



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE UN PROYECTO INTEGRADO EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y CALIDAD PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGO VERDE ENTERO CONGELADO DE LA EMPRESA SOCIEDAD AGRÍCOLA VIRÚ S.A.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

**Cubas Bonilla, Luis Fernando  
Hayakawa Burgos, Andrea Jannet**

**Asesor:**

**Ing. Marcos Baca Lopez**

Trujillo - Perú  
2016

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>ii</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE DIAGRAMAS</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	<b>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>xv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1:</b>	
<b>GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
<b>1.1 Realidad Problemática</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Formulación del Problema</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Hipótesis</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Objetivos</b>	<b>6</b>
<b>1.4.1 Objetivo General</b>	<b>6</b>
<b>1.4.2 Objetivos Específicos</b>	<b>6</b>
<b>1.5 Justificación</b>	<b>7</b>
<b>1.6 Tipo de Investigación</b>	<b>8</b>
<b>1.7 Variables</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 2:</b>	
<b>MARCO REFERENCIAL</b>	
<b>2.1 Antecedentes de la Investigación</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Base Teórica</b>	<b>14</b>

2.3 Definición de términos	70
<b>CAPÍTULO 3:</b>	
<b>DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL</b>	
3.1 Descripción general de la empresa	73
3.1.1 Razón social	73
3.1.2 Inscripción en Registros Públicos	73
3.1.3 Actividad y sector económico	73
3.1.4 Ubicación de la empresa	74
3.2 Descripción particular del área de la empresa objetivo de análisis	
3.2.1 Localización de la Investigación	75
3.2.2 Institución donde se desarrollará el proyecto	75
3.3 Ámbito o Alcance	75
3.4 Duración del proyecto	75
3.5 Metodología	76
3.5.1 Material de estudio	76
3.5.1.1 Fuentes de información	76
3.5.1.2 Diseño de contrastación	76
3.5.1.3 Población	77
3.5.1.4 Muestra	77
3.6 Técnicas	
3.6.1 Técnicas de Obtención de Datos	77
3.6.2 Instrumentos	78
3.6.3 Procedimientos	79

<b>3.7 Limitaciones</b>	<b>79</b>
<b>3.8 Priorización de variables</b>	<b>80</b>
<b>3.9 Planteamiento de metodologías, técnicas y/o herramientas             de la Ingeniería Industrial a utilizar</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO 4:</b>	
<b>SOLUCIÓN PROPUESTA</b>	
<b>4.1 Desarrollo de las metodologías, técnicas y/o             herramientas de la Ingeniería Industrial a utilizar</b>	<b>88</b>
<b>CAPITULO 5:</b>	
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA</b>	
<b>5.1 Recursos Humanos</b>	
<b>5.1.1 Responsable del proyecto</b>	<b>151</b>
<b>5.1.2 Coordinación / Asesor</b>	<b>151</b>
<b>5.1.3 Personal de apoyo</b>	<b>151</b>
<b>5.2 Bienes</b>	<b>151</b>
<b>5.3 Servicios</b>	<b>152</b>
<b>5.4 Análisis económico y financiero</b>	<b>152</b>
<b>CAPÍTULO 6</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>6.1 Resultados</b>	<b>155</b>
<b>6.2 Discusión</b>	<b>156</b>
<b>CAPÍTULO 7</b>	
<b>7.1. Conclusiones</b>	<b>160</b>
<b>7.2. Recomendaciones</b>	<b>161</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>162</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>166</b>

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama 01: Sistema Integrado de Gestión</b>	<b>16</b>
<b>Diagrama 02: Gestión del Talento Humano</b>	<b>25</b>
<b>Diagrama 03: Evaluación de desempeño</b>	<b>27</b>
<b>Diagrama 04: Análisis de puestos</b>	<b>33</b>
<b>Diagrama 05: Automatización Industrial</b>	<b>35</b>
<b>Diagrama 06: Principios de Gestión de la calidad</b>	<b>46</b>
<b>Diagrama 07: Diagrama de Gantt</b>	<b>66</b>
<b>Diagrama 08: Diagrama de Ishikawa de causas relacionadas al área de producción</b>	<b>81</b>
<b>Diagrama 09: Diagrama de Ishikawa de causas relacionadas al área de calidad</b>	<b>82</b>
<b>Diagrama 10: Priorización de causas a investigar</b>	<b>83</b>
<b>Diagrama 11: Nuevo diagrama de flujo con máquina clasificadora y cortadora</b>	<b>111</b>





