UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILERMO URRELO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL

GESTIÓN BASADA EN PROCESOS PARA LA MEJORA CONTINUA DE "LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y QA/QC" DE MINERA YANACOCHA S.R.L.- AÑO 2016.

Fernando Camilo Joaquín Rodríguez

Asesor: Dr. Víctor Hugo Delgado Céspedes

Cajamarca-Perú

Julio - 2016

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILERMO URRELO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE NEGOCIOS CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL

GESTIÓN BASADA EN PROCESOS PARA LA MEJORA CONTINUA DE "LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y QA/QC" DE MINERA YANACOCHA S.R.L.- AÑO 2016

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para el Grado Académico de Magister en Administración Estratégica de Negocios con Mención en Gestión Empresarial

Fernando Camilo Joaquín Rodríguez

Asesor: Dr. Víctor Hugo Delgado Céspedes

Cajamarca-Perú

Julio – 2016

COPYRIGHT © 2016 by

FERNANDO CAMILO JOAQUÍN RODRÍGUEZ

Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

ESCUELA DE POSGRADO

APROBACION DE MAESTRIA

GESTIÓN BASADA EN PROCESOS PARA LA MEJORA CONTINUA DE "LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y QA/QC" DE MINERA YANACOCHA S.R.L.- AÑO 2016

Presidente: _____

Secretario: _____

Vocal: _____

Asesor: _____

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a las personas con todo cariño y amor a las personas que más quiero en esta vida y que a continuación describo teniendo en consideración que todos tienen la misma importancia en mi vida:

A mí querida esposa Teodosia por su paciencia y comprensión, quien muchas veces prefirió sacrificar su tiempo para que yo pudiera cumplir con mis estudios. Tu bondad, cariño y amor siempre me inspira a ser cada vez mejor para ti y gracias por estar junto a mí.

A mi adorada madre Amalia por ser siempre una persona con gran sabiduría y apoyo, quien siempre está presente para aconsejar y desde siempre ha sido un pilar muy importante para que logre muchos de mis sueños, a pesar de las dificultades de la vida.

A mis hijos, Luis Fernando, Leonardo y Milagros por ser los motores de mi vida, quienes inspiraron y siguen inspirando a progresar a pesar de los avatares de la vida, muchas veces sacrificando el tiempo que podríamos pasar juntos.

También dedico a mi tío Teófilo muy querido y recordado, por su gran sabiduría que impartió conmigo durante mi niñez, haciendo que me sienta feliz, muchas veces se comportó como un padre sin ser su responsabilidad.

A una persona que más quiero dedicar, es mi abuelo Federico, quien ya no está, pero que me enseñó a soñar desde pequeño, lo cual quedó grabado en mi memoria y que me servido como inspiración para poder trazarme objetivos y empezar a lograr muchos propósitos en la vida.

Agradecimientos

El desarrollo de la presente tesis es el resultado del esfuerzo y apoyo de muchas personas y la colaboración de instituciones, a quienes manifiesto mi agradecimiento por el aporte, sin los cuales no hubiese sido posible la culminación del presente trabajo, y de manera especial:

A mi asesor de tesis, el Dr. Víctor Hugo Delgado Céspedes quien nos dio la orientación y bases fundamentales para el desarrollo del presente trabajo.

Al superintendente de EHS - Proyectos de Minera Yanacocha S.R.L. Ing. Miguel Chávez Ponciano, quien siempre me brindó el apoyo para la aplicación del presente trabajo en el Laboratorio de Medio Ambiente.

A mis compañero de trabajo, Lic. Catherine Henriquez Gallegos, Lic. John Hilares Madera, Ing. Hector Bravo Andia, José Delgado Lozano y Orlando Human Diaz; quienes siempre estuvieron colaborando y participando en las actividades necesarias para el desarrollo de la presente tesis.

Agradezco a la empresa Minera Yanacocha S.R.L. por haberme dado la oportunidad de poder desarrollarme profesionalmente y a la vez haber podido desarrollar el trabajo de la presente investigación.

