



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
**PIRHUA**

# AIPSAA: MEJORA EN LA OPERACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO

Omar Castro-López

Lima, septiembre de 2016

PAD Escuela de Dirección

Máster en Dirección de Empresas



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)



PROGRAMA MASTER EN DIRECCIÓN  
DE EMPRESAS PARA EJECUTIVOS

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MASTER EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS

**AIPSAA: MEJORA EN LA OPERACIÓN DE LOS  
DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO**

Lima, septiembre de 2016

**OMAR YURI CASTRO LOPEZ**

## INDICE GENERAL

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>AIPSAA: MEJORA EN LA OPERACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>2</b>
El sector Azucarero.....	3
El Mercado Peruano.....	5
La Empresa.....	8
La Organización.....	9
Sistema de Control de la Calidad.....	11
Selección y Capacitación.....	13
Estructura del Mantenimiento.....	14
Anexos.....	22
<b>TEACHING NOTE.....</b>	<b>34</b>
Resumen.....	34
Objetivos Académicos.....	34
Preguntas para el Desarrollo del Caso.....	35
Análisis del Sector.....	35
Análisis Internos de los Departamentos de Mantenimiento.....	39
Síntomas y Problema.....	45
Alternativas de Solución.....	45
Desarrollo y Evaluación de Alternativas.....	47
Plan de Acción.....	54
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	63
Anexos.....	64

## **INTRODUCCION:**

En los dos años de estudio del programa MEDEX, se me permitió aprender un legado muy abundante de conocimientos no solo relacionados a la parte cuantitativa de los negocios, sino a la gran responsabilidad que conlleva llegar a ser un directivo para ponerse al servicio de la organización enfocando los esfuerzos en resolver problemas no operativos tomando como base esquemas conceptuales y el intercambio en la interacción continua de experiencias con los profesores y mis compañeros.

Esto sólo pudo ser posible con la presencia de Dios, creador de todo, que obró en cada miembro de mi familia y en mí con la fortaleza para afrontar este maratónico reto. También a los directivos de Agro Industrial Paramonga que avalaron el patrocinio que me fue otorgado.

## **AIPSAA: MEJORA EN LA OPERACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO**

En marzo del 2015, con la finalidad de impulsar las ventas de azúcar empaquetada (fraccionada) tanto en el canal moderno como en el tradicional, cuyas ventas en volumen se muestran en el anexo N° 1, el directorio decidió reorganizar del área comercial con la formación de una gerencia para “nuevos negocios”.

Sin embargo en los últimos tres meses del mismo año, un cliente del canal moderno presenta observaciones al momento de la recepción de los productos de su marca privada, por la calidad del sellado, el cual representa cerca del 50% de las ventas en este formato.

Todo esto se originó bajo la coyuntura nacional de un proyecto de ley que prohibirá la venta de azúcar a granel para consumo directo, con lo cual se espera que el producto a granel (50 kg) dirigido principalmente al canal tradicional sea reemplazado por la marca propia “Dulфина” en sus diversas presentaciones. Por otro lado también se presenta la presión hacia la baja en el precio internacional del azúcar proveniente de los principales productores del mundo originado por un ajuste sobre el mix comercial con el etanol estrechamente a la reducción del precio del petróleo.

Oscar Carreño jefe de mantenimiento eléctrico, preocupado sobre un escenario en el que la problemática comercial se agudice y las observaciones en la calidad afecten el valor del producto en el mercado, analizaba las causa que originaban las fallas y evaluaba como la

estructura formal de los departamentos de mantenimiento podría contribuir a la flexibilidad de las operaciones para que se adapten a la dinámica que exige el mercado.

### **El Sector Azucarero:**

De las 1,773.5 MMTn de “Caña” anual producida mundialmente en promedio entre los años 2011 y 2013 el 85% se destinó a la producción de azúcar y el saldo fue destinado a la producción de etanol carburante. La Caña es el principal cultivo del cual se obtiene el azúcar, siendo complementado por 256 MMTn de remolacha de las cuales se destina el 95% al consumo humano.

La producción global de azúcar centrifugada en MY2014 (periodo entre mayo 2014 y abril 2015) fue de 175.1 Mill Tn métricas <sup>(1)</sup>, valor coincidente con el promedio de las 4 últimas campañas; siendo los principales productores: Brazil (20.5%), India (17.27%), la Unión Europea (9.5%), Tailandia y China, los cuales en conjunto representan cerca del 60% de la producción. Por otro lado la producción de azúcar con “Remolacha” se desarrolla principalmente en los países europeos (50%), Rusia (12.5%) y Estados Unidos (11%), y representa el 20% de la cuota mundial.

Las operaciones de cosecha y producción industrial dependen principalmente de las condiciones climatológicas de cada zona geográfica, por lo cual tiene un comportamiento estacional y que recibe el nombre de “zafra”. La zafra para la remolacha en Europa tiene un promedio de 4 meses y en Estados Unidos cerca de 6 meses; por otra parte para la Caña se tiene periodos de zafra en promedio de 7 meses, aunque existe zonas en los países andinos con periodos mayores a 10 meses.

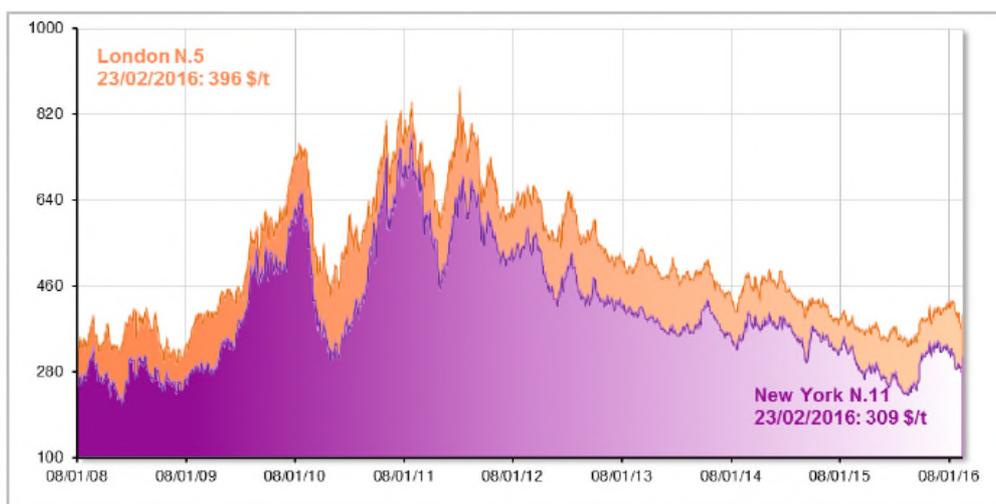
(1) Sugar Word Market and Trade United States Department of Agriculture - Nov.15.

El consumo humano ha presentado un crecimiento promedio de 1.7% en las últimas 4 campañas, la cual está vinculado principalmente a dos factores: el crecimiento poblacional (1.18%) (2) y al aumento en el consumo per capita proyectado en 25.3 Kg/año (3), teniendo como mayores consumidores India (16%), Unión Europea (11%), China (11%), Brazil (6.7%) y los Estados Unidos que consolidan cerca del 50% del consumo global.

El volumen comercializado globalmente tiene una oferta concentrada que ascienden a 54.1 MMTn, compuesta por Brazil (46.8%) y Tailandia (16.2%); por otro lado la demanda se encuentra dispersa siendo los principales importadores China con 10%, Indonesia, Unión Europea y Estados Unidos con 6% cada uno.

La organización internacional del azúcar, ISA por sus siglas en inglés, es un ente intergubernamental que tiene como fin principal promover el comercio y consumo de azúcar; y aunque no tiene el poder de regular del precio y cuotas negociadas, realiza una constante vigilancia de las condiciones del mercado (4) cuyo comportamiento se observa en la siguiente imagen.

**Fig. 1: Precio Histórico del Azúcar en las principales mercados**



(2) Banco Mundial (<http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>)

(3) Perspectivas Alimentarias de la ONU para la Alimentación y Agricultura (FAO) – May.15.

(4) <http://www.isosugar.org/default.html>

El rendimiento operativo del sector es usualmente medido por las toneladas de azúcar producida por hectárea, para lo cual se considera la indexación de tres indicadores del desempeño en la parte agrícola e industrial: rendimiento agrícola (Tn Caña/Ha), Azúcares producidos (% azúcares/Caña) y retención industrial (Azúcares Caña/ Azúcar Envasada).

**Cuadro. N° 1: Países con los mejores indicadores globales 2014.**

Pais	Ha. Cosechadas	Mill. Ton Azucar	Tn Caña/Ha	% Azucar	Tn Azucar /Ha
Brazil	4,070,651	35,950	71	12.50%	8.83
Australia	375,000	4,700	81	15.40%	12.53
Egypt	140,900	2,067	114	12.92%	14.67
Peru	90,357	1,220	126	10.71%	13.50

La FAO estima durante los próximos 7 años un crecimiento medio de 1.8% anual en el área destinada para el cultivo de caña, sin embargo sólo el 12% de este crecimiento sería destinado para la producción azucarera, en contraparte se espera un crecimiento de la producción de 1.17% anual, que permita un aumento moderado sobre las existencias globales de 3.7 MMTn sobre los valores actuales de 73.4 MMTn.

### **El mercado Peruano**

El cultivo de “caña” se desarrolla en una extensión de 90,400 Ha (2014) de manera concentrada en los departamentos de La Libertad (49%), Lambayeque (27%) y Lima (15%), con una producción consolidada de azúcar ascendente a 12.2 MMTn para el periodo anual MY2015. Las condiciones climatológicas excepcionales permite el desarrollo de la actividad durante todo el año, por lo que comparativamente con otros países, no se requiere equipos de gran dimensión.

En los últimos cinco años la extensión agrícola ha experimentado un crecimiento medio de 5%, principalmente por las empresas que componen el Coazucar, que consolidan

más del 40% de las tierras, así como también un potencial de crecimiento cercano al 11% de la extensión registrada en el 2014.

Con el mejor rendimiento global en la parte agrícola en el 2014, se obtuvo 1.22 MMTn de azúcar, lo cual ubica al país en la vigésimo tercera posición del ranking global, siendo el 8% destinado a la exportación como crudo principalmente hacia Estados Unidos y Colombia con 48% y 50% del volumen respectivamente. En contraparte, desde este último país se importa azúcar refinada (77% de las importaciones) a un volumen que representa el 13.8% de la producción nacional, manteniendo de esta manera las existencias finales en 89 MTn (6.7% del consumo).

El precio nacional tiene un comportamiento análogo al precio internacional, principalmente al negociado en el mercado Norteamericano. Además de un arancel de 20% sobre las importaciones de azúcar blanca y una sobretasa de 5%, desde el 2001 se estableció una franja de precios <sup>(5)</sup> con la finalidad de dar estabilidad al mercado fijando precios piso para los productores y un precio techo a los consumidores. En la figura N° 2 se muestra el comportamiento de los precios promedios (US\$/TNM) en los últimos siete meses del 2015, lo cual determina la propensión a la importación por parte de los distribuidores o la exportación por parte de los productores.

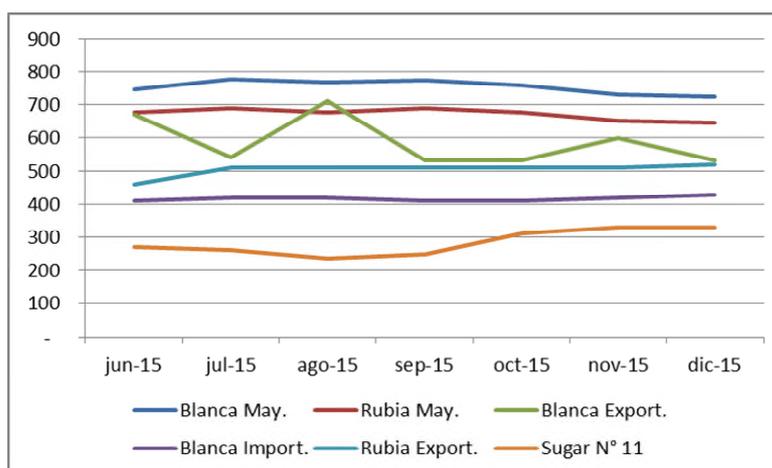
(5) El Decreto Supremo N° 115-2001-EF se estableció el sistema franja de precios para importación de maíz, azúcar, arroz y leche en polvo, siendo los últimos precios de referencia aprobados mediante Resolución Viceministerial N° 011-2016-EF/15.01.

**Cuadro N° 2: Balance Nacional del Azúcar (6)**

Sugar, Centrifugal Peru	2013/2014		2014/2015		2015/2016	
	May 2013		May 2014		May 2015	
	USDA Oficial	New Post	USDA Oficial	New Post	USDA Oficial	New Post
Beginning Stocks	109	109	89	89	0	89
Beet Sugar Production	0	0	0	0	0	0
Cane Sugar Production	1,150	1,150	1,200	1,220	0	1,240
Total Sugar Production	1,150	1,150	1,200	1,220	0	1,240
Raw Imports	5	5	10	10	0	10
Refined Imp.(Raw Val)	210	210	180	180	0	160
Total Imports	215	215	190	190	0	170
Total Supply	1,474	1,474	1,479	1,499	0	1,499
Raw Exports	100	100	100	110	0	110
Refined Exp.(Raw Val)	0	0	0	0	0	0
Total Exports	100	100	100	110	0	110
Human Dom. Consumption	1,285	1,285	1,290	1,300	0	1,300
Other Disappearance	0	0	0	0	0	0
Total Use	1,285	1,285	1,290	1,300	0	1,300
Ending Stocks	89	89	89	89	0	89
Total Distribution	1,474	1,474	1,479	1,499	0	1,499

1000 MT

**Figura N° 2: Precios Promedios en US\$ /Tn de Producto**



Con un consumo per capita de 19.4 kg/año (7) (2011), en el país se presenta una gran dispersión con valores que van desde 25 kg/año (Piura y Lambayeque) hasta mínimos de 10.9 kg/año (Pasco), la capital por su parte concentra el 34% del consumo con un ratio de 22.4 kg/año. El principal uso de la producción es para consumo directo en los hogares o para la repostería que representa el 60% en volumen, el resto se deriva en un consumo indirecto mediante productos manufacturados.

(6) Sugar Annual Report Perú - United States Department of Agriculture - Abr.15.

(7) Caña de Azúcar, Principales Aspectos de la Cadena Productiva – MINAG 2013.

## **La Empresa**

Agro Industrial Paramonga (AIP) es el cuarto complejo azucarero del país con una participación 11.7% de la producción de azúcar y similar proporción en terrenos de cultivos. Los inicios de la empresa se remontan al año 1871 cuando se le da el nombre de Sociedad Agrícola Paramonga a la empresa de la familia Canaval. En 1927, la firma transnacional W.R.Grace & Co. adquirió la empresa y desarrolló lo que se convertiría en uno de los centros industriales más completos de América del Sur.

Durante los años setenta del proceso de la reforma agraria el complejo fue dividido en 2 empresas: la Sociedad Paramonga Ltda., empresa estatal para la producción de papel y productos químicos, y la Cooperativa Agraria Azucarera Paramonga Ltda. N°37, cedida en propiedad a sus trabajadores. Después 24 años, durante los cuales se redujo la productividad y se acumularon pérdidas, se realizó la transformación del modelo empresarial a Sociedad Anónima Abierta de accionariado difundido,

Pero no fue hasta el año 1996, cuando el estado condona el 70% las deudas y capitaliza el monto restante, que se genera el interés de los inversionistas. Ese año después de negociaciones poco convencionales el grupo Mur-Delgado Parker adquiere la mayoría de las acciones, mediante la sociedad Río Pativilca y toma el control de la empresa.

En el año de 1997, el grupo Wong adquiere la empresa, iniciando una serie de cambios en los sistemas de dirección y modernización del equipamiento agrario e industrial mediante el financiamiento a través de un crédito blando con el IFC. Las inversiones aún se mantienen hasta la actualidad, siendo el primer ingenio azucarero del país en obtener la certificación ISO22000 y poner en operación el proceso de generación con biomasa; en la búsqueda de ser una empresa integrada a la comunidad.

