

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE  
MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR COSTOS  
OPERACIONALES EN LA EMPRESA BALANZAS  
UNIVERSAL S.A.C”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**Autor:**

Christ Alcides Sánchez Delgado

**Asesor:**

Ing. Luis Alfredo Mantilla Rodríguez

Trujillo - Perú

2019

## DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por siempre iluminar mi camino y ser mi fuerza e inspiración en cada uno de mis sueños al permitirme culminar mi carrera.

A mi madre Erika y a mis abuelos María y Alcides, quienes inculcaron en mí los hábitos de responsabilidad y estudios, por fin han dado frutos. Por siempre confiar en mí y el apoyo constante para lograr mis metas.

A mi asesor de tesis Ing. Luis Mantilla Rodríguez por apoyarme durante todo este proceso de aprendizaje en el presente trabajo. Por ser mi guía y ayuda, ha sido todo un privilegio haberlo escogido a usted como mi asesor.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios sobre todas las cosas, por darme educación y salud durante todo este tiempo.

A mi madre Erika y a mis abuelos María y Alcides, por ser mi soporte cada día y permitirme que haya terminado mi carrera universitaria con grandes frutos. Gracias a ellos, prometo nunca defraudarlos.

A mi asesor de tesis Ing. Luis Mantilla por ser mi guía y compartir conocimientos que me serán de gran ayuda para culminar mi tesis.

Asimismo, agradezco al señor Eduardo Genaro López de Castilla Delgado, Gerente General de la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C, quién me brindó su valiosa información para la elaboración del presente trabajo de investigación.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Antecedentes de la Investigación .....	16
1.3. Bases Teóricas.....	17
1.4. Formulación del problema .....	32
1.5. Objetivos .....	32
1.6. Hipótesis .....	32
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>33</b>
2.1. Tipo de investigación .....	34
2.2. Métodos .....	34
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	35
2.4. Procedimiento .....	37
<b>CAPITULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>93</b>
<b>CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>98</b>
4.1. Discusión .....	99
4.2. Conclusiones.....	101
REFERENCIAS.....	103
ANEXOS .....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Relación de unidades de Pesaje Fijo en el ámbito nacional.....	12
Tabla 2 Flujo Vehicular Año 1999 .....	13
Tabla 3 Operacionalización de Variables .....	36
Tabla 4 Matriz de causas raíces (Mantenimiento) .....	42
Tabla 5 Matriz de causas raíces (Logística) .....	42
Tabla 6 Matriz de Indicadores .....	44
Tabla 7 Costos de las causas raíces de las Áreas de Mantenimiento y Logística .....	46
Tabla 8 Lista de Máquinas de la Empresa .....	47
Tabla 9 Paradas y Tiempos de paradas de máquinas .....	48
Tabla 10 MTBF y MTTR Anual.....	48
Tabla 11 Disponibilidad Total .....	49
Tabla 12 Desempeño Inicial.....	50
Tabla 13 Tasa de Calidad .....	50
Tabla 14 Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad .....	51
Tabla 15 Eficiencia Global de Equipos Productivos (OEE) .....	51
Tabla 16 Resumen de Indicadores OEE.....	51
Tabla 17 Plan Mejoras Enfocadas .....	54
Tabla 18 Plan Anual de Capacitación .....	55
Tabla 19 Check List - Indicador Digital .....	57
Tabla 20 Mantenimiento Planificado .....	58
Tabla 21 Registro de Reprocesos en Servicio de Pesaje.....	60
Tabla 22 Estado de Pesajes de Camiones .....	60
Tabla 23 Cálculo del Indicador CR7.....	60
Tabla 24 Registro de Reprocesos de Pesaje.....	61
Tabla 25 Costos por falta de orden y limpieza.....	63
Tabla 26 Plan Maestro de 5S.....	65
Tabla 27 Programa de Limpieza .....	66
Tabla 28 Costos por falta de Orden y Limpieza después de la propuesta .....	67
Tabla 29 Registro de Tiempos de 3 Operarios .....	68
Tabla 30 Programa de Capacitación Anual .....	70
Tabla 31 Registros de tiempos de 3 operarios en Mejora .....	71
Tabla 32 Cuadro de Evaluaciones de Proveedores Actuales.....	73
Tabla 33 Incidencias de Falta de Material por Tardanza de Proveedores .....	74
Tabla 34 Incidencias de Falta de Material por Tardía Decisión de Compra de Materiales.....	75
Tabla 35 Costo de Mano de Obra por Incidencia de los Proveedores .....	76
Tabla 36 Formato de Registro de Proveedores Aprobados .....	79
Tabla 37 Criterio 1: Antigüedad en el Mercado.....	80
Tabla 38 Criterio 2: Calidad.....	80
Tabla 39 Criterio 3: Ubicación del Proveedor .....	80
Tabla 40 Criterios con Porcentajes (%) .....	81
Tabla 41 Evaluación de Proveedor .....	82
Tabla 42 Ficha de Control de Especificaciones .....	83
Tabla 43 Falta de Material por Tardanza de Proveedores - Mejora .....	84
Tabla 44 Falta de Material por Tardía Decisión de Compra de Materiales - Mejora.....	85
Tabla 45 Costo de la Propuesta de Mejora en la Mano de Obra por Incidencia de los Proveedores .....	86
Tabla 46 Cuadro Resumen de Costos de la Propuesta de Mejora de Costos Perdidos por Causa Raíz .....	87
Tabla 47 Costeo de la Propuesta para el Inadecuado Registro de Proveedores.....	88
Tabla 48 Costos Operativos.....	89
Tabla 49 Inversión Total de la Propuesta .....	89
Tabla 50 Resumen de Beneficios .....	90

Tabla 51 Requerimiento para el Flujo de Caja.....	90
Tabla 52 Cálculos de VAN y TIR.....	91
Tabla 53 Beneficio/Costo .....	91
Tabla 54 Estado de Resultados .....	92
Tabla 55 Flujo de Caja .....	92
Tabla 56 Ingresos y Egresos.....	92
Tabla 57 Resumen de Costos Antes y Después de la Mejora y Beneficios .....	94
Tabla 58 Participación de Costos Antes y Después de la Mejora y Beneficios.....	95
Tabla 59 Check-List de Mantenimiento.....	108
Tabla 60 Ficha Técnica de Balanza .....	108
Tabla 61 Ficha Técnica de Subestación Eléctrica .....	108
Tabla 62 Ficha Técnica Indicador Digital .....	108
Tabla 63 Ficha Técnica de UPC .....	108
Tabla 64 Ficha Técnica de Generador.....	108
Tabla 65 MOF de Operador de Balanza .....	108
Tabla 66 Evaluación de Desempeño - Operador de Balanza.....	108
Tabla 67 Evaluación de Desempeño - Operaciones.....	108
Tabla 68 Evaluación de Desempeño - Mantenimiento .....	108
Tabla 69 Evaluación de Desempeño - Administración .....	108
Tabla 70 Formato de Selección Necesarios .....	108
Tabla 71 Formato de Selección Innecesarios.....	108
Tabla 72 Formato de Tarjeta Roja .....	108
Tabla 73 Check-List de Auditoría 5S .....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa del área de Mantenimiento en la empresa Balanzas Universal S.A.C.	15
Figura 2: Diagrama de Ishikawa del área de Logística en la empresa Balanzas Universal S.A.C.	16
Figura 3: Orden Correctiva Planeada SAP	19
Figura 4: Proceso de las 5s	22
Figura 5: Organigrama de la empresa Balanzas Universal S.A.C.	38
Figura 6: Servicio de la empresa Balanzas Universal S.A.C.	40
Figura 7: Proceso de la empresa Balanzas Universal S.A.C.	40
Figura 8: Diagrama de Pareto - Área Logística	43
Figura 9: Diagrama de Pareto - Área Mantenimiento	43
Figura 10: Comparación de Costos Actuales por Área	94
Figura 11: Beneficio Porcentual por Área de la Propuesta	95
Figura 12: Comparativo de Pérdidas y Beneficios	96
Figura 13: Registro de Proveedores antes de la mejora	97
Figura 14: Registro de Proveedores después de la mejora	97

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general el desarrollo de una propuesta de mejora para las áreas de Logística y Mantenimiento en el servicio de pesaje para reducir los costos operativos en la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C.

Para ello se realizó un diagrama de Ishikawa identificando los problemas que causan dichas pérdidas y también un diagrama de Pareto otorgando una priorización de ellas en la empresa. Luego, en un cuadro de matrices de indicadores o causa-raíz pondremos a manera de resumen las causas de pérdidas, y cómo medirlas. También analizaremos los valores actuales y valores meta de tal manera que las herramientas de mejora a utilizar nos ayuden a evitar pérdidas económicas elevadas. Mediante las metodologías estudiadas a lo largo de nuestra carrera de Ingeniería Industrial, tales como: Gestión de Mantenimiento, Gestión por Procesos, Lean Manufacturing, Gestión de Personas y Gestión de Proveedores analizaremos el presente proyecto de tesis a mejorar.

Posteriormente se realizó un análisis económico financiero para comprobar si el estudio realizado es viable, puesto que se obtuvo un VAN de S/ 1,344.98 soles, TIR de 21.76% y un B/C de 1.86. Concluyendo que esta propuesta es factible y rentable para la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C.

**Palabras clave:** Mantenimiento, Logística, Gestión, Costos Operativos

## ABSTRACT

The present work has as a general objective the development of a proposal of improvement for the areas of Logistics and Maintenance in the weighing service to reduce the operating costs in the Company BALANZAS UNIVERSAL S.A.C.

For this, an Ishikawa diagram was made identifying the problems that cause such losses and also a Pareto diagram granting a prioritization of them in the company. Then, in a chart of indicators or root-cause matrices we will summarize the causes of losses, and how to measure them. We will also analyze current values and target values in such a way that the improvement tools to be used help us avoid high economic losses. Through the methodologies studied throughout our Industrial Engineering career, such as: Maintenance Management, Process Management, Lean Manufacturing, People Management and Supplier Management, we will analyze this thesis project to improve.

Subsequently, an economic and financial analysis was carried out to verify if the study carried out is viable, since a VNA of S / 1,344.98 soles, TIR of 21.76% and a B/C of 1.86 were obtained. Concluding that this proposal is feasible and profitable for the Company BALANZAS UNIVERSAL S.A.C.

**Keywords:** Maintenance, Logistics, Management, Operating Costs

# CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad problemática

El mantenimiento en una empresa es una actividad que garantiza la disponibilidad, funcionalidad y conservación de las instalaciones y de los equipos dentro del inmueble. Esto significa, que dando un adecuado mantenimiento al inmueble, se va a aumentar la vida útil de éste y además, se disminuirán los costos de mantenimiento correctivo o incidencias.

MAYNARD (1991), en su libro Manual de Ingeniería y Organización Industrial hace referencia a la obsolescencia como costo de mantenimiento de las existencias, señala que “todo negocio debe enfrentarse con la desagradable posibilidad de la obsolescencia en algún grado”.

A la vez, el control de los costos operativos es fundamental para su crecimiento y para el incremento de su rentabilidad. Al lograr esto, las compañías mejoran continuamente sus operaciones y gestionan de mejor manera sus cadenas de suministro. Así pues, los costos operativos suelen estar asociados principalmente a la eficiencia y al tiempo, siendo el resultado de la integración y coordinación balanceada entre las etapas del proceso administrativo y la adecuada realización de las actividades de las áreas que conforman la empresa.

En los últimos años, el gobierno ha trabajado en el mantenimiento y rehabilitación de carreteras en una extensión de 35 750 km. Con una inversión de 1,728 millones de dólares, por lo que ordenó la protección y cuidado de la Red Vial Nacional.

En septiembre de 1993 se crea el Sistema Nacional de Mantenimiento de Carreteras – SINMAC, con el objetivo de mantener el buen estado de las carreteras rehabilitadas y administrar el sistema de pesajes en todo el país. Actualmente se encarga del mantenimiento permanente de más de 8000 km. De vías asfaltadas cuya valorización asciende a \$ 5,800 millones.

Teniendo como ejemplo las estaciones de pesaje implementadas en países como: Chile, Colombia, Venezuela, Uruguay, Costa Rica, México y España, con una antigüedad de hasta 30 años, que se han venido modernizando de acuerdo al avance de la tecnología; se construye en nuestro país 02 estaciones de pesaje de vehículos en movimiento. La Estación de Pesaje Pasamayo y Estación de Pesaje Cut Off, entrando a funcionar la primera en el año 1997 y la otra el 21 de agosto de 1998.

El pesaje de vehículos en movimiento está compuesto por un conjunto de elementos que permiten controlar el peso bruto total y el peso por eje de los vehículos, se implementa con estaciones fijas y unidades móviles o portátiles de pesaje dinámico, que pesan a velocidades aproximadamente de 5 km/h.

El sistema de control del peso y dimensión vehicular funcionará con 13 estaciones de pesaje fijas y 12 estaciones de pesajes móviles que se ubicarán en lugares estratégicos de nuestro país.

Tabla 1  
*Relación de unidades de Pesaje Fijo en el ámbito nacional*

Lugar	Ubicación
1.- Piura	Km 1004 + 820 Panamericana Norte
2.- Cerro Azúl	Km 127 + 200 Panamericana Sur
3.- Arequipa	Km 36 + 332 Panamericana Sur
4.- Cocachacra	Km 52 + 354 Carretera Central
5.- CutOff La Oroya	Km 157 + 500 Carretera Central
6.- Desaguadero	Km 139+200 Puno Desaguadero
7.- Quiulla	Km 11 + 090 La Oroya-Huancayo
8.- Ica	Km 273 + 400 Panamericana Sur
9.- Pasamayo	Km 47 + 500 Panamericana Norte
10.- Piura	Km 1004 + 820 Panamericana Norte

Fuente: Base de Datos de la Estación de Pesaje Cut Off

El fijar límites de peso a los vehículos comerciales es necesario considerando factores económicos y de seguridad. La disminución de la vida útil que sufre la red vial nacional y que produce la destrucción de la infraestructura a raíz del sobrepeso con que circulan los vehículos hace necesario limitar las cargas por eje. Por otra parte, los puentes también se ven afectados por el peso de los vehículos que circulan, ya que son sometidas a pesos que pueden estar cercanas al umbral de fatigamiento.

La operación de las estaciones debe ser permanente, incluso los días feriados, consiguiendo con ello desanimar el transporte de carga con exceso de peso, retener los vehículos con sobrepeso por ejes o exceso en el peso bruto total. También se ha legislado para que las empresas que generan más de 500 TM de carga mensual lleven un control de sus unidades con la finalidad de evitar ser infraccionados.

Tabla 2  
*Flujo Vehicular Año 1999*

MESES	Vehículos circularon	Veh. Sin sobrepeso	Veh. Con sobrepeso	% sin sobrepeso	% con sobrepeso
ENERO	14524	8689	5835	58.60%	41.40%
FEBRERO	18045	11533	6512	61.70%	38.30%
MARZO	26535	14376	12159	54.19%	45.81%
ABRIL					
MAYO					
JUNIO	17852	11882	5970	66.56%	33.44%
JULIO	28801	23354	5447	87.79%	12.21%
AGOSTO	28519	25007	3512	87.90%	12.10%
SETIEMBRE	26799	23664	3135	88.41%	11.59%
OCTUBRE	27190	24590	2600	90.44%	9.56%
NOVIEMBRE	6229	5610	619	90.06%	9.94%
DICIEMBRE					

Fuente: Base de Datos de la Estación de Pesaje Cut Off

En esta etapa de cambios, las empresas buscan elevar índices de productividad, lograr mayor eficiencia y brindar un servicio de calidad, lo que está obligando que los gerentes adopten modelos de administración participativa, tomando como base central al elemento humano, desarrollando el trabajo en equipo.

Durante el tiempo que hemos dedicado a la disciplina del mantenimiento, se ha venido observando un creciente protagonismo de esta materia en la ingeniería de los sistemas, de igual forma se ha detectado la oportunidad de negocio de las empresas de este ramo y las posibilidades que genera la innovación tecnológica emergente en los tiempos actuales en este ámbito. Estas cuestiones nos han decidido a plantear el estudio de la situación de esta disciplina (el mantenimiento) en la actualidad, ya que se considera de muchísima importancia dentro del ciclo de vida de los sistemas.

A nivel nacional BALANZAS UNIVERSAL S.A.C. fue fundada en el mes de setiembre del 2002 en constitución de 3 socios y dedicada desde sus inicios al servicio de pesaje de unidades de transportes de carga liviana y pesada. En el 2015 instalaron una nueva sucursal de balanza en Cerro Prieto.

Actualmente, BALANZAS UNIVERSAL S.A.C. es líder en el mercado de pesajes de camiones a nivel de la Libertad por su capacidad, calidad y exactitud.

En lo que respecta a la empresa se observa que en el proceso de pesaje trabajan 3 personas y consta de una balanza, la misma que ha venido presentando paradas en el proceso de pesaje, las que originan pérdidas de aproximadamente de S/ 1,155.06 mensual.

Esto debido a la no existencia de un programa de mantenimiento preventivo para el proceso de pesaje de vehículos de cargas. El personal de mantenimiento solamente realiza un mantenimiento básico (limpieza y lubricación).

También se observa que no se disponen de archivos con el historial de las máquinas, ni planos y manuales necesarios.

Actualmente hay un promedio de 6 horas al mes de parada total de pesaje al mes, la productividad actual de la balanza es de 13 pesadas por hora (65% de eficiencia), para una balanza que está diseñada para una productividad de 20 pesadas por hora. Teniendo en cuenta todo ello se presume que la productividad obtenida no es la mejor debido a los constantes fallas que se presenta la balanza, además que se podría optimizar el uso de los recursos.

Además para cumplir con las metas del mes se trabaja un promedio de 18 horas de 3 turnos de lunes a domingo, lo que en promedio origina costo en pago de horas extras a los operadores de la balanza de 3500 horas al mes y en energía eléctrica de 1000 horas mensual. Con la propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para la balanza de la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C se pretende reducir dichos costos operativos.

En el área de logística, se presentó diversos problemas ocasionando que haya elevados costos operativos y así no poder generar rentabilidad a la empresa.

Asimismo, la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C. no cuenta con un registro de proveedores que tenga un formato adecuado de calificación y/o puntuación, ya que cuando se hace una evaluación a la empresa con respecto a sus proveedores a veces no logran llegar a la meta que ellos desean tener, ocasionando una pérdida de S/ 442.00 soles mensual.

Otra de las principales pérdidas son los tiempos excesivos en la búsqueda de herramientas y constantes bloqueos de tránsito entre áreas. Los costos generados por la elevada frecuencia y elevado tiempo en la búsqueda de herramientas. Cada vez que un operario busca alguna herramienta tarde en promedio 4 minutos con una frecuencia de 7 veces al día. Según la observación en cada operario, esto genera una pérdida de S/ 1,309.53 soles mensuales

Por ello se realizará un plan de mejora para reducir las pérdidas monetarias de la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C. en las áreas de Logística y Mantenimiento.

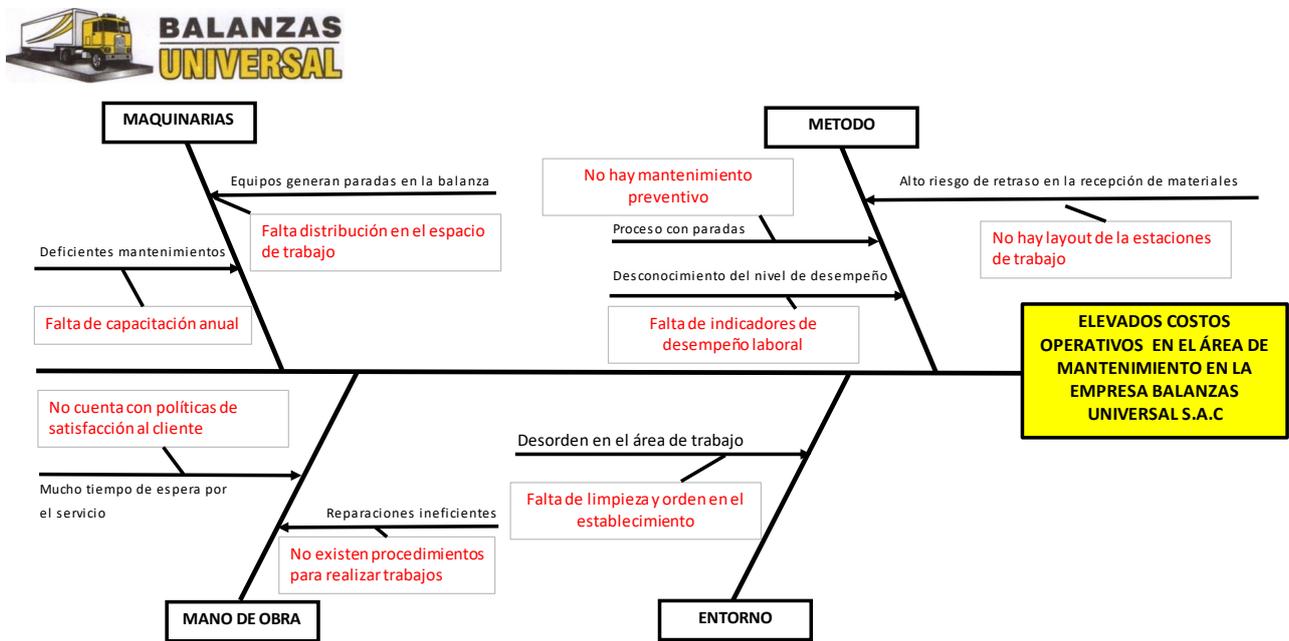


Figura 1: Diagrama de Ishikawa del área de Mantenimiento en la empresa Balanzas Universal S.A.C.

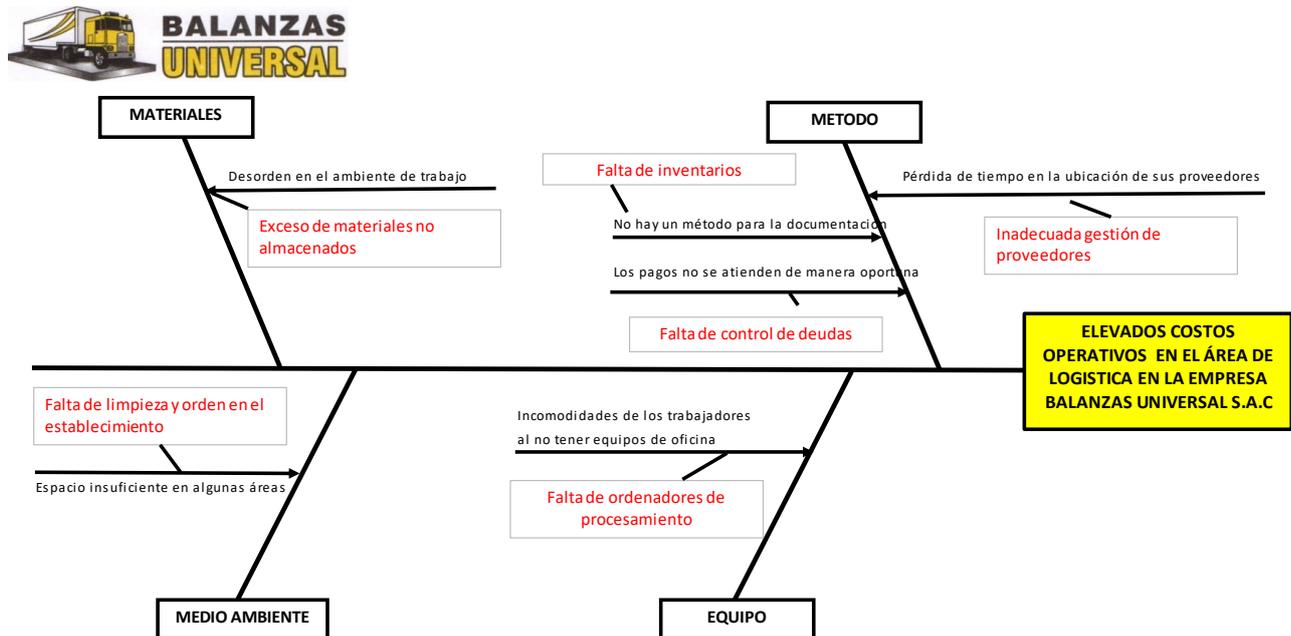


Figura 2: Diagrama de Ishikawa del área de Logística en la empresa Balanzas Universal S.A.C.