Índice de contenidos

APROBACION DE MAESTRIA v
Agradecimientos vii
Índice de contenidos viii
Índice de Tablas xii
Índice de figuras xiii
Resumen xiv
Abstract xvi
INTRODUCCIÓN 1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
1.1 Descripción de la realidad problemática 4
1.2 Formulación del problema 5
1.3 Objetivos de la investigación 5
1.3.1 Objetivo general 5
1.3.2 Objetivos Específicos 6
1.4 Justificación de la investigación 6
1.5 Alcances y limitaciones de la investigación 7
1.5.1 Alcance 7
1.5.2 Limitaciones 7
1.6 Viabilidad del estudio de investigación 8
CAPITULO II: MARCO TEORICO 9
2.1 ANTECEDENTES DE LA REALIDAD OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN 10
2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS 15
2.2.1 Mejora continua 15
2.2.2 Kaizen y la mejora continua 16
2.2.3 Kaizen y la mejora continua 17
a. Metodología de los siete pasos para implementar kaizen 18
b. Evento kaizen 19
2.2.4 Gestión con enfoque basado en procesos 20
a. Definición de proceso 20
b. Enfoque de la gestión por procesos 20

c. Identificación de procesos 23
d. Mapa de procesos 26
2.2.5 Metodología Lean 27
a. Definición de Lean 27
b. Estructura del sistema Lean 30
2.2.6 Sistema Six Sigma 32
a. ¿Qué es Six Sigma? 32
b. Definición estadísticas de Six Sigma 34
c. Índices de capacidad de procesos 36
d. Metodología Six Sigma 37
e. Herramientas Six Sigma 39
2.2.7 Combinación de modelos de mejora continua 40
a. Lean Kaizen 40
b. Lean Six Sigma 40
c. Kaizen, Lean o Six Sigma 42
d. Modelo integrado para la evaluación de oportunidades de mejora identificados 44
2.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS 45
2.3.1 Hipótesis 45
CAPITULO III: PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO 46
3.1 Unidad de Investigación 47
3.2 Tipo de Investigación 47
3.3 Diseño de Investigación 48
3.4 Estrategias o Procedimientos de Contrastación de Hipótesis o Cumplimiento de Objetivos 49
3.5 Población y Muestra 50
3.5.1 Población 50
3.5.2 Muestra 51
3.6 Matriz operacional de variables, dimensiones e indicadores 51
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 52
3.7.1 Técnicas 52
a. Observación guiada: 52
b. Análisis documental: 53

3.7.2 Descripción de los Instrumentos de recolección de datos 54
a. Herramientas de observación 54
b. Herramientas de Análisis documental 54
3.8 Procedimientos de Comprobación de la validez y confiablidad de los instrumentos 55
3.9 Técnicas para el procesamiento y el análisis de la información 55
3.10 Aspectos éticos 56
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 58
4.1 Datos generales del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC 59
4.2 Revisión del sistema de gestión de calidad y las actividades desarrolladas del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC 62
4.3 Identificación de procesos 63
4.4 Mapeo de Procesos 65
4.5 Descripción de procesos 66
4.5.1 Procesos Clave 66
A) Procesos pre analíticos 66
B) Procesos analíticos 67
C) Procesos post analíticos 68
4.5.2 Procesos de Soporte 68
4.5.3 Procesos Estratégicos 69
4.6 Simulación de procesos de mejora 69
4.6.1 Simulación de procesos de mejora 69
4.6.2 Disminuir el consumo de ácido nítrico en el análisis de metales totales y metales disueltos 70
4.7 Discusión 70
CAPITULO V: PROPUESTA 75
5.1 Propuesta de un sistema gestión de mejora continua 76
5.2 Proceso de gestión de oportunidades mejora 76
5.2.1 Identificación del proceso relacionado para evaluar el desempeño 76
5.2.2 Evaluar si la implementación de la oportunidad de mejora es simple 77
5.2.3 Evaluar la implementación de la oportunidad de mejora mediante la filosofía Kaizen 77
5.2.4 Evaluar la implementación de la oportunidad de mejora mediante la metodología Lean 77

5.2.5 Evaluar la implementación de la oportunidad de mejora mediante la metodología Six Sigma 78
CAPITULO VI: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS 79
6.1 Conclusiones 80
6.2 Recomendaciones 81
6.3 Sugerencias 82
CAPITULO VII: REFERENCIAS 83
7.1 Bibliografía 84
7.2 Linkografía 86
APENDICES 88
Instrumentos 89
Validación de Instrumentos 91
ANEXOS 92
Anexo 1: Matriz de consistencia 93

Índice de Tablas

Tabla 1: Principales diferencias entre el enfoque funcional y la gestión por procesos 21
Tabla 2: Metodologías empleadas por el Six Sigma 38
Tabla 3: Identificación Inicial de Procesos 50
Tabla 4: Matriz operacional de variables 51
Tabla 5: Identificación y clasificación de procesos de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC 64
Tabla 6 : Tatriz de consistencia 93

Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de mejora continua de Shewhart – Deming 18

Figura 2: De enfoque funcional a enfoque de procesos orientada a resultados 21

Figura 3: Tipos de procesos 26

Figura 4: Casa Lean Manufacturing..... 32

Figura 5: Curva de distribución normal, ajuste a un histograma 33

Figura 6: Capacidad de procesos..... 34

Figura 7: Campana de Gauss y Capacidad de Proceso 36

Figura 8: Índices de capacidad de procesos, métricas seis sigma y análisis de tolerancias 37

Figura 9: El DMAIC de Lean Sigma 42

Figura 10: Integación de Kaizen, Lean y Six Sigma..... 44

Figura 11: Selección de metodologías de mejora 45

Figura 12: Diseño de investigación..... 48

Figura 13: Mapa de Procesos de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC 66

Figura 14: Ficha de procesos..... 89

Figura 15: Seguimiento de implementación de mejora..... 90

Figura 16: Identificación de procesos 91

Resumen

El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC de Minera Yanacocha, fue creado en el año 2003 con la finalidad de realizar ensayos para controlar los procesos de tratamiento de aguas, verificar la calidad del agua tratada antes de ser emitidas al medio ambiente, hacer seguimiento a la calidad del agua de los cuerpos receptores como son ríos, quebradas, canales, etc. Este laboratorio pertenece a la gerencia de Medio Ambiente de Minera Yanacocha S.R.L.

Para brindar un servicio con resultados confiables y de buena calidad, el laboratorio implementó un sistema de gestión de calidad basado en la norma internacional ISO/IEC 17025:2005 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración" con la finalidad de obtener la acreditación. La acreditación fue otorgada en enero del 2006 por CALA (Canadian Association for Laboratory Accreditation Inc.), organismo canadiense independiente y especializado en evaluar, la competencia y el cumplimiento de los requisitos de la norma en mención. La acreditación demuestra que el laboratorio cumple con los requisitos establecido en la norma internacional ISO/IEC 17025:2005 y además es competente para realizar los ensayos aplicados a la evaluación de la calidad del agua.

El laboratorio mantiene la acreditación con CALA desde 2006 hasta la fecha, para lo cual se evalúa periódicamente a través de auditorías y pruebas de aptitud para monitorear su desempeño.

La presente investigación plantea como objetivo general de estudio determinar los procesos de gestión del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha SRL y proponer un sistema de evaluación de oportunidades de mejora

continua aplicada a los procesos identificados. Los resultados indican que se logró determinar los procesos de gestión del laboratorio y se propone un sistema de evaluación de oportunidades de mejora que ayudará a optimizar los recursos utilizados en el laboratorio y a buscar incrementar el nivel de calidad del servicio.

Para proponer un sistema de evaluación de oportunidades de mejora se planteó implementar la gestión de laboratorio con un enfoque basado en procesos, debido a que estaba con un enfoque basado en funciones. Para lo cual se identificó los procesos y se diseñó el mapa de procesos con la finalidad de sistematizar la secuencia del servicio de laboratorio y poder enlazar rápidamente cada oportunidad de mejora identificada con el proceso que se desarrolla el servicio.

La hipótesis planteada como la identificación y evaluación de oportunidades de mejora en los procesos de análisis de muestras es débil en el "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC", por lo que la implementación de un sistema de gestión de mejora continua para la identificación y evaluación de las oportunidades de mejora ayudaría a optimizar los recursos y a la vez mejorar la calidad del servicio en los procesos de "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de la empresa Minera Yanacocha S.R.L, esto se confirma de forma positiva con el desarrollo de la presente investigación.

Palabras Clave: sistema de mejora continua, gestión por procesos, gestión de laboratorios de ensayos.

Abstract

The Laboratory of Environment and QA / QC of Minera Yanacocha, was created in 2003 in order to perform testing to monitor treatment processes of water, check the quality of the water treated before being discharged to the environment, verify the water quality of the receiving bodies such as rivers, streams, canals, etc. This laboratory belongs to management Environment Minera Yanacocha S.R.L.

To provide a service with trustworthy results and good quality, the laboratory implemented a system of quality management based on the international standard ISO / IEC 17025: 2005 "General requirements for the competence of testing laboratories and calibration" for the purpose of obtain accreditation. The accreditation was granted in January 2006 by CALA (Canadian Association for Laboratory Accreditation Inc.), an organization canadian independent and specialized in assessing, competence and compliance with the requirements of the norm in question. Accreditation shows that the laboratory meets the requirements set out in international standard ISO / IEC 17025: 2005 and is also competent to perform the tests applied to the evaluation of water quality.