**Cuadro N° 3: Indicadores de Producción (8)**

<b>Pais</b>	<b>Ha. Cosechadas</b>	<b>Mil. Ton Azucar</b>	<b>Tn Caña/Ha</b>	<b>% Azucar</b>	<b>Tn Azucar /Ha</b>
2015	9,782	139	125	13.21%	14.17
2014	9,318	137	140	12.68%	14.73
2013	8,697	133	142	12.87%	15.29
2012	9,898	138	129	12.93%	13.98
2011	8,905	121	126	12.77%	13.57
2010	9,307	130	128	12.96%	13.92
2009	9,059	135	132	13.39%	14.90

Los sub productos con mayor participación en la cartera de AIP son la energía eléctrica, la melaza y el alcohol, que comercialmente en conjunto representa en promedio el 12% del monto facturado anualmente; con lo cual todos los indicadores presentados al directorio están indexados a la producción de azúcar como línea central del negocio, según se muestran en los estados de resultados presentado en el Anexo N° 2.

### **Organización**

La empresa está compuesto por niveles jerárquico verticales con departamentos funcionales según el organigrama presentado en la Anexo N° 3, encabezada por un directorio compuesto por los cinco hermanos Wong quienes en forma equitativa son accionistas mayoritarios, además de dos directores independientes con amplia experiencia en diversos sectores; quienes se reúnen mensualmente en la ciudad de Lima. Así también en la capital, despacha la gerencia de finanzas, comercialización, nuevos negocios y, desde el mes de abril de este año, la gerencia general.

Desde hace 6 años las funciones de logística de entrada, personal y auditoría son dirigidas por la gerencia corporativa del grupo EW en Lima; las seis gerencias restantes operan de manera permanente en la ciudad de Paramonga. En el anexo N° 4, se resumen las funciones de cada gerencia y se brinda un panorama general de su organización interna.

(8) Memorias Anuales para la empresa. Superintendencia de Mercado de Valores.

En forma global la planilla está clasificado en tres niveles según la forma de contratación: el gerencial que fue detallado anteriormente, empleados compuestos por profesionales con el personal administrativo y obreros compuesto por técnicos y personal sin formación superior bajo el rango de operarios. En los últimos años se ha mantenido un promedio de 1,294 trabajadores a un costo total de la planilla de S/. 35 millones anuales, los cuales se distribuyen porcentualmente según se presenta en el cuadro N° 4.

**Cuadro N° 4: Distribución de la Planilla por Niveles de Contratación y Jerárquicos**

Clasificación	% Planilla	% Costo
Gerencias	0.9%	10.1%
Empleados	28.6%	33.7%
Jefaturas	3.0%	10.2%
Supervisión	3.5%	5.5%
Empleados	22.2%	18.0%
Obreros	70.5%	56.2%
Técnicos	30.6%	25.2%
Operarios	39.9%	31.0%

Dentro de la organización el 30% de los colaboradores se encuentran sindicalizados en dos gremios, el mayoritario formado por obreros de campo y el segundo que incluye obreros de toda la empresa. Lo integrantes realizan aportaciones mensuales entre S/.5.00 a S/. 10.00 para gastos de representación de los directivos, quienes además de reunirse con el departamento de relaciones laborales realizan coordinaciones con entidades oficiales con el fin de mantenerse actualizados de la normativa vigente dentro de la competencia de sus funciones.

Los pliegos sindicales son negociados en forma separada con cada gremio, normalmente el gremio mayoritario establece los requerimientos y es el primero en reunirse con los representantes de la empresa. Los temas tratados son principalmente económicos aspectos asociados a aumentos colectivos y prestaciones de servicio por parte de la empresa como la “ración cocida”.

Aunque en los últimos 5 años no han existido huelgas, si se han presentado marchas públicas e iniciado procesos legales en el poder judicial por puntos divergentes no resueltos con la negociación.

### **Sistemas para el Control de la Calidad**

Dentro de la organización se concibe la calidad enfocada al cliente final en base a tres criterios base:

- Especificaciones de Producto, que comprende la clasificación del producto terminado por aspectos técnicos intrínsecos como el color, la humedad entre otros. En este parámetros se definen diversas calidades, desde la rubia para la comercialización en mercado mayorista hasta el refinado dirigido para la industria como las empresas de bebidas gasificadas. El cliente domestico percibe principalmente la diferencia entre el granel y el fraccionado por una mejor textura debido a una menor absorción de la humedad por la exposición del producto al ambiente durante su comercialización, por otro lado aunque los productos en general presenta atributos apreciado por el cliente, la elección al momento de la compra es principalmente a la disponibilidad en el punto de venta.
- Inocuidad, que vigila la ausencia de contaminantes físicos, químicos o biológicos que puedan causar daño al cliente final. En este aspecto además de cumplir con la normativa nacional requerida se cuenta con políticas y procedimientos basados en el ISO22000 que establecen metodología de análisis y control para los procesos, además de incluir aspectos referentes a las competencias de las personas y los compromisos de la alta gerencia.

En forma interna se realizan reuniones del comité de inocuidad. Dicho comité está conformado en su mayoría por jefes de las áreas involucradas en el proceso. Además

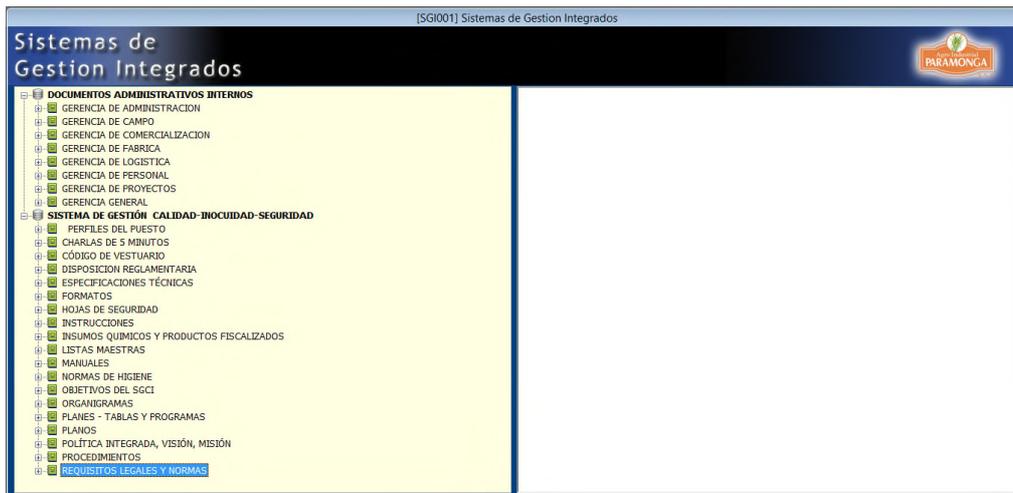
se realizan semestralmente auditorías internas con el fin de verificar el cumplimiento de lo declarado. Por otra parte cada dos años se realiza una auditoría de revalidación del certificado ISO y en forma constante se reciben representantes de entidades oficiales como DIGESA y empresas auditoras por encargo de los clientes directos y finales.

- Empacado, comprende principalmente la vigilancia a las tolerancias de los pesos que debe tener la presentación final del producto, definidos por mínimos legales y máximos obtenidos por análisis estadístico del proceso. Dentro de este criterio se incluye la resistencia que el empaque debe presentar a la manipulación realizada por personal ajeno a la organización

El departamento de “Aseguramiento de la Calidad” es el responsable de vigilar en forma permanente el cumplimiento de los parámetros antes descritos y coordinar las acciones correctivas pertinentes en caso se evidencie desviaciones en los procesos, para ello dentro de su composición cuenta con ingenieros químicos, bromatólogos y microbiólogos que además de análisis de rutina e informes por cada lote de producto realizan rondas de supervisión al proceso.

El departamento de “Sistemas de Gestión Integrados”, recientemente asimilado departamento de aseguramiento de la calidad, es un área de soporte transversal al sistema de control de la calidad y tiene como fin administrar la documentación asociada al sistema de calidad, para este fin se tiene una aplicación informática disponible en todas los terminales de la empresa en un entorno que se muestra en la siguiente imagen.

**Figura N° 3: Pantalla de Acceso al Sistema de Gestión Integrado**



### **Selección y Capacitación**

Entre los años 2006 y 2012 se realizaron las mayores inversiones industriales en la historia de la empresa, acompañados con cursos de capacitación externa los cuales tenían el fin de retener a los profesionales y entrenar al personal técnico que realizaría la operación y mantenimiento en los nuevos equipos, sin embargo no se cuentan registros detallados de su eficacia y cobertura alcanzada por replica a todas las áreas.

Coincidentemente con la caída de los precios del azúcar, en los siguientes años se restringe la inversión en cursos externos reforzando el programa de charlas internas con temas seguridad, inocuidad, responsabilidad corporativa y salud ocupacional principalmente por exigencia reglamentaria o legal; las cuales se desarrollan en forma mensual en ambientes pertenecientes a la empresa y tienen una duración promedio de 1 hora.

Los profesionales tienen una línea de carrera compuesta en teoría por 5 niveles que inicia como practicante profesional hasta ocupar una gerencia, sin embargo a la fecha no se tiene un referencia de alguna persona que haya salvado todas las instancias. A diferencia de los técnicos que normalmente con más 10 años en la empresa puede aspirar a ser nombrados coordinadores, lo que representa una mejora en sus ingresos entre S/. 200 y S/. 500 adicionales.

En los últimos 3 años se ha producido la renuncia voluntaria con índice cercano al 6% en la planilla técnica compuesta principalmente por trabajadores con una experiencia de 5 a 10 años, en su reemplazo usualmente se contrata personas recién egresadas de SENATI (Anexo N° 4).

### **Estructura del Mantenimiento**

La organización del mantenimiento ha sido definida de manera jerárquica por departamentos y talleres, las cuales se han distribuido bajo la dirección de las gerencias de campo y fábrica según las diversas necesidades propias de la operación en cada una.

La gerencia de campo cuenta con un departamento destinado al mantenimiento de unidades agrícolas y de transporte; así como otro departamento para la infraestructura agraria (limpieza de canales y estaciones de riego); integrado por el 22% de la planilla obrera de esta gerencia (595) y cinco profesionales.

La gerencia de fábrica por su parte, cuenta con 3 departamentos de mantenimiento distribuidos en 7 talleres, los cuales tienen responsabilidades enfocadas por procesos (elaboración, molienda y planta de fuerza) o por servicios transversales (calderería, maestranzas y taller eléctrico e instrumentación y métodos predictivos); compuesto por el 57% de la planilla obrera (310) y nueve profesionales.

La planilla por tercerización representa cerca el 25% del presupuesto anual por servicios que se realiza a través de dos empresas intermediadoras, empleando cerca de 300 trabajadores con calificación técnica.

Las funciones del mantenimiento se pueden dividir en tres responsabilidades fundamentales:

- La Conservación de toda la infraestructura de la empresa, dentro de los parámetros técnicos eficientes y económicamente rentables; como actividades propias a esta

responsabilidad se pueden incluir los planes preventivos, la gestión de repuestos e insumos, coordinación de servicios terceros externos para mantenimiento, el análisis del ciclo de vida de los activos, y la administración de la información técnica de cada equipamiento.

- La ejecución de las mejoras en los procesos propuesto por cada responsable, brindando asistencia especializada en concordancia con las especificaciones técnicas reglamentarias nacionales y propias de la industria. Dentro de esta responsabilidad se incluye realizar una prospectiva tecnológica sectorial, la revisión de los planos de ingeniería en sus diversas etapas, la aprobación de las especificaciones técnicas para las nuevas instalaciones así como la puesta en servicio y la supervisión en caso se requiera la contratación de servicios externos.
- La resolución de las fallas no programadas que afecten el funcionamiento de la cadena productiva en el menor tiempo posible, que comprende el diseño de planes acción con equipos de respaldo y asistencia permanente con personal de guardia.

Cada una de estas responsabilidades se puede desplegar en labores diferenciadas por cada taller y según la sección dentro de la empresa a la que brinde servicio, sin embargo el principal indicador de la eficacia en la parte industrial el tiempo dejado de moler. Este indicador se contabiliza al momento que se detiene el ingreso de caña en la recepción del proceso y es asignado a cada departamento previo a un análisis realizado por el departamento de aseguramiento de la calidad de las causas que lo originaron.

Para su análisis se establecen como criterios el porcentaje que representa del tiempo de producción (molienda) efectivo y el porcentaje que representa dentro del total del tiempo perdido, fijando valores máximos según registros históricos y cuyo cumplimiento forma parte

de la evaluación mensual por a cada jefatura. El consolidado para los departamentos de mantenimiento es cercano al 3% y 20% según los criterios antes mencionados.

El segundo indicador del desempeño para el mantenimiento es el cumplimiento de su programa preventivo y la incidencia de las actividades correctivas no programadas en sus labores; aunque cada no existía un criterio único definido para todas las jefaturas.

Finalmente se realizaba un seguimiento a los costos por taller y su comparación contra el presupuesto solicitado en octubre del periodo anterior. Este último indicador no formaba parte de la evaluación por desempeño a las jefaturas, pues su ejecución dependía en gran parte de la aprobación de cada gerencia.

Cada jefatura es encabezado por un profesional cuyo perfil se describe brevemente en el anexo N° 5, así también en este anexo se presenta un layout de la zonas asignados cada taller de mantenimiento dentro del predio industrial.

El sistema de trabajo de los departamentos de mantenimiento está basado en órdenes de trabajo, cuyo flujo se puede apreciar en el anexo n° 6. La ordenes de trabajo se dividen en principalmente preventivas, predictivos y correctivas; las preventivas son labores de rutina que tienen como fin fundamental evitar una falla que afecte la continuidad de la operación o la vida útil de las instalaciones; dentro de estas están contempladas actividades como limpieza, lubricación, y cambio periódico de piezas como rodamientos, cadenas, entre otros.

Las órdenes predictivas incluyen métodos de detección temprana de fallas como ultrasonido, vibración y termografía; así como la asistencia en el montaje de equipos por alineamiento laser. Este taller está integrado por 5 personas con formación técnica y solo uno de ellos cuenta con capacitación en el análisis de resultados, debido a que años atrás personal en esta sección que fue capacitado mediante convenio de permanencia en cursos especializado renunció para asumir puestos similares en otros sectores con mejor remuneración como la minería.

Las órdenes correctivas contemplan labores de reparación con las cuales se espera recuperar o aproximar a las condiciones nominales del fabricante. En la parte industrial es común contar con equipos de respaldo algunos de ellos instalados y otros almacenados en los talleres, con lo el fin de mantener el indicador del tiempo perdido dentro de valores aceptables. En el taller de SEMA se establece horas efectivas de operación por cada unidad cuyo valor promedio oscila en 40% del tiempo disponible.

La asignación de los costos en la parte industrial se definieron con centros de costo por sub-procesos compuestos por cuentas presupuestales que separaban los costos para la operación y el mantenimiento. Cada equipo contaba con un código interno para el mantenimiento que describía su función y otro distinto para el control de patrimonial que asignaba la depreciación a un centro de costo. En la teoría deberían asignarse cada labor a su correspondiente código por mantenimiento y al centro de costo respectivo, sin embargo la rotación de personal dentro la planta, la falta de una nomenclatura estándar y la dificultad de búsqueda dentro del sistema informático hacia que estos pasos sea obviado constantemente, dificultando en consecuencia el seguimiento de los costes asignables por equipo o instalación.

En SEMA tenía asignado un centro de costo para cada unidad agrícola o automotriz, lo cual permitía un control más detallado de estos activos. Sin embargo antecedentes por desvió de repuestos para su uso externo trajeron como consecuencia controles más severos en para los cambios y aumento en el tiempo de intervención.

Las compras y contratación de servicios, tiene un proceso que consta de 5 pasos desde la generación del requerimiento hasta la entrega de la orden al proveedor. Cada uno de los requerimientos es atendido de manera individual por un agente de compra, quien por procedimiento debe presentar al menos 3 cotizaciones. Este requisito normalmente no se cumple para las compras y el tiempo promedio para la emisión de las órdenes varía entre 3 días para requerimientos comunes hasta 40 días para los más especializados. Una vez

cumplido con la entrega de producto o la ejecución del servicio, la empresa tiene un periodo de pago que oscila entre 30 a 45 días.

En referencia a los problemas presentado en el área de envasado, se identificaron algunas causas operativas como la ausencia de repuestos, pero también se abordaron temas como las capacidades del personal técnico que opera y realiza mantenimiento a las maquinarias. Se establecieron acciones inmediatas sobre alguno de los síntomas presentados como contar con un inventario en repuestos e implementar controles más continuos en las máquinas de envasado; sin embargo existieron otros hechos, como los presentados a continuación, que dan luces sobre algunas oportunidades en la mejora la gestión del mantenimiento:

**Nueva Línea de Envasado:** En el año 2012 se toma la decisión de adquirir dos líneas nuevas y completas para el envasado por paquetes compuestas por una maquina envasadora, detector de metales, balanza en línea y enfardadora. La aprobación fue otorgada después de mucha evaluación a un distribuidor nacional quien realizó la ingeniería integrando componentes de sus diferentes representados y algunos componentes de fabricación local. La principal característica de la oferta fue la flexibilidad para envasar múltiples formatos (0.5, 1, 2 y 5 kg) y a una velocidad de 60 bolsas por minuto (bpm) para la presentación de 1kg.