## 1.2. Antecedentes de la Investigación

### A. Internacionales

Juan José García Méndez / José María Velásquez. "Plan de Mantenimiento Preventivo para Proces", 2007. Tesis Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas. El Salvador.

"...la administración de mantenimiento genera un aumento en la disponibilidad de equipo, la cual será observable a lo largo del tiempo. Un aumento significativo en este parámetro significará un mayor tiempo productivo para los activos físicos y en consecuencias una productividad eficiente y mejoramiento continuo en los procesos de producción y mantenimiento..." [Díaz y Castro, 2007].

### B. Nacionales

Alvarado Mauricio Blancas Castro / Jorge Luis Rodríguez Gutiérrez "Propuesta de un Sistema de Mantenimiento Preventivo y de Logística

para Firth Industries Peru S.A”, 2005. Grado Magister. Facultad de Ingeniería. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. [Blancas y Rodríguez, 2005]

“...Se demuestra la viabilidad económica con un VAN de 15942 \$ y un TIR de 7.11%.” al analizar estos valores se determina que la propuesta es financieramente rentable • “Propuesta de un Sistema de Mantenimiento Preventivo y de Logística para Firth Industries Peru S.A,”

### C. Locales

Sánchez Alejandro / Gutiérrez Alfredo. “Propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión ambiental y de seguridad & salud ocupacional en el área de fábrica de la empresa agroindustrial Laredo S.A.A”. 2012. Universidad Privada del Norte.

“...Los resultados obtenidos con la implementación serán reducir los índices de accidentabilidad, de severidad y de frecuencia obteniendo como resultados finales lo siguiente: índice de accidentabilidad (2.9 a 1.8), índice de severidad (1,545 a 257) días de trabajo perdido por accidente y el índice de frecuencia (5.4 a 3.0) número de accidentes...” [Sánchez y Gutiérrez, 2012]

Castañeda Arrascue, Carlos Alberto “Evaluación económica de la implementación de un sistema de gestión ambiental basada en la norma ISO: 14001 para reducir el impacto de la contaminación de aire en las operaciones de Tableros Peruanos S.A.”, 2011. Universidad Nacional de Trujillo. [Castañeda, 2011]

“...En la aplicación de los métodos de evaluación económica de proyectos para el flujo neto ambiental se establece la viabilidad del estudio a través de la obtención de un valor presente neto de S/. 43,681.12, una TIR de 25.73%, una relación B/C = 1.09, la misma que es mayor a 1 y un tiempo de recuperación de la inversión en 3 años y 6 meses con 29 días...”.

Espinoza, K & Alva, F (2013) en la tesis “Diseño de un sistema logístico para la gestión de compras en la empresa Agroindustrias JOSYMAR S.A.C” tuvieron como objetivo desarrollar un Diseño de un Sistema Logístico para la gestión de compras usando metodologías basadas en brindar capacitaciones al personal, establecer manuales de funciones, procesos y evaluar proveedores.

## 1.3. Bases Teóricas

### Los Sistemas de Mantenimiento Industrial

Los sistemas de mantenimiento han ido evolucionando con el tiempo y hoy no pueden dejarse de lado en ninguna de sus variadas formas y versiones, si pretendemos una manufactura de clase mundial.

Probablemente, en los primeros tiempos del desarrollo de las industrias, las tareas de mantenimiento se hayan limitado a efectuar reparaciones o cambios de piezas luego de que éstas fallaran o, en algunos casos, a realizarlas poco antes de arribar a las mismas.(Fucci, 2000).

### **Plan de Mantenimiento**

Es el conjunto de acciones realizadas a un objeto técnico con el fin de asegurar su disponibilidad en un periodo determinado.

### **Tipos de Planes de Mantenimiento**

#### **Plan de ciclo individual**

Son aquellos planes que están basados en ciclos de mantenimiento, para ejecutar las acciones de mantenimiento sobre un objeto técnico.

#### **Plan por estrategia**

Son aquellos planes que están basados en estrategias de mantenimiento, para ejecutar las acciones de mantenimiento sobre un objeto técnico.

### **Programación de Mantenimiento**

El sistema calcula automáticamente la fecha prevista para una o más posiciones de mantenimiento, según los parámetros de programación y de los paquetes de mantenimiento obteniendo la toma respectiva. El sistema asigna estatus a la(s) toma(s) de mantenimiento, estos son: En espera y Tomado.

### **Órdenes de Mantenimiento**

Es un recolector de costo de los recursos necesarios para una determinada intervención de mantenimiento a un objeto técnico y permite planificar las tareas y logística, asociadas a esta actividad.

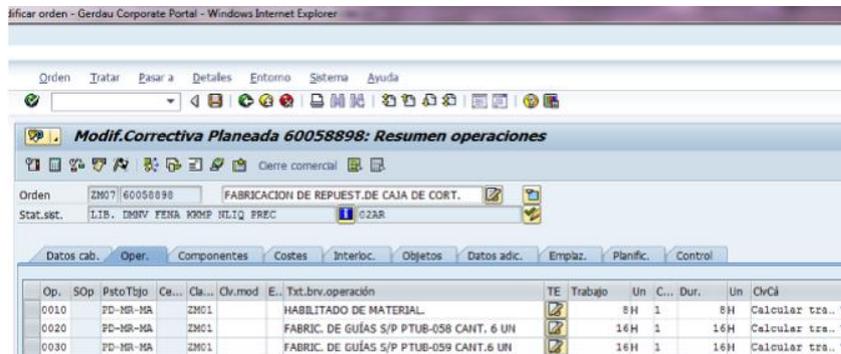
### **Tipos de órdenes de mantenimiento**

#### **Orden correctiva no planeada**

Esta orden de trabajo es el documento principal de mantenimiento para registrar la ejecución del trabajo. Esta contendrá toda la información necesaria cuando se ha llevado a cabo la reparación. Son órdenes de emergencia, se realizan después que se ha ejecutado un trabajo de mantenimiento de emergencia.

#### **Orden correctiva planeada**

Esta orden de trabajo trata del planteamiento y programación de las actividades que eliminan las anomalías, fallas y roturas detectadas por las inspecciones formales o informales, como también tendencias de mantenimientos correctivos ejecutados y que serán realizadas durante la parada programada o cuando sea posible durante la operación.



Op.	SOp	PstoTbjo	Ca...	Cl...	Clv.mod	E...	Txt.brv.operación	TE	Trabajo	Un	C...	Dur.	Un	ClvCá
0010	PD-NR-MA			ZM01			HABILITADO DE MATERIAL.		8H	1		8H		Calcular tra...
0020	PD-NR-MA			ZM01			FABRIC. DE GUÍAS S/P PTUB-058 CANT. 6 UN		16H	1		16H		Calcular tra...
0030	PD-NR-MA			ZM01			FABRIC. DE GUÍAS S/P PTUB-059 CANT.6 UN		16H	1		16H		Calcular tra...

Figura 3: Orden Correctiva Planeada SAP

### Orden preventiva

Esta orden trata las actividades de inspección periódicas formales que tienen la función de identificar anomalías antes que pueda tomarse en una falla. Estas inspecciones hacen parte de los planes de inspección preventiva y son gestionados en el SAP-PM. Con el ciclo semanal son solicitadas al sistema las órdenes de trabajo para ejecución de las inspecciones preventivas.

### Orden predictiva

Estas órdenes tratan las actividades de seguimiento periódico o continuo de la condición de un equipo a través de un análisis de los parámetros que nos indica el momento óptimo de intervención, eliminando paradas inesperadas. Estos parámetros son acompañados a lo largo del tiempo y nos permite la evaluación de tendencias que pueden predecir la ocurrencia de una falla.

### Estrategias de mantenimiento

En este sentido, para que la gestión sea efectiva y eficiente, es necesario plantear estrategias en el mantenimiento bajo la consideración, como aspecto básico para la selección del tipo de tácticas de mantenimiento, las características de las fallas. Asimismo, las tácticas deben obedecer a los siguientes principios filosóficos.

### Mantenimiento correctivo

Se realiza cuando el equipo es incapaz de seguir operando, es decir, es la intervención cuando los componentes están fallando o han fallado, no teniendo en cuenta intervalos de tiempo, así que la ocurrencia puede ser en cualquier momento (o instante) de tiempo, por lo que se deben definir tolerancias de riesgos (incertidumbre). Además, requiere de la coordinación de esfuerzos para determinar los recursos necesarios y

contribuir a satisfacer la demanda de los trabajos de mantenimiento. Son las actividades que se realizan a priori, interrumpe todo lo que está ejecutándose para atender con el mayor apremio la situación en el menor tiempo posible, pues, su omisión impacta negativamente a la Empresa.

### **Mantenimiento preventivo**

Es un mantenimiento totalmente planeado que implica la reparación o reemplazo de componentes a intervalos fijos, efectuándose para hacer frente a fallas potenciales, Es decir, ejecuta acciones orientadas a dirimir las consecuencias originadas por condiciones físicas identificables, que están ocurriendo o podrían ocurrir, y conducirán a fallos funcionales de los equipos.

### **Mantenimiento detectivo o inspección de mantenimiento**

Se lleva a cabo para verificar o detectar si el equipo está funcionando, a través, de los “chequeos funcionales” o “labores para encontrar fallas”. Basado en la búsqueda de fallas ocultas o no revelables (no identificadas), es imperioso hacer hincapié en el hecho de que las fallas ocultas afectan sólo a los dispositivos protectores (de vital importancia para la seguridad de los sistemas complejos y modernos). Implica el análisis de los modos de fallas, que indiquen hallazgos de síntomas señalando, a través de una demostración palpable la presencia de problemas u oportunidades. La detección de fallas ocultas produce el

Mantenimiento de Oportunidad, que se caracteriza por intervenir cuando surge la ocasión de mejorar un estado. Usualmente se presenta durante los paros generales programados de un sistema particular y realiza tareas conocidas de mantenimiento.

### **Técnicas de mantenimiento**

Hoy en día existen infinidad de diferentes herramientas, técnicas, metodologías y filosofías de mantenimiento. Algunas de las más utilizadas entre otras pueden ser:

Mantenimiento Autónomo / Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Mejoramiento de la Confiabilidad Operacional (MCO)

Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)/(MCC)

Mantenimiento basado en el Riesgo (MBR)

Simplificando, los métodos para mejorar la confiabilidad se podrían dividir en dos:

Métodos proactivos: Buscan la mejora de la confiabilidad mediante la utilización de técnicas que permitan la paulatina eliminación de las fallas tanto crónicas como potenciales. Claros ejemplos son el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad y el Mantenimiento Productivo Total.

Métodos reactivos: Buscan de una manera rápida y eficaz la solución de problemas cotidianos y evitar repetición de eventos mayores. En líneas generales se trata de métodos sobre todo “postmortem”. Actualmente su mejor exponente es el análisis.

### **Causa raíz**

Los dos sistemas aplicables de mantenimiento que están dando los resultados más eficaces para el logro de un rápido proceso de optimización industrial son el TPM (Mantenimiento Productivo Total), que busca el mejoramiento permanente de la Productividad Industrial con la participación de estos, y el RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad), que optimiza la implementación del mantenimiento preventivo, basado en la determinación de la confiabilidad de los equipos.

### **Mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM)**

Esta técnica surge a finales de los años sesenta como respuesta al incremento de costos y actividades del mantenimiento de las aeronaves (básicamente preventivo). En esta industria demuestra ser muy valioso, no sólo bajando los costos y actividades de mantenimiento, sino que además mejora los niveles de confiabilidad, disponibilidad y seguridad. Estos éxitos lo hicieron apetecible a otras industrias, como la militar, petrolera y de generación de electricidad.

### **Mantenimiento productivo total (TPM)**

Este mantenimiento es un nuevo enfoque administrativo de gestión de mantenimiento industrial, que permite establecer estrategias para el mejoramiento continuo de las capacidades y procesos actuales de la organización, para tener equipos de producción siempre listos.

La filosofía del mantenimiento productivo total hace parte del enfoque gerencial hacia la calidad total. Mientras la calidad total pasa de hacer énfasis en la inspección, prevención y a la simple reparación de las averías y del mantenimiento de las máquinas.

### **5S**

Sacristán manifiesta que es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden, limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo que por su sencillez permite la participación de todos, mejora el ambiente de trabajo, la seguridad y productividad (2005).

<b>Organización y selección</b>	Separar lo que sirve de lo que no sirve	Clasificar lo que sirve	Implantar normas de orden en el puesto	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores
<b>Orden</b>	Tirar lo que no sirve	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas así definidas	Practicar la mejora
<b>Limpieza</b>	Limpiar las instalaciones/ máquinas/ equipos	Identificar focos de suciedad y localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlas	Cuidar el nivel de referencia alcanzado
<b>Mantener la limpieza</b>	Eliminar todo lo que no sea higiénico	Determinar las zonas sucias	Implantar y aplicar las gamas de limpieza	Evaluar (Auditoría 5S)
<b>Rigor en la aplicación</b>	Acostumbrarse a aplicar la 5S en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos en vigor en el lugar de trabajo			Hacia el taller/oficina ideal

Figura 4: Proceso de las 5s

a) Seiri – Clasificar:

Es la acción de seleccionar las cosas necesarias e innecesarias, identificándolas por clases, tipos, tamaños, categorías o frecuencia de uso. No debe haber exceso de materiales, equipos o herramientas en el lugar de trabajo, ya que esto atrapa y se acaba gastando más tiempo y energía en hallar lo que se quiere. Algunos pasos a seguir para su implementación:

\_Lo uso frecuentemente, debe ser colocados cerca del punto de uso.

\_Los objetos no usados para nada deben ser guardadas, se almacenarán separadamente con una identificación clara.

\_Lo que no tiene valor y son fáciles de desechar, se deben tirar inmediatamente.

\_Los objetos que tienen algún valor de venta, se debe buscar un comprador que ofrezca el mejor precio.

\_Aquello sin valor y a la vez costoso para desechar, se debe buscar el precio más bajo para desecharlo.

Finalmente también están las llamadas tarjetas roja, técnica que ayuda a la identificación de lo registrado en el almacén para su mejor organización.(COMPITE,2008).

b) Seiton – Organizar:

Armstrong et al. (s.f.) es arreglar los artículos necesarios de manera que cualquiera pueda encontrarlos y devolverlos fácilmente a su lugar y simplificar el proceso.

Además, de manera administrativa, facilita los archivos y la búsqueda de documentos, mejora el control visual de las carpetas y la eliminación de la pérdida de tiempo de acceso a la información. Cuatro pasos básicos para lograr este principio son:

- \_Identificar los artículos necesarios.
- \_Marcar áreas para elementos y actividades.
- \_Asignar un lugar para cada cosa y poner todos los artículos en su lugar definido.
- \_Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

c) Seiso – Limpiar:

COMPITE, 2008. Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado. El local de trabajo debe ser dividido en áreas de responsabilidad donde cada persona debe cuidar su área. Esta limpieza es una forma de inspección que posibilita la identificación de defectos, piezas rotas, etc, y se puede realizar en tres pasos:

- \_Identificar todos los focos que originan suciedad y limpiar cuando se ensucia.
- \_Establecer planes de acción para que se eliminen.
- \_Limpiar periódicamente.

Hernández, J. y Vizán A.(2013) Se deben limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar, detectar para corregir. Debe insistirse en el hecho de que, si durante el proceso de limpieza se detecta algún desorden, deben identificarse las causas principales para establecer las acciones correctoras que se estimen oportunas.

d) Seiketsu – Estandarizar:

Consiste en crear un método para asegurar que los tres primeros principios sean ejecutados consistentemente. Esta cuarta S integra y unifica las primeras 3'S (clasificar, organizar y limpiar). Esto asegura que las condiciones alcanzadas con las 5'S no se deterioren. (Armstrong et al. (s.f.)).

COMPITE (2008) Algunos métodos y herramientas para este principio son:

\_Carteles y señales: tamaño adecuado, colocación que no deje lugar a dudas al juzgar y contribuir a la buena apariencia del entorno.

\_Color.

\_Etiquetas.

\_Manuales de estándares.

Para la evaluación de las 5'S:

\_Fotografías del antes y después.

\_Aplicación de listas de verificación de las 5'S.

\_Gráficas con los resultados.

\_Elaborar Plan de Acción.

e) Shitsuke – Disciplina

(Armstrong et al. (s.f.)) La educación y comunicación asegura el desarrollo de un hábito para mantener y usar apropiadamente las 5'S, para ello se necesita tener la disciplina de mantener lo alcanzado, crear una campaña de concientización, proveer adiestramiento a los empleados, asegurarnos que todos estén comprometidos y además, establecer una serie de auditorías programadas y por sorpresa.

Entonces, se cambia no por el hecho de cambiar, sino por participar pues al fin y al cabo se está revolucionando la manera de trabajar y el objetivo es que valga la pena.

### **Manual de Organización y Funciones**

El MOF es un documento técnico de gestión institucional donde se escribe y establece la función básica, las funciones específicas, las relaciones de autoridad, dependencia y coordinación, así como los requisitos de los cargos o puestos de trabajo.

Rodriguez, J (2011) define Manual como "un documento inscrito de información ordenada y sistematizada que concierne a las descripciones y especificaciones de puestos de trabajo de los

empleados, la cual puede utilizarse por el departamento de personal para orientar funciones de éste hacia los objetivos de una empresa”.

Ayuda a la simplificación administrativa, proporcionando información sobre las funciones que les corresponde desempeñar al personal, al ocupar los cargos o puestos de trabajo, que constituyen acciones de una etapa o paso en el flujo de procedimientos.

Facilita el proceso de inducción y adiestramiento del personal nuevo y de orientación al personal en servicio, permitiéndoles conocer con claridad las funciones y responsabilidades del cargo o puesto de trabajo al que han sido asignados, así como la aplicación de programas de capacitación.

### **Criterios para la elaboración del MOF**

Las entidades deben tomar en cuenta los siguientes criterios para la elaboración del MOF:

- a) En el MOF no se deberá crear nuevas unidades orgánicas distintas a las contenidas en el Reglamento de Organización y Funciones, ni modificarlos.
- b) En el MOF no se deberá crear cargos o puestos de trabajo adicionales, ni modificar los establecidos oficialmente en el Cuadro para Asignación de Personal.
- c) El MOF será elaborado con base en las tareas de puesto y la importancia de estas, el grado requerido de las competencias, para ello habrá que leer con atención la descripción de cada competencia en cada grado.
- d) Por último evitar que el ocupante del puesto maximice las funciones, las características necesarias para desempeñar el puesto, y la redacción de las descripciones de puestos son: CLARIDAD, SENCILLEZ, PRECISIÓN Y VIVEZA. (Fuente: <https://docs.google.com/presentation/d/1jK-uN5LFG6chw5RTQAaU-ahm2eq8LomnncpzpbBpIZY/embed?hl=es&size=s#/slide=id.p36>).

## Logística

Es el proceso de planificar, implementar y controlar el flujo y almacenamiento de materias primas, productos semi elaborados o terminados y de manejar la información relacionada con ese proceso, desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer en forma adecuada los requerimientos de los clientes. (Lorca, 2006:14). Entonces la logística abarca toda la organización, desde la gestión de materias primas hasta la entrega del producto terminado y tiene una función muy importante en la satisfacción de los clientes, se considera la logística como un componente valor agregado o factor de rentabilidad, que enlaza las necesidades del mercado y la actividad operativa de la entidad. Básicamente la misión fundamental de la Logística empresarial es colocar los productos, sean bienes y/o servicios en el lugar adecuado, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, contribuyendo lo máximo posible a la rentabilidad de la organización. En tanto que la misión de la gestión logística consiste en: “planificar y coordinar todas las actividades necesarias para conseguir los niveles deseados de servicio y calidad al menor costo posible” (Christopher, 2009: 81). La logística Tiene como objetivo: La satisfacción de la demanda en las mejores condiciones de servicio, costo y calidad; se encarga de la gestión de los medios necesarios para alcanzar este objetivo (superficies, medios de transportes, informática...) y moviliza tanto los recursos humanos como los financieros que sean adecuados. (Chopra & Meind, 2008: 31). Dentro de la compañía, los diversos departamentos funcionales deben colaborar estrechamente para maximizar el desempeño logístico de la compañía. Para Kloter (2004: 56) “esta también debe integrar su sistema de logística con los de sus proveedores y clientes para maximizar el desempeño de todo el sistema de distribución”. Se necesita por tanto una gestión conjunta de todo el sistema logístico que implica flujos de mercancías, información y dinero. Se trata de coordinar todo el sistema de distribución desde el primer proveedor hasta que el producto llega al cliente. Se sabe que un adecuado sistema logística permitirá optimizar recursos que se traducirán en la obtención de productos finales a costes reales y a precios competitivos (Guerrero, 2005), ya que la falta de procedimientos en el control de inventarios y la falta de información hace que se produzca grandes pérdidas económicas y de tiempo, incurriendo en altos costos de conservación de los productos (Sisa, L., 2004). Según August Casanova (2000). En su libro logística empresarial.

El almacenamiento comporta las decisiones asociadas tales como la determinación del espacio requerido, el diseño y la configuración de los almacenes y la disposición de los productos en su interior.

Muchas veces no sabemos lo que puede implicar el costo del inventario, esto nos confirma Ballou, R. (2004): "Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa... Los inventarios se hallan con frecuencia en lugares como almacenes, patios, pisos de las tiendas, equipo de transporte y en los estantes de las tiendas de menudeo. Tener estos inventarios disponibles puede costar, al año, entre 20 y 40% de su valor", mientras nos reafirma todo esto (Ortiz M. 2004). "Una buena gestión de inventario toma en cuenta también la disponibilidad de los materiales, la eficacia en las entregas, los costos que involucra el inventario, la calidad y las relaciones con los proveedores. Lo importante es que la gestión de inventario obtenga un buen provecho de las relaciones con los proveedores, porque puede ofrecer una ventaja competitiva, debido al rendimiento que se puede obtener de ellos, para la consecución de objetivos de la gestión del proceso productivo, pues, las relaciones con los compradores y con los proveedores debe desarrollarse sobre bases mutuamente ventajosas; de allí que puedan terminar en una alianza estratégica que comprenda el intercambio de información, el reconocimiento de riesgos y recompensas en un periodo de tiempo extenso". (Rodríguez, Chávez y Muñoz 2004: 3) "El término inventario se refiere a las existencias de todo producto o artículo que es utilizado en una empresa. El inventario de una empresa manufacturera está conformado por materias primas, piezas o componentes y productos terminados. En cambio, en una empresa de servicio el inventario se refiere a los bienes tangibles que se pueden vender y a las cosas que se necesitan para brindar dicho servicio<sup>2</sup>. Entonces, los inventarios son algo imprescindible para las empresas porque sin ellos no se llevaría a cabo las actividades. Se necesita tener una adecuada cantidad de inventarios para que así no existan problemas de desabastecimiento a medida que pasa el tiempo.