The laboratory maintains accreditation with CALA since 2006 to date, for which is evaluated periodically through audits and proficiency testing to monitor their performance.

The current research had as general objetive of study, determine the management processes "Labarotory of Enviroment and QA/QC" of Minera Yanacocha SRL and propose a system for evaluating opportunities for continuous

improvement applied to the process identified. The results indicate that was possible to determine the laboratory management processes and assessment system improvement opportunities that help optimize the resources used in the laboratory and increase the level quaity of service.

To propose an evaluation system improvement opportunities was raised implement laboratory management with a process approach, because it was with a role-based approach. For which the processes were identified and the process map in order to systematize the sequence of the laboratory service and quickly link the opportunity of improvement with the processes of the service.

The hypothesis proposed was that the identification and evaluation of opportunities for improvement in the processes of sample analysis is weak in the "Laboratory of Environment and QA / QC", so that the implementation of a management system of continuous improvement for identification and assessing opportunities of improvement will help optimize resources, this is confirmed positively with the development of this research.

Keywords: system of continuous improvement, process management, testing laboratories management.

INTRODUCCIÓN

La mejora continua de los procesos es la aplicación de diversas metodologías para optimizar recursos, mejorar la calidad del producto o servicio, aumentando la productividad, eficiencia, eficacia y efectividad de los procesos.

En la actualidad las organizaciones, cualquiera que sea el rubro en donde se desarrolla; la búsqueda de la optimización de los procesos, actividades o tareas, y recursos es un pilar muy importante en el desarrollo de las estrategias de estas, con la finalidad de mantener competitividad en el entorno donde se desarrollan.

Por lo descrito en el párrafo anterior, Minera Yanacocha S.R.L. no está exento de esta búsqueda, por consiguiente la presente investigación busca determinar los procesos de gestión del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha S.R.L. y proponer un sistema de mejora continua aplicada a los procesos identificados en el periodo de diciembre del 2015 a marzo del 2016.

El procedimiento de investigación que se utilizó en la presente investigación fue de tipo no experimental, con un nivel de investigación analítica-descriptiva y propositiva porque se observan los procesos tal como se dan en su naturaleza, se describen las características de los mismos y se realizó el análisis de los procesos en un momento dado, luego se propone cambios para la mejora y optimización de los procesos mediante el uso de un proceso de evaluación e implementación de oportunidades de mejora.

La investigación empezó por identificar y clasificar los procesos del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC, seguido del mapeo de los procesos identificados, luego se realizó la simulación de evaluación de mejora continua en dos escenarios, en el primer escenario sin un proceso de evaluación determinado y en el segundo escenario se evalúa con un proceso de gestión esquematizado, el cual sirvió de base para proponer un sistema de evaluación de oportunidades de mejora sistematizado.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Hoy en día los gerentes buscan que sus empresas mejoren continuamente sus procesos, servicios y productos, tornándose como un requisito indispensable de adquirir una cultura de mejoramiento continuo que trae como consecuencias menores costos, disminuir los tiempos de entrega, mayor productividad, mejor calidad del servicio y mejores ventas; sin embargo, en la realidad se ve materializada en muy pocas empresas, lo que conlleva a plantear la implementación de un modelo de mejoramiento continuo. Esta realidad no es ajena al "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de la empresa de Minera Yanacocha S.R.L., ubicada en Cajamarca-Perú.

Para generar una cultura de identificación y evaluación de oportunidades de mejora se propone implementar un sistema de mejoramiento continuo basado en el uso de una serie de herramientas conjugando diferentes modelos o filosofías de calidad. Pero para la implementación de un sistema de mejora continua es necesario tener la gestión enfocada en procesos; por lo que se requiere hacer la determinación, identificación, clasificación y mapeo de los procesos.

Esta investigación busca plasmar una gestión enfocada en procesos para luego proponer la implementación de un sistema de gestión de mejoramiento continuo basado en el uso de diferentes los modelos o técnicas de mejora continua en "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de la empresa de Minera Yanacocha S.R.L.; actualmente existe un modelo de gestión de calidad basado en la Norma ISO/IEC 17025, dicho sistema de gestión de calidad está diseñado básicamente con un enfoque funcional.