Después de 3 años de la puesta en servicio, ninguna de las líneas opera a más de 40 bpm y presenta diversos problemas de operación lo cual obliga a realizar inspecciones de 30 minutos antes de iniciar la producción en cada guardia y el cambio de componentes como pernos cada 15 días. El detector de metales opera de manera irregular realizando excesivos falsos rechazos que representa cerca del 5% de la producción, la balanza en línea ha sido retirada recientemente después que el proveedor acepto una selección inadecuada y las enfardadoras han sido reubicadas para operar en las líneas envasadoras más antiguas pero con

mayor confiabilidad. Aunque se cuenta con capacidad nominal instalada excedente en la producción de fraccionado con respecto al volumen comercializado (25% del total), estas condiciones afectaron los planes para aumentar el nivel de tecnificación para el envasado.

El promedio del tiempo de paro por fallas del tiempo programado para las cinco líneas de envase fraccionado actualmente es un 20%, que genera una merma de 2.8 Tn de producto al mes y representa la tercera parte de las pérdidas en el envasado (0.2% del volumen envasado).

**Compra de Resistencias para Mordazas:** Normalmente la compra de resistencias para las mordazas de la maquina envasadora de la nuevas líneas se asignaba al fabricante quien valorizaba este repuesto a S/. 640 y demoraba de 3 meses para la atención. También se obtuvieron propuestas para la fabricación con un proveedor local a S/. 217 a las condiciones comerciales normalmente solicitada por la empresa y finalmente un fabricante minorista cotizó el componente a S/.105 al contado. Por una parte se tiene la disyuntiva entre las prestaciones de precio y durabilidad del producto asociados al desempeño económico del mantenimiento como de la operación y por otro la ausencia de especificaciones técnicas que aterricen adecuadamente las negociaciones comerciales del departamento de compras.

**Mantenimiento de Turbina del Desfibrador:** Durante el 2010 se puso en servicio una turbina a vapor de 2000 KW para el desfibrador de caña, equipo estratégico para la operación, como parte de su adquisición se envió a un ingeniero y un técnico acompañar el ensamble del equipo a la planta ubicada en Brasil durante aproximadamente 1 mes. La selección del personal se realizó en base a sus habilidades técnicas para resolver problemas operativos, aptitud en los encargos y proyección dentro de la organización. Después de dos años de operación del equipo, en el cual se realizaban los mantenimientos de manera regular y sin

ningún incidente mayor, el técnico quien percibía el sueldo promedio de la empresa renuncia por una mejor oferta económica. En su reemplazo el jefe de área nombra a otro mecánico que asistió en las labores durante este periodo y meses después se vuelve a contratar al técnico que renunció vía tercerización para apoyar en el servicio de mantenimiento mayor que había sido planificado seis meses atrás.

Durante los años siguientes, se presentó un dislocamiento de eje y excesiva vibración durante la operación, y con estos antecedentes la gerencia optó por programar de anualmente el mantenimiento con la casa matriz cuyo costo es cercano de US\$ 8,000 por inspección y ha puesto en evaluación un sistema de protección electrónico valorizado en US\$ 40,000.

**Mejoras del Proceso Industrial:** En los últimos años una parte no determinada del gasto en mantenimiento se destina para financiar las mejoras internas de los procesos, las cuales implican la modificación parcial de la infraestructura existente con el fin de mejorar los indicadores de productividad. Sin embargo las mejoras implementadas no se reflejaron en una mejora sostenida, solo a partir del año 2016 con disposiciones dadas por la nueva administración que estableció un estándar para el régimen de producción en 205 Tn/h y la implantación de controles más estrictos de los parámetros de producción se han obtenido valores de retención mayores a 85%.

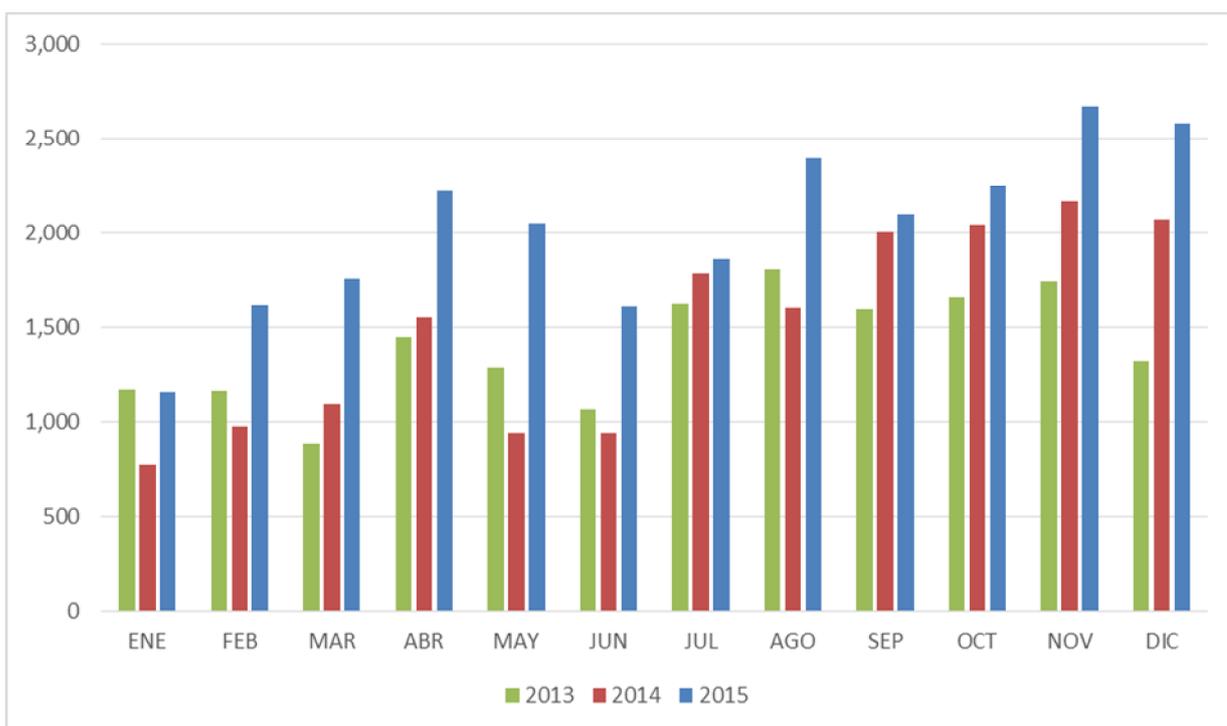
Una referencia para el análisis de los gastos en mantenimiento es “la rotación de activos por mantenimiento”<sup>(9)</sup>; que para sectores similares se tenía como valores promedio de 12%.

(9) Es la relación entre los costos totales por mantenimiento y el valor de los activos netos destinados para operación, incluyendo los equipos en usufructo adquiridos por leasing.

La ruptura de las bolsas en la zona de los sellados verticales, detectado por el cliente durante la recepción de los embarques; originaron las devoluciones de los envíos ( un máximo de dos envíos de 40 Tn en un mes, 200 Tn en un año); lo cual causó tensiones entre los departamentos de comercialización y producción; y pérdidas económicas estimadas en S/. 100,000.

Oscar Carreño estimó que la ausencia de un control centralizado afectaba el desempeño operativo de las unidades de mantenimiento, la atractividad para trabajar en los talleres afectando como consecuencia el desempeño económico de la organización y la calidad del producto entregado. Ante esto se plantea ¿De qué manera la mejora en la organización de los departamentos de mantenimiento, podría influenciar en el funcionamiento y los resultados de la organización? ¿Cuáles serían los sistemas de medición más apropiada para apoyar las operaciones de mantenimiento? ¿De qué manera podría convertirse el departamento de mantenimiento en una fuente de ventajas competitivas para la organización?

### Anexo N° 1: Ventas Mensuales del Producto Fraccionado (Tn).



	2013	2014	2015
ENE	1,173	772	1,159
FEB	1,163	974	1,618
MAR	891	1,092	1,749
ABR	1,446	1,550	2,218
MAY	1,287	944	2,052
JUN	1,063	941	1,613
JUL	1,622	1,778	1,862
AGO	1,804	1,603	2,394
SEP	1,594	1,999	2,097
OCT	1,660	2,042	2,243
NOV	1,742	2,163	2,666
DIC	1,318	2,069	2,576
TOTAL	16,763	17,927	24,247
% VENTAS TN	12.5%	12.9%	18.8%
% VENTAS S/.		16.3%	21.6%

## Anexo N° 1: Estados Financieros.

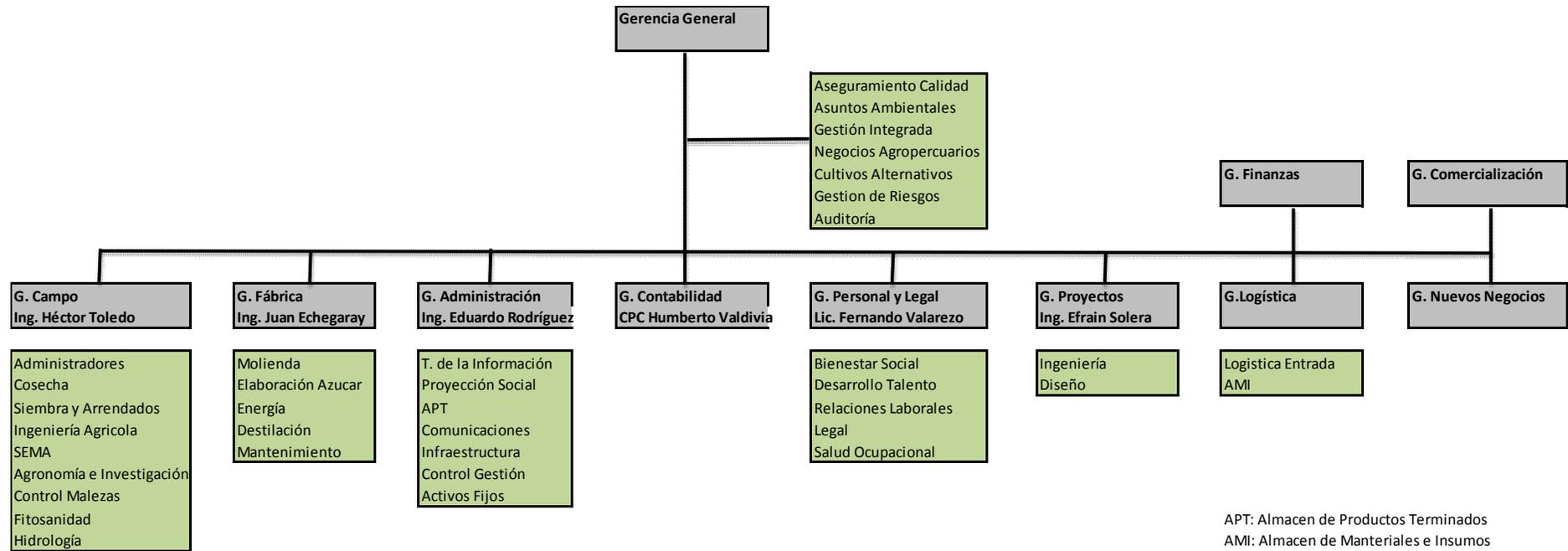
ESTADOS FINANCIEROS   Individual   Anual al 31 de Diciembre del ( en miles de NUEVOS SOLES )						
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS						
CUENTA	2015	2014	2013	2012	2011	2010
Ingresos de actividades ordinarias	243,310	206,958	218,260	258,240	265,760	259,833
Costo de Ventas	-163,345	-173,022	-178,107	-209,723	-118,240	-143,527
Campos Propios	-59,781	-67,481	-69,389			
Compra de Caña Terceros	-45,421	-44,676	-44,089			
Campos Arrendados	-14,000	-16,563	-22,235			
Fábrica	-44,144	-44,303	-42,309			
Ganancia (Pérdida) Bruta	79,965	33,936	40,153	48,517	147,520	116,306
Gastos de Ventas y Distribución	-10,645	-6,668	-6,622	-8,669	-5,655	-6,209
Gastos de Administración	-25,812	-22,449	-24,810	-28,965	-30,350	-28,064
Otros Ingresos Operativos	5,805	6,353	6,394	6,740	9,020	7,115
Otros Gastos Operativos	-9,811	-7,813	-8,250	-7,921	-8,532	-6,996
Ganancia (Pérdida) por actividades de operación	39,502	3,359	6,865	9,702	112,003	82,152
Ingresos Financieros	6,874	6,635	5,201	5,157	2,642	1,826
Gastos Financieros	-17,955	-11,948	-6,272	-6,206	-6,544	-8,175
Diferencias de Cambio neto	-12,445	-7,496	-7,055	2,931	1,301	1,318
Resultado antes de Impuesto a las Ganancias	15,976	-9,450	-1,261	11,584	109,402	77,121
Gasto por Impuesto a las Ganancias	-4,300	12,047	-191	-617	-16,370	-10,684
Ganancia (Pérdida) Neta del Ejercicio	11,676	2,597	-1,452	10,967	93,032	66,437

AREA	Leasing	Salarios	Mantenimiento		Perido
			Consolidados	Salarios	
CAMPO PROPIOS	4,798	7,073	16,434	2,608	2015
FABRICA	11,891	2,859	16,679	1,223	
CAMPO PROPIOS	4,877	6,964	20,538	2,147	
FABRICA	9,920	2,815	14,217	1,100	2014
CAMPO PROPIOS	3,173	6,814	18,610	2,041	2013
FABRICA	13,020	2,898	14,824	1,161	

AREA	Servicios	Seguros	Combustibles	Materiales	Perido
CAMPO PROPIOS	1,015	289	3,771	8,751	2015
FABRICA	6,037	18		9,400	
CAMPO PROPIOS	1,326	419	5,279	11,367	
FABRICA	3,976	18		9,123	2014
CAMPO PROPIOS	1,543	303	4,831	9,892	2013
FABRICA	1,830			11,833	