<b>Tabla N° 47: Producción del mes de enero del 2016 con presencia de Listeria</b>	<b>142</b>
<b>Tabla N° 48: Nuevo porcentaje de EVE con listeria y pérdida en \$ por día por causa 7</b>	<b>142</b>
<b>Tabla N° 49: Porcentaje inicial de EV con hongos por causa 9, 10 y 11</b>	<b>148</b>
<b>Tabla N° 50: Nuevo porcentaje de EVE con hongos por causa 9, 10 y 11</b>	<b>149</b>
<b>Tabla N° 51: Pérdida inicial en \$/día por causa 9, 10 y 11</b>	<b>149</b>
<b>Tabla N° 52: Bienes</b>	<b>151</b>
<b>Tabla N° 53: Servicios</b>	<b>152</b>
<b>Tabla N° 54: Flujo de caja</b>	<b>152</b>
<b>Tabla N° 55: Resultados</b>	<b>155</b>
<b>Tabla N° 56: Discusión</b>	<b>156</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica N° 01: Sexo</b>	<b>92</b>
<b>Gráfica N° 02: Edad</b>	<b>93</b>
<b>Gráfica N° 03: Tiempo de antigüedad en la empresa</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen N° 01: Máquina clasificadora y cortadora de espárragos OptiSort</b>	<b>110</b>
<b>Imagen N° 02: Alineamiento de espárrago en la faja</b>	<b>112</b>
<b>Imagen N° 03: Circuito eléctrico con sensor de movimiento</b>	<b>114</b>
<b>Imagen N° 04: Presencia de luz durante almacenamiento</b>	<b>115</b>
<b>Imagen N° 05: Espárragos torcidos</b>	<b>115</b>
<b>Imagen N° 06: Distribución inicial de cámara de almacenamiento de materia prima.</b>	<b>120</b>
<b>Imagen N° 07: Distribución inicial real de cámara de almacenamiento de materia prima</b>	<b>121</b>
<b>Imagen N° 08: Espárrago verde en estado de podredumbre</b>	<b>121</b>
<b>Imagen N° 09: Redistribución de cámara de almacenamiento de materia prima</b>	<b>122</b>
<b>Imagen N° 10: Formato de registro de cumplimiento con el proceso de desinfección de materia prima.</b>	<b>126</b>
<b>Imagen N° 11: Registro de cumplimiento con el proceso de desinfección de materia prima implementado</b>	<b>127</b>
<b>Imagen N° 12: Acta de reunión</b>	<b>135</b>
<b>Imagen N° 13: Foto actual vestuario</b>	<b>139</b>
<b>Imagen N° 14: Disposición lockers y/o armarios</b>	<b>140</b>
<b>Imagen N° 15: Presencia de charcos de agua en cámara de almacenamiento de materia prima</b>	<b>144</b>
<b>Imagen N° 16: Espárrago verde con presencia de hongos</b>	<b>144</b>
<b>Imagen N° 17: Extractor Helicoidal Reforzado HM145</b>	<b>145</b>
<b>Imagen N° 18: Ventilador HCT/EW</b>	<b>147</b>

<b>Imagen N° 19: Humidificador Evaporativo Y Purificador De Aire B500F</b>	<b>147</b>
<b>Imagen N° 20: Anexo 01</b>	<b>166</b>
<b>Imagen N° 21: Anexo 02</b>	<b>166</b>
<b>Imagen N° 22: Anexo 03</b>	<b>167</b>

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general mejorar la rentabilidad de la línea de producción de espárrago verde entero congelado a través de un proyecto integrado enfocado en el área de producción y calidad en la empresa Sociedad Agrícola Virú S.A.

Por lo cual se plantearon diversas herramientas de la ingeniería industrial para poder mejorar la rentabilidad de la línea de producción de espárrago verde entero congelado, en tanto el desarrollo de la presente tesis presenta los siguientes capítulos:

En el primer capítulo se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación, así como la realidad problemática, la hipótesis de investigación, el objetivo general y específicos, la justificación. En el segundo capítulo se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación, tales como los antecedentes concernientes como la base teórica aplicada a la presente tesis. En el tercer capítulo se describe la coyuntura actual de la empresa, ámbito, alcance del proyecto, duración y se identifican los principales problemas que afectan directamente a la rentabilidad de la línea de producción del espárrago verde entero congelado. En el cuarto capítulo se plantea una propuesta de mejora ante la realidad problemática identificada con anterioridad, así como el desarrollo de dicha propuesta planteada según herramientas de la Ingeniería Industrial, consiguiendo un ahorro diario de 2,196.44 dólares. En el quinto capítulo se evalúa la situación económica y financiera de la propuesta de la presente investigación, obteniendo un VAN del \$ 389,997.96 y un TIR del 23.10%. En el sexto capítulo se discute los resultados obtenidos de la investigación. Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

## **ABSTRACT**

This work was aimed at improving the overall profitability of the production line of frozen completely green asparagus through an integrated project focused on the area of production and quality in the company Sociedad Agrícola Viru S.A.

Therefore various tools of industrial engineering were raised to improve the profitability of the whole production line of frozen green asparagus, while the development of this thesis presents the following chapters:

In the first chapter the general aspects of the research problem and the problematic reality, the research hypothesis, the general and specific objective justification is. In the second chapter the theoretical approaches related to this research, such as the background concerning the theoretical basis as applied to this thesis are described. In the third chapter the current situation of the company, scope, project scope, duration and described the main problems that directly affect the profitability of the production line of frozen whole green asparagus are identified. In the fourth chapter a proposed improvement to the problematic reality identified above, as well as the development of tools such proposal made by the Industrial Engineering arises, getting a daily savings of \$ 2,196.44. In the fifth chapter the economic and financial situation of this research proposal is evaluated, obtaining a NPV of \$ 389,997.96 and an IRR of 23.10%. In the sixth chapter the results of the research are discussed. Finally, conclusions and recommendations as a result of this study arise.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Referencias Textos

- Rada, R. 2005. "Norma ISO 9000 Folleto de Sistemas Integrados de la Calidad", ESPOL, Guayaquil, Ecuador.
- Hodson, W. 2008. Manual del Ingeniero Industrial, Cuarta edición, Tomo I, Editorial Mc. Graw Hill.
- D. Keith Denton. 2011. Seguridad Industrial. Mc Graw-Hill. México
- Creus, A. 2008. Instrumentos industriales, su ajuste y calibración. Marcomobo.
- Bernal Torres, C. 2009. Metodología de la investigación. Segunda edición. Pearson Educación. México
- Cuatrecasas, L. 2010. Gestión Integral de la Calidad: implantación, control y certificación. Barcelona
- Charles, K. Sadiku, N, 2006. Fundamentos de Circuitos Eléctricos. McGraw-Hill. México
- Manual guía para la definición e implantación de un sistema de indicadores de calidad. 2010. México.
- Byars, Lloyd L. y Rue, Leslie W. 1996. Gestión de recursos humanos. Madrid: IRWIN
- Abril, C; Enriquez, A. 2006. Manual para la integración de Sistemas de Gestión. España
- Verdoy, P. 2006. Manual del control estadístico de la calidad: teoría y aplicaciones. España
- Krajweski, Lee. 2000. 5ta Edición. Administración de operaciones: estrategia y análisis. Pearson. México.
- Roger, Z. Rios, M. 2012. Just in Time Systems. México.
- Piedrafita, R. 2012. Ingeniería de la automatización. España
- Gonzáles Sierra Carlos. 2012. Refrigeración industrial. montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas. España

- Benjamin W. Niebel, Andris Freivalds. 2013. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño de trabajo. Duodécima Edición. McGraw Hill. México.
- Caballero, K. El concepto de “satisfacción en el trabajo” y su proyección en la enseñanza. 2010
- Chiavenato, I. 2007. Administración de Recursos Humanos. El capital humano en las organizaciones. 8ª edición. Editorial McGraw – Hill Interamericana;
- Acribia. 2010. S.A. Ciencia y Tecnología de los alimentos. España

#### **Referencias de tesis**

- MOYA MOSQUERA, D. estudio de factibilidad para la producción y exportación de espárragos frescos a Francia en el período (2008-2017). Universidad Tecnológica Equinoccial. 2008. Ecuador
- DELGADO, A. Producción y comercialización de espárrago en el valle de Virú. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2007. Lima
- MÁLLAP BARBA, C. Aplicación del método de superficie de respuesta en el estudio del efecto de la temperatura y la velocidad del aire de secado convectivo en la humedad y la pérdida del ácido fólico del espárrago verde previamente Osmodeshidratado. Universidad Nacional de Trujillo. 2012. Perú
- FERRADAS, C. Propuesta de mejora del plan HACCP en la línea de producción de espárrago verde fresco en la empresa TAL S.A. Universidad Privada del Norte. 2008. Perú