En la empresa de Minera Yanacocha S.R.L. se han implementado otros sistemas de gestión, como son la ISO 14001, OSHAS 18001, y los modelos Lean Six Sigma en algunos procesos operacionales, la cual es una base muy esencial para poder implementar la gestión del enfoque basado en procesos.

En esta oportunidad la presente tesis describe la implementación de la gestión enfocada en procesos en el "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" y una propuesta de la implementación de un sistema de mejora continua para optimizar los procesos, para mejorar los niveles de producción y calidad del servicio, reduciendo costos y tiempos de respuestas, mejorando la confiabilidad de los resultados y la satisfacción de los clientes.

1.2 Formulación del problema

¿Cómo se viene presentando los procesos del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" y qué propuesta de sistema de mejora continua es aplicable a cada proceso del área de Laboratorio de Minera Yanacocha, 2016?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar los procesos de gestión del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha S.R.L. y proponer un sistema de mejora continua aplicada a los procesos identificados.

1.3.2 Objetivos Específicos

a) Identificar los procesos en Laboratorio de Medio Ambiente, incluyendo sus variables de ingreso y salida de cada uno de ellos de la empresa Yanacocha SRL.

b) Elaborar un mapeo de los procesos identificados en el Laboratorio de Medio Ambiente de Minera Yanacocha SRL.

c) Describir las características de los procesos y sus variables.

d) Proponer un sistema de evaluación de oportunidades de mejora basado en una serie de metodologías.

1.4 Justificación de la investigación

El conocer y determinar los procesos de forma explícita para la ejecución de un servicio o elaboración de un producto, ayuda a diagnosticar la problemática, síntomas y causas de bajo desempeño o eficacia, y que posteriormente permite establecer estrategias en las empresas sobre mejora continua mediante la optimización de los procesos, en donde se encuentran inmersos los recursos de insumos, materiales y tiempos, y calidad del servicio con la finalidad de mantener o mejorar el posicionamiento de la empresa en el mercado.

En esta perspectiva, la presente investigación se justifica porque a través del conocimiento y análisis de diversas metodologías de mejora continua, se pretende generar un cultura de identificación y evaluación de oportunidades de mejora en "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha S.R.L. Dentro de las propuestas de mejora también se describe la implementación de un proceso

difusión de datos sobre la calidad del agua tratada en la empresa Minera Yanacocha a diferentes grupos de interés, tanto internos como externos, con la finalidad de mejorar la credibilidad y disminuir la desconfianza del entorno social.

1.5 Alcances y limitaciones de la investigación

1.5.1 Alcance

a) El estudio se realizará y enfocará en el "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha S.R.L. de la ciudad de Cajamarca.

b) La investigación identifica, describe, clasifica y analiza los procesos de Laboratorio de Medio Ambiente de Minera Yancocha S.R.L.

c) Esta investigación culmina con la propuesta de un sistema de mejora continua mediante el uso de diversas metodologías de evaluación de oportunidades de mejora.

1.5.2 Limitaciones

a) La investigación solamente se aplicará al "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha de la Ciudad de Cajamarca-Perú.

b) El estudio se realizará en un momento específico (Enero 2016 – Junio 2016).

c) La investigación no considerará la implementación del sistema de mejoramiento continuo, ni el control y mantenimiento posterior a la implementación.

1.6 Viabilidad del estudio de investigación

La presente investigación es políticamente viable a las necesidades de optimización en la cual se encuentra la empresa de Minera Yancocha S.R.L.; las necesidades de hoy en toda empresa es la disminución de los costos y los tiempos en los procesos, pero se debe mantener la calidad de los productos o servicios, por lo tanto hacer el uso de una herramienta de mejora va a generar un impacto positivo en los procesos de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC.

En cuanto a los recursos humanos, económicos y materiales necesarios son disponibles para el desarrollo de la presente investigación; no es un impedimento o restricción debido a que la Superintendencia correspondiente tiene conocimiento y está interesado en que se implemente cualquier sistema de mejorar, con la finalidad de poder optimizar las actividades del Laboratorio de Medio Ambiente.

La participación de las personas que laboran en Laboratorio de Medio Ambiente ha sido muy positiva debido a que muchos de los procesos aumentan los tiempos de respuestas y las personas pueden estar menos estresadas o presionadas.

Las metodologías para la aplicación de la presente investigación son muy pertinentes, porque nos permite identificar y analizar de forma clara el estado de los procesos actuales.