<b>BALANCE GENERAL</b>							
<b>ESTADOS FINANCIEROS   Individual   Anual al 31 de Diciembre del ( en miles de NUEVOS SOLES )</b>							
<b>CUENTA</b>	<b>2015</b>	<b>2014</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>	<b>2010</b>	<b>2009</b>
<b>Activos</b>							
<b>Activos Corrientes</b>							
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	27,560	20,934	76,141	40,627	33,095	26,481	11,597
Otros Activos Financieros	21,004	43,765	2,937	2,679	2,995	0	0
Cuentas por Cobrar Comerciales (neto)	10,916	8,294	5,858	10,553	13,622	14,114	12,426
Otras Cuentas por Cobrar (neto)	23,323	22,102	38,170	14,703	10,176	14,374	8,553
Cuentas por Cobrar a Entidades	44,053	51,623	16,178	33,572	22,973	26,969	2,069
Inventarios	30,478	17,388	13,769	28,674	16,575	12,713	13,835
Producto Terminado y en Proceso	20,997	8,253	5,023				
Materiales Aux., Sumin. y Rptos.	7,718	7,230	7,164				
Envases y Embalajes	1,922	1,676	1,297				
Otros	276	745	813				
Desvalorizados	-435	-516	-528				
Activos Biológicos	0	0	0	58,016	90,177	41,963	39,800
Gastos Pagados por Anticipado	0	0	0	0	0	1,831	2,756
Otros Activos no financieros	3,442	3,195	3,568	3,694	3,006	0	0
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>160,776</b>	<b>167,301</b>	<b>156,621</b>	<b>192,518</b>	<b>192,619</b>	<b>138,445</b>	<b>91,036</b>
<b>Activos No Corrientes</b>							
Inversiones en subsidiarias, negocios	611	611	0	0	0	0	0
Cuentas por Cobrar a Entidades	19,586	19,586	19,586	19,586	19,586	19,586	19,586
Propiedades, Planta y Equipo (neto)	573,307	589,396	603,123	598,240	588,666	404,806	408,728
Terrenos, aproximadamente	367,828	362,929	357,151	351,990	346,817	220,386	219,570
Edificios e instalaciones (Neto)	92,424	98,145	104,673	110,535	98,545	93,797	86,180
Maquinaria y equipo (Neto)	100,478	93,938	104,263	100,291	104,804	80,685	62,737
Otros Activos	12,577	34,384	37,036	35,424	38,500	9,938	40,241
Activos Biológicos	83,871	80,779	93,312	43,014	55,237	6,112	6,143
<b>Total Activos No Corrientes</b>	<b>677,375</b>	<b>690,372</b>	<b>716,021</b>	<b>660,840</b>	<b>663,489</b>	<b>430,504</b>	<b>434,457</b>
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>838,151</b>	<b>857,673</b>	<b>872,642</b>	<b>853,358</b>	<b>856,108</b>	<b>568,949</b>	<b>525,493</b>
<b>Pasivos y Patrimonio</b>							
<b>Pasivos Corrientes</b>							
Otros Pasivos Financieros	55,802	33,565	15,643	43,066	28,482	23,043	21,402
Cuentas por Pagar Comerciales	8,651	7,703	9,077	22,275	10,534	8,704	9,684
Otras Cuentas por Pagar	14,755	11,879	12,383	16,371	25,414	35,511	22,218
Cuentas por Pagar a Entidades	798	1,503	1,293	392	1,227	6,008	1,789
Otras provisiones	0	2,895	0	0	0	0	0
<b>Total Pasivos Corrientes</b>	<b>80,006</b>	<b>57,545</b>	<b>38,396</b>	<b>82,104</b>	<b>65,657</b>	<b>73,266</b>	<b>55,093</b>
<b>Pasivos No Corrientes</b>							
Otros Pasivos Financieros	109,034	102,533	115,813	50,455	60,286	71,578	92,191
Otras Cuentas por Pagar	7,092	7,406	0	0	0	214	824
Pasivos por impuestos diferidos	87,998	85,726	98,586	98,481	106,863	68,190	69,010
Provisión por Beneficios a los	0	0	7,520	7,826	7,779	8,105	7,963
<b>Total Pasivos No Corrientes</b>	<b>204,124</b>	<b>195,665</b>	<b>221,919</b>	<b>156,762</b>	<b>174,928</b>	<b>148,087</b>	<b>169,988</b>
<b>Total Pasivos</b>	<b>284,130</b>	<b>253,210</b>	<b>260,315</b>	<b>238,866</b>	<b>240,585</b>	<b>221,353</b>	<b>225,081</b>
<b>Patrimonio</b>							
Capital Emitido	332,710	332,710	332,710	332,710	332,710	332,710	332,710
Otras Reservas de Capital	33,521	33,521	33,521	33,521	5,456	5,456	5,456
Resultados Acumulados	187,790	240,693	246,096	249,753	279,935	77,828	31,895
Otras Reservas de Patrimonio	0	-2,461	0	-1,492	-2,578	-68,398	-69,649
<b>Total Patrimonio</b>	<b>554,021</b>	<b>604,463</b>	<b>612,327</b>	<b>614,492</b>	<b>615,523</b>	<b>347,596</b>	<b>300,412</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>838,151</b>	<b>857,673</b>	<b>872,642</b>	<b>853,358</b>	<b>856,108</b>	<b>568,949</b>	<b>525,493</b>
Extensión de Terrenos (Ht)	12,000	11,000	10,000	10,000	9,900	9,900	9,900
Activos Adquiridos por Arrendamiento	98,832	98,832	97,971				

## Anexo N° 2: Organigrama



### **Anexo N° 3: Funciones de cada Gerencia.**

**Gerencia de Campo:** La principal función es el desarrollo del activo biológico (caña de azúcar) asegurando la sostenibilidad de la producción tanto en volumen como en contenido de azúcares. Esta gerencia está dirigida por Hector Toledo (50), Ing. Agrónomo colombiano con más de 30 años de experiencia, inicio su gestión como gerente desde el año 2005 hasta el años 2013 y además de lograr el desarrollo sostenido de nuevas variedades y la ampliación de la frontera agrícola con rendimientos promedios al sector. Se reincorporó al puesto hace 9 meses después de una ausencia de dos años que trabajo como director en una empresa mexicana del mismo rubro.

**Gerencia de Fabrica:** Sus funciones se enfocan en las actividades y proceso requeridos para la extracción de los azúcares en la caña; dentro de los estándares de inocuidad nacionales y de la ISO220000. Así también desde hace 6 años es responsable de los resultados de la operación de una planta de generación eléctrica que opera bajo un contrato por recursos energéticos renovables (RER). Este puesto es ocupado por Juan Echegaray (72), Ing. mecánico con 45 años de experiencia en diversos sectores; desde hace 9 meses cuenta con la asistencia de un Sub-Gerente, Ing. José Domínguez (45) Ing. químico colombiano con 18 años de experiencia en el sector.

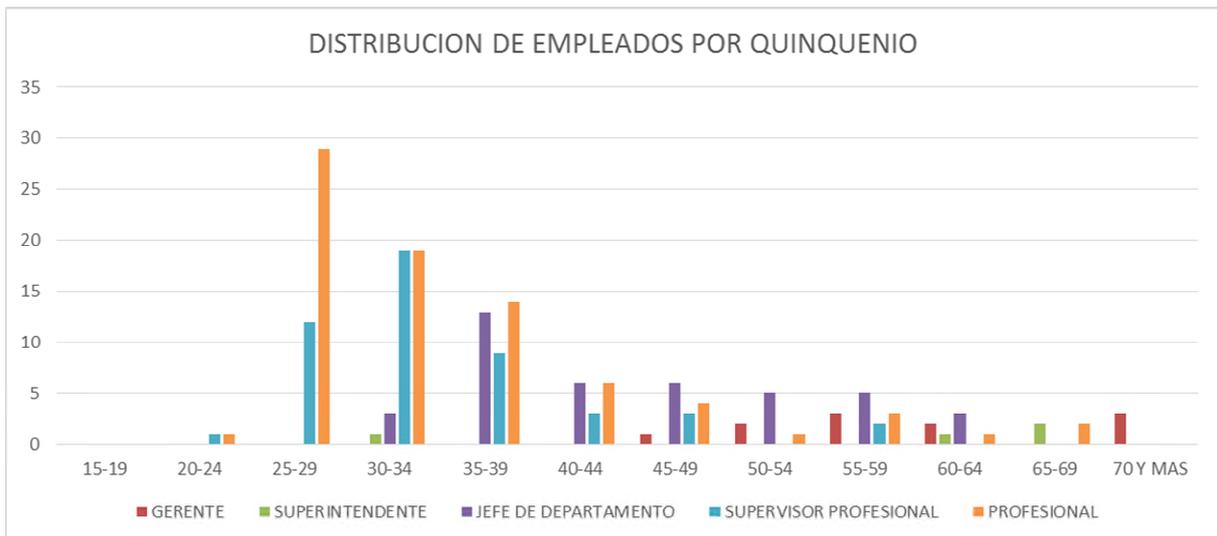
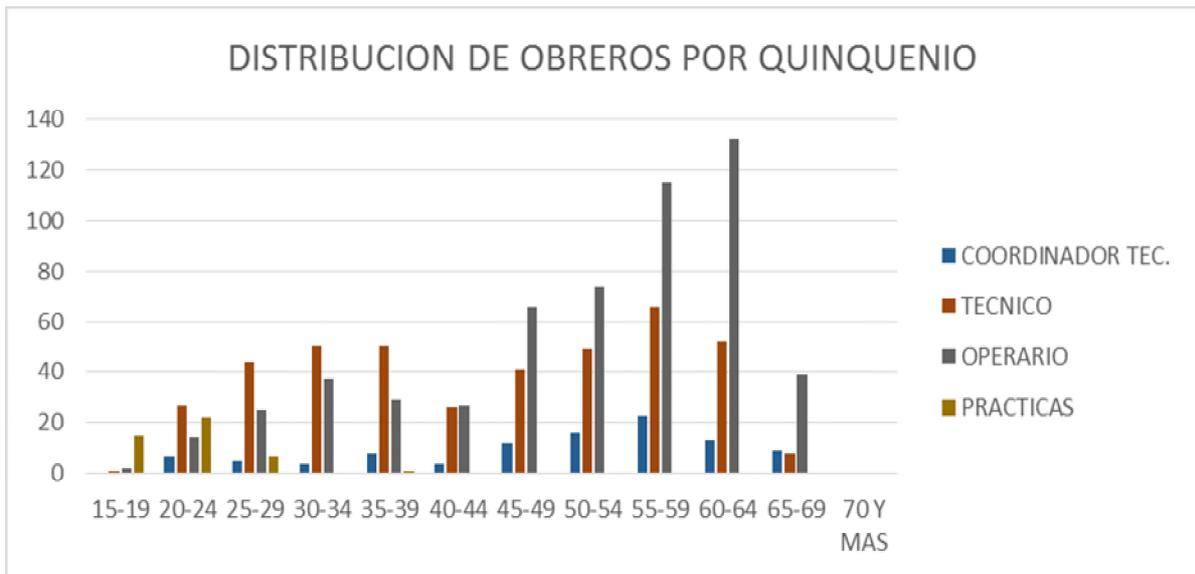
**Gerencia de Administración:** Encargado de varios departamentos de funciones heterogéneas como tecnología de la información, control de la gestión y proyección social entre otras; es dirigido por Eduardo Rodríguez (55) con estudios de administración y dirección de empresas, cuenta con más de 20 años de experiencia en puestos gerenciales.

**Gerencia de Personal y Legal:** Responsable de las relaciones laborales en todo su extensión desde la selección, desarrollo, bienestar y desvinculación; coordina estrechamente con las demás gerencias las políticas que provienen del directorio y del grupo. Tiene como gerente al Lic. Fernando Valarezo (55), abogado con post grado y más de 21 años de experiencia.

**Gerencia de Contabilidad:** Funciones específicas propias al cargo, responsable ante los organismos reguladores tributarios de sustentar las cuentas. Humberto Valdivia (74), CPC con 48 años de experiencia en el ámbito ocupando previamente gerencias en compañías de auditores y comerciales. Cuenta con un sub-contador Eduardo Espinoza (50) CPC con 20 años de experiencia encargado principalmente de la parte operativa.

**Gerencia de Proyectos:** Principalmente enfocado a la dirección de los proyectos de inversión desde su concepción inicial por las áreas operativas hasta la puesta en servicio, es encabezada por Efraín Solera (57) Ing. mecánico electricista, con 33 años de experiencia ocupando cargos importantes del sector energético. Así también la jefatura del el área de ingeniería es ocupada por Abraham Costa (40) Ing. Mecánico con post grado en energética y dirección de empresas cuenta con amplia experiencia en el diseño.

**Anexo N° 4: DISTRIBUCION DE PERSONAL POR EDADES.**



**Anexo N° 5: Departamentos de Mantenimiento.**

<b>Departamento</b>	<b>Funciones</b>	<b>Estructura</b>
(1) Servicio de Mecanizado Agrícola	Mantenimiento y Despacho de unidades maquinaria agrícolas (30), camiones (15), transporte menor (20) y motos (13).	Ruben Serrano (48), Ing. Mecánico reingreso hace 1 año, cuenta con tres supervisores.
(2) Pozos y Bombas	Mantenimiento bombas (50) para riego de diferentes tipos.	Depende del departamento de agronomía y cuenta un Ing. Agrícola como supervisor nombrado hace 2 años.
(3) Mantenimiento Fábrica	Consolida las áreas de mecánica(a), maestranza (b) y cardería(c), estas dos últimas brindan transversales a las operaciones de la empresa.	Dennis Zarzosa (37), Ing. Industrial ingresado hace 2 años a la empresa, fue ascendido después de ocupar un año el puesto de planner, además de su reemplazo le reportan tres supervisores.
(4) Mantenimiento Planta de Fuerza	Enfocado en el mantenimiento de mecánico de la planta de vapor y generación.	Depende del departamento de planta de fuerza, cuenta con un Ing. Mecánico como supervisor quien reingreso hace 2 años.
(5) Electricidad e Instrumentación	Enfocado en mantener los servicios eléctricos, electrónicos y de control de la empresa.	Oscar Carreño (38), Ing. Mecatrónico, laborando hace 9 años cuenta con estudios de maestría y dirección de empresas.

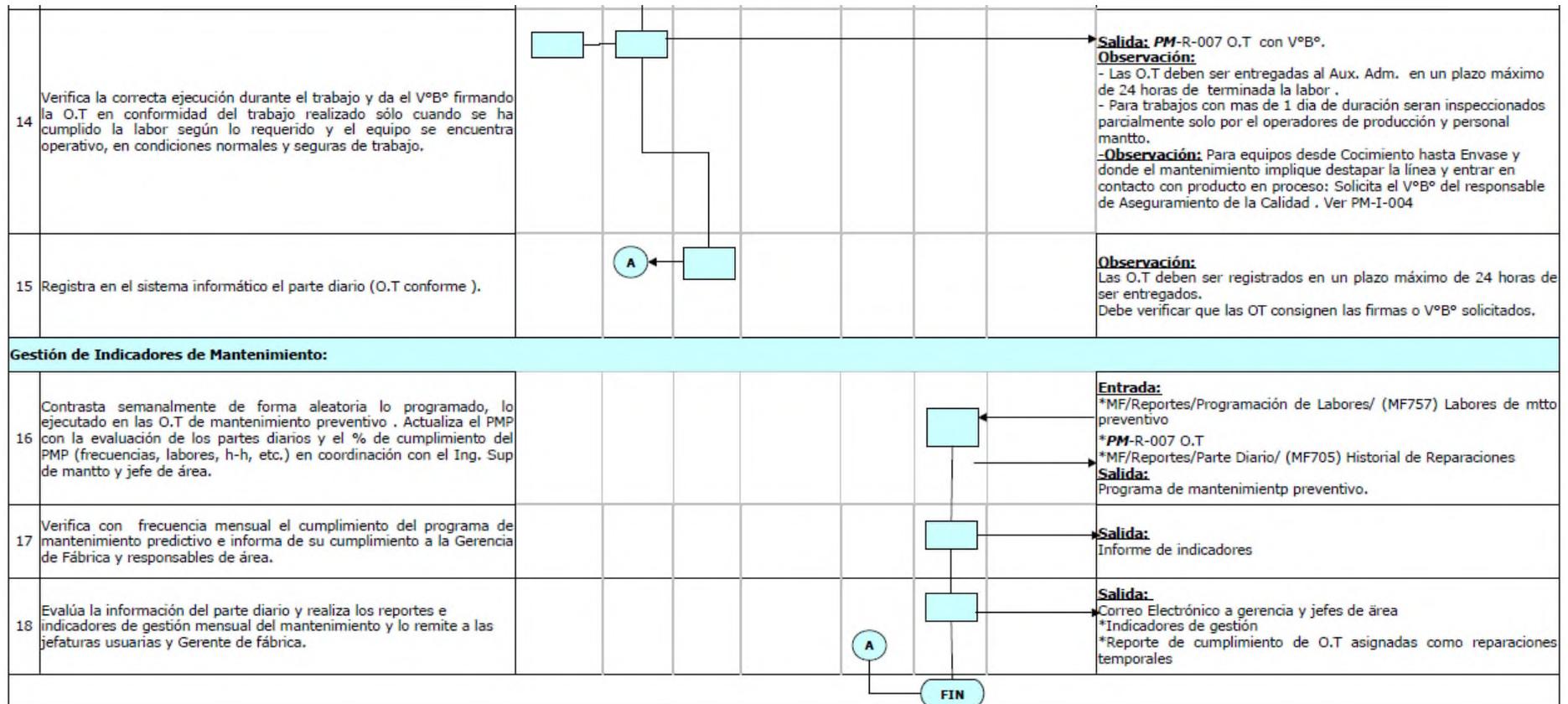
La distribución física de los talleres dentro del predio industrial se muestra en la siguiente imagen