### **Gestión del Talento Humano**

Según Chiavenato (2009), el contexto de la gestión del talento humano está conformado por las personas y las organizaciones. Las personas pasan gran parte de sus vidas trabajando en las organizaciones, las cuales dependen de las personas para operar y alcanzar el éxito. Crecer en la vida y tener éxito casi siempre significar crecer dentro de las organizaciones. Por otra parte, las organizaciones dependen directa e irremediamente de las personas, para operar, producir bienes, servicios, atender a los clientes, competir en los mercados y alcanzar objetivos generales y estratégicos. Es seguro que las organizaciones jamás existirían sin las personas que les dan vida, dinámica, impulso, creatividad y racionalidad.

### **Análisis de Puestos**

Según Rodríguez (2011), es un proceso sistemático para obtener información relevante sobre los elementos que componen un puesto de trabajo, los deberes, responsabilidades, condiciones de trabajo, grados de habilidad y conocimientos exigibles a fin de desempeñarlos correctamente.

### **Evaluación de Desempeño**

Según Chiavenato (2009), la evaluación del desempeño es una valoración sistemática, de la actuación de cada persona en función de las actividades que desempeña, las metas y los resultados que debe alcanzar, las competencias que ofrece y su potencial de desarrollo.

### **Capacitación**

Según Rodríguez (2011), es el proceso que modifica el comportamiento de los empleados con el propósito de que alcancen los objetivos de la organización. Se relaciona con las habilidades y las capacidades que exige actualmente el puesto. Su orientación pretende ayudar a los empleados a utilizar sus principales habilidades y capacidades para poder alcanzar el éxito.

- Etapas del proceso de capacitación:  
Según Chiavenato (2009), la capacitación es un proceso cíclico y continuo que pasa por tres etapas:
  - 1) El diagnóstico consiste en realizar un inventario de las necesidades o las carencias de capacitación que deben ser atendidas o satisfechas. Las necesidades pueden ser pasadas, presentes o futuras.
  - 2) El diseño consiste en preparar el proyecto o programa de capacitación para atender las necesidades diagnosticadas.
  - 3) La implantación es ejecutar y dirigir el programa de capacitación.

### **Gestión de proveedores**

Según Heizer & Render (2009), la empresa debe seleccionar a los proveedores adecuados para los bienes y servicios que compra. Para esto, se consideran muchos factores, como el ajuste estratégico, la competencia del proveedor, la entrega y la calidad del desempeño. Debido a que la empresa puede tener competencia en todas las áreas y una competencia excepcional en sólo unas cuantas, la selección llega a ser un verdadero reto. Asimismo, se deben establecer las políticas de adquisición de materia prima, las cuales pueden llevar a aspectos como el porcentaje de negocios realizados con cualquier proveedor o con negocios minoritarios.

## Definición de términos

**Acción correctiva:** Acción de eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. [ISO, 2005]

Acción preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseada. [ISO, 2005]

**PM:** Módulo SAP para Mantenimiento de la Planta que incluye todas las herramientas integradas y funciones requeridas para la gestión de recursos técnicos así como planificación y ejecución de mantenimiento.

**Ubicación Técnica:** Representa el lugar físico en el que se lleva a cabo la actividad de mantenimiento.

**Equipo:** Es un objeto físico e individual que debe ser mantenido como una unidad autónoma, normalmente puede ser instalado en una Ubicación Técnica. Se define y gestiona cada unidad de equipo en el Sistema de mantenimiento (PM) en un registro maestro separado y se puede fijar un historial de mantenimiento individual para cada equipo.

**Componentes:** Son los repuestos de reemplazo para el equipo que se encuentra bajo mantenimiento.

**MAF:** (Medios Auxiliares de Fabricación) son las herramientas, documentos, planos, tablas las cuales pueden ser utilizadas en ciertas tareas de mantenimiento como ayuda o soporte en las labores de mantenimiento.

**Puntos de Medida:** Son posiciones físicas de los equipos donde se encuentra un contador o un detector de cambio de estado. Las lecturas de estas posiciones se registran en el sistema mediante documentos de medición Ej. (Contadores, horómetros, cuentakilómetros etc.), los cuales sirven de parámetros para iniciar mantenimientos preventivos.

**Puestos de Trabajo:** Son un área especial dentro de un sistema de trabajo. Un Puesto de Trabajo puede ser una máquina o un grupo de máquinas, así como una persona o un grupo de personas. Puestos de Trabajo se usan en mantenimiento como un recurso para asignar la ejecución de los trabajos a realizar.

**MOF:** El MOF contiene esencialmente la estructura organizacional, comúnmente llamada organigrama, y la descripción de las funciones de todos los puestos en la empresa. También se suele incluir en la descripción de cada puesto el perfil y los indicadores de evaluación. Hoy en día se hace mucho más necesario tener ese tipo de documentos, no solo porque todas las certificaciones de calidad (ISO, OHSAS, etc), lo requieran, sino porque su uso interno y diario,

minimiza los conflictos de áreas, marca responsabilidades, divide el trabajo, aumenta la productividad individual y organizacional, etc.

**Catálogos:** Se utilizan en mantenimiento correctivo como medio para ubicar fácilmente una falla, la forma como se corrige y cuál es el síntoma que se presenta en el equipo. De la misma manera sirven para alimentar a futuro el mantenimiento preventivo.

**Grupo de Planificación:** La persona o grupo responsables por la planeación y programación de las Órdenes de Trabajo.

**Orden de Mantenimiento:** Por veces, llamada solamente Orden. Es un documento SAP usado para planificar los detalles del trabajo a ser realizado tales como las partes responsables y el procedimiento, con actividades, tiempos, herramientas, servicios y repuestos.

**Liberar Orden de Mantenimiento:** Esto es: se generan las (reservas) de materiales al almacén o las (solicitudes de compra) de los materiales a suministros y la solicitud de servicio externo y proceder a realizar las solicitudes de servicios.

**Notificar Orden de Mantenimiento:** Donde se registran los tiempos de la mano de obra utilizada en la ejecución de los trabajos descritos en la orden.

**Cierre Técnico Orden de Mantenimiento:** Se confirman los tiempos utilizados en la ejecución del trabajo se complementa tanto el aviso como la orden.

**Liquidación de Orden de Mantenimiento:** Se asignan los valores en moneda nacional a los centros de costos afectados.

**Estrategias de Mantenimiento:** Son utilizadas para establecer las frecuencias en las cuales se realizarán trabajos. Además se establecen las dimensiones relacionadas con las frecuencias (Por ejemplo, basado en tiempo).

**Paquetes de Mantenimiento:** Son cada una de las frecuencias que se asignarán a las diferentes tareas de mantenimiento Ej. (Cada 3 meses revisar vías de escape, cada 6 meses cambiar el filtro de aire).

**Hojas de Ruta:** Se detallan los pasos a seguir para realizar las tareas de mantenimiento preventivo. Existen tres tipos de hojas de ruta: para instrucción (generales), para Equipos y para Ubicaciones Técnicas.

**Posiciones de Mantenimiento:** Son la forma de vincular las hojas de ruta a un objeto técnico (o varios, utilizando la lista de objetos). Ej.

(Cambiar filtros a todas las bombas). Es como realizar una orden de mantenimiento con las actividades correspondientes a todas las frecuencias.

**Plan de Mantenimiento:** Es un grupo de posiciones de mantenimiento que serán programadas para la misma estrategia. Es generalmente creada para un área específica de la Planta o para un tipo específico de equipos. Ej. (Preventivo para acelerador o preventivo para todas las bombas).

**Ishikawa:** El diagrama de causa-efecto o de Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan al problema bajo análisis, y de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las verdaderas causas. (Gutiérrez y Vara, 2013)

**Pareto:** Wilfredo Pareto fue un economista italiano quien observó que el 80 por ciento al ingreso en Italia era percibido por el 20 por ciento de la población, finalmente este principio fue generalizado por Joseph Juran, el gurú de la calidad, y aplica para la mayoría de las situaciones de la vida. (Praveen, 2016)

**Las 5s:** De acuerdo a Jones y Womack (2005) este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras; es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo. Las 5's provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros. Es más, todos hemos practicado las 5's, aunque no nos demás cuenta.

**TIR:** La TIR es la tasa a la cual el valor actual de los ingresos del proyecto es igual al valor actual de los egresos. (Díaz y Aguilera, 2013)

**VAN:** Según Hamilton (2015), este indicador de evaluación permite conocer el valor del dinero actual que va a recibir el proyecto en el futuro, a una tasa de interés (tasa de actualización o descuento) y un periodo determinado (horizonte de valuación), a fin de comparar este valor con la inversión inicial.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de una mejora mediante la gestión de Mantenimiento y Logística sobre los costos operacionales en la empresa Balanzas Universal S.A.C.?

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de una mejora mediante la gestión de Mantenimiento y Logística sobre los costos operacionales en la empresa Balanzas Universal S.A.C.

##### **1.5.2. Objetivos específicos**

Diagnosticar la situación actual del área de Mantenimiento y Logística en la empresa Balanzas Universal S.A.C.

Desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de Mantenimiento y Logística en la empresa Balanzas Universal S.A.C.

Calcular la disminución de costos operativos en las áreas de Mantenimiento y Logística en la empresa Balanzas Universal S.A.C.

Evaluar económicamente y financieramente la propuesta de mejora de las áreas de Mantenimiento y Logística.

#### **1.6. Hipótesis**

Una mejora mediante la gestión de Mantenimiento y Logística reducen los costos operacionales en la empresa Balanzas Universal S.A.C.

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

## 2.1. Tipo de investigación

**Según el propósito:** Investigación Aplicada

**Según el diseño de Investigación:** Investigación Pre-Experimental

## 2.2. Métodos

### **Criterio teórico**

El presente proyecto hará referencia al fortalecimiento de teorías existentes que serán aplicados para reducir los costos operacionales en la Gestión de Mantenimiento y Logística de la empresa Balanzas Universal S.A.C.

### **Criterio aplicativo**

Este proyecto da solución a los problemas de la empresa Balanzas Universal S.A.C., pues incrementa la rentabilidad de la empresa, lo que estimula mayor compromiso por parte de los trabajadores, para que así mejore las relaciones con el entorno interno y externo de la organización elevando su nivel competitivo.

### **Criterio valorativo**

Este proyecto se justifica porque, aparte de solucionar problemas en la empresa, fortalece mi crecimiento como profesional, alcanzo los objetivos propuestos del curso y visualizo la importancia del análisis de la estructuración y organización de la información que analizaremos de la empresa Balanzas Universal S.A.C.

### **Criterio académico**

El desarrollo del proyecto fortalece a la carrera de Ingeniería Industrial porque implica principalmente la aplicación de áreas correspondientes a la carrera así como temas relacionados con Gestión de Mantenimiento y Logística.

## 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### De recolección de información

Entrevistas: Mediante esta técnica se podrá tener conocimiento acerca de la situación actual de la empresa. Para ello se aplicará un cuestionario, enfocado a entender el comportamiento de la actual gestión de Mantenimiento y Logística para poder validar los principales problemas que presentan estas áreas.

Análisis de documentos: Esta técnica permite analizar todo tipo de documentación pertinente para auditar.

Libros: Será muy útil para adquirir conocimiento de las principales técnicas de Mantenimiento y Logística que ayuden a disminuir o eliminar las deficiencias de dichas áreas y por ende reducir los costos operativos de la empresa.

### De procesamiento de información

En el análisis e interpretación de datos: a través de la elaboración de cuadros comparativos, gráfico de barras, líneas de tendencia y variación porcentual. Con ello se procede a confeccionar los indicadores para el análisis de la información resultante de las tablas.

### Variables:

#### Sistema de variables

**Variable Dependiente:** Costos Operacionales

**Variables Independientes:** Gestión de Mantenimiento y

Gestión de Logística

Tabla 3  
Operacionalización de Variables

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION	INDICADOR
¿Cuál es el impacto de una mejora mediante la gestión de mantenimiento y logística sobre los costos operacionales en la empresa Balanzas Universal S.A.C.?	Una mejora mediante la gestión de mantenimiento y logística reduce los costos operacionales en la empresa Balanzas Universal S.A.C.	Gestión de Mantenimiento y Gestión de Logística	Son aquellas herramientas que serán de utilidad para la reducción de costos operacionales, tales como el mantenimiento preventivo en el área de pesaje, stock o control de inventarios, nivel de cumplimiento de proveedores.	Tiempo Efectivo de Trabajo = ( Tiempo útil / Tiempo Total ) %
				Tiempo de Parada de Balanza = (Tiempo de parada / Horas de trabajo) %
				Eficiencia = (Nº de pesaje de salida / Nº de pesaje de entrada) %
				Nivel de Cumplimiento de proveedores = Pedidos recibidos fuera de tiempo / Total de pedidos recibidos
				Exactitud del inventario = (stock real – stock registrado) / Stock real
		Costos operacionales	Son aquellos gastos relacionados con el funcionamiento del negocio, pero que no son inversiones, pueden ser fijos o variables. Comprenden a los gastos de operación y los gastos de mantenimiento. En este caso será del proceso del pesaje.	Costo de energía eléctrica = Energía consumida x Costo de energía
				Costo de horas extras = Nº de hr extras x Costo de hr extra
Costo de mantenimiento = Costo de mantenimiento requerido + costo de HH de mantenimiento				

Fuente: Elaboración Propia

## **2.4. Procedimiento**

### **Descripción General de la Empresa**

BALANZAS UNIVERSAL S.A.C con RUC: 20440480609 está ubicada en Av. 2 Mz. C Lote 4 Parque Industrial, La Esperanza, Trujillo.

A nivel nacional BALANZAS UNIVERSAL S.A.C fue fundada en el mes de septiembre del 2002 en constitución de 3 socios y dedicada desde sus inicios al servicio de pesaje de unidades de transportes de carga liviana y pesada. Además de dichos servicios, en el 2015 instalaron una nueva sucursal de balanza en Cerro Prieto.

Actualmente, BALANZAS UNIVERSAL S.A.C es líder en el mercado de pesajes de camiones a nivel de la Libertad por su capacidad, calidad y exactitud.

### **Misión y visión**

#### **Misión**

Ofrecer un servicio con calidad y garantía, cubriendo las necesidades del mercado y logrando la satisfacción total de sus clientes mediante la integración de un equipo comprometido con la excelencia, de una moderna infraestructura y precios accesibles y competitivos a todas las empresas.

#### **Visión**

Ser una empresa reconocida por su liderazgo, servicio eficiente y competitividad empresarial, con tecnología de vanguardia y un capital humano orgulloso, motivado y altamente calificado que proporcione un servicio con la mayor calidad en su especialidad.

## Organigrama

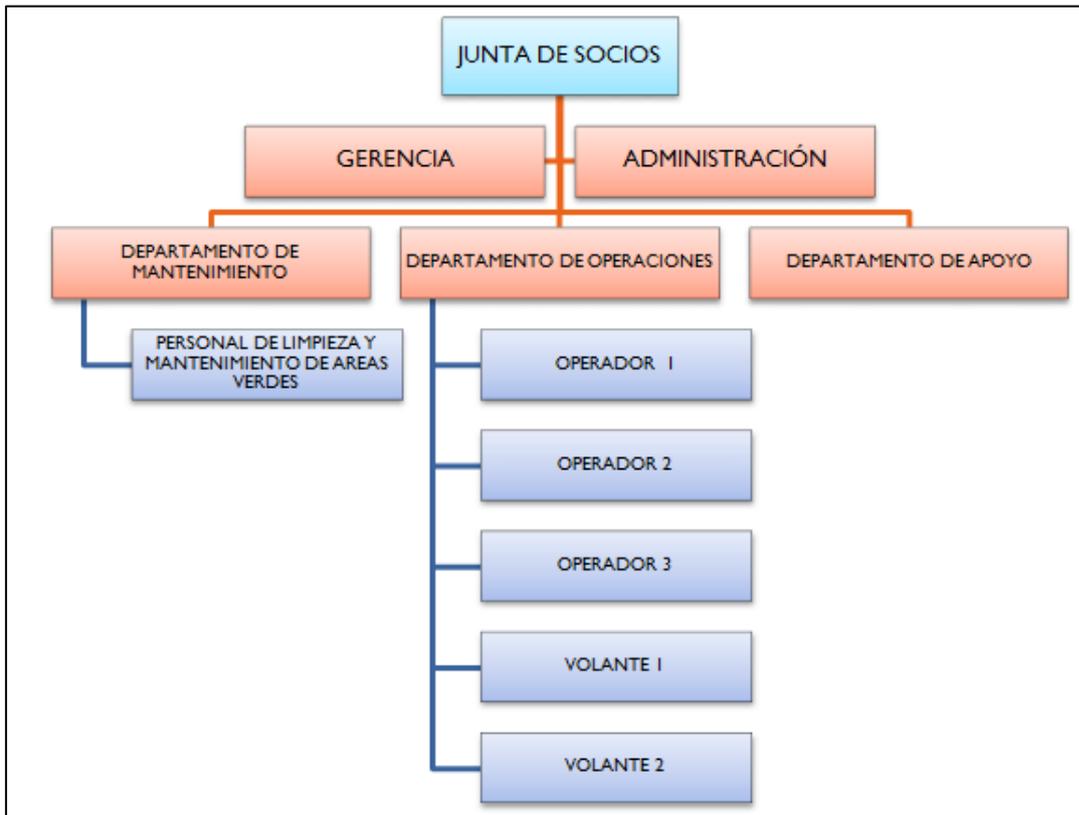


Figura 5: Organigrama de la empresa Balanzas Universal S.A.C.

## Clientes

- INVERSIONES SAN CRISTOBAL
- LIMA GAS S.A
- CARROCERIAS CONTINENTAL S.A.C
- CARBONERA Y MINERALES MILJUA
- INVERSIONES ANA PAULA E.I.R.L
- FACTORIA BRUCE S.A.
- JEFOR S.A.C
- INVERSIONES Y SERVICIOS EL BOSQUE S.A.C

- ULTRACOM
- PECSA GAS
- INKA FERRO PERU S.A.C
- CREDITEX S.A.C
- EUROTUBO S.A.C
- CERAMICOS DEL NORTE S.A
- RECICLADORA MANUELITA S.A.C
- MOLINOS CALCAREOS S.R.L
- NEGOCIOS BAZAN S.A.C
- REPRESENTACION SHILICO S.A.C
- TRANSPORTES SAGITARIO S.A.C
- SERVICIOS E INVERSIONES RODAL S.R.L
- TRANSPORTES NARANJO S.R.L
- BUSINESS CORPORATION E.I.R.L

### **Proveedores**

- PC MARKET S.A.C
- METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C
- SGNORTE S.R.L
- FORMULARIOS Y SUMINISTRO S.A.C
- SERINCOP PERU S.A.C
- SONIX & BASIS S.A.C
- PROINMEC S.A.C
- MERCADO SARMIENTO DAMIAN MIGUEL
- DISTRIBUIDORA COOK CENTER S.A.C
- MACONSA S.A.C
- SODIMAC PERU S.A.C
- INGENIERIA Y SERVICIOS DE EXTINTORES E.I.R.L
- NEXTEL PERU S.A.
- AMERICA MOVIL PERU S.A.C

### Principales productos y/o servicios



Figura 6: Servicio de la empresa Balanzas Universal S.A.C.

### Diagrama de proceso de servicio de la empresa

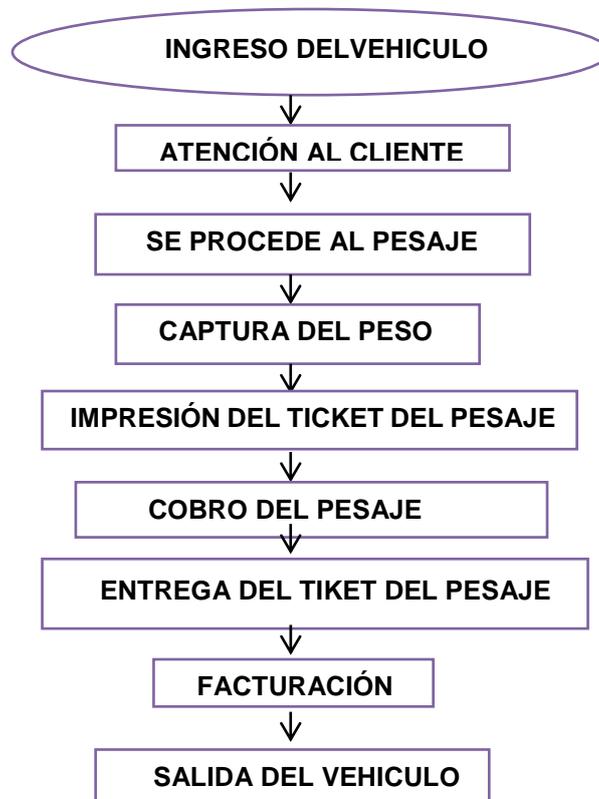


Figura 7: Proceso de la empresa Balanzas Universal S.A.C.

## **Diagnóstico de problemáticas principales**

### **Priorización de causas raíces**

En esta parte del proyecto se mostrará las causas que están ocasionando las problemáticas en el área de pesaje (Mantenimiento) y logística y que son objeto en este trabajo de aplicación.

Cada una de ellas tiene un nivel de influencia de acuerdo al punto de vista del personal de BALANZAS UNIVERSAL S.A.C

Para sintetizar y evidenciar la información obtenida, se elaboró un diagrama ISHIKAWA que muestran los problemas existentes en las áreas mencionadas. Y a continuación se analicen las causas raíces de este estudio logradas por un DIAGRAMA DE PARETO, luego de ello su priorización, al realizarse una encuesta a los colaboradores. Finalmente se realizará la matriz de indicadores.