Referente al conocimiento que se tiene con la presente investigación, es factible debido a que existe personal que ha tenido capacitaciones y experiencias en la aplicación de la metodología propuesta.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA REALIDAD OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

Según describen Ruiz Fuentes, Almaguer Torres, Torres Torres, y Hernádez Peña (2013) que:

> En el año 1998 comenzó la expansión de la gestión de calidad en todos los sectores y la globalización de sistemas. Sin embargo, demora varios años para que los sistemas de gestión adopten un enfoque de procesos, a pesar de que su concepto e importancia se divulgan ya hace largo tiempo.
>
> El concepto de proceso en las empresas aparece de forma gradual en los modelos de gestión empresarial, de forma progresiva se le considera como una vía útil para renovar la organización y para adecuarse al entorno. En un inicio los modelos de gestión y las entidades adoptaron un enfoque particular de los procesos, al no considerar a estas como un sistema integral de procesos, donde estos son la base para los cambios estratégicos en la organización.
>
> Históricamente, las organizaciones se han gestionado de acuerdo a principios Tayloristas de división y especialización del trabajo por departamentos o funciones diferenciadas. Mediante la utilización de organigramas que establecen la estructura organizativa y designan dichas funciones. Este tipo de diagrama permite definir claramente las relaciones jerárquicas

entre los distintos cargos de una organización (cadena de mando). Sin embargo, en un organigrama no se ven reflejados el funcionamiento de la empresa, las responsabilidades, las relaciones con los clientes, los aspectos estratégicos o claves ni los flujos de información y comunicación interna.

En la última década, la gestión por procesos despierta un interés creciente, es ampliamente utilizada por muchas organizaciones que utilizan referenciales de gestión de calidad y/o calidad total. El enfoque basado en procesos consiste en la identificación y gestión sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos. Algunas empresas aplican modelos de organización de tipo funcional y de tipo matricial; sin embargo, estos son limitados, principalmente por centrarse en empresas manufactureras de grandes series, y por requerir proveedores de piezas estrechamente ligados a las fábricas productoras de los equipos o sistemas finales.

Tanto el modelo matricial como los de origen japonés ya apuntan a la importancia de los procesos como base sobre la que desarrollar políticas y estrategias operativas sólidas. Esto dio origen a estudios sobre las posibilidades de los procesos como base de gestión de la empresa, que ponen de manifiesto su adecuación a los mercados actuales, cada vez más cerca del mercado global y, como consecuencia, su capacidad

de contribuir de forma sostenida a los resultados, siempre que la empresa diseñe y estructure sus procesos pensando en sus clientes.

Así la importancia de los procesos aparece de forma progresiva en los modelos de gestión empresarial. No irrumpen con fuerza como la solución, sino que se les considera poco a poco como medios útiles para transformar la empresa y para adecuarse al mercado.

Como respuesta a esta necesidad surge la estrategia de: la adopción de un enfoque de procesos o la gestión por procesos, la cual busca que las empresas tengan estructuras con una mayor capacidad de adaptación al entorno cambiante, mayor flexibilidad, más capacidad para aprender y crear valor, con una mayor orientación hacia el logro de los objetivos. La gestión por procesos es una forma de conducir o administrar una organización, concentrándose en el valor agregado para el cliente y las partes interesadas.

Todas las actividades de la organización, desde la planificación de las compras hasta la atención de una reclamación, pueden y deben considerarse como procesos. Para operar de manera eficaz, las organizaciones tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan.

> La identificación y gestión sistemática de los procesos que se realizan en la organización y en particular las interacciones entre los mismos se conoce como enfoque basado en procesos. (Ruiz Fuentes, Almaguer Torres, Torres Torres, & Hernádez Peña, 2013, págs. 2-4).

Para el caso de los Laboratorios que realizan ensayos, tienen un sistema de gestión de calidad basado en norma internacional ISO/IEC 17025:2005 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", la cual está compuestas por 15 requisitos de gestión y 9 requisitos técnicos, de los cuales el requisito de gestión 4.10 Mejora, indica que "El laboratorio debe mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas, y la revisión por la dirección" (ISO/IEC 17025, 2005, pág. 8); sin embargo, esta norma no hace referencia al mejoramiento continuo con un enfoque basado en procesos, por lo tanto al implementar un sistema de mejora continua con un enfoque basado en procesos, los procesos de mejora se pueden evaluar de forma más objetiva y se obtiene resultados más eficientes y eficaces.