### Anexo N° 6: Flujo de Proceso de una Orden de Trabajo

ACTIVIDADES	RESPONSABLES							OBSERVACIONES
	Jefe/ Superv. Área Usuaría.	Jefe Mantt./ Superv. Mantto.	Auxiliar Admin.	Operador de producción	Personal Mantto.	Planner Mantto.	Superv. Técnico de Confiabilidad	
<b>INICIO</b>								
<b>Programación de mantenimiento :</b>								
1	Revisa el programa de mantto y envía al Planner el programa de labores de mantenimiento.							<b>Salida:</b> Correo electrónico <b>Observación:</b> <b>Plazo :</b> Hasta el 30 Nov. Año en Curso
2	Genera el Programa Anual / Mensual/ Semanal / Diario de Mantenimiento Preventivo en función al historial de labores ejecutadas del año anterior y sugerencias de supervisiones de Sección .							<b>Salida:</b> PM-R-003 Programa Anual, Mensual, Semanal y Diario de mantenimiento preventivo aprobado por los Jefes de área. <b>Observación:</b> 2 Semanas
3	Anticipar recursos necesarios para ejecutar las labores su requerimiento de compra y/o servicio de terceros.							<b>Entrada:</b> MF/Reportes/Programación de Labores/ (MF757) Labores de mnto preventivo. <b>Observación:</b> Control de las labores pendientes
4	Genera e imprime las O.T. a ejecutar							<b>Salida:</b> OT <b>Entrada:</b> <b>Anexo 02:</b> Tipos de mantenimiento a ejecutar
5	Distribuye las O.T a su personal a cargo.							<b>Observación :</b> Para equipos críticos de inocuidad el Planner comunica semanalmente por e-mail la intervención del equipo al Supervisor del área responsable y al Supervisor de Aseguramiento de la Calidad.
<b>Mantenimiento Predictivo:</b>								
6	Ejecuta las labores diarias del programa de mantenimiento predictivo.							<b>Entrada:</b> Programa de análisis vibracional, termográfico, ultrasonido y análisis de aceite (archivo xls).
7	Realizará ruteos predictivos semanales a equipos de fábrica, reportando valores en excel, para revisión de los usuarios.							<b>Salida:</b> G/ gerencia de fabrica / FABRICA / confiabilidad.
8	Genera informe a los usuarios responsables de área, sólo si los resultados de las condiciones de operación del equipo han variado.							<b>Salida:</b> Informe del mantenimiento predictivo

Solicitud de Mantenimiento Correctivo :		
9	<p>Genera en el sistema informático la solicitud de mantenimiento correctivo para las áreas de servicio, evaluando y asignando la prioridad de lo requerido.</p>	<p><b>Salida:</b> MF/Operaciones/Orden de Trabajo/Solicitud de OT – (PM-R-006). <b>Observación:</b> *.- Para atenciones definitivas a reparaciones temporales: En la solicitud de mantenimiento asignar un check en el ítem "temporal". *.- Cuando el Mto. Correctivo es detectado por Personal de Mto. la solicitud es generada por el taller se generara solamente OT.</p>
10	<p>Evalúa la criticidad de la labor, disponibilidad de personal (mano obra), materiales a utilizar y coordina con el responsable del área la ejecución de la labor.</p>	<p><b>Entrada:</b> MF/Reportes/Programación de Labores/ (MF757) Labores de mto preventivo. <b>Observación:</b> Control de las labores pendientes</p>
11	<p>Genera e imprime las O.T. a ejecutar</p>	<p><b>Salida:</b> PM-R-007 Orden de trabajo. Se generan reimpressiones por cada jornada. <b>Observación:</b> Para atenciones definitivas a trabajos temporales, generar la O.T correctiva ,asignando la labor "TEMPORA"</p>
Ejecución del Mantenimiento Preventivo y Correctivo:		
12	<p>Ejecuta la labor, lo registra en la O.T y firma en señal de trabajo terminado.</p>	<p><b>Entrada:</b> PM-I-004 Mantenimiento equipos por inocuidad del producto. PM-R-023 Cartilla de Intervención para Equipos Críticos por Inocuidad. SGR-R-001 Permiso de Trabajo <b>Observación:</b> Para los equipos de inocuidad , el ejecutor comunicará al área de aseguramiento de calidad antes del realizar el trabajo. Ver PM-I-004</p>
13	<p>Revisa la correcta entrega del equipo intervenido y de la zona de trabajo. Marcando en el cuadro de verificación de la parte posterior de la O.T. y firmando en señal de conformidad.</p>	<p><b>Entrada: Anexo N°1</b> Conformidad de la inspección de mantenimiento <b>Salida:</b> PM-R-007 O.T firmado. <b>Observación .-</b> Las Ots que por labores de inspecciones no necesitarían este V°B°.</p>



## **TEACHING NOTES:**

### **Resumen del Caso:**

Desde el 2015 en Agro Industrial Paramonga, una empresa productora de azúcar a partir de la caña, se presentaron una serie de observaciones en la calidad del producto final destinado al canal moderno principalmente. Habiéndose identificado y atendido causas operativas inmediatas, Oscar Carrillo decide analizar el desempeño global de los servicios brindados por las unidades de mantenimiento y su valor a la cadena productiva.

En el desarrollo del caso se analiza en forma global y local del sector abordando los principales factores y agentes que influyen en su desarrollo, posteriormente se detallan algunos aspectos relevantes de la organización como la estructura formal, el sistema de control de la calidad y la selección de personal, finalmente se describe la organización y los procesos de los departamento de mantenimiento mencionando algunas situaciones emblemáticas que dan luces a las oportunidades de mejora planteadas en este documento.

### **Objetivos Académicos:**

El objetivo principal del caso es mostrar el aporte de las unidades de servicio interno, como las de mantenimiento, al proceso productivo viabilizando el cumplimiento de la propuesta de valor esperado al cliente. Asimismo poner en contexto la interrelación de una estrategia de mantenimiento consistentemente alineada con la estrategia operativa otorgaría

ventajas competitivas en un sector maduro, con barreras de entradas y crecimiento elevado; y una competencia concentrada fundamentalmente en captación de terrenos para otros cultivos.

Durante el desarrollo del caso se abordaran tópicos relacionados a:

- Estructura organizacional
- Propuesta de Valor para el trabajador
- Indicadores de Gestión.
- Estrategia Operativa y de Mantenimiento

### **Preguntas para Desarrollar el Caso:**

- ¿Cuál es la principal barrera para el crecimiento de la empresa?
- ¿Dónde se genera el valor en este negocio?
- ¿Los sistemas de medición de la gestión apoyan las operaciones de mantenimiento?
- ¿Cuál sería el diagnóstico con respecto a las áreas de mantenimiento?
- ¿Cuáles serían las recomendaciones que realizaría para mejorar las actividades del departamento de mantenimiento en la empresa?

### **Análisis del Sector:**

En esta sección se analiza el sector desde el enfoque del mercado nacional que cuenta con barreras arancelarias que protege a los productores nacionales con banda mínimas de venta y al cliente final con precios máximos de compra.

Dichas bandas están vinculadas al precio internacional, principalmente el negociado en el mercado de Nueva York. En el mercado internacional, la ISA como organismo global, vigila sin regulación las proyecciones, el trading, los inventarios y como consecuencia los precios futuros principalmente a 6 meses, buscando mediante asistencia técnica y comercial un equilibrio para los agentes del sector.

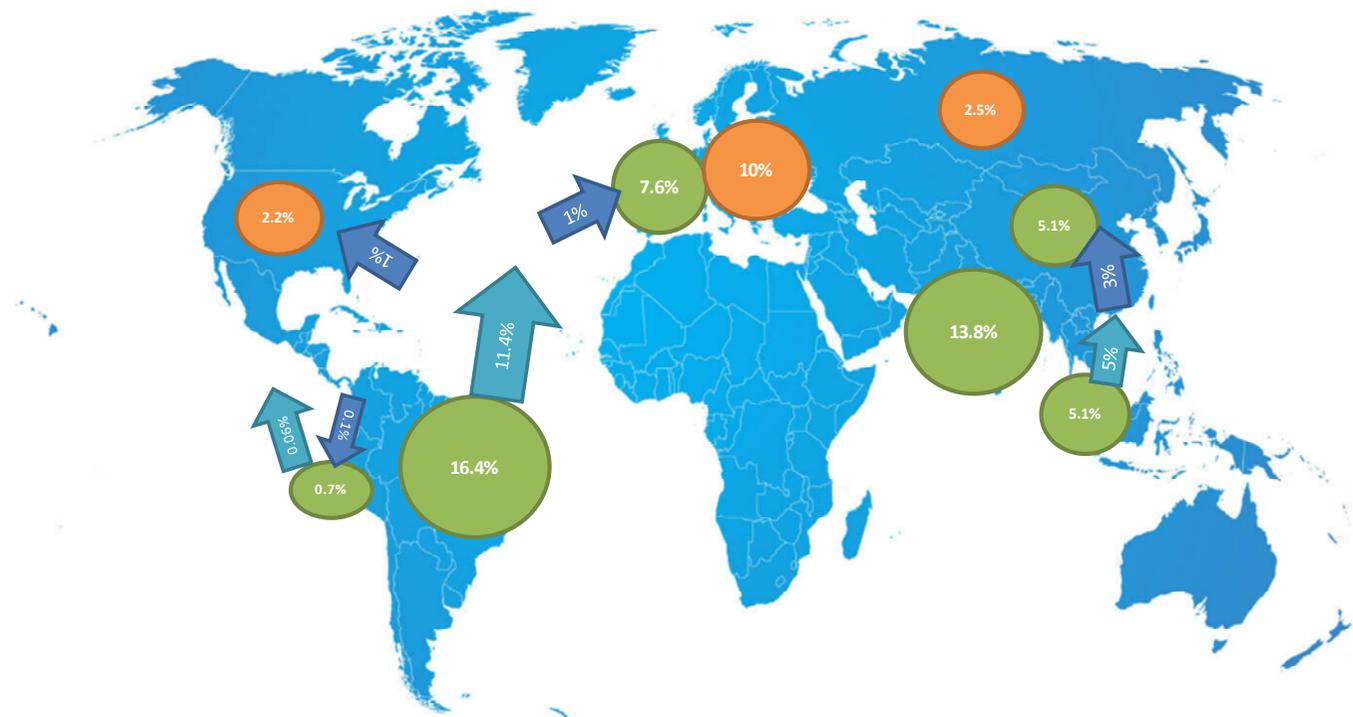
En el mercado nacional también se observa un equilibrio entre el crecimiento de la demanda y la oferta, tratándose de un producto poco diferenciado se compite principalmente por ventas para el cliente industrial y los canales modernos que son los que brinda mayor margen pero a la vez con requisitos más sofisticados y controles más estrictos. En las figuras N°1 y 2 se muestra en forma consolidada los principales productores y volúmenes de comercialización para el mercado global y nacional.

Se puede observar, en ambos escenarios, que el mercado responde su crecimiento principalmente a desarrollo demográfico; así también que los países abastecen gran parte de su demanda interna por ser un producto estratégico para la economía. El comercio mundial principalmente sustentado en los excedentes producidos por Brazil y Tailandia, y tiene un componente en la transferencia de inventarios entre el producto crudo (moreno o rubio) y refinado que se muestra en detalles solo para Perú.

A nivel nacional, los clientes son principalmente grandes empresas distribuidoras que controlan los canales de distribución tradicional y sostienen su margen principalmente por la segmentación de su cartera de clientes y portafolios de productos como arroz, harina, entre otros. Asimismo los mismos distribuidores son los principales importadores de azúcar con lo cual mantienen cierta presión sobre los precios del mercado dentro de las barreras legales.

La mayor parte de productores pertenecientes al COAZUCAR, quien destina parte de su producción para cubrir la demanda directa de las empresas asociadas, Laredo por otra parte ha logrado diferenciarse por un mejor estándar en su producto y atiende mediante convenios a una importante empresa de bebida gasificada.

**FIGURA N°1: DIAGRAMA CONSOLIDADO DEL COMERCIO GLOBAL DE AZUCAR**



PRODUCCION AGRICOLA			
CAÑA	1,774	REMOLACHA	256
AZUCAR	1,507	AZUCAR	243
ETHANOL	266	ETHANOL	13

PRODUCCION AGRICOLA PROY. 2023 - FAO			
CAÑA	2,123	REMOLACHA	273
AZUCAR	1,529	AZUCAR	259
ETHANOL	594	ETHANOL	14

PRODUCCION AZUCAR			
TOTAL	175.1		10.0%
CAÑA	140.08		9.3%
REMOLACHA	35.02		14.4%

CRECIMIENTO DEL MERCADO			
TOTAL	1.70%		
POBLACION	1.18%	7.3 Bill.	
CONSUMO	0.51%	25.3 Kg./per.	

FIGURA N°2: DIAGRAMA CONSOLIDADO DEL COMERCIO NACIONAL DE AZUCAR

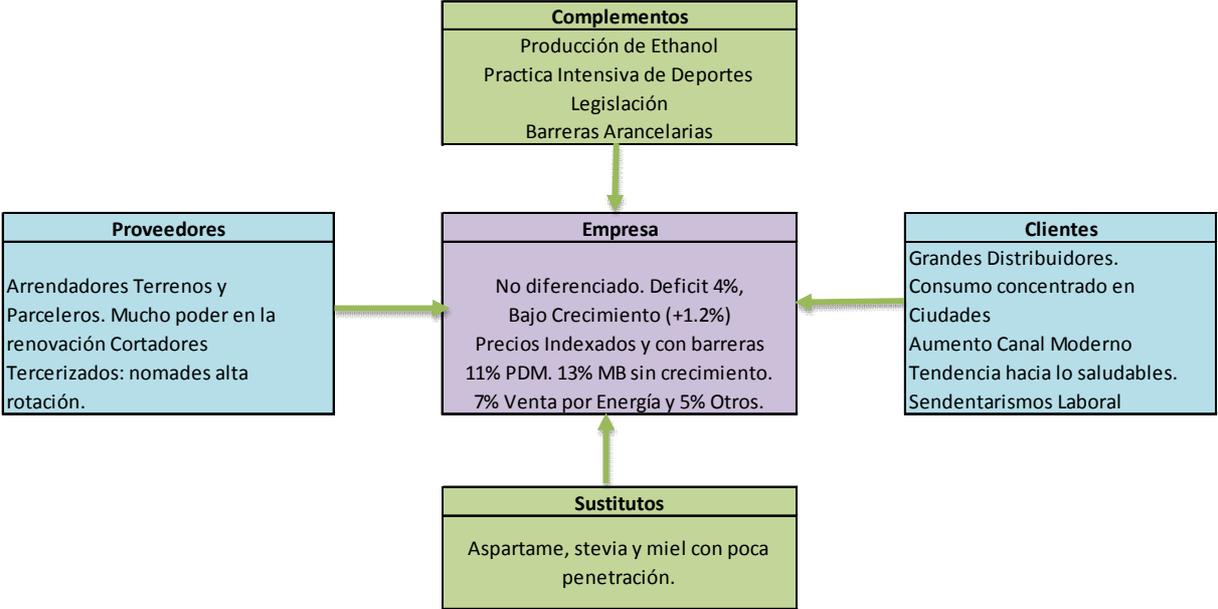


PRODUCCION AGRICOLA		
CAÑA		97.7
AZUCAR		90.4
ETHANOL		7.3
PRODUCCION AZUCAR		
TOTAL		12.2
CRECIMIENTO DEL MERCADO		
TOTAL		1.20%
POBLACION	1.33%	30.9 Mill.
CONSUMO	-0.13%	19.4 Kg./per.
Casa Grande		18.8%
Cartavio		14.5%
Laredo		12.2%
<b>Paramonga</b>		<b>11.7%</b>
Tumán		11.2%
Pomalca		10.5%
Pucala		10.1%
Otros		11.0%

El usuario (consumidor final), percibe ligeramente los atributos físicos del producto (color y tamaño de grano) por lo que es difícil construir un valor de marca diferenciado. Por otro lado la concentración en las ciudades y el sedentarismo laboral ha elevado la tendencia a la obesidad y sufrir enfermedades como la diabetes, que en el mundo representa en cifras oficiales 5.7% de la población y en el Perú 3.6%, siendo lo más alarmante para el ámbito nacional la tasa de crecimiento cercana al 10% anual. Esta tendencia ha propiciado una campaña para el cambio de los hábitos alimenticios y se ha generado una reducción del consumo de azúcar, para ser sustituido con edulcorantes manufacturados como el aspartame o naturales como la estevia o la miel de abeja.

En este ámbito existen discrepancias entre los organismo oficiales como la OMS que recomienda la ingesta total de azúcar 18 Kg/año con una posible reducción a la mitad; y el sector azucarero (directo e industrial) mediante opiniones de expertos que demuestran que una ingesta para una persona que realiza actividad física moderada debería estar en el orden de 25 Kg/año. Sin embargo la perspectiva del sector a nivel mundial es mantener los inventarios e indexar el volumen de producción al crecimiento demográfico, así también realizar las mayores inversiones en el desarrollo de áreas agrícolas para la producción de etanol y el desarrollo de sub productos de mayor valor como la generación eléctrica, la crianza de ganado vacuno entre otros.

