



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EL ALMACÉN DE EXPLOSIVOS DE LA EMPRESA COIMOLACHE PROYECTO TANTAHUATAY PARA DISMINUIR SUS COSTOS EN INSUMOS"

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Bach. César Steven Estrada Collantes  
Bach. Analí Fiorela Paredes Rodríguez

**Asesor:**

Ing. Ana Rosa Mendoza Azañero

Cajamarca – Perú  
2017

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
1.1. Realidad problemática .....	11
1.2. Formulación del problema .....	13
1.3. Justificación .....	13
1.4. Limitaciones .....	13
1.5. Objetivos.....	14
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
2.1. Antecedentes.....	14
2.2. Bases teóricas.....	21
2.3. Definición de términos básicos .....	32
2.4. Hipótesis .....	33
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>34</b>
3.1 Operacionalización de variables.....	34
3.2 Diseño de investigación .....	34
3.3 Unidad de estudio .....	34
3.4 Población .....	35
3.5 Muestra (muestreo o selección) .....	35
3.6 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos .....	35
3.7 Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos .....	35
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS</b> .....	<b>37</b>
4.1 Diagnóstico Situacional de la compañía.....	37
4.2 Diagnóstico situacional del área de estudio.....	45
4.3 Resultado de indicadores del diagnóstico – Matriz de operacionalización de variables 54	
4.4 Diseño de la propuesta.....	59
4.5 Desarrollo de diseño de la propuesta .....	60
4.6 Medida de la propuesta de mejora: .....	72

<b>4.7</b>	<b>Resultado de análisis económico.....</b>	<b>76</b>
	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>84</b>
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>85</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>86</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ventas por trimestre .....	25
Tabla 2: Ejemplo de PMP de amplificadores.....	28
Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	35
Tabla 4: Cantidad por tipo de taladros .....	52
Tabla 5: Indicador Grado de Servicio .....	54
Tabla 6: Indicador Vejez de Inventario .....	55
Tabla 7: Indicador Rotación.....	55
Tabla 8: Indicador Cobertura.....	56
Tabla 9: Indicador Costo por faltantes.....	57
Tabla 10: Indicador Costo de Insumos por tonelada rota .....	57
Tabla 11: Porcentaje del valor total en dólares .....	60
Tabla 14: Indicador Grado de Servicio .....	72
Tabla 15: Indicador Vejez de inventario .....	72
Tabla 16: Indicador Rotación.....	73
Tabla 17: Indicador Cobertura.....	73
Tabla 18: Indicador Costos por faltantes .....	74
Tabla 19: Indicador Costos de insumos .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Símbolos del organigrama .....	21
Figura 2: Ejemplo de organigrama .....	22
Figura 3: Conjunto estándar de símbolos para diagramas de proceso según la ASME .....	23
Figura 4: Ventas .....	25
Figura 5: Requerimientos y contexto del MRP .....	27
Figura 6: Grado de servicio .....	30
Figura 7: Vejez del Inventario .....	30
Figura 8: Rotación .....	31
Figura 9: Cobertura .....	31
Figura 10: Costos por faltantes .....	31
Figura 11: costos de insumos .....	31
Figura 12: Ubicación y acceso: .....	38
Figura 13: Producción de oro .....	39
Figura 14: producción de mineral y ley de cabeza .....	40
Figura 15: Reservas y Recursos .....	40
Figura 16: Camión Fábrica o Unidad Fábrica .....	41
Figura 17: Sistema especial de mezclado .....	42
Figura 18: Esquema de la Unidad Fábrica .....	42
Figura 19: Máquina Perforadora ingersoll rand modelo DM45 .....	43
Figura 20: Sistema Davey Tronic .....	43
Figura 21: Organigrama del proceso de aprovisionamiento del producto SAN-G .....	46
Figura 22: Organigrama del proceso de aprovisionamiento de los productos Blocker Hole, Booster, Davey Tronic, Exel y N-20 .....	47
Figura 23: Organigrama del proceso de perforación y voladura .....	48
Figura 24: Localización de los polvorines en el proyecto .....	49
Figura 25: Distribución del primer polvorín (tres silos y el almacén de nitratos) .....	50
Figura 26: Imagen de los silos 1 y 2, y el almacén de nitratos .....	50
Figura 27: Imagen del silo 3 .....	51
Figura 28: Distribución del segundo polvorín .....	51
Figura 29: Diseño de malla del proyecto 3876 - 009 .....	52
Figura 30: Diagrama de operaciones para el proyecto 3876 - 009 .....	53
Figura 31: SAN-G (EMULCIÓN MATRIZ) INERTE .....	91
Figura 32: N – 20 (SENCIBILIZADOR) .....	91
Figura 33: Señal de rastreo .....	97
Figura 38: Diseño de carga explosiva de los taladros producción .....	113
Figura 39: Diseño de carga explosiva de los taladros ayuda .....	114
Figura 40: <i>Diseño de carga explosiva de los taladros buffer 1</i> .....	115
Figura 41: Diseño de carga explosiva de los taladros buffer 2 .....	116
Figura 42: Terminado de malla, tapado de tacos .....	131
Figura 43: Blocker Hole, marca cartuflex .....	131
Figura 44: Cargado de Boostes .....	132
Figura 45: Cargado de SAN-G al taladro .....	132
Figura 46: Inspección de taladro .....	133
Figura 47: Carguío y acarreo de material .....	133

