

Sistema organizacional para medianos agricultores: Agro Paracas

Octavio Chirinos
Eddie Morris
Christiam Ortiz
Alain Suárez
Sandra Ventocilla
Edward Villanueva

Sistema organizacional para medianos agricultores: Agro Paracas

Sistema organizacional para medianos agricultores: Agro Paracas

Octavio Chirinos • Eddie Morris • Christiam Ortiz
Alain Suárez • Sandra Ventocilla • Edward Villanueva



ESAN/Cendoc

CHIRINOS, Octavio ; MORRIS, Eddie ; ORTIZ, Christiam ; SUÁREZ,
Alain ; VENTOCILLA, Sandra ; VILLANUEVA, Edgard

Sistema organizacional para medianos agricultores : Agro Paracas. – Lima :
Universidad ESAN, 2008. – 162 p. – (Gerencia Global ; 3)

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN / DISEÑO DE SISTEMAS
/ ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA / MODELOS / PEQUEÑAS
EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS / EMPRESAS MEDIANAS

HF 5548.2 Ch57

ISBN 978-9972-622-46-5

**Sistema organizacional para medianos
agricultores: Agro Paracas**

Serie Gerencia Global 3

© Universidad ESAN

Av. Alonso de Molina 1652, Surco, Lima-Perú

Mayo de 2008

www.esan.edu.pe

esanediciones@esan.edu.pe

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2008-08491

DISEÑO DE CARÁTULA

Alexander Forsyth

DISEÑO DE INTERIORES Y DIAGRAMACIÓN

Ana María Tessey

IMPRESIÓN

Editorial Cordillera S. A. C.

Contenido

Introducción	11
Capítulo 1. Marco conceptual	15
1. Planeamiento estratégico de las tecnologías de la información	15
2. Importancia de las tecnologías de la información en las empresas agroindustriales	16
3. Reingeniería o mejoras centradas en procesos	17
4. La cadena productiva del espárrago	18
5. Tipología de los productores agropecuarios	20
Capítulo 2. Metodología	23
1. Herramientas gerenciales de prospectiva estratégica	24
1.1. Análisis estratégico	24
1.2. Análisis funcional	24
1.3. Benchmarking comparativo	25
1.4. Prospectiva tecnológica	25
1.5. Entrevistas con expertos	25
2. Proceso metodológico de la investigación	25
2.1. Recolección de datos	27
2.2. Procesamiento y análisis de datos	27
2.3. Interpretación de resultados	27
Capítulo 3. Benchmarking de sistemas y tecnologías de la información para medianas empresas agroexportadoras	31
1. Modelos aplicados en el contexto internacional	32
1.1. Canadá	33
1.2. Estados Unidos	35
1.3. España	38
1.4. Chile	39

2. Modelos aplicados en el contexto nacional	40
2.1. Sociedad Agrícola Drokasa S. A. (Agrokasa)	40
2.2. Corporación Frutícola de Chincha S. A. C. (Fruchincha)	43
3. Prospectiva tecnológica	46
4. Entrevistas con expertos	46
4.1. Discusión: Situación de la aplicación de las TI en el sector agroindustrial	46
4.2. Discusión: TI aplicadas en el sector agroindustrial	46
4.3. Discusión: Mejora e innovación de procesos en el sector agroindustrial	48
4.4. Discusión: El impacto de las TI en la estrategia empresarial	48
4.5. Discusión: El impacto de las TI en las organizaciones	49
Capítulo 4. Diagnóstico del negocio de Agro Paracas S. A.	51
1. Análisis externo del sector esparraguero	51
1.1. El mercado internacional	51
1.2. El mercado nacional	56
1.3. Situación de las tecnologías de la información en el sector	60
1.4. Análisis del entorno competitivo (análisis de las cinco fuerzas de Porter)	61
2. La empresa	63
3. Modelo del negocio actual	65
3.1. Diagrama funcional	66
3.2. Descripción de funciones	67
3.3. Diagrama global de interrelación de los procesos	70
4. Análisis de la tecnología de la información de la empresa	70
5. Análisis financiero	72
6. Análisis estratégico empresarial	75
6.1. Análisis de la cadena de valor real valorizada	75
6.2. Análisis de la cadena de valor virtual	77
6.3. Análisis FODA	77
6.4. Factores críticos de éxito	80
Capítulo 5. Propuesta del modelo Integrated Business Packing	85
1. Definición del modelo Integrated Business Packing (IBP)	85
2. Componente estratégico	86

2.1. Objetivos estratégicos	86
2.2. Objetivos del área de TI	88
2.3. Factores críticos de éxito	88
2.4. Medidores gerenciales	90
3. Componente organizacional	90
3.1. Incentivos para el uso de las TI	90
3.2. Roles y funciones	92
3.3. Competencias y habilidades	92
3.4. Estructura organizacional	92
3.5. Cultura organizacional	92
4. Componente: procesos	93
4.1. Procesos relacionados con el cliente	93
4.2. Procesos de apoyo orientados al cliente	96
5. Componente tecnológico	98
5.1. Soluciones tecnológicas	98
5.2. Redes	104
5.3. Maquinarias y equipos	104
6. Componente: proveedores	105
7. Componente: clientes	105
8. Factores críticos de éxito del modelo IBP	106
Capítulo 6. Evaluación e implementación de la propuesta	109
1. Costos de la tecnología y la implementación de un sistema integrado	109
2. Análisis del impacto de los sistemas y las tecnologías de la información	110
2.1. Beneficios tangibles	110
2.2. Beneficios intangibles	113
3. Opinión de un experto sobre el modelo IBP	113
4. Implementación del modelo	114
4.1. Etapa 1: Sensibilización de los directivos	115
4.2. Etapa 2: Definición de la estrategia	115
4.3. Etapa 3: Mejoramiento de los procesos	116
4.4. Etapa 4: Implementación de las tecnologías de la información	116

Capítulo 7. Aplicación del modelo IBP en Agro Paracas S. A.	119
1. Implementación del modelo	119
1.1. Etapa 1	119
1.2. Etapa 2	120
1.3. Etapa 3	121
1.4. Etapa 4	121
1.5. Etapa 5	123
2. Beneficios potenciales	123
3. Costos de implementación de la tecnología	125
Conclusiones y recomendaciones	129
1. Conclusiones	129
2. Recomendaciones	132
Bibliografía	133
Anexos	137
1. Entorno competitivo (cinco fuerzas de Porter)	139
2. Costos de la tecnología: implementación de un sistema integrado	143
3. Análisis de los tiempos mejorados en los procesos de la planta empacadora	147
4. Ahorro de costos por productividad	157
Sobre los autores	161

Introducción

El Perú es en la actualidad el primer país exportador de espárragos frescos en el mundo. En el año 2005 llegó a exportar cerca de 80 mil toneladas (262 millones de dólares) gracias a sus condiciones naturales privilegiadas. Su actual posición obliga a las empresas a mantener su liderazgo en el compromiso con la calidad, la inocuidad y la seguridad alimentaria lo cual, combinado con tecnología y capacidades empresariales, les permite estar a la vanguardia de la exportación de esta hortaliza.

Para lograr esa mayor competitividad es necesario invertir en la gestión de información para la toma de decisiones a través de la aplicación de tecnologías de la información (TI). Por las particularidades de producto fresco que posee el espárrago, es decir, por sus condiciones de variabilidad en calidad organoléptica y percibibilidad y estacionalidad de la producción agrícola, las empresas requieren una gestión ágil de la información para ofrecer productos de calidad y un menor plazo de entrega.

El presente estudio propone un modelo de sistema organizacional con incorporación de tecnologías de información para los medianos productores agrícolas del valle de Ica integrados hacia adelante. Sus objetivos son: a) identificar los factores críticos de éxito de las empresas emparadoras agrícolas que han implementado tecnologías de la información;

b) analizar la cadena de valor de Agro Paracas S. A. para identificar cómo las tecnologías de la información pueden contribuir en la mejora de su competitividad empresarial; c) definir los componentes y los elementos del diseño de un sistema organizacional con incorporación de TI identificados en empresas similares a Agro Paracas S. A.; y d) comprobar la viabilidad del modelo propuesto mediante la validación de expertos nacionales e internacionales.

Para cumplir con el primer objetivo se utilizó fundamentalmente la herramienta del *benchmarking* que rescata las mejores prácticas de negocios de empaque con apoyo de TI en empresas de Chile, España, Estados Unidos y el Perú. Para el segundo objetivo se aplicaron herramientas de prospectiva estratégica del modelo de negocios de Agro Paracas S. A. como el análisis estratégico, el análisis funcional y el análisis de los factores críticos a través de observaciones in situ, encuestas y entrevistas a profundidad. Para la caracterización de los componentes y los elementos de un sistema organizacional con TI se realizó una adaptación de los procesos críticos de empackado con especial atención a la perecibilidad del espárrago fresco, teniendo en cuenta la realidad de Agro Paracas S. A. y las lecciones del *benchmarking*. Finalmente, para validar el modelo propuesto se realizó la revisión de lecturas relacionadas con el tema de investigación, complementadas por entrevistas a productores agrícolas integrados hacia adelante y a expertos del sector. Esta información sirvió como base para la propuesta de un modelo denominado Integrated Business Packing (IBP), el cual contiene cuatro componentes fundamentales: estrategia, organización, procesos y tecnología.

Esta investigación se encuentra dentro del marco de un modelo empresarial diseñado con base en procesos integrados, uso de arquitecturas tecnológicas, componentes organizacionales y estratégicos. La empresa Agro Paracas S. A. sirvió como punto de partida para la obtención de un modelo de negocio agroindustrial basado en la optimización de procesos empresariales. En este sentido, como se verá más adelante, Agro Paracas S. A. representa el modelo asociativo con integración hacia adelante de las medianas empresas agroindustriales del valle de Ica.

Este estudio se diseñó con algunas limitaciones determinadas por las condiciones actuales de desarrollo, información, conocimiento y escaso

nivel de investigación que existen respecto del tema. Además, en el país son pocos los expertos conocedores de la materia y los modelos referentes y los aplicativos en la región, sin dejar de mencionar la estricta reserva en algunas empresas nacionales e internacionales a brindar información sobre el modelo de negocio y tecnologías que están utilizando, a pesar de que el tiempo otorgado fue suficiente para responder a los cuestionarios.

Las conclusiones de esta investigación indican que los factores críticos de éxito a considerar en la aplicación del Modelo IBP están en función de su integración en los procesos de negocios con orientación hacia el cliente y de lograr que esta iniciativa sea impulsada por agentes de cambio con incentivos económicos para asumir las nuevas tareas que imponen las TI. De esta manera, los cuellos de botella de la cadena de valor de Agro Paracas presentan oportunidades para incorporar las TI en el manejo de la perecibilidad del espárrago fresco a través de un sistema de rastreabilidad, gestión de la mano de obra intensiva, agilización electrónica de la comercialización y sistemas integrados de procesos para la buena toma de decisiones gerenciales. La aplicación del modelo IBP en Agro Paracas S. A. validó los lineamientos para una propuesta de modelo de sistema organizacional con incorporación de tecnologías de la información para los medianos productores agrícolas del valle de Ica integrados hacia adelante.

En el capítulo 1 se expone el marco conceptual que orienta el desarrollo de la investigación; se explica el apoyo teórico de la importancia de las tecnologías de la información en la articulación eficiente de los eslabones de la cadena productiva del espárrago; y, por último, se describe la tipología de los productores agropecuarios para conocer los criterios básicos que permiten considerar a Agro Paracas S. A. como mediana empresa del valle de Ica integrada hacia adelante.

En el capítulo 2 se detalla la metodología utilizada: se definen los instrumentos y las técnicas empleados para recolectar la información necesaria, analizarla y procesarla en función de lograr respuestas concretas y aplicables a la problemática del sector agroindustrial.

En el capítulo 3 se analiza a la empresa en estudio, Agro Paracas S. A. Por un lado, se estudia su macroentorno para definir la estructura competitiva de la industria en el mercado objetivo. Y, por otro, se determina el

posicionamiento actual de la empresa, sus procesos clave y los problemas que restan de competitividad en su interior.

En el capítulo 4 se realiza el *benchmarking* o la búsqueda de las mejores prácticas empresariales nacionales e internacionales con tecnologías de la información incorporadas para rescatar aquellas lecciones aplicables a la realidad de las medianas empresas como Agro Paracas S. A.

En el capítulo 5 se establece el modelo propuesto, detallando sus cuatro componentes: estrategia, organización, procesos y tecnología. Este modelo es el resultado del contraste entre la investigación realizada en el *benchmarking* y la realidad de Agro Paracas S. A.

En el capítulo 6 se evalúa los requerimientos de inversión del modelo propuesto y los beneficios cualitativos y cuantitativos que va a obtener la empresa, de tal manera que esta experiencia se pueda reproducir en cualquier empresa agroindustrial del valle de Ica.

En el capítulo 7 se realiza una aplicación práctica del modelo al caso específico de Agro Paracas S. A., estableciendo un modelo acorde con las necesidades de esta empresa.

Finalmente, se exponen las conclusiones y las recomendaciones del estudio.

1

Marco conceptual

1. Planeamiento estratégico de las tecnologías de la información

La gerencia espera que las tecnologías de la información (TI) ayuden a obtener información rápida y precisa para la toma de decisiones. De este modo, las empresas pueden cumplir sus objetivos de obtener mayores ingresos y mejorar su capacidad para enfrentar los cambios que ocurren en un entorno de gran competencia global. Para lograrlo, es necesario desarrollar una infraestructura tecnológica que considere la base de datos integrada, los sistemas de información, el soporte físico (*hardware*) y el soporte lógico (*software*) (Morris, 1997).

En este sentido, el planeamiento estratégico de las tecnologías de la información es importante por el impacto que generan sobre las ventajas competitivas de las empresas. Este planeamiento combina cuatro fases: una perspectiva sobre el futuro, una visión del negocio y sus oportunidades de aplicación tecnológica, el desarrollo de ideas para la aplicación de las TI, y la orientación hacia la ejecución tecnológica mediante planes específicos. Para el desarrollo de estas fases, el planeamiento estratégico se enfoca en cuatro componentes que permite planear los procesos óptimos de negocios basados en la información:

- a) *Arquitectura de procesos*. Es el conjunto de procesos, subprocesos y actividades que se realizan en la organización. Se analiza el «qué se hace» sin llegar al nivel del «cómo se hace»; lo cual permite tener un conocimiento del negocio y evaluar los procesos para realizar un rediseño radical o una mejora mediante la determinación de la permanencia de los procesos que brindan valor agregado al producto o el servicio. Posteriormente, se identifican los requerimientos de información para cada proceso y así se obtiene el modelo funcional de la organización.
- b) *Arquitectura de datos*. A partir del modelo funcional se identifican las «entidades», es decir, cualquier sujeto o hecho sobre el cual se tiene información. Cada entidad posee «atributos» que particularizan sus características. La unión de estas entidades está representada por una «relación» que define la lógica de su interacción. Con este conjunto de entidades identificadas se procesa el modelo corporativo de datos mediante la elaboración de un diagrama entidad-relación. Estos datos se agrupan por afinidad con el fin de definir las bases de datos con criterios homogéneos.
- c) *Arquitectura de sistemas*. Una vez obtenidas las arquitecturas anteriores, se realiza un análisis que permite identificar los procesos que requieren de las TI como soporte. Los sistemas de información deben ser priorizados considerando su aporte al cumplimiento de las estrategias empresariales y los beneficios económicos que reportarán a la organización.
- d) *Arquitectura tecnológica*. Está compuesta por el *software*, el *hardware* y las redes que necesitan los sistemas de información y las bases de datos definidos anteriormente. Es importante tomar en cuenta el impacto de la tecnología propuesta frente a las tecnologías en uso en la empresa para poner énfasis en la automatización óptima de los procesos, los negocios virtuales y la gerencia del conocimiento.

2. Importancia de las tecnologías de la información en las empresas agroindustriales

Las TI son primordiales para el proceso competitivo de las empresas agroindustriales de frutas y hortalizas frescas, pues estas empresas están

creciendo rápidamente por la ampliación de la demanda de alimentos naturales y sanos. En la actualidad, la agricultura ha pasado de ser una actividad artesanal tradicional a una que requiere de trabajo intensivo. Se ha transformado en un sector evolucionado de la economía mundial en el cual la tecnología y la información tienen un papel esencial. Además, el acceso a la información y a las modernas tecnologías de comunicación se ha convertido en una necesidad para toda la cadena de abastecimiento agrícola (FAO, 2002).

El uso de las TI ha permitido reducir la complejidad de las organizaciones. En el caso de las empresas agroindustriales de los países con mayor desarrollo tecnológico, estas obtienen ventajas competitivas debido a que dirigen su presupuesto a la automatización de sus procesos y la mejora de su infraestructura tecnológica (Morris, 1996).

Según Moguillansky (2005), se deben considerar cuatro criterios de aplicación de las TI para obtener ventajas competitivas. Primero, *la gestión*, para lo cual se tienen que mejorar los procesos mediante la implementación de un sistema ERP (por sus siglas en inglés: Enterprise Resource Planning); segundo, *la producción*, con la cual se busca optimizar la eficiencia operativa mediante la incorporación de equipos de última generación; tercero, *las ventas*, con el fin de buscar nuevos canales mediante un sistema interactivo y amigable de compras por Internet; y cuarto, *el mercadeo*, el cual busca estandarizar y controlar el seguimiento de los productos mediante un sistema de rastreabilidad.

3. Reingeniería o mejoras centradas en procesos

Las empresas en crecimiento usualmente optan por aumentar su personal, procedimientos y controles y, en consecuencia, crean procesos. Si la consigna de la administración moderna es reducir la complejidad de las organizaciones, surge entonces el concepto de «reingeniería», que no es otra cosa que el rediseño radical en el flujo de los procesos del negocio para aumentar la productividad, la competitividad y así conseguir mejoras drásticas en los indicadores de costo, calidad, servicio y tiempo.

La reingeniería de procesos requiere de un análisis minucioso, puesto que no solo busca mejorar o modificar estos, sino que trata de «innovar».

Según Morris (1996), la reingeniería tomará más tiempo pero dará como resultado mayores beneficios.

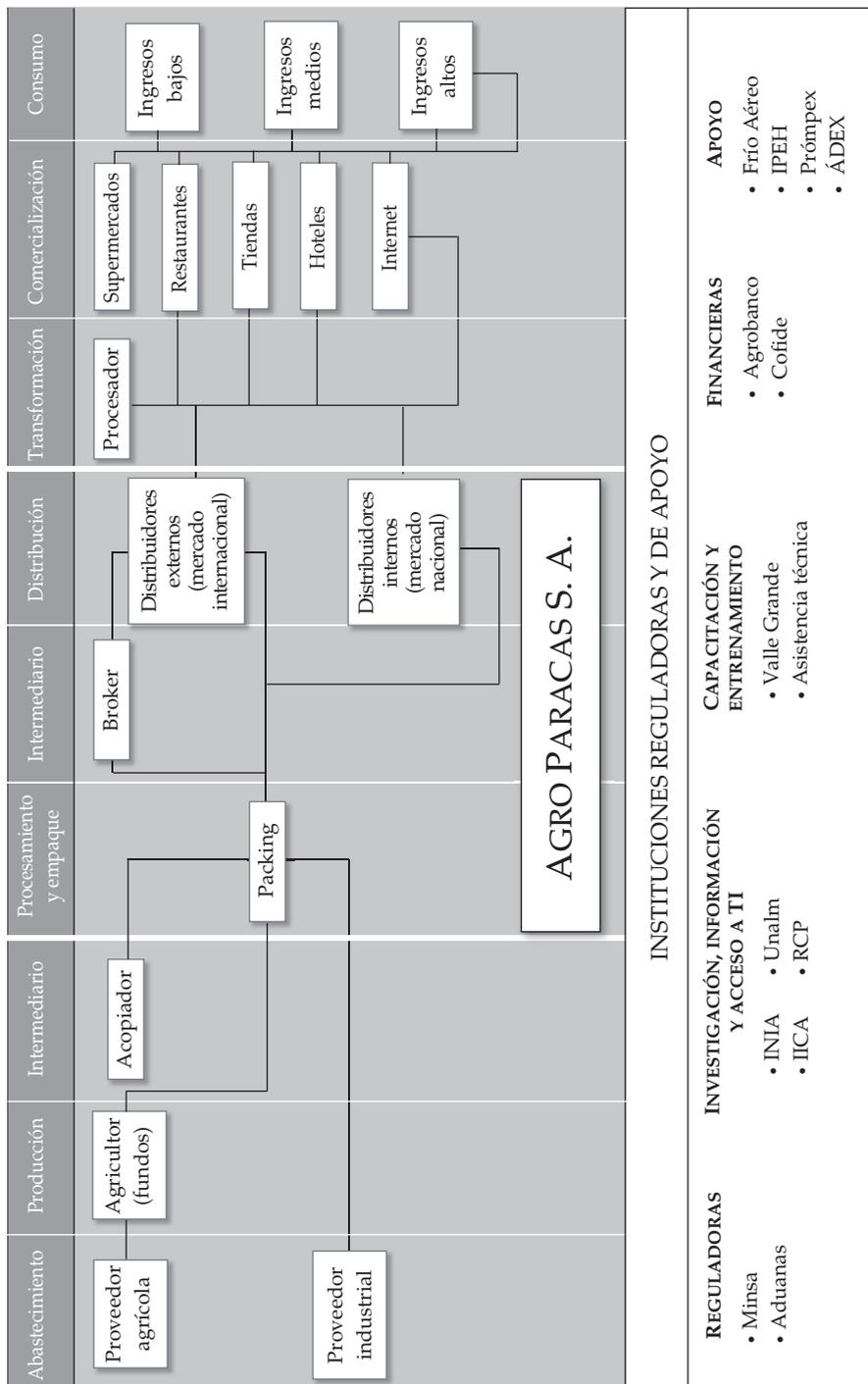
4. La cadena productiva del espárrago

Estos problemas de las empresas agroindustriales se enmarcan dentro de una secuencia de eslabones integrados por actividades y agentes (proveedores de insumos y materia prima, agricultores, comerciantes, clientes, financistas, etcétera) denominada cadena productiva. A continuación se describen estos eslabones:

- a) El abastecimiento: se refiere a los insumos agrícolas e industriales que los proveedores venden a las empresas.
- b) La producción: es el cultivo propiamente dicho del espárrago desde la siembra hasta la cosecha.
- c) El procesamiento y el empaque: la actividad que permite mantener el espárrago en un envase, sea fresco, congelado o en conserva.
- d) La distribución: puede ser a un distribuidor externo (mercado internacional) por medio de la exportación o a un distribuidor interno (mercado nacional) para su consumo dentro del país de origen.
- e) La transformación: que es realizada por las empresas procesadoras que utilizan el espárrago como materia prima y lo convierten en subproductos como la conocida sopa de espárragos.
- f) La comercialización: es la acción de vender el producto final a través de supermercados, tiendas, hoteles, páginas de Internet, etcétera.
- g) El consumo: es la actividad final que realiza el cliente.

En el Perú, los productores agrícolas de cultivos para la exportación han evolucionado de manera rápida y muchos de ellos se han integrado hacia delante para mejorar sus niveles de competitividad. Una de estas empresas es la empaedora Agro Paracas S. A. que se creó para procesar los espárragos provenientes de productores agrícolas asociados. Dentro de la cadena productiva del espárrago, Agro Paracas S. A. desarrolla las etapas

Gráfico 1. Cadena productiva del espárrago



Elaboración propia.

a partir del procesamiento y empaque hasta su distribución (exportación) a mercados de alto poder adquisitivo como Estados Unidos y Europa. En el gráfico 1 se muestra la ubicación del negocio de la empresa en la cadena productiva del espárrago.

Actualmente existe en el Perú una cadena productiva (*cluster*) del espárrago, con instituciones como el Instituto Peruano del Espárrago y las Hortalizas (IPEH) y la Asociación Civil Frío Aéreo que son el resultado de la cooperación entre el Estado y los productores privados para favorecer la competitividad de esta cadena productiva. Además, el Perú cuenta con la planta de empaque y congelado de espárrago verde más grande del mundo (IQF del Perú), lo que hace de este cultivo un elemento de exportación con alta competitividad en el mercado internacional.

5. Tipología de los productores agropecuarios

La heterogeneidad de los espacios agrarios en el Perú se expresa en la coexistencia de diversas agriculturas y distintos tipos de productores por sus características económicas y sociales, con notorias diferencias en cuanto a dotación de recursos, productividad, tecnología, articulación a los mercados y racionalidad económica.

Es evidente que la competitividad agrícola no puede prescindir de estas diferencias, por tanto, se hace necesario tipificar a los productores agropecuarios para distinguir el segmento de la agricultura intensiva de alta y mediana inversión con tecnología moderna destinada a los principales cultivos de exportación.

El cuadro 1 presenta los criterios de magnitud de una tipología que caracteriza a los productores agropecuarios en el Perú.

Si bien no se cuenta con información actualizada respecto de las áreas involucradas y el número de productores del valle de Ica, la ubicación de Agro Paracas S. A. en el segmento de empresas de mediana inversión es evidente debido a que el tipo de agricultores empresariales en el nivel superior es asimilable al grupo de empresas que se dedican a cultivos de exportación, los cuales se concentran principalmente en la costa peruana.

Cuadro 1. Tipología de los productores agropecuarios

Tipos	Número de productores	Área (en hectáreas)	Criterio básico	Otras características
Agricultura empresarial	55 000	45 000	Mano de obra asalariada (permanente y eventual)	Acceso al crédito del sistema bancario. Riego en parte tecnificado. Principalmente en la costa.
Agricultura extensiva	700 000	1 200 000	Mano de obra familiar	Mercado local como destino principal de su producción (ocho productos principales). Riego por gravedad y secano. Beneficiarios de la reforma agraria.
Agricultura de propiedad tradicional	980 000	800 000	Mano de obra familiar	Diversos productos para el mercado interno. No afectados por la reforma agraria.
Agricultura de subsistencia	s. d.	s. d.	Mano de obra familiar. Actividades no agrícolas.	Autoconsumo como destino principal. Riego por secano.

Elaboración propia a partir de información del III Censo Nacional Agropecuario y de la Asociación de Empresarios Agrarios.

En el cuadro 2 se aprecia, de acuerdo con Inform@cción, la importancia de las agroexportaciones según cultivo en la campaña 2005-2006. Se observa que el espárrago fresco ocupa un privilegiado segundo lugar en el volumen total de la agroexportación.

Cuadro 2. Volumen de agroexportación según cultivo, campaña 2005-2006

Cultivo	Miles de kilogramos netos	Porcentaje
Café	136 295	16
Espárragos frescos	82 306	10
Mangos	76 941	9
Cebolla	61 969	7
Páprika	54 462	6
Bananas	48 399	6
Espárragos en conserva	40 608	5
Frijoles	32 568	4
Cítricos	28 083	3
Pimientos en conserva	27 320	3
Uvas	22 228	3
Alcachofas	21 586	3
Paltas	20 191	2
Aceitunas	12 829	2
Tara	12 147	1
Cacao	10 097	1
Otros	166 151	19
Total	854 180	100

Elaboración propia a partir de datos de Inform@cción.

2

Metodología

Actualmente no existe suficiente conocimiento acerca de la aplicación de las TI en el sector agroindustrial. Este caso trata del diseño de un sistema organizacional con incorporación de las TI para las empresas de mediana inversión con cultivos de exportación. En consecuencia, resulta útil recurrir a empresas y expertos en el área de estudio para encontrar información suficiente acerca de la perspectiva general de las tecnologías de la información en el sector agroindustrial.

Interesa saber: ¿qué han hecho?, ¿qué han intentado aunque sin éxito?, ¿qué cambios han ocurrido en el transcurso de su implementación?, ¿qué problemas o barreras existieron para reproducir determinada tecnología?, ¿qué elementos poseen los tomadores de decisiones para diseñar un sistema organizacional con soporte de TI?

Estas y otras preguntas similares determinan la metodología de investigación que se presenta en este capítulo, cuya secuencia corresponde a un estudio de tipo exploratorio con orden sistemático para asegurar la disponibilidad de toda la información necesaria para comprender, diseñar y aplicar soluciones a los problemas planteados en este estudio.

En primer lugar, se describen las herramientas administrativas que se emplean para comprender la prospectiva estratégica de empresas y expertos que poseen la experiencia de aplicar las TI en el sector agroindustrial. A partir de este conocimiento, se construyó la secuencia lógica de la investigación aplicada (flujograma del proceso metodológico) que abarca la recopilación, el procesamiento y el análisis de datos y la interpretación de los resultados para proponer el modelo objeto de estudio.

1. Herramientas gerenciales de prospectiva estratégica

Las herramientas gerenciales que ayudan a comprender la prospectiva estratégica del modelo de negocios de Agro Paracas S. A. fueron el análisis estratégico, el análisis funcional, el *benchmarking* comparativo, la prospectiva tecnológica y las entrevistas a expertos, todo lo cual se describe a continuación.

1.1. Análisis estratégico

Según Johnson y Scholes: «El análisis estratégico se ocupa de entender la relación entre las distintas fuerzas que influyen sobre la organización y su elección de estrategias» (2004: 85). Esta técnica se utilizó para determinar las limitaciones, las oportunidades y las competencias de la empresa, sea para definir ventajas competitivas a partir de ellas o desarrollarlas. Para esta investigación se evaluaron las tecnologías, la misión, los objetivos, las iniciativas y la organización de la empresa con el propósito de determinar los factores críticos de éxito que deberán mantenerse para su sostenibilidad en el tiempo.

1.2. Análisis funcional

Morris sostiene que el análisis funcional es la descomposición de la empresa en un diagrama jerárquico que muestra sus áreas funcionales, los procesos y las actividades que se realizan en ella (1997). Este análisis permitió identificar y definir las funciones, los procesos y las actividades de la organización y sus relaciones al interior de la empresa y con el exterior.

1.3. Benchmarking comparativo

El *benchmarking* se utilizó para identificar las mejores prácticas de empresas que ya aplican las TI en sus procesos de empaque y comercialización de frutas y verduras. El uso de esta técnica se basó en el concepto de *benchmarking* definido por Morris:

El *benchmarking* es un proceso para lograr cambios en las organizaciones, es fijar metas y aprender de los otros. Es comparar nuestros procesos en cuanto a sus productos y prácticas con los de nuestros competidores y compararse con otras compañías que no son competidores, pero que tienen procesos análogos y conocen sus puntos fuertes y sus puntos débiles. Es compararse contra el competidor más calificado o los líderes de la industria. *Benchmarking* es aprender rápidamente aprovechando el conocimiento y la experiencia de otros, no es sólo copiar, es conocer e innovar, mejorar rápidamente en base a ese conocimiento, y es la forma más práctica de lograr resultados a corto plazo (1996).

1.4. Prospectiva tecnológica

Rivas la define así: «La prospectiva tecnológica se ubica en el campo de la ciencia y la tecnología y se define como el conjunto de acciones sistemáticas orientadas a identificar tecnologías emergentes que produzcan significativos beneficios económicos y sociales» (2004). Esta técnica se utilizó como apoyo al *benchmarking* en la búsqueda de tecnologías aplicadas a la agroindustria.

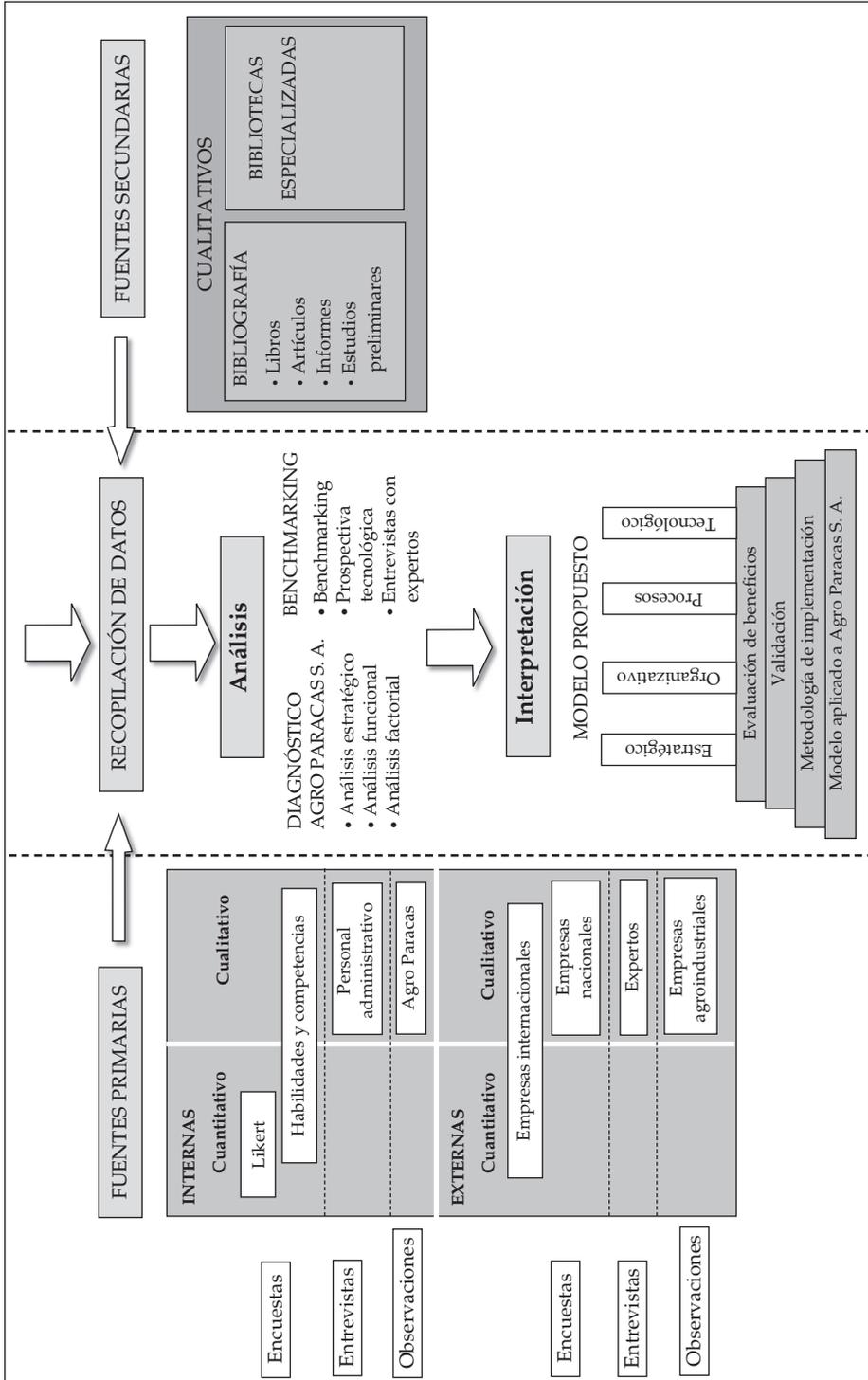
1.5. Entrevistas con expertos

Las entrevistas con expertos se utilizaron para lograr una opinión grupal fidedigna e identificar también las divergencias en las visiones de los especialistas sobre las TI aplicadas al sector agroindustrial.

