.º 65. Variación porcentual Producción. | 181 |
| Tabla n.º 66. Variación porcentual eficiencia de la línea..... | 181 |
| Tabla n.º 67. Variación porcentual Productividad mano de obra y materia prima. | 182 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura n.º 1. Ejemplo de mapa de cadena de valor | 29 |
| Figura n.º 2. Simbología VSM - Materiales | 31 |
| Figura n.º 3. Simbología VSM - Materiales | 32 |
| Figura n.º 4. Simbología VSM - Carácter General | 33 |
| Figura n.º 5. El proceso de Clasificación | 36 |
| Figura n.º 6. Orden según clasificación | 37 |
| Figura n.º 7. Implementación SEISO | 38 |
| Figura n.º 8. Etapas de la implementación del TPM | 42 |
| Figura n.º 9. Pilares del TPM | 43 |
| Figura n.º 10. Tiempo de operación | 46 |
| Figura n.º 11. Diagrama de Pareto | 50 |
| Figura n.º 12. Diagrama de Causa – Efecto | 51 |
| Figura n.º 13. Diagrama de procesos (representación gráfica) | 52 |
| Figura n.º 14. Diagrama de procesos de panela..... | 54 |
| Figura n.º 15. Diagrama de flujo del proceso de producción de panela | 55 |
| Figura n.º 16. Organigrama Funcional | 73 |
| Figura n.º 17. Distribución actual de la planta..... | 76 |
| Figura n.º 18. Distribución de maquinaria | 78 |
| Figura n.º 19. Mapa de flujo de Valor Actual..... | 83 |
| Figura n.º 20. Diagrama de Pareto – Desperdicios identificados en la producción de panela..... | 86 |
| Figura n.º 21. Diagrama de Pareto – Desperdicios por tiempos de espera en la producción de panela granulada..... | 87 |
| Figura n.º 22. Diagrama de Pareto – Desperdicios por transporte en la producción de panela granulada..... | 88 |
| Figura n.º 23. Diagrama de Pareto – Reproceso de producto defectuoso en la producción de panela granulada..... | 89 |
| Figura n.º 24. Diagrama de Ishikawa – Desperdicios identificados en la producción de panela granulada..... | 91 |

| | |
|---|-----|
| Figura n.º 25. Diagrama de Ishikawa – Desperdicios por tiempos de espera en la producción de panela granulada..... | 92 |
| Figura n.º 26. Diagrama de Ishikawa – Desperdicios de transporte innecesario en la producción | 93 |
| Figura n.º 27. Diagrama de Ishikawa – Reproceso de productos defectuosos en la producción de panela granulada..... | 94 |
| Figura n.º 28. Puntos críticos en la empresa Agroindustria Centurión S.R.L..... | 95 |
| Figura n.º 29. Área de Molienda – Parada del trapiche..... | 97 |
| Figura n.º 30. Transporte de bagazo húmedo..... | 98 |
| Figura n.º 31. Área de Trapiche..... | 99 |
| Figura n.º 32. Área de Trapiche..... | 99 |
| Figura n.º 33. Área de Evaporación..... | 101 |
| Figura n.º 34. Área de Batido y Enfriado..... | 103 |
| Figura n.º 35. Movimientos por Transporte en el área de tamizado, almacén PT y batido y enfriado..... | 104 |
| Figura n.º 36. Área de Batido..... | 105 |
| Figura n.º 37. Área de Tamizado..... | 106 |
| Figura n.º 38. Área de Pesado..... | 107 |
| Figura n.º 39. Flujograma de procesosElaboración: Los Autores..... | 108 |
| Figura n.º 40. Diagrama de Procesos de Panela orgánica..... | 110 |
| Figura n.º 41. Diagrama de Recorrido en la Empresa Agroindustrias Centurión S.R.L..... | 113 |
| Figura n.º 42. Procesos de panela granulada..... | 114 |
| Figura n.º 43. Diseño de la Propuesta de mejora..... | 123 |
| Figura n.º 44. Organigrama funcional mejorado..... | 125 |
| Figura n.º 45. Mapa de Flujo de Valor Futuro..... | 127 |
| Figura n.º 46. Capacitación al personal de la empresa..... | 130 |
| Figura n.º 47. Organigrama 5´S..... | 132 |
| Figura n.º 48. Identificación de Elementos Innecesarios..... | 133 |
| Figura n.º 49. Tarjeta Roja..... | 134 |
| Figura n.º 50. Seiton; antes – después..... | 136 |
| Figura n.º 51. Jornada de limpieza..... | 138 |