Tabla 4  
Matriz de causas raíces (Mantenimiento)



ÁREA: MANTENIMIENTO				
CAUSA RAÍZ		Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CR	CAUSA			
CR5	Falta de mantenimiento preventivo	16	17.78%	17.78%
CR7	No existen procedimientos para realizar trabajo	15	16.67%	34.44%
CR3	Falta de capacitación anual	15	16.67%	51.11%
CR4	Falta de indicadores de desempeño laboral	14	15.56%	66.67%
CR6	Falta de documentos en la satisfacción del cliente	9	10.00%	76.67%
CR2	No hay layout de las estaciones del área de servicio	8	8.89%	85.56%
CR1	Falta de limpieza y orden en el establecimiento	7	7.78%	93.33%
CR8	Instalación inadecuada y mal ubicada	6	6.67%	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>90</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5  
Matriz de causas raíces (Logística)



ÁREA: LOGÍSTICA				
CAUSA RAÍZ		Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CR	CAUSA			
CR2	Falta de limpieza y orden en el establecimiento	8	26.67%	26.67%
CR4	Inadecuada gestión de proveedores	8	26.67%	53.33%
CR5	Falta de inventarios	5	16.67%	70.00%
CR3	Falta de control de deudas	5	16.67%	86.67%
CR6	Exceso de materiales no almacenados	2	6.67%	93.33%
CR1	Falta de ordenadores de procesamiento	2	6.67%	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

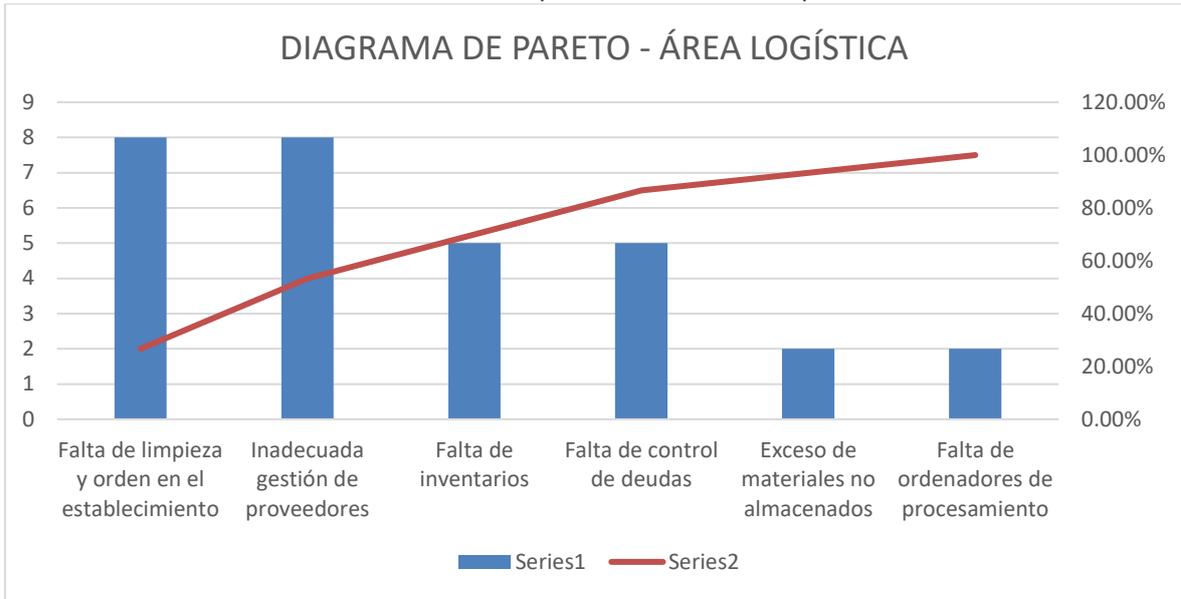


Figura 8: Diagrama de Pareto - Área Logística

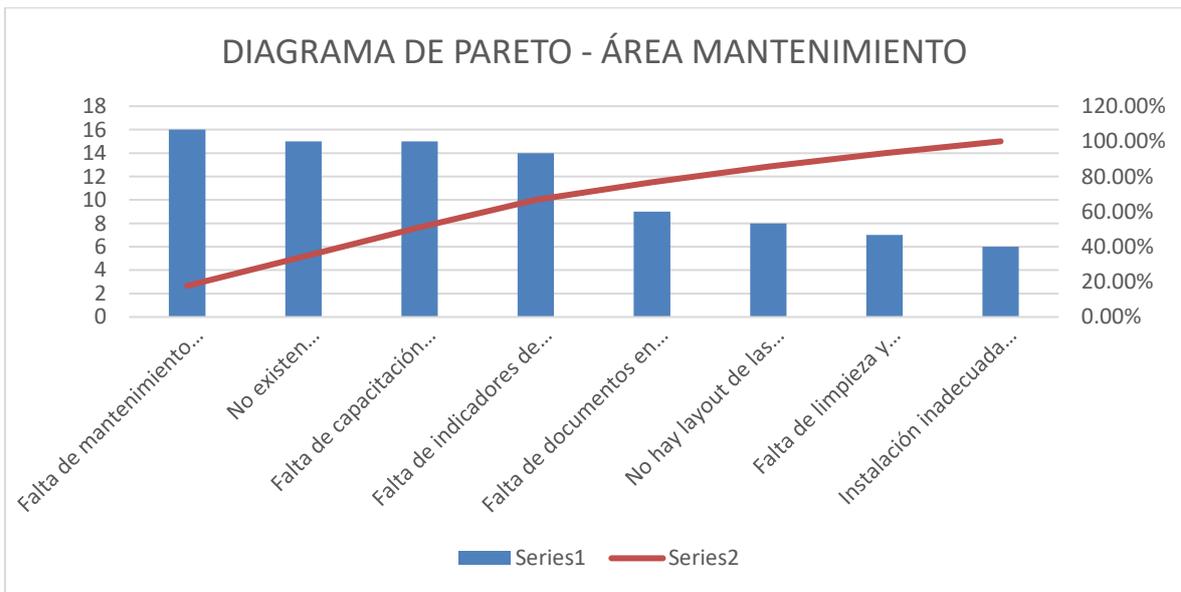


Figura 9: Diagrama de Pareto - Área Mantenimiento

## Matriz de Indicadores

En este apartado se analizaron y organizaron las causas raíces resultantes del análisis de Diagrama de Pareto por costos, aplicabilidad de técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial, las cuales serán evaluadas mediante indicadores (Ver Tabla N°6), lo que nos permitirá determinar las metodologías, técnicas y/o herramientas a aplicar para solucionar los diversos problemas identificados.

Tabla 6  
Matriz de Indicadores

CR	DESCRIPCION	INDICADOR	FÓRMULA
CR5	No hay mantenimientos preventivos	% Máquinas con mantenimiento	$\% \text{ MM} = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de máquinas con mantenimiento}}{\text{Total de máquinas}} \right) \times 100$
CR7	No existen procedimientos para realizar trabajo	% Información documentada aprobada	$\% \text{ IDA} = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de procesos documentados}}{\text{Total de Procesos}} \right) \times 100$
CR4	Falta de limpieza y orden en el establecimiento	% de Cumplimiento de auditorías de 5s	$\% \text{ C5S} = \left( \frac{\sum \text{Cumplimiento de S auditadas}}{\text{Total de S auditadas}} \right) \times 100$
CR3	Falta de capacitación anual	% de personal capacitado	$\% \text{ PTC} = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \right) \times 100$
CR6	Inadecuada gestión de proveedores	% de registro de proveedores	$\% \text{ PR} = \left( \frac{N^{\circ} \text{ de proveedores registrados}}{\text{Total de proveedores}} \right) \times 100$

Fuente: Elaboración Propia

### **Matriz de Indicadores de las causas raíces**

En la tabla N° 6 se muestra la matriz de indicadores de las causas raíces priorizadas, las cuales fueron evaluadas en función al costo que le genera a la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C y también por la metodología, técnica y/o herramienta a aplicar. Además, se muestra la pérdida mensual antes y después de desarrollar la propuesta de mejora y el beneficio obtenido por la aplicación de la misma.

Los valores actuales (VA) y valores meta (VM) fueron calculados en relación al diagnóstico y desarrollo de las propuestas. Por último, se muestra la inversión total necesaria para la aplicación de la propuesta de mejora.

Tabla 7  
Costos de las causas raíces de las Áreas de Mantenimiento y Logística



CR	DESCRIPCION	INDICADOR	FORMULA	VA	Pérdida	Valor Meta	Pérdida	Beneficio	Herramienta de Mejora	Metodología
Cr5	No hay mantenimientos preventivos	% Máquinas con mantenimiento	$\%MM = \frac{\text{N}^\circ \text{ de máquinas con mantenimiento}}{\text{Total de máquinas}} \times 100$	0%	S/. 1,155.06	80%	S/. 346.52	S/. 808.54	TPM	Gestión de Mantenimiento
Cr7	No existen procedimientos para realizar trabajo	% Información documentada aprobada	$\%IDA = \frac{\text{N}^\circ \text{ Procesos documentados}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Procesos}} \times 100$	0%	S/. 8,755.68	100%	S/. 457.44	S/. 8,298.24	Mapa de procesos Caracterización de procesos Ficha de Indicadores Procedimientos Instructivos Formatos	Gestión por procesos
Cr1	Falta de limpieza y orden en el establecimiento.	% Cumplimiento de Auditoría de 5S	$\%C5S = \frac{\sum \text{Cumplimiento de S auditadas}}{\text{N}^\circ \text{ S auditadas}} \times 100$	24%	S/. 1,309.53	84%	S/. 623.59	S/. 685.95	5S	Lean Manufacturing
Cr3	Falta de capacitación anual	% Personal capacitado	$\%PTC = \frac{\text{N}^\circ \text{ Trabajadores capacitados}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Trabajadores}} \times 100$	0%	S/. 471.34	83%	S/. 132.65	S/. 338.69	Plan de Capacitación Anual	Gestión de Personas
Cr6	Inadecuada gestión de proveedores	% registro de proveedores	$\% PR = \left( \frac{\text{N}^\circ \text{ de proveedores registrados}}{\text{Total de proveedores}} \right) \times 100$	38%	S/. 442.17	100%	S/. 41.55	S/. 400.62	Registro de Proveedores	Gestión de Proveedores

Fuente: Elaboración Propia

## Gestión de mantenimiento

BALANZAS UNIVERSAL S.A.C no cuenta con ningún plan de mantenimiento, es por ello que los empleados utilizan sólo sus conocimientos para reparar la máquina siempre y cuando fallen. En algunos casos no reparan estos problemas, ya que sólo les importa que las máquinas funcionen para lograr cumplir los pedidos. Por ello, se propone la aplicación del Mantenimiento Productivo Total.

La causa raíz que tienen como propuesta el TPM son las siguientes:

**Causa raíz nº5 de mantenimiento:** No hay mantenimientos preventivos.

### Explicación de costos

BALANZAS UNIVERSAL S.A.C no destina presupuesto para dar mantenimiento a máquinas y equipos, lo que produce fallas durante el proceso de servicio.

El no dar mantenimiento ocasiona que las máquinas y equipos sufran desperfectos que afectan directamente a la productividad de la empresa. Estos costos en los que se incurre se deberían evitar.

Esto se ve reflejado en el Check List de Mantenimiento presente en el Anexo N°1, el cual arroja un valor de cumplimiento del 9.52%.

Las máquinas con las que cuenta la empresa y se trabajó la metodología son las que se muestran en la Tabla N°8.

Se ha podido apreciar sobre costos por falta de mantenimiento de maquinaria existe demoras o correcciones .El mantenimiento hallado es correctivo, más no preventivo, no existiendo calidad en la operación de la balanza y la exactitud de los pesajes. Lo que ha aumentado sobre costos como se detalla:

Tabla 8  
*Lista de Máquinas de la Empresa*

CANTIDAD	MÁQUINA Y REPUESTOS	MODELO
1	BALANZA EELCTRÓNICA	A12E
1	INDICADOR DIGITAL	A21SS
1	UPC APC	BRI 500GI
1	GENERADOR	UE-201
1	SUBESTACION ELECTRICA	

Fuente: Elaboración Propia

El costo de las causas raíces se realizó en función al Tiempo Medio de Reparación o MTTR (Medium Time to Repair), para lo cual se registraron las paradas, tiempo de paradas y costos por reparaciones. (Ver tabla N° 9).

Tabla 9  
*Paradas y Tiempos de paradas de máquinas*

CANTIDAD	MÁQUINA Y REPUESTOS	MODELO	TIEMPO DE PARADAS	NÚMERO DE FALLAS POR MES	NÚMERO DE FALLAS POR AÑO
1	BALANZA EELCTRONICA	A12E	2	7	84
1	INDICADOR DIGITAL	A21SS	1	8	96
1	UPC APC	BRI 500GI	2	3	36
1	GENERADOR	UE-201	1	2	24
1	SUBESTACION ELECTRICA		1	1	12

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos de tiempo de parada y tiempo de operación se calculó el Tiempo Medio hasta la Falla y el Tiempo de Reparación para cada máquina, en horas al año. (Ver Tabla N°10).

Tabla 10  
*MTBF y MTTR Anual*

MÁQUINAS	TIEMPO TOTAL	MTBF	MTTR
BALANZA EELCTRONICA	6912	6744	168
INDICADOR DIGITAL	6912	6816	96
UPC APC	6912	6840	72
GENERADOR	6912	6888	24
SUBESTACION ELECTRICA	6912	6900	12
<b>PROMEDIO</b>	6912	6838	74.4

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en el cuadro anterior, el MTTR Anual es de 74.4 horas, el cual dividido entre 12 nos da un MTTR Mensual de 6.2 horas.

Con el MTTR mensual se calcula el costo por lucro cesante de S/. 3,198.27 soles, considerando una tasa de producción de 10.35 pesajes y un precio unitario de pesaje de S/ 18.00 soles.

Además, el % de máquinas con mantenimiento es de 0%, ya que ninguna de ellas recibe un mantenimiento planificado.

## Diagnóstico y/o Indicadores de la Eficiencia Global de los Equipos

**Disponibilidad total:** Es el indicador más importante en mantenimiento, ya que analizaremos en las líneas de producción cómo las paradas de una máquina supone la paralización de toda la línea. Es el % de que el equipo está operando y/o disponible en un periodo de tiempo.

<b>MTTR ANUAL PROMEDIO</b>	74.4 horas
<b>MTTR MENSUAL PROMEDIO</b>	6.20 horas

Mensualmente la empresa tiene 6.20 horas de paradas imprevistas, lo que significa pérdida de ingresos para la empresa.

<b>TASA DE PRODUCCIÓN</b>	10.35	pesajs/hora
<b>PÉRDIDA MENSUAL</b>	65	pesajes
<b>PÉRDIDA MONETARIA MENSUAL</b>	S/. 1,170.00	soles
<b>PRECIO DE VENTA</b>	18	soles/pesaje

Según la tesis de Vargas (2012), con la aplicación de TPM, el tiempo de paradas imprevistas se reducirá en 50%.

Tabla 11  
Disponibilidad Total

DISPONIBILIDAD	
$D = \frac{\text{Tiempo operación} - \text{Tiempo parada}}{\text{Tiempo disponible}}$	
<i>Tiempo de operación</i>	5040
<i>Tiempo de parada</i>	44.64
<i>Tiempo disponible</i>	5040
<b>D= 99.11%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Desempeño Inicial (PE):** También llamada tasa de rendimiento (TR), es un dato que se obtuvo del análisis del área de producción.

Tabla 12  
*Desempeño Inicial*

EFICIENCIA	
$D = \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Producción teórica}}$	
<i>Producción teórica</i>	9.27
<i>Tiempo Utilizado</i>	9
<b>E= 97.09%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Tasa de Calidad Inicial (Tc):** Con la ayuda del área de producción, obtenemos los productos rechazados durante el año.

Tabla 13  
*Tasa de Calidad*

CALIDAD	
$D = \frac{\textit{Producción total} - \textit{Productos defectuosos}}{\textit{Producción total}}$	
Pedidos al mes	35
<i>Producción total</i>	300 pzs/mes
<i>Productos defectuosos</i>	35 pzs/mes
<b>D= 88.33%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14  
*Disponibilidad, Confiabilidad y Mantenibilidad*

MÁQUINAS	DISPONIBILIDAD		CONFIABILIDAD		MANTENIBILIDAD	
	D	I	$\lambda$	R	u	M
BALANZA ELECTRONICA	98.55%	1.45%	0.00015	97.23%	0.00992	85.1%
INDICADOR DIGITAL	99.17%	0.83%	0.00015	97.24%	0.01736	96.4%
UPC APC	99.38%	0.62%	0.00015	97.24%	0.02315	98.8%
GENERADOR	99.79%	0.21%	0.00014	97.25%	0.06944	100.0%
SUBESTACION ELECTRICA	99.90%	0.10%	0.00014	97.26%	0.13889	100.0%
<b>PROMEDIO</b>	<b>99.35%</b>	<b>0.65%</b>		<b>97.24%</b>		<b>96.1%</b>

Fuente: Elaboración Propia

### Eficacia Global de Equipos Productivos (OEE):

Es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria industrial, y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua.

Tabla 15  
*Eficiencia Global de Equipos Productivos (OEE)*

OEE	VALORACION	DESCRIPCION
0-64%	Deficiente	Se producen importantes pérdidas económicas. Existe muy baja competitividad.
65-74%	Regular	Es aceptable solo si se está en proceso de mejora. Se producen pérdidas económicas. Existe baja competitividad.
75-84%	Aceptable	Debe continuar la mejora para alcanzar una buena valoración. Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
85-94%	Buena	Entra en valores de Clase Mundial. Buena competitividad.
95-100%	Excelente	Valores de Clase Mundial. Alta competitividad.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16  
*Resumen de Indicadores OEE*

	RESUMEN DE INDICADORES				
	PÉRDIDAS	DISPONIBILIDA D	EFICIENCIA A	CALIDAD	CÁLCULO DE OEE
<b>ANTES</b>	S/. 1,170.00	98.52%	77.29%	81.33%	62%
<b>DESPUÉS</b>	S/. 693.04	99.11%	97.09%	88.33%	85%

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro nos revela que la Eficiencia Global de los Equipos (OEE) en el periodo de un año antes era de la propuesta de mejora era de 62%, ahora es de 85%, por lo que representa un grado BUENO de competitividad en el mercado global.

### **Desarrollo de la Propuesta: TPM**

El desarrollo del TPM se realizará por Fases y en este proyecto solo se implementarán los tres primeros pilares de TPM.

#### **A. Fase 1: Decisión de la Dirección**

Ante las necesidades del mercado y de la producción, la Gerencia debe decidir implantar el TPM en la Empresa. Esta implantación será gradual, comenzando en algunas plantas del Grupo, y en determinadas zonas de cada planta, ya que es inviable hacer una implantación global.

#### **B. Fase 2: Información y Capacitación de Personal**

Este apartado será desarrollado según la propuesta de Plan de Capacitación Anual del apartado 4.5.4, en el cual se estipulan capacitación en relación al TPM, los cuales son brindados por el Ingeniero Industrial a contratar.

#### **C. Fase 3: Plan de TPM**

Para la implementación del TPM se desarrollará un plan en relación de las expectativas de la empresa, la capacidad laboral y económica.

El Ingeniero Industrial será el responsable de crear los equipos propuestos en los planes para el desarrollo de actividades.

##### **a. Plan Maestro para 5S**

Este plan maestro se desarrollará según el programa de 5S estipulado en el apartado 4.2.2, con el objetivo de que la empresa se convierta en un lugar grato para el desarrollo de las actividades de los colaboradores.

##### **b. Plan Maestro para mejoras enfocadas**

Lo que se propone con la Mejora Enfocada es el eliminar las pérdidas en todas sus clases. Además, su objetivo es lograr un proceso más productivo, que sea eficiente, por lo tanto, es necesario identificar y eliminar los factores que merma la empresa.

##### **c. Plan Maestro de Mantenimiento Autónomo**

El pilar de Mantenimiento Autónomo es muy importante, ya que busca cambiar el enfoque del operador en relación al cuidado y mantenimiento de los equipos. El desarrollo del Mantenimiento se realizará en dos fases, la primera consiste en realizar acciones enfocadas a restaurar las piezas deterioradas del equipo y las fuentes de contaminación, y la segunda, tiene como prioridad desarrollar inspecciones globales de la línea de producción de abrazaderas, con un sistema de mantenimiento rutinario realizado por el operador, en su propia máquina.

Tabla 17  
Plan Mejoras Enfocadas

 <b>PLAN MAESTRO DE MEJORAS ENFOCADAS</b>																				
ETAPAS	TAREA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN APROXIMADA	CRONOGRAMA - AÑO 2020															
					ENERO				FEBRERO				MARZO							
					Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4				
Etapa 1	Identificar pérdidas en la línea de producción de abrazaderas	Identificar supprocesos existentes en la producción de abrazaderas, determinando la criticidad en cada etapa de la producción.	Equipo TPM/ Ing. Industrial	4 días																
Etapa 2	Selección del equipo o proceso como modelo	Concentración en los equipos que produzcan más pérdidas.		4 días																
		Equipos o procesos en donde la aplicación sea del menor esfuerzo pero con gran efecto.																		
Etapa 3	Organizar los equipos	Formar equipos para el desarrollo de los subprocesos o equipos.		2 días																
		Registro de equipos de mejoramiento con el apoyo del comité TPM.																		
Etapa 4	Detección de las pérdidas actuales	Análisis de las pérdidas de los subprocesos y equipos.		5 días																
		Verificación de las pérdidas																		
	Definición de las metas y del plazo de puesta en marcha	Planteamiento de metas y objetivos		5 días																
		Definición de las metas basadas en la mejora continua																		
	Desarrollo del Plan de Mejora	Análisis de la información anterior (diagnósticos) y preparación de procedimientos para la puesta en marcha		3 días																
	Identificación del fenómeno, evaluación y análisis de las causas	Aplicación de herramientas de calidad para profundizar en las causas de los problemas		3 días																
	Puesta en marcha del mejoramiento	Aplicar la mejora hasta cumplir los objetivos		15 días																
		Asignar presupuesto e implementar las mejoras																		
Etapa 5	Confirmación de los efectos	Comparar el diagnóstico y los resultados		4 días																
		Confirmar los efectos obtenidos con la mejora enfocada después de implementarla.																		
	Tomar medidas para evitar errores	Estandarizar el proceso de mejora		4 días																
		Preparar el Manual de Mejora																		
Elaborar diagnósticos																				
	Replicación horizontal	Difusión de los resultados para la aplicación en otros productos o subprocesos.		2 días																

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18  
Plan Anual de Capacitación

CAPACITACIÓN	MÓDULO	DIRIGIDO	DURACIÓN	OBJETIVO	CRONOGRAMA												EXPOSITOR					
					E	F	M	A	M	JN	JL	A	S	O	N	D						
RELACIONES HUMANAS	Inteligencia Emocional	Todo el personal	8 horas	Mejorar las habilidades sociales de los colaboradores para lograr relaciones interpersonales más provechosos en las diferentes áreas de la organización.														x		SGS		
	Comunicación Asertiva		8 horas																		x	SGS
TPM	Introducción al TPM y Mejora Enfocada	Todo el personal	4 horas	Aplicar la filosofía de TPM en la empresa con el objetivo de eliminar las pérdidas en producción debido al estado de los equipos, suponiendo cero averías, cero tiempos muertos y cero pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva.		x														TECSUP		
	Mantenimiento Autónomo		8 horas				x														TECSUP	
	Mantenimiento Planificado		8 horas					x														TECSUP
	TPM en la Seguridad, Calidad y Administración		8 horas						x													TECSUP
5'S	Fundamentos de la Cultura 5'S	Todo el personal	4 horas	Conocer y mantener la Metodología 5'S con la finalidad de lograr equipos de trabajos eficientes y productivos, con espacios limpios, despejados y ordenados, eliminando actividades sin valor agregado y no productivas.	x															SGS		
	5'S en toda la Organización		4 horas		x																SGS	
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Fundamentos de la Gestión y Aseguramiento de la Calidad	Todo el personal	3 horas	Entregar métodos concretos que apoyen la implantación de la Gestión de la Calidad en la organización, entregando herramientas de planificación, gestión y ejecución de aseguramiento de la calidad, para que los colaboradores cumplan y mantengan el plan de calidad, permitiéndoles trabajar con método y visión de mejoramiento continuo.						x										TECSUP		
	Técnicas en procesos de producción		4 horas								x										TECSUP	
	Estrategia de implementación de un plan de Calidad		3 horas										x									TECSUP
	Auditorías Internas en Gestión de la Calidad		3 horas												x							TECSUP
	Talleres de Documentación del aseguramiento de la Calidad		3 horas														x					TECSUP

Fuente: Elaboración Propia

## **Lanzamiento de TPM**

### **a. Mejoras Enfocadas**

Este pilar pretende eliminar las causas que pueden generar imprevistos en la línea; imprevistos que conducen a pérdidas. El objetivo es atacar desde la base los pequeños problemas que generan, o pueden generar en un futuro, por paradas y pérdidas, es decir, detectar las fuentes anunciadoras de fallos antes de que se conviertan en paradas o averías. Con ello se busca maximizar la disponibilidad de la línea, analizando las variables que afectan al proceso de producción.

### **b. Mantenimiento Autónomo**

En este Pilar del TPM se pretende iniciar e implantar el auto mantenimiento en la línea. El auto mantenimiento es la apropiación de los medios de mantenimiento por parte de los agentes de producción, de los operarios. Se trata de que cada operario tenga a punto su puesto, y sea capaz de detectar con antelación disconformidades que puedan inducir a una avería, o a una parada de producción.