Según el documento "Directorio de Laboratorios Acreditados" de INACAL del Perú, actualizado al 2016-06-29, existen 70 laboratorios acreditados en base a los requisitos de la a la norma técnica peruana NTP – ISO/IEC 17025:2006, la cual es equivalente a la norma internacional ISO/IEC 17025:2005, y debido a que en dicha norma no existen requisitos específicos de la

gestión por procesos, la presente investigación sería una base importante para el cambio de enfoque en el caso que no se haya aplicado.

Los sistemas de mejora continua están muy difundidos en el Perú, y las empresas lo han integrados a los sistemas de gestión de calidad o sistemas de gestión ambiental; sin embargo, para implementar un sistema de mejora continua no es necesario tener un sistema de gestión calidad o ambiental, pero al tenerlo integrado puede haber un efecto sinérgico en los resultados. Por lo tanto si se aplica de forma integrada también a la norma ISO/IEC 17025:2005 los procesos de laboratorios sistematizarían sus procesos de forma sinérgica.

En Cajamarca, no se ha identificado empresas que tengan implementado un sistema de mejoramiento continuo, existen experiencias en la implementación de otros sistemas de gestión, como es ISO 9001 para el tema de calidad, ISO 14001 para la gestión ambiental, OSHAS 18001 para la gestión de seguridad, y en algunos Laboratorio la norma ISO/IEC 17025 para asegurar la confiabilidad de los resultados. En algunos casos, estos sistemas han sido más enfocados en un tema de imagen por la certificación que pueden obtener, mas no como una filosofía de trabajo o una de forma de vivir dentro de la empresa. Los sistema de mejora no son ajenos a los sistemas mencionados, por el contrario apalancan los sistemas de gestión a un efectividad de los procesos y las actividades.

En la empresa Minera Yanacocha se aplicó el sistema Lean Six Sigma para mejorar procesos productivos en el área de operaciones y procesos, habiendo tenido éxito en la optimización de recursos, sin embargo este todavía no se ha aplicado en el Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC.

El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC de Minera Yanacocha S.R.L. tiene un sistema de gestión ambiental basado en la norma internacional ISO/IEC 17025:2005, lo cual es una base importante para implementar un sistema de mejora continua.

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1 Mejora continua

De acuerdo a lo que describen (Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega, 2010) la mejora continua es:

> La mejora continua es una estrategia empresarial utilizada para el elevar el nivel de desempeñon de los procesos y consecuentemente la satisfacción de los usuarios, y como tal está consitituida por una serie de programas de acción y uso de recursos; puede desarrollarse en los niveles operativos, tácticos y estratégicos. (Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega, 2010, pág. 23).

Al ser una estrategia empresarial, la mejora continua es la base para la competitividad de las empresas, esto aplicado tanto a las empresas públicas como privadas. Si las empresas generan un mejor desempeño en sus procesos, los usuarios obtendrán una mayor satisfacción en el servicio o producto que desarrollen; para el caso de las empresas privadas desarrollan la mejora continua, buscan un desempeño global de los procesos, como son el aumento de la calidad, mejoramiento de la producción, disminución de costos y por consiguiente mejorar

la satisfacción de los clientes internos o externos, así como también otras partes interesadas conocidas hoy en día como los *stakeholders*.

El mejoramiento continuo debe ser un principio básico con el fin de incrementar la vetaja competitiva, y mantener la mejora continua como objetivo estratégico de la organización para mejora la calidad de los servicios o productos. Lograr los mejores niveles de calidad, se centra en obtener los más bajos costos y menor tiempo de entrega de los servicios y productos; sin embargo estos conceptos están dejando de ser ventajas competitivas, para pasar a ser necesidades básicas, por lo que se debe agregar otros paradigmas con más alto nivel. Estas tecnicas o métodos de mejora de calidad son: Ingeniería de procesos, Gestión de Calidad Total, Gestión de Procesos, Administración Total de la Mejora Continua, el método Tompkins de Mejora Continua, Seis Sigma, Teoría de las Restricciones y Desarrollo Organizacional entre otros, que se están imponiendo en la actualidad […], (Ríos Soria, 2009, pág. 1).

2.2.2 Kaizen y la mejora continua

Imai (1989) refiere que la estrategia Kaizen es un concepto de más importancia en la administración japonés, siendo clave para el éxito de la competitividad japonesa. Kaizen significa mejoramiento en marcha el cual involucra a todos los integrantes de una empresa desde la alta dirección, gerentes y trabajadores. La administración japonesa tiene dos componentes principales el mantenimiento y el mejoramiento; considerando al mantenimiento como las actividades dirigidas a mantener los actuales estándares tecnológicos, administrativos y de operación, y el mejoramiento se refiere a las actividades relacionadas a mejorar los estándares actuales. (1989, págs. 29-42).