**FIGURA N° 3: DIAGRAMA DE FUERZAS DE PORTTER PARA EL SECTOR AZUCARERO**



**Análisis Interno de los Departamentos de Mantenimiento:**

En este entorno, AIPSAA, que representa el 12% de la producción nacional y cuenta como principal diferencia su ubicación geográfica cercana a la ciudad de Lima, que es la plaza con mayor demanda industrial y con la mayor penetración del canal moderno. Esto

permite generar valor sobre el producto para estos clientes con mayores exigencias y ofertar un precio cercano al doble del precio del mercado mayorista <sup>(1)</sup>.

Sin embargo a su vez esta cercanía a la capital, genera barreras para la búsqueda y retención del personal principalmente técnico calificado, quienes como se menciona renuncian principalmente para laborar por sueldos promedio de S/. 2,500.00 y según conversaciones realizadas la principal restricción para no tomar esta decisión en forma inmediata son el alejamiento de la familia y asumir los costos de vida propios de la ciudad.

La empresa cuenta con una organización directiva dividida funcionalmente entre la ciudad de Lima y Paramonga, el cual condiciona las decisiones operativas. En este ámbito el desarrollo del caso se centrará el análisis de alternativas en la reorganización de los departamentos de mantenimiento, con el fin de mejorar la integración de la estrategia de la empresa a sus actividades y decisiones con el fin de optimizar los recursos financieros invertidos en el sostenimiento del ciclo de vida de los activos.

Contando actualmente con dos gerencias funcionales quienes son responsable de los costos de producción en la parte agrícola e industrial, también centralizan los costos de mantenimiento para los equipos e instalaciones asignados a sus funciones y como de plantear al directorio las recomendaciones de inversión según sus necesidades operativas.

El análisis de los estados financieros presentado en el cuadro N° 1 se muestra la distribución de los gastos por gerencia considerando en forma separada los desembolsos por compra de caña a terceros. Así también, en el cuadro N° 2 se muestra de manera desplegada los costos totales por mantenimiento para ambas gerencias que comprenden el 21.7% de los gastos totales.

(1) Considerando el volumen comercializado en 139,000 Tn y los ingresos por venta ascienden a S/. 210.9 Mill, que se obtiene un precio unitario promedio de S/.1,521.

**Cuadro N° 1: Distribución de Costos de Venta por Gerencia (S/. 000)**

Año	Campo	Fabrica	Compra Caña	Total
2015	73,781	44,144	45,421	163,345
2014	84,044	44,303	44,676	173,022
2013	91,624	42,309	44,089	178,022
% Promedio	48.49%	25.42%	26.09%	171,463

**Cuadro N° 2: Despliegue del Costo por Mantenimiento (S/.)**

Año	Agricola	Mantenimiento	Industrial	Compra Caña	Total
2015	54,738	36,944	26,242	45,421	163,345
2014	61,358	38,002	28,986	44,676	173,022
2013	70,973	36,636	26,324	44,089	178,022
% Promedio	36.37%	21.69%	15.85%	26.09%	171,463

Aunque el gasto por mantenimiento tiene valores relativamente constantes en los últimos años con una variación promedio de 3.61%, se observa algunas partidas que ha sufrido variaciones significativas, las cuales se mencionan en el siguiente análisis que ha sido realizado tomando como año de referencia el 2013:

- Mantenimiento de Fábrica, el aumento de 12% en los costos totales debido principalmente al aumento del 230% en los servicios terceros.
- Mantenimiento de Campo, la fluctuación de los costos que finalmente se refleja en una reducción en 34% en servicios terceros y 12% en materiales.

**Cuadro N°3: Variación del Costo por Mantenimiento (Año Base 2013)**

CAMPO				
	Servicios	Materiales	Salarios	Total
2015	-34%	-12%	28%	-8%
2014	-14%	15%	5%	10%
FABRICA				
	Servicios	Materiales	Salarios	Total
2015	230%	-21%	5%	12%
2014	117%	-23%	-5%	-4%

Considerando las partidas de activos e inventario del balance general, se puede estimar los recursos necesarios para realizar el mantenimiento y relacionarse al valor de los activos a los cuales se atienden, según se muestra a continuación:

**Cuadro N°4: Análisis Financiero del Mantenimiento**

Descripción	2015	2014	2013
Activos por Arrendamiento	113,599	122,338	131,076
Activos No Corrientes	192,902	192,083	208,936
Inventarios	7,718	7,230	7,164
Activos para la Operación	314,219	321,651	347,176
Costo Mantto	36,944	38,002	36,636
% Costo Sobre los Activos	12%	12%	11%

En el siguiente cuadro se muestra la variación anual asociado al mantenimiento que refleja un deterioro en el valor neto de los activos, originado principalmente por la ausencia de inversiones en su renovación. La generación de dividendos basado en la depreciación es una medida de corto plazo, dado que en un escenario sin crecimiento se espera que la inversión en nuevos activos deberá guardar equilibrio con la pérdida en valor de los existentes y origina que los costos de mantenimiento sean percibidos como más elevados en forma nominal:

**Cuadro N°5: Variación de las Cuentas Vinculadas al Mantenimiento (S/. 000)**

Cuenta	2015-14	2014-13
Activo Neto	-7,919	-25,591
Inventarios	488	66
Costo Mantenimiento	-1,058	1,366
Total	-8,489	-24,159

Del cuadro N° 7 se dependen tres criterios relevantes que serán tomados como referencia para la evaluación económica de las alternativas:

- La partida de inventario en materiales auxiliares, suministros y repuestos representa un entre el 2.0% y 2.5%, del valor de los activos para la operación, lo cual es un valor razonable. Aunque para este año se ha planteado un objetivo de reducir a la mitad, con lo cual se planea liberar más de S/.3.2 millones.
- El índice de rotación de activos por mantenimiento de 12%, que tomo en cuenta depreciación contable para los activos en arrendamiento de 20 años a partir del 2008. Esto equivale a una rotación en valor cada 8.3 años. Este valor se encuentra detro del promedio para del sector, pero parece elevado tomando como referencia los periodos promedios que usa la empresa y se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°6: Periodos para Depreciación Contable Lineal (2)**

	<u>Años</u>
Edificios y otras construcciones	Entre 20 y 33
Maquinaria y equipo	Entre 8 y 25
Unidades de transporte	Entre 5 y 10
Muebles y enseres	Entre 5 y 10
Semovientes	10

- En los últimos años, a pesar de sostenerse el volumen de la producción de azúcar, el valor neto de los activos viene disminuyendo en un ratio promedio de 4% anual producto de la reducción de inversión para su renovación.

Consolidando la información referente a la distribución del personal obrero tanto en número y costo (Cuadro N° 7), se observa que las operaciones agrícolas por su naturaleza propiamente extensiva y mayormente manuales requiere el uso de mayor cantidad de personal y por consecuencia la mayor participación en la planilla.

(2) Extraído del informe publico presentado por la compañía auditora externa para el periodo 2015.

El personal destacado para mantenimiento cuenta con un salario promedio similar percibidas en las demás actividades, sin embargo por requisito internos deben contar con un certificado técnico para ser seleccionado, a diferencia de los colaboradores de la sección industrial y agrícola que en su mayoría son operadores no calificados pero por sus años de servicio cuenta con conocimientos empíricos de sus procesos productivo.

**Cuadro N°7: Distribución de Personal Obrero**

<b>Sección</b>	<b>Cant.</b>	<b>S/. 000</b>	<b>% Cant.</b>	<b>% S/.</b>
Agrícola	546	6,513.39	52%	48%
Industrial	200	3,132.33	19%	23%
Mantenimiento	304	3,831.48	29%	28%
<b>Total</b>	<b>1,050</b>	<b>13,477.20</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Esta condición, salarial, sumado a la ausencia de capacitaciones y una línea de carrera, catalizan en gran parte la rotación del personal de mantenimiento con calificaciones técnicas que en su mayoría tiene menos de 35 años de edad.

Finalmente se evidencia las ineficiencias en la sección de envasado fraccionado, por un lado en la entrega de producto no conforme para su envío hacia los clientes que en consolidado representa cerca del 1% de la producción anual además del daño a la imagen de la empresa; por otro lado los tiempos perdidos y las mermas de la producción las cuales se encuentran escondidas por el poco volumen comercializado en relación a capacidad instalada. El efecto extrapolar la producción de fraccionado considerando un escenario en el cual la capacidad instalada es el recurso escaso y usando los índices de operación actuales se presentan el siguiente cuadro:

### **Cuadro N°8: Extrapolación de Pérdidas por Mantenimiento en el Envasado**

Variable	Capacidad Instalada(*)	Pérdidas por Mantenimiento		Perdidas Totales
		Parada (20%)	Merma (0.2%)	
Peso (Tn)	103,680	20,736	207	20,943
Valor (S/.000)	196,992	39,398	394	39,792

(\*) Se considera las 5 líneas a 45 bpm

#### **Síntomas:**

- Devoluciones del cliente final por errores en el sellado.
- Brecha generacional en el personal técnico, que sumado a la rotación de personal que dificulta la transmisión de conocimientos.
- Pérdida en valor de los activos.
- Comportamiento oscilante en los costos de mantenimiento
- Tendencia a la compra por precio por ausencia de especificaciones técnicas.
- Tiempos de abastecimiento extendidos por tramitología y condiciones comerciales.
- Ausencia de indicadores de seguimiento al rendimiento de la maquinaria.

**Problema:** La estructura de los departamentos de mantenimiento y la inadecuada ejecución de las actividades en forma alineada con la estrategia de la empresa generan ineficiencia que afectan en forma transversal a la operación y su desempeño económico.

#### **Alternativas de Acción:**

Se plantea tres posibles esquemas con diferentes niveles de tercerización e integración para organizar los distintos departamentos de mantenimiento, actualmente separados por especialidad y reportando a distintas gerencias funcionales. Teniendo como la principal restricción la selección, contratación y retención de personal técnico calificado, para el

desarrollo de una estrategia a largo plazo para el cliente interno que permita aportar a la eficiencia de las actividades productivas.

La construcción de alternativas de solución al problema planteado se desarrollara en base a la combinación de dos criterios: el nivel de integración de los departamentos de mantenimiento y el nivel de tercerización de sus operaciones.

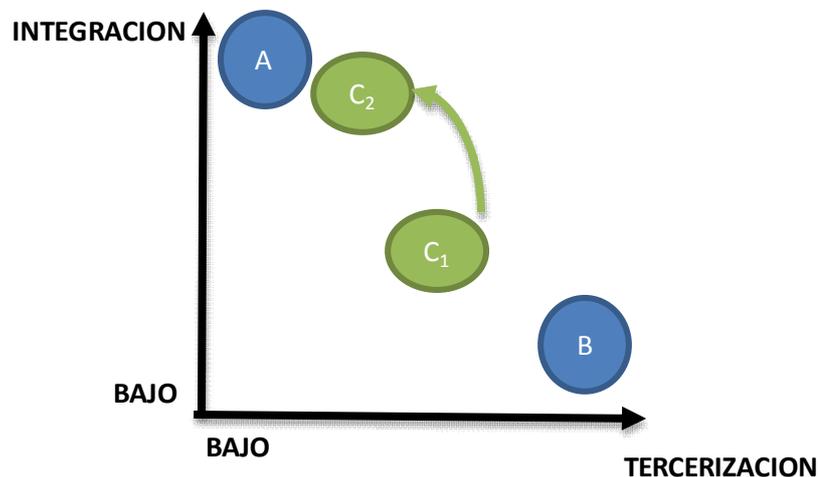
Como base de análisis y con el fin de establecer criterios divergentes, se definirán los dos escenarios contrapuestos (A y B) en los ejes definidos por los criterios de selección y finalmente un tercer escenario definido por un punto intermedio, estas relaciones se representan la figura N° 4.

A: Responsabilidad centralizada con una operación completamente integrada.

B: Responsabilidad Distribuida con una operación ejecutada por terceros.

C: Representa un mix, reflejada en la situación actual de las operaciones.

**Figura N°4: Diagrama de Relación Tercerización-Integración**



C1: Situación Actual

C2: Situación Proyectada

## **Desarrollo y Evaluación de Alternativas**

Para el desarrollo y evaluación de las estrategias planteadas anteriormente se tomarán como base el enfoque desarrollado por la metodología planteada por HBS<sup>(3)</sup> en la cual se busca alinear la estrategia de las operaciones, en este caso las del mantenimiento, a los definidos por la empresa como unidad de negocio y la corporación generando ventajas competitivas.

Para esto se tendrá como primer paso la definición de objetivos a largo plazo basados en criterios genéricos como costo, calidad, tiempo de respuesta y flexibilidad; posteriormente para cada alternativa se buscare capturar mediante un análisis matricial los elementos de la estrategia necesaria como los elementos físicos, humanos, intelectuales, ambientales y financieros, e indexarlos a los diferentes recursos necesarios que se consideran a los recursos base, de integración y adquiridos mediante desarrollo propio o externo.

A continuación se analiza las congruencias e inconsistencias de las estrategias valorando cuantitativamente según los criterios y factores de ponderación definidos, para finalmente seleccionar la alternativa con mejor aproximación los objetivos definidos para las operaciones de mantenimiento alineados con estrategia de la empresa.

### Alternativa A: Responsabilidad centralizada con una operación completamente integrada.

Por el tamaño de las operaciones relacionadas al mantenimiento se plantea la creación de una gerencia funcional para la gestión de activos o mantenimiento, que integre las directivas hacia la generación de sinergias y optimización de recursos compartidos, y permita a su vez a las otras gerencias funcionales (campo y fábrica) enfocar sus esfuerzos en las áreas de conocimiento nativas a su especialidad.

(3) Roy D. Shapiro, Operations Management, Harvard Business Publishing

Como principales funciones para esta gerencia sería:

- Estandarización de los activos, que permita aumentar la disponibilidad y porcentaje de utilización.
- Establecimiento de una estructura de costos que permita las decisiones renovación o baja sobre el ciclo de vida de un activo, en coordinación con la administración para la conciliación en los balances.
- Indicadores específicos y gerenciales para el control de las operaciones

Por otro lado la centralización de las actividades en una sola ubicación que como principal ventaja sea en reducir los tiempos de traslados y coordinación entre especialidades. Este taller deberá contar con las facilidades adecuadas para la realización de los trabajos y los servicios completos complementarios a cada labor: almacén de herramientas, almacén de activos y piezas recuperadas (administrado por Logística), patio de maniobras y equipos de fuerza como grúa puente.

Finalmente, la mejorar en la propuesta de trabajo integral hacia el personal técnico que permita desarrollar relación a largo plazo con las personas que cuenten con mejores aptitudes sobre una base amplia de selección.

#### Alternativa B: Responsabilidad Distribuida con una operación ejecutada por terceros.

Esta alternativa, completamente opuesta a la desarrollada antes, tiene como concepto la delegación a cada jefe de proceso o administrador de campo la responsabilidad integral sobre los activos asignados para su explotación y conservación. Considerando para este fin algunos lineamientos de acción de carácter técnico y económico adicionales al perfil definido actualmente para el puesto, bajo los cuales también se evaluará su desempeño.

Bajo este esquema todo el soporte de ingeniería y operación, propio actualmente existente sería dado de baja y derivado mediante tercerización fuera de la organización; realizando concursos por medio del departamento de logística en forma anual o por demanda según la naturaleza del requerimiento.

Los principales temas a tomar en cuenta en esta propuesta son las capacidades que deberán contar los jefes de área para desarrollar sus nuevas funciones, la oferta de proveedores interesados en concursar y la viabilidad del plan para desvinculación masiva de la estructura actual.

En las siguientes páginas se muestran el desarrollo de la matriz de evaluación de la estrategia para el análisis realizado para cada alternativa; así como el cuadro de evaluación para la toma de decisión respecto a la estrategia más conveniente.