### **Check List de Toma de Puesto**

La Check List es una lista que el operario debe seguir antes de iniciar la producción en su turno. En esta lista se comprueban aspectos fundamentales de seguridad y para la producción, con el fin de evitar disconformidades y prevenir averías más graves en la máquina o instalación.

Tiene como objetivo dar a conocer y resaltar las condiciones necesarias para el arranque de la instalación y su buen funcionamiento, y enseñar al operario todas las operaciones a efectuar sistemáticamente en el comienzo de su turno de trabajo.

Las operaciones pueden formar parte del auto mantenimiento o del propio manejo de la instalación. El operario realiza las comprobaciones que le indica la Check List de su puesto antes de iniciar el turno de trabajo y anota en la hoja de control si los puntos revisados son conformes.

Tabla 19  
Check List - Indicador Digital

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						BALANZAS UNIVERSAL SAC					
Realizado por:						Fecha:					
Máquina			INDICADOR DIGITAL			Código Inventario:					
Fabricante						Precio:					
Características Generales											
Peso				Altura				Ancho			
Diámetro				Espesor				Largo			
Características Técnicas						Foto de la Máquina-Equipo					
Modelo : A12SS Bts por segundo: 4800 Bits de datos :8 Puerto de comunicación: COM1 Tipo Indicador: XK3190-D2 Modo de transmision: Continua											
Función											
Sirve para controlar el pesaje del camión o vehiculo que ingresa a la balanza											

Fuente: Elaboración Propia

### c. Mantenimiento Planificado

Este pilar tiene como objetivos reducir la espera de trabajos, reducir el costo de mantenimiento, incrementar el MTBF y eliminar radicalmente los fallos.

El procedimiento para desarrollar este pilar está presente en el Plan Maestro de Mantenimiento Planificado.



### **Explicación de los costos obtenidos después de la propuesta**

Con la aplicación de la propuesta, los tiempos de paradas se reducirán en 50% obteniendo un MTTR mensual promedio de 1.86 horas. Además, se estima la realización de mantenimiento de 4 de las 5 máquinas incluidas en el estudio.

### **Gestión de procesos**

Es de mucha importancia que la gestión de los colaboradores sea realizada de la mejor manera para que el capital intelectual de la empresa este satisfecha con su trabajo y la cultura organizacional sea excelente. Esto va a permitir que la rentabilidad de la empresa sea elevada, ya que el personal estará capacitado y consiente de que, a mayor producción, mayores ganancias para la empresa y todos los colaboradores.

En la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C se ha observado que el personal no tiene las funciones definidas para cada operario, generando elementos defectuosos y tiempos perdidos por la mala asignación de funciones.

Se propone un ***Manual de Organización y Funciones***

Las causas raíces que tienen como propuesta estas herramientas son:

**Causa Raíz n°7 de mantenimiento:** No existen procedimientos para realizar trabajo.

### **Explicación de costos**

El problema de la empresa es la mala asignación de funciones, lo que causa que el servicio se retrase o las actividades se realicen mal. Esto es por la ausencia de funciones definidas para cada operario y por la inexistencia de descripciones y perfiles de puestos.

Los costos generados por esta causa se deben al reproceso en el área de servicio de pesaje.

En la tabla N° 15 se muestra el registro de reproceso para una serie de pesadas del día, la cantidad de pesadas reprocesadas y el tiempo perdido.

Tabla 21  
*Registro de Reprocesos en Servicio de Pesaje*

REGISTRO DE PESAJES DEMORADOS (HORA DEL DÍA)	N° PESAJES	TIEMPO PERDIDO
7:20	1	2,33 min
10:20	3	1,36 min
14:23	2	1,42 min
18:13	1	2,63 min
22:22	2	1,47 min
23:27	1	1,20 min
0:27	2	1,20 min
<b>PROMEDIO</b>	<b>2</b>	<b>1,66 min</b>
<b>TIEMPO PERDIDO MENSUAL POR PESAJES DEMORADOS</b>		<b>3,92 hrs</b>
<b>PESAJE POR HORA</b>		10,35
<b>PRECIO UNITARIO DE VENTA PROMEDIO</b>		S/.18,00
<b>COSTO MENSUAL</b>		<b>S/.729,64</b>

Fuente: Elaboración Propia

El costo total calculado fue de S/ 729.64 soles generados por los reprocesos, generándonos un tiempo perdido total de 3.92 horas.

El % de información documentada aprobada se calculó en función al número de procesos existentes documentados sobre los procesos totales.

Tabla 22  
*Estado de Pesajes de Camiones*

PROCESOS DE LA EMPRESA	ESTADO
PESAJE DE CAMIONES	NO DOCUMENTADO
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>
<b>PROCESOS DOCUMENTADOS</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23  
*Cálculo del Indicador CR7*

Cálculo del Indicador CR7	0%
$\%IDA = \frac{N^{\circ} \text{ Procesos documentados}}{N^{\circ} \text{ Total de Procesos}} \times 100$	

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, el cálculo del indicador resultó en 0%.

### Desarrollo de la Propuesta: MOF

Con la implementación del MOF los operarios saben sus funciones, por lo que las operaciones serán más ordenadas.

A la vez la gestión de procesos se reduce en un 50% sobre la cantidad de reproceso debido a que los operarios manejarán un estándar en relación a los procedimientos de trabajo.

Tabla 24  
Registro de Reprocesos de Pesaje

N° MUESTRAS	TIEMPO OBSERVADO	TE	DIFERENCIA DE TIEMPOS
1	1,67 min	1,66 min	0,01 min
2	1,68 min	1,66 min	0,02 min
3	1,66 min	1,66 min	0,00 min
4	1,75 min	1,66 min	0,09 min
5	1,75 min	1,66 min	0,09 min
6	1,66 min	1,66 min	0,00 min
7	1,67 min	1,66 min	0,01 min
8	1,68 min	1,66 min	0,02 min
9	1,56 min	1,66 min	-0,10 min
10	1,60 min	1,66 min	-0,06 min
<b>Para 10 pesajes</b>			<b>0,08 min</b>
<b>Para 40 pesajes</b>			<b>0,33 min</b>

PERFILES DE PUESTO	ESTADO
Jose Lopez	ELABORADO
Eduardo Lopez	ELABORADO
Mabel Leyva	ELABORADO
Roberto Risco	ELABORADO
Lucrecia Carranza	ELABORADO
Raul Oruna	ELABORADO
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

<b>PERFILES ELABORADOS</b>	<b>6</b>
----------------------------	----------

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, el costo luego de implementar la propuesta es de S/ 38.12 soles. Considerando 40 pesadas al mes, el tiempo perdido de 0.33 min. Y un precio de venta unitario de S/ 18.00 soles.

### **Lean Manufacturing: 5S**

Como parte de la metodología Lean Manufacturing, se desarrolló la herramienta de 5S para Balanza Universal S.A.C., ya que la cultura organizacional de la empresa no contiene una perspectiva de orden y limpieza en sus instalaciones.

Constantemente se observa que los materiales, herramientas, equipos y máquinas se encuentran en un estado desordenado, lo que genera principalmente pérdidas monetarias por excesos de tiempos en la producción. La presente herramienta se desarrolló con el objetivo de generar una “cultura 5S” en la empresa, proponiendo una organización, ejecución y mantenimiento de la herramienta.

### **Causa raíz n°1 de logística: Falta de limpieza y orden en el establecimiento**

Estas causas se relacionan directamente, por el hecho de que las áreas de la empresa como son el área de logística (almacén) y de pesaje se encuentran en completo desorden, produciendo tiempos excesivos en la búsqueda de herramientas y constantes bloqueos de tránsito entre áreas.

### **Explicación de costos**

Los costos generados por falta de limpieza y orden en el establecimiento se generan por la elevada frecuencia y elevado tiempo en la búsqueda de herramientas. Cada vez que un operario busca alguna herramienta tarde en promedio 4 minutos con una frecuencia de 7 veces al día. Según la observación en cada operario, esto genera una pérdida de S/ 1,309.53 soles mensuales, en la tabla N° 19 se muestran los cálculos considerando 26 días de producción al mes.

Tabla 25  
Costos por falta de orden y limpieza

NOMBRES	VECES/DÍA	TIEMPO
Jose Lopez	3	4,2
Eduardo Lopez	2	5,3
Mabel Leyva	4	2,2
Roberto Risco	3	2,6
Lucrecia Carranza	4	5
Raul Oruna	5	4,8
<b>PROMEDIO</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>TIEMPO PERDIDO</b>	421,75 min	7,03 hrs
<b>TASA DE PRODUCCIÓN POR HORA</b>	10,35	
<b>PRECIO UNITARIO DE VENTA PROMEDIO</b>	S/.18,00	
<b>PÉRDIDA MENSUAL</b>	<b>S/.1.309,53</b>	

Fuente: Elaboración Propia

### Desarrollo de la propuesta: 5S

Para el desarrollo de la herramienta se inició con la elaboración y aplicación de un Check List de Auditoría de 5s (Ver Tabla N° 73), el cual representó un valor de 18% de cumplimiento.

Además, se elaboró el Programa de 5s, el cual presenta las actividades a desarrollar para la correcta implementación en la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C.

Para la aplicación de cada S, se desarrollaron los formatos necesarios como se muestran a continuación:

#### A. Seiri: “Separar lo que es necesario de lo que no es y tirar lo que es inútil”

Esta técnica permitirá clasificar los elementos en necesarios e innecesarios, registrándolos en los formatos correspondientes, Formato de Selección Necesarios y Formato de Selección Innecesarios.

**B. Seiton:** “Colocar lo necesario en un lugar fácilmente accesible”

Una vez clasificados los elementos, es necesario colocarlos en lugares fácilmente accesibles, de manera que se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente puedan ser retornados a su lugar correspondiente.

Las técnicas a utilizar para la organización del sitio de trabajo son, en primer lugar, la colocación de indicadores en las paredes y la delimitación del área de trabajo, mediante la marcación del suelo con líneas divisorias que separen las áreas de trabajo, máquinas entre otros.

**C. Seiso:** “Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas”

En este apartado se plantea inspeccionar y limpiar el lugar de trabajo para prevenir suciedad, implementando la metodología de tarjetas amarillas, la que consiste en identificar los focos de suciedad que hay en la fábrica.

Con esto determinamos que la mayor parte de suciedad y contaminación es a causa de las máquinas, las cuales generan viruta, al momento de trabajar, quedando dispersa en el ambiente o acumulada en el piso, y constituye una obstrucción del paso, además de mostrar una planta más sucia.

Para corregir este problema se propone concientizar al personal para usar sus equipos de protección personal en la realización de sus labores diarias, además se creó un cronograma de limpieza, para que cada operario se encargue de realizar limpieza en un área de trabajo o lugar específico.

**D. Seiketsu:** “Mantener constantemente el estado de orden, limpieza e higiene del área de trabajo”

Para la aplicación de la estandarización de las 5s se elaboró un Manual de 5S.

**E. Shitsuke:** “Acostumbrarse a aplicar las 5S en el área de trabajo y respetar las normas”

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.



Tabla 27  
Programa de Limpieza

		PROGRAMA DE LIMPIEZA								
ÁREAS	ACTIVIDAD	TAREAS	UTENSILIOS	RESPONSABLES	DIAS					
					Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab
PISO - LUMINARIAS - HERRAMIENTAS - MÁQUINAS - ESTANTES - RESPUESTOS - DOCUMENTOS	Limpieza a taller	Barrido	Escobas, recogedor, sacos de basura	Todos						
		Limpieza a estaciones, pasillos, escaleras								
	Desengrase a máquinas y equipos	Desarmar maquinarias	Desengrasante, paños, herramientas	Todos						
		Eliminar excesos de grasas								
	Limpieza a herramientas y utensilios	Desempolvar y limpiar herramientas	Abrillantador, paños, limpiador, desengrasante	Todos						
		Mantener en correcto estado los utensilios								
	Ordenar equipos y herramientas	Dar mantenimiento limpiando los equipos electricos, herramientas,	Grasa, lubricante, paños, soplete	Todos						
	Ordenar materiales e insumos	Limpiar y ordenar los materiales e insumos para la producción	Abrillantador, paños, limpiador,	Todos						
	Limpieza y mantenimiento de tachos de basura	Retirar basura y descarte	Paños, limpiador, desengrasante	Todos						
		Cambiar las bolsas								
Limpiar los tachos										

Fuente: Elaboración Propia

## Explicación de costos

La aplicación de la propuesta permitió reducir el tiempo de desplazamiento hasta 2 minutos, tiempo utilizado para la ida y retorno en la búsqueda de materiales.

Por lo tanto, el tiempo perdido se redujo a 3.35 horas al mes, ocasionando un costo de S/ 623.59 soles. (Ver tabla N° 22)

Tabla 28  
*Costos por falta de Orden y Limpieza después de la propuesta*

NOMBRES	VECES/DÍA	TIEMPO
Jose Lopez	1	4,2
Eduardo Lopez	2	5,3
Mabel Leyva	2	2,2
Roberto Risco	3	2,6
Lucrecia Carranza	1	5
Raul Oruna	1	4,8
<b>PROMEDIO</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>TIEMPO PERDIDO</b>	200,83 min	3,35 hrs
<b>TASA DE PRODUCCIÓN POR HORA</b>	10,35	
<b>PRECIO UNITARIO DE VENTA PROMEDIO</b>	S/.18,00	
<b>PÉRDIDA MENSUAL</b>	<b>S/.623,59</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Además, el indicador de Check List se incrementó a 84%.

## Gestión de Personas

Es de mucha importancia que la gestión de los colaboradores sea realizada de la mejor manera para que el capital intelectual de la empresa este satisfecha con su trabajo y la cultura organizacional sea excelente. Esto va a permitir que la rentabilidad de la empresa sea elevada, ya que el personal estará capacitado y consiente de que, a mayor producción, mayores ganancias para la empresa y todos los colaboradores.

En la empresa se ha observado que el personal no recibe ninguna capacitación, generando elementos defectuosos y tiempos perdidos por la mala asignación de funciones.

Se propone un **Plan de Capacitación Anual**.

## Causa raíz n° 3 de mantenimiento: Falta de capacitación anual

### Explicación de costos

Se evaluó a tres operarios en la sección de servicio de pesaje, para determinar la capacidad de cada uno en función al otro.

Tabla 29  
Registro de Tiempos de 3 Operarios

#### OPERARIO 1

OBSERVACIÓN	PESAJE
1	1.20 min
2	2.00 min
3	1.10 min
4	3.00 min
5	2.60 min
6	2.50 min
7	2.10 min
8	3.00 min
9	1.10 min
10	1.30 min
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.99 min</b>

#### OPERARIO 2

OBSERVACIÓN	PESAJE
1	2.00 min
2	1.00 min
3	1.20 min
4	1.40 min
5	1.20 min
6	1.10 min
7	1.30 min
8	1.30 min
9	1.40 min
10	2.00 min
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.39 min</b>

#### OPERARIO 3

OBSERVACIÓN N	PESAJE
1	1.20 min
2	3.00 min
3	2.00 min
4	2.00 min
5	1.00 min
6	1.50 min
7	1.50 min
8	2.00 min
9	2.00 min
10	1.50 min
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.77 min</b>

Fuente: Elaboración Propia

La diferencia de los tiempos promedio resultó 1.72 min por pesada, siendo la producción mensual total de 300 pesajes, se calculó un tiempo mensual perdido de 2.53 horas, lo que significa un costo de S/. 471.34 soles,

considerando una tasa de producción de 10.35 psj/hora y precio de venta unitario de S/. 18 soles.

De la Lista de trabajadores de la empresa ninguno ha recibido capacitación, generando un valor de 0% para el % de Personal Capacitado, y como no se han programado capacitaciones, el % de capacitaciones realizadas también resulta en 0%.

### **Desarrollo de la propuesta: Plan de Capacitación**

La propuesta se desarrolló en base a las necesidades de capacitación según el Formato, considerando, además los temas relacionados a las demás propuestas presentes en este proyecto de investigación.

Se plantea además la contratación de un Ingeniero Industrial Titulado, el cual será el encargado de Capacitar al personal en los temas propuestos según el programa, ya que este profesional cuenta con todas las competencias para desarrollar las propuestas; además, un practicante profesional, el cual será el apoyo del Ingeniero Industrial en todo el proceso de implementación.

Tabla 30  
Programa de Capacitación Anual



CAPACITACIÓN	MÓDULO	DIRIGIDO	DURACIÓN	OBJETIVO	CRONOGRAMA												EXPOSITOR									
					E	F	M	A	M	JN	JL	A	S	O	N	D										
RELACIONES HUMANAS	Inteligencia Emocional	Todo el personal	8 horas	Mejorar las habilidades sociales de los colaboradores para lograr relaciones interpersonales más provechosas en las diferentes áreas de la organización	■																			SGS		
	Comunicación Asertiva		8 horas			■																			SGS	
TPM	Introducción al TPM	Personal Producción	4 horas	Aplicar la filosofía de TPM en la empresa con el objetivo de eliminar las pérdidas en producción debido al estado de los equipos, suponiendo cero averías, cero tiempos muertos y cero pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva	■	■	■	■																Ingeniero Industrial		
	Mantenimiento Autónomo		8 horas				■	■	■																	
	Mantenimiento Preventivo		8 horas				■	■	■	■																
	TPM en la Seguridad, Calidad y Administración		8 horas				■	■	■	■	■															
5'S	Fundamentos de la Cultura 5'S	Todo el Personal	4 horas	Conocer y mantener la Metodología 5'S con la finalidad de lograr equipos de trabajo eficientes y productivos, con espacios limpios, despejados y ordenados, eliminando actividades sin valor agregado y no productivas	■	■	■																	Ingeniero Industrial		
	5'S en toda la Organización		4 horas			■	■	■	■	■	■	■														
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	Fundamentos de la Gestión y Aseguramiento de la Calidad	Todo el personal	3 horas	Entregar métodos concretos que apoyen la implantación de la Gestión de la Calidad en la organización, entregando herramientas de planificación, gestión y ejecución de aseguramiento de la calidad, para que los colaboradores cumplan y mantengan el plan de calidad, permitiéndoles trabajar con método y visión de mejoramiento continuo										■										TECSUP		
	Técnicas en procesos de producción		4 horas													■										SENATI
	Estrategia de implementación de un plan de Calidad		3 horas															■								TECSUP
	Auditorías Internas en Gestión de la Calidad		3 horas																	■						TECSUP
	Talleres de Documentación del aseguramiento de la Calidad		3 horas																					■		TECSUP

Fuente: Elaboración Propia

### Costos obtenidos después de la propuesta para CR3

Al aplicar la capacitación de personal se redujo el tiempo de operación de pesajes de 1.38 min, lo que permitió disminuir el tiempo perdido mensual a 0.348 horas, generando un costo después de la propuesta de S/. 132.65 soles.

Además, el % de Personal Capacitado aumentó a 83% debido a que no es necesario que el administrador no esté dentro de todas las capacitaciones programadas.

Se estima que se cumplan con 5 de las 6 capacitaciones anuales, obteniendo un % de capacitación del 80%.

Tabla 31  
Registros de tiempos de 3 operarios en Mejora

OPERARIO 1 		OPERARIO 2 		OPERARIO 3 	
OBSERVACIÓN	PESAJE	OBSERVACIÓN	PESAJE	OBSERVACIÓN N	PESAJE
1	1,20 min	1	1,20 min	1	1,20 min
2	1,23 min	2	1,24 min	2	1,21 min
3	1,33 min	3	1,27 min	3	1,22 min
4	1,36 min	4	1,30 min	4	1,23 min
5	1,50 min	5	1,31 min	5	1,24 min
6	1,60 min	6	1,33 min	6	1,25 min
7	1,67 min	7	1,40 min	7	1,27 min
8	1,70 min	8	1,45 min	8	1,28 min
9	1,80 min	9	1,50 min	9	1,30 min
10	1,90 min	10	1,55 min	10	1,31 min
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,53 min</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,36 min</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>1,25 min</b>

### LISTA DE COLABORADORES

NOMBRES	ESTADO
Jose Lopez	CAPACITADO
Eduardo Lopez	CAPACITADO
Mabel Leyva	CAPACITADO
Roberto Risco	CAPACITADO
Lucrecia Carranza	CAPACITADO
Raul Oruna	CAPACITADO
<b>TOTAL COLABORADORES</b>	<b>6</b>

<b>PERSONAL CAPACITADO</b>	<b>6</b>
----------------------------	----------

Fuente: Elaboración Propia

### **Causa raíz n° 6 de logística: Inadecuada gestión de proveedores**

La empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C no cuenta con un correcto registro de proveedores, sólo contaba con una evaluación de criterios optados por ellos tales como: cumplimiento de entrega de productos y servicios, entrega el pedido completo y realiza el servicio en su totalidad, producto y/o servicio conforme a lo solicitado y con respecto al precio. Esto nos daba una calificación que a veces no era la meta o logro que la empresa pensaba tener.

En la tabla N° 26 veremos un cuadro con las siguientes calificaciones obtenidas y el porcentaje de incumplimiento de evaluación de dichos proveedores.

Tabla 32  
Cuadro de Evaluaciones de Proveedores Actuales

PROVEEDOR	EVALUACIÓN	Porcentaje Real	NOTA REAL	Porcentaje Ideal	INCUMPLIMIENTO	CAUSA 1: Falta de Material			CAUSA 2: Tardía decisión de Compra de Materiales			C.M.O	REGISTRADOS	COSTO MENSUAL
						Incidencia 1	Incidencia 2	TOTAL	Incidencia 1	Incidencia 2	TOTAL			
Proveedor 1	3.75	75%	5	100%	25%	30	20	50	26	22	48	5.85	SI	
Proveedor 2	4.25	85%	5	100%	15%	10	5	15	6	8	14	5.27	NO	
Proveedor 3	4.5	90%	5	100%	10%	8	7	15	5	7	12	5.12	NO	
Proveedor 4	4	80%	5	100%	20%	25	25	50	20	18	38	5.33	SI	
Proveedor 5	4.625	93%	5	100%	8%	7	12	19	6	10	16	5.50	NO	
Proveedor 6	4	80%	5	100%	20%	27	32	59	25	30	55	5.21	SI	
Proveedor 7	3.5	70%	5	100%	30%	23	34	57	28	32	60	5.10	SI	
Proveedor 8	4.625	93%	5	100%	8%	5	9	14	10	8	18	5.62	NO	
Proveedor 9	4	80%	5	100%	20%	21	18	39	22	25	47	5.18	SI	
Proveedor 10	4.25	85%	5	100%	15%	6	11	17	9	6	15	5.06	NO	
Proveedor 11	4.625	93%	5	100%	8%	5	12	17	7	5	12	5.14	NO	
Proveedor 12	4.5	90%	5	100%	10%	8	8	16	6	6	12	5.40	NO	
Proveedor 13	4	80%	5	100%	20%	20	20	40	24	21	45	5.35	SI	
Proveedor 14	4.25	85%	5	100%	15%	3	4	7	4	3	7	5.20	NO	
Proveedor 15	4.75	95%	5	100%	5%	2	2	4	2	1	3	5.16	NO	
Proveedor 16	4.5	90%	5	100%	10%	5	4	9	4	3	7	5.04	NO	
						<b>7.13</b>			<b>6.82</b>			<b>5.28</b>	<b>6</b>	<b>S/.442.17</b>

Fuente: Elaboración Propia

También se producen algunas incidencias como falta de material por tardanza de proveedores y la falta de material por tardía decisión de compra de materiales. En la tabla N° 33 y 34, tenemos un resumen de las incidencias de los proveedores por dichas causas. Teniendo en cuenta el costo de mano de obra pro incidencia de los proveedores en la tabla N° 35.