| | |
|---|-----|
| Figura n.° 52. Seiso; antes – después | 139 |
| Figura n.° 53. Seiketsu; antes – después | 141 |
| Figura n.° 54. Shitsuke; antes - después | 144 |
| Figura n.° 55. Reductor de Velocidad | 150 |
| Figura n.° 56. Plano de Implementación de Hornilla Panelera | 152 |
| Figura n.° 57. Modelo Tarjeta Kanban Norandino..... | 154 |
| Figura n.° 58. Flujograma de procesos Mejorado | 155 |
| Figura n.° 59. Diagrama de Procesos de panela granulada mejorado | 157 |

RESUMEN

La empresa pertenece al sector Agroindustrial, dedicada a la producción y comercialización de azúcar ecológica.

Los principales problemas identificados en el proceso de producción de panela orgánica son: transportes innecesarios y movimientos innecesarios de los operarios, los cuales generaban tiempos considerables de valor no agregado (TNVA); se identificó falta de mantenimiento, el cual afectaba la eficiencia de los equipos y la calidad del producto, la cantidad de paradas planificadas del trapiche (molino) durante el mes de agosto fue 25 paradas; finalmente se identificó procesos inapropiados y falta de autocontrol de calidad, que generaba kilogramos defectuosos y reprocesados. Todos los problemas que identificados generaban bajos niveles de productividad en la línea de producción de panela orgánica.

Se propuso la implementación de las Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar significativamente los niveles de productividad en la línea de producción de panela orgánica. El objetivo de la metodología Lean Manufacturing es la eliminación de desperdicios, mejorar la calidad de los productos y reducir el tiempo de producción y los costos.

Las Herramientas de Manufactura Esbelta implementadas fueron: 5'S. Mantenimiento Autónomo, Tarjeta Kanban. Con la propuesta de implementación de la Herramienta 5'S se planteó eliminar la distancia de transporte al unir operaciones, con la implementación de las Herramientas Mantenimiento Autónomo se logró incrementar la OEE, finalmente con el diseño y propuesta implementación de la Herramienta Kamban para controlar la cadena logística, tomando en cuenta que no es un sistema de control de inventario. Participación de personal, permite canalizar las iniciativas de trabajo para incrementar la productividad de la empresa se logra tener un control de producción óptimo.

Se llega a la conclusión que con la propuesta de implantación de las Herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de producción de panela orgánica se logra incrementar la productividad de mano de obra de 66.66 Kg /H a 85.6 Kg/H. Con la metodología costo-beneficio se determinó que el proyecto es viable, ya que el VAN obtenido es S/. **244,955.14** y el TIR obtenido es 60%.

Se recomienda a la empresa implementar la Herramienta de Manufactura Esbelta propuesta en el proceso de producción de la panela orgánica, la cual se basa en la implementación de un reductor de velocidad, lo que permitirá que en el área de molienda de agilice el proceso de extracción de jugo, por ende, se incremente la producción.

ABSTRACT

The company belongs to the agroindustrial sector, dedicated to the production and marketing of organic sugar.

The main problems identified in the Production Process of organic panela son unnecessary transport and unnecessary movements of the operators, which generate considerable time without Added Value (NVLDs); Lack of maintenance, which is affecting the efficiency of equipment and product quality, the number of planned stops Trapiche (mill) of during the month of August was 25 stops identified; It's finally identified inappropriate processes and lack of self-control of quality and reprocessed generated defective kilograms. All problems identified low levels of productivity generated in the Production Line of organic panela.