2. Proceso metodológico de la investigación

En el gráfico 2 se muestra el flujograma del método de investigación. Allí se presentan los procesos de recolección, procesamiento y análisis de datos e interpretación de los resultados.

Gráfico 2. Flujoograma de la metodología de investigación



Elaboración propia.

2.1. Recolección de datos

Los datos se obtuvieron tanto de fuentes primarias (encuestas, entrevistas y observaciones de campo) como de fuentes secundarias (bibliografía). Se debe destacar que las fuentes primarias de enfoque cuantitativo y cualitativo se distinguen en fuentes internas y externas, mientras que las fuentes secundarias son de carácter cualitativo.

FUENTES PRIMARIAS

Se realizaron cuatro modelos de encuestas estructuradas («Encuesta de Benchmarking a empresas nacionales», «Encuesta de Benchmarking a empresas internacionales», «Encuesta de Likert» y «Encuesta de competencias y habilidades»).

- Las encuestas de *benchmarking* se dirigieron a los cargos gerenciales de las empresas nacionales e internacionales. El diseño de las preguntas se enfocó en función de los requerimientos de información establecidos por el grupo. La secuencia de las preguntas se presentó de lo general a lo específico para captar el interés del entrevistado; estas preguntas se agruparon en tres secciones: la empresa, el uso de la TI y la infraestructura tecnológica (*hardware, software* y redes).
- La «Encuesta de Likert» se diseñó sobre una escala de cinco puntos para conocer el clima organizacional de la empresa.
- La «Encuesta de competencias y habilidades» se diseñó con preguntas abiertas y cerradas para medir el grado de formación, la capacitación y la experiencia del personal.

También se realizaron dos tipos de entrevistas cualitativas y semiestructuradas dirigidas al personal administrativo de la empresa y a expertos del sector. Las preguntas abiertas permitieron esclarecer dudas, obtener detalles y profundizar en los temas donde los expertos pudieron mostrar todo su conocimiento. Los objetivos de las entrevistas fueron:

- En el caso de Agro Paracas S. A. se buscó obtener información para el análisis estratégico de la empresa.

- Las entrevistas a expertos del sector sirvieron para lograr una opinión representativa de los intereses nacionales acerca de las tecnologías agroindustriales. Las personas entrevistadas fueron conocedores y expertos en TI aplicada al sector, los cuales tienen una visión que los coloca en una posición privilegiada.

Igualmente, se realizó observación de campo mediante la visita a empresas agroindustriales con el fin de conocer la aplicación de las TI in situ. Asimismo, se visitaron los fundos agrícolas asociados a las empacadoras.

FUENTES SECUNDARIAS

Estas estuvieron concentradas en el uso de bibliotecas especializadas (libros, artículos, folletos informativos, etcétera) en información sobre TI como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Centro Peruano de Estudios Sociales (Cepes) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).

2.2. Procesamiento y análisis de datos

En esta etapa se procedió a un análisis cualitativo y cuantitativo de la información obtenida:

- *Análisis cualitativo*: basado en la descripción de los datos de la observación de campo, revisión bibliográfica, entrevistas (valorar los diferentes puntos de vista de los expertos) y preguntas abiertas de las encuestas.
- *Análisis cuantitativo*: a partir del procesamiento de la información de las encuestas mediante diversas herramientas estadísticas.

2.3. Interpretación de los resultados

Los datos se interpretaron a través de inferencias lógicas. El resultado fue un modelo empresarial basado en cuatro componentes: estratégico, organizacional, de procesos y tecnológico.

Este modelo contempló una evaluación costo-beneficio adecuada al tipo de empresa en estudio. Además, se recurrió a empresas proveedoras

de tecnología con el fin de obtener la cotización de sus productos. Por otra parte, la opinión de expertos en aplicación de las TI permitió dar mayor solidez al uso de este modelo. Finalmente, se muestra una aplicación virtual del modelo a la empresa Agro Paracas S. A.

3

Benchmarking de sistemas y tecnologías de la información para medianas empresas agroexportadoras

El Perú no ha realizado un estudio que permita apreciar las nuevas tecnologías en equipos y programas que se emplean en este sector en el mundo. Sin embargo, Colombia, con una realidad muy similar a la nuestra en la región de Cundimarca, ya cuenta desde el año 2005 con una estrategia basada en el empleo de tecnología para potenciar los modelos asociativos que existen en esa región.

Esta estrategia recién empieza a aplicarse en Colombia por lo que no será un referente del estudio de *benchmarking*. Para su formulación, Colombia se basó en países que destacan por emplear las mejores prácticas de producción y comercialización de productos hortofrutícolas apoyados en tecnologías. Entre los principales están Chile, el país que maneja mejor los estándares de calidad y producción en hortofruticultura en la región; Estados Unidos, país líder en tecnología en el mundo en procesos agrícolas y desarrollo de productos con valor agregado; y España, país que cuenta con un mercado en crecimiento, además de ser el más exigente en cuanto a normas de calidad e inocuidad y productos orgánicos.

Mediante correos electrónicos recibimos respuesta de una de las tres mejores empresas chilenas del sector (The Oppenheimer Group, Chile) y descubrimos que todos los aspectos de información se trabajaban desde

Canadá donde se encuentra la planta matriz. Esta empresa nos llevó a conocer que en Canadá las grandes inversiones en desarrollo e investigación de nuevas tecnologías permiten un mayor acceso a estas debido a los menores costos existentes.

Las empresas que se estudian en este capítulo son las siguientes:

- a) En Canadá, la empresa Oppenheimer, ubicada entre las mejores cincuenta empresas de este rubro su país, la cual factura al año casi 500 millones de dólares.
- b) En Estados Unidos, la empresa Ballantine Produce Company, la de mayor desarrollo en el uso de tecnología RFID que permite transmitir la identidad de un objeto, similar a un número de serie único, mediante ondas de radio. Fue la primera empresa que implementó esta tecnología en un programa piloto para los supermercados Wal-Mart.
- c) En España, la empresa Río Jalón es para Microsoft Corporation el principal caso de éxito de una empresa del sector agroindustrial exportador que empleó tecnología y logró posicionarse como una de las mejores empresas en Zaragoza.
- d) En Chile, la empresa Agricom es una de las tres empresas líderes en el rubro de exportación de paltas y limones a los mercados de Asia, Europa y América.

Este capítulo tiene por objetivo conocer las mejores prácticas de negocios que incorporan tecnologías de la información.

1. Modelos aplicados en el contexto internacional

La tecnología se ha convertido en un aliado de las empresas que compiten en el mercado de los productos frescos, permitiéndoles disminuir las brechas comerciales que surgen con la aparición de mercados cada vez más segmentados por mayores exigencias respecto de la información de los productos que adquieren.

La competencia por mercados cada vez más segmentados ha llevado a que las brechas tecnológicas expliquen las brechas comerciales, porque la innovación constituye la estrategia para mantener y sobre todo ampliar la participación en los mercados internacionales (Cámara de Comercio de Bogotá, 2005: 13).

1.1. Canadá

Canadá cuenta con una de las infraestructuras de producción alimentaria más avanzadas del mundo, lo que se traduce en los altos criterios exigidos por el gobierno y el consumidor. Los estándares que solicita el mercado canadiense son altos. Las empresas que proporcionan servicios de productos frescos controlan de 65 a 75% del mercado y cumplen con las exigencias necesarias para competir con eficiencia. Exportadores del mundo entero compiten en Canadá para conseguir una parte importante de este lucrativo mercado.

Oppenheimer es una compañía canadiense especializada en el empaqueo de productos frescos. Ha consolidado relaciones directas entre sus proveedores (principales agricultores del mundo) y sus clientes, lo que le brinda una fuerte ventaja competitiva basada en su prestigio mundial. La empresa comercializa cerca de 100 variedades de productos de más de 20 países, ya que cuenta con una compleja red de entrega. Por ello es considerada como una de las 50 mejores compañías de Canadá.

La tecnología de la información le ha proporcionado a la empresa amplia funcionalidad, mejoras en el control de calidad, operaciones y transporte, producción e inventario, ventas, finanzas y contabilidad, así como la optimización de la rastreabilidad de los productos.

Los clientes obtienen información acerca de las ventas y el servicio. Asimismo, los proveedores tienen acceso a información actualizada sobre ventas, inventario y contabilidad del agricultor además de actualizaciones de la situación del mercado, estándares de calidad, datos de control de calidad y otra información relevante. Las principales herramientas que han servido para esta mejor funcionalidad son las siguientes:

- a) *Sistema Enterprise Resource Planning (ERP)*. Desarrollado por el personal de la empresa que cuenta con cerca de 3500 programas y 1000 cuadros en su base de datos. El sistema contempla los procesos de ventas, mercadeo, administración, finanzas, control de calidad, operaciones, contabilidad del productor agrícola, administración de cuentas del cliente y reportes gerenciales y de operaciones.
- b) *Supply Chain System Integration E-Commerce*. Formado por dos elementos: el intercambio electrónico de datos (EDI) por el cual los proveedores, las instalaciones de la cámara frigorífica, las redes de transporte y las ventas y los servicios de alimentación son manejados a través del EDI VAN (intercambio electrónico de datos en redes de valor agregado), Web Sites interactivos e iTradeNetwork; y Secure Extranet para proteger las transacciones que realiza la empresa.
- c) *Sistema de código de barras*. Este sistema consigna información de la localización, el control de calidad y las modificaciones (reempaquetado) de los productos. Forma parte del sistema de rastreabilidad que maneja la empresa.
- d) *Sistema Radio Frequency Identification (RFID)*. Sistema de radiofrecuencia que ya funciona en un 80% y permite el manejo de información en tiempo real de los productos y la optimización del control de los almacenes.
- e) *Business to Business (B2B)*. Sistema que se encuentra ya en uso en 40%, con el cual la empresa se integra con sus clientes para asegurar su fidelidad.
- f) *Equipos y redes*. La empresa tiene Internet, Extranet e Intranet para las transacciones y la comunicación, tanto con sus clientes como con sus proveedores, además de contar con una red WAN que optimiza estas relaciones.

Con el uso de la TI, la empresa ha optimizado todos sus procesos. Por ejemplo, en el proceso de ventas la innovación se ha centrado en la automatización de órdenes de compra, confirmación de envíos, facturación y pagos, para ofrecer mejores precios y promociones a sus clientes. Con la implementación del Supply Chain System Integration E-Commerce se ha ido reduciendo paulatinamente el costo de comunicación con sus clientes

y, al mismo tiempo, se ha conseguido obtener precisión en las cifras de sus pedidos.

El *e-commerce* es parte fundamental de las iniciativas futuras de planeamiento y pronóstico de ventas, así como del abastecimiento que incluye la rastreabilidad, la logística y las tecnologías de códigos de barra y radiofrecuencia (RFID).

Con respecto del abastecimiento existen dos modelos:

- a) *Abastecimiento continuo*. Aquí se especifica el volumen, el precio, la calidad y la entrega negociados por un periodo de tiempo. Existe un convenio (coadministración) entre la empresa y el cliente, mediante el cual ambos tienen acceso a una página interactiva de Internet para realizar órdenes de abastecimiento vía intercambio de datos. Para ello utilizan herramientas de planeamiento, pronóstico y abastecimiento como Collaborative Planning Forecasting & Replenishment (CPFR).
- b) *Compra-venta tradicional*. En este modelo se negocian los detalles sobre un «precio base». Este modelo apoya al ciclo completo de ventas mediante transacciones del EDI, lo que mejora la cotización, la orden de compra, el cambio y la confirmación de la orden, la confirmación de envío, la factura y el pago. Las transacciones se realizan mediante iTradeNetwork.

En cuanto a los factores críticos de éxito se puede mencionar que el área de sistemas tiene una consideración estratégica dentro de la organización y el gerente de sistemas forma parte del comité que toma las decisiones gerenciales, lo que permite que los proyectos de TI tengan mayor consideración; además, los expertos en TI están muy capacitados y se tiene la mentalidad de compartir información con clientes y proveedores, lo que crea un fuerte lazo de confianza importante para el negocio.

1.2. Estados Unidos

Estados Unidos aporta la mitad de la producción mundial de soya y maíz, y de 10 a 25% de algodón, trigo, tabaco y aceites vegetales. Más de un tercio de sus productos son destinados a los mercados de Europa, Asia, África y América Latina.

Ballantine Produce Company se dedica a la producción y la comercialización de frutas. Está integrada verticalmente y su estrategia se orienta al cliente en busca de nuevos productos y servicios y el desarrollo de nuevos mercados. Su éxito radica en aplicar tecnologías poscosecha avanzadas. Entre los sistemas que utiliza la compañía se pueden mencionar:

- a) *Enterprise Resource Planning (ERP)*. Este sistema integra las áreas principales de la empresa: administración, operaciones y ventas.
- b) *Radio Frequency Identification (RFID)*. Se usa para etiquetar y rastrear nectarinas cultivadas en el país que envía a Wal-Mart. Ya que Wal-Mart exigió a sus proveedores la colocación de etiquetas RFID en cajas y *pallets*, Ballantine se ofreció a realizar un programa piloto de RFID con Wal-Mart.
- c) *Warehouse Management Solution (WMS)*. Es un sistema de administración de almacenes para el manejo eficaz de inventarios para producción, como cajas de cartón, plástico y sunchos, antes de su envío. Hace visible el inventario y los costos asociados con este.
- d) *Famous*. Sirve para manejar el intercambio de datos entre los lectores RFID y el sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) de la compañía. Al integrar el ERP, el WMS y soluciones RFID, Ballantine espera obtener un mayor control de los productos que pasan por la cadena de abastecimiento (Grant, 2006).

Como retos, Ballantine tiene mejorar el proceso de importación y el control de los activos de la empresa.

PROCESOS DE ALMACENAMIENTO

Son dos los procesos de almacenamiento que utiliza esta empresa:

- a) *Almacenamiento de materiales*: Con el WMS, la empresa ha podido manejar eficientemente los materiales de empaqueo, pues este asegura que los materiales sean usados de manera oportuna mientras están totalmente intactos y funcionales. Cuando llega el material de embalaje de un proveedor, se generan etiquetas de código de barras, se ponen en las parihuelas y se guardan en el WMS. Los empleados usan los escáneres de código de barras equipados con RF para localizar

y seleccionar el material cuando sea necesario. Se planea establecer un portal en Internet para determinar cantidades límite con el propósito de crear órdenes de abastecimiento cuando un artículo esté por debajo de estos límites.

b) *Almacenamiento de frutas*: Famous genera un número de ID para cada parihuela de productos. Su base de datos vincula cada número de ID con información como, por ejemplo, qué tipo de fruta está en la parihuela, quién la cultivó y cuándo se empacó. Uno de sus usos es averiguar cuándo la fruta permanece en las bodegas de las tiendas más tiempo de lo que debería. El último objetivo de un programa RFID es reducir la venta al por menor de existencias agotadas. Con RFID la empresa pudo mejorar la relación con sus principales clientes y su capacidad de monitorear los movimientos del producto en toda la cadena de suministro.

PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE FRUTAS

Ballentine usa la información RFID para monitorear varios puntos específicos en la cadena de suministro. La empresa socia que trabaja directamente con Ballentine puede reportar en tiempo real en el momento en el cual la producción sale de los centros de distribución y es llevada a sus almacenes.

PROCESO DE IMPORTACIÓN

Si la compañía puede etiquetar productos antes de cargarlos en los barcos en Chile, podría utilizar las etiquetas RFID para monitorear los factores que afectan la calidad, por ejemplo, cuánto tiempo se almacenó la fruta y a qué temperatura.

CONTROL DE ACTIVOS

Con el tiempo, Ballantine también podría usar RFID para ayudar al rastreo interno de activos.

Dentro de los factores críticos de su éxito se tiene que Ballentine cuenta con un plan estratégico de desarrollo de tecnología y un plan para

implementar el RFID; además, la empresa tiene una política de innovación en sus procesos que emplean TI, sin importar el pequeño tamaño de la organización, y la evaluación constante de sus procesos permite determinar los cuellos de botella existentes.

1.3. España

La ubicación geográfica de España la hace poseedora de grandes ventajas en la distribución y la comercialización a diferentes mercados de la Unión Europea. La innovación continua en producción y transporte ha aumentado en los últimos años debido a la ampliación del mercado de la Unión Europea.

El resultado de la fuerte competencia internacional ha hecho que estas empresas se interesen más por la distribución de sus productos a otros mercados y por mantener una comunicación más cercana con sus clientes.

Río Jalón S. A. T. es una empresa situada en la localidad de Calatorao (Zaragoza) cuya actividad es la conservación de frutas de invierno y verano en cámaras frigoríficas y su tratamiento industrial para su posterior comercialización.

La empresa siempre ha apostado por la innovación tecnológica para optimizar sus procesos productivos y controles de calidad. Utiliza el ERP Microsoft Dynamics NAV (Navision) que es un sistema que permite que todas las áreas de la empresa, desde la recepción de la fruta en los almacenes hasta su despacho, compartan la información en forma rápida, lo que optimiza y ahorra recursos y tiempos de trabajo al agilizar las tareas. Dentro de los procesos mejorados por la empresa se pueden mencionar los siguientes:

- a) *Estimación de ventas.* La planificación se puede realizar desde el pedido de venta y la orden de producción permite gestionar cambios de último minuto, al actualizar costos, materiales y operaciones (Microsoft Business Solutions – Navision).
- b) *Recepción.* Se puede obtener información de cualquier partida de fruta (agricultor al que pertenece, parcela de procedencia, productos incorporados, fechas de entrada y salida y cliente que la adquirió).

- c) *Empaque, almacenamiento y despacho*. Se puede controlar el proceso de rastreabilidad del producto hasta su almacenamiento y posterior despacho al mercado, pues todas las partidas son controladas y codificadas bajo números de lote y serie. Hay un mejor control de las existencias de productos, lo que permite un ahorro considerable en el tiempo de entrega de los pedidos.
- d) *Servicio de atención al cliente*. El tener acceso a la información de sus pedidos (por parte del cliente) y del *stock* de la empresa ha generado un incremento en las ventas (aumento del número de pedidos).
- e) *Evaluación económica*. La posibilidad de obtener información detallada de la empresa facilita la toma de decisiones para nuevas inversiones y formas de dirigir la empresa. Se puede obtener un gran número de informes económicos y financieros del sistema.

Dentro de los factores críticos de éxito se puede mencionar el manejo de la cadena de suministros para solucionar problemas de origen; la integración de las áreas, pues el personal está en la capacidad de realizar consultas a otros empleados, solucionar problemas y tomar mejores decisiones dentro o fuera de las oficinas; y el mejor servicio de atención al cliente que permite su fidelización.

1.4. Chile

En palabras de la Cámara de Comercio de Bogotá: «A nivel de Latinoamérica, Chile maneja los mejores estándares de calidad y de producción en productos hortofrutícolas» (2005: 15). Chile es el líder mundial en manejo poscosecha debido a que es uno de los países que aplica tecnologías de alto nivel en este proceso, lo que genera un gran valor agregado a sus productos hortofrutícolas.

Agricom cuenta con una serie de empresas relacionadas al ámbito agrícola y en sus tres plantas ubicadas en la Zona Central laboran más de 200 personas. Es uno de los tres principales líderes exportadores del rubro y encabeza el segmento de paltas en el país. Entre estos sistemas están:

- a) *Enterprise Resource Planning (ERP) Pragmatic XXI*. Se utiliza para la planificación de los recursos empresariales.

- b) *Radio Frequency Identification (RFID)*. Sistema de autoidentificación formado por tarjetas y lectores y una herramienta que interpreta la información de la tarjeta y la comunica al programa de aplicación.
- c) *Psion Teklogix*. Son equipos «capturadores» programables por el usuario que transmiten y reciben datos en fracción de segundos y soportan duras condiciones de trabajo.

La nueva tecnología de radiofrecuencia fue implementada en las áreas de recepción, logística y distribución de la fruta (aspectos críticos de la empresa debido a que maneja grandes volúmenes de mercancía). Gracias al empleo del sistema RFID, Agricom ha obtenido grandes ventajas respecto de la rastreabilidad de sus productos:

- a) *Procesos de recepción, empaquetado, almacenamiento y despacho*. Se aumentó la eficiencia de los despachos con optimización de la información y disponibilidad en línea para toda la compañía y los puertos de llegada (sistema abierto). Existe una significativa diferencia con el código de barras.
- b) *Capacitación*. La adaptación de la empresa a esta tecnología fue rápida por tratarse de un sistema amigable.

Dentro de los factores críticos de éxito destacan el manejo de la cadena de suministros que brinda mejores oportunidades de comunicación y acelera el ciclo productivo, lo que aumenta los ingresos y hace más competitiva a la empresa; la integración de las áreas para conseguir sus objetivos; y la alineación de los objetivos de las TI con la estrategia de la empresa.

La comparación de las mejores prácticas de las empresas internacionales encuestadas se detalla en el cuadro 3.

2. Modelos aplicados en el contexto nacional

2.1. Sociedad Agrícola Drokasa S. A. (Agrokasa)

Con aproximadamente diez años de existencia, Agrokasa es el primer exportador de espárrago fresco y uva de mesa en el Perú. La empresa se

Cuadro 3. Cuadro comparativo del benchmarking internacional

	CANADÁ (Openheimer)	ESTADOS UNIDOS (Ballantine Produce Co.)	ESPAÑA (Río Jalón S. A. T.)	CHILE (Agricom)
ESTRATEGIA	Estrategia orientada al cliente. Relación directa con proveedores y clientes. Alta inversión en TI. Apoyo de la alta gerencia a los proyectos de TI.	Estrategia orientada al cliente. Aplicación de tecnologías avanzadas posesecha.	Estrategia orientada al cliente. Fidelización del cliente.	Estrategia orientada al cliente. Alineación de los objetivos de TI con la estrategia de la empresa.
ORGANIZACIÓN	Estructura matricial. Integración de áreas. Capacitación permanente en TI.	Integración de áreas. Organización emprendedora en la implementación de TI. Evaluación constante de procesos.	Integración de áreas.	Integración de áreas. Capacitación permanente en TI.
TECNOLOGÍA	Sistema ERP. Supply Chain System Integration E-Commerce. Sistema de código de barras. Sistema RFID. Sistema B2B.	Sistema ERP. Warehouse Management Solution (WMS). Sistema RFID. Sistema Famous.	Sistema ERP Dynamic Nav. Sistema de Rastreabilidad.	Sistema ERP (Pragmatic XXI). Sistema RFID.
PROCESOS	Compra-venta Automatización de órdenes de compra. Reducción de costos de comunicación. Despacho Abastecimiento continuo. Información en tiempo real del producto. Servicio de atención al cliente Información de pedidos y <i>stock</i> de productos.	Almacenamiento de materiales e insumos Reducción de <i>stocks</i> . Optimización del uso de materiales. Determinación de la perecibilidad. Despacho e importaciones Información en tiempo real del producto. Inventario Control de activos.	Compra-venta Automatización de órdenes de compra. Opción a cambios de último minuto. Asignación de recursos Información para la toma de decisiones. Servicio de atención al cliente Información de pedidos y <i>stock</i> de productos. Recepción, empaque y despacho Información del producto.	Recepción, empaque, almacenamiento y despacho Información sobre el producto en toda la cadena de abastecimiento. Eficiencia de los despachos.

basa en estándares mundiales de calidad, excelencia logística, exigencias de cumplimiento en las ofertas y, principalmente, el fortalecimiento de las relaciones con sus clientes.

Las tecnologías de la información que utiliza Agrokasa son administradas por una parte por la corporación y, por la otra, en la misma empresa. Las secciones de compras, contabilidad, legal y finanzas son administradas por el sistema de información corporativo el cual envía la información necesaria al sistema de la empresa. Entre los principales sistemas de información y equipos con los que cuenta la compañía están:

- a) *Sistema de exportación y ventas.* Emplea el sistema Famous que es usado en compañías de productos frescos de Estados Unidos. Este sistema brinda información sobre permisos fitosanitarios, temas aduaneros y del cliente.
- b) *Sistema de código barras.* Hace el seguimiento a los productos y permite mostrar la historia del producto, la trayectoria de sus procesos y el personal que confeccionó el paquete. Asimismo, cuenta con lectoras de código de barras.
- c) *Sistema de costos y planillas.* En el área de producción agrícola cuenta con el sistema Agrosoft que es utilizado en Chile y sirve para manejar temas de costos por sectores y áreas. Este puede ser administrado y actualizado tanto en el fundo como en el empaçado. Además, el área de sistemas de la empresa diseñó un programa de planillas *in house*.
- d) *Software Temp Tale Manager (Sensitech).* Este es un programa que brinda el análisis de los datos, genera informes y controla la cadena de frío. Con esta información se toman las decisiones para los casos de quejas del cliente.
- e) *Temp Tale.* Este equipo registra y archiva los datos sobre el transporte del espárrago, mide la temperatura y guarda la información. El equipo es colocado en el contenedor refrigerado para registrar los datos durante todo el trayecto.
- f) *PDT (terminal de información portátil).* Es un equipo que controla el rendimiento de los trabajadores a través del escaneado de sus carnets. Esta información se descarga en un programa que verifica la asistencia, la labor y el lugar en el cual se encuentra el trabajador.

- g) *Página en Internet*. Es un portal que muestra información relevante para sus clientes como certificaciones, características de los productos y ambiente de trabajo.

Entre los procesos mejorados en la empresa destacan los realizados en el proceso de servicio al cliente donde el área de exportación y ventas brinda un mejor servicio pues envía información al cliente sobre el despacho de su producto. Gracias al uso del Temp Tale se puede tomar la decisión de aceptar o rechazar algún reclamo del cliente y, en el área de recepción, empaclado y almacenamiento, el sistema de rastreabilidad permite, en caso de tener algún inconveniente por el estado del producto entregado, que se pueda identificar rápidamente el producto y el responsable del problema, para así tomar las medidas del caso. Otro proceso que se ha optimizado es el de control del personal, a través de un mejor registro del rendimiento y la asistencia.

Dentro de los factores críticos de éxito está la relación de confianza y credibilidad que tiene la empresa con sus clientes, la implementación de tecnologías de punta para optimizar sus procesos y mantener la competitividad global que requiere el mercado, el reconocer la mano de obra intensiva como parte fundamental de la empresa y la asistencia a ferias internacionales para conocer las tendencias del mercado.

2.2. Corporación Frutícola de Chincha S. A. C. (Fruchincha)

La empresa tiene una sólida presencia en el exterior a través de la exportación de productos cuya calidad responde a los más exigentes mercados internacionales (Estados Unidos, Europa y Asia). Los clientes que tiene Fruchincha son mayoristas y proveedores de supermercados, pero para el caso de la palta Hass la empresa distribuye directamente a una cadena de supermercados.

Fruchincha cuenta con un sistema administrativo que maneja la parte contable y de finanzas y el sistema de empaque administra el resto de operaciones de la empresa. A continuación se presentan los principales sistemas y equipos utilizados por Fruchincha:

- a) *Sistemas para el control de personal y planillas.* Administra la información de los trabajadores (control de asistencia, faltas o tardanzas, etcétera). Además, emite los reportes de planillas y las boletas de pago.
- b) *Sistema de empaque.* Este sistema contiene y administra los módulos de recepción, el sistema de código de barras, los despachos y las exportaciones, las liquidaciones a los productores, los inventarios de productos terminados y la producción. Ha sido desarrollado por el área de sistemas de la empresa.
- c) *Sistema administrativo.* Es el que realiza las compras, se encarga de los almacenes, la facturación, las cuentas por pagar y por cobrar y la contabilidad de la empresa.
- d) *Lectora de código de barras.* Este equipo se emplea para leer los *foto-checks* y DNI. También almacena la información de asistencia (hora de llegada y salida) del empleado. Además, tiene un sistema que se conecta con el de planillas.
- e) *Servidor central.* Es aquel que administra la base de datos, imprime y almacena la información.
- f) *Equipo de selección.* Es utilizado para limpiar y seleccionar el producto por peso y lo deja listo para que el personal inicie las operaciones de empaçado. Es utilizado solo para la palta.
- g) *Controladores de temperatura (Temp Tale).* Son utilizados para registrar la temperatura y la humedad con la cual viaja el producto solo hasta llegar al puerto de partida.
- h) *Página en Internet.* En ella se muestra los productos, la comercialización, las certificaciones, el ambiente de trabajo y la rastreabilidad del producto.

Entre los procesos mejorados en Fruchincha destaca lo logrado con la recepción, el empaçado, el almacenamiento y el despacho donde la implementación y la mejora del sistema han optimizado la emisión de reportes, además de mejorar la rastreabilidad del producto, lo cual es útil para atender los reclamos. De igual forma, se han obtenido mejoras en el proceso de manejo de planillas donde el control de asistencia a través del escaneo del DNI permitió la consolidación de las horas trabajadas y la emisión de las

Cuadro 4. Cuadro comparativo del *benchmarking* nacional

	AGROKASA (Sociedad Agrícola Drokasa S. A.)	FRUCHINCHA (Cooperación Frutícola de Chincha S. A. C.)
ESTRATEGIA	Excelencia operativa. Fortalecimiento de las relaciones con sus clientes. Incorporación continua de TI.	Excelencia operativa. Brindar el mejor servicio a los clientes. Incorporación continua de TI.
ORGANIZACIÓN	Estructura funcional. Enfoque en la mano de obra.	Estructura funcional. Mantener comunicación con todas las áreas mediante correos. Función operativa del área de sistemas.
TECNOLOGÍA	Sistema Famous para exportación y ventas. Sistema de código de barras. Sistema de costos y planillas (Agrosoft). Software Temp Tale Manager. Equipos y redes: Temp Tale, PDT, página <i>web</i> .	Sistema de control de personal y planillas. Sistema de empaque. Sistema administrativo. Sistema de código de barras. Equipos y redes: Temp Tale, lectora de códigos de barra, seleccionadoras, página <i>web</i> .
PROCESOS	Recepción, empaque, almacenamiento y despacho Información del producto. Cálculo de planillas Control eficiente del rendimiento y la asistencia del personal. Servicio de atención al cliente Disminución de reclamos.	Recepción, empaque, almacenamiento y despacho Información del producto. Cálculo de planillas Control eficiente del rendimiento y la asistencia del personal. Ahorro de costos en personal. Eliminación de reclamos por horas trabajadas.

Elaboración propia.

boletas de pago del personal. Se evitó el costo y el tiempo de impresión del *fotocheck*. Además, se redujeron los casos de reclamos del personal.

Dentro de los factores críticos de éxito se pueden destacar las visitas a las plantas nacionales y extranjeras para reproducir sus mejores prácticas en el uso de tecnología de procesos, buen clima laboral y fidelización del cliente, lo que permite obtener mayores ventas y contratos de largo plazo.

El análisis de las empresas nacionales se realiza en el cuadro 4.

3. Prospectiva tecnológica

En el cuadro 5 se describen las tecnologías de última generación y los beneficios potenciales de cada una de ellas.

4. Entrevistas con expertos

4.1. Discusión: Situación de la aplicación de las TI en el sector agroindustrial

El desarrollo de las TI en el país es incipiente y poco conocido. Pese a que son pocas las empresas del sector agroindustrial que han incorporado tecnologías en sus procesos, estas deberían ser ejemplo para otras, puesto que han logrado un mejor posicionamiento nacional e internacional (Robinson, 2006).