Tabla 33

*Incidencias de Falta de Material por Tardanza de Proveedores*

<b>FALTA DE MATERIAL POR TARDANZA DE PROVEEDORES</b>		
<b>PROVEEDOR</b>	<b>Incidencia 1 (min)</b>	<b>Incidencia 2 (min)</b>
Proveedor 1	<b>30</b>	<b>20</b>
Proveedor 2	10	5
Proveedor 3	8	7
Proveedor 4	<b>25</b>	<b>25</b>
Proveedor 5	7	12
Proveedor 6	<b>27</b>	<b>32</b>
Proveedor 7	<b>23</b>	<b>34</b>
Proveedor 8	5	9
Proveedor 9	<b>21</b>	<b>18</b>
Proveedor 10	6	11
Proveedor 11	5	12
Proveedor 12	8	8
Proveedor 13	<b>20</b>	<b>20</b>
Proveedor 14	3	4
Proveedor 15	2	2
Proveedor 16	5	4

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34

*Incidencias de Falta de Material por Tardía Decisión de Compra de Materiales*

<b>FALTA DE MATERIAL POR TARDÍA DECISIÓN DE COMPRA DE MATERIALES</b>		
<b>PROVEEDOR</b>	<b>Incidencia 1 (min)</b>	<b>Incidencia 2 (min)</b>
Proveedor 1	<b>26</b>	<b>22</b>
Proveedor 2	6	8
Proveedor 3	5	7
Proveedor 4	<b>20</b>	<b>18</b>
Proveedor 5	6	10
Proveedor 6	<b>25</b>	<b>30</b>
Proveedor 7	<b>28</b>	<b>32</b>
Proveedor 8	10	8
Proveedor 9	<b>22</b>	<b>25</b>
Proveedor 10	9	6
Proveedor 11	7	5
Proveedor 12	6	6
Proveedor 13	<b>24</b>	<b>21</b>
Proveedor 14	4	3
Proveedor 15	2	1
Proveedor 16	4	3

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35  
*Costos de Mano de Obra por Incidencia de los Proveedores*

PROVEEDOR	C.M.O	INCUMPLIMIENTO	C.M.O PERDIDO
Proveedor 1	S/.23.40	25%	S/.5.85
Proveedor 2	S/.35.10	15%	S/.5.27
Proveedor 3	S/.51.20	10%	S/.5.12
Proveedor 4	S/.26.65	20%	S/.5.33
Proveedor 5	S/.73.33	8%	S/.5.50
Proveedor 6	S/.26.05	20%	S/.5.21
Proveedor 7	S/.17.00	30%	S/.5.10
Proveedor 8	S/.74.93	8%	S/.5.62
Proveedor 9	S/.25.90	20%	S/.5.18
Proveedor 10	S/.33.73	15%	S/.5.06
Proveedor 11	S/.68.53	8%	S/.5.14
Proveedor 12	S/.54.00	10%	S/.5.40
Proveedor 13	S/.26.75	20%	S/.5.35
Proveedor 14	S/.34.67	15%	S/.5.20
Proveedor 15	S/.103.20	5%	S/.5.16
Proveedor 16	S/.50.40	10%	S/.5.04
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>S/.45.30</b>		<b>S/.5.28</b>

Fuente: Elaboración Propia

### Desarrollo de la propuesta

Otra de las principales causas por las que existe elevados costos operativos en la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C, es la inadecuada gestión de los proveedores. Actualmente se presentan pérdidas mensuales que ascienden en promedio a S/ 442.17 soles. Por ello, la solución que estableceremos a esta causa raíz será el desarrollo de la metodología Teoría de Restricciones y la metodología Gestión de Proveedores. De tal manera que tendremos un nuevo formato que nos permita registrar y calificar a nuestros proveedores y reduzcamos costos operativos. Se consideran los siguientes pasos:

Para Teoría de Restricciones:

- Identificar las restricciones del sistema.
- Explotar las restricciones del sistema.
- Subordinar cualquier otra cosa a la decisión anterior.
- Elevar las restricciones del sistema.
- Volver a empezar.

### **Identificar las restricciones del sistema**

Se identificaron todas las restricciones del sistema:

#### **Restricciones Físicas:**

- Teléfono celular con saldo limitado.
- Problemas con la conexión a Internet.
- Ordenador de procesamiento lento.
- Falta de registros.

### **Explotar las restricciones del sistema**

Se explotaron todas las restricciones del sistema:

- Teléfono celular con saldo limitado: Hacer uso del teléfono móvil de recepción o de ventas cuando éstos no estén siendo utilizados.
- Problemas con la conexión a Internet: Solicitar al encargado de Sistemas que revise todos los días a su hora de ingreso la conexión a internet en el área de Logística.
- Ordenador de procesamiento lento: Realizar mantenimientos periódicos al ordenador utilizado para la Gestión Logística.
- Falta de data y registros: Solicitar al encargado de Sistemas que realice diariamente un Backup de las operaciones realizadas por correo con los proveedores y desarrolle una base de datos. Generar formatos de registro en Excel.

### **Subordinar cualquier otra cosa a la decisión anterior**

- Teléfono celular con saldo limitado: Conversar con la encargada de Admisión y con la encargada de servicios para que cuando no estén utilizando sus teléfonos celulares se lo faciliten a la encargada de Logística.
- Problemas con la conexión a Internet: Conversar con el encargado de sistemas para que su hora de ingreso sea siempre antes de la hora de ingreso de la encargada de Logística y pueda así asegurarse de que la conexión a Internet funcione correctamente.
- Ordenador de procesamiento lento: Incluir en el programa de calibración de equipos un ítem dedicado al mantenimiento de equipos de cómputo.
- Falta de data y registros: Conversar con el encargado de sistemas para que se dé prioridad entre sus actividades al desarrollo de una base de datos en el Backup de las operaciones realizadas por correo con los proveedores.

### **Elevar las restricciones**

- Teléfono celular con saldo limitado: Adquirir un plan telefónico con llamadas ilimitadas a cualquier operador.
- Problemas con la conexión a Internet: Adquirir un router de internet más potente o ampliar la banda de internet en la empresa.
- Ordenador de procesamiento lento: Comprar un ordenador nuevo y de mayor tecnología.
- Falta de data y registros: Implementar un sistema ERP para la Gestión Logística.

### **Para Gestión de Proveedores:**

- Se consideran los siguientes pasos:
- Búsqueda de posibles proveedores
- Evaluación y selección de proveedores
- Registro de proveedores



Tabla 37  
Criterio 1: Antigüedad en el Mercado

ANTIGÜEDAD EN EL MERCADO					
RANGO (años)	SUBCRITERIOS				
	PUNTAJE	LOCAL	NACIONAL	INTERNACIONAL	TOTAL
0 ≤ 2	1				
2 ≤ 5	2				
5 ≤ 8	3				
8 ≤ 10	4				
10 a más	5				
TOTAL DE PUNTOS					
PROMEDIO (TOTAL/3)					
CALIFICACIÓN (PROMEDIO*0.40)					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38  
Criterio 2: Calidad

CALIDAD			
RANGO	SUBCRITERIOS		
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL
No cuenta con SGC	1		
En proceso	3		
Certificación ISO	5		
TOTAL DE PUNTOS			
CALIFICACIÓN (TOTAL PUNTOS*0.30)			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39  
Criterio 3: Ubicación del Proveedor

UBICACIÓN DEL PROVEEDOR			
RANGO	SUBCRITERIOS		
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL
Internacional	1		
Nacional	3		
Local	5		
TOTAL DE PUNTOS			
CALIFICACIÓN (TOTAL PUNTOS*0.30)			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40  
*Crterios con Porcentajes (%)*

CRITERIOS	PORCENTAJE
Cumplimiento en ítems pedidos	25%
Precio	25%
Cumplimiento en el tiempo	25%
Producto y/o servicio conforme (Calidad)	25%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia

### **Registro de proveedores**

Se registraron los proveedores en los formatos integrados. Se muestra a continuación.

Tabla 41  
Evaluación de Proveedor

EVALUACIÓN DE PROVEEDOR					
PROVEEDOR: _____					
RUC: _____					
FECHA: _____					
ANTIGÜEDAD EN EL MERCADO					
RANGO (años)	SUBCRITERIOS				
	PUNTAJE	LOCAL	NACIONAL	INTERNACIONAL	TOTAL
0 ≤ 2	1				
2 ≤ 5	2				
5 ≤ 8	3				
8 ≤ 10	4				
10 a más	5				
TOTAL DE PUNTOS					
PROMEDIO (TOTAL/3)					
CALIFICACIÓN					
CALIDAD					
RANGO	SUBCRITERIOS				
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL		
No cuenta con SGC	1				
En proceso	3				
Certificación ISO	5				
TOTAL DE PUNTOS					
CALIFICACIÓN (TOTAL)					
UBICACIÓN DEL PROVEEDOR					
RANGO	SUBCRITERIOS				
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL		
Internacional	1				
Nacional	3				
Local	5				
TOTAL DE PUNTOS					
CALIFICACIÓN (TOTAL)					

Fuente: Elaboración Propia

### Control de especificaciones

Se desarrolló un formato de control de especificaciones. Se muestra a continuación.

Tabla 42  
Ficha de Control de Especificaciones

FICHA DE CONTROL DE ESPECIFICACIONES										
PRODUCTO	CÓDIGO	CANTIDAD	PROVEEDOR		PRODUCTO EN BUEN ESTADO	0 DEFECTOS	F. DE VCTO > 3 MESES	OBSERVACIONES	APROBADO	
				MARCAR CON "X" LAS ESPECIFICACIONES CUMPLIDAS						

Fuente: Elaboración Propia

Con el registro y evaluación de proveedores se logrará reducir las incidencias por tardanza en 80%, de esta manera la mejora será reducida a sólo un 20%.

Tabla 43  
*Falta de Material por Tardanza de Proveedores - Mejora*

<b>FALTA DE MATERIAL POR TARDANZA DE PROVEEDORES</b>				
<b>PROVEEDOR</b>	<b>Incidencia 1 (min)</b>	<b>Incidencia 2 (min)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>MEJORA</b>
Proveedor 1	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	10
Proveedor 2	10	5	<b>15</b>	3
Proveedor 3	8	7	<b>15</b>	3
Proveedor 4	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	10
Proveedor 5	7	12	<b>19</b>	3.8
Proveedor 6	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>59</b>	11.8
Proveedor 7	<b>23</b>	<b>34</b>	<b>57</b>	11.4
Proveedor 8	5	9	<b>14</b>	2.8
Proveedor 9	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>39</b>	7.8
Proveedor 10	6	11	<b>17</b>	3.4
Proveedor 11	5	12	<b>17</b>	3.4
Proveedor 12	8	8	<b>16</b>	3.2
Proveedor 13	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	8
Proveedor 14	3	4	<b>7</b>	1.4
Proveedor 15	2	2	<b>4</b>	0.8
Proveedor 16	5	4	<b>9</b>	1.8
			<b>7.13</b>	1.43

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44  
*Falta de Material por Tardía Decisión de Compra de Materiales - Mejora*

<b>FALTA DE MATERIAL POR TARDÍA DECISIÓN DE COMPRA DE MATERIALES</b>				
<b>PROVEEDOR</b>	<b>Incidencia 1 (min)</b>	<b>Incidencia 2 (min)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>MEJORA</b>
Proveedor 1	26	22	48	9.6
Proveedor 2	6	8	14	2.8
Proveedor 3	5	7	12	2.4
Proveedor 4	20	18	38	7.6
Proveedor 5	6	10	16	3.2
Proveedor 6	25	30	55	11
Proveedor 7	28	32	60	12
Proveedor 8	10	8	18	3.6
Proveedor 9	22	25	47	9.4
Proveedor 10	9	6	15	3
Proveedor 11	7	5	12	2.4
Proveedor 12	6	6	12	2.4
Proveedor 13	24	21	45	9
Proveedor 14	4	3	7	1.4
Proveedor 15	2	1	3	0.6
Proveedor 16	4	3	7	1.4
			6.82	1.36

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45  
*Costo de la Propuesta de Mejora en la Mano de Obra por Incidencia de los Proveedores*

<b>PROVEEDOR</b>	<b>C.M.O</b>	<b>INCUMPLIMIENTO</b>	<b>C.M.O PERDIDO</b>
Proveedor 1	S/.23.40	16%	S/.3.74
Proveedor 2	S/.35.10	0%	S/.0.00
Proveedor 3	S/.51.20	0%	S/.0.00
Proveedor 4	S/.26.65	8%	S/.2.13
Proveedor 5	S/.73.33	0%	S/.0.00
Proveedor 6	S/.26.05	8%	S/.2.08
Proveedor 7	S/.17.00	16%	S/.2.72
Proveedor 8	S/.74.93	0%	S/.0.00
Proveedor 9	S/.25.90	8%	S/.2.07
Proveedor 10	S/.33.73	0%	S/.0.00
Proveedor 11	S/.68.53	0%	S/.0.00
Proveedor 12	S/.54.00	0%	S/.0.00
Proveedor 13	S/.26.75	8%	S/.2.14
Proveedor 14	S/.34.67	0%	S/.0.00
Proveedor 15	S/.103.20	0%	S/.0.00
Proveedor 16	S/.50.40	0%	S/.0.00
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>S/.45.30</b>		<b>S/.0.93</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46  
Cuadro Resumen de Costos de la Propuesta de Mejora de Costos Perdidos por Causa Raíz

PROVEEDOR	EVALUACIÓN	Porcentaje Real	NOTA REAL	Porcentaje Ideal	INCUMPLIMIENTO	CAUSA 1: Falta de Material			CAUSA 2: Tardía decisión de Compra de Materiales			C.M.O	REGISTRADOS	COSTO MENSUAL
						Incidencia 1	Incidencia 2	TOTAL CON MEJORA	Incidencia 1	Incidencia 2	TOTAL CON MEJORA			
Proveedor 1	4.2	84%	5	100%	16%	30	20	10	26	22	9.6	3.74	SI	S/.41.55
Proveedor 2	5	100%	5	100%	0%	10	5	3	6	8	2.8	0.00	SI	
Proveedor 3	5	100%	5	100%	0%	8	7	3	5	7	2.4	0.00	SI	
Proveedor 4	4.6	92%	5	100%	8%	25	25	10	20	18	7.6	2.13	SI	
Proveedor 5	5	100%	5	100%	0%	7	12	3.8	6	10	3.2	0.00	SI	
Proveedor 6	4.6	92%	5	100%	8%	27	32	11.8	25	30	11	2.08	SI	
Proveedor 7	4.2	84%	5	100%	16%	23	34	11.4	28	32	12	2.72	SI	
Proveedor 8	5	100%	5	100%	0%	5	9	2.8	10	8	3.6	0.00	SI	
Proveedor 9	4.6	92%	5	100%	8%	21	18	7.8	22	25	9.4	2.07	SI	
Proveedor 10	5	100%	5	100%	0%	6	11	3.4	9	6	3	0.00	SI	
Proveedor 11	5	100%	5	100%	0%	5	12	3.4	7	5	2.4	0.00	SI	
Proveedor 12	5	100%	5	100%	0%	8	8	3.2	6	6	2.4	0.00	SI	
Proveedor 13	4.6	92%	5	100%	8%	20	20	8	24	21	9	2.14	SI	
Proveedor 14	5	100%	5	100%	0%	3	4	1.4	4	3	1.4	0.00	SI	
Proveedor 15	5	100%	5	100%	0%	2	2	0.8	2	1	0.6	0.00	SI	
Proveedor 16	5	100%	5	100%	0%	5	4	1.8	4	3	1.4	0.00	SI	
								1.43			1.36	0.93	16	

Fuente: Elaboración Propia

### Explicación de costos obtenidos después de la propuesta

Con el registro y evaluación de proveedores se reduce las incidencias por tardanza en 80%, generando un tiempo perdido semanal de 1.48 horas y un costo mensual después de la propuesta de S/. 44.70 soles.

Además, el registro de proveedores se eleva a 100% ya ahora se tendrán a los proveedores registrados.

Tabla 47  
*Costeo de la Propuesta para el Inadecuado Registro de Proveedores*

FALTA DE REGISTRO DE PROVEEDORES	
Teoría de restricciones - Gestión de proveedores	
RECURSO	COSTO
Capacitación uso de formatos	S/.54.37
Personal	S/.0.00
Costo de llamadas	S/.36.00
<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>S/.90.37</b>
<b>COSTO ANUAL</b>	<b>S/.361.48</b>

Fuente: Elaboración Propia

## Evaluación Económica y Financiera

### Inversión de la Propuesta

La implementación de cada propuesta necesita de un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de escritorio y personal necesario, se calculó el presupuesto mostrado a continuación.

Tabla 48  
Costos Operativos

COSTOS OPERATIVOS			TOTAL
Descripción	Cantidad	Costo	
Profesional Ingeniero Industrial	1	S/.3,000.00	S/.3,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/.3,000.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49  
Inversión Total de la Propuesta

INVERSIÓN TOTAL			
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Impresora multifuncional Epson	1	S/. 320.00	S/. 320.00
Pizarra acrílica	2	S/. 45.00	S/. 90.00
Sillas giratorias acolchonadas	3	S/. 80.00	S/. 240.00
Papel Bond (millar)	10	S/. 15.00	S/. 150.00
Tinta Impresión	5	S/. 30.00	S/. 150.00
Utiles de Escritorio	1	S/. 960.00	S/. 960.00
Brochas	7	S/. 25.00	S/. 175.00
Escobas	5	S/. 10.00	S/. 50.00
Archivadores	5	S/. 150.00	S/. 750.00
Propuesta	-	-	S/. 20,236.62
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 23,121.62</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50  
*Resumen de Beneficios*

CAUSA RAÍZ		PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA LUEGO DE LA PROPUESTA	BENEFICIO
CR	DESCRIPCIÓN			
CR5	No hay mantenimiento preventivo	S/.1,155.06	S/.346.52	S/.808.54
CR7	No existen procedimientos para realizar trabajos	S/.8,755.68	S/.457.44	S/.8,298.24
CR1	Falta de limpieza y orden en el establecimiento	S/.1,309.53	S/.623.59	S/.685.95
CR3	Falta de capacitación anual	S/.471.34	S/.132.65	S/.338.69
CR6	Inadecuada gestión de proveedores	S/.442.17	S/.41.55	S/.400.62
<b>TOTAL</b>		<b>S/.12,133.78</b>	<b>S/.1,601.74</b>	<b>S/.10,532.04</b>

Fuente: Elaboración Propia

## Evaluación Económica

A continuación, se ha desarrollado el estado de resultados, flujo de caja y cálculos de VAN, TIR y B/C, en un periodo de 12 meses de evaluación.

Tabla 51  
*Requerimiento para el Flujo de Caja*

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
Ingresos	Beneficios
Egresos	Costos operativos
	Depreciación
	Interés
	Inversión total
Costo de Oportunidad	20%
Horizonte de evaluación	Años

Fuente: Elaboración Propia

Según el Flujo Neto de Efectivo presente en la tabla N° 52, se calculó el VAN y TIR de la propuesta con ayuda de Excel.

Tabla 52  
Cálculos de VAN y TIR

<b>VAN</b>	S/.1,344.98
<b>TIR</b>	21.76%

Fuente: Elaboración Propia

Además, se calculó en Análisis de Costo-Beneficio, según la tabla N° 53, con un valor de 1.86, lo que quiere decir que por cada sol invertido la empresa gana 0.86 soles.

Tabla 53  
Beneficio/Costo

<b>VNA Ingresos</b>	<b>S/.46,754.01</b>
<b>VNA Egresos</b>	<b>S/.25,172.41</b>
<b>Beneficio/Costo</b>	<b>S/.1.86</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 54  
Estado de Resultados

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/.10,532.0											
Costos Operativos		S/.3,000.0											
Depreciación de activos		S/.30.5											
GAV		S/.600.0											
Utilidad antes de impuestos		S/.6,901.5											
Impuestos		S/.2,070.5											
Utilidad después de impuestos		S/.4,831.1											

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 55  
Flujo de Caja

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad antes de impuestos		S/.4,831.1											
Depreciación de activos		S/.30.5											
Inversión	-S/.20,236.6												
Flujo Neto Efectivo	-S/.20,236.6	S/.4,861.6											

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56  
Ingresos y Egresos

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/.10,532.0											
Egresos		S/.5,670.5											

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPITULO III. RESULTADOS**

## Resultados

Se concluye que las dos áreas tuvieron un beneficio total de S/ 10,532.04 soles, cuyo detalle se muestra en la tabla N° 57, en el cual también se presentan los costos antes y después de la propuesta de mejora. Además, se analiza en la Figura N° 10, que el área de Mantenimiento generó el 86% de la pérdida total actual.

Tabla 57  
*Resumen de Costos Antes y Después de la Mejora y Beneficios*

ÁREA	PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA LUEGO DE LA PROPUESTA	BENEFICIO
LOGÍSTICA	S/.1,751.70	S/.384.63	S/ .1,367.07
MANTENIMIENTO	S/ .10,382.08	S/ .1,217.11	S/ .9,164.97
<b>TOTAL</b>	<b>S/ .12,133.78</b>	<b>S/ .1,601.74</b>	<b>S/ .10,532.04</b>

Fuente: Elaboración Propia



Figura 10: Comparación de Costos Actuales por Área

Tabla 58  
*Participación de Costos Antes y Después de la Mejora y Beneficios*

ÁREA	PÉRDIDA ACTUAL	PÉRDIDA LUEGO DE LA PROPUESTA	BENEFICIO
LOGÍSTICA	14.44%	24.01%	12.98%
MANTENIMIENTO	85.56%	75.99%	87.02%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla anterior se puede analizar que la propuesta de mejora benefició en mayor proporción al área de Mantenimiento, ya que la pérdida luego de la propuesta es menor a la pérdida actual, además como se muestra en el siguiente gráfico el 87% del beneficio total pertenece a esa área.

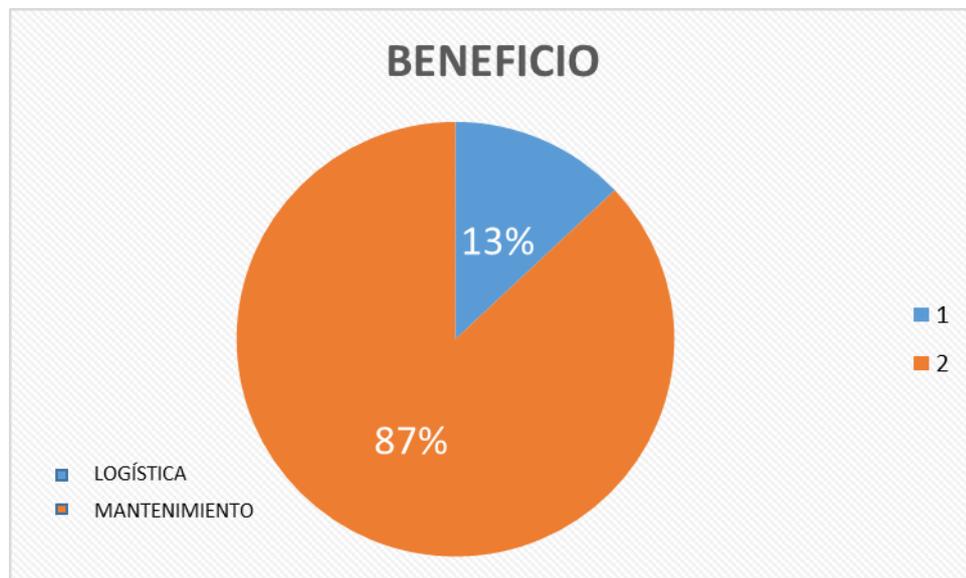


Figura 11: Beneficio Porcentual por Área de la Propuesta

Para finalizar se muestra un cuadro comparativo de los costos perdidos antes y después de la mejora y también de los beneficios de la propuesta. Lo cual indica claramente que, mediante la implementación de la propuesta de mejora, la rentabilidad de la empresa aumentará, generando ganancias satisfactorias.