## RESUMEN

El problema son los costos elevados de insumos, y definir cuándo y cuánto pedir de estos sin tener riesgo de desabastecimiento. Para ello se realizó primero una clasificación ABC a fin de saber que productos son más importantes económicamente y elaborar un pronóstico de la demanda para el siguiente año, con ello se realizó un Programa Maestro de Producción (PMP), para elaborar luego una Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP), con la aplicación de estas herramientas se asegura la disminución de costos en insumos en un escenario normal, pesimista y optimista. Se plantea también la utilización del stock de seguridad y punto de reorden. luego se plantea un Procedimiento de Gestión de Explosivos y políticas internas que garanticen la aplicación de estas herramientas en el futuro, de esta manera se espera asegurar el abastecimiento oportuno de los insumos para el proceso de voladura, sin incurrir en costos elevados.

El presente trabajo está enfocado a disminuir los costos en insumos de voladura del proyecto minero Tantahuatay de la compañía Coimolache, para esto se aplicó herramientas en gestión de inventarios como la clasificación ABC, MRP, Procedimiento de Gestión de Explosivos y políticas internas con el fin de asegurar su aplicación en el tiempo.

Se analizaron los datos de inventario de 08 meses de enero a agosto del 2017, elaborando el MRP se obtuvo para el mismo periodo de 08 meses (enero a agosto) del año 2018, un ahorro estimado de US\$ 191,463.040 que impactan en el costo de toneladas rotas. Con esto concluimos que nuestra propuesta de mejora en la Gestión de Inventarios disminuye los costos de los insumos para la producción de toneladas rotas.

Finalmente se recomienda no solo la aplicación de la propuesta de mejora planteada sino también el estudio y la aplicación posterior de la herramienta MRP II, como consecución del presente estudio.

## ABSTRACT

The problem to be dealt are the high costs of inputs, and when and how much to request from these inputs so that there is no risk of shortages. To do this, an ABC classification is first carried out in order to know which products are more economically important and to prepare a forecast of the demand for the following year, with this a Production Master Program (PMP) was carried out, to the elaborate a Requirement Planing of Materials (MRP), with the application of these tools ensures the decrease of the stock of security and reorden point. Finally, it proposes Explosives management policy and internal policies that guarantee the application of these tools for the future. In this way it is expected to ensure the timely supply of supplies for the blasting process, without incurring high costs.

The present work is focused on reducing the costs of blasting inputs of the Tantahuatay Mining Project of the Coimolache Company for this, tools were applied in inventory management, such as the ABC classification, MRP, Explosives Management Policy and the policy approach in orden to ensure its application in the mean time.

The inventory data of 08 months from January to August of 2017 were analyzed, elaborating the MRP was obtained for the same period of 08 months (January to August) of the year 2018, an estimated saving of US \$ 219,580.94 that impact on the cost of broken tons. With this we conclude that our proposed improvement in Inventory Management decreases the costs of inputs for the production of broken tons.

Finally, it is recommended not only the application of the proposed improvement proposal but also the study and the subsequent application of the MRP II tool, as a result of the present study.