En países como Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea la tecnología de empaque se encuentra ampliamente desarrollada. Se debe mencionar que los países asiáticos comparten esta situación, ya que son ellos los proveedores de tecnología a los otros países (Díaz, 2006).

4.2. Discusión: TI aplicadas en el sector agroindustrial

Dentro de las soluciones tecnológicas, Sunshine Export implementó un sistema de rastreabilidad con código de barras por exigencias del mercado europeo. Además, integró su calibradora electrónica de frutas al sistema de

Cuadro 5. Prospectiva tecnológica

Maquinaria y equipos de última generación	Beneficios potenciales
Calibradora electrónica de espárragos Visio-Select	Disminución del tiempo de selección a 10 espárragos por segundo. Exactitud en la obtención del calibre deseado.
Monitor de temperatura Temp Tale 4 (TT4): ambiente	Control de la temperatura del producto durante toda la cadena de frío.
Monitor de temperatura Temp Tale RF	Control de la temperatura del producto durante toda la cadena de frío. Comunicación inalámbrica.
Soluciones tecnológicas	Beneficios potenciales
Sistema para el control de producción de arándanos Enet-Control	Información para la toma de decisiones (reportes). Búsquedas rápidas y personalizadas.
Solución Integral de Rastreabilidad FQCODE	Automatización de la gestión de la información de rastreabilidad, calibración, pesaje, etcétera. Seguimiento del producto. Solución de problemas de origen. Integración de equipos al sistema integral. Control e historial de envíos sin necesidad de computadoras ni conexiones a Internet.

Elaboración propia.

la empresa, lo que le permitía generar reportes. De igual manera, cuenta con un *hosting* que permite manejar bases de datos. El cliente ingresa su código y puede ver la trayectoria de los contenedores enviados a su punto de recepción junto con la información de rastreabilidad (Manero, 2006).

Los sistemas de radiofrecuencia (RFID) ya están siendo utilizados en el extranjero para los temas de rastreabilidad con el propósito de controlar la cadena de suministro y brindar un mejor servicio al cliente. Por otro lado,

las tecnologías están cada vez más al alcance de las empresas, pues avanzan muy rápido y con ello disminuyen los costos, como ocurre en Canadá (Marco, 2006).

En el año 2005, SAP lanzó su producto Business One, que es un ERP dirigido a las pyme que incluye módulos de gestión, finanzas, oportunidad de ventas, ventas, compras, socios de negocios, gestión de bancos, inventario, producción, MRP, servicios, recursos humanos e informes (Salaverry, 2006).

Acerca de los equipos utilizados por las agroindustrias, Sunshine Export posee un calibrador electrónico que pesa la fruta según su tamaño. Asimismo, están implementando sensores infrarrojos españoles conectados a un sistema de información que determina el grado de madurez de la fruta.

En el Perú se emplean códigos de barras y lectores automáticos para obtener información sobre madurez, temperatura y humedad de la fruta o la verdura, pero la tendencia es a usar *chips* en los productos (Manero, 2006).

La tecnología de la información debe ser un medio de consulta importante para mantener el normal desarrollo del proceso productivo, diversificar la producción o aumentar los rendimientos de los procesos. Sirve además para conocer los adelantos que existen en países desarrollados y así tener acceso a oportunidades para la mejora continua de las empresas (Díaz, 2006).

4.3. Discusión: Mejora e innovación de procesos en el sector agroindustrial

De las tecnologías mencionadas por los expertos, los procesos mejorados se relacionan con la rastreabilidad en recepción, empaque, almacenamiento, despacho y servicio al cliente.

4.4. Discusión: El impacto de las TI en la estrategia empresarial

En el Perú, los planes de las TI no están alineados con la estrategia empresarial. La gerencia se debe involucrar en los procesos y la implementación de las TI en la empresa. Además, es necesario capacitar al personal en el manejo de estas (Manero, 2006).

La asociatividad desempeña un papel importante en el desarrollo de las pequeñas y las medianas empresas, puesto que agrupadas podrán acceder a diferentes mercados con economía de escala (Salaverry, 2006). Un ejemplo de este modelo es Agro Paracas S. A. donde el factor humano, los paradigmas, el trabajo y la sensibilización tienen un papel importante (Tubino, 2006).

Hoy día existe una demanda inmensa por materias primas, frutas y hortalizas y, por tanto, el mercado de compradores organizados demanda volumen. Por lo menos en los años 2007 y 2008, no se va a ver inversión significativa en las TI para buscar diferenciación, en vista de que la oferta es insuficiente para justificar esa inversión (Manero, 2006).

Es necesario conocer más sobre las tendencias del mercado y la competencia nacional e internacional, con énfasis en las nuevas tecnologías de procesos agroindustriales, biotecnología, rastreabilidad, refrigeración, cadena de frío, inteligencia comercial e investigación de mercados (Díaz, 2006).

Se debe determinar quién es el cliente para tratar de satisfacer sus necesidades. Ese servicio es un valor que se crea para mantener una relación de largo plazo. Actualmente no existe en la mayor parte de las empresas peruanas, a pesar de que la entrega de mayor información sobre los productos al cliente es un imperativo gerencial del que no se puede prescindir en escenarios globales competitivos.

4.5. Discusión: El impacto de las TI en las organizaciones

Las personas son la parte esencial de las organizaciones. En el caso del espárrago, la mano de obra determina la productividad de la empresa, por lo cual se debe prestar especial atención a brindar un clima laboral atractivo, beneficios económicos y capacitación.

Hay poco interés de la gente en manejar información. La empresa industrial se centra en el producto y no en el valor que tiene la información, precisamente para ver la eficiencia de sus procesos (Saravia, 2006).

4

Diagnóstico del negocio de Agro Paracas S. A.

En este capítulo se parte de un análisis general del sector productor de espárragos para ubicar en él el caso de la empresa Agro Paracas S. A.

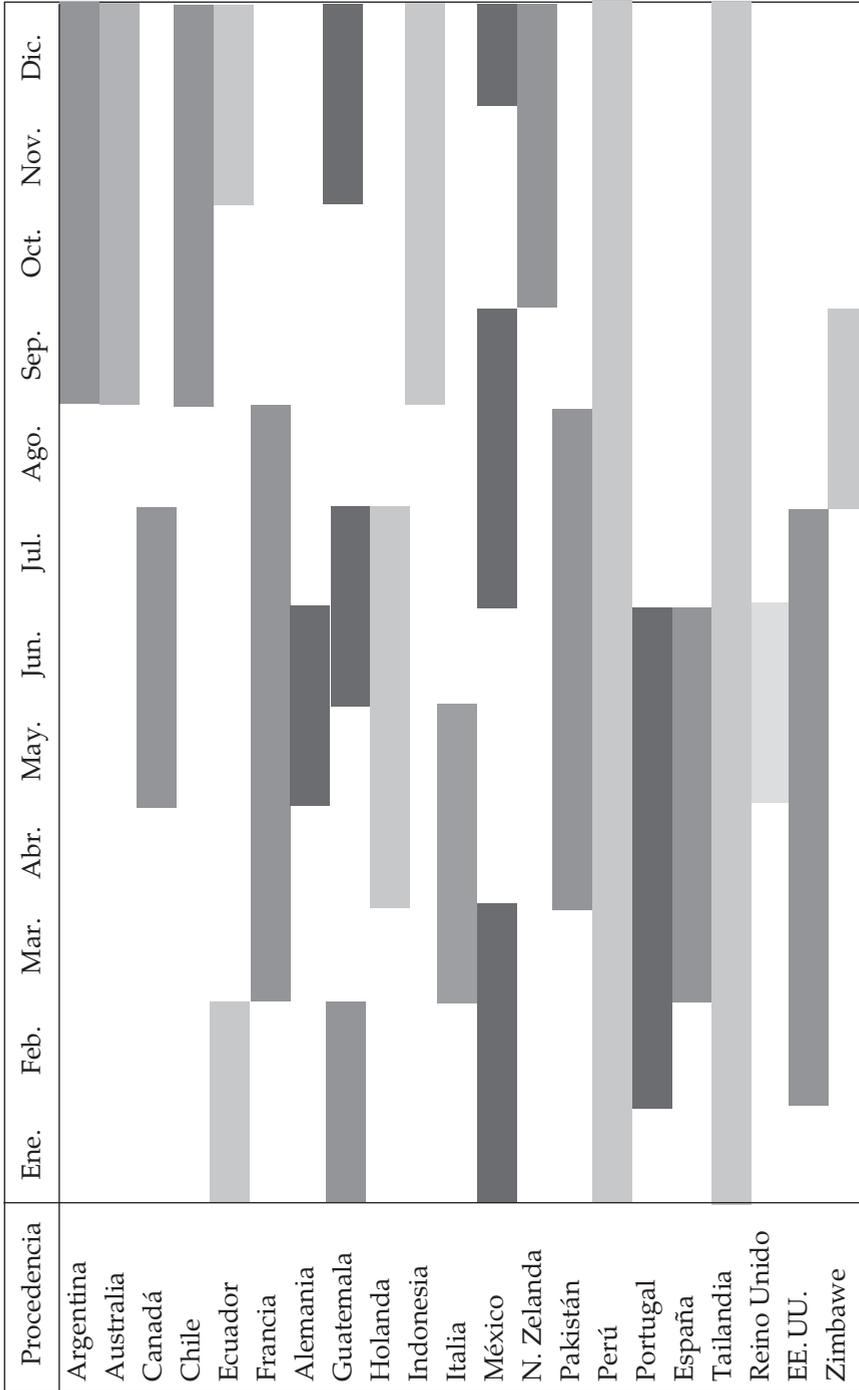
1. Análisis externo del sector esparraguero

A continuación se analizan los mercados internacional y nacional del sector y sus nuevas exigencias, regulaciones y tendencias, las cuales obligan a las empresas a invertir en tecnologías de la información (TI).

1.1. El mercado internacional

La producción internacional mantendrá su tendencia creciente, especialmente en países de alta productividad como el Perú, o que tengan una planificación productiva favorecida por la tecnología como Alemania. Para nuestro país, el comercio de «contraestación» es una actividad muy atractiva, pues producimos todo el año en comparación de otros países, como se comprueba en el gráfico 3; pero se debería contar con las herramientas necesarias para competir en el mercado internacional.

Gráfico 3. Estacionalidad de la producción de espárragos



Elaboración propia.

El mercado internacional (demanda y oferta) se encuentra influenciado por el volumen de la producción. Como se observa en el cuadro 6, China es el país que ha ocupado el primer lugar en la producción de espárragos en el mundo a lo largo de la historia (88,8), seguido por el Perú (2,9%) y Estados Unidos (1,5%) (Faostat, 2005). Aunque la producción china, por su extensión y condiciones de trabajo, todavía puede crecer, su espárrago no es de muy buena calidad; por lo cual es recomendable no perder de vista los procesos relacionados con el espárrago en ese país (Díaz, 2006).

Cuadro 6. Producción mundial de espárragos (toneladas métricas)

País	Año					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
China	3 907 901	4 207 365	5 006 954	5 506 325	5 805 900	5 906 000
Perú	168 356	184 061	181 165	187 178	190 142	193 000
Estados Unidos	103 060	126 270	111 990	113 040	102 780	102 780
México	50 441	64 538	58 135	67 247	67 247	67 247
Alemania	50 795	52 246	57 196	65 337	72 516	76 581
España	61 164	64 858	64 989	60 273	56 500	47 600
Italia	30 492	38 820	39 235	37 413	40 909	44 437
Otros	199 720	199 224	208 018	207 778	211 143	209 898
TOTAL	4 573 929	4 939 383	5 729 684	6 246 594	6 549 141	6 649 548

Elaboración propia basada en información de Faostat, 2005.

En Estados Unidos y España, la superficie plantada y cultivada con espárragos tiende a aumentar (ver cuadro 7), lo que representa una ventana de oportunidad para los países exportadores. Estados Unidos es el principal importador de espárrago fresco del mundo. Según el United States Department of Agriculture (USDA), en el 2004 fueron 92 405 las toneladas importadas y en el 2005 estas se estimaron en 107 mil, lo que significa un incremento de 15,7% respecto del año anterior.

Cuadro 7. Superficie cultivada de espárragos por países (hectáreas)

País	Año					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
China	911 562	961 538	1 041 430	1 081 253	1 151 149	1 161 150
Estados Unidos	31 320	28 390	26 710	23 470	21 250	21 250
Perú	20 984	19 038	18 981	18 255	18 400	18 800
Alemania	11 597	12 904	14 222	15 106	19 900	21 100
México	13 408	14 582	14 523	15 642	15 642	15 642
España	15 715	15 251	14 931	14 464	12 900	12 000
Grecia	7 300	7 500	7 500	7 700	6 000	7 500
Otros	44 024	45 624	46 140	43 834	44 983	45 444
TOTAL	1 057 910	1 106 828	1 186 439	1 221 727	1 292 228	1 304 891

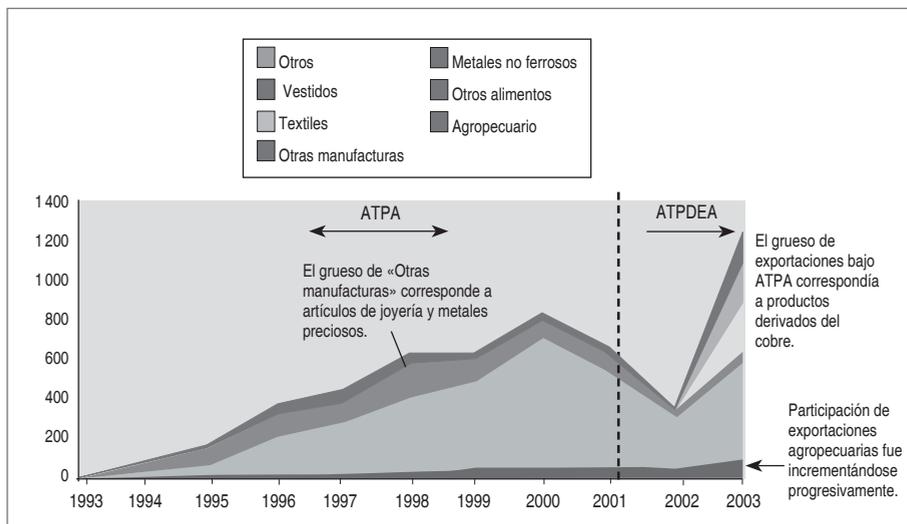
Elaboración propia basada en información de Faostat, 2005.

Estas diferencias se fundamentan en dos causas. La primera es el lento declive de la producción frente a la presión de la competencia externa y la segunda se refiere al fuerte aumento del consumo per cápita en los últimos años. Ambas motivadas por la reducción arancelaria dispuesta en el sector y por tratados comerciales bilaterales como el ATPDEA que permiten el incremento progresivo de la participación de las exportaciones agropecuarias, por lo que es vital la continuidad de dichas condiciones gracias a la aprobación del TLC con Estados Unidos, como se aprecia en el gráfico 4 (Ottone, 2006).

España también presenta una tendencia decreciente de su producción; lo que se atribuye a los bajos precios pagados a los agricultores y a la menor producción de conservas debido a la competencia por los bajos precios de los productos de China y el Perú. Los precios por espárrago enlatado procedente de estos países son entre 30 y 50% menores que los pagados en España.

Por otro lado, la tecnología de este cultivo y su poscosecha han mejorado, lo que explica los altos rendimientos mundiales por hectárea que en promedio llegan a más de 5,5 toneladas métricas. Como se aprecia en el cuadro 8, el país con mejor rendimiento en el mundo es Polonia con 25 toneladas por hectárea, mientras el Perú supera las 10 toneladas (Faostat, 2005).

Gráfico 4. Exportaciones peruanas bajo ATPA-ATPDEA según principales sectores de la TIP94 (miles de dólares)



Fuente: Abusada et ál., 2004.

Cuadro 8. Mejores rendimientos por hectárea del espárrago (HG)*

País	Año					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Polonia	200 000	—	200 000	200 000	200 000	250 000
República Islámica de Irán	142 857	142 857	142 857	142 857	142 857	142 857
Perú	80 231	96 681	95 445	102 535	103 338	102 660
Filipinas	42 810	48 207	55 357	99 213	135 236	131 250
Ex Checoslovaquia	80 833	73 913	78 739	72 576	60 633	60 759
Bélgica	92 344	57 143	67 114	68 493	61 146	62 500
Italia	55 279	63 163	61 700	59 245	64 434	69 837
Países Bajos	71 429	56 684	63 636	61 907	60 000	60 000

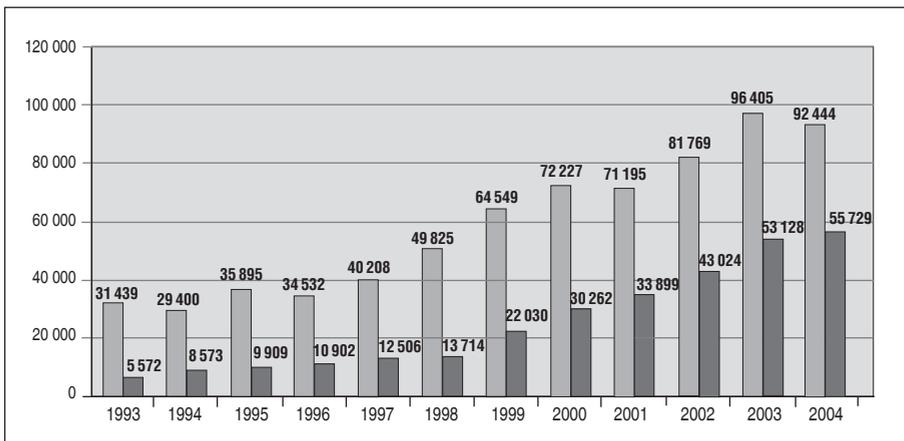
Elaboración propia a partir de Faostat, 2005.

*HG: hectárea con la capacidad mundial promedio de producir recursos y absorber desechos.

En el año 2005, la Unión Europea fijó como norma obligatoria la rastreabilidad para el sector alimentos, razón por la cual se han tomado medidas para que el sistema sea adoptado por todas las empresas agroindustriales (Dossier, 2005). Como es obvio, este seguimiento significa disponer de procedimientos automáticos y herramientas de *software* para almacenar y registrar una gran cantidad de información.

En la década de 1990, la demanda mundial de espárragos creció a una tasa superior a 10% y este crecimiento continúa con una tasa similar (ver gráfico 5). Este elevado nivel de consumo se debe al importante contenido nutritivo del producto y a la tendencia mundial al consumo cada vez mayor de hortalizas, según señala el USDA.

Gráfico 5. Importaciones de Estados Unidos respecto de exportaciones peruanas a Estados Unidos

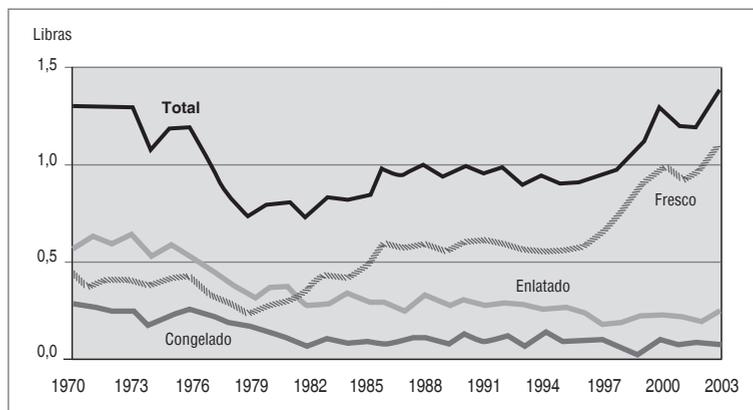


Elaboración propia basada en información de ÁDEX y FAO.

1.2. El mercado nacional

En el año 2005, la exportación de los productos peruanos agropecuarios no tradicionales ascendió a 115 millones de dólares FOB (13% más que el año anterior). El espárrago fue el principal producto de exportación (ver cuadro 9). Se debe destacar que estos productos se enviaron a 50 mercados, ocho más que los registrados en 2004 (Prómpex, 2006).

Gráfico 6. Consumo per cápita de espárrago fresco en Estados Unidos, 1970-2003



Fuente: USDA Economic Research Service y Food Consumption Data System.

Cuadro 9. Exportaciones agrícolas no tradicionales (millones de dólares FOB)

Producto	Diciembre			Enero-diciembre		
	2004	2005	Variación (%)	2004	2005	Variación (%)
Espárragos	32,9	40,0	21,7	236,4	264,2	11,8
Páprika	4,0	6,4	58,2	50,4	97,5	93,3
Alcachofa	3,2	6,2	97,0	21,9	44,1	101,1
Leche evaporada	3,1	5,5	75,6	33,6	40,6	20,9
Mangos	11,9	5,2	-56,3	47,7	41,4	-13,2
Subtotal	55,1	63,3	15,0	390,0	487,7	25,1
Otros	46,2	51,7	11,9	411,3	528,2	28,4
Total	101,3	115,0	13,6	801,3	1 015,9	26,8

Fuente: PrómpeX, 2006.

En el territorio peruano, La Libertad e Ica concentran 80% de la producción total. La producción característica de La Libertad es el espárrago blanco cuyo destino es principalmente Europa. En cambio, en Ica se produce la variedad verde cuyo principal mercado se encuentra en Estados Unidos.

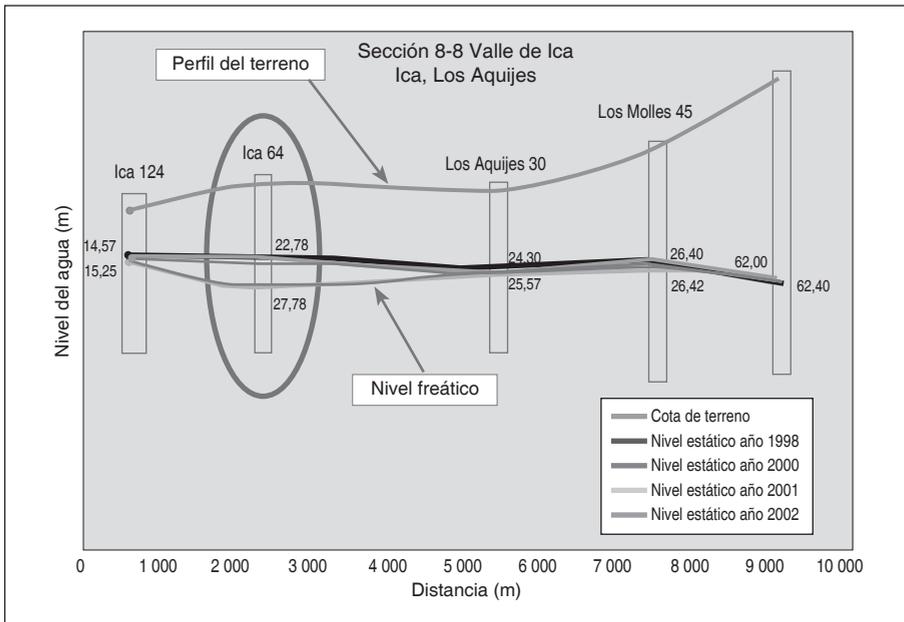
El departamento de Ica se caracteriza por tener una agricultura de minifundio y pequeña agricultura pues el mayor número de las unidades agropecuarias (89,6%) tiene menos de 10 hectáreas. Respecto de los productores,

57% tiene educación primaria; 24%, secundaria; y 11%, educación superior. Esto debido al difícil acceso a los servicios educativos y a la exigencia de mano de obra intensiva de la actividad agraria.

La agricultura en Ica se ha mantenido como enclave de agroexportación cuyos principales productos son el espárrago y la uva (Mincetur, 2004), pero actualmente está atravesando un serio problema debido a la poca disponibilidad de agua para los cultivos.

En efecto, uno de los grandes problemas de la infraestructura productiva en el valle de Ica es la poca disponibilidad de agua y el uso ineficiente de esta, de las 113 288,47 hectáreas bajo riego, 95% son regadas por gravedad y solo 5% tienen riego presurizado (aspersión, goteo, etcétera). Monitoreos de los pozos acuíferos realizados desde 1998 en el valle muestran que cada año el nivel freático desciende de 17 a 19 centímetros.

Gráfico 7. Nivel freático respecto del nivel del terreno en el valle de Ica por años



Por otro lado, Ica es un departamento «avanzado», en el sentido que resulta favorecido con el doble atributo de dinamismo y alta capacidad de producción agraria per cápita (ver cuadro 10). Además, muestra un alto nivel de especialización en algunos cultivos como espárrago, uva y algodón, como se observa en el cuadro 11 (Santa Cruz, Lizárraga y Rebosio, 2006).

Cuadro 10. Estratificación de los departamentos según dinamismo y PBI agropecuario per cápita

II			I		
Departamentos dinámicos con bajo PBI agropecuario per cápita (En avance)			Departamentos dinámicos con alto PBI agropecuario per cápita (Avanzados)		
	Cajamarca			Amazonas	
	Loreto			San Martín	
	Ucayali			La Libertad	
	Tumbes			Ica	
	Piura			Arequipa	
	Lambayeque			Huánuco	
	Áncash			Junín	
	Cusco				
	Puno				
	Ayacucho				
III			IV		
Departamentos poco dinámicos con bajo PBI agropecuario per cápita (Postergados)			Departamentos poco dinámicos con alto PBI agropecuario per cápita (En retroceso)		
	Huancavelica			Pasco	
	Apurímac				
	Tacna				
	Moquegua				
	Madre de Dios				

Cuadro 11. Especialización departamental por cultivos

Piura	Mango	16,22	Ica	Espárrago	6,97
Tumbes	Plátano	15,60	Lambayeque	Caña de azúcar	5,75
Piura	Limón	15,57	Huánuco	Papa	5,63
Arequipa	Ajo	10,19	Apurímac	Maíz amiláceo	5,62
Junín	Naranja	10,17	Huancavelica	Cebada grano	5,20
Ica	Algodón	9,93	San Martín	Papaya	4,86
Ayacucho	Cacao	9,33	La Libertad	Espárrago	4,63
Amazonas	Café	9,04	Lambayeque	Arroz cáscara	4,52
Cusco	Cacao	7,48	San Martín	Café	4,18
Ucayali	Plátano	7,13	Puno	Papa	3,52
Ica	Uva	7,02	Huancavelica	Maíz amiláceo	3,45

Fuente: Perú en Números, 2003.

1.3. Situación de las tecnologías de la información en el sector

La necesidad de un sector agroexportador moderno y competitivo, los excesos de los intermediarios que son los más beneficiados económicamente en las transacciones y las nuevas regulaciones y tendencias del mercado son algunas de las razones que motivan a las empresas agroindustriales a invertir en tecnología.

La disminución de los costos de los componentes electrónicos y el aumento en el desarrollo de soluciones informáticas han permitido, sobre todo en Europa, crear aplicaciones asociadas a la inspección de calidad. Esto se logra mediante el análisis de los parámetros físicos relacionados con la calidad del producto, tales como aspecto externo, cualidades organolépticas (acidez, dulzor, aroma, textura, jugosidad), aspecto interno y valor nutricional y sanitario.

Las herramientas empleadas son sensores para detectar las lesiones externas o internas, la firmeza y los aromas, y técnicas de visión artificial. Estas herramientas tienen la ventaja de evitar el manipuleo excesivo del producto, registrar su trayectoria de rastreabilidad y no suprimir la mano de obra en la tarea.

En América Latina se han ido incorporando estas tecnologías vinculadas a los sistemas ERP. Esta herramienta comprende toda la cadena de valor de una operación agroindustrial: los campos, la producción, las ventas y el balance y el estado de los resultados. Además, se han introducido procesos para mejorar la calidad y la presentación del producto comercializado (Moguillansky, 2005).

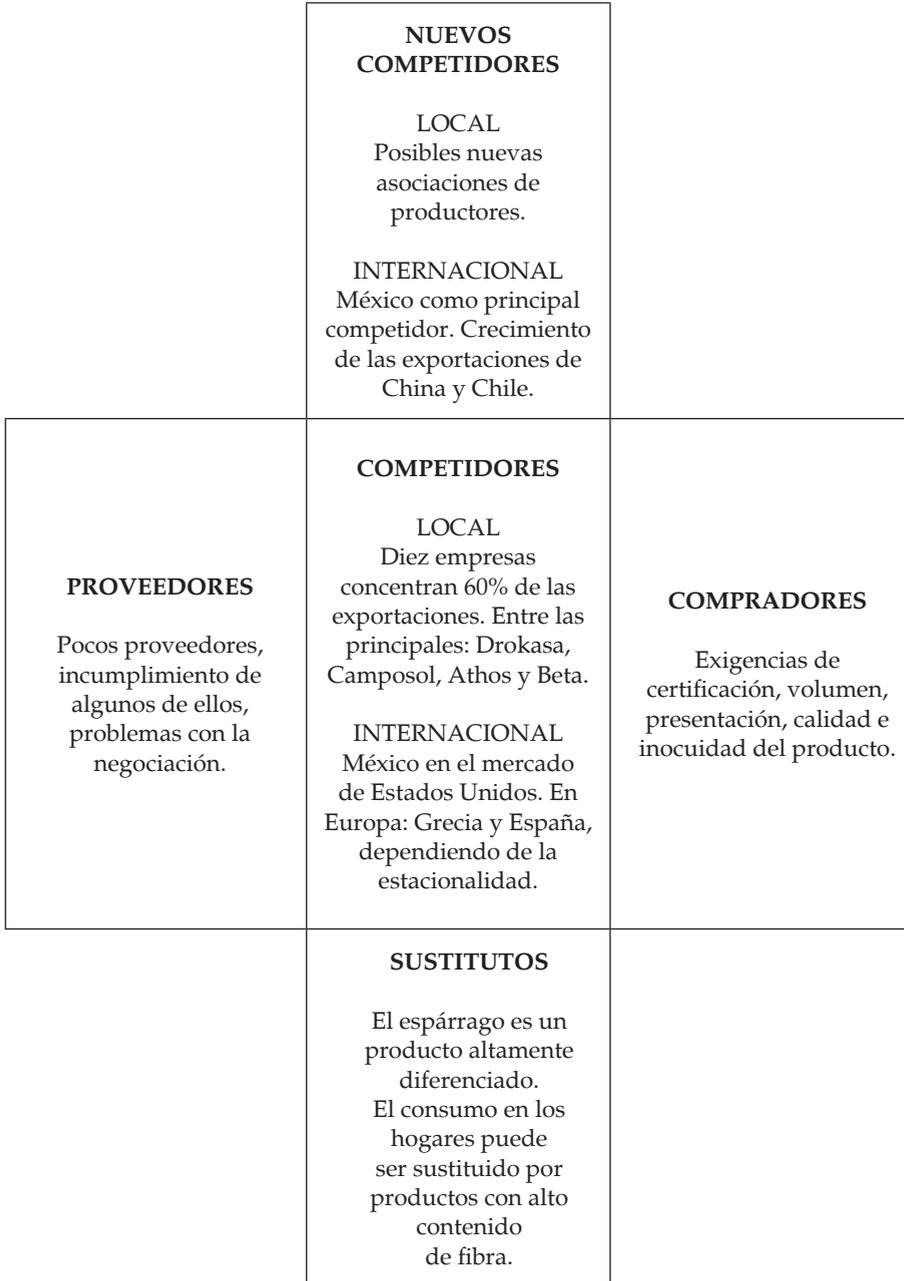
En el Perú, a pesar de que la agricultura es una de las principales actividades productivas y de reconocerse su potencial para generar desarrollo económico y social, apenas se está empezando a tomar conciencia de cómo aprovechar las TI en este sector, sobre todo en lo que se refiere a sistemas de información (RCP, 2006). La integración de la cadena con los productores es un paso ineludible para el alcance de estos propósitos (Ottone, 2006).

1.4. Análisis del entorno competitivo («análisis de las cinco fuerzas de Porter»)

Con el fin de ubicar la posición competitiva de la empresa se debe comprender los factores fundamentales que determinan sus perspectivas de rentabilidad en el largo plazo, y así tener una medida general del atractivo de la industria. En el gráfico 8 se resumen estos factores, los cuales se detallan en el anexo 1.

Mediante el análisis del entorno competitivo se comprueba que la presencia de productores locales no representa una amenaza, ya que no cuentan con volúmenes suficientes para abastecer el mercado internacional; por el contrario, el ingreso de nuevos productores mejoraría la competitividad de todo el sector frente a la competencia internacional.

La empresa no ha logrado un importante poder de negociación con sus proveedores a pesar de los volúmenes de compra que maneja; mientras que el poder del comprador es alto ya que está representado por las exigencias del mercado. El espárrago fresco es un producto altamente diferenciado y valorado internacionalmente, pero actualmente, debido a su alto precio, está siendo reemplazado por otros productos ricos en fibra como las alcachofas.

Gráfico 8. Análisis del entorno competitivo (cinco fuerzas de Porter)

Elaboración propia.

2. La empresa

La empresa se constituye formalmente en diciembre de 1993 e inicia sus actividades administrativas en enero de 1994. Los fundos asociados y no asociados como proveedores de espárrago verde fresco se ubican en los valles de Chincha, Pisco, Pampa Lanchas-Paracas, Pampa de Villacurí e Ica.