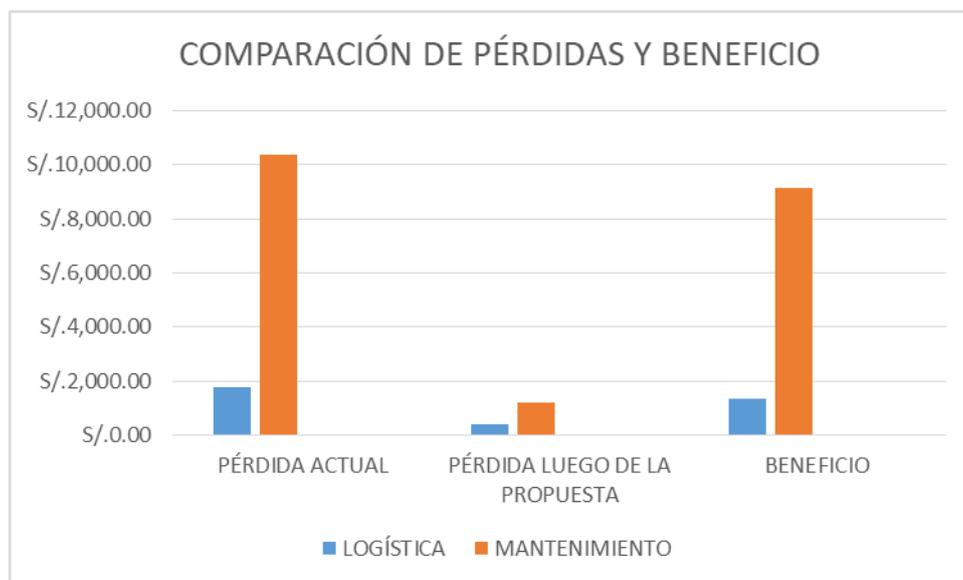


Figura 12: Comparativo de Pérdidas y Beneficios

Se determinó que la implementación de la metodología de Gestión de Proveedores y la Teoría de las Restricciones podría reducir en un 62% el tiempo total improductivo por las incidencias y/o falta de registro dentro del área de Logística, generando un ahorro de S/ 442.20 soles y obteniendo un beneficio mensual para la empresa de S/ 400.60 soles.

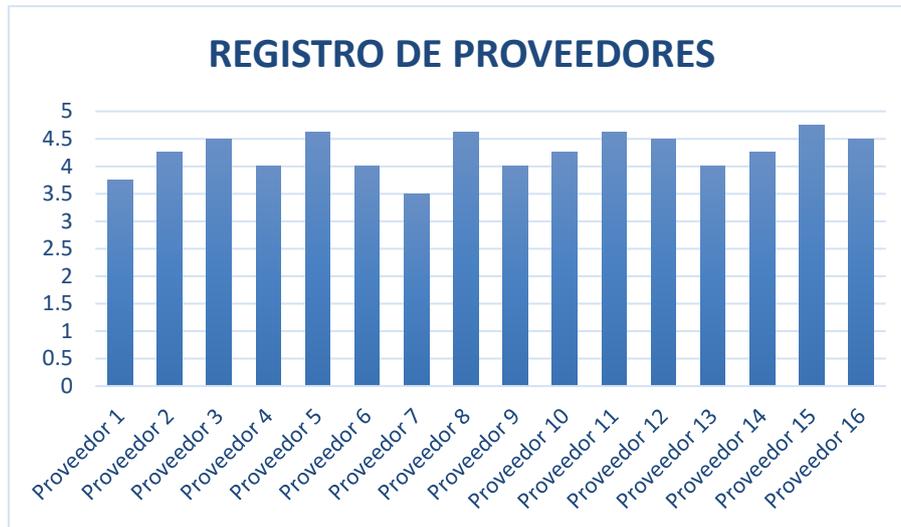


Figura 13: Registro de Proveedores antes de la mejora

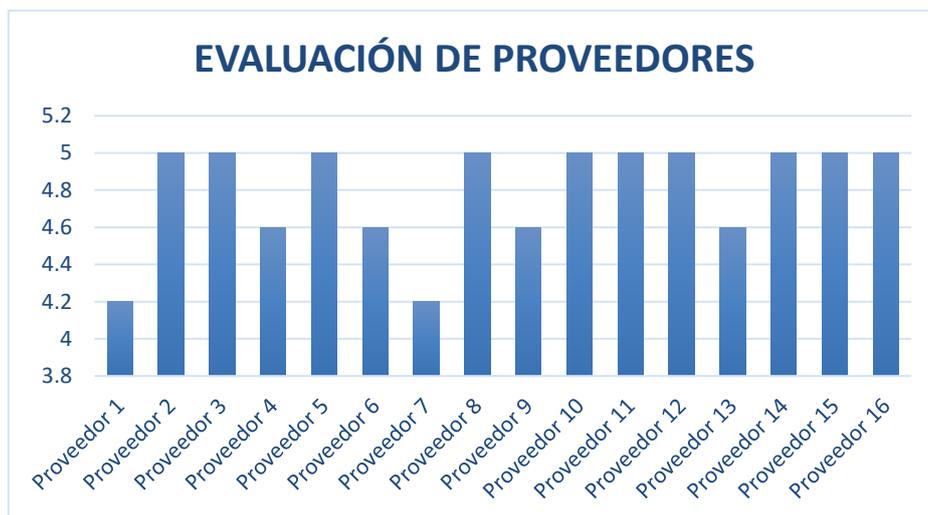


Figura 14: Registro de Proveedores después de la mejora

# **CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

#### 4.1. Discusión

- Debido a que no hay mantenimiento preventivo la empresa pierde en promedio S/ 1,155.06 soles mensualmente. Para su solución se desarrolló la implementación de TPM en sus 3 primeros pilares, para corregir los problemas de falta de mantenimiento; al respecto, Díaz y Castro (2007) señala que la administración de mantenimiento genera un aumento en la disponibilidad de equipo, la cual será observable a lo largo del tiempo. Un aumento significativo en este parámetro significará un mayor tiempo productivo para los activos físicos y en consecuencia una productividad eficiente y mejoramiento continuo en los procesos de producción y mantenimiento, logrando reducir el costo inicial de S/ 1,155.06 soles hasta S/ 346.52 soles, alcanzando un beneficio mensual de S/ 808.54 soles.
- Debido a que no existen procedimientos para realizar trabajo en el área de Mantenimiento, la empresa pierde en promedio S/ 729.64 soles por cada uno de los trabajadores; o sea S/ 8,755.68 soles mensuales. Para su solución se desarrolló un MOF, instructivos, caracterización de procesos y formatos para la correcta realización de los procedimientos y funciones; al respecto, Rodríguez, J (2011) señala que todo documento inscrito de información ordenada y sistematizada que concierne a las descripciones y especificaciones de puestos de trabajo de los empleados, puede utilizarse por el departamento de personal para orientar funciones de éste hacia los objetivos de una empresa, logrando reducir el costo inicial de S/ 8,755.68 soles hasta S/ 457.44 soles, alcanzando un beneficio mensual de S/ 8,298.24 soles.

- Debido a la falta de limpieza y orden en el establecimiento en el área de Logística, la empresa pierde en promedio S/ 1,309.53 soles mensualmente. Para su solución se propuso la implementación de la Metodología 5S logrando disminuir los tiempos de búsqueda de materiales; al respecto, Sacristán (2005) manifiesta que las 5S es un programa de trabajo que consiste en desarrollar actividades de orden, limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, significando la reducción de pérdidas desde S/ 1,309.53 soles hasta S/ 623.56 soles, alcanzando un beneficio mensual de S/ 685.95 soles.
- Debido a la falta de capacitación anual en el área de Mantenimiento, la empresa pierde en promedio S/ 471.34 soles mensualmente. Para su solución se propuso uno de las metodologías de Gestión del Talento Humano, que es el Plan de Capacitación Anual para dar solución a la falta de capacitación en relaciones interpersonales, filosofía 5S, TPM y Aseguramiento de la Calidad; al respecto, Rodríguez (2011) sostiene que la capacitación modifica el comportamiento de los empleados con el propósito de que alcancen los objetivos de la organización, relacionándolo con las habilidades y capacidades que exige actualmente el puesto, lo que permitió reducir la pérdida inicial de S/ 471.34 soles a S/ 132.65 soles mensuales, generando un beneficio mensual de S/ 338.69 soles.
- Debido a la inadecuada gestión de proveedores en el área de Logística, la empresa pierde en promedio S/ 442.17 soles mensualmente. Para su solución se desarrolló la metodología Gestión de Proveedores, de tal manera que se pueda llevar un control de ellos y disminuir tiempos perdidos por falta de material a tiempo; al respecto, Heizer & Render

(2009) sostiene que la empresa debe seleccionar a los proveedores adecuados para los bienes y servicios que compra. Para esto, se consideran muchos factores, como el ajuste estratégico, la competencia del proveedor, la entrega y la calidad del desempeño, lo que permitió reducir la pérdida inicial de S/ 442.17 soles a S/ 41.55 soles mensuales, generando un beneficio mensual de S/ 400.63 soles.

- Se debatió que se realicen reuniones periódicas para evaluar las áreas de mejora y así elevar el prestigio y productividad de la empresa.

#### **4.2. Conclusiones**

- La propuesta de mejora en las áreas de Mantenimiento y Logística dieron un impacto positivo en la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C., ya que mediante las diversas metodologías de la Ingeniería Industrial como: Gestión de Mantenimiento, Gestión por Procesos, Lean Manufacturing, Gestión por Personas y Gestión de Proveedores.
- Las pérdidas de las causas con mayor impacto en los costos operativos que se generan son de S/ 1,751.70 soles para el área de Logística y S/ 10,382.08 soles para el área de Mantenimiento, haciendo un total de S/ 12,133.78 soles y generando un ahorro de S/ 10,532.04 soles.
- Las pérdidas de las causas con mayor impacto en los costos operativos de las áreas de Logística y Mantenimiento (determinada mediante el diagnóstico de la situación actual de la empresa) son: No existen procedimientos para realizar trabajo, no hay mantenimientos preventivos y la falta de limpieza y orden en el establecimiento.

- Se determinó que la implementación de las propuestas de mejora a nuestra investigación es viable debido a que la evaluación económica y financiera nos ha determinado como VAN igual a S/ 1,344.98 soles, TIR igual a 21.76% y un B/C de S/ 1.86 soles.
- El presente trabajo puede ser utilizado como referencia o plantilla para futuras investigaciones en organizaciones del mismo rubro.

## REFERENCIAS

## Referencias

MAYNARD (1991), "Manual de Ingeniería y Organización Industrial", Reino Unido.

Bastidas, E. (2010). "Énfasis en logística y cadena de abastecimiento", Instituto Politécnico Nacional, México.

Juan José G. (2007). "Plan de Mantenimiento Preventivo para Proaces", El Salvador.

Alvarado Blancas Castro / Jorge Luis Rodríguez (2005). "Propuesta de un Sistema de Mantenimiento Preventivo y de Logística para Firth Industries Perú S.A". Grado Magister. Facultad de Ingeniería. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Chiavenato, I. (2009). Gestión del Talento Humano, 3era edición, México, d.F.

Heizer, J. & Render, B. (2009). Principios de Administración de operaciones. México, Prentice Hall, 7ma Edición.

Rodríguez, J (2011). Administración de Personal, el capital humano de las organizaciones, 8ava edición, México, d.F.

Sánchez Alejandro / Gutiérrez Alfredo (2012). "Propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión ambiental y de seguridad & salud ocupacional en el área de fábrica de la empresa agroindustrial Laredo S.A.A", Perú.

Castañeda Arrascue (2011). "Evaluación económica de la implementación de un sistema de gestión ambiental basada en la norma ISO: 14001 para reducir el impacto de la contaminación de aire en las operaciones de Tableros Peruanos S.A.", Perú.

August Casanova (2000). "Logística Empresarial", Perú.

Fred, D. (2003). Conceptos de Administración Estratégica. México.

Acero, L. (2009). Ingeniería de Métodos, movimientos y tiempos. Bogotá: Ecoe Ediciones

García, R. (2005). Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. México: Mc Graw-Hill.

Fuentes, G. (2003). "Estudio de Tiempos y Movimientos a las operaciones realizadas en una pequeña Industria de Productos Lácteos". Guatemala.

Guerrero, N. (2012). Estrategia para la minimización de costos logísticos: aplicaciones en una empresa piloto. Manizales, Colombia.

Ayala, J. (2008) "Gestión de compras", Unidad 3 "Selección de Proveedores". España

Álvarez Tanaka, R. Análisis y propuesta de implementación de pronósticos y gestión de inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo. (Tesis de Titulación para obtener el grado de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

### Direcciones Electrónicas

- Suárez, D. (2011) "Gestión de inventarios y almacén". Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/gestion-inventarios-almacen/>
- Solís, C. (2012). Qué es un instructivo. Recuperado el 15 de noviembre del 2016 de <https://es.scribd.com/doc/55683902/QUE-ES-UN-INSTRUCTIVO>
- Pablo. (2016). Para qué sirve un instructivo. Recuperado el 15 de noviembre del 2016 de <http://paraquesirven.com/para-que-sirve-un-instructivo/>
- David Aylas Jara (2002). El Pesaje de Vehículos y su importancia en la preservación de la Red Vial Nacional. [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1742/Aylas\\_j\\_f.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1742/Aylas_j_f.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Salas, M. (2010). Manual de Organización y Funciones – MOF. Recuperado el 17 de noviembre del 2016 de

<http://salasmacchiavello.blogspot.pe/2010/10/manual-de-organizacion-y-funciones-mof.html>

- Enciclopedia financiera. (s.f.). Tasa Interna de Retorno TIR. [Versión en línea]. Recuperado de <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/tasa-interna-de-retorno.htm>
- FIAEP (2014). CONTROL Y MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACÉN. <http://fiaep.org/inventario/controlymanejodeinventarios.pdf>
- Rey Sacristán, F. (2005). Las 5S: Orden y limpieza en el puesto de trabajo. <https://books.google.com.pe/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

# ANEXOS

Tabla 59  
Check-List de Mantenimiento



## CHECK LIST - BALANZAS UNIVERSAL SAC

CHECK LIST INICIAL			
N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	Son efectuadas mediciones de indisponibilidad (o confiabilidad) de los equipos debido al mantenimiento?		X
2	¿Los patrones de indisponibilidad obtenidos son comparados con los de otras empresas de mismo sector?		X
3	¿La empresa adopta proceso de evaluación de los servicios de mantenimiento por sus usuarios (clientes)?		X
4	¿La empresa adopta criterios de control de calidad de sus productos o servicios compatibles con la competitividad del mundo moderno?		X
5	¿Existen patrones de control de calidad de los servicios hechos por el mantenimiento propio o contratado, así como los repuestos utilizados?		X
6	¿Tiene la empresa tantos servicios correctivos, que los ejecutantes de mantenimiento no logran una programación regular para sus trabajos?		X
7	¿El gerente de mantenimiento esta bien servido de un sistema de tratamiento de datos para hacer su trabajo de gestión?		X
8	¿Para el personal propio, el área de recursos humanos tiene programas adecuados de: ¿estímulo a sugerencias? ¿valoración profesional? ¿motivación? ¿desarrollo de la conciencia preventiva?		X
9	¿Existe programa regular de capacitación de personal de mantenimiento en todos los niveles?		X
10	¿Existen convenios para prácticas en instituciones de entrenamiento de nivel promedio y superior?		X
11	¿Cuándo un nuevo equipo es comprado se exige capacitación por el fabricante o proveedor?		X
12	¿La bodega tiene un sistema adecuado de almacenaje de repuestos?		X
13	¿Los repuestos son almacenados en ambiente adecuado a su preservación?		X
14	¿Existe un sistema informatizado de gestión de material (así como de otras áreas) que es, o puede ser, integrado con el sistema de mantenimiento?		X
15	¿Existen un clima laboral correcto entre el personal de mantenimiento y/o áreas correlacionadas, reflejando directa o indirectamente en los servicios de mantenimiento?	X	
16	¿El gerente tiene facilidad de comunicarse con sus asesores o jefes de área de mantenimiento ?		X
17	¿El personal de mantenimiento está capacitado para trabajar en otras áreas (operaciones, seguridad, control químico, etc)?	X	
18	¿Se respeta el horario de entrada y salida?		X
19	¿Se respeta la duración de los descansos?		X
20	¿El personal de mantenimiento se siente reconocido en su trabajo?		X
21	¿El personal de mantenimiento siente que la empresa se preocupa de sus necesidades para poder realizar un buen trabajo?		X
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>19</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60  
Ficha Técnica de Balanza

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						BALANZAS UNIVERSAL SAC	
<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>			
<b>Máquina</b>		BALANZA		<b>Código Inventario:</b>			
<b>Fabricante</b>		SONIX SCALE		<b>Precio:</b>			
Características Generales							
<b>Peso</b>	80000 KG	<b>Altura</b>		<b>Ancho</b>		<b>Largo</b>	
<b>Diámetro</b>		<b>Espesor</b>					
Características Técnicas				Foto de la Máquina-Equipo			
Capacidad Máximo 60 000 kg. Función de cómputo de piezas, con número de piezas de referencia de 5 o 50 piezas Nivel para colocar la balanza con exactitud Plataforma de acero noble Rápido tiempo de estabilización							
Función							
Pesaje de camiones							

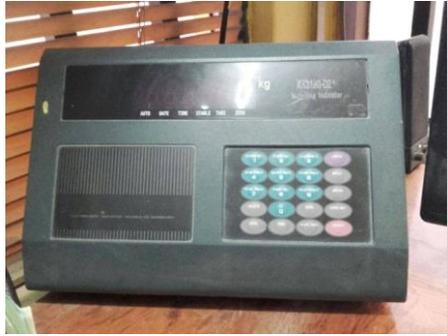
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 61  
Ficha Técnica de Subestación Eléctrica

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						BALANZAS UNIVERSAL SAC	
<b>Realizado por:</b>				<b>Fecha:</b>			
<b>Máquina</b>		subestación Electrica		<b>Código Inventario:</b>		H12463	
<b>Fabricante</b>				<b>Precio:</b>			
Características Generales							
<b>Peso</b>		<b>Altura</b>		<b>Ancho</b>		<b>Largo</b>	
Características Técnicas				Foto de la Máquina-Equipo			
PAT-1 : SUBESTACION-PMI: 3.27 ohmios Varilla de cobre puro : 5/8 o x 2.40 m de longitud Nivel de tensión: 1884 Potencia : 37 Kw Conector de Bronce tipo AB de 5/8 o							
Función							
Sumistrar energía a la balanza							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62  
Ficha Técnica Indicador Digital

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						BALANZAS UNIVERSAL SAC	
Realizado por:			Fecha:				
Máquina			INDICADOR DIGITAL			Código Inventario:	
Fabricante			Precio:				
Características Generales							
Peso		Altura		Ancho		Largo	
Diámetro		Espesor					
Características Técnicas				Foto de la Máquina-Equipo			
<p>Modelo : A12SS            Bts por segundo: 4800            Bits de datos :8            Puerto de comunicación: COM1            Tipo Indicador: XK3190-D2            Modo de transmision: Continua</p>							
Función							
Sirve para controlar el pesaje del camión o vehiculo que ingresa a la balanza							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 63  
Ficha Técnica de UPC

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						BALANZAS UNIVERSAL SAC	
Realizado por:			Fecha:				
Máquina			UPC			Código Inventario:	
Fabricante			Precio:			\$ 2,200.00	
Características Generales							
Peso		100 kg		Altura		1200 mm	
				Ancho		1600 mm	
				Largo		1700 mm	
Características Técnicas				Foto de la Máquina-Equipo			
<p>Modelo : BRI 500GI</p>							
Función							
Funciona como generador de electricidad cuando se apaga el servicio electrico.							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 64  
*Ficha Técnica de Generador*

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA						BALANZAS UNIVERSAL SAC	
Realizado por:						Fecha:	
Máquina			GENERADOR			Código Inventario:	
Fabricante			HONDA			Precio:	
Características Generales							
Peso		Altura		Ancho		Largo	
Diámetro		Espesor					
Características Técnicas				Foto de la Máquina-Equipo			
Modelo : HONDA UE-201 Serie : EAAAJ-1536004 Potencia : 2000 w Aceite para motor : SAE 25W50							
Función							

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 65  
MOF de Operador de Balanza



**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

**Empresa:** BALANZAS UNIVERSAL S.A.C **Fecha:** 1/08/2019  
**Puesto :** OPERADOR BALANZA

Importante empresa dedicada al servicio de pesaje de unidades de transportes de carga liviana y pesada se encuentra en la búsqueda de 01 OPERADOR DE BALANZA con experiencia.