**Cuadro N°9: Matriz de Evaluación para la Estrategia de Centralización**

Recursos / Elementos	<b>Físicos:</b> Propiedades, equipamiento y herramientas	<b>Recursos Humanos:</b> personas con habilidades y conocimiento individual	<b>Propiedad Intelectual:</b> Software, métodos y procedimientos	<b>Ecosistema:</b> Proveedores, distribuidores, clientes y colectividad.	<b>Recursos Financieros:</b> Efectivo y endeudamiento.
<b>Recursos Base:</b> locación, calidad, capacidad, durabilidad, utilización	Taller Central, Centro de Entrenamiento	Altamente motivado y compromiso organizacional	Planoteca y biblioteca técnica. Ingeniería concentrada	Técnicos residentes en la localidad. Eliminación de No conformidades	S/. 4.6 millones para renovación de activos
<b>Recursos Integración:</b> planeamiento, estructura y delegación	Concentración de operaciones en una gerencia	Estructura Jerárquica, planes de sucesión, salarios medio del mercado pero sobre el sector	Estándares de trabajo, políticas de la empresa.	Proveedores para repuestos y materiales.	Liberar recursos por uso eficiente de activos. VNA S/. 14.3 millones a 8 años
<b>Recursos Adquiridos:</b> innovación, desarrollo, alianzas y compra.	Benchmarking contra los servicios tercerizados	Entrenamiento continuo y renovación por evaluación.	Modernización del ERP para facilitar gestión.	Contratos macro y valor agregado por entrenamiento y asesoramiento	---

**Cuadro N°10: Matriz de Evaluación para Estrategia de Tercerización**

Recursos / Elementos	<b>Físicos:</b> Propiedades, equipamiento y herramientas	<b>Recursos Humanos:</b> personas con habilidades y conocimiento individual	<b>Propiedad Intelectual:</b> Software, métodos y procedimientos	<b>Ecosistema:</b> Proveedores, distribuidores, clientes y colectividad.	<b>Recursos Financieros:</b> Efectivo y endeudamiento.
<b>Recursos Base:</b> locación, calidad, capacidad, durabilidad, utilización	Ninguno	Totalmente tercerizado	Seguimiento a proveedores	Proveedores con alta experiencia. Requiere poca supervisión	Ninguno
<b>Recursos Integración:</b> planeamiento, estructura y delegación	Departamentos de logística integra proveedores de servicios comunes.	Ninguno	Ninguno	Proveedores reportan a cada usuario. Contratos llave en manos.	Hasta 20% por sobre costos
<b>Recursos Adquiridos:</b> innovación, desarrollo, alianzas y compra.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Créditos para adelanto a proveedores de servicio.

### Definición de Objetivos de la Empresa.

- Ser una empresa rentable, aunque los indicadores económico depende fuertemente del precio de venta en los últimos 5 años el valor promedio del EBITDA es 20% y del ROI cercano al 5.5%; por otro lado existen inversiones de la corporación que tienen un valor cercano al 10% con lo cual se espera que los proyectos de inversión planteados en la empresa tenga una tasa de retorno cercano al 12%.
- Reconocida por sus productos de alta calidad, con lo cual la presencia de personal propio adecuadamente entrenado en posiciones estratégicas asegure la conservación de los estándares en los procesos. Este personal debe contar con las competencias, destrezas y calificaciones necesarias para el control en los procesos críticos, las cuales deberían ser frecuentemente reforzadas y validadas.
- Responsable social y ambientalmente, vinculado al impacto de las operaciones en la sociedad, la contratación de personas de la localidad y el aporte institucional a la comunidad. Aunque existen varios programas sociales, dirigido a colegios y organismos gubernamentales, en esta parte será enfocado en el impacto propio de las actividades de mantenimiento.

### Objetivos Estratégicos para el Departamento de Mantenimiento.

- Mantener en valor de los activos para la operación buscando su reducción gradual en base a criterios de optimización como por ejemplo la estandarización en la renovación de equipos.
- Estabilizar los gastos totales en mantenimiento relacionándolo al valor de los activos para la operación.

- Asegurar niveles de confiabilidad de las maquinas evitando tiempos perdidos por imprevistos.
- Generar los medios para la conservación y transferencia adecuada de conocimientos como base de la cultura de las operaciones de mantenimiento.
- Buscar eficiencias operativas en los servicios realizados mediante comparaciones inter-empresas de distintos sectores.

#### Evaluación de Alternativas.

Objetivo Específico	Indicador	Puntaje por Alternativas Escala 1-5	
		A	B
Reducción del Valor de los activos para la Operación.	En 0.5% durante 8 años teniendo base el valor S/. 305 millones del año 2015.	3	1
Controlar los gastos totales por mantenimiento.	16% del valor de los activos para la operación	4	1
Disponibilidad de los equipos.	Tiempo perdido por falla no programada menor al 5%.	4	2
Ser atractivo para el mercado laboral técnico o de proveedores.	Incorporación y selección de 30 ayudantes por año. Amplia base de proveedores vinculados a las operaciones.	3	3

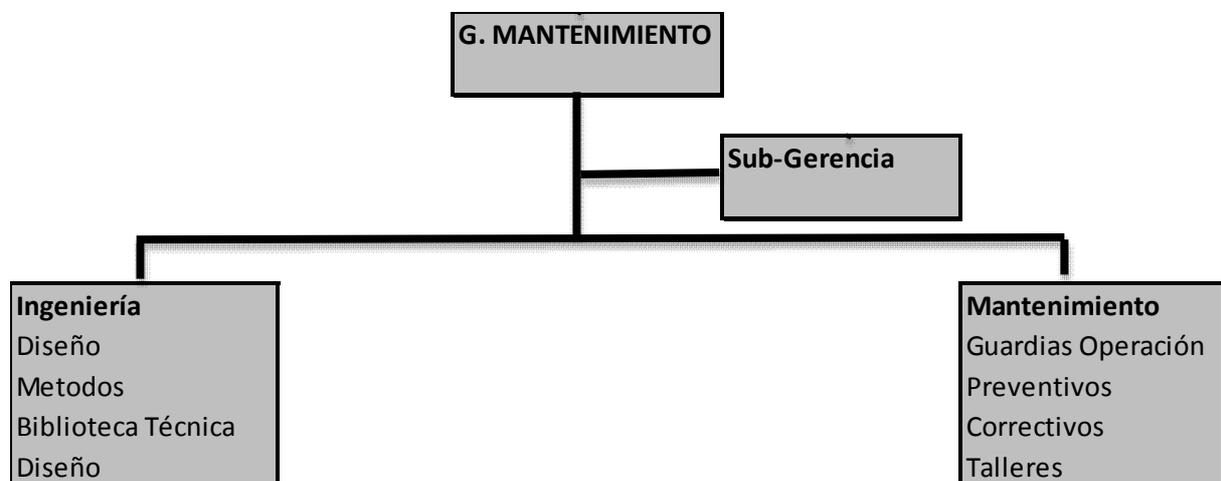
Del cuadro de evaluación de alternativas se obtiene que la opción “A” es la que mejor se ajusta a los objetivos del departamento de mantenimiento, por lo cual en la siguiente sección se desarrollará un plan de acción direccionado a su implementación.

## Plan de Acción: Responsabilidad Centralizada con una Operación Integrada

El plan de acción para la implementación de la alternativa seleccionada tiene como pilares tres decisiones estratégicas, las mismas deben ser evaluadas y aprobadas a nivel de directorio pues representa un cambio significativo en las relaciones de poder dentro de la empresa y las responsabilidades asignadas a los directivos; con lo cual parte de instrumentación de los cambios se daría por el convencimiento de los gerente de campo y fábrica en que el plan de acción propuesta representará una mejora en las ejecución de las operaciones.

Integración Mediante una Gerencia de Mantenimiento: La primera decisión del tipo organizacional comprende la aprobación del nuevo organigrama y la selección del directivo que encabezaría una gerencia de mantenimiento, según se muestra en la figura N° 5.

**Figura N°5: Organigrama Propuesto para el Departamento de Mantenimiento**

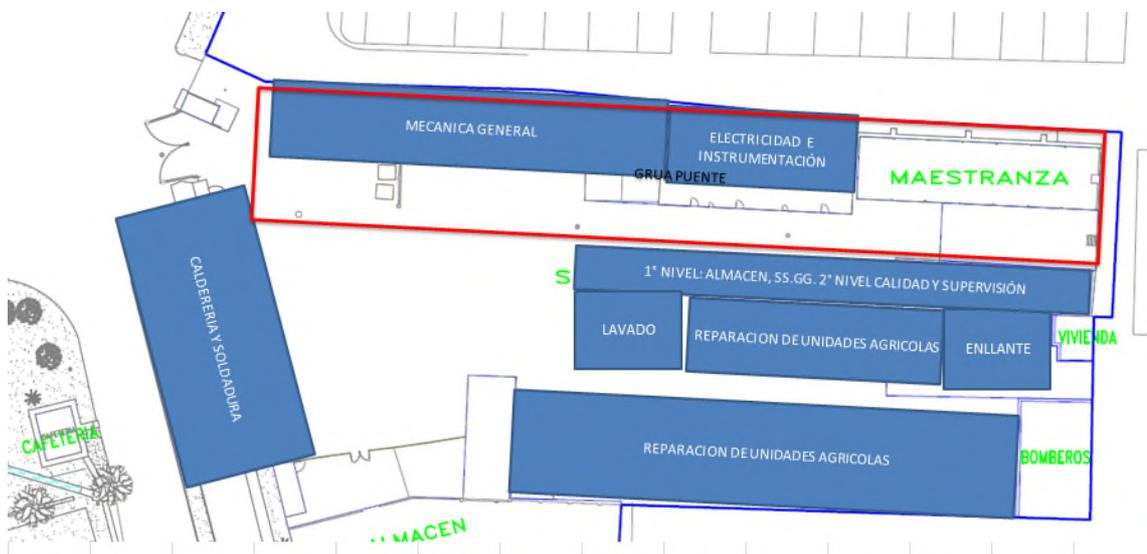


Los perfiles de los directivos, sus funciones e indicadores de evaluación están enfocados al desarrollo de los objetivos específicos o un despliegue de estos según el nivel de decisión, cada uno de ellos es desarrollado en el anexo N° 1.

**Construcción de un Taller de Servicios Centralizados:** Con el fin de centralizar las actividades y concentrar diversos servicios múltiples, que son imprescindibles para optimizar la ejecución de las tareas, viabilizar las coordinaciones y brindar un espacio propio para la unificación de los departamentos.

En la siguiente imagen se muestra un planteamiento para la adecuación del área existen en un taller centro de servicio compartidos, el cual requiere la inversión principalmente en obras civiles y estructuras estimada en S/. 1'200,000 distribuidos en 3 años.

**Figura N°4: Distribución Tentativa para el Taller de Mantenimiento.**



**Oferta Laboral y Línea de Carrera:** Enfocado en el desarrollo de una oferta laboral y línea de carrera diferenciada al personal técnico, la cual se tendrá como base el entrenamiento y evaluación continua de habilidades y conocimientos, desarrollando las capacidades que permitan desenvolverse en diversos campos de acción pero a su vez insertar una cultura de trabajo e identificación con la empresa.

Para la instrumentalización de esta propuesta se plantean dos atributos que debería contar el programa para el desarrollo de competencias:

Atributo	Descripción	Criterios
Polifuncionalidad	Capacidad de realizar o liderar labores de diversos campos de conocimiento	Entrenamiento Continuo. Inserción Laboral Temprana. Aprendizaje en la Práctica.
Línea de Carrera	Niveles de ascenso diferenciados que permitan generar aspiración y reconocimiento.	Diseño de Perfiles. Evaluación Continua. Desvinculaciones.

- Polifuncionalidad: Es un atributo transversal que se espera en el personal técnico el cual permitirá aumentar el grado de flexibilidad de las operaciones centrando su enfoque en las actividades que se proyecten con mayor necesidad, incluso como operadores autónomos del área productiva. Como eje central para el desarrollo de las habilidades y competencias técnicas del personal se plantea la organización de un centro de entrenamiento continuo (CEC); conocido en otras organizaciones como centro de excelencia.

La estructura curricular sería en base a una matriz de conocimientos técnicos por especialidades y niveles de profundidad asociados principalmente a las primeras etapas de la línea de carrera, se plantearía que las sesiones tengan una duración de 90 minutos fuera del horario de trabajo, se realicen dos veces por semana y sean realizadas por el departamento de ingeniería.

El CEC tendría sería un costo fijo asignado al centro de servicios; y su administración estará a cargo del área de desarrollo; teniendo indicador de eficacia como la evaluación en el desempeño de los técnicos y el costo vinculado sobre la planilla técnica total que se espera menor al 1.5% (S/. 125,000).

**Cuadro N°11: Estructura Curricular CEC.**

Niveles	Mecánica	Electricidad	Infraestructura	Humano
Autónomo	Motores Combustión	Potencia y Energía	Soldadura	Identificación y Cultura Empresarial
	Máquinas Agrícolas	Instrumentación	Maestranza	
Preventivo	Conductores y Elevadores	Electrónica	Calderería	
	Reductores	Automotriz	Limpieza Industrial	
Basico	Unidades Menores	Motores Eléctricos	Pintores y Aislamiento	
	Bombas	Tableros y Canaletas	Gasfitería	
Elemental	Control de Calidad (Métodos de Mantenimiento)			
	Organización de Equipos de Trabajo (Estandares)			

Conceptualmente se espera que la incorporación del sistema de trabajo por estándares y las tareas polifuncionales sean asimiladas naturalmente por los nuevos colaboradores, sin embargo para la asimilación por parte del equipo actual se requeriría primero negociar de manera personal según sus proyecciones reales dentro de la organización y asignar el perfil que mejor se adapte a sus competencias actuales, buscando en todo momento no generar una sensación de hostigamiento que origine una reacción por parte del sindicato.

- Línea de Carrera Técnica: Se plantea crear una línea de carrera compuesta por 4 niveles jerárquicos basado en una estructura piramidal con una relación subordinado/superior conceptualmente de 3 y cuyo ascenso represente un aumento de 40% en sus ingresos. Por otro lado para mantener la dinámica en la organización (Figura N° 5) se tendrá en cuenta criterios como desvinculaciones a personal con menor rendimiento en los dos primeros niveles y el traslado a puestos de menor esfuerzo físico o mental para las personas próximos al retiro o que sufran alguna discapacidad.

Se definirá el tamaño de las operaciones mediante algunas características esenciales de cada nivel jerárquico (Cuadro N° 12) esperando encontrar un déficit en los puestos

de mayor nivel las cuales que serían cubiertas con el transcurso del tiempo y el desarrollo de los programas de entrenamiento.

La convocatoria de personal en los dos niveles inferiores estará dirigida a egresados de escuelas técnicas con poca o ninguna experiencia; de manera complementaría la empresa en su condición de aportante a SENATI puede ofrecer vía concursos convenios de auspicio y becas con el fin asegurar una base mínima mediante la captación de jóvenes egresados de secundaria, contando con una experiencia previa en la parte agrícola en programas realizados con el instituto Valle Grande.

Las decisiones planteadas implican una reducción en la cantidad de la planilla técnica en un 25%, pero no de manera abrupta sino previo desarrollo de capacidades y habilidades que permitan mejorar la motivación del personal técnico.

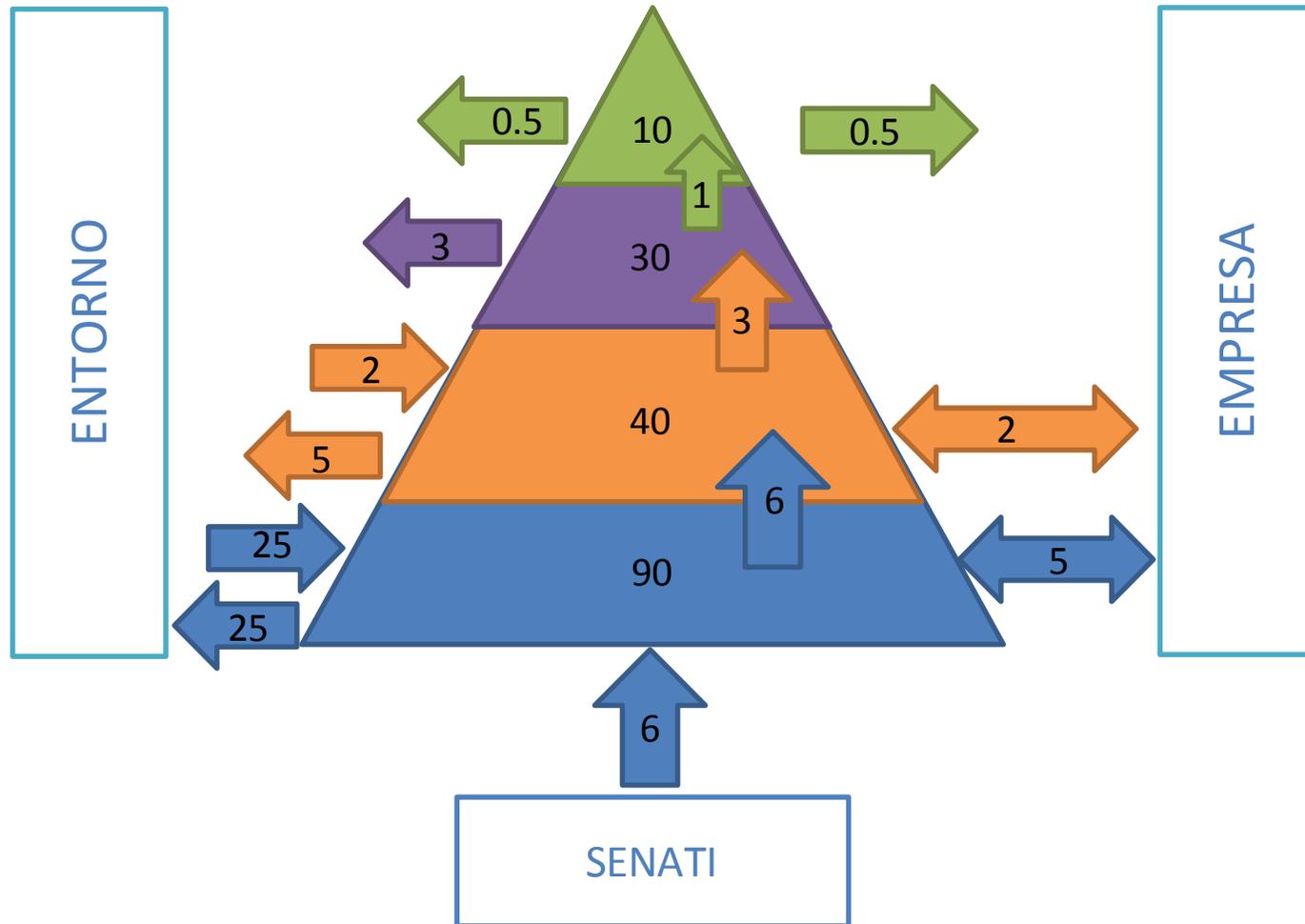
Para estimar el impacto en la ejecución del plan de acción descrito se calculan los beneficios estimados se encuentran principalmente en la reducción en valor de los activos para la operación y en la mejora en los estándares de mantenimiento (Cuadro N° 13), que permitirá en el largo plazo ahorros corrientes por cerca S/. 10 millones (-23.7%) y la liberación de capital de trabajo por S/. 19 millones (-5.8%).