La producción de Agro Paracas S. A. se divide en dos campañas productivas por año: la campaña grande (de fines de julio a febrero), donde se obtienen 700 mil cajas de 5 kilogramos, aproximadamente, y la campaña pequeña (de marzo a julio), que produce 100 mil cajas de 5 kilogramos, aproximadamente.

La estrategia de la empresa es lograr la excelencia operativa, sobre todo para dar un servicio sin contratiempos, es decir, que la empresa programe su producción de acuerdo con las fechas demandadas por sus clientes. La visión de la empresa es: «Mantenernos como empresa líder en el mercado para suplir las necesidades de nuestros clientes y las necesidades de trabajar en favor de la comunidad y con responsabilidad social».

Dentro de los principales objetivos trazados por la empresa están: brindar un servicio eficiente y de calidad a sus clientes, creando fidelidad y confianza con ellos, mejorar de manera constante la calidad y la presentación de sus productos para los diversos mercados que atiende y mejorar los procedimientos de calidad y buenas prácticas de manufactura, optimizando y mejorando su productividad.

Agro Paracas S. A. se crea a partir de la asociación de los dueños de algunos fundos del valle de Ica. Esta asociación les permite ingresar al mercado internacional con menores costos de producción, menos gastos por fundo, mejores perspectivas de penetración, mayor poder de negociación, un adecuado control de calidad de los productos, mayores conocimientos de comercialización y, sobre todo, mayores márgenes por producción de campo.

En palabras del gerente de la empresa: «La razón de ser de Agro Paracas S. A. es que el agricultor reciba a través de Agro Paracas S. A. un precio superior a lo que se recibe de cualquier otro acopiador en el mercado» (Ferrero, 2006).

Estos son las principales características de la empresa:

- a) *Cultura organizacional.* Agro Paracas S. A. tiene una fuerte cultura organizacional ya que, a pesar de no contar con un manual de funciones, las personas han desarrollado suposiciones, conocimientos y reglas implícitas que gobiernan el comportamiento cotidiano en el lugar de trabajo. Además, la cultura se sostiene en la productividad de sus empleados, para lo cual la empresa ha generado un método de pago por rendimiento, lo que asegura la eficiencia de su producción y la satisfacción de sus trabajadores.
- b) *Clima organizacional.* Como resultado de las visitas efectuadas a Agro Paracas S. A. y de la evaluación de las encuestas de Likert y el análisis de las entrevistas realizadas a los directivos y el personal administrativo se ha podido percibir que existe un clima organizacional atractivo. Esto se evidencia en un bajo nivel de ausentismo, lo que garantiza una mínima rotación de la fuerza laboral permanente.

Se determinó que los trabajadores están contentos y satisfechos con el trato, además de los beneficios que les brinda la empresa, pero existen deficiencias en lo que se refiere a la libertad en la toma de decisiones por parte del personal. En algunos casos, las decisiones que conciernen a determinada área son tomadas por el gerente general y no por los mandos medios (sistema organizacional de tipo autocrático benevolente). Asimismo, hay poca interacción entre los procesos y el grado de cooperación en el equipo de trabajo puede ser relativamente escaso.

Por otro lado, no se tienen claros los objetivos y las metas de la empresa, ya que no todos los empleados conocen la estrategia de la empresa. El cuadro 12 muestra el análisis de las dimensiones que se analizaron del personal de la empresa: motivación, comunicación, control, liderazgo y toma de decisiones.

- c) *Capacidades y habilidades.* Según la encuesta aplicada a los trabajadores, 80% del personal de mando medio se encuentra en un nivel básico de manejo óptimo de las aplicaciones necesarias para utilizar los sistemas de información en una empresa (Word, Excel y Power Point).

**Cuadro 12. Dimensiones del clima organizacional
(Encuesta de Likert) (porcentajes)**

Variables evaluadas	Calificación				
	1-20	20-40	40-60	60-80	80-100
	Muy malo	Malo	Normal	Bueno	Muy bueno
Motivación	17	10	15	32	26
Control	31	18	16	18	18
Comunicación	2	11	9	38	40
Toma de decisiones	22	25	31	17	6
Liderazgo	19	13	22	19	28
Estructura	11	7	22	22	37
Objetivos y metas	22	11	11	39	17

Elaboración propia.

Asimismo, todo el personal manifiesta que es necesaria la capacitación en gestión de la información de los temas empresariales para una mejor toma de decisiones. En el cuadro 13 se detalla el análisis de la encuesta.

Las principales iniciativas de la empresa se dan en función de sus objetivos generales. Actualmente, se requiere optimizar sus operaciones (eficiencia operativa), además de mejorar el aspecto administrativo. Por esta razón, se tiene pensado implementar el siguiente conjunto de proyectos:

- Actualizar el sistema de información para mejorar la toma de decisiones.
- Adquirir un sistema de rendimiento productivo para el pago de planillas.
- Diseñar una página en Internet.
- Adquirir nuevos equipos (computadoras) y programas (antivirus).

3. Modelo del negocio actual

A continuación se describe el organigrama de Agro Paracas S. A., las funciones de cada área y la interrelación de los procesos.

Cuadro 13. Competencias necesarias para la labor desempeñada (porcentaje)

Competencias necesarias	1	2	3	4	5
Capacidad de análisis y síntesis	100				
Capacidad de organización y planificación	60		40		
Comunicación oral y escrita	40	60			
Conocimiento de lengua extranjera	60				40
Conocimientos de informática	40	60			
Capacidad de gestión de la información	60	40			
Solución de problemas	100				
Toma de decisiones	60	20	20		
Trabajo en equipo	60		40		
Habilidades en las relaciones interpersonales	40	60			
Razonamiento crítico	40	60			
Compromiso ético	60	40			
Adaptación a nuevas situaciones		100			
Creatividad	60	40			
Liderazgo	60	40			
Iniciativa y espíritu emprendedor	60	40			
Motivación por la calidad	60	40			
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	100				
Capacidad para la comunicación	60	40			

Elaboración propia.

1 = Muy alta 2 = Alta 3 = Media 4 = Baja 5 = Muy baja.

3.1. Diagrama funcional

De acuerdo con la observación realizada en la empresa, las distintas áreas manejan una gran cantidad de documentos y registros, los cuales en su mayoría son realizados en forma manual. Los procesos que deben cumplir son complejos en cuanto al número de actividades realizadas, pero no cuentan con el apoyo de tecnologías adecuadas para hacer un uso eficiente de la información en la toma de decisiones.

En la empresa se distinguen cinco áreas funcionales: administración, recursos humanos (RR. HH.), sistemas, exportaciones y producción (ver organigrama en el gráfico 9). Se debe señalar que la contabilidad es realizada por una empresa de servicios contratada.

Cuadro 14. Competencias adquiridas para la labor desempeñada (porcentaje)

Competencias adquiridas	1	2	3	4	5
Capacidad de análisis y síntesis		40	60		
Capacidad de organización y planificación		60	40		
Comunicación oral y escrita			100		
Conocimiento de lengua extranjera		20	60	20	
Conocimientos de informática			40	60	
Capacidad de gestión de la información			100		
Solución de problemas		40	60		
Toma de decisiones		40	60		
Trabajo en equipo		60	40		
Habilidades en las relaciones interpersonales		40	60		
Razonamiento crítico		40	60		
Compromiso ético	40	60			
Adaptación a nuevas situaciones	20	20	60		
Creatividad		40	60		
Liderazgo		100			
Iniciativa y espíritu emprendedor		60	40		
Motivación por la calidad	40	60			
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica		60	40		
Capacidad para la comunicación	60		40		

Elaboración propia.

1 = Muy alta 2 = Alta 3 = Media 4 = Baja 5 = Muy baja.

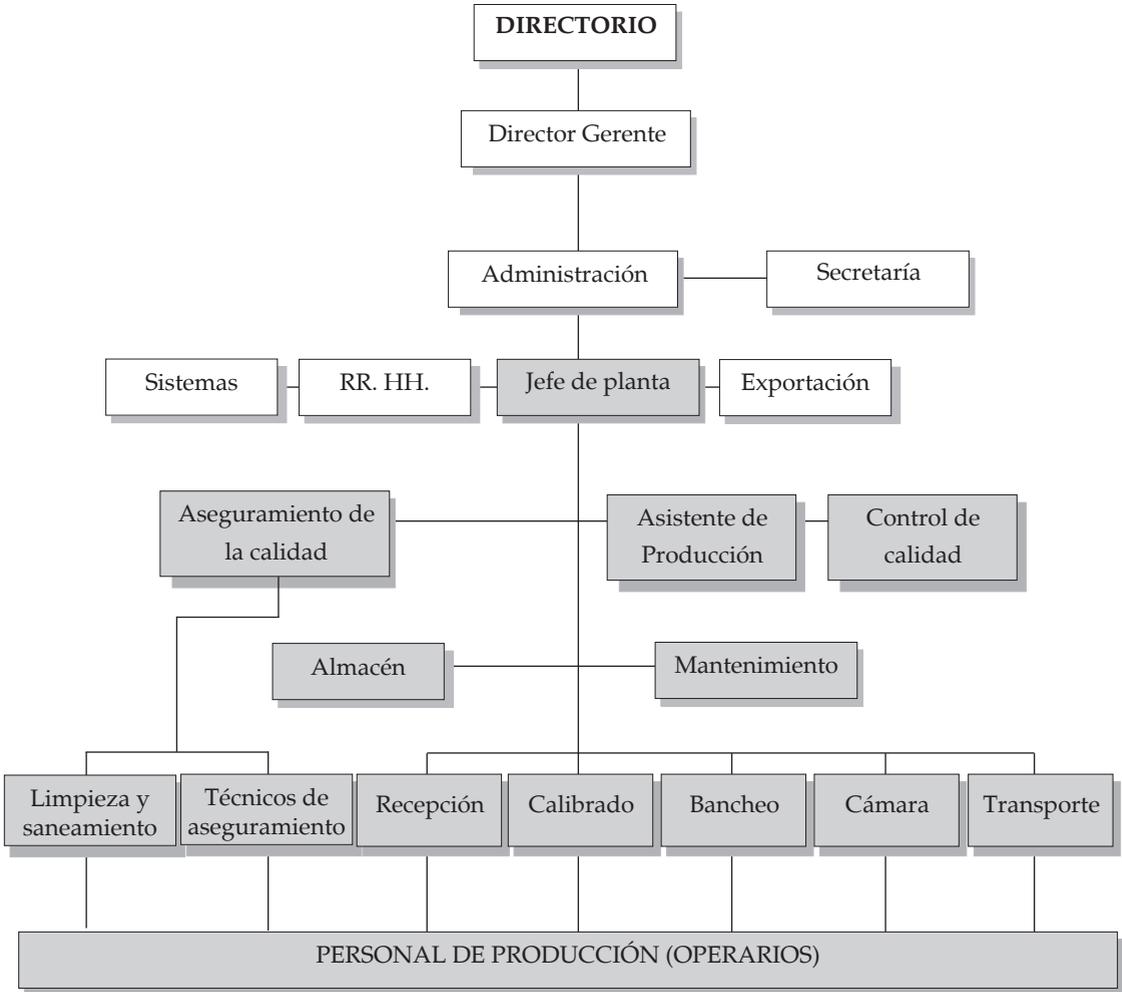
3.2. Descripción de las funciones

La empresa no cuenta con un manual de funciones. El equipo de personas que integra Agro Paracas S. A. se basa en la rutina de trabajo adquirida con el tiempo. En el cuadro 15 se resumen las principales funciones de cada área y los procesos que se realizan en estas.

El área de administración se encarga de proveer al área principal de la empresa (producción) de los insumos y la materia prima necesarios para el empaquetado de los espárragos. Además, esta área realiza el manejo de inventarios.

El área de recursos humanos se ocupa de todo lo relacionado con el personal. En la empresa hay 10 empleados permanentes. Respecto de los obreros, para la campaña grande (de julio a febrero) se requieren

Gráfico 9. Organigrama de Agro Paracas S. A.



- Organización general de la planta de empaque
- Organización administrativa

Fuente: Agro Paracas S. A.

Cuadro 15. Agro Paracas S. A.: funciones y procesos por áreas funcionales, 2006

Áreas	Funciones	Procesos
ADMINISTRACIÓN	Compras Transportes	Compra de materiales
		Acopio
		Transporte para despacho
RECURSOS HUMANOS	Personal	Cálculo de planillas
		Pago de haberes
		Pago por AFP
		Pago por seguro agrario
EXPORTACIONES	Ventas	Estimación y consolidación de ventas
SISTEMAS	Información Documentos Equipos de cómputo	Generación de documentos internos
		Ingreso de información de guías aéreas
		Emisión de prefacturas
		Emisión de facturas
		Emisión de Packing List
		Emisión de documentos de confirmación de salida
		Adquisición de equipos de cómputo
PRODUCCIÓN	Planeamiento Empaque Control de calidad Mantenimiento	Estimación de ventas
		Recepción de materia prima
		Empaque
		Almacenamiento en cámara
		Despacho

Elaboración propia basada en información de Agro Paracas S. A.

500 personas. Para la campaña chica (de marzo a junio) se necesitan alrededor de 150 obreros. La rotación y los contratos del personal obrero se realizan por campaña. La capacitación del personal se ejecuta dos a tres veces por año.

El área de exportaciones se encarga de consolidar la información de producción por campaña, definir los clientes a ser atendidos y coordinar con las empresas (aduanas, aéreas o marítimas) para la entrega del producto al cliente, definiendo un calendario de entregas en una pizarra.

El área de sistemas apoya al área de exportaciones. La empresa tiene pocos equipos de cómputo y toda la responsabilidad de manejar la

información se encuentra centralizada en una persona que ingresa la información al sistema, la procesa y, finalmente, genera los reportes que son entregados a la gerencia o las personas que los soliciten.

El área de producción desarrolla el proceso principal de la empresa, el empaclado. Por esta razón, la programación de la producción se realiza un mes antes de la temporada de cosecha, de forma conjunta con las áreas de exportaciones y administración y en coordinación con la información proveniente de los fundos.

3.3. Diagrama global de interrelación de los procesos

Esta interrelación se da en función de la especialización laboral de las áreas. De acuerdo con esta, la empresa no tiene un área de recursos humanos definida en su organización, ya que estas funciones son compartidas entre el administrador, los encargados de control de calidad y el jefe de RR. HH., lo cual representa un riesgo para la gestión de la empresa.

En el gráfico 10 se puede apreciar que algunas áreas funcionales están involucradas en más de un proceso con otras áreas; como administración y producción que realizan la recepción de espárragos de campo (acopio) para la producción. Asimismo, la estimación y la consolidación de las ventas se realizan entre las áreas de producción y exportaciones.

Por otro lado, la generación de la planilla proviene en su mayor parte directamente de la información de la sala de procesos (producción). Finalmente, el despacho y el transporte de mercadería a los puertos, que es básicamente la logística, se coordina entre producción y administración (logística).

4. Análisis de la tecnología de la información de la empresa

La tecnología de la información utilizada en la empresa es básica, pues solo cumple funciones de apoyo a los procesos. Estos recursos no son utilizados de manera óptima para ser más eficientes. A continuación se muestra la situación actual de la tecnología de la información en la empresa.

- a) *Sistemas de información.* La empresa cuenta con un programa básico desarrollado por el personal de sistemas hace cuatro años, el cual contempla los procesos de producción, exportaciones y ventas. La persona que trabaja en sistemas administra y genera los reportes y es la única que tiene acceso a todos los módulos del sistema. Este ha sido actualizado con una mayor cantidad de módulos, pero su deficiencia es que no trabaja en red, es decir, solo es utilizado por el personal de sistemas.
- b) *Equipos, programas de base y redes.* Los equipos y los programas de base son elementales para las operaciones diarias, pues son utilizados por el personal administrativo de la empresa. Cada uno tiene su propia cuenta de correo y los equipos tienen antivirus. En lo que se refiere a Internet, su acceso es restringido y solo lo utiliza el personal que lo requiere para sus actividades diarias. En cuanto a redes, la empresa tiene todos sus equipos de cómputo conectados en red pero solo comparten información, no cuentan con un servidor central.

5. Análisis financiero

La información que se deriva de los ratios financieros para el sector agroindustrial permite a las empresas postular a créditos a través de intermediarios financieros que las evalúan cuidadosamente para comprobar la salud financiera de estas y determinar así si tienen la capacidad de acceder a créditos para invertir en el desarrollo de sus negocios (infraestructura, maquinaria, equipos, capital de trabajo, insumos, tecnología, etcétera).

Del análisis de los estados financieros de la empresa Agro Paracas S. A. de los años 2004, 2005 y 2006 (hasta el mes de junio de este último año) se obtuvieron las conclusiones que se indican a continuación.

La liquidez de la empresa en los dos últimos años fue buena y, en teoría, no debería tener problemas para afrontar sus obligaciones pues no posee mayor porcentaje de activo corriente en existencias. Además, según los valores mostrados, del año 2004 al año 2005 la empresa presentó una mejora en el ratio de liquidez, lo que confirma su evolución positiva. Sobre 2006, se puede concluir que en la primera mitad del año la empresa logró

mayor liquidez respecto del total de los años anteriores. Los resultados se muestran en el cuadro 16.

Cuadro 16. Ratio de liquidez de Agro Paracas S. A.

Liquidez	2004	2005	2006
Razón Circulante: AC / PC	1,25	1,37	2,32
Prueba ácida: (AC-pagosxadel-Exist) / PC	1,19	1,32	1,54
Capital de trabajo: AC-PC	951 179	1 150 199	1 222 752

Elaboración propia basada en información de Agro Paracas S. A.

El nivel de solvencia de la empresa normalmente es bajo, por lo que en el año 2004 se aprecia un déficit del patrimonio en comparación con la deuda. Esto se explica por el financiamiento que otorgan los proveedores de insumos y los agricultores al recibir solo un adelanto por el espárrago para cubrir los gastos en materiales de producción. Para el año 2005, el nivel de solvencia fue saludable y mejor que el del año anterior, básicamente por la capitalización en activos fijos de la empresa. Los resultados se aprecian en el cuadro 17.

Cuadro 17. Ratio de solidez y solvencia de Agro Paracas S. A.

Solidez o solvencia	2004	2005	2006
Razón Deuda / Patrimonio: PT / PAT	1,14	0,74	0,20
Grado endeudamiento del activo: PT / AT	0,53	0,42	0,17
Grado de propiedad: PAT / AT	0,47	0,58	0,83

Elaboración propia basada en información de Agro Paracas S. A.

No se toma en cuenta el ratio de rotación de existencias, pues este se obtiene básicamente de las existencias de insumos como envases, embalajes y otros suministros diversos, mas no del espárrago. Debido a que el espárrago es el insumo principal del proceso, y se trata de un producto perecible, no se mantiene como inventario en ninguna ocasión.

Respecto del periodo de cobranzas, el ratio para los años 2004 y 2005 coincide con los datos proporcionados por la empresa: cobra a 40 o 45 días de Europa y a 30 o 35 días de Estados Unidos; pero cuando los embarques

a Estados Unidos son marítimos cobra a los 50 días, aproximadamente. Los resultados se muestran en el cuadro 18.

Cuadro 18. Ratio de actividad o gestión de Agro Paracas S. A.

Actividad o gestión	2004	2005	2006
Rotación capital de trabajo: VN / CW	25,78	20,00	3,32
Periodo de cobranzas: $cxC*360$ / VN en días	47,87	42,94	55,06
Rotación de existencias: CV / Exist	97,99	174,01	6,23
Rotación del activo total: VN / AT	3,49	3,11	0,74

Elaboración propia basada en información de Agro Paracas S. A.

El bajo índice de rendimiento sobre las ventas de la empresa soslaya la realidad de los márgenes generados, pues la empresa no tiene como finalidad generar utilidades. Las utilidades son mínimas y los márgenes se convierten en reintegros para los productos suministrados (en el precio) a cada propietario de fundo (socios de la empresa). Por esta razón, este ratio no muestra la eficiencia operativa de la gestión del negocio ni la rentabilidad en función del patrimonio (ROE) ni la rentabilidad en función del activo total (ROA). Los resultados se presentan en el cuadro 19.

Cuadro 19. Ratio de rentabilidad de Agro Paracas S. A.

Rentabilidad	2004	2005	2006
Rendimiento sobre ventas: UN / VN	0,02	0,03	0,07
Margen Bruto: UB / VN	0,02	0,03	0,07
ROE: UN / Pat	0,12	0,18	0,06
ROA: Rentabilidad del activo. UN / AT	0,06	0,10	0,05

Elaboración propia basada en información de Agro Paracas S. A.

Los excedentes producto de las ventas que se reflejan como utilidades en los resultados financieros de la empresa son empleados para inversiones en mejorar la empresa. El resto se reparte a los agricultores como reintegro del precio según el volumen de espárrago aportado. De esta manera, según el gerente general, la idea del negocio de Agro Paracas S. A. no es generar dividendos o utilidades: «Es una cooperativa escondida en una sociedad anónima» (Ferrero, 2006).

De ahora en adelante la empresa solo estaría dispuesta a invertir en dos casos: el primero, si es necesario aumentar la capacidad de la planta debido al incremento de áreas productivas de los socios o el ingreso de nuevos asociados; y, el segundo, si cambia la política de los socios y por consenso se decide desarrollar otro tipo de productos como envasados o congelados.

Otros indicadores pueden desprenderse de un análisis horizontal y vertical de los estados financieros de la empresa. Así, si se hace un análisis horizontal del «Estado de Ganancias-Pérdidas» de los años 2004 y 2005, se puede apreciar que las utilidades en el 2005 casi se han duplicado (91%) respecto del año anterior, básicamente debido a diversos ingresos mayores como los provenientes del *drawback* y el menor gasto administrativo por la mayor eficiencia en el uso de la nueva capacidad de la planta lo cual minimizó los gastos por horas extras. Respecto del análisis vertical, la relación entre utilidad neta y volumen de ventas es mayor en el año 2005, en comparación con el año anterior, a pesar de haber disminuido el volumen de ventas de un año a otro, lo que se explica con el análisis anterior.

Del análisis horizontal de los balances de los años 2004 y 2005 se puede apreciar que tanto el activo corriente como el pasivo corriente han disminuido de un año a otro en 8,59 y 16,08%, respectivamente. Además, las inversiones en valores en el año 2005 han superado más de diez veces las realizadas en el año 2004 y el patrimonio de la empresa se ha incrementado casi en 30% en un año. Finalmente, al activo total de la empresa aumentó 5,31% en 2005 respecto de 2004.

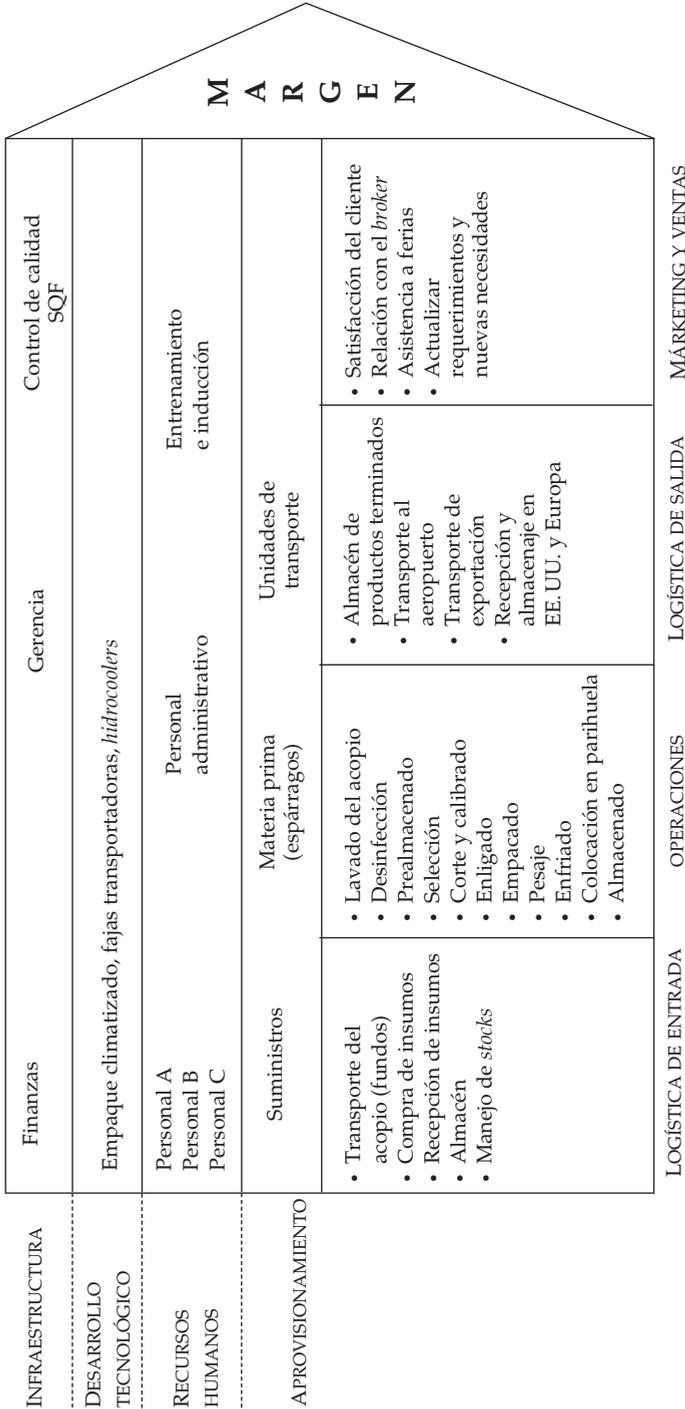
6. Análisis estratégico empresarial

En este acápite se analizan la cadena de valor real, la cadena de valor virtual, el FODA y los factores de éxito.

6.1. Análisis de la cadena de valor real valorizada

La cadena de valor real de Agro Paracas S. A. está representada por las actividades principales y de apoyo cuyo detalle se muestra en el gráfico 11. De todas ellas, la empresa dirige su atención a la gestión de los recursos

Gráfico 11. Cadena de valor de Agro Paracas S. A.



Fuente: Basado en Johnson y Scholes, 2004.

humanos que es el motor principal de la producción de espárragos. La mano de obra representa el mayor costo de la empresa (30%), por lo cual se tiene que realizar una buena selección y control del personal para obtener una productividad adecuada.

Según la información brindada por la empresa, el precio al cual se coloca el espárrago de Agro Paracas S. A. en Estados Unidos es, en el mejor de los casos, de 10,00 dólares (FOB) por caja de 5 kilogramos. Estos precios de venta generan un margen de 20% por cada caja vendida en el mercado americano.

Sin embargo, no siempre se vende a este precio, pues fluctúa normalmente entre los 8,40 y los 8,50 dólares, según los datos históricos de la empresa. Por esta razón, la venta del producto en el momento y la calidad indicados es fundamental para conseguir una rentabilidad importante y así generar mayores ingresos para los agricultores.

6.2. Análisis de la cadena de valor virtual

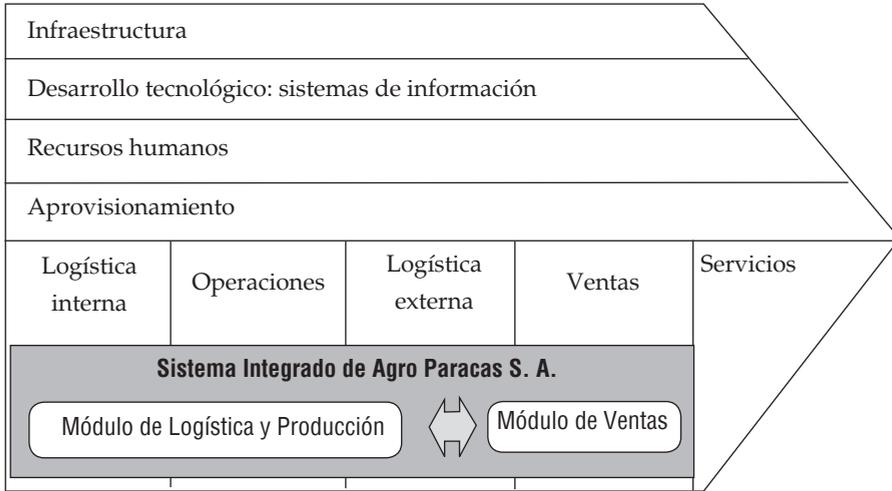
La empresa no cuenta con un sistema integrado, pues solo contempla ciertas operaciones de la organización: logística, producción y ventas. Las actividades de la empresa que soporta el sistema se muestran en la cadena de valor virtual del gráfico 12.

El sistema cuenta con dos módulos principales: el primero, que es el de logística y producción, maneja algunas de las operaciones productivas de la empresa y parte de la logística de los productos mas no la materia prima; y, el segundo, el de ventas, que brinda la información de exportaciones y la venta propiamente dicha. Ambos sistemas han sido desarrollados por el personal de la empresa.

6.3. Análisis FODA

EVALUACIÓN EXTERNA: MATRIZ EFE

De los resultados del análisis del entorno que se muestran en el cuadro 20 se concluye que la empresa está aprovechando de manera adecuada las oportunidades de este a pesar de las amenazas existentes, tales como las

Gráfico 12. Cadena de valor virtual

Fuente: Agro Paracas S. A.

exigencias del mercado europeo y la alta volatilidad del precio del espárrago verde fresco, entre otros factores, los cuales está manejando y controlando de modo apropiado.

EVALUACIÓN INTERNA: MATRIZ EFI

De los resultados del análisis del entorno que se muestran en el cuadro 21 se concluye que la empresa tiene una posición interna moderadamente fuerte que le permite aprovechar sus competencias dadas las oportunidades y mitigar sus debilidades, tales como la falta de un sistema de información integrado y el carecer de volúmenes regulares de espárrago durante el año, entre otros.

MATRIZ FODA: VALORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Contrastando las matrices EFE y EFI se obtuvieron las siguientes propuestas para la empresa Agro Paracas S. A., las cuales se muestran en el cuadro 22.

- a) Desarrollo de un sistema integrado de TI para interrelacionar las áreas de la empresa y obtener información clave para optimizar la toma de decisiones.

Cuadro 20. Matriz EFE

Crterios	Peso (%)	Calificaci3n*	Total
Oportunidades			
1. Comercio favorable por contraestaci3n	20	4	0,80
2. Creciente demanda de esp3rragos verdes frescos	10	3	0,30
3. Firma del TLC con Estados Unidos	5	3	0,15
4. Mano de obra barata, calificada e intensiva	15	4	0,60
5. Experiencias de asociatividad en el valle de Ica	1	2	0,02
6. Elevado desarrollo de soluciones inform3ticas y costos m3s accesibles de las tecnolog3as	10	4	0,40
7. Buena imagen de los productos perecibles peruanos en el extranjero (por ejemplo, el esp3rrago)	2	3	0,06
	63		2,33
Amenazas			
1. Incremento de la producci3n china	5	1	0,05
2. Normas europeas estrictas	15	4	0,60
3. Mejoras en la productividad debido a tecnolog3as que se est3n implementando en otros pa3ses	1	2	0,02
4. Limitaciones del agua para riego en el valle de Ica	1	3	0,03
5. Pocos proveedores de insumos industriales	1	2	0,02
6. Alta volatilidad del precio del esp3rrago verde fresco	10	4	0,40
7. Imagen exportadora con poco valor agregado	4	3	0,12
	37		1,24
TOTAL	100		3,57

Elaboraci3n propia.

* Se refiere al grado eficacia con el cual las estrategias de la empresa responden a cada factor:

1 = Poco importante 2 = Medianamente importante 3 = Importante 4 = Muy importante

- b) Incremento de la superficie agrícola para obtener mayor cantidad de materia prima (espárragos) y poder satisfacer la demanda de los clientes.
- c) Implementación de un sistema de rastreabilidad para brindar información a los clientes sobre los productos despachados.
- d) Proponer proyectos conjuntos para solucionar el problema del agua en el valle de Ica, de tal forma que no se vea afectada la agricultura y se pueda conseguir un abastecimiento continuo de materia prima (espárragos).
- e) Diseñar presentaciones más personalizadas que agreguen valor a los productos y satisfagan las exigencias de los clientes.
- f) Desarrollar un plan de márketing que incluya la presentación de los productos y la difusión de las mejores prácticas de la empresa, con el fin de lograr mayores ventas.

La propuesta que se desarrolla en esta investigación es la implementación en la empresa de TI, entre las cuales se propondrá un sistema integrado y el desarrollo de un portal en Internet para promocionar sus productos. Este sistema permitirá la optimización de los procesos y obtener información en tiempo real para la toma de decisiones.

6.4. Factores críticos de éxito

Dentro de los factores críticos de éxito de la empresa Agro Paracas S. A. están los siguientes:

- Gestión de la perecibilidad por el manejo eficiente de la cadena de frío y la utilización de medios de transporte propios.
- Uso de la mano de obra barata e intensiva que abunda en Ica y que permite obtener un mayor rendimiento del espárrago al momento de la selección, en comparación con los calibradores electrónicos.
- Buenas relaciones con los clientes, las cuales permiten obtener contratos de largo plazo (preventas) y la inversión extranjera en la ampliación de las áreas de cultivo.