Implementation of Lean Manufacturing tools proposed to significantly improve the levels of productivity in the Production Line of organic panela. The objective Methodology Lean Manufacturing is the elimination of waste, improve quality of products and reduce production time and costs.

Tools Were implemented Lean Manufacturing: 5'S. Autonomous Maintenance, Kanban card. With the Proposed Implementation Tool 5 was raised ELIMINATE transport distance by joining operations with the Implementation Tools Autonomous Maintenance managed to increase OEE, finally with the Design and Proposed Implementation kamban Tool Check the chain logistics, taking into account that is not a system of inventory control. Participation allows channel Initiatives Working to increase the productivity of the Company Achieves Having control of Optimal Production Personal UN.

It comes to the conclusion that the proposal Implementation of Lean Manufacturing Tools in Production Process organic panela is Achieves Increased labor productivity of 66.66 kg / hr to 85.6 kg / h. With the cost-benefit methodology was determined that the project is viable, since the NPV obtained is S /. 244,955.14 and the TIR obtained ca 60%.

the Company is recommended to implement the tool Lean Proposal in the process of production of organic panela, which is based on the Implementation of the UN speeder, which will allow in the area of grinding speed up the process juicing, therefore, Production increases.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

REFERENCIAS DE LIBROS

- Adalbert, J., Vidal, E., Lorente J, J., & Aldavert, X. (2016). *5S Para mejoora Continua*. Midac: Editorial Cims.
- Bain, D. (2005). *Productividad: La Solución de los Problemas de la Empresa*. México, D.F: McGraw-Hill Interamericana.
- Bonilla, E.; Díaz, B; Kleeberg, F & Noriega, M.T. (2010) Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas. (Primera Edición). Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Catillo Martínez. 2010. Ergonomía Fundamentos para el Desarrollo de Soluciones Ergonómicas. Edit. Universidad del Rosario. Colombia.
- Cruz, J. (2010). *Manual para mplementación Sostenible de las 5'S*. Santo Domingo, R.D: Editora de Revistas.
- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *Gestión del mantenimiento de los equipos productivos: Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Albasans, 2.
- Freivalds, B.W. (2009). Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. México: Mc Graw Hill.
- García, R. (2005). Estudio del Trabajo. México: McGraw – Hill Interamericana. Krajewski, L.J. & Ritzman, L.P. (2000). Administración de Operaciones: Estrategias y Análisis. Edit. Pearson Educación. México D.F.
- Gómez Santos, C. M. (2011). *Mantenimiento Productivo Total*. España: Las Canarias.
- Gutierrez Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México: Impresiones Editoriales F.T S.A .
- Hernandez Matias, J. C., & Vizan Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: Fundación EOI.
- Jimenez, J., Castro, A., & Brenes, C. (2009). *Productividad* . El Cid Editor.
- (s.f.). *Manual de instalación y mantenimiento de molinos* . Bogotá.
- Manual de instalación y mantenimienro de Molino R2 R4 R5 R8 Estándar. (s.f.). Bogotá: Bogotá D.C Paloquemao.
- Mojica, A. & Paredes, J. (2004). El cultivo de la caña panelera y la agroindustria panelera en el departamento de Santander, Centro Regional de Estudios Económicos. Banco de la República. Bucaramanga.
- Quiroz, C. (2004), Ingeniería Económica. Fondo Editorial de la PUCP, Lima. Vaughn, R.C. (1991). Introducción a la Ingeniería Industrial. Edit. Reverté.

- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. España: Díaz de Santos.
- Rey Sacristán, F. (2015). *Las 5'S: Orden y Limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: FC Editorial.
- Ruiz De Arbulo López, P. (2007). *La Gestión de Costes en Lean Manufacturing*. España: Netbiblo S.L.
- Torrell Martíne, F., & Cuatrecasas Arbós, L. (2010). *TPM EN UN ENTORNO LEAN MANAGEMENT: Estrategia competitiva*. Madrid: Bresca.