**Cuadro N°12: Estructura Jerárquica y Salarial del CSC.**

<b>PUESTO</b>	<b>FUNCIONES</b>	<b>Plazas</b>	<b>Salario Total S/.</b>	<b>% Variable</b>	<b>Indexado</b>	<b>Rango de Edades</b>	<b>Tiempo en la Empresa</b>
Coordinador / Especialista	Distribuye Tareas y Labores. Revisa métodos y estandares. Dirige mantenimiento mayor.	10	3000	40%	IPC	40-60	>15 años
Tco. Senior	Mantenimientos Correctivos. mantenimiento mayores.	30	2150	40%		>30 años	>7 años
Tco. Junior	Dirige Desmontaje Realiza Mantenimientos Preventivos Asiste en Correctivos	40	1510	25%	Negociación Sindical	>23 años	--
Ayudante	Asiste Desmontaje de Equipos. Realiza inspecciones a equipos e instalaciones.	90	1060	25%	Negociación Sindical y Ley	18-25	--

<b>PUESTO</b>	<b>Plazas</b>	<b>Salario Total S/. (000)</b>
Coordinador / Especialista	10	486
Tco. Senior	30	1,045
Tco. Junior	40	978
Ayudante	90	1,545
<b>PLANILLA PROPIA</b>		4,055
Tco. Junior	50	1,223
Ayudante	180	3,091
<b>PLANILLA TERCERA</b>		4,314
<b>TOTAL PLANILLA</b>		8,369
<b>CENTRO ENTRENAMIENTO</b>		125
<b>TOTAL PERSONAL TECNICO</b>		8,494

Figura N°5: Diagrama Jerárquico y Esquemas de Rotación del CSC.



### Cuadro N°13:Flujos de Caja de la Mejora.

#### FLUJOS DIFERENCIALES DE LA MEJORA EN MANTENIMIENTO

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Activo en Operación		1,533	3,057	4,575	6,084	6,084	7,586	9,081	10,568
Inventarios		-	30	61	91	1,593	1,616	1,638	1,660
Costo Mantenimiento		12,547	12,669	12,790	12,911	15,915	16,020	16,125	16,229
Inversión en CSC	-400	-400	-400						
Renovación de Activos		-18,298	-18,207	-18,116	-18,025	-15,021	-14,946	-14,871	-14,797
<b>FCF Proyecto</b>	<b>-400</b>	<b>-4,619</b>	<b>-2,850</b>	<b>-690</b>	<b>1,061</b>	<b>8,572</b>	<b>10,276</b>	<b>11,973</b>	<b>13,661</b>

<b>WACC</b>	12%
<b>VNA</b>	14,391
<b>TIR</b>	39%

VALOR DE CUENTAS VINCULADAS AL MANTENIMIENTO					
Cuenta	Estandar	Proyectado			
		1	2	3	4
Activos Operación	-0.50%	304,969	303,444	301,927	300,417
Inventarios	2.00%	6,099	6,069	6,039	6,008
Inversión por Renovación (*)	6.00%	18,298	18,207	18,116	18,025
Costo Mantenimiento	8.00%	24,397	24,276	24,154	24,033
<b>Total</b>	<b>16.00%</b>	<b>42,696</b>	<b>42,482</b>	<b>42,270</b>	<b>42,058</b>
Cuenta	Estandar	Proyectado			
		5	6	7	8
Activos Operación	-0.50%	300,417	298,915	297,420	295,933
Inventarios	1.50%	4,506	4,484	4,461	4,439
Inversión por Renovación (*)	5.00%	15,021	14,946	14,871	14,797
Costo Mantenimiento	7.00%	21,029	20,924	20,819	20,715
<b>Total</b>	<b>13.50%</b>	<b>36,050</b>	<b>35,870</b>	<b>35,690</b>	<b>35,512</b>
(*) Equivalente a la Depreciación					

## **Conclusiones:**

- La empresa se desenvuelve en un sector maduro, con capacidad excedente en la parte industrial y un crecimiento operativo indexado al desarrollo de nuevas áreas de cultivo, las cuales tienen un ciclo de productivo cercano a los 13 meses y una fuerte presión externa para migrar a cultivos transitorios a los propietarios áreas arrendadas y productores terceros termino de sus contratos con la empresa.
- Es necesarios la definición de una estrategia operativa para el departamento de mantenimiento, el cual esté relacionado con la conservación en el largo plazo del valor de los activos para asegurar una oportuna renovación dentro de un esquema basado en criterios técnicos y económicos para la atención de contingencias y adecuación tecnológica.
- Del análisis matricial para la estrategia operativa la alternativa basada en la la integración mediante una gerencia con una menor participación de la tercerización se muestra con mejor alineada a los objetivos estratégicos, en vista de la ausencia de una capacidad de cobertura rentable por parte de los proveedores y una insuficiente capacidad de supervisión y negociación de los usuarios en temas que no estén relacionados a su formación base.
- Es factible realizar inversión en infraestructura propia para un mantenimiento centralizado, un plan de mantenimiento basado en ciclo de vida y la mejora de la propuesta de trabajo al colaborador de nivel técnico; obtener eficiencias operativas y la liberación de capital de trabajo con una tasa de retorno estimado de 12%.
- Es posible concluir que mediante el desarrollo de capacidades y habilidades para la resolución de problemas del personal técnico, se lograran reducir los tiempos perdidos y las mermas de los equipo mejorando su disponibilidad; así también nos otorgará

flexibilidad como ventaja competitiva para afrontar una crisis sectorial originada principalmente por la caída de precios internacionales por sobreproducción, alteraciones climatológicas o escases de personal calificado por crecimiento de la actividad económica del país.

- Es posible la reducción en cantidad de 25% de la planilla técnica, en vista que la mayor parte de las personas consideradas en este cambio tienen son parte de colaboradores con más de 60 años a quienes se invitaría al retiro cumplidos los 65 años y la otra parte corresponde a la planilla tercerizada quienes no depende directamente de la empresa y en su mayoría tienen ocupaciones independientes.
- Como parte del desarrollo de caso tenía planificado influir un esquema para la adecuación de la estructura gerencial en forma similar a la planteada en la parte operativa, sin embargo la dirección de la empresa durante el periodo en el que desarrollo este documento y por diversos motivos, decide desvincular a dos personas con altos cargos gerenciales y pasar al retiro por edad a otros tres. Asimismo se acentúa la vinculación de las gerencias corporativas a muchas de las actividades administrativas que se desarrollan en la planta, con lo cual se espera finalmente que este trabajo ayude a consolidar las acciones ya emprendidas hacia la optimización de los recursos.

**Recomendación: Se recomienda realizar la reorganización del departamento de mantenimiento según el plan presentado, en cuanto representa el desarrollo ventajas operativas significativas en la dirección a la solución al problema identificado.**

## **ANEXO N° 1: Perfiles y Funciones de los Directivos y Funcionarios en la Nueva Estructura del Departamento de Mantenimiento**

Gerencia de Mantenimiento: Se plantea a un directivo principalmente conciliador para propiciar la generación de las nuevas relaciones dado el amplio abanico de especialidades que se desarrollan dentro del nuevo departamento, así como poder negociar planes de acción progresivos sus principales clientes internos. Sus principales funciones serían:

- Definir el equipo de trabajo en las tres posiciones de jerarquía inmediata
- Gestionar los indicadores de gerencia bajo los cuales serían evaluada su desempeño y el de su equipo, para lo cual podemos plantear:
  - Mantener en valor la cuenta de activos buscando su reducción gradual anual de 0.5% durante 5 años.
  - Controlar en S/. 43 millones los recursos necesarios para el mantenimiento por 4 años, luego indexar como el 16% del valor de los activos para la operación.
  - Incorporación y selección de 30 ayudantes por año.
  - Disponibilidad medido como tiempo de paro por equipo menor al 5%.
- Establecer el periodo en el cual que deberían implementarse gradualmente la integración, aunque se considera que un periodo no mayor de 6 meses podría ser perjudicial para los resultados esperados para el departamento de mantenimiento.
- La asignación de recursos económico para renovación de activos según los montos aprobados por el directorio y coordinación con las otras gerencias.
- La negociación directa con proveedores, en coordinación con la gerencia de logística, para la ejecución de concursos marco por suministro de partes comunes y servicios de rutina para un tiempo de abastecimiento menor a 3 días.

- Definición de lineamientos de acción a sus jefaturas en lo referente a la flexibilidad en la capacidad de servicio mediante horas extras o tercerización, como por ejemplo:
  - Tercerización 10%, en valor de la ejecución.
  - Horas Extras: 7% sobre el valor del salario base.
- Conformación de comités internos el seguimiento de la operación como: desempeño económico, análisis de fallas y líneas de carrera para técnicos.

Se considera que el Ing. Efraín Solera, actual gerente de proyectos, podría dirigir este departamento cuenta con experiencia en responsabilidades similares dentro empresas del sector eléctrico caracterizado por la alta confiabilidad, además de ser una persona que ya ha manejado encargos designado directamente por los directores en diversos temas de inversión.

Sub-Gerencia de Mantenimiento: Se plantea a un directivo que además de conocer los aspectos técnicos de los talleres deberá manejar aspectos transversales del negocio como sistemas de control, estados financieros y relaciones laborales los cuales pueda servir de enlace con las otras áreas de soporte a la gestión. Además de tener cierta empatía con toda la planilla de la gerencia de mantenimiento deberá ser capaz de generar compromisos con los departamentos externos como activos fijos, tecnología de la información y desarrollo del talento con el fin de direccionar su acción hacia la estrategia definida para las operaciones de mantenimiento. Con esta descripción del podemos definir las siguientes funciones:

- Seguimiento y reporte de los indicadores de recursos utilizados y nivel de servicio.
- Seguimiento al valor contable de los activos y el análisis conjunto con la jefatura de mantenimiento del ciclo de vida.
- Coordinación, evaluación y modificación del plan de entrenamiento para técnicos. Es responsable por su eficacia y se pueden definir indicadores por asistencia, encuestas a los superiores y fomentando la promoción transversal para la tecnificación de la

operaciones en la fábrica como técnicos para envasado o mecánicos para choferes profesionales AIII.

- Coordinación, evaluación y modificación de los requerimientos para el desarrollo o adquisición de la plataforma de información. Manejados como requerimiento de trabajo el cual serán evaluados por su eficacia y tiempo de atención.

Oscar Carreño podría ser considerado para el puesto, pues además de contar con formación en dirección es en base a sus recomendaciones que se implementa la nueva estructura y la dinámicas implícitas en su operación.

Jefatura de Mantenimiento: Se requiere un equipo profesional altamente ejecutivo, que tendrá a cargo la operación de los talleres y la atención directa a los usuarios. Su desempeño estará enfocado en el cumplimiento de sus actividades buscando la eficiencia operativa en sus labores mantenimiento el nivel de servicio, dando por sentado que contarán con la estructura y recursos suficientes para el desarrollo de sus labores a diferencia del sistema actual donde asumen responsabilidades de coordinación en el abastecimiento de materiales y requerimiento de personal. Sus principales funciones serían:

- Administra adecuadamente los recursos económicos asignados, con un indicador que debe ser menor al 8% del valor de los activos o 50% del presupuesto de la gerencia de mantenimiento.
- Lograr la eficacia en sus actividades indexado al indicador de la gerencia por nivel de servicio y desplegado con los siguientes indicadores:
  - Cumplimiento de actividades preventivas mayor al 95%.
  - Tiempo de atención de requerimiento menor a 5 días.
  - Asignación máxima en horas-hombre del 10% disponible para los técnicos en actividades de mejora o modificaciones de las instalaciones.

- Participación de 10% en valor del presupuesto y 20% en tiempo disponible del personal de técnicos para resolución de los correctivos que incluyan parada de equipo.
- Evaluación del personal técnico en forma capilar, considerándolo como su principal recurso escaso.
- De manera coyuntural, destinar los recursos materiales y humanos en asegurar la disponibilidad de repuestos para las maquinas envasadoras.

En este aspecto se plantea que la absorción de las operaciones sea de manera gradual y la primera área sean las ubicadas dentro del taller existente: SEMA, mantenimiento fábrica y maestranza. Para luego integrar según las inversiones los talleres más alejados como calderería y taller eléctrico.

Esta jefatura puede ser encargada al Ing. Ruben Serrano, quien acompañado de tres profesionales como Dennis Zarzosa, un ingeniero mecánico y uno de la sección de electricidad deberá completar la terna. En su posición actual de jefe posiblemente al Ing. Sarmiento habrá que exponer los beneficios de la nueva estructura y el mayor espectro de su acción producto de la integración. Con una estructura más horizontal para el mantenimiento, se espera lograr mayor velocidad de respuesta eficiencia en las actividades; así como anticiparse a las necesidades operativas del cliente interno.

Jefatura de Ingeniería: Cuya función principal será es soporte técnico a las actividades de la jefatura de mantenimiento y de la empresa. Tendría como principales funciones:

- Administra adecuadamente los recursos económicos asignados para la renovación de activos y repuestos, con un indicador menor al 8% del valor de los activos o 50% del presupuesto de la gerencia de mantenimiento.

- Implementación gradual del análisis por ciclo de vida y estandarización a un 25% de equipos por años y para todas las nuevas adquisiciones.
- Creación y actualización de una biblioteca técnica con planos, manuales, términos concursales y propuestas económicas para la consulta de antecedentes en nuevos diseño o especificaciones técnicas.
- Definición de estándares para mantenimiento, como por ejemplo:
  - Fabricación de Peine para Molino: lista de materiales, especificaciones para calderería, especiaciones para maestranza y tiempos de atención.
  - Ruteo preventivo de equipos en la caldera, lista de equipos, plano de ubicación y recorrido, historial, protocolo para mediciones y tiempo.
- Desarrollo del contenido en los programas de formación continua,
- Analizar y viabilizar soluciones en coordinación con los usuarios y la jefatura de mantenimiento a problemas operativos recurrentes, que afecten los indicadores económicos o de nivel de servicio en algún parte del proceso como la evaluación de las mejoras necesarias de las condiciones operativas de las maquinas envasadoras y sus sistemas auxiliares.
- El desarrollo de la ingeniería para la cartera de mejora operativas o de inversión aprobadas para la parte agrícola e industrial
- Bridar un soporte a la exploración tecnológica que aplique a la industria

Este departamento debería seguir a cargo del Ing. Abraham Costa, pero acompañado de 6 ingenieros provenientes de los diferentes departamentos de mantenimiento, teniendo reto inicial el propiciar la rápida integración entre perfiles y modos de trabajo heterogéneos, para lo cual deberá establecer ciertas políticas y procedimientos internos para direccionar los esfuerzos hacia los sistemas más críticos.