#### **Referencias Investigaciones**

- Calidad de espárrago verde fresco (*Asparagus Officinalis* L.) México: Cubiertas comestibles y ácido acetilsalicílico, recuperado el 14 de mayo del 2015, de:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81329290014>
- Gómez, P. Automatización, recuperado el 18 de enero del 2015 de:  
<http://es.scribd.com/doc/29338450/AUTOMAT2013>
- Meruane, Carolina. Determinación de Humedad en la Atmósfera, recuperado el 20 de junio del 2015 de:  
[http://www.lacomet.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=214:medi](http://www.lacomet.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=214:medi)

ciones&catid=86:humedad&Itemid=268

- Estudio de tiempos, recuperado el 26 de junio del 2015, de: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- Gestión de proyectos, recuperado el 30 de agosto del 2015, de: <http://riosvazquez.blogspot.com/2009/04/definicion-del-diagrama-de-gantt.html>
- Instituto nacional de alimentos, recuperado el 30 de agosto del 2015, de: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla\\_9\\_higiene.pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla_9_higiene.pdf)
- Refrigeración Industrial, Recuperado el 30 de agosto del 2015, de: [http://www.aguadulce.org/hm/consejosdeahorro/indus\\_IIIrefrigindustrial.html](http://www.aguadulce.org/hm/consejosdeahorro/indus_IIIrefrigindustrial.html)
- Kleber F. Barcia Villacreses, Ph.D. 2006. Implementación de una Metodología con la Técnica 5S para Mejorar el Área de Matricería de una Empresa Extrusora de Aluminio. Ecuador.

#### **Referencias electrónicas**

- Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas revisión 4. 2012. Recuperado el 26 de julio del 2015, de: [http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf)
- Ubicación geográfica de la empresa SAV S.A., Recuperado el 01 de julio del 2015, de: [https://www.google.com.pe/maps/place/Sociedad+Agricola+Vir%C3%BA+\(SAVSA\)/@-8.4076617,-78.8134151,360m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x91acfc96b8f4a84b:0x40ac1cf1f081b3c9?hl=es-419](https://www.google.com.pe/maps/place/Sociedad+Agricola+Vir%C3%BA+(SAVSA)/@-8.4076617,-78.8134151,360m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x91acfc96b8f4a84b:0x40ac1cf1f081b3c9?hl=es-419)
- Ubicación estratégica de la empresa, recuperado el 4 de junio del 2015, de: <http://www.viru.com.pe/location.php>
- Crecimiento de la población anual. Recuperado el 26 de setiembre del 2015, de: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW/countries/1W?display>

- Agricultura y Desarrollo Social. Recuperado el 26 de agosto del 2015, de:  
<http://datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural>
- Sector agrario representa el 6% del PBI. Recuperado el 27 de agosto del 2015, de:  
<http://gestionpe/economia/sector-agrario-representa-6-pbi-emplea-mas-25-pea-2061757>
- MINAGRI espera que el sector agrícola crezca un 5% el 2015. Recuperado el 27 de julio del 2015, de:  
<http://elcomercio.pe/movil/economia/peru/minagri-espera-que-sector-agricola-crezca-hasta-2014-noticia-1670764>
- Exportación de espárragos 2013. Recuperado el 28 de julio del 2015, de:  
[http://m.rpp.com.pe/2013-02-08-exportacion-de-esparragos-peruanos-sumo-us\\$-531-5-millones-el-2012-noticia\\_565576.html](http://m.rpp.com.pe/2013-02-08-exportacion-de-esparragos-peruanos-sumo-us$-531-5-millones-el-2012-noticia_565576.html)
- Krarup, C., S. Fernández, K. Nakashima. 2008. Manual electrónico de poscosecha de hortalizas. P. Universidad Católica de Chile, Vicerrectoría Académica, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile.  
[http://www.puc.cl/sw\\_educ/poscosecha/index.html](http://www.puc.cl/sw_educ/poscosecha/index.html)
- Blanco Leonardo, Herrero Gustavo. 2008. Ingeniería Económica II Presentación preliminar - Planta De Procesado De Papas. Recuperado el 14 de abril del 2015 de  
<http://es.slideshare.net/blancoleonardo/informe-ingeniera-economica-2>