## **NOTA DE ACCESO**

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



## REFERENCIAS

### REFERENCIAS DE TESIS

Arrieta Gonzalez J. & Guerrero Portillo F. (2013). "Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventario y gestión de almacén para la empresa FB Soluciones Servicios S.A.S." Tesis para optar el título de administrador industrial, Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia

Cruz Rueda J. (2015), "Mejoramiento de los procesos de gestión de inventario, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias primas para la empresa Calzado Tiger Pathfinder, con base en el software ERP ACCASOFT", tesis para optar el título profesional del ingeniero industrial, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Sisniegas Vasquez, J. (2015). "Administración de inventarios ABC para mejorar la gestión de almacenes en la empresa Zicsa Contratistas Generales S.A.C., en Retamas -Parcoy-Pataz, 2014". Tesis para optar el título profesional de licenciado en administración, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Albujar Aguilar, K. & Zapata Moya, W. (2014). "Diseño de un sistema de gestión de inventarios para reducir las pérdidas en la empresa Tay Loy S.A.C.", tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú.

Calderón Pacheco, A. (2014). "Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo", tesis para optar el título de ingeniero industrial, Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas, Lima, Perú.

Pastor Flores, L. & Urrunaga Malpica, J. (2016). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para aumentar las utilidades de la empresa El Establo EIRL. Tesis para optar el título de ingeniero industrial, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

Padilla Vásquez, J. & Quiroz Montoya, A. (2016). Mejora en la gestión de almacenes para controlar costos en la empresa Seguridad Industrial Alvi EIRL- Cajamarca 2016. Tesis para optar el título de ingeniero industrial, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

Herrera Alvarez, O. & Tantalean Ramos, R. (2016). Diseño y propuesta del sistema MRP para incrementar la productividad en los procesos de refacción de pala de maquinaria pesada en la empresa American Engineered Products S.A.C. Cajamarca – Perú. Tesis para optar el título de ingeniero industrial, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.

### Referencias de Libros

- Render B. & Heizer J. (2014). Principios de Administración de Operaciones. Pearson Education (México)
- Chase R. & Jacobs F. (2014). Administración de operaciones producción y cadena de suministros. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. (México)
- Krajewski L., Ritzman L. & Malhotra M. (2008) Administración de operaciones procesos y cadenas de valor. Pearson Education (México)
- Chase R., Jacobs F. & Aquilano M (2009). Administración de la producción y operaciones. Mc Graw Hill Interamericana (México)
- Mora L. (2007) Indicadores de la gestión logística. Am Business S.A.C. (Perú)
- Anaya J. (2007) Logística integral. Graficas Dehon (Madrid)
- Bowersox D., Closs D. & Cooper M. (2007). Administración y Logística en la cadena de suministros. Litográfica Ingramex (Mexico)
- Tacza A. (2016), Manual de Capacitación SAP – MM. Brotech (Perú)

### Referencias de Medios Electrónicos

- Buenaventura (N.d.) (en línea) recuperado el 27 de septiembre del 2017 de [http://www.buenaventura.com/es/expo\\_tantahuatay.htm](http://www.buenaventura.com/es/expo_tantahuatay.htm)
- Convención minera (2014), Encuentro de tecnología e investigación (En línea) recuperado el 28 de septiembre del 2017 de <https://www.convencionminera.com/perumin32/doc/conferencias/tecnologia/pzamora.pdf>
- Buenaventura (N.d.) (en línea) recuperado el 30 de septiembre del 2017 de <http://www.buenaventura.com/es/operaciones/detalle/4>
- Real Academia Española (N.d.) (en línea) recuperado el 02 de octubre del 2017 de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=polvor%C3%ADn>
- Revista Negocios globales, logística, transporte y distribución (2017), (en línea) recuperado el 04 de octubre del 2017 de <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=769>
- Diario en comercio (2017) (en línea) recuperado el 04 de octubre el 2017 de <http://elcomercio.pe/economia/dia-1/perumin-2017-proyectos-mineros-miniboom-precios-noticia-458905>
- Esan (2016) (en línea) recuperado el 04 de octubre del 2017 de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/06/gestion-de-inventarios-y-almacenes/>
- Diario Gestión (2014) (en línea) recuperado el 04 de octubre del 2017 de <https://gestion.pe/economia/empresas-continuaran-ajustando-stocks-y-costos-siguientes-meses-2112876>
- Empresa Bullionvault (2017) (en línea) recuperado el 12 de octubre de <https://oro.bullionvault.es/Precio-del-oro.do>

- Finanzas Practicas (2017) (en línea) recuperado el 14 de diciembre del 2017 de <https://www.finanzaspracticas.com.mx/emprendedores/planea-tus-finanzas/productividad/compra-de-insumos>