Cuadro 21. Matriz EFI

Criterios	Peso (%)	Calificación*	Total
Fortalezas			
1. Buen clima organizacional	1	3	0,03
2. Modelo de asociatividad	10	4	0,40
3. Buena liquidez	1	3	0,03
4. Presencia en ferias internacionales	10	4	0,40
5. Contratos de largo plazo (preventas)	10	4	0,40
6. Participación en asociaciones de productores	1	2	0,02
7. Estrecha relación con clientes	10	4	0,40
8. Manejo de idioma inglés por parte de la gerencia	1	3	0,03
9. Transporte propio	5	4	0,20
10. Personal motivado	7	4	0,28
11. Modernas maquinarias para la cadena de frío	5	4	0,20
12. Certificaciones internacionales de calidad	1	3	0,03
	62		2,42
Debilidades			
1. Poca claridad de objetivos y metas	1	2	0,02
2. Decisiones centralizadas en la gerencia general	1	3	0,03
3. Carencia de un manual de funciones	1	2	0,02
4. Área de recursos humanos no definida	1	3	0,03
5. Duplicidad de funciones	1	3	0,03
6. Falta de un sistema integrado de información	10	4	0,40
7. Carencia de un área de márketing	1	3	0,03
8. Carencia de volúmenes regulares durante el año	10	4	0,40
9. Falta de un plan de mantenimiento de equipos	2	3	0,06
10. Falta de capacitación de empleados en el manejo de sistemas	10	4	0,40
	38		1,42
TOTAL	100		3,84

Elaboración propia.

* Se refiere al grado eficacia con el cual las estrategias de la empresa responden a cada factor:

1 = Poco importante 2 = Medianamente importante 3 = Importante 4 = Muy importante

Cuadro 22. Matriz FODA

	Oportunidades	Amenazas
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comercio favorable por contraestación 2. Demanda creciente 3. La firma del TLC con los Estados Unidos 4. Mano de obra barata, calificada e intensiva 5. Experiencias de asociatividad en el valle de Ica 6. Tecnologías accesibles en costos 7. Buena imagen del espárrago 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento de la producción china 2. Normas europeas estrictas 3. Uso de TI por otros países 4. Escasez de agua para riego en el valle de Ica 5. Pocos proveedores de insumos industriales 6. Alta volatilidad del precio del espárrago verde 7. Imagen exportadora con poco valor agregado
Fortalezas	Opciones FO	Opciones FA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Buen clima organizacional 2. Modelo de asociatividad 3. Buena liquidez 4. Presencia en ferias internacionales 5. Contratos de largo plazo (preventas) 6. Participación en asociaciones 7. Estrecha relación con clientes 8. Manejo del idioma inglés 9. Transporte propio 10. Personal motivado 11. Modernos equipos para la cadena de frío 12. Certificaciones internacionales de calidad 	<p>DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN</p> <p>INCREMENTO DE SUPERFICIES AGRÍCOLAS</p>	<p>IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE RASTREABILIDAD</p> <p>PROYECTOS CONJUNTOS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL AGUA</p> <p>DISEÑAR PRESENTACIONES MÁS PERSONALIZADAS</p>
Debilidades	Opciones DO	Opciones DA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Poca claridad de objetivos y metas 2. Decisiones centralizadas 3. Carencia de manual de funciones 4. Área de RR. HH. no definida 5. Duplicidad de funciones 6. Falta de un sistema integrado 7. Carece de área de marketing 8. Volúmenes irregulares durante el año 9. Falta de un plan de mantenimiento 10. Falta de capacitación en sistemas 	<p>DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN</p> <p>INCREMENTO DE SUPERFICIES AGRÍCOLAS</p>	<p>DESARROLLO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN</p> <p>PLAN DE MÁRketing</p>

Elaboración propia basada en las matrices EFE y EFI.

- Certificación de la inocuidad por el control de puntos críticos (HACCP) en los procesos.
- Manejo de la información del producto desde que sale del campo hasta su embarque.
- Conocimiento del mercado: tendencias, regulaciones y certificaciones a través de la participación en ferias.

5

Propuesta del modelo Integrated Business Packing

En este capítulo se define la propuesta de un modelo de sistema organizacional con TI para medianos productores agrícolas integrados hacia adelante, a partir del marco conceptual desarrollado en el capítulo 2, los factores críticos de éxito del negocio de Agro Paracas S. A., las mejores prácticas de sistemas y tecnologías de información rescatadas del *benchmarking* y recomendaciones de expertos del sector.

1. Definición del modelo Integrated Business Packing (IBP)

En este estudio se define así el modelo IBP:

El IBP es un modelo de sistema organizacional para medianos productores agrícolas integrados hacia adelante, cuya finalidad está centrada en la creación de valor mediante la optimización de los procesos de empaque de productos perecibles con incorporación de las tecnologías de información para garantizar el manejo de la rastreabilidad, la gestión de la mano de obra intensiva, el flujo de la comercialización y la integridad de los procesos internos de la empresa, todos expresados en términos de soporte para la buena toma de decisiones gerenciales.

Este modelo considera los componentes estratégico, organizacional, de procesos y tecnológico, los cuales se muestran en el gráfico 13.

2. Componente estratégico

El componente estratégico define el enfoque de la empresa para el manejo óptimo de sus escasos recursos financieros y no financieros. De esta manera, el modelo IBP se basa en una estrategia orientada hacia el cliente, es decir, pone al cliente como elemento fundamental para establecer la estrategia de la empresa.

Los objetivos estratégicos, objetivos de TI, factores críticos de éxito y medidores gerenciales deben alinearse a esta estrategia en un esquema de interrelación que permita sostener las ventajas competitivas de la empresa. Estas ventajas se consideran viables si responden a la satisfacción del cliente y, por tanto, a las metas de rentabilidad de la esta (ver gráfico 14).

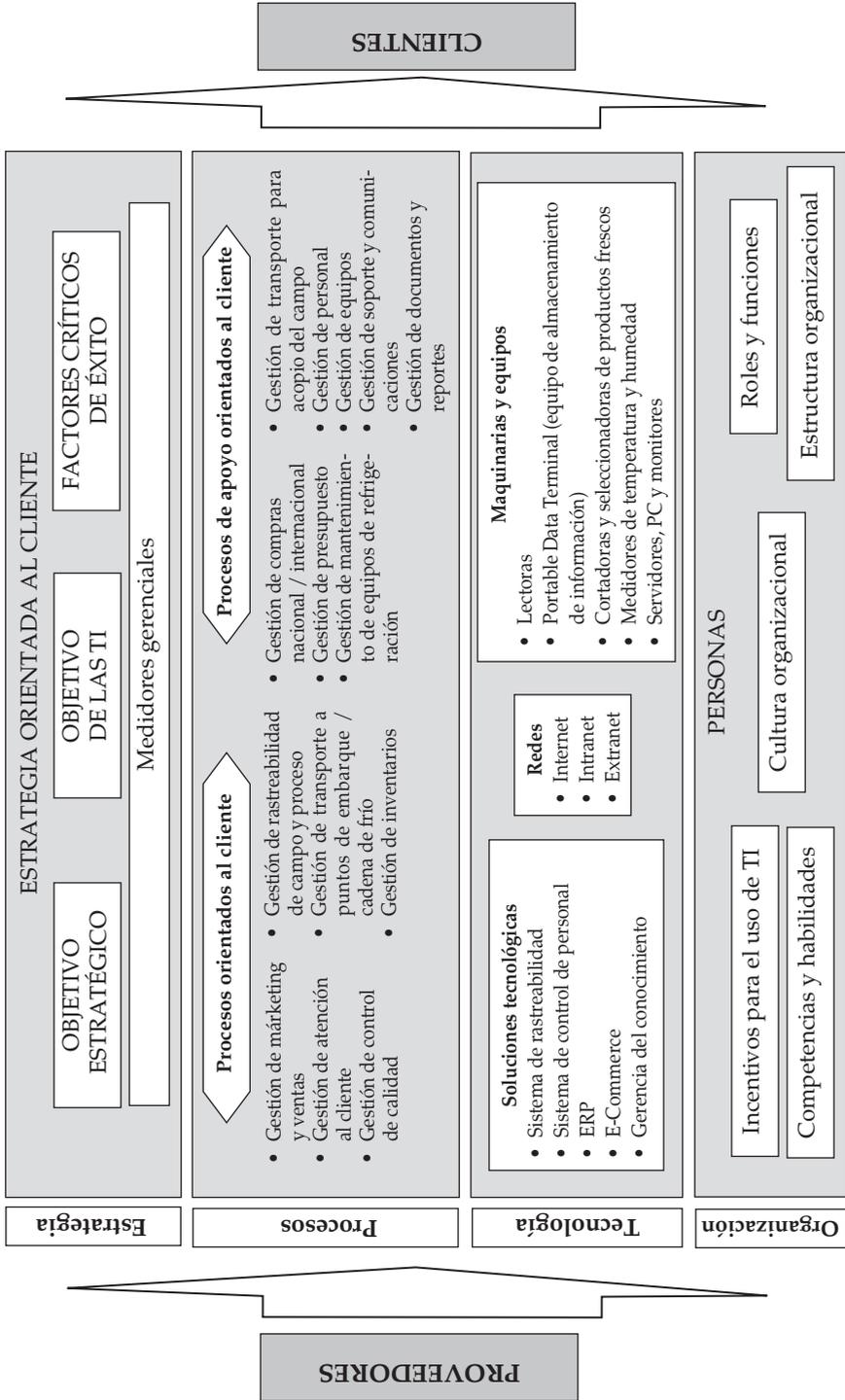
2.1. Objetivos estratégicos

La intervención directa de la alta dirección es necesaria para coordinar los proyectos de TI y, por tanto, la dirección general debe plantear el objetivo de considerar las nuevas tecnologías de la información como arma estratégica para conseguir ventajas competitivas sostenibles (Andreu et ál., 1990).

Estas ventajas proporcionan beneficios usuales que se traducen en objetivos estratégicos como diferenciación del producto o el servicio, creación de nuevas oportunidades o segmentos de mercado, reducción de costos, creación de barreras para el ingreso de nuevos competidores y mejora de la imagen de la empresa. La recompensa de estos beneficios es la satisfacción del cliente y, en consecuencia, mejoran la rentabilidad de la empresa (Biasca, 2004).

Sin embargo, hay una brecha creciente entre obtener ventajas competitivas sostenibles y la adopción de la tecnología de información que debe cuidar la alta dirección. La pasividad del pensamiento de los gerentes, la resistencia al cambio y los aspectos legales, entre otros factores, impiden que se aprovechen las ventajas que brindan las innovaciones tecnológicas.

Gráfico 13. Modelo Integrated Business Packing



Elaboración propia.

El componente organizacional plantea formas de aminorar estos riesgos para más adelante.

Se recomienda considerar las TI antes de definir el objetivo estratégico porque al hacerlo se puede enriquecer las alternativas de innovación a tener en cuenta.

2.2. Objetivos del área de TI

Los objetivos de TI desempeñan el papel de dar soporte funcional a los diferentes procesos del negocio, pero estos soportes deben estar alineados a los objetivos estratégicos. Estos objetivos deben implicar el conocimiento de cómo hacer las cosas, y en la práctica deben concretarse en aspectos físicos como, por ejemplo: «una máquina avanzada que produce menos desperdicios, un *software* que permite controlar mejor y reducir las existencias, una extranet, etc.» (Biasca, 2004).

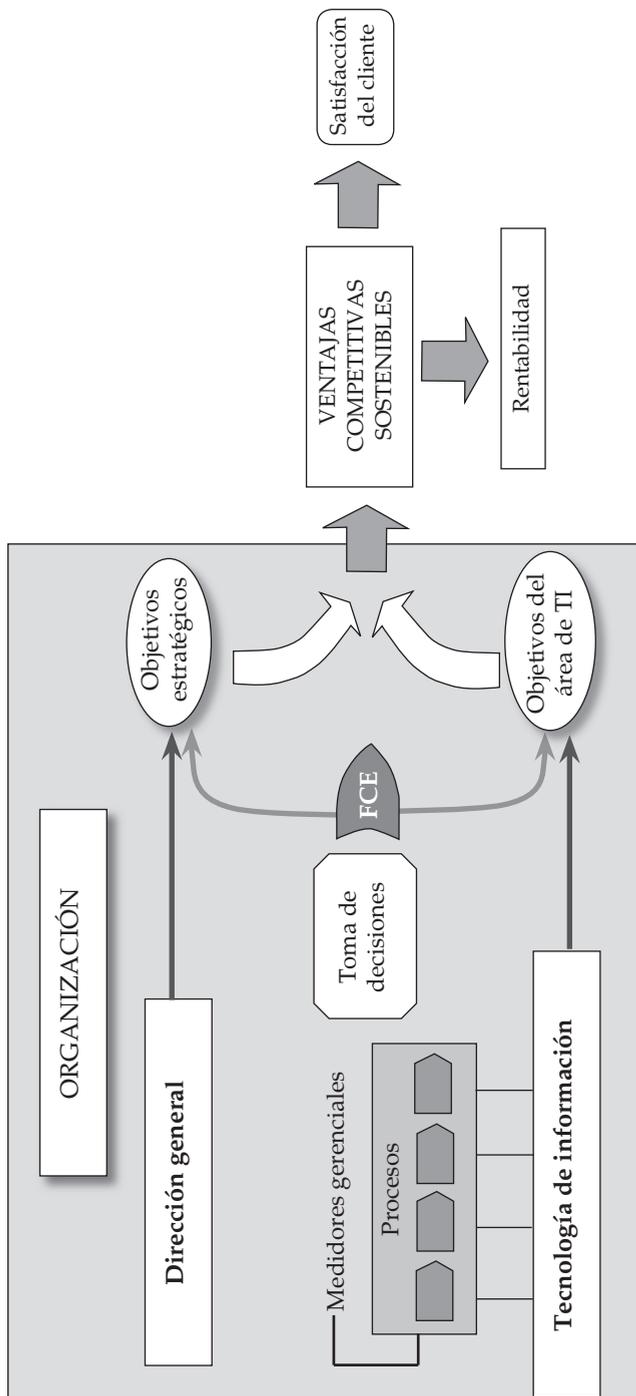
La alta dirección que busca obtener mejores resultados debe ver con claridad cómo las TI pueden ayudar para alcanzarlos. Por otro lado, el responsable del área de TI que está convencido del potencial de esta debe encontrar eco en las propuestas de inversión para la empresa. Es usual ver que las TI intervienen en la estrategia y muchas veces se las utiliza para mejorar la productividad.

2.3. Factores críticos de éxito

Los factores críticos de éxito (FCE) son los parámetros de la empresa para cumplir sus objetivos y permitir la sostenibilidad del negocio. Los FCE importantes en las empresas agroindustriales son la atención a los detalles que integran los cuatro procesos del negocio: el campo, el empaque, la logística y la parte comercial orientada a productos de alto valor. Ejemplos de detalles son la rastreabilidad, la cadena de suministros, la cadena de frío, el sistema de costes y las buenas prácticas de inocuidad de los productos, entre otros.

La alta dirección debe ser consciente de que no todas las empresas pueden hacer lo señalado porque se requiere tecnología, conocimiento, información y viajes (Arrese, 2006).

Gráfico 14. Componente estratégico del modelo IBP



Elaboración propia.

2.4. Medidores gerenciales

Estos parámetros sirven para administrar y controlar los objetivos y los procesos de la empresa. Se pueden reflejar en los reportes de la empresa para la toma de decisiones. Algunos ejemplos son la productividad por hora de proceso, el rendimiento del producto acopiado en el día y el porcentaje de reclamos por campaña, entre otros.

3. Componente organizacional

El componente organizacional está directamente ligado a la incorporación paulatina de las tecnologías y los sistemas de información dentro de la empresa. Para ello es necesario un aprendizaje organizativo que permita implementar procesos de planificación integrados a la formulación de la estrategia de la compañía.

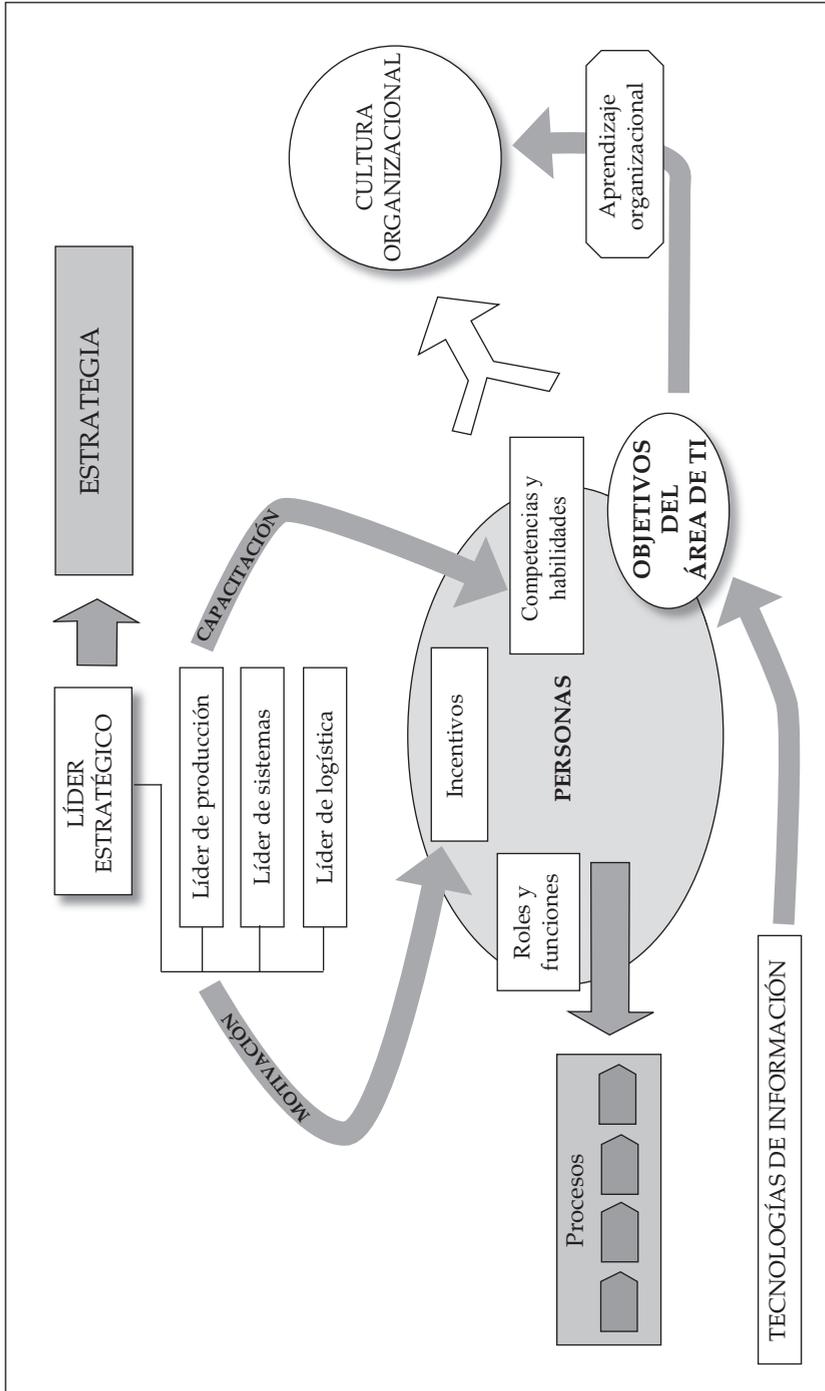
Desde esta perspectiva, el componente organizacional considera a las personas como base importante de la organización, puesto que actúan como agentes de cambio. Los elementos que giran en torno a estas personas son incentivos para el uso de las TI; roles y funciones; competencias y habilidades; y cultura y estructura organizacional, tal como se muestra en el gráfico 15.

La alta dirección debe procurar que las personas estén involucradas en el cambio, para evitar percepciones de que «el sistema los está molestando». Se han dado casos en los cuales el área de sistemas tiene planes de implementación que le resulta difícil emprender porque hay poco interés de la gente en manejar información, los trabajadores de planta se resisten a llenar los formularios de sistemas o se cubren entre ellos para no mostrar sus deficiencias y por eso no usan la información.

3.1. Incentivos para el uso de las TI

Es necesario dar a conocer a los trabajadores los beneficios de participar en la implementación de tecnologías en la empresa para que se sientan motivados.

Gráfico 15. Componente organizacional del modelo IBP



Elaboración propia.

3.2. Roles y funciones

Un manual de roles y funciones que delimite las responsabilidades de cada trabajador determinará la mejora y la innovación de los procesos para lograr la especialización y la eficiencia.

3.3. Competencias y habilidades

Acceder a la información sobre las tecnologías de punta implica aprendizaje, en tanto que esta información debe ir acompañada de conocimientos que muestren cómo deben emplearse las TI. Para ello es necesario formar personal idóneo capaz de manejar estas tecnologías, que va desde ingenieros y técnicos hasta trabajadores de planta.

Las agroindustrias tienen dos características específicas que repercuten sobre las competencias y las habilidades de la mano de obra intensiva: a) las plantas dependen de suministros sometidos a variaciones de estacionalidad y b) trabajan con productos y materias primas perecibles. El aprendizaje de estas tareas se hace en la misma planta, por tanto, se valora la experiencia previa en el momento de seleccionar nuevos trabajadores (Labarca, 1997).

3.4. Estructura organizacional

La estructura organizacional debe estar orientada a los procesos basados en las áreas funcionales de la empresa: administración, producción, recursos humanos, marketing y ventas, sistemas y servicio al cliente. Según el *benchmarking* realizado a la empresa Oppenheimer, se recomienda priorizar las áreas de marketing y servicio al cliente para mantener una buena imagen y fidelizar a los clientes.

3.5. Cultura organizacional

Se entiende por cultura organizacional los aspectos humanos de la estructura organizacional. No hay una respuesta única acerca de si el esfuerzo por el éxito debe estar orientado a cambiar la estructura o la cultura. Esto depende de las circunstancias que, a manera de ejemplo, muestran las siguientes afirmaciones:

- a) Si el cambio depende más de la reasignación de recursos humanos y financieros y menos del nuevo comportamiento de la gente, lo mejor es empezar con intervenciones estructurales.
- b) Si la estructura no altera el poder formal y reduce la necesidad de contacto con otros, lo mejor es empezar con cambios estructurales.
- c) Los cambios en la estructura organizacional no son convenientes si las personas que asumen los nuevos roles no tienen las habilidades suficientes para tomar decisiones apropiadas.
- d) No conviene empezar con cambios estructurales si quienes toman las decisiones en la nueva estructura dependen de otros miembros que no comprenden esta nueva estructura o no cooperan por temor a perder su poder.

4. Componente: procesos

Los procesos del negocio son un conjunto de actividades que permiten lograr los objetivos de las empresas. Ambos pueden ser mejorados en conjunto si se implementa un *software* administrativo (Enterprise Resource Planning –ERP) para las aplicaciones que se realizan en las empresas emparadoras de productos frescos. La integración de las áreas de la empresa permite que toda la información de esta sea compartida por el personal. Además, esta información puede estar disponible para los proveedores y los clientes si así se requiriese.

El modelo de procesos contiene aquellos procesos relacionados con el cliente y de apoyo a este.

4.1. Procesos relacionados con el cliente

Los procesos relacionados con el cliente son aquellos que brindan información del producto o su origen. Entre estos se encuentran la gestión de la rastreabilidad en campos y procesos, la gestión del control de calidad, la gestión del transporte a los puntos de embarque, la gestión de los inventarios, la gestión del márketing y las ventas y la gestión de la atención al cliente.

Los procesos mejorados mediante TI que se pudieron identificar en la investigación de las empresas del sector agroindustrial en el mundo fueron gestión de atención al cliente, gestión de rastreabilidad en campos y procesos, gestión del transporte a puntos de embarque y de inventarios, y gestión de marketing y ventas.

GESTIÓN DE ATENCIÓN AL CLIENTE

La integración de la cadena de suministros permite realizar las operaciones mediante el comercio electrónico (*e-commerce*) para brindar al cliente, en tiempo real, mayor información de rastreabilidad. Por otro lado, tanto las empresas como los clientes que usan una red integrada con la cadena de suministros pueden realizar funciones de planeamiento y pronóstico de abastecimientos.

Las ventajas del *e-commerce* son las siguientes:

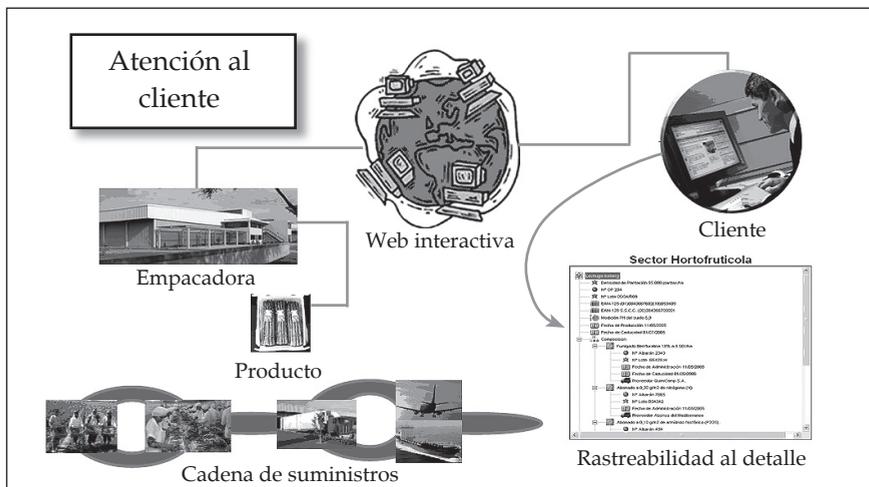
- a) Se puede proporcionar mayores incentivos a los consumidores para comprar al mostrar promociones, ofertas y descuentos.
- b) Se proporciona a los clientes una página personalizada, lo que crea una relación agradable y duradera.
- c) Se optimiza el proceso de compra-venta pues se obtiene toda la información en el momento oportuno, de esta manera, el cliente puede ver y conocer lo que pasa en el proceso de manera transparente.
- d) Se crea una cadena de valor virtual mediante la cual se atiende al cliente con un servicio óptimo y de calidad, lo que brinda la seguridad del caso gracias a la información que se maneja del cliente.

En el gráfico 16 se observa la gestión del servicio al cliente mediante las TI.

GESTIÓN DE RASTREABILIDAD EN CAMPOS Y PROCESOS

La rastreabilidad del producto desde su recepción en planta hasta su despacho implica la transmisión de datos fundamentales de este (lote al que pertenece, calibre, peso, etcétera) mediante una tecnología de código de

Gráfico 16. Gestión de la atención al cliente



Elaboración propia.

barras o de radiofrecuencia; esta última además permite una sincronización del producto y su localización en tiempo real. Las mediciones obtenidas permiten generar resultados estadísticos que sirven como reportes para la toma de decisiones empresariales.

GESTIÓN DE TRANSPORTE A PUNTOS DE EMBARQUE E INVENTARIOS

El control del producto en el transporte de despacho, la falta de seguridad y confianza en las condiciones en las cuales viajan y llegan los productos al cliente siempre han sido factores críticos en el comercio de productos perecibles; sin embargo, ya existen soluciones como el uso de equipos electrónicos (Temp Tale) que registran y archivan datos. Estos equipos se usan con fines de control de la temperatura de los productos desde que salen de la planta hasta que llegan al cliente. La mejora de este proceso ha permitido mayores ventas por la confiabilidad del sistema y la confianza que genera en los clientes al asegurarles la integridad, la frescura y la calidad de los productos.

Sobre el despacho y el seguimiento de los productos, su eficiencia se ve incrementada cuando se emplea tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), ya que se optimiza la información obtenida en fracción de segundos gracias a la transmisión directa de datos desde puntos clave

como almacenes, fábricas y redes logísticas de distribución. Además, la información está disponible en línea para toda la empresa y en los puertos de llegada, tal como muestra el gráfico 17.

GESTIÓN DE MÁRKETING Y VENTAS

Acerca de la continuidad en el abastecimiento, las empresas que comparten una red interactiva con sus clientes han desarrollado formas de brindarles mayores servicios pues, como existe una relación de confianza, logran cerrar contratos específicos por periodos determinados de tiempo en los cuales la empresa abastecedora de productos frescos accede a la información del cliente para determinar si cuenta con el *stock* adecuado de productos y así generar, ella misma, órdenes de suministro en función a las exigencias del cliente en lo referente a volumen, calidad y precio.

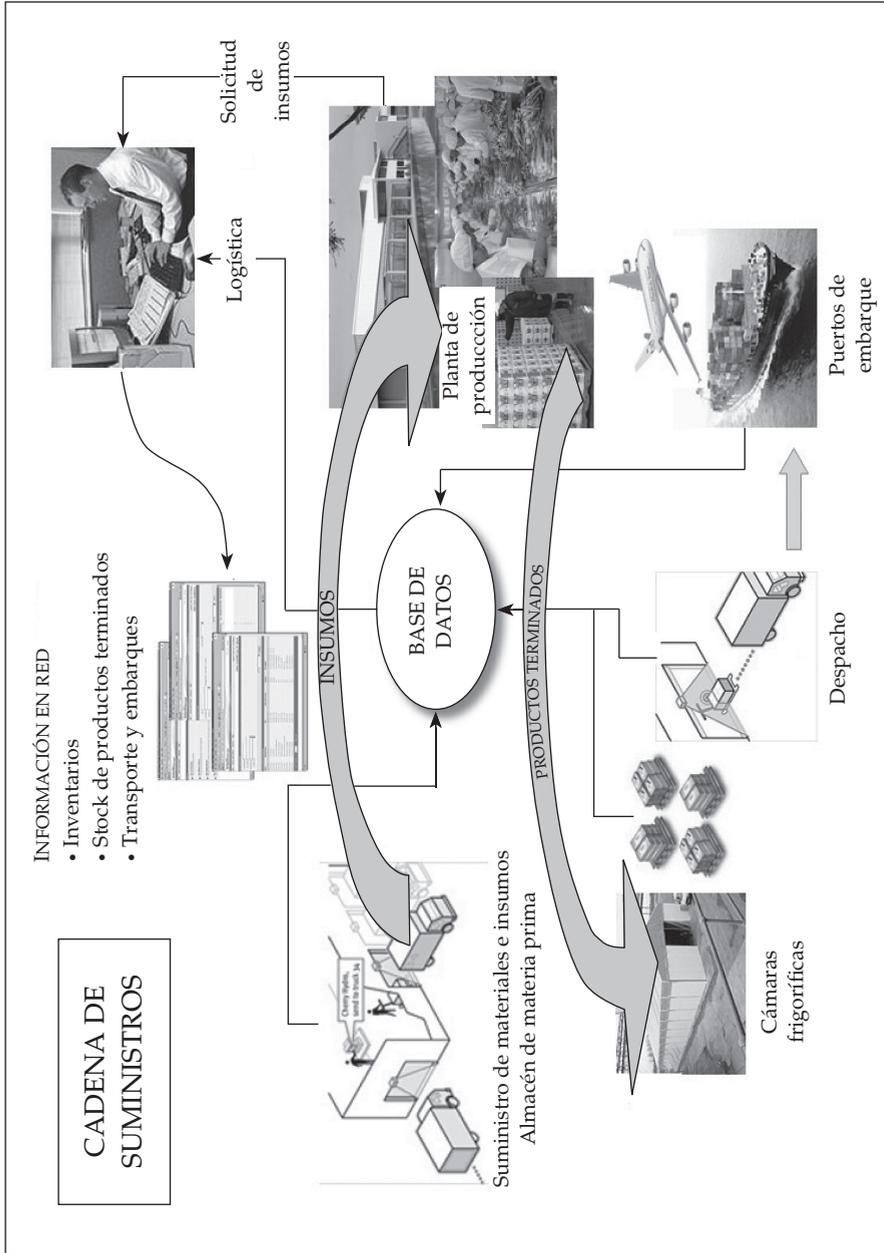
En los procesos de compra y venta tradicionales las transacciones se realizan a través de una red de intercambio electrónico de datos (EDI) con una plataforma de *e-commerce*. Las transacciones cotidianas como cotizaciones, órdenes de compra, confirmaciones de órdenes y/o cambios, confirmación de despachos, facturaciones y pagos son efectuadas directamente en la red y transmitidas al cliente, lo que agiliza el proceso.

4.2. Procesos de apoyo orientados al cliente

Los procesos de apoyo relacionados con el cliente son los que indirectamente brindan beneficios al cliente y mejoras en el producto para satisfacer sus necesidades. Entre estos están: gestión de personal, planillas, presupuesto, costos, transporte hasta el punto de embarque, soporte y comunicaciones, equipos, documentos y reportes, y compras y mantenimiento.

Entre los procesos mejorados con TI que se pudieron conocer de las empresas del sector agroindustrial estudiadas en otros países destaca la gestión del personal. Respecto del control de la productividad, para verificar la asistencia y el rendimiento de las personas que trabajan en la empresa, sea en campo o en planta empacadora, algunas empresas utilizan herramientas tecnológicas como los terminales portátiles de datos (PDT) para llevar el control de las personas de manera adecuada, lo que genera mayor productividad de los trabajadores y mayor eficiencia del personal.

Gráfico 17. Cadena de suministros



Elaboración propia.

En el gráfico 18 se presenta el conjunto de áreas funcionales que integran el componente de procesos y que se interrelacionan con la única finalidad de realizar ciclos completos de actividades que favorecen al negocio pues permiten el logro de sus objetivos. En este componente se muestran todas las áreas funcionales que se pueden encontrar en las empresas exportadoras de productos frescos perecibles.