Descripción de funciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Realizar el control de peso y documentación de las unidades que arriben y/o despachen del almacén ya sean por camiones o vía férrea.</li> <li>_ Verificar que las unidades a pesar estén correctamente ubicadas en la plataforma de la balanza.</li> <li>_ Revisar la documentación relacionada a la unidad a pesar.</li> <li>_ Ingresar en el sistema lo relacionado a la asignación de destino interno o de despacho de la unidad a pesar.</li> <li>_ Comunicar al jefe inmediato superior cualquier anomalía encontrada durante el pesaje de la unidad.</li> <li>_ Emitir, sellar y controlar los tickets de pesaje y/o despacho.</li> <li>_ Emitir documentos de ingreso y despacho de unidades.</li> </ul>
Requisitos
<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Experiencia mínima de 2 años como Operador de Balanza.</li> <li>_ Estudios técnicos concluidos.</li> <li>_ Manejo de office a nivel intermedio.</li> <li>_ Inglés básico.</li> </ul>
Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Sueldo acorde al mercado.</li> <li>_ Pago de utilidades</li> <li>_ Capacitación constante</li> <li>_ Línea de carrera</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 66  
Evaluación de Desempeño - Operador de Balanza

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO						
<b>Nombre del trabajador:</b>	CARRANZA LUCRECIA			<b>Fecha:</b>	3/10/2019	
<b>Departamento/Sección:</b>	OPERADOR DE BALANZA			<b>Puesto:</b>	OPERARIO DE BALANZA	
<i>Desempeño en la función: Desempeño actual del trabajador en su función</i>						
	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	TOTAL
<b>Producto</b>			9			9
Realiza correctamente su labor de pesaje	pesaje inadecuada	pesaje apenas aceptable	pesaje satisfactoria, pero sin nada de especial	Siempre mantiene un buen pesaje	Siempre da cuenta de un volumen realmente sobresaliente	
<b>Calidad</b>			8			8
Realiza el servicio de pesajes con Calidad y sin errores, realizando su labor con esmero	Comete demasiados errores y muestra desorden y falta de cuidado	Generalmente satisfactorio, pero a veces deja a desear	En general trabaja con cuidado	Siempre hace bien su trabajo	Su trabajo muestra cuidado excepcional sin errores	
<b>Responsabilidad</b>				10		10
Cumple su trabajo y pesajes en el tiempo estipulado, sin necesidad de supervisión constante	Es imposible depender de sus servicios y necesita vigilancia constante	No siempre se puede contar con resultados deseados si no cuenta con suficiente supervisión	Se puede depender de el con una supervisión normal	Tiene buena disposición y basta con darle una pequeña directriz	Merece el máximo de confianza y no necesita supervisión	
<b>Cooperación</b>				10		10
Recibe órdenes sin quejarse y coopera con sus compañeros	Poco dispuesto a cooperar y a menudo muestra falta de respeto	A veces difícil de tratar, muestra poco entusiasmo	Generalmente cumple de buen talante lo que se le dice. Esta satisfecho con su trabajo	Siempre dispuesto a ayudar y cooperar con sus colegas	Coopera al máximo. Se esfuerza por ayudar a sus colegas	
<b>Sentido común e iniciativa</b>			9			9
Toma buenas decisiones en la ausencia de instrucciones	Siempre toma la decisión equivocada	Se equivoca con frecuencia y es conveniente proporcionarle instrucciones detalladas	Demuestra razonable sentido común en circunstancias normales	Resuelve los problemas normalmente con un grado elevado de sentido común	En todas las situaciones piensa con velocidad y lógica. Siempre se puede confiar en sus decisiones	
<b>Capacidad de realización</b>			9			9
Es innovador y se adapta a nuevas ideas	Incapaz de poner en práctica una idea o proyecto cualquiera	Tiene dificultad para concretar nuevos proyectos	Realiza y pone en práctica nuevas ideas con habilidad satisfactoria	Buena capacidad para concretar nuevas ideas	Capacidad óptima para concretar nuevas ideas	
<b>Presentación personal</b>			8			8
Da una buena impresión personal (manera de vestir, arreglo personal, cabello, barba, etc.)	Relajado. Descuidado	A veces descuida su aspecto	Normalmente está bien relajado	Cuidadoso en su forma de vestir	Excepcionalmente bien cuidado y presentable	
<b>TOTAL</b>						<b>63</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 67  
Evaluación de Desempeño - Operaciones

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO						
<b>Nombre del trabajador:</b>	JOSE DELGADO			<b>Fecha:</b>	3/10/2019	
<b>Departamento/Sección:</b>	OPERACIONES			<b>Puesto:</b>	OPERACIONES	
<i>Desempeño en la función: Desempeño actual del trabajador en su función</i>						
	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	TOTAL
<b>Producto</b>			9			9
Realiza correctamente su labor de pesaje	pesaje inadecuada	pesaje apenas aceptable	pesaje satisfactoria, pero sin nada de especial	Siempre mantiene un buen pesaje	Siempre da cuenta de un volumen realmente sobresaliente	
<b>Calidad</b>			9			9
Realiza el servicio de pesajes con Calidad y sin errores, realizando su labor con esmero	Comete demasiados errores y muestra desorden y falta de cuidado	Generalmente satisfactorio, pero a veces deja a desear	En general trabaja con cuidado	Siempre hace bien su trabajo	Su trabajo muestra cuidado excepcional sin errores	
<b>Responsabilidad</b>				12		12
Cumple su trabajo y pesajes en el tiempo estipulado, sin necesidad de supervisión constante	Es imposible depender de sus servicios y necesita vigilancia constante	No siempre se puede contar con resultados deseados si no cuenta con suficiente supervisión	Se puede depender de el con una supervisión normal	Tiene buena disposición y basta con darle una pequeña directriz	Merece el máximo de confianza y no necesita supervisión	
<b>Cooperación</b>				12		12
Recibe órdenes sin quejarse y coopera con sus compañeros	Poco dispuesto a cooperar y a menudo muestra falta de respeto	A veces difícil de tratar, muestra poco entusiasmo	Generalmente cumple de buen talante lo que se le dice. Esta satisfecho con su trabajo	Siempre dispuesto a ayudar y cooperar con sus colegas	Coopera al máximo. Se esfuerza por ayudar a sus colegas	
<b>Sentido común e iniciativa</b>			9			9
Toma buenas decisiones en la ausencia de instrucciones	Siempre toma la decisión equivocada	Se equivoca con frecuencia y es conveniente proporcionarle instrucciones detalladas	Demuestra razonable sentido común en circunstancias normales	Resuelve los problemas normalmente con un grado elevado de sentido común	En todas las situaciones piensa con velocidad y lógica. Siempre se puede confiar en sus decisiones	
<b>Capacidad de realización</b>				11		11
Es innovador y se adapta a nuevas ideas	Incapaz de poner en práctica una idea o proyecto cualquiera	Tiene dificultad para concretar nuevos proyectos	Realiza y pone en práctica nuevas ideas con habilidad satisfactoria	Buena capacidad para concretar nuevas ideas	Capacidad óptima para concretar nuevas ideas	
<b>Presentación personal</b>			9			9
Da una buena impresión personal (manera de vestir, arreglo personal, cabello, barba, etc.)	Relajado. Descuidado	A veces descuida su aspecto	Normalmente está bien relajado	Cuidadoso en su forma de vestir	Excepcionalmente bien cuidado y presentable	
<b>TOTAL</b>						<b>71</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 68  
Evaluación de Desempeño - Mantenimiento

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO						
Nombre del trabajador:	EDUARDO DELGADO			Fecha:	3/10/2019	
Departamento/Sección:	MANTENIMIENTO			Puesto:	TÉCNICO ELECTRICISTA EN MANTENIMIENTO	
<i>Desempeño en la función: Desempeño actual del trabajador en su función</i>						
	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	TOTAL
<b>Producto</b>				10		10
Realiza correctamente su labor de pesaje	pesaje inadecuada	pesaje apenas aceptable	pesaje satisfactoria, pero sin nada de especial	Siempre mantiene un buen pesaje	Siempre da cuenta de un volumen realmente sobresaliente	
<b>Calidad</b>				10		10
Realiza el servicio de pesajes con Calidad y sin errores, realizando su labor con esmero	Comete demasiados errores y muestra desorden y falta de cuidado	Generalmente satisfactorio, pero a veces deja a desear	En general trabaja con cuidado	Siempre hace bien su trabajo	Su trabajo muestra cuidado excepcional sin errores	
<b>Responsabilidad</b>				11		11
Cumple su trabajo y pesajes en el tiempo estipulado, sin necesidad de supervisión constante	Es imposible depender de sus servicios y necesita vigilancia constante	No siempre se puede contar con resultados deseados si no cuenta con suficiente supervisión	Se puede depender de el con una supervisión normal	Tiene buena disposición y basta con darle una pequeña directriz	Merece el máximo de confianza y no necesita supervisión	
<b>Cooperación</b>				10		10
Recibe órdenes sin quejarse y coopera con sus compañeros	Poco dispuesto a cooperar y a menudo muestra falta de respeto	A veces difícil de tratar, muestra poco entusiasmo	Generalmente cumple de buen talante lo que se le dice. Esta satisfecho con su trabajo	Siempre dispuesto a ayudar y cooperar con sus colegas	Coopera al máximo. Se esfuerza por ayudar a sus colegas	
<b>Sentido común e iniciativa</b>				10		10
Toma buenas decisiones en la ausencia de instrucciones	Siempre toma la decisión equivocada	Se equivoca con frecuencia y es conveniente proporcionarle instrucciones detalladas	Demuestra razonable sentido común en circunstancias normales	Resuelve los problemas normalmente con un grado elevado de sentido común	En todas las situaciones piensa con velocidad y lógica. Siempre se puede confiar en sus decisiones	
<b>Capacidad de realización</b>				10		10
Es innovador y se adapta a nuevas ideas	Incapaz de poner en práctica una idea o proyecto cualquiera	Tiene dificultad para concretar nuevos proyectos	Realiza y pone en práctica nuevas ideas con habilidad satisfactoria	Buena capacidad para concretar nuevas ideas	Capacidad óptima para concretar nuevas ideas	
<b>Presentación personal</b>				8		8
Da una buena impresión personal (manera de vestir, arreglo personal, cabello, barba, etc.)	Relajado. Descuidado	A veces descuida su aspecto	Normalmente está bien relajado	Cuidadoso en su forma de vestir	Excepcionalmente bien cuidado y presentable	
<b>TOTAL</b>						<b>69</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 69  
Evaluación de Desempeño - Administración

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO						
<b>Nombre del trabajador:</b>	MABEL LEYVA			<b>Fecha:</b>	3/10/2019	
<b>Departamento/Sección:</b>	ADMINISTRACION			<b>Puesto:</b>	ADMINISTRACION	
<i>Desempeño en la función: Desempeño actual del trabajador en su función</i>						
Producto	1-2-3	4-5-6	7-8-9	10-11-12	13-14-15	TOTAL
Realiza correctamente su labor de pesaje	pesaje inadecuada	pesaje apenas aceptable	pesaje satisfactoria, pero sin nada de especial	Siempre mantiene un buen pesaje	Siempre da cuenta de un volumen realmente sobresaliente	9
<b>Calidad</b>			9			9
Realiza el servicio de pesajes con Calidad y sin errores, realizando su labor con esmero	Comete demasiados errores y muestra desorden y falta de cuidado	Generalmente satisfactorio, pero a veces deja a desear	En general trabaja con cuidado	Siempre hace bien su trabajo	Su trabajo muestra cuidado excepcional sin errores	
<b>Responsabilidad</b>				10		10
Cumple su trabajo y pesajes en el tiempo estipulado, sin necesidad de supervisión constante	Es imposible depender de sus servicios y necesita vigilancia constante	No siempre se puede contar con resultados deseados si no cuenta con suficiente supervisión	Se puede depender de el con una supervisión normal	Tiene buena disposición y basta con darle una pequeña directriz	Merece el máximo de confianza y no necesita supervisión	
<b>Cooperación</b>				10		10
Recibe órdenes sin quejarse y coopera con sus compañeros	Poco dispuesto a cooperar y a menudo muestra falta de respeto	A veces difícil de tratar, muestra poco entusiasmo	Generalmente cumple de buen talante lo que se le dice. Esta satisfecho con su trabajo	Siempre dispuesto a ayudar y cooperar con sus colegas	Coopera al máximo. Se esfuerza por ayudar a sus colegas	
<b>Sentido común e iniciativa</b>			9			9
Toma buenas decisiones en la ausencia de instrucciones	Siempre toma la decisión equivocada	Se equivoca con frecuencia y es conveniente proporcionarle instrucciones detalladas	Demuestra razonable sentido común en circunstancias normales	Resuelve los problemas normalmente con un grado elevado de sentido común	En todas las situaciones piensa con velocidad y lógica. Siempre se puede confiar en sus decisiones	
<b>Capacidad de realización</b>			9			9
Es innovador y se adapta a nuevas ideas	Incapaz de poner en práctica una idea o proyecto cualquiera	Tiene dificultad para concretar nuevos proyectos	Realiza y pone en práctica nuevas ideas con habilidad satisfactoria	Buena capacidad para concretar nuevas ideas	Capacidad óptima para concretar nuevas ideas	
<b>Presentación personal</b>			9			9
Da una buena impresión personal (manera de vestir, arreglo personal, cabello, barba, etc.)	Relajado. Descuidado	A veces descuida su aspecto	Normalmente está bien relajado	Cuidadoso en su forma de vestir	Excepcionalmente bien cuidado y presentable	
<b>TOTAL</b>						<b>65</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 70  
 Formato de Selección Necesarios

FORMATO DE SELECCIÓN NECESARIOS

Área / Sector		Fecha:
Estación de Trabajo		



LISTADO DE SELECCION								
N°	NOMBRE DEL ELEMENTO	CÓDIGO	ESTADO		FREC. DE USO	UBICACION DEFINIDA	NECESITA RÓTULO	CANTIDAD
			OPERATIVO	NO OPERATIVO				
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

REALIZADO POR:	REVISADO POR:
----------------	---------------

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 71  
Formato de Selección Innecearios

FORMATO DE SELECCIÓN INNECESARIOS								
Área / Sector								Fecha:
Estación de Trabajo								
LISTADO DE SELECCIÓN								
N°	NOMBRE DEL ELEMENTO	N° TARJETA ROJA	CÓDIGO DE ELEMENTO	INNECESARIO		CATEGORIA	CANTIDAD	AREA OCUPADA (M2)
				OPERATIVO	REPARABLE			
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
REALIZADO POR:					REVISADO POR:			



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 72  
Formato de Tarjeta Roja



**BALANZAS  
UNIVERSAL**

<b>TARJETA ROJA</b> (Llenado por el personal del área)	
<b>Nombre del Artículo:</b>	
<b>Cantidad:</b>	<b>N° de Tarjeta</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Reportante</b>
<b>CATEGORIA:</b>	
1.- <input type="checkbox"/> Accesorios o herramientas 2.- <input type="checkbox"/> Baldes, recipientes 3.- <input type="checkbox"/> Equipo de oficina 4.- <input type="checkbox"/> Instrumentos de medición 5.- <input type="checkbox"/> Librería, papelería 6.- <input type="checkbox"/> Maquinaria 7.- <input type="checkbox"/> Otro: .....	
<b>RAZÓN:</b>	
1.- <input type="checkbox"/> Contaminante 2.- <input type="checkbox"/> Defectuoso 3.- <input type="checkbox"/> Descompuesto 4.- <input type="checkbox"/> No se necesita 5.- <input type="checkbox"/> Uso desconocido 6.- <input type="checkbox"/> Otro: .....	
<b>DESTINO:</b> Llenado por el responsable de la Zona Roja	
1.- <input type="checkbox"/> Descartar 2.- <input type="checkbox"/> Transferirlo: ..... 3.- <input type="checkbox"/> Reparar 4.- <input type="checkbox"/> Venta: .....	
<b>Fecha de Ejecución:</b>	<b>Firma del Responsable:</b>

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 73  
Check-List de Auditoría 5S  
**CHECK LIST DE AUDITORÍA BALANZA UNIVERSAL SAC**

Planta	Turno	Fecha
BAALNZA UNIVERSAL SAC	Día	Ene-20

Auditoría	Auditor	Calificación
Interna	Comité 5S	84%

Nombre del auditor: \_\_\_\_\_

<b>CLASIFICAR (1ra. S)</b>	<b>ORDENAR (2da. S)</b>	<b>LIMPIAR (3ra. S)</b>
"Ante la duda deseche"	"Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa".	"Mejor que limpiar es no ensuciar"
<b>LOCALES</b>		
Las escaleras (si hubieran), vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios). 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las vías de circulación de personas y vehículos están despejadas, diferenciadas y señalizadas. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los suelos, paredes, sáculos y perímetro que corresponde a la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceite y telas de araña. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Puertas, paredes, enmallados, techos y ventanas se encuentran en buen estado (incluye sistema de iluminación). 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las distintas zonas de trabajo están ordenadas, demarcadas y debidamente rotuladas y pintadas (incluye sist. Iluminación) 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los techos y el sistema de iluminación están limpios y mantenido de forma eficiente. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Los cables eléctricos y de comunicación están en buen estado y tenemos lo necesario (no sobran cables) y las tuberías en buen estado. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los escritorios y mesas de trabajo están ordenados, identificados y señalados en sus lugares correspondientes. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los escritorios y mesas de trabajo están limpios y mantenido de forma eficiente (incluye los extintores). 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
La información publicada (documentos ISO, horarios, avisos, etc) en la zona son vigentes. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las escaleras (si hubieran), puertas, ventanas y vitrinas se encuentran libre de polvo y acumulación de materiales. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>		
Están libres en su entorno de toda máquina y equipo innecesario. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las maquinarias y equipos están debidamente ordenados e identificados (las vías peatonales están despejadas). 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las maquinarias y equipos se encuentran limpios, incluyen computadoras e impresoras en caso de oficinas. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos (a excepción de máquinas en Mantto. Programado). 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Los equipos poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probados. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	Las maquinarias y equipos se encuentran libre de filtraciones de aceite y grasa. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>

HERRAMIENTAS, INSTRUMENTOS Y DOCUMENTACIÓN					
Todas las herramientas instrumentos, libros, pioners y documentación se están utilizando, no hay elementos innecesarios. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Casilleros, herramientas, libros, pioners y documentación están ordenados, agrupados, identificados y señalizados en lugares definidos. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Casilleros, herramientas e instrumentos se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
Las herramientas, instrumentos, libros, pioners y documentación están en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, en mal estado u oxidadas (pintadas si fuera el caso). 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Libros, pioners, y documentación se encuentra libre de polvo, sin filtración de aceite y grasa. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
ALMACENAJE, REPUESTOS, MATERIALES					
Los materiales, repuestos y útiles de escritorio están en buenas condiciones (se retiraron los elementos innecesarios). 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Las áreas de almacenamiento de materiales, repuestos y útiles de escritorio se encuentran señalizadas y pintadas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los materiales, repuestos, y útiles de escritorio están ubicados con seguridad y apilados en forma limpia, sin aceite o grasas. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
No se tienen almacenados materiales y repuestos nuevos (fueron devueltos a Almacén), a excepción de algunos herramientas. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Materiales, repuestos y útiles de escritorio están apilados en su sitio, sin invadir zonas de paso y debidamente identificados. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los casilleros y estantes de almacenamiento de materiales, repuestos y útiles de escritorio se encuentran limpios y sin filtraciones de aceite y grasa. 1 <input type="checkbox"/> 0.5 <input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
RESIDUOS					
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los útiles de limpieza, y se encuentran en su lugar correspondiente. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde poseen bolsas para la recepción de los residuos. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO					
Los equipos de protección personal (cascos, lentes de seguridad, arnés, etc.) y su respectivo estante se encuentran en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los equipos de protección están correctamente llevados y/o ubicados en los lugares identificado para ello. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los equipos de protección personal, al igual que la ropa de trabajo se encuentran limpios. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
La ropa de trabajo y su casillero personal se encuentra completo y en buen estado. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		La ropa de trabajo se lleva correctamente y/o guardada en lugares específicos. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>		Los estantes de EPPIS y los casilleros personales se encuentran limpios. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 0.5 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/>	
<b>1ra. S =</b>		<b>2da. S =</b>		<b>3ra. S =</b>	
<b>88%</b>		<b>86%</b>		<b>79%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

## ENCUESTA



### ENCUESTA PARA LA DETECCIÓN DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN BALANZA UNIVERSAL SAC

1. Recibió capacitación al momento de ingresar a la empresa.

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

2. Cree necesaria la capacitación en el área de trabajo.

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

3. Cree que usted necesita capacitación.

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

4. Considera que tiene todos los conocimientos y habilidades para desempeñar su trabajo.

SI \_\_\_\_

NO \_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

5. Sus conocimientos le dan seguridad para hacer su trabajo.

\_\_\_\_ SI

\_\_\_\_ NO

¿Por qué? \_\_\_\_\_

6. Puede identificar un problema y tomar la decisión de resolverlo

\_\_\_ SI

\_\_\_ NO

¿Por qué? \_\_\_\_\_

7. ¿Le han impartido cursos de capacitaciones relevantes e importantes para su área de trabajo? Indique a continuación todos los cursos de capacitación en que Ud. ha participado. Pueden ser cursos organizados por cualquier institución siempre que tengan relación con su labor. Si no ha participado en un curso, escriba ninguno.

Nombre del Curso	Año	Organizado por	Duración
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

8. ¿Qué tema o temas de capacitación cree que debe recibir?

\_\_\_\_\_

9. En los próximos 2 años, ¿Cuál sería su prioridad de capacitación en las siguientes áreas?

ÁREAS	MUY ALTO	ALTO	REGULAR	BAJO
Ventas				
Informática				
Idiomas				
Marketing				
Conocimientos técnicos				
Técnicas de gestión				
Técnicas de liderazgo				
Técnicas de trabajo en equipo				

Habilidades de enseñanza y formación de personal				
Calidad de los procesos y los servicios				
Seguridad e higiene				

## INSTRUCTIVO PARA EVALUACIÓN DE PROVEEDORES



### 1) OBJETIVO

Establecer los lineamientos para el control aplicado a los proveedores, garantizando que los servicios de pesajes cumplan con los requisitos establecidos por la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C.

### 2) ALCANCE

El instructivo es aplicable para la selección y evaluación de proveedores de la empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C.

### 3) RESPONSABLE

#### 3.1 Gerente General

- Supervisar el proceso de registro de proveedores.

#### 3.2 Administrador de la Empresa

- Calificar los proveedores antes de su registro.
- Evaluar desempeño de proveedores.
- Mantener el registro de proveedores.

### 4) DEFINICIONES

**4.1 Proveedor:** Profesional o empresa que abastece a otra persona del material o servicio necesario para un fin determinado.

**4.2 Procedimiento:** Forma específica de llevar a cabo una actividad o un proceso.

CRITERIOS	PORCENTAJE
Antigüedad en Mercado	40%
Calidad	30%
Ubicación del Proveedor	30%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## 5) DESCRIPCIÓN

### 5.1. Identificar y Calificar Proveedor

El Administrador de la Empresa BALANZAS UNIVERSAL S.A.C. solicita la información de los proveedores para una evaluación inicial.

**Antigüedad en Mercado:** Califica la experiencia y tiempo de permanencia del proveedor en el mercado.

**Calidad:** Califica el producto y servicio que el proveedor ofrece.

**Ubicación del Proveedor:** Califica a los proveedores que estén ubicados más cercanos a la Empresa.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

ANTIGÜEDAD EN EL MERCADO					
RANGO (años)	SUBCRITERIOS				
	PUNTAJE	LOCAL	NACIONAL	INTERNACIONAL	TOTAL
0 ≤ 2	1				
2 ≤ 5	2				
5 ≤ 8	3				
8 ≤ 10	4				
10 a más	5				
TOTAL DE PUNTOS					
PROMEDIO (TOTAL/3)					
CALIFICACIÓN (PROMEDIO*0.40)					

<b>CALIDAD</b>			
RANGO	SUBCRITERIOS		
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL
No cuenta con SGC	1		
En proceso	3		
Certificación ISO	5		
TOTAL DE PUNTOS			
CALIFICACIÓN (TOTAL PUNTOS*0.30)			

<b>UBICACIÓN DEL PROVEEDOR</b>			
RANGO	SUBCRITERIOS		
	PUNTAJE	SISTEMA DE CALIDAD	TOTAL
Internacional	1		
Nacional	3		
Local	5		
TOTAL DE PUNTOS			
CALIFICACIÓN (TOTAL PUNTOS*0.30)			

La calificación total se calcula sumando las calificaciones parciales de Antigüedad de mercado, Calidad y Ubicación del proveedor.

Se aceptarán los puntajes mayores a 3.

Una vez elegidos los proveedores se procederá a registrarlos en el registro de proveedores según formato establecido.

## 5.2. Evaluar proveedor

El Administrador de la Empresa evaluará a los proveedores registrados con una periodicidad mensual basándose en los pedidos realizados para la producción, utilizando el formato para evaluación de proveedores establecidos.

Se utilizarán los criterios siguientes:

CRITERIOS	PORCENTAJE
Cumplimiento en ítems pedidos	25%
Precio	25%
Cumplimiento en el tiempo	25%
Producto y/o servicio conforme (Calidad)	25%
TOTAL	100%

**Cumplimiento en ítems pedidos:** Evalúa el cumplimiento del proveedor en relación a la entrega total del pedido.

**Precio:** Califica la propuesta económica del proveedor, su comportamiento y descuentos que ofrece.

**Cumplimiento en el tiempo:** Califica la puntualidad del proveedor en función a las fechas pactadas, y capacidad de respuesta ante algún imprevisto.

**Producto y/o servicio conforme (Calidad):** Califica la conformidad del producto o servicio requerido.

En cada evaluación se utilizará el formato de Criterios establecidos.

Una vez evaluados se considerará la actualización del registro de proveedores en función a las calificaciones.

## 6) REGISTROS Y FORMATOS

Formato/Registro	Código
Formato registro de proveedores	PO-SIG-GP-FO03
Formato evaluación de proveedores	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Administrador de la Empresa	Administrador de la Empresa	Gerente General
.....	.....	.....