REFERENCIAS DE TESIS

- Ancajima C.J.L. (2012) "Plan Estratégico de la Industria de la Panela en el Departamento de Piura". Tesis de Titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Piura. Perú.
- Astocaza Flores, R. M., & Vigo Morán, F. M. (2013). Análisis y mejora de procesos de una línea procesadora de bizcochos empleando Manufactura Esbelta (Tesis de Grado). Lima: Pontica Universidad Católica del Perú.
- Baluis F.C.A. (2013) "Optimización de Procesos en la Fabricación de Termas Eléctricas Utilizando Herramientas de Lean Manufacturing". Tesis de Titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.
- Barbosa Saucedo, E. (2012). Metodología para la integración de Lean y Seis Sigma: Un enfoque participativo entre la academia y las PyMEs Tamaulipecas. (TESIS DOCTORAL). España: Universidad de León.
- Chipana, H. R. (2012). Evaluación mediante indicadores productivos y energéticos de tres módulos de producción de panela granulada (Tesis de Grado). Piura: Universidad de Piura.
- Cordova R.F.P. (2012) "Mejoras en el Proceso de Fabricación de Spools en una Empresa Metalmeccánica usando la Manufactura Esbelta". Tesis de Titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Piura. Perú.
- Espinoza, M. A. (2012). Aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing en las líneas de Envasado de una Línea Envasadora de Lubricantes. Lima- Perú.
- Mejía C.S.A. (2013) "Análisis y Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de una Línea de Confecciones de Ropa Interior en una empresa Textil Mediante el uso de Herramientas de Lean Manufacturing". Tesis de Titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Ramos F.J.M. (2012) "Análisis y Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de una Línea de Fideos en una Empresa de Consumo Masivo Mediante el uso de Herramientas de Manufactura Esbelta". Tesis de Titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.

- Santamaría C.H.R. (2012) "Evaluación Mediante Indicadores Productivos y Energéticos de Tres Módulos de Producción de Panela Granulada". Tesis de Titulación. Universidad Piura. Piura. Perú.
- Silva Burga, J. E. (2005). Implantación del TPM en la zona de enderezadoras de Aceros Arequipa. (Tesis de Grado). Piura: Universidad de Piura.
- Tuarez Medrada, C. A. (2013). Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de las bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Tesis de Grado). Guayaquil-Ecuador: Escuela superior Politécnica del Litoral.
- Vigo M.F.M. & Astocasa F.R.M. "Análisis y Mejora de Procesos de una Línea Procesadora de Biscochos Empleando Manufactura Esbelta". Tesis de Titulación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú.

REFERENCIAS DE INFORMACION VIA ELECTRONICA

- Central Piurana de Cafetaleros (s.f). Panela. [En línea] Recuperado el 12 de Abril del 2014, de <http://www.cepicafe.com.pe/Panela.html>.
- Ergonautas (2006). Fundamentos del Método. [En línea] Recuperado el 10 de Mayo del 2014, de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Food and Agriculture Organization (2006). Panela Granulada. [en línea] Recuperado el 11 de Abril del 2014, de http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/PDV2.HT
- Las 5S. Manual de Fundamentos. (s.f.). Obtenido de http://ccm.mty.itesm.mx/5S/archivos/manual_fund.pdf
- Mapeo de la cadena de valor. (24 de Abril de 2014). Obtenido de <http://mapeo-de-la-cadena-valor.webnode.mx/news/primer-blog/>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (2012). Producción orgánica en principales departamentos del Perú. [en línea] Recuperado el 11 de Abril del 2014, de http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/3/JER/POR_INFORMACION_ESTADISTICA/Area%20de%20cultivos%20po%20departamentos%20a%C3%B1o%202012.pdf.

REFERENCIAS DE REVISTAS ESPECIALIZADAS

- Escuela de Organización Industrial (2013), Lean Manufacturing – Conceptos, técnica e implantación. EOI, Madrid.