5. Componente tecnológico

En el modelo propuesto se identifican tres puntos clave para la incorporación de tecnología en las empresas: soluciones tecnológicas, redes y maquinarias y equipos. Estos brindan el soporte necesario a los procesos de las empresas agroindustriales con enfoque en el empaque y la comercialización (ver gráfico 19).

5.1. Soluciones tecnológicas

En las soluciones tecnológicas se toman en cuenta las tendencias de las TI en la agroindustria, como la implementación de un sistema de rastreabilidad, control de personal, Enterprise Resource Planning (ERP), *e-commerce* y gestión del conocimiento. Las soluciones requieren de equipos de última generación y redes de conexión (intranet o extranet); además, Internet es importante como medio de venta y comunicación.

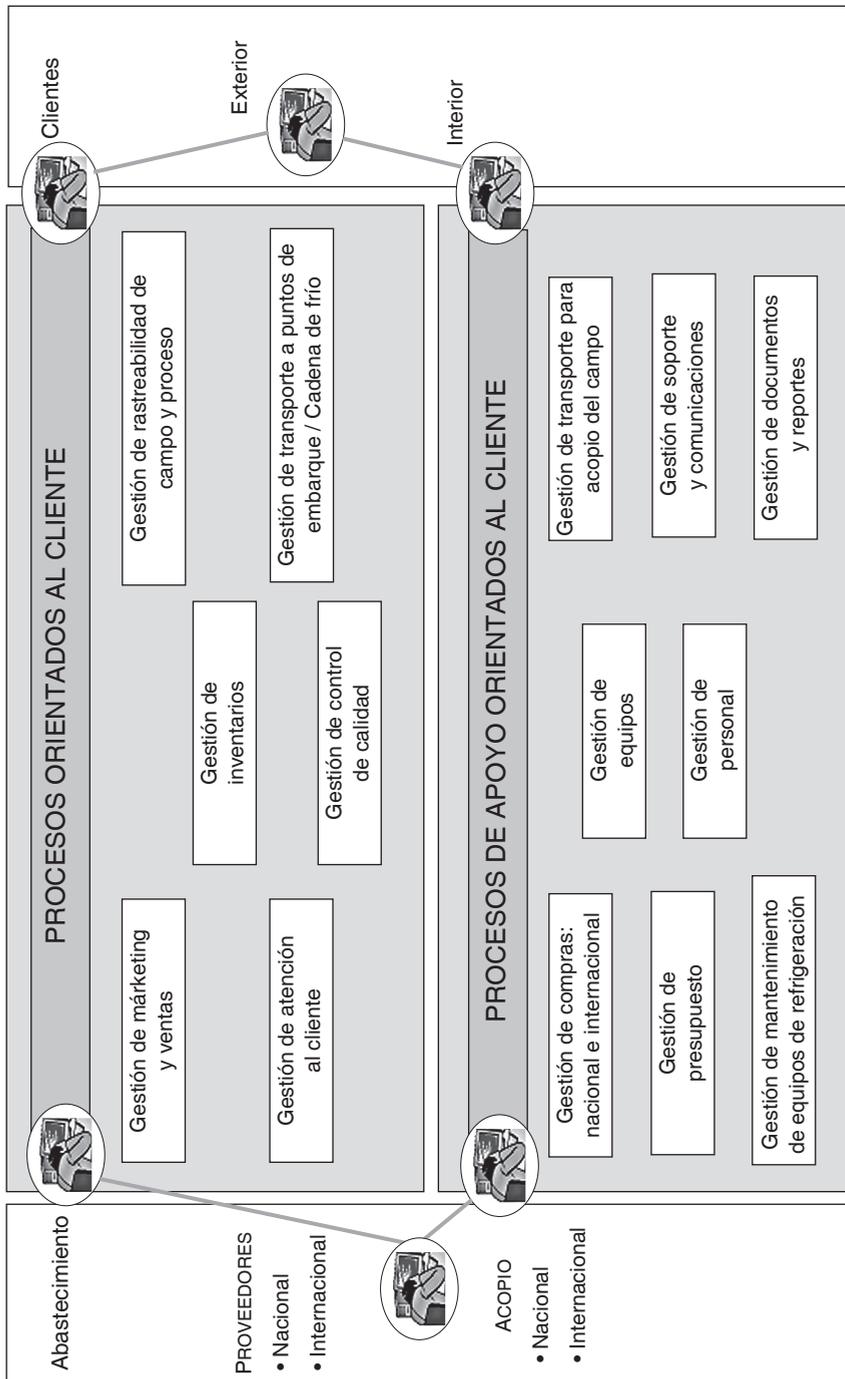
SISTEMA DE RASTREABILIDAD

Para la implementación de la solución del sistema de rastreabilidad son necesarios los siguientes elementos:

a) *Aplicación o programa informático especialmente diseñado para la gestión de la rastreabilidad* (Oppenheimer, 2006; FQCODE, 2006). Este sistema debe poder comunicarse con el sistema integral de la empresa mediante interfaces amigables y de fácil empleo. Entre los datos que se pueden consultar están:

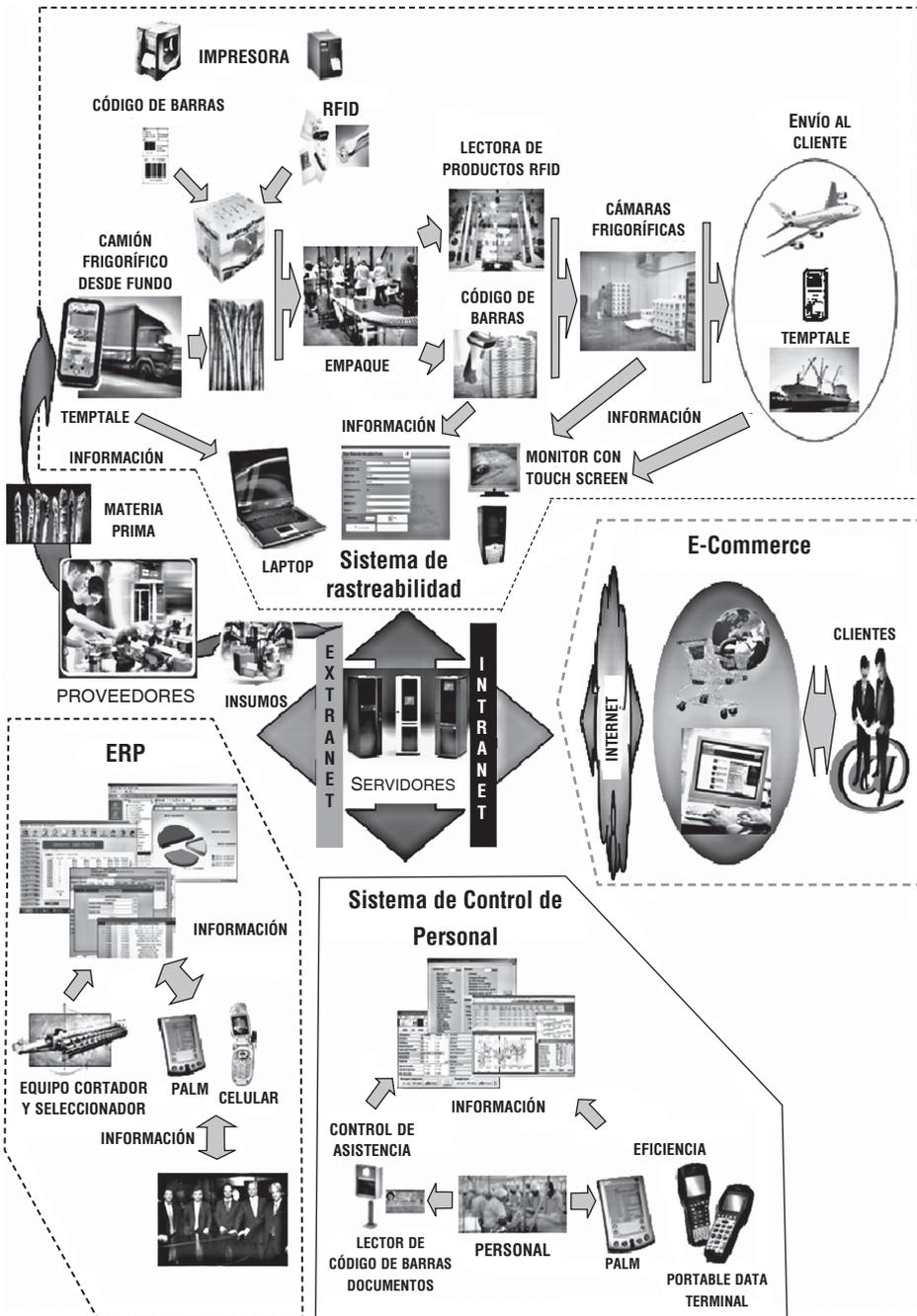
- Consultas de rastreabilidad hacia atrás (desde el cliente hasta el acopio).

Gráfico 18. Componentes de procesos del modelo IBP



Elaboración propia.

Gráfico 19. Componente tecnológico del modelo IBP



Elaboración propia.

- Consultas de rastreabilidad hacia adelante (desde el acopio hasta el cliente).
 - Consulta de la situación actual de todas las unidades almacenadas.
 - Consulta histórica de una unidad en el almacén.
 - Consultas ad-hoc o a la medida de lo que requiera la gerencia.
- b) *Aplicaciones de captura de datos en equipos portátiles.* Esta aplicación es empleada por diversos sistemas operativos (Windows, WindowsCE) que se cargan en equipos móviles, como Portable Data Terminal (PDT), Palm, Personal Digital Assistant (PDA) o PocketPC, para ingresar los datos que permiten la rastreabilidad. Así se recopila información con este propósito mediante las etiquetas de códigos de barra.
- c) *Equipos para la solución de necesidades específicas.* En el país se utilizan sobre todo lectores de código de barras que son económicos y accesibles, además de etiquetas, impresoras especiales de código de barras y balanzas electrónicas para optimizar el trabajo de pesaje del producto.
- d) *Sistemas RFID.* La tecnología cambia de manera constante y el código de barras se está reemplazando con tecnología RFID. Esto se comprobó en las empresas Oppenheimer (Canadá) y Agricom (Chile) que utilizan dispositivos denominados etiquetas (*tags*) RFID que son pequeños y se adhieren o incorporan al producto. Además, se necesita implementar un equipo lector y un administrador de dispositivos RFID para reconocer los *chips* dentro de un área determinada.

SISTEMA ERP

Actualmente, con el rápido crecimiento de las empresas y la necesidad de tener una mejor administración de recursos y procesos, resulta de vital importancia para las empresas la implementación del ERP (Enterprise Resource Planning). Dentro del *benchmarking* se comprobó que resulta vital su empleo ya que empresas como Oppenheimer de Canadá y Agrícola Río Jalón S. A. T. de España lo utilizan con éxito, pues han optimizado sus procesos y obtienen información en línea imprescindible para la toma de decisiones.

Para la implementación de una solución tecnológica es necesario:

- a) *Sistema ERP*. Este sistema cuenta con los siguientes módulos: administración de compras, ventas, contabilidad, recursos humanos y relaciones con los clientes. El ERP se implementa de manera modular pues incorpora todas las áreas de la empresa.
- b) *Servidores*. Es necesario contar con servidores potentes que puedan administrar gran cantidad de información y permitan el óptimo funcionamiento del sistema. Estos deben ser protegidos contra ataques tanto físicos como virtuales, esto último en caso de tener acceso a Internet.

SISTEMA DE CONTROL DE PERSONAL

Las empresas deben controlar la asistencia y la eficiencia del personal, de esta manera se optimiza la administración del pago de planillas y, además, el tiempo de trabajo de los empleados pues se conoce la tarea que realizan y el tiempo que utilizan para hacerla. Las empresas que utilizan esta tecnología en algunos casos la integran al sistema principal, como Agrokasa, Oppenheimer y Río Jalón.

Este sistema requiere de los siguientes elementos:

- a) *Programa o aplicación*. El sistema procesa la información y así obtiene los reportes para la evaluación del personal, además de controlar su asistencia y eficiencia.
- b) *Aplicación en equipos portátiles*. Esta aplicación es desarrollada para PDT, PDA y Palm, los cuales leen los *fotochecks* o tarjetas de identificación del personal, registran la tarea que realizan y la hora o el tiempo que utilizan en la operación.
- c) *Equipos*. Entre los equipos que se utilizan están aquellos de control de asistencia, tanto de código de barras como de huella digital. Además, se debería contar con PDT, PDA y Palm para la recolección de información acerca de la eficiencia de los empleados en el empaclado.

E-COMMERCE

La competencia mundial obliga a las empresas a llevar adelante nuevas formas de comercio. Asimismo, con el rápido crecimiento y difusión de Internet, este es un medio ideal para realizar las transacciones. Así se puede llegar a un mayor número de clientes y ofrecer toda una línea de productos a un precio competitivo, igual que en los medios no electrónicos.

El *e-commerce* es utilizado por varias empresas como Oppenheimer de Canadá y Río Jalón de España. Requiere de dos elementos:

- a) *Portal en Internet*. Este debe ser atractivo y amigable, con una buena combinación de colores, gráficos, animación e información relevante de la empresa (ambiente laboral, productos, certificaciones, ofertas, etcétera) que impacte al cliente. Es indispensable el uso de Internet por la empresa para lograr la comunicación permanente con el cliente, además de mejorar el proceso de márketing por la utilización de un nuevo medio de promoción.
- b) *Equipos*. Para el uso de esta tecnología es necesario contar con un servidor *web*, el cual debe estar protegido por la información que se administra.

ADMINISTRACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Dentro de las soluciones tecnológicas es importante tener en cuenta la administración del conocimiento (*knowledge management*), lo que implica la realización de las siguientes actividades: recopilar, organizar, compartir y usar la información para el beneficio de los empleados. Para hacerlo se requiere de un sistema que albergue esta información en tal forma que pueda ser consultada por todos los empleados.

El conocimiento es un recurso importante dentro de la organización, gracias a la tecnología esta solución es, cada vez más, algo primordial en las grandes empresas. Su utilización exitosa requiere primero la sensibilización de los trabajadores en compartir su información y *know-how*, además de contar con una infraestructura de tecnología adecuada para el éxito de la solución.

5.2. Redes

Para el soporte de todas las soluciones tecnológicas, especialmente el *e-commerce*, es necesario contar con Internet, medio por el cual se puede encontrar nuevos clientes, además de darse a conocer en todo el mundo en cualquier momento.

Oppenheimer, gracias a las redes que ha implementado, obtiene una buena relación con sus clientes y proveedores, comparte su información y muestra la transparencia del proceso de empaque.

En cuanto a redes, se debe considerar tanto Intranet como Extranet:

- a) *Intranet*. Es la red privada de la empresa basada en tecnología de Internet que sirve para compartir e intercambiar información corporativa. Tiene que ser segura y su acceso se realiza mediante un ID y una contraseña. Para la implementación de esta tecnología es necesario un servidor *web* y *software* para Intranet.
- b) *Extranet*. Mediante esta se puede transmitir información por Internet, sea a los clientes o a los proveedores, del proceso de empaque durante las 24 horas del día. Para conocer esta información el usuario necesita un ID y una contraseña que le permitan ingresar a los servidores internos de la empresa. El sistema debe ser seguro y confidencial para realizar transacciones y consultas de clientes, proveedores y socios. Para la implementación de esta tecnología es necesario un servidor *web*, *software* de navegación en la red y redes estándar TCP/IP.

5.3. Maquinarias y equipos

Para las soluciones tecnológicas se han tomado en cuenta: servidores, computadoras personales, monitores con *touch screen* para brindar mayor facilidad a los usuarios; para el sistema de rastreabilidad y control de personal se utilizan lectores de código de barras y RFID; y, finalmente, PDT, PDA y Palm para capturar la información.

Además, existen otros equipos que optimizan el proceso de empaque que se están utilizando no solo en otros países como España, Francia y Canadá sino también en nuestro país. Estos equipos son los siguientes:

- a) *Medidores de temperatura y humedad.* Son equipos que miden la temperatura y la humedad y descargan la información cuando la mercadería se entrega al cliente. Esta información se almacena y, en caso de algún problema en el estado del producto, se analiza la información, rastreando todo lo que sucedió en el trayecto, lo que permite tomar una decisión inmediata porque se identifica la razón del problema y los responsables. Entre estos equipos están el RF-TempTale y el TempTale 4, este último es utilizado por Agrokasa. Con este equipo se brinda mayor seguridad y calidad a los productos perecibles y confianza a los clientes, elemento indispensable para los negocios de agroexportación.
- b) *Calibradora electrónica.* Existen equipos para frutas y hortalizas que realizan mediciones exactas de aspectos como tamaño, peso, grado de dulzura y madurez. Para el caso del espárrago, se tiene un equipo denominado calibradora electrónica de espárragos Visio-Select, que mejora y optimiza el proceso de selección y corte del producto, dejándolo listo para el empaque. La velocidad del equipo de corte y selección es de 10 espárragos por segundo.

6. Componente: proveedores

Es el componente inicial de la cadena, aquel que proporciona la materia prima y los insumos a utilizar para el empaque del producto. La empresa debe evaluar la responsabilidad de los proveedores en cuanto a cumplimiento de especificaciones, precios y fechas de entrega, ya que un incumplimiento de estas condiciones afectará la producción y la atención puntual de los pedidos.

7. Componente: clientes

El paso más importante para introducirse en el mercado de destino es tener acceso a las listas de proveedores, sean mayoristas o minoristas. Para

ingresar a esas listas se debe contar con un producto diferenciado del resto para lograr desplazar a otros competidores (IVEX, 2004).

Los agentes económicos que intervienen como proveedores pueden ser:

- a) Importador: quien asume toda la responsabilidad del producto en el mercado de destino pues ofrece todos los servicios, desde la gestión de las operaciones aduaneras hasta la estrategia de marketing para colocar los productos.
- b) Agente: un intermediario que, mediante una comisión, contacta al exportador con un importador extranjero y tiene un gran conocimiento del mercado para colocar los productos. Sin embargo, en la práctica, la mayoría son al mismo tiempo mayoristas-importadores.
- c) Distribuidor / mayorista: cuenta con almacenes y una red logística de distribución a través de la cual llega a almacenes regionales o directamente a los clientes que pueden ser tiendas, minoristas o negocios del rubro alimentación.
- d) Broker: un agente independiente que no toma posesión del producto pero facilita la venta, actuando como vendedor del exportador. Suele estar especializado en una zona determinada (*broker territory* o *sales territory*). La elección de un *broker* es de vital importancia pues debe colocar el producto en el mercado apropiado.

El número de empresas encargadas de la distribución de frutas y verduras frescas asciende a más de 6 000. Según la publicación *Census of Wholesale Trade*, los principales son los mayoristas, seguidos por los agentes y los *brokers* (IVEX, 2004).

8. Factores críticos para el éxito del modelo IBP

Estos son los elementos que se consideran fundamentales para el éxito de este modelo:

- a) *Compromiso del nivel gerencial*. Los directivos tienen que estar convencidos de los beneficios que les brindará el modelo Integrated Business Packing y apoyar su implementación.

- b) *Modelo asociativo para la generación de recursos.* Uno de los puntos básicos es que la empresa disponga de liquidez económica para solventar la implementación tecnológica, la cual puede ser soportada económicamente gracias al modelo asociativo de las empresas de empaclado.
- c) *Participación y compromiso de los trabajadores.* El personal también debe estar comprometido con la implementación del modelo y ser un activo participante en esta.
- d) *Capacitación del personal.* El personal debe ser capacitado para la utilización de las nuevas herramientas tecnológicas que se implementen, lo que permitirá optimizar sus labores.

Además, debe existir un plan de seguimiento de la implementación del modelo IBP, el cual requiere de un plan de auditoría que permita la evaluación de cada una de las etapas de implementación para el éxito de su aplicación.

6

Evaluación e implementación de la propuesta

Este capítulo se orienta a la evaluación del modelo propuesto en términos de inversión, aunque no en forma exhaustiva dado el carácter exploratorio de esta investigación. Se incluye también la validación del modelo según opinión de un experto y la metodología de implementación de la propuesta.

1. Costos de la tecnología y la implementación de un sistema integrado

Como resultado de las visitas y las comunicaciones con diversas empresas encargadas de brindar soluciones tecnológicas, se sabe que estas cuentan con paquetes estándar que pueden ser adaptados a los requerimientos de cada una. Entre estas soluciones, SAP del Perú dispone de aquella que ofrece la mejor relación calidad/precio. Sin embargo, estas soluciones aún no están especializadas en las necesidades del sector agroindustrial (ver anexo 2).

Por otro lado, existen casos de empresas agroindustriales que han optado por desarrollar sus propios sistemas integrados a partir de sus necesidades. Una de ellas es la implementación del Enterprise Resource Planning (ERP) que se muestra en el cuadro 23.

Cuadro 23. Costos de implementación del ERP (dólares)

Empresa		SAP	Ofisis	Desarrollo particular de la agroindustria*
<i>Software</i>		20 000	75 000	10 000
Licencia profesional	6	15 000		
Licencia de CRM Ventas	3	2 490		
Licencia de servicios	3	2 490		
Implementación y capacitación		20 000	25 000	4 000
Total		40 000	100 000	14 000

Elaboración propia basada en información proporcionada por las empresas mencionadas en el cuadro.

* El precio del *software* para el caso particular de la empresa agroindustrial se refiere solo a dos módulos (administración y empaque), de los cuales el administrativo proviene de una fuente adicional que proporcionó el paquete completo del módulo. Las otras empresas cotizan el total de módulos aplicables al negocio agroindustrial considerando que la empresa es mediana.

Respecto de la adquisición de equipos se ha considerado la inversión necesaria para el mínimo de equipos que requiere una empresa agroindustrial mediana.

Además, se toma en cuenta dos opciones: una para el control de la rastreabilidad con equipos de código de barras y otra para este control con tecnología RFID, cuyos mayores costos reemplazarían a los equipos de códigos de barras de la primera opción, como se muestra en el cuadro 24.

2. Análisis del impacto de los sistemas y las tecnologías de la información

2.1. Beneficios tangibles

Existen importantes mejoras en empresas que han aplicado sistemas integrados ERP (Enterprise Resource Planning); sin embargo, no todas obtienen el mismo nivel de beneficios puesto que estos varían en función de su actividad principal. Fundamentalmente, los beneficios tangibles derivados de la aplicación de un ERP son las mejoras puntuales provenientes del manejo integral de los procesos de la empresa, como pagos por planilla, inventarios, finanzas, mantenimiento, gestión de ingresos e impuestos, tecnologías de la información, etcétera.

Cuadro 24. Costos de equipos (dólares)

CÓDIGO DE BARRAS				
Descripción	Cantidad	Observación	Precio unitario	Precio final
Escáner de código de barras	4	Para controlar cuatro líneas de producción.	116,48	465,92
PDA Palm	4	Para monitorear todas las etapas del proceso de empaque.	264,54	1 058,16
Celular con Bluetooth	2	Para el control del gerente general y el gerente de comercialización.	326,95	653,90
Portable Data Terminal (8 MB RAM)	2	Para el control de planillas y el rendimiento del personal.	750,00	1 500,00
Laptop HP	4	Para los puestos gerenciales y el jefe de sistemas.	750,00	3 000,00
Impresora HP Color Laser Jet	1	Para la impresión de etiquetas y códigos de barra.	425,77	425,77
Servidor HP / Compaq	1	Base de datos fundamental de la empresa.	1 018,85	1 018,85
Sensor de temperatura (Temp Tale)	7	Control del despacho en camiones y de los ambientes climatizados.	30,00	210,00
Costo total				8 332,60

TECNOLOGÍA DE RFID				
Descripción	Cantidad	Observación	Precio unitario	Precio final
Lectora	1	Para una parihuela.	1 020,00	1 020,00
Lectora de mano	3	Para el control de producción, recepción y despacho.	482,14	1 446,42
Etiquetas RFID (<i>tags</i>)	100	Solo es referencial.	0,39	39,00
Antena RFID MT-262006	1	Para la zona de despacho y la sala de procesos que están generalmente juntas.	199,00	199,00
Impresora	1	Para adjuntar una identificación al <i>chip</i> (opcional).	2 200,00	2 200,00
Costo total				4 904,42

Elaboración propia basada en la información cotizada por algunas empresas en Internet.

De un estudio realizado a un número considerable de empresas en el mundo que han aplicado sistemas integrados ERP en sus organizaciones se obtuvieron los siguientes rangos de beneficios en sus procesos y funciones (ver cuadro 25).

Cuadro 25. Beneficios tangibles del negocio

Procesos / funciones	Medidas de impacto	Rango de beneficios* (%)
Finanzas	Reducción del número de días de cierre de libros.	25-50
	Mejora de los tiempos de los reportes.	25-50
	Disminución de los costos de transacción.	40-60
Recursos humanos / planillas	Costos de recursos humanos / costos de empleados.	35-60
	Tiempos de recopilación / tiempos de evaluación.	25-50
	Costos de planillas.	50-75
Gestión de inventarios	Reducción de niveles de inventario.	5-35
	Reducción de costos cargados por inventarios.	25-75
Mantenimiento	Aumento del empleo directo de mano de obra.	25-75
	Reducción de los costos por procesamiento de las órdenes de trabajo.	25-75
	Reducción de la duplicación de planillas por tiempo de entrada.	25-50
	Reducción de materiales de inventario para mantenimiento.	15-25
Gestión de ingresos e impuestos	Reducción del trabajo administrativo.	15-45
	Aumento del número de recopilaciones.	10-25
Tecnología de la información	Reducción del número de interfaces.	25-60

Fuente: Empresa SAP.

* Los rangos se refieren a los beneficios obtenidos por clientes que utilizan ERP en los sectores público y privado. Se esperaría obtener beneficios dentro de estos rangos.

Además de los beneficios tangibles que se presentan en el cuadro anterior, la solución ERP provee un número de beneficios estratégicos para los clientes (SAP, 2004).

2.2. Beneficios intangibles

Si se toma en cuenta que no todos los beneficios que resultan de la aplicación de un ERP son cuantificables, se concluye que se tiene beneficios no cuantificables: «A veces nos cuesta trabajo entender los beneficios que se pueden obtener con un ERP, porque son beneficios intangibles que a lo largo del tiempo se convierten en números» (Sánchez, 2002).

Se debe comprender que el empleo de las TI da a la empresa un valor agregado fundamental: ponerse a la altura de sus demás competidores. Si se analiza este punto de vista, se puede encontrar, luego de la aplicación de las TI, escenarios opuestos (unos positivos y otros negativos), pero siempre se estará en el nivel de los competidores de la empresa en el mundo si los directivos toman la decisión de invertir en TI (Montenegro, 2006).

Entre los principales beneficios intangibles que se puede obtener tenemos:

- Las dudas y las consultas de los clientes se pueden resolver desde la primera llamada, sin tener que recurrir a tiempos de espera incómodos para ubicar a la persona de la empresa que pueda ayudar a resolver las inquietudes del cliente (VirtualOffice, 2006).
- La información de los clientes puede estar al alcance de toda la organización, y así generar un valor agregado al trabajo haciéndolo más personalizado en función de las características propias de los clientes (VirtualOffice, 2006).

3. Opinión de un experto sobre el modelo IBP

El vicepresidente y gerente de Operaciones de la empresa Oppenheimer con sede en Vancouver, Canadá, opinó sobre este modelo. La empresa es señalada como una de las 50 mejores de su país por el *Canada's National Post*, además de ser considerada en los distintos países en los que distribuye sus productos como la mejor empresa de venta y distribución de productos frescos de Norteamérica.

Oppenheimer factura alrededor de 485 millones de dólares anuales y maneja todos sus procesos con tecnologías de la información, a las cuales considera altamente estratégicas para la compañía.

Doug Grant tiene 25 años de experiencia como gerente de Sistemas de Información en prestigiosas empresas como British Columbia Automobile Association (BCAA) y Oppenheimer. En esta última ha conducido la implementación del sistema integrado de la empresa manteniéndola a la vanguardia de la industria. Es autor de numerosos artículos relacionados con las TI en la industria en los que trata temas de rastreabilidad, *e-commerce* y RFID (Radio Frequency Identification). En la convención canadiense de la Asociación de Comercialización de Productos del año 2004 recibió el reconocimiento de ser el Produce Man of the Year por sus iniciativas de implementación de tecnologías de la información en la industria.

El modelo que planteó el grupo fue revisado por Doug Grant. Esta fue su opinión:

Su grupo ha hecho un muy buen trabajo con el modelo de negocio. Han tratado muy buenos puntos acerca de las necesidades de los trabajadores de abrazar (aferrarse) a un cambio y trabajar colectivamente hacia una mejora continua. Me gusta como han empezado con los objetivos de los clientes. Después, con la estrategia de la compañía para definir la propuesta de valor para el cliente, luego para determinar la ventaja competitiva que logre la sostenibilidad. Los objetivos de TI necesitan fluir desde la estrategia de la compañía (estar alineados a la estrategia de la compañía) (Grant, 2006).

Además, Grant enriqueció el modelo proponiendo colocar a los proveedores como parte de este, ya que es importante integrar todos los puntos de la cadena de suministro y la tecnología desempeña un papel muy importante en conectar a todos los integrantes de la cadena.

4. Implementación del modelo

El modelo exige un cambio en toda la organización; sin embargo, su implementación debe realizarse en cinco etapas que se describen a continuación.

4.1. Etapa 1: Sensibilización de los directivos

Sensibilizar a los directivos y los ejecutivos mostrándoles los beneficios de la implementación del modelo Integrated Business Packing en su empresa para convencerlos de iniciar el proceso.

Se tiene que formar un equipo multidisciplinario integrado por ejecutivos y trabajadores representativos de las diversas áreas. Este equipo, denominado Líder Pack, será capacitado en temas de gerencia estratégica y mejora de procesos y tecnologías pues será el responsable del éxito de la implementación.

4.2. Etapa 2: Definición de la estrategia

Una vez que el Líder Pack se encuentre preparado, se iniciará el análisis de la empresa a partir de la estrategia y se definirán con claridad los objetivos, las metas y la visión, dejando claro que la satisfacción del cliente es primordial para el éxito del negocio. Este proceso requerirá de reuniones del equipo con todos los ejecutivos, pues la estrategia de la empresa debe ser aprobada por estos. Los objetivos de las tecnologías de la información que se aplicarán se definirán en reuniones del equipo líder con el equipo de TI.

El siguiente paso es analizar e identificar los factores críticos de éxito que son aquellos componentes del negocio que son claves pues una empresa no los puede evadir si quiere ser competitiva, de esta manera se garantiza la excelencia de la compañía. Para hacerlo, se aplicarán encuestas y se realizarán reuniones con los ejecutivos y el equipo.

La gerencia debe definir la información necesaria para la toma de decisiones estratégicas con el fin de obtener medidas apropiadas entre las que se recomienda solicitar:

- El reporte de las ventas proyectadas versus las ventas realizadas.
- La cantidad de reclamos por campaña.
- La eficiencia de la producción actual versus la producción estándar.
- Los costos de producción actuales versus aquellos de la campaña anterior.
- El porcentaje de rotación del personal.

4.3. Etapa 3: Mejoramiento de los procesos

Se identificarán los procesos del negocio mediante entrevistas a los empleados, un análisis exhaustivo de todas las actividades y la información que administra la empresa; de esta manera se aíslan los problemas asociados a los procesos y se establecen sus «ineficiencias». Finalmente, se realiza un informe de todos los procesos de la empresa que será corroborado por los empleados representativos de cada área para la certificación del análisis.

Una vez definidos los procesos de la empresa, se realiza un análisis comparativo con el modelo Integrated Business Packing, lo que lleva a definir los procesos que se podrían mejorar o incorporar a la empresa y así superar los problemas identificados. Ya aprobado el nuevo modelo de procesos se tiene que iniciar el análisis de la infraestructura tecnológica que será el soporte de todos estos procesos.

4.4. Etapa 4: Implementación de las tecnologías de la información

Se realizará de forma modular, puesto que la inversión es muy importante. Se propone el empleo de tecnología amigable y que permita introducir futuras mejoras. Esta se implementará en cada uno de los módulos, según se explica a continuación.

MÓDULO I: PROCESOS DE LA EMPRESA ERP

Es necesario tener una infraestructura básica de TI, es decir, computadoras e impresoras, conectadas en red. Además, se debe contar con un servidor principal que almacene la información de los usuarios.

Se tiene que implementar un ERP para optimizar los procesos de la empresa. Se recomienda realizarlo por bloques o módulos, priorizando los módulos de acuerdo con las necesidades de la empresa. SAP implementa su ERP de la siguiente manera:

- Producción (todo lo referente a la materia prima) y ventas
- Inventarios y compras
- Recursos humanos
- Banca y finanzas

MÓDULO II: GESTIÓN DE LA RASTREABILIDAD

Para la administración de la cadena de frío es necesario adquirir equipos de control de temperatura y humedad de los productos (Temp Tale), los cuales se colocarán en los camiones frigoríficos. Esta información se administrará desde el sistema central.

Se implementará un sistema de código de barras con el cual se identificará la ubicación de los productos y el lugar del proceso de la cadena de abastecimiento en el cual se encuentran. Todo esto a partir del sistema de rastreabilidad implementado en la empresa.

MÓDULO III: GESTIÓN DE PERSONAL

Se implementará el sistema de control de personal, para lo cual la empresa debe adquirir PDT (terminales de almacenamiento de información) que recogerán los datos sobre las tareas que realizan y las cajas producidas por cada trabajador. Esta información servirá para medir la eficiencia del personal.

Se adquirirá una lectora de DNI para controlar la asistencia del personal, la cual enviará la información al sistema de control y permitirá la obtención de reportes en línea.

MÓDULO IV: GESTIÓN DE MÁRKETING Y VENTAS

Se diseñará un portal en Internet que mostrará los productos, las certificaciones y el ambiente laboral de la empresa.

MÓDULO V: GESTIÓN DE MÁRKETING Y VENTAS – *E-COMMERCE*

Se implementará el *e-commerce*, para lo cual se necesitará un servidor y una aplicación segura, ya que se realizarán transacciones de compra-venta mediante Internet a través del portal de la empresa.

MÓDULO VI: GESTIÓN DE LA RASTREABILIDAD EN EL CAMPO Y LOS PROCESOS

Se emplearán soluciones WAP para que los ejecutivos reciban información del negocio en tiempo real en sus celulares. También soluciones de RFID, lo que requerirá impresoras, un *chip* y una lectora de RFID, lo que optimizará el sistema de rastreabilidad. Además, se adquirirán e instalarán antenas en toda la planta y etiquetas con RFID en cada producto con el propósito de identificar con rapidez la ubicación de este en las cámaras frigoríficas.

ETAPA 5: DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

El Líder Pack tiene que proponer y definir la estructura organizacional a partir de los procesos claves del negocio, este es el armazón que será la base para el funcionamiento adecuado, coordinado, equilibrado e integrado de la organización al mostrar las diversas interrelaciones existentes entre los trabajadores, la independencia de las tareas y la mejora en el flujo de la información.

Entre las posibles estructuras organizacionales que se podrían considerar están las siguientes: funcional, geográfica, por cliente, por productos, por turnos, por proceso productivo, por cantidad de subordinados, por división, por proyectos, matricial, por células y por redes. Una vez establecida la estructura, se tienen que definir los puestos, los roles y las funciones de estos.

Asimismo, se debe motivar al personal en el uso de las tecnologías de manera paulatina, mostrando los beneficios de utilizar las TI y la forma en la cual optimizan sus labores. Para conseguir este objetivo se debe brindar retribuciones económicas y capacitación constante al personal. La tarea de capacitar al personal podría ser ejecutada en forma rápida y sencilla por el área de sistemas. De esta manera, el personal mejorará sus habilidades y competencias y estará mejor preparado para el puesto que desempeña.

7

Aplicación del modelo IBP en Agro Paracas S. A.

La aplicación del modelo IBP en Agro Paracas S. A. implicará necesariamente un cambio en la empresa. Al igual que el modelo propuesto en el capítulo anterior, se debe implementar por etapas.

1. Implementación del modelo

Son cinco las etapas en las que se plantea implantar el modelo en Agro Paracas S. A.

1.1. Etapa 1

Agro Paracas cuenta con iniciativas para implementar un sistema que integre sus diferentes áreas, además, dispone de buena salud financiera, todo ello puede motivar a la empresa a invertir en la propuesta.

Para hacerlo, se deberá identificar líderes en los diferentes procesos de la empresa, ocho en total: de rastreabilidad interna y control de calidad, mantenimiento, presupuesto y costos, personal y planillas, transporte, gestión de almacenes, servicio al cliente y sistemas.

1.2. Etapa 2

Es necesaria una mayor flexibilidad en cuanto a las políticas de la empresa, de esta manera podrá enfocarse a una estrategia orientada hacia el cliente que cumpla con sus requerimientos. Para que la empresa sea competitiva, debe identificar sus factores críticos de éxito, controlarlos de forma continua y potencializarlos, si es necesario, con el uso de tecnologías.

Se debe determinar objetivos en todas las áreas que sean mensurables y controlables con los medidores gerenciales, de tal manera que permitan tomar decisiones acertadas y oportunas. Se han identificado cuatro dimensiones que se deben controlar: calidad, servicio, costo y tiempo de los procesos de la empresa, las cuales se muestran en el gráfico 20.

Gráfico 20. Principales dimensiones a controlar en Agro Paracas S. A.

<p style="text-align: center;">CALIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kilogramos procesados por trabajar al día. • Número de reclamos por pago de haberes a la semana. • Rendimiento del producto acopiado por cada fundo (lote) al día. • Número de cajas procesadas por hora. • Porcentaje de rotación del personal a la semana. 	<p style="text-align: center;">SERVICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de reclamos del cliente por campaña. • Volumen de ventas por campaña.
<p style="text-align: center;">COSTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pago de haberes por día. • Horas de trabajo de las cámaras frigoríficas, los <i>hidrocoolers</i> y el transporte frigorífico. • Volumen de mermas al día. 	<p style="text-align: center;">TIEMPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempos de procesamiento por tonelada del producto. • Tiempos de despacho. • Tiempo de recepción del producto proveniente de los campos.

Elaboración propia.

1.3. Etapa 3

A partir de la metodología del modelo propuesto, se recolectó información acerca de los procesos de la planta Agro Paracas S. A. Se detectaron 20 procesos en total, los cuales abarcan desde el acopio del espárrago hasta la distribución del producto terminado en los mercados de destino. Entre estos procesos se escogió implementar el modelo IBP solo en aquellos referidos a la producción, ya que esta área es fundamental para el negocio porque es en ella en la cual se da mayor valor agregado al producto. Además, es el área que ocupa el mayor número de personas y significa 30% de los costos por pago por planillas.

De esta manera, se optó por emplear el Business Process Management para diseñar una estructura nueva específicamente para los procesos de producción en la planta empacadora, con el fin de dar mayor valor agregado a la empresa mediante la sinergia entre la estrategia, las personas y las tecnologías de la información.

1.4. Etapa 4

A partir de los módulos de implementación de esta etapa del modelo se va a explicar los pasos que se deben seguir en este caso.

MÓDULO I: PROCESOS DE LA EMPRESA

Se ha detectado que el uso de herramientas tecnológicas apoyadas en una plataforma como ERP podría generar grandes cambios en la forma cotidiana de trabajar de la empresa, ya que toda la documentación manual que se utiliza podría ser reemplazada por archivos y ventanas en una computadora. Asimismo, la nueva información generada permitirá tomar mejores decisiones por la nueva perspectiva que proporciona (medidores gerenciales).

Respecto de la tecnología que se requiere, Agro Paracas S. A. ya cuenta con una base de equipos de cómputo por lo que se considera invertir en otros equipos como un servidor, una *laptop* y Bluetooth, y servicios como Wifi.

MÓDULO II: GESTIÓN DE LA RASTREABILIDAD

Si bien la empresa ya cuenta con un proceso de rastreabilidad, es necesario automatizarlo. Para ello deberá implementar un sistema que comprenda la inversión en equipos PDT para controlar la producción de las cajas en la planta y los inventarios en el almacén.

En planta, los PDT se usarán al final de las cuatro líneas de producción en las cuales se registrará cada caja. Esta información podrá ser utilizada para controlar directamente el número de cajas procesadas por hora.

En la cámara, los PDT servirán para controlar la salida de las parihuelas hacia los camiones frigoríficos y así poder llevar un mejor manejo de inventarios.

Se tiene que crear un módulo específico que comunique el ERP que se piensa utilizar con el sistema que deberá manejar las operaciones básicas de producción.

MÓDULO III: GESTIÓN DE PERSONAL

Por otro lado, se trabajará también en la implementación de un sistema de control del personal, para lo cual será necesario adquirir equipos como una lectora de DNI que permitirá el manejo de las planillas de una manera más rápida y eficaz.

MÓDULO IV: GESTIÓN DE MÁRKETING Y VENTAS

Es importante contar con una página en Internet que ofrezca a los clientes la información necesaria para la sostenibilidad del proceso de ventas.

MÓDULO V: GESTIÓN DE VENTAS Y ATENCIÓN AL CLIENTE

Se cree que para este módulo la empresa no tendría mayor interés en implementar un mecanismo de *e-commerce* debido a que los clientes con los que cuenta demandan volúmenes de producción por encima de lo que Agro Paracas S. A. produce regularmente. Sin embargo, si la empresa aumentase su cartera de clientes, este módulo podría ser de gran importancia para ella.

MÓDULO VI: GESTIÓN DE LA RASTREABILIDAD EN EL CAMPO Y LOS PROCESOS

El proceso de rastreabilidad debe ir adaptándose a las exigencias del mercado y a la disminución de los costos en tecnología. Un sistema WAP-RFID permitiría obtener datos en tiempo real de los productos desde el campo hasta su despacho al cliente.

1.5. Etapa 5

La estructura organizacional de la empresa Agro Paracas S. A. debe estar orientada hacia los procesos. El área de sistemas debe ser reconocida como un área estratégica para la mejora de los procesos de producción. Además, la empresa tiene que determinar un manual de funciones para cada área, de tal manera que el rendimiento del personal se mida por el cumplimiento de responsabilidades. Para ello debe definir las características del área de recursos humanos con sus procesos de cálculo de planillas, selección de personal, capacitación y pago.

Las personas, como parte esencial de la organización, deben recibir el mejor trato posible en la forma de un clima de trabajo óptimo y capacitación en el uso de los sistemas.

2. Beneficios potenciales

Mediante el análisis de los procesos de empaclado se ha obtenido información relevante que lleva a conclusiones significativas acerca de los beneficios que se pueden obtener (ver cuadro 26).

- Con la ayuda de un sistema integrado en la planta empacadora, los procesos podrían ser mejorados en tiempo de trabajo, productividad de los obreros y toma de decisiones de los mandos medios y los gerentes. Todo esto se puede lograr si la empresa empieza a manejar nuevos medidores gerenciales para la toma de decisiones, con lo que conseguirá un mejor control.

Cuadro 26. Beneficios potenciales

Medidas de impacto en el sector agroindustrial	Rangos de beneficio (%)
Reducción en el proceso de empaque	36
Reducción en el proceso de despacho	23
Reducción en el proceso de almacenamiento	28
Ahorro de pagos adicionales (horas extras)	46-76
Mejoras en la productividad	10-52
Disminución del porcentaje de reclamos	100
Ahorro de costos de mano de obra	El sueldo de un jornalero por 10 meses: 4 800 soles

Elaboración propia.

- La empresa puede establecer y monitorear metas de corto plazo, como es el caso de la productividad de las líneas de trabajo de la sala de procesos. Con la información del día se obtendrían gráficas estadísticas para ciertos parámetros importantes como los rendimientos de los campos y el personal por hora.
- Es probable la disminución de los tiempos en la ejecución de algunas actividades como la generación de documentos manuales y la transmisión de información mediante desplazamientos del personal de un área de control a otra. Los procesos de empaque se pueden volver más eficientes, lo que permite un ahorro en tiempo en cada proceso. Este es el sustento para postular que es posible establecer parámetros para los procedimientos de control de tiempos a través de medidas específicas que diseñe la empresa (ver anexo 3).

Cuadro 27. Probable ahorro de tiempo por proceso

Proceso	Ahorro en tiempo (%)
Empaque	36
Cámara	23
Despacho	28

Elaboración propia.

- Las personas encargadas de hacer el seguimiento a los lotes del producto, ordenar y generar la documentación manual para todos los procesos, y transcribir información al final de la jornada a una base de datos (computadora) podrían dedicarse a otras labores dentro de la planta. Así, se trata de que estas funciones que podrían ser reemplazadas por el uso de tecnología pueden generar ahorros en la planilla. En planta existe una persona que desarrolla esta labor todo el tiempo, por tanto, la tecnología podría ahorrar costos por un valor equivalente al sueldo de un jornalero por un año de servicios: aproximadamente el sueldo mínimo de 480 soles por el tiempo de las campañas chica y grande, es decir, 4800 por 10 meses de campaña.
- Si se conoce que la política de pagos de la empresa es por productividad, se podría obtener ahorros en costos por mayor productividad como resultado de los altos niveles de control que brinda el uso de la tecnología. La producción adicional que se podría obtener al contar con personal de óptimo rendimiento podría permitir a la empresa obtener un porcentaje (pago adicional por hora extra de 25%) por la producción adicional conseguida en horas regulares (ocho horas). El ahorro podría llegar a cifras que van entre los 3462,86 y los 12815,95 soles para las seis semanas de producción pico, aquellas de máxima producción (ver anexo 4).

Otros de los beneficios posibles son:

- Disminución del número de documentos manuales.
- Mayor información de datos sobre el producto (número de lote, fundo, calibre, peso).
- Integración de las distintas áreas.
- Mejora del proceso de toma de decisiones.
- Mejor control de la productividad.

3. Costos de implementación de la tecnología

De acuerdo con el análisis realizado, Agro Paracas S. A. requiere mejorar el uso que actualmente da a las tecnologías de la información. La empresa necesitaría un nuevo sistema ERP que integre todas sus áreas funcionales y procesos. Asimismo, en lo referente a los equipos, el manejo de la

rastreabilidad que realiza la empresa cubre las expectativas del cliente; sin embargo, por ser parte de la cadena de suministro (factor crítico de éxito) es esencial que se disponga de información de planta en tiempo real en el sistema para potenciar esta actividad. Además, el contar con un equipo de lectura de códigos de barra de los DNI de los trabajadores de planta optimizaría la elaboración de planillas en recursos humanos (se descartaría la frecuente generación de *fotochecks*).

El costo de implementación de la solución integral estaría en alrededor de 32 595 dólares, el cual incluye los costos de equipo, sistemas y consultoría. Se debe mencionar que en este costo está incluido el de capacitación del personal en el uso del sistema integral.

Entre las opciones planteadas para la empresa Agro Paracas S. A. se cree que, por el respaldo en servicio y consultoría que significa trabajar con una empresa de nivel mundial, lo mejor sería implementar el Business One, pero con una negociación de precios previa debido al número de licencias mínimo requerido para cumplir con todas las responsabilidades de la empresa.

Además, es importante tener en cuenta que el módulo de contabilidad y finanzas de esta solución podría hacer que la empresa prescindiera de un tercero para el manejo de su contabilidad, lo que generaría un mayor rédito para el negocio a lo largo del tiempo y mantendría la información confidencial en la empresa.

El costo negociado para un número de licencias que se limite a las funciones necesarias para la empresa podría llegar a alrededor de 30 mil dólares, lo que se justificaría por la gran plataforma confiable que se obtendría, además de reemplazar los costos de contratación a terceros en el rubro de contabilidad y finanzas por la inclusión de un contador que maneje el programa del sistema (ver cuadro 28).

Asimismo, se requerirá una inversión en sistemas que se implementarán en forma modular, como se señaló anteriormente, los costos de estos sistemas se muestran en el cuadro 29.

Cuadro 28. Costos de SAP Business One ERP (dólares)

Marca	SAP*	
<i>Software</i>	13 320	
Licencia profesional	4	10 000
Licencia de CRM Ventas	2	1 660
Licencia de servicios	2	1 660
Implementación y capacitación	15 000	
Total	28 320	

Elaboración propia basada en información proporcionada por la empresa.

* Tecnología del tipo *back office*.

Cuadro 29. Costos de los equipos para SAP Business One ERP (dólares)

Sistemas	Cantidad	Observación	Precio unitario	Precio final
Sistema de rastreabilidad	1	Para el proceso de rastreabilidad	4 000	4 000
Sistema de gestión de personal	1	Para el proceso de gestión de personal	4 000	4 000
Costo total				8 000

Elaboración propia.

También se deberá adquirir algunos equipos. Dentro de las opciones de inversión en equipos de alta tecnología están básicamente los equipos para levantamiento de los datos de campo en tiempo real, como datos de producción en recepción, sala de procesos y despacho (un solo equipo para recepción y despacho).

Cuadro 30. Costos de los equipos para tecnologías RFID (dólares)

Descripción	Cantidad	Observación	Precio unitario	Precio final
Celular con Bluetooth	1	Para la gerencia general	326,95	326,95
Portable Data Terminal (8 MB RAM)	2	Para el rendimiento del personal en la sala de procesos	750,00	1 500,00
Laptop HP	1	Para el jefe de sistemas	750,00	750,00
Servidor HP Compaq	1	Para la base de datos fundamental de la empresa	1 018,85	1 018,85
Escáner de código del DNI	1	Para el control de planillas y minimizar los costos por generación de <i>fotochecks</i>	150,00	150,00
Costo total				3 745,80

Elaboración propia basada en la información cotizada por algunas empresas en Internet.

Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación realizada y considerando la propuesta planteada, se presentan a continuación las principales conclusiones y recomendaciones de este estudio.

1. Conclusiones

1. Con respecto a la propuesta de un modelo de sistema organizacional con incorporación de tecnologías de la información (TI): La investigación exploratoria sugirió que en el Perú es deficiente el manejo de la información en la mayoría de las empresas agroindustriales. La falta de comunicación entre las áreas funcionales de las empresas genera descoordinación, duplicidad de funciones y ausencia de agilidad en los procesos de empaque y comercialización. Por esta razón, la propuesta de un nuevo sistema organizacional debe considerar la importancia de integrar en este la tecnología de la información para estandarizar los procesos, aprovechar la información y tener respuestas oportunas y eficaces.
2. Con respecto a la identificación de los factores críticos de éxito: Los componentes claves del negocio no pueden ser evadidos por las

empresas que pretenden ser competitivas. En este sentido, las TI ayudan a las empresas a identificar, controlar y potenciar los factores clave de éxito en tiempo real. Así, un manejo eficiente de la cadena de suministros a través de un sistema de rastreabilidad permitirá la certificación de la calidad y la inocuidad de los productos. Por otro lado, el manejo de información sobre el producto desde que sale del campo hasta que llega a su destino final servirá como base de datos para la gestión de la empresa y el óptimo servicio al cliente.

3. Con respecto al análisis de la cadena de valor de Agro Paracas S. A.: La estrategia de excelencia operativa deberá orientarse principalmente hacia el cliente, estableciendo buenas relaciones con este y brindándole la mayor cantidad de información sobre sus productos para asegurar su fidelización.

Al ser el personal un elemento clave en esta y en otras empresas productoras de espárragos frescos, el control del rendimiento por trabajador es necesario para el manejo eficiente de la mano de obra intensiva inmersa en los procesos de producción. Un sistema de gestión del personal puede reducir tiempos muertos en los procesos de empaque (36%), cámara (23%) y despacho (28%).

Un mayor control de la productividad en la planta es capaz de reducir las horas extras innecesarias para lograr la meta de rendimiento óptimo por trabajador en una jornada de 8 horas. Los haberes estimados por este concepto se estiman entre 6 600 y 10 600 soles al año. El tiempo ahorrado en horas extras mediante esta corrección del rendimiento puede emplearse en el acopio de la materia prima (espárragos) de otros fundos cercanos a Agro Paracas S. A. para incrementar la capacidad instalada de producción y favorecer a más agricultores con reintegros de precio (*drawback*).

Es evidente que la tecnología de la información aplicada a la gestión y los procesos productivos racionaliza el uso y el movimiento de la mano de obra intensiva de la empresa, puesto que la mano de obra entrenada en empaque es escasa. Para atraerla y retenerla, las empresas deben mejorar las condiciones de vida de sus trabajadores, brindándoles un clima organizacional favorable, beneficios e incentivos económicos.

La aplicación de un sistema de gestión del personal basado en el uso de lectoras para los documentos nacionales de identidad (DNI) permitiría a la empresa ahorrar costos y tiempo de impresión de *fotochecks*. Asimismo, se eliminarían los reclamos de personal por fallas en el cálculo del tiempo y la asistencia que se reflejan en las planillas.

Finalmente, los índices de liquidez y solvencia de la empresa muestran una evolución favorable, lo que le permitiría implementar sistemas de rastreabilidad que requieren inversión. La naturaleza perecible de su producto de exportación hace que la gerencia considere como críticos los procesos de empaquetado y, en consecuencia, la perecibilidad es el punto de atención de las TI para el manejo de la rastreabilidad.

4. De la determinación de los componentes del modelo IBP: No cabe duda de que si bien la tendencia de las empresas es incorporar tecnologías a sus procesos, las TI rompen con los modelos antiguos de gestión, estrategia y organización, pues hacen que los trabajadores aprendan a hacer las cosas de una nueva forma. Antes de iniciar cualquier plan de implementación de tecnologías de la información se deben tener claros los objetivos de la empresa; por otro lado, no se podrán obtener los beneficios deseados si no se establece un plan de capacitación en el uso de las TI para los trabajadores de la empresa.
5. De la viabilidad del modelo: La opinión favorable de expertos sobre el modelo IBP podría sustentar su reproducción en otras empresas del sector agroindustrial. Si bien se pueden identificar claramente los beneficios intangibles producto de la implementación de las TI, no se puede asegurar el retorno de la inversión de las empresas.

Las nuevas normas de seguridad alimentaria en Europa y los Estados Unidos, la disminución gradual del costo de la tecnología y el desarrollo de las soluciones informáticas constituyen factores que actúan como impulsores de la rentabilidad empresarial y, en consecuencia, llevan a las empresas a ser emprendedoras en el proceso de incorporar e implementar las tecnologías de la información en el sector agroindustrial.

2. Recomendaciones

1. Se debe fomentar una política de difusión de las TI orientada específicamente a la agroindustria. Las instituciones públicas y privadas promotoras de las exportaciones, la capacitación y el entrenamiento y la información y el acceso a la tecnología, así como el Estado, desempeñan un papel importante en la incorporación de las TI en las empresas.
2. Sensibilizar a los líderes del sector agroindustrial es el paso siguiente a la presentación de esta investigación. Ya se tienen propuestas concretas de instituciones como Prómpex, Agrobanco y el Proyecto Sierra Exportadora para difundir el modelo propuesto en el sector agroindustrial.
3. Generar nuevas alternativas de financiamiento que valoren los beneficios potenciales de los proyectos de TI. Uno de los impedimentos para adquirir estas tecnologías por parte de los productores agrícolas es la ausencia de productos financieros estandarizados que impulsen la rastreabilidad de los productos frescos con incorporación de TI.
4. Difundir el modelo de asociatividad de las empresas agroindustriales del valle de Ica como Agro Paracas S. A. A través de la asociación se podrán enfrentar en grupo ciertos costos y obtener los beneficios de las nuevas tecnologías, pues la instalación de procesos automatizados para un solo productor agrícola resulta muy caro.
5. Realizar un estudio de impacto de la aplicación de las TI en la agroindustria. Es importante señalar que, si bien los productos de exportación como el espárrago están convirtiéndose en *commodities*, a lo largo de los últimos años se ha venido desarrollando una cierta diferenciación que se deriva de presentaciones personalizadas, mejoramiento de los procesos, producción limpia, eliminación de pesticidas, etcétera. La tecnología de la información no ha estado ajena a estos procesos por lo que se debería estudiar cuál ha sido su aporte real en los diferentes sectores y países.

Bibliografía

- ANDREU, R.; RICART, J. y VALOR, J. 1990. *Planificación estratégica de tecnologías y sistemas de información en la empresa*. Madrid: IESE.
- BARÁYBAR, Jorge. 2006. *Plan de Márketing Global*. Curso dictado en la Universidad ESAN.
- BESNARD. 1997. <<http://www.besnard-ste.fr/ASPERGE%20ESP.html>>.
- BIASCA, Rodolfo E. 2004. *¿Somos competitivos? Análisis estratégico para crear valor*. Buenos Aires: Granica (segunda edición).
- CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. 2005. *Balance tecnológico de la cadena productiva hortofrutícola en Bogotá y Cundimarca*. Informe técnico. Santa Fe de Bogotá: Departamento de Publicaciones, Cámara de Comercio de Bogotá.
- CCLINK. 2005. *Dossier: La rastreabilidad de obligado cumplimiento en toda la cadena*. <<http://www.apb.es/APB/WEBROOT/webdirectories/cclink/home/fum/20044T/20053T/ESn81doss.html>>.
- CENTRO DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN (Cetiuc). 2006. *Estudio nacional sobre tecnologías de información*. Santiago de Chile: Centro de Estudios de Tecnologías de Información, Pontificia Universidad Católica de Chile.

- DÍAZ, A. 2006. *El mercado del espárrago*. <<http://www.monografias.com/trabajos35/mercado-esparragos/mercado-esparragos.shtml>>.
- ENETSYS. 2005. <http://www.enetsys.cl/control_arandanos.php>.
- FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN). <<http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2002/9320-es.html>>.
- FAOSTAT. 2005. *Estadísticas de la FAO*. <<http://faostat.fao.org/faostat/collection?s?subset=agriculture&language=ES>>.
- FQCODE <<http://www.fqcode.com/contenidos/quees.asp>>.
- INSTITUTO PERUANO DEL ESPÁRRAGO Y HORTALIZAS (IPEH). 2006. *Muestran resultados de nuevas tecnologías de inocuidad y calidad de frutas y hortalizas de agroexportación*. Lima: IPEH.
- INSTITUTO VALENCIANO DE LA EXPORTACIÓN (IVEX). 2004. *La gran distribución agroalimentaria en Estados Unidos*. Informe. AVEX Nueva York / Generalitat Valenciana.
- JOHNSON, G. y SCHOLLES, K. 2004. *Dirección estratégica*. Madrid: Prentice Hall (quinta edición).
- LABARCA, G. 1997. *Demanda de trabajadores calificados y capacitación en la agroindustria: El caso de Chile*. Santiago de Chile: Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico, Cepal.
- MOGUILLANSKY, G. 2005. *La importancia de la tecnología de información y la comunicación para las industrias de recursos naturales*. Serie Desarrollo productivo, n.º 164. Santiago de Chile: Cepal.
- MORRIS, Eddie. 2006. *Business Process Management (BPM)*. Curso dictado en la Universidad Esan.
- _____. 1997. Base para los cambios organizacionales: modelo funcional de la empresa. *Computer World Perú*. Lima, ago., n.º 114.
- _____. 1996. *Reingeniería de procesos: cómo lograr resultados*. Lima: Telebyte.9
- OTTONE, M. 2006. Espárragos: situación del mercado y perspectivas. *Gacetilla informativa del sector agroalimentario*. Buenos Aires, ago.
- PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. 2006. *Centro de Estudios de Tecnologías de Información*. <<http://www.ceti.puc.cl>> (Consultado el 7-11-2006).

- PERÚ: MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO (MINCETUR). 2004. *Plan Estratégico Regional Exportador: Región Ica*. Lima: Mincetur.
- PERÚ: PRÓMPEX. 2006. En 2005 se alcanzaron US\$ 17,000 millones, 31% más que lo exportado en 2004. En Perú: *Catálogo de oferta exportable 2005-2006*, pág. 2.
- RIVAS, R. 2004. La prospectiva en el ámbito de las organizaciones. En *Palestra. Portal de asuntos públicos de la PUCP*.
- SÁNCHEZ, Luis (2002). *Historias de éxito*. <<http://www.exactus.com>>. (Consultado el 7-12-2006).
- SANTA CRUZ, F.; LIZÁRRAGA, R. y REBOSIO, G. 2006. *Mesa especial: Competitividad y desarrollo humano en el sector agropecuario*. Lima: Sepia XI, págs. 30-33.
- SENSITECH. 2005a. *Monitor de temperature Temp Tale RF*. <http://www.temperaturedatasystems.com/es/products/temp_monitors/temptale_RF.html>.
- . 2005b. *Monitor de temperatura Temp Tale 4 (TT4) Ambient* <http://www.temperaturedatasystems.com/es/products/temp_monitors/temptale_4.html>.
- SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, MINISTERIO DE ECONOMÍA DE CHILE. 2005. Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica 2001-2006. En *Innovar en Chile*. Santiago de Chile: Dirección del Programa Chile Innova, Ministerio de Economía.
- SYSTEMS APPLICATIONS AND PRODUCTS IN DATA PROCESSING (SAP). 2004. *ERP Collaborative Value Assessment*. Palo Alto, Cal.: SAP.
- TORRICO, O. 2006. *Método Delphi: sondeo a expertos*. <http://www.laboris.net/static/em_diccionario_metodo-delphi.aspx>.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Economic Research Service and Food Consumption Data System.
- VIRTUALOFFICE. 2006. *Software de gestión documental*. <<http://www.imadigi.com>>. (Consultado el 8-12-2006).
- YACHAY-RED CIENTÍFICA PERUANA (RCP). 2006. <www.yachay.com.pe>.

RELACIÓN DE ENTREVISTAS

- ARRESE, Carlos. 2006. Entrevista realizada por los autores a Carlos Arrese, gerente general de Agrokasa (21-10-2006).
- FERRERO, F. 2006. Entrevista realizada por los autores a Fernando Ferrero, gerente de Agro Paracas S. A. (23-11-2006).
- GRANT, Doug. 2006. Entrevista realizada por correo por los autores al Head Office de Oppenheimer Group empresa canadiense.
- HARE, Javier. 2006. Entrevista realizada por los autores a Javier Hare, gerente de Operaciones de Fruchincha (24-11-2006).
- MANERO, Ángel. 2006. Entrevista realizada por los autores a Ángel Manero, director de Agrobanco y ex gerente general de Sunshine Export (21-11-2006).
- MARCO, Elizabeth. 2006. Entrevista realizada por los autores a Elizabeth Marco, gerenta general de Prómpex (21-11-2006).
- MONTENEGRO, Jorge. 2006. Entrevista realizada por los autores a Jorge Montenegro, Solution Engineer de SAP (20-11-2006).
- ROBINSON, Rodolfo. 2006. Entrevista realizada por los autores a Rodolfo Robinson, director del Programa Desarrollo Rural (20-11-2006).
- SALAVERRY, Úrsula. 2006. Entrevista realizada por los autores a Úrsula Salaverry, líder de SAP Business One (23-11-2006).
- TUBINO, Beatriz. 2006. Entrevista realizada por los autores a Beatriz Tubino, gerenta general del Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas (16-11-2006).

Anexos

- 1. Entorno competitivo (cinco fuerzas de Porter)**
- 2. Costos de la tecnología: implementación de un sistema integrado**
- 3. Análisis de los tiempos mejorados en los procesos de la planta empaedora**
- 4. Ahorro de costos por productividad**

Entorno competitivo (cinco fuerzas de Porter)

1. Poder de negociación de los proveedores

Los principales insumos que requiere Agro Paracas S. A. para la producción de espárragos son, entre otros, cajas, sunchos, esquineros, grapas, parihuelas y etiquetas. La empresa no ha podido aumentar su poder de negociación con su proveedor Zurpack (de muy buena calidad) por no tener mayores volúmenes de compra. En el mercado no existen muchos proveedores y Zurpack abastece a todos los agroexportadores, por lo que a veces no cumple los pedidos completos, ya que da preferencia a los clientes que tienen una demanda mayor.

Los proveedores de materia prima (espárragos), que son los fundos, tienen un gran poder ya que el funcionamiento de la empresa depende de los volúmenes de cosecha que se consigan para cumplir con la demanda de sus clientes.

2. Poder de negociación de los compradores

La empresa abastece principalmente a los mercados de Estados Unidos y Europa. Sus clientes exigen ciertas especificaciones de calidad en sus productos como calidad propia (nutricional), apariencia del turión (según Norma Técnica Peruana), presentación (empaquete), frío (mantener la cadena de frío) y organización (mejora de los procesos). Asimismo, las certificaciones específicas para cada mercado son importantes para mantener la confianza de los clientes y asegurar su fidelización.

3. Amenaza de nuevos competidores

Para lograr ser competitivos, grupos de agroproductores se unen y forman asociaciones que les permiten incrementar sus volúmenes de compra y

obtener economías de escala. Agro Paracas S. A. es el resultado de una iniciativa de este tipo. El ingreso de nuevos competidores es muy difícil en el plano nacional lo que, en lugar de dejar de ser una amenaza, representa una pérdida de oportunidad del Perú para poder incrementar sus volúmenes de exportación y mejorar su competitividad. La competencia, en realidad, viene de los productores internacionales, como China y Chile, que están incrementando su participación en nuevos mercados.

China es el principal productor de espárragos en el mundo con 5 906 000 toneladas métricas; sin embargo, su producción está dirigida a su mercado local ya que sus exportaciones son aún muy pequeñas frente a las peruanas, con 1 624 toneladas métricas frente a 72 050 exportadas por el Perú en el año 2004. Es probable, dada la experiencia productiva que tiene, que en un futuro China ingrese a exportar en una escala mayor y se presente como un competidor potencial.

4. Amenaza de productos sustitutivos

El espárrago fresco que exporta Agro Paracas S. A. es un producto altamente diferenciado, muy solicitado y utilizado en la comida *gourmet*, pero últimamente su precio lo hace inaccesible a los estratos B, C y D, por lo que los consumidores optan por comprar otras verduras que contengan igual o mayor cantidad de fibra.

5. Rivalidad entre competidores

Si bien es cierto que los grandes productores nacionales dominan aproximadamente 60% de las exportaciones, muchos productores se han unido para alcanzar una mayor competitividad.

Perú: empresas exportadoras de espárragos frescos o refrigerados*, 2005

Orden	Empresa	Dólares FOB	Kilogramos de peso bruto	Participación (%)
	Total general	159 774 084	89 402 606	100,00
1.	Sociedad Agrícola Drokasa S. A.	23 924 002	11 622 726	14,97
2.	Complejo Agroindustrial Beta S. A.	10 890 390	6 416 899	6,82
3.	Athos S. A.	10 263 730	4 157 831	6,42
4.	Camposol S. A.	8 936 502	4 670 315	5,59
5.	Agrícola Chapi S. A.	8 062 082	4 469 443	5,05
6.	Agro Paracas S. A.	6 792 995	4 046 882	4,25
7.	TAL S. A.	5 470 548	3 153 374	3,42
8.	Agropinper S. A.	4 864 325	2 971 407	3,04
9.	Agrícola Huarney S. A.	4 199 775	2 832 845	2,63
10.	Agro Industrias Backus S. A.	4 052 904	2 453 671	2,54
	Porcentaje de las 10 primeras empresas			54,73
	Porcentaje de las demás empresas			45,27

Fuente: ÁDEX, 2006. * Partida: 0709200000.

Los productos agrícolas peruanos se encuentran amenazados por productos de otros países que se dedican a la exportación frutícola y de hortalizas. Para lograr que nuestras exportaciones de espárrago fresco sean más competitivas es necesario agregar a las ventajas comparativas nacionales el uso de tecnología que permita hacer más productiva la planta al incrementar los estándares de calidad y la eficiencia del personal.

En el caso particular de Agro Paracas S. A., la empresa ha hecho esfuerzos por mejorar su productividad a través del uso de tecnología en el proceso de empaque, viajes internacionales para conocer las tendencias de mercado y la asociatividad como modelo organizacional para alcanzar economías de escala.

Si se analiza la competencia desde una perspectiva internacional, se tiene que los principales competidores del Perú en exportación son México con 37 211, Estados Unidos con 21 004 y España con 18 827 toneladas métricas. De estos competidores, España y Estados Unidos son al mismo tiempo destino de nuestras exportaciones por las ventanas que existen en sus mercados locales debido a la estacionalidad de su producción.

Países exportadores de espárragos (toneladas métricas)

Países	Año					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Perú	26 982	37 009	41 611	52 784	67 089	72 050
México	41 223	43 856	40 521	42 612	47 657	37 211
Estados Unidos	21 241	23 252	19 708	19 203	23 656	21 004
España	18 982	19 184	25 847	22 992	19 005	18 827
Grecia	24 665	15 902	19 326	19 256	8 920	14 102
Australia	8 974	7 776	6 940	6 392	4 584	5 553
Tailandia	1 537	3 822	7 429	8 014	6 980	11 911
Otros	38 048	34 004	33 802	34 325	34 238	30 287
Total	183 651	186 805	197 185	207 580	214 132	212 949

Elaboración propia basada en la información de Faostat, 2005.

El primer país abastecedor de Estados Unidos es el Perú, entre los meses de noviembre y febrero. México, que también abastece a nuestro principal mercado, exporta espárrago fresco desde fines de diciembre hasta febrero compitiendo con la oferta del Perú. Las importaciones de México aparecen durante el invierno y son alrededor de la mitad de todo el espárrago consumido en Estados Unidos. También son proveedores Chile, Canadá y Colombia, entre otros.

En Europa, 15% es cubierto por importaciones de terceros países, ya que el resto proviene de flujos comerciales entre los propios países de la Unión Europea, los principales son Grecia, España, los Países Bajos y Francia. Respecto de las importaciones de terceros países, los principales abastecedores son Estados Unidos y el Perú. Otros países que exportan a la Unión Europea son Argentina, Chile, Marruecos, Polonia, Sudáfrica y México.

Costos de la tecnología: implementación de un sistema integrado

1. SAP del Perú

Esta empresa propone una solución ERP denominada Business One, un *back office* que puede ser dirigido a pequeñas y medianas empresas como las agroindustriales. Mediante esta aplicación, las empresas agroindustriales que carecen de un sistema integrado podrían realizar sus procesos cotidianos, como las compras, y obtener actualizaciones en otros procesos como el de contabilidad.

El costo del Business One es de aproximadamente 40 mil dólares como paquete especial estándar. Este paquete económico incluye alrededor de doce licencias cuando se instala el programa para un único usuario. Estas licencias pueden ser:

- Seis licencias profesionales: con acceso a todos los módulos del ERP.
- Tres licencias CRM Ventas: dan acceso solo al módulo de ventas y gestión de la relación con el cliente.
- Tres licencias de servicio: dan acceso solo al módulo de servicios.

El costo de capacitación e implementación para este paquete es de 20 mil dólares. Los costos individuales de cada licencia ascienden a:

- | | |
|--------------------------|---------------|
| • Licencia profesional | 2 500 dólares |
| • Licencia CRM Ventas | 830 dólares |
| • Licencia por servicios | 830 dólares |

Si bien SAP brinda las soluciones de *software*, estas son implementadas en las empresas por medio de socios que se encargan de los equipos (*hardware*).

2. Ofisis del Perú

Esta empresa propone un ERP denominado Ofismart, el cual cuenta ahora con nuevas funciones para cubrir los requerimientos del sector agroindustrial exportador, como es el caso del módulo de exportaciones (seguimiento, *drawback*, programas de embarque), el módulo de acopio y el de producción (planeamiento, planta, desarrollo y control de calidad, y costos).

Su costo de capacitación e implementación puede estar entre los 75 y los 100 mil dólares. Este costo se precisa después de un análisis exhaustivo de la empresa. Y solo hace referencia a los módulos de producción, logística y ventas.

Ofisis es socio de Microsoft Corporation, Oracle, IBM y HP.

3. Corporación Frutícola de Chincha S. A. C.

Esta empresa se ha preocupado por tener un sistema para la parte administrativa (*software* adquirido a un tercero) y ha desarrollado por sí misma un programa para la parte de empaque.

El costo del *software* para administración adquirido por la empresa fue de alrededor de 7 mil dólares con un costo adicional por implementación de 3 mil. En el caso del programa desarrollado por la empresa para el empaque, el costo es de 3 mil dólares con un costo adicional por capacitación e implementación de mil dólares.

4. Otras soluciones

Estas pueden llegar a costar 12 mil dólares, incluyendo implementación y capacitación, con un plazo de instalación de seis meses. En estos casos, estas soluciones adaptan la forma de trabajar de las empresas que acopian el producto y realizan todas las funciones (módulos) requeridas para procesar y exportar como producción, administración, recursos humanos y comercialización.

5. Adquisición de equipos (*hardware*)

Las opciones tecnológicas planteadas en el modelo general propuesto requieren el uso de equipos para el control de la rastreabilidad, el personal y el *e-commerce*. El siguiente cuadro muestra los precios de estos equipos, a partir de información disponible en Internet.

Equipos necesarios para las nuevas opciones tecnológicas

CÓDIGO DE BARRAS	Precios (dólares)
Escáner de código de barras	116,48
PDA Palm	264,54
Celular con Bluetooth	326,95
Portable Data Terminal (8 MB RAM)	750,00
Laptop HP	750,00
Impresora HP Color Laser Jet	425,77
Servidor HP /Compaq	1 018,85
Escáner de código del DNI	150,00
Sensor de temperatura (Temp Tale)	30,00

RFID	Precios (dólares)
Lectora	1 020,00
Lectora manual	482,14
Etiquetas RFID (<i>tags</i>)	0,39
Antena RFID MT-262006	199,00
Impresora	2 200,00

Elaboración propia.

Referencias de costos de equipos (*hardware*)

1. Fuente: <http://mx.preciomania.com/search_attrib.php/page_id=23/popup1%255B%255>.
 2. Fuente: <www.pixmania.com/es/es/palm/1391/marque.html>.
 3. Fuente: <http://www.preciomania.com/search_attrib.php/page_id=327>.
 4. Fuente: Technological Solution S. A. C.
 5. Fuente: Technological Solution S. A. C.
 6. Fuente: <<http://www.pixmania.com/es/es/informatica/impresoras/106/9/categorie.html>>.
 7. Fuente: <http://shopping.yahoo.es/b/a/c_115701_servidores.html>.
 8. Fuente: DMS
 9. Fuente: Agrokasa S. A. C.
 10. Fuente: <http://buyrfid.com/catalog/default.php/cPath/24_41?osCeid=11e7874489df76>.
 11. Fuente: <<http://www.id-one.com/?gclid=CKKH5MmahYkCFRo7Vgod-1Q6UA>>.
 12. Fuente: <<http://www.plintec.com>>.
 13. Fuente: <<http://buyrfid.com/catalog/default.php/cPath22?osCsid=11e7874489df766b7>>.
 14. Fuente: <<http://buyrfid.com/catalog/default.php/cPath50?osCsid=11e7874489df766b7>>.
-

Análisis de los tiempos mejorados en los procesos de la planta empacadora

Para este análisis es importante tener claro que los procesos en la planta empacadora, si bien son continuos y están alineados, se realizan de acuerdo con la siguiente secuencia: recepción, empaque, cámara y despacho.

RECEPCIÓN

Incluye la recepción del producto del campo y se realiza en la mañana (se puede completar con volúmenes adicionales en la tarde) y termina cuando el producto es almacenado en la cámara de materia prima. El tiempo de este proceso está condicionado por el volumen de espárrago proveniente del campo. El *hidrocooler* de materia prima (primer golpe de frío del proceso) tiene una capacidad de enfriamiento de 7 mil kilogramos por hora. Para este análisis se consideran 10 minutos desde que el espárrago entra al *hidrocooler* y es almacenado, por lo que se estima un volumen de acopio de 1 166,67 kilogramos.

EMPAQUE

Este proceso se inicia generalmente después de dos horas de recibido el producto y cuenta con 4 fajas con equipos de selección (calibradores) y corte y empacado («banchadoras») que tienen un ritmo de trabajo marcado por el alimentador de las fajas.

Para este análisis se consideran 4 fajas habilitadas (capacidad total) y que cada una cuenta con 25 calibradores y 10 banchadoras, lo que da un total de 4 mil kilogramos por hora en la sala de procesos. Por tanto, la unidad de volumen que se maneja es de mil kilogramos, debido a que el tiempo de calibrado en el análisis es de 15 minutos y en la sala de procesos se tiene un volumen de procesamiento de 4 mil kilogramos por hora (ver cuadro de tiempos).

Equipos de trabajo por faja

Calibradores	Banchadoras
40 kg/hora 25 personas	25 kg/hora 10 personas

Elaboración propia.

CÁMARA

El proceso de cámara está limitado por la capacidad de los dos *hidrocoolers* que posee la empresa. En esta etapa, estos pueden enfriar (último golpe de frío) entre los dos 4500 kilogramos en una hora. Por esta razón, el proceso de cámara considera un flujo de 850 kilogramos para 11 minutos de enfriamiento a total capacidad de ambos equipos.

DESPACHO

La unidad de volumen que se considera en esta fase es el despacho del volumen equivalente a un camión refrigerado.

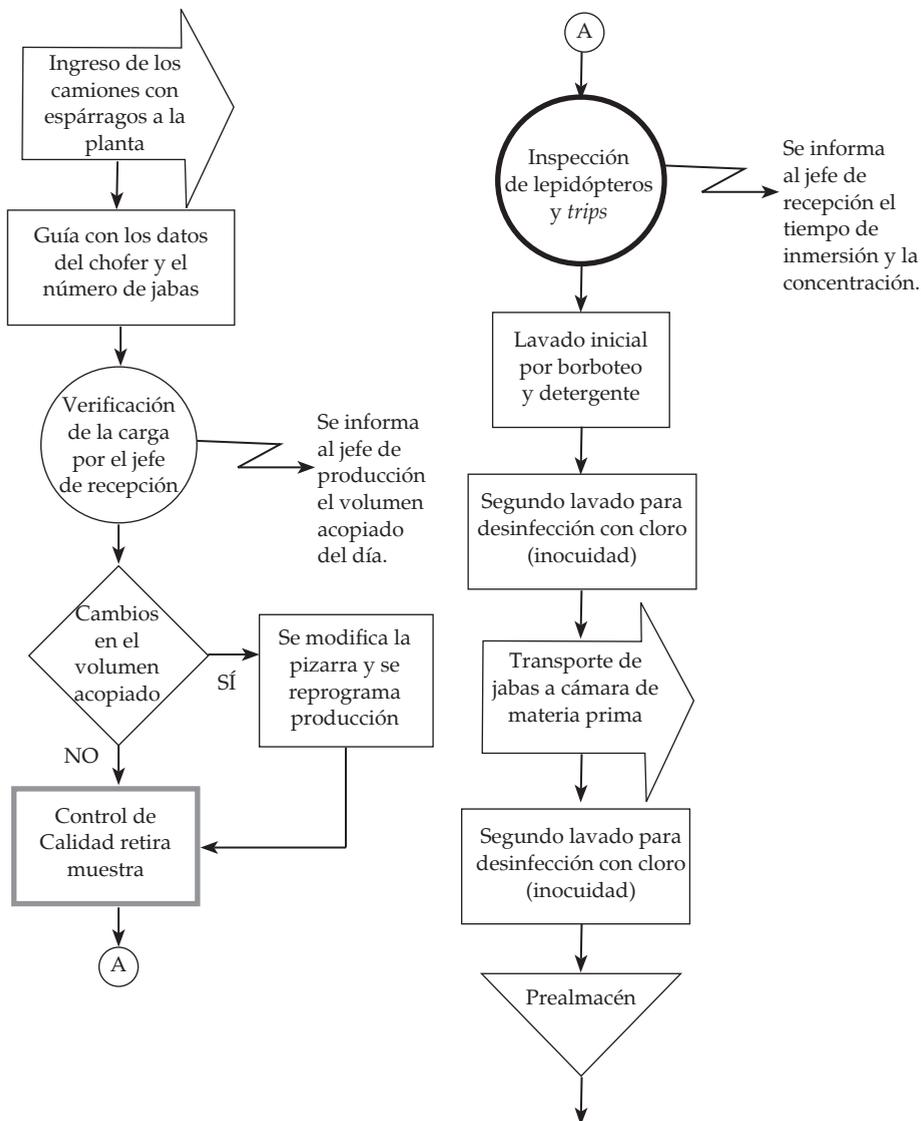
Cuadro de tiempos

	Tiempo (minutos)	Volumen (kilogramos)
Recepción (un turno)	10	1 166,67
Sala de procesos	60	4 000,00
Cámara	60	4 500,00

Elaboración propia.

1. Recepción

El jefe de recepción registra la información fundamental del producto proveniente del campo, esta información la deriva al jefe de producción quien, a partir de esta, puede estimar la producción y el rendimiento del proceso para el lote recibido. Aquí se puede establecer en cuántas horas aproximadas se puede cumplir con procesar todos los lotes recibidos en el día. Y según esta información se podrá calcular el número aproximado de horas extras de proceso en planta para completar la carga de despacho (según los calibres requeridos por el embarque).



Con un sistema integrado, la información que maneja el jefe de recepción, como los datos fundamentales acerca del producto (peso, procedencia, volumen, datos del chofer, hora de recepción, número de jabas, etcétera) pueden ser revisados desde otro punto (computadora); por ejemplo, por el jefe de producción, y así reprogramar la pizarra de producción que está al interior de la sala de procesos en menor tiempo.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DURANTE CAMPAÑA (DIARIO)

Pasos / Actividad	Pasos / Actividad										TIEMPO EFECTIVO (min.)	TIEMPO REDUCIDO (min.)
1. Ingreso de camiones a planta			X								5	5
2. Entrega de guías y documentos a Jefe de Recepción					X						1	1
3. Inspección de carga y volumen (número de jabas)		X									15	15
4. Se reporta volumen de acopio del producto al Jefe de Producción										X	1	0
5. Si hay cambios en volúmenes se hacen correcciones en la pizarra	X										20	5
6. Control de calidad retira muestra de la carga	X										20	20
7. Inspección de lepidópteros y <i>trips</i> en la muestra		X									2	2
8. Se informa al Jefe de Recepción el tiempo de inmersión y la concentración necesaria											1	0
9. Lavado inicial por borboteo y detergente	X										10	10
10. Segundo lavado para desinfección con cloro	X										5	5
11. Transporte de jabas a cámaras de materia prima			X								5	5
12. Enfriamiento en <i>hidrocooler</i> de materia prima	X										5	5
13. Almacenamiento en cámara de materia prima	X										5	5
TOTAL	6	2	2	2	0	1	0	0	2		95	78

Elaboración propia.

El personal de control de calidad retira las muestras del lote de espárragos y digita la información de tiempos de inmersión y niveles de concentración según los análisis de microorganismos de las muestras. De esta manera, el personal de recepción recibe indicaciones del jefe directamente sin esperar que el personal de control de calidad se acerque a darles esa información personalmente, a la vez que se evita la generación de más registros manuales.

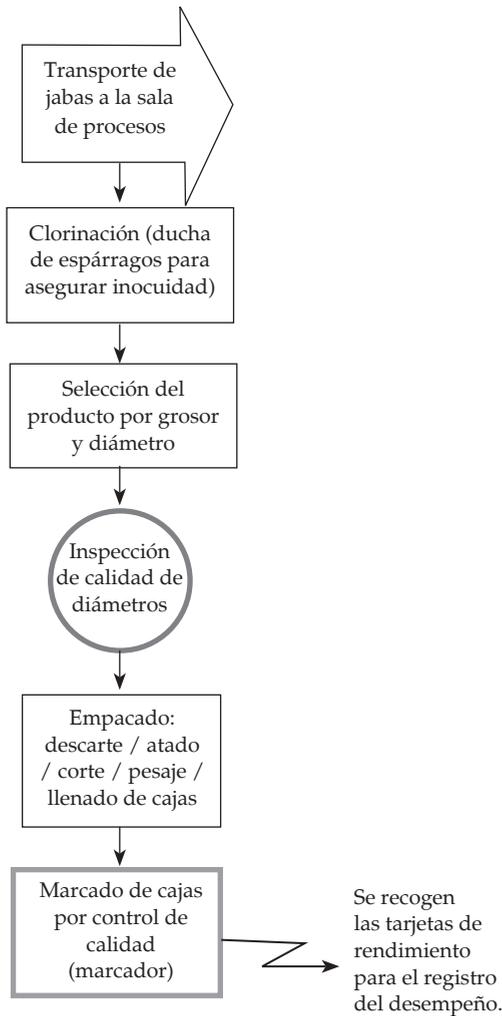
Según el cuadro anterior, el tiempo que tomaría el proceso de recepción es de 95 minutos para almacenar 11 toneladas de producto, aproximadamente. Se puede ver en el cuadro que el mayor ahorro en tiempo se generará en la actividad número cinco. En ella, se verifican los volúmenes recibidos y se comparan con los estimados por planta, para luego hacer los cálculos y las correcciones necesarias en la pizarra de producción en la sala de procesos.

Si se considera que las correcciones para la producción se hacen en una hoja de cálculo integrada en el módulo de recepción (*software*), se podrá tener correcciones actualizadas en función a los volúmenes de espárragos recibidos en tiempo real, por lo que las correcciones prácticamente se actualizarían cada vez que el jefe de recepción incorpore datos en el sistema. El ahorro estimado es de 15 minutos. Por otro lado, las actividades que implican llamadas o comunicaciones para dar información del estado de lo recibido al jefe de producción quedarían eliminadas (actividades cuatro y ocho).

Por estas razones se asume que, si ya no van a existir desplazamientos físicos y no será necesario hacer cálculos manuales para las correcciones (calculadora), los tiempos ahorrados podrían llegar a los 17 minutos.

2. Empaque

Este proceso es uno de los más importantes de la producción, ya que de la eficiencia en la selección de los diámetros y los calibres dependerá el rendimiento de la producción total, además, es en esta fase donde se controla la velocidad de cada línea. Si bien el ritmo lo marca el dosificador de espárragos de cada línea, los trabajadores pueden estar o no motivados para trabajar con mayor eficiencia y menor volumen de mermas, por tanto,



lo ideal sería tener una línea dosificada a un ritmo adecuado y con un volumen de merma bajo.

En este proceso, las actividades más críticas como la selección, el control de calidad y el empaque son las que llevan el control del ritmo del trabajo. De los rendimientos de los trabajadores (banchadoras y calibradores) en las líneas se obtiene el ritmo de producción por hora de trabajo (productividad).

**Tiempos efectivos (reales) y tiempos reducidos (con tecnología)
por actividad en el proceso de empaque**

Pasos / Actividad									Tiempo efectivo (min.)	Tiempo reducido (min.)
Actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>							
1. Ingreso de productos a las fajas de selección en la sala de procesos			X						2	2
2. Primer baño de cloro en línea	X								1	1
3. Selección del producto por grosor y diámetro	X								15	6
4. Inspección de calidad de diámetros		X							15	15
5. Empaque: descarte, atado, corte, pesado y llenado de cajas	X								2	1
6. Marcado de cajas por lote y por calibre	X								2	2
7. Se informa para registrar tarjetas de desempeño								X	5	0
TOTAL	4	1	1	0	0	0	0	1	42	27

Elaboración propia.

Un sistema integrado permite analizar en tiempo real cuáles son las líneas que generan mayor producción por hora. Esta información podría ser publicada para información del personal y así generar mayor competencia entre las líneas, pues si la empresa ofrece incentivos por productividad se mejorará el volumen de trabajo por hora (se alcanzarán los niveles óptimos de producción). Además, el jefe de producción podrá reubicar al personal para uniformar el trabajo y evitar líneas menos eficientes (siempre en procura de la productividad óptima).

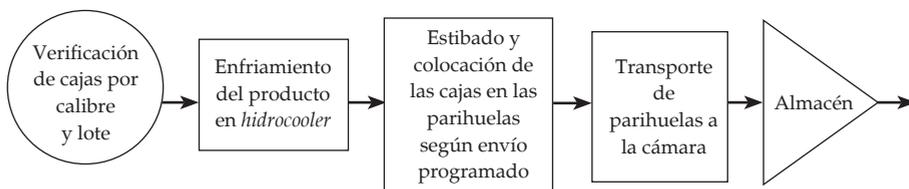
Esta información sobre productividad se recoge mediante formularios (tarjetas) que se llenan manualmente, en ellos se registra el calibre y el número de cajas confeccionadas. Cada banchadora llena una tarjeta y la información se recoge al final del proceso para ser registrada en una hoja

resumen como base para elaborar la planilla de la semana. Este proceso puede ser mejor aprovechado si se emplean equipos de registro de datos de campo, como los PDT (terminales portátiles de datos) para leer el código de cada trabajador y el número de cajas confeccionadas codificadas. Estos equipos están conectados al sistema de tal forma que la data puede ser vista por el jefe de producción en su oficina en tiempo real.

Si se contara con equipos recolectores de datos de campo en tiempo real, el tiempo de registro se reduciría a cero, ya que las banchadoras no tendrían que emplear tarjetas y, además, la información acerca de rendimientos estaría disponible para uniformar el trabajo en las líneas.

3. Cámara

En este proceso las actividades no requieren un registro apoyado en sistemas, sin embargo, se puede aprovechar el uso de una Palm para indicar las parihuelas confeccionadas y sus características (cliente, calibre, modo de embarque, etcétera) y tener un registro en línea del producto terminado en almacén para hacer más fácil el trabajo del parte diario de la cámara. Esta actividad mejorada se puede implementar para un control de inventario del producto terminado.



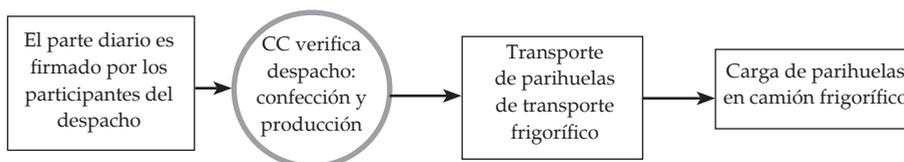
**Tiempos efectivos (reales) y tiempos reducidos (con tecnología)
por actividad en el proceso de cámara**

Pasos / Actividad									Tiempo efectivo (min.)	Tiempo reducido (min.)
	□	○	⇒	▽	▢	▣	○	⚡		
1. Verificación de cajas por calibre y lote		X							10	3
2. Ingreso de cajas a <i>hidrocooler</i> (enfriamiento del producto)	X								11	11
3. Estibado en las parihuelas de las cajas según programación	X								5	5
4. Transporte de parihuelas a cámara de almacenamiento			X						5	5
TOTAL	2	1	1	0	0	0	0	0	31	24

Elaboración propia.

4. Despacho

Este proceso consume mucho tiempo cuando se hacen las verificaciones del despacho según el parte diario. Recién cuando se tiene la seguridad de contar con la carga en su totalidad se procede a cargar el camión frigorífico.



Se debe considerar que la verificación por parte de control de calidad depende de la cantidad de requisitos del transporte en función de si se trata de carga marítima o aérea; además de los requisitos del cliente (control de temperatura, rastreabilidad adecuada, parihuelas confiables).

**Tiempos efectivos (reales) y tiempos reducidos (con tecnología)
por actividad en el proceso de despacho**

Pasos / Actividad								Tiempo efectivo (min.)	Tiempo reducido (min.)
Actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>						
5. Se corrige y se firma el parte diario de despacho					X			5	3
6. Control de calidad verifica el despacho según la programación de despacho		X						15	3
7. Transporte de parihuelas a camión frigorífico			X					30	30
TOTAL	0	1	1	0	1	0	0	50	36

Elaboración propia.

Si se cuenta con un sistema integrado, control de calidad tendría la información de la existencia en almacén y simplemente pasaría una verificación rápida de rutina en función a la información proveniente del almacén acerca de los productos terminados. Esta información se complementa con aquella de las parihuelas (Palm) y los tiempos se hacen más efectivos. La información se deriva automáticamente al sistema que ya cuenta con un formato de parte diario que registra la información desde el ingreso del producto a planta (recepción) y que se actualiza de manera constante reduciendo los tiempos de verificación en despacho.

Ahorro de costos por productividad

El siguiente análisis demuestra que es posible ahorrar costos debido al pago adicional que se hace en horas extras por producción que se podría realizar en horas regulares (ocho horas). Se ha tomado como referencia la semana 40 del año 2005 para establecer un escenario real y, a partir de este, considerar dos escenarios alternativos y calcular si es posible obtener ahorros por el empleo de tecnología para el control de la productividad en la planta empacadora, específicamente en el proceso de empaque.

Supuestos

Estos son los supuestos que se ha tenido en cuenta:

- Solo se considera el trabajo de los calibradores.
- Se procesan 40 mil kilogramos en semanas de producción pico.
- Las semanas de producción pico son 6 en toda la campaña grande.
- Se cuenta con 100 calibradores en plena capacidad de producción (25 calibradores por línea de trabajo).
- La producción en ocho horas de trabajo depende directamente de la productividad de los trabajadores.
- La semana 40 del año 2005 representa el comportamiento regular del rendimiento del personal en época de producción pico.
- En horas extras se paga 25% más por kilogramo procesado.
- Con el uso de tecnologías de información se podría contar con un equipo de trabajo que cumpliera las expectativas de rendimientos de calibrado de 45 kilogramos por hora.

Se estableció tres posibles escenarios, entre los cuales el denominado escenario real representa la referencia de la semana 40 del año 2005. Los otros dos escenarios están en función de posibles niveles de rendimiento para los calibradores de la sala de procesos (en donde el escenario 2 es aquel en el cual el rendimiento del personal llegue a niveles tan bajos como durante la semana 34 del año 2006). El cuadro siguiente compara los distintos escenarios.

CASO IDEAL	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio	Total
Rendimiento kg/hr	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	315,00

ESCENARIO REAL

Rendimiento kg/hr	48,53	43,93	41,07	37,81	39,87	38,34	36,17	40,82	285,71
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

ESCENARIO 1: el rendimiento promedio normal es de 40 kg/hr

Rendimiento kg/hr	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	280,00
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

ESCENARIO 2: el rendimiento promedio normal es de 36 kg/hr

Rendimiento kg/hr	41,77	21,63	25,55	26,56	28,58	31,69	30,82	29,51	206,60
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Elaboración propia.

La política de pagos y el número de calibradores determinados para las líneas de procesamiento se indican en los siguientes cuadros.

	Productividad estándar	Pago
Calibrador	45 kg/hora	0,09852 soles/kg

Elaboración propia.

Total de calibradores	100
Pago adicional por hora extra	25%

Elaboración propia.

Análisis

A partir de la semana de referencia se puede calcular el porcentaje de productividad adicional que se podría obtener si se alcanzan niveles óptimos de productividad (estándar de calibrado). El cálculo de productividad da como resultado el porcentaje adicional de producción que se genera cuando se compara este escenario con el caso ideal (cuando la productividad coincide con el estándar esperado), como se aprecia en el cuadro siguiente.

	Productividad adicional	Producción regular en un día de 8 horas (kilogramos)	Ahorro (soles por día)	Ahorro (soles en 6 semanas)
Escenario real	10%	32 652,49	82,45	3 462,86
Escenario 1	13%	32 000,00	98,52	4 137,84
Escenario 2	52%	23 610,98	30,14	12 815,95

Elaboración propia.

Conclusiones

Estas son las conclusiones del análisis:

- Para la producción en semanas pico se pueden conseguir mayores volúmenes de producción dentro de las ocho horas de pago regular, lo que significa un ahorro para la empresa.
- El ahorro obtenido en semanas de producción pico es de 25% del pago adicional por concepto de hora extra por cada kilogramo producido dentro de las ocho horas a un rendimiento ideal.
- Se estaría dejando de pagar 25% del porcentaje ganado en productividad (kilogramos procesados multiplicados por los kilogramos de producción conseguidos en horas regulares, según sea el escenario).
 - En un ambiente no controlado, es evidente que esa productividad ideal no se cumple en el plazo previsto por ausencia de medidas preventivas. Por tanto, la empresa debe desembolsar un 25% adicional a la tarifa unitaria de productividad, ya que el trabajador debe completar la meta de producción empleando horas extras.

- El ambiente controlado busca la optimización de la mano de obra de acuerdo con los estándares establecidos y, en consecuencia, evitar costos innecesarios generados por insuficiencia de la supervisión y que representan entre 3 462,86 y 12 815,95 por periodos de seis semanas.

Sobre los autores

Octavio CHIRINOS VALDIVIA

ochirinos@esan.edu.pe

Ph.D. (c) in Economics, Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos, y economista de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Experiencia como director en preparación, evaluación y administración ex post de proyectos de inversión social (Banco Mundial, BID, ADRA-Ofasa, Incagro, Pronamachcs). Experto en tecnologías productivas aplicadas a cadenas productivas de bionegocios, y acceso a mercados. Actualmente es profesor principal del área de Economía, Contabilidad y Finanzas de la Universidad ESAN y se desempeña también como consultor y asesor de instituciones públicas y privadas.

Eddie MORRIS ABARCA

emorris@esan.edu.pe

Profesor afiliado y director de la Maestría en Dirección de Tecnologías de Información de la Universidad ESAN. Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, con posgrado en Administración y Finanzas en la Universidad ESAN y estudios de especialización en Brasil y Estados Unidos. Consultor internacional de empresas y organismos internacionales: BID, Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), ONU, CAF, OIT y OVTA-APEC. Actualmente se desempeña también como director gerente de Infoplanning Business Consulting Group (IBCG).

Christiam ORTIZ PACHAS

cortizp@esan.org.pe is_cortiz@hotmail.com

Magíster en Administración de la Universidad ESAN, con mención en Sistemas de Información y Telecomunicaciones, e ingeniero de sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Amplia experiencia en gestión y dirección de proyectos sobre Tecnologías de Información. Actualmente se desempeña como *Head of Information Technology* del Colegio San Silvestre.

Alain SUÁREZ ASCARZA

asuareza@claro.com.pe alainsuar@gmail.com

Magíster en Administración de la Universidad ESAN, con mención en Negocios Internacionales —estudios culminados en la Copenhagen Business School, Dinamarca— y licenciado en Administración de Empresas de la Universidad de Lima. Ha participado en el programa International Marketing (Business School) de la

University of Central Florida, Estados Unidos. Actualmente se desempeña en el área comercial de América Móvil Perú SAC (Claro), como consultor corporativo de Grandes Cuentas.

Sandra VENTOCILLA GUERRA

pr.sventocilla@u.sil.edu.pe

sandraventocilla@hotmail.com

Magíster en Administración de la Universidad ESAN, con mención en Dirección General, médico veterinario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y especialista en la implementación de la norma ISO 22000 y el sistema HACCP para la seguridad alimentaria, de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Amplia experiencia en el área comercial y en desarrollo e implementación de proyectos agropecuarios. Actualmente es profesora de Márketing de la Universidad San Ignacio de Loyola.

Edward VILLANUEVA ZEVALLOS

evillanueva@esan.org.pe

villanueva.ea@pucp.edu.pe

Magíster en Administración de la Universidad ESAN e ingeniero mecánico de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Actualmente se desempeña como ingeniero de proyectos de la Corporación Vopak para Latinoamérica, en la gestión de proyectos basados en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Ha supervisado proyectos de ingeniería en los sectores hidrocarburos, minería, pesca y agroindustria.

Impreso por demanda
en Editorial Cordillera S. A. C.
en julio de 2008
Av. Grau 1430, Barranco
Teléfono: 252-9025 Fax: 252-9852
editorialcordillera@terra.com.pe
www.editorialcordillerasac.com