Según refiere Imai (1989), el mejoramiento puede dividirse en Kaizen e innovación. Kaizen significa mejoras pequeñas realizas en el statu quo como resultados de los esfuerzos progresivos, mientras que la innovación es un cambio drástico al status quo como resultado de una inversión grande en nuevas tecnologías o equipos. (Imai, 1989, págs. 42-43).

Ríos Soria (2009) describe que "entre los diversos instrumentos, técnicas o sistemas de mejora continua y calidad, llámense: Ingeniería de procesos, Gestión de Calidad Total, Gestión de Procesos, Administración Total de la mejora continua, el método Tompkins de mejora continua, Seis Sigma, Teoría de las Restricciones y Desarrollo Organizacional entre otros, sobresale por su carácter Integral y desarrollo armonioso el de Kaizen". (2009, pág. 2).

2.2.3 Kaizen y la mejora continua

Atehortua Tapias y Restrepo Correa (2010) refieren que las heramientas y métodos kaizen son: Ciclo Deming, Just in Time, Poka yoke, Cinco S, Control Total de la Calidad, Diagrama causa efecto 5M y sistema de sugerencias.

> Una de las herramientas principales del mejoramiento continuo está dado dentro de un ciclo de mejora que originalmente fue dado por Walter Shewhart y posteriormente por Edwards Deming. Las etapas planteadas por ellos fueron: Planear (Plan), hacer (do), verificar (check) y actuar (act); este proceso es el conocido ciclo PHVA o PDCA en siglas inglesas, el cual viene representado por un círculo que resalta la naturaleza constante del proceso de mejora para lograr de manera sistemática y estructurada la

resolución de los problemas. (Mayano Fuentes, Bruque Cámara, Matínez Jurado, & Maqueira Marín, 2011, pág. 41).

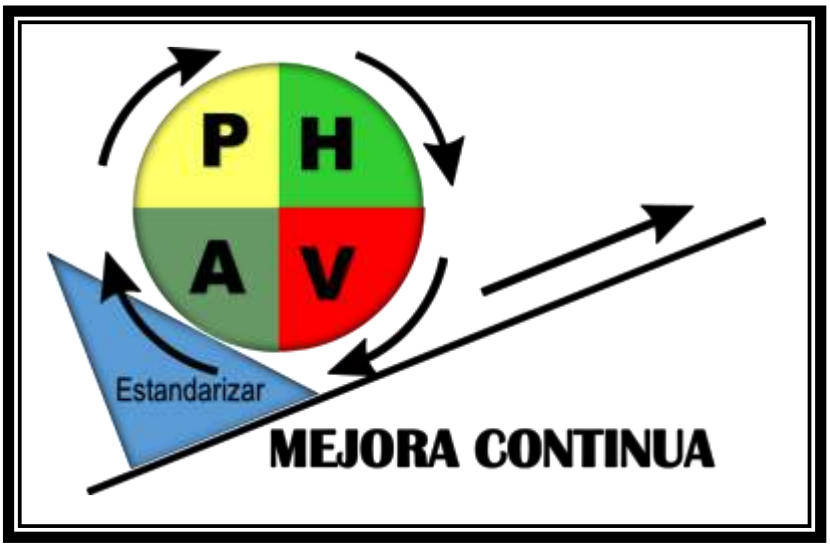

Figura 1: Ciclo de mejora continua de Shewhart – Deming
Fuente: *Elaboración propia*

La figura 1, muestras como el ciclo de mejora continua, empieza por la planificación, seguido de hacer, verificar y actuar; sin embargo cada mejora que se realiza se debe estandarizar y mantener la calidad sin retroceder a un estado anterior.

a. Metodología de los siete pasos para implementar kaizen

Según (Atehortua Tapias & Restrepo Correa, 2010) describen los siete pasos para la implementar el kaizen, y estos pasos a la vez se encuentran dentro de las etapas descritas por Shewarth-Deming:

Planear:

Paso 1: Definir la situación.

Paso 2: Estudie la situación actual.

Paso 3: Analice las causas potenciales.

Hacer:

Paso 4: Implemente la solución.

Verificar:

Paso 5: Verifique los resultados.

Actuar:

Paso 6: Estandarice la mejora.

Paso 7: Establecer futuros planes.

b. Evento kaizen

Según Atehortua Tapias y Restrepo Correa (2010) refieren que un evento kaizen es:

> Programa de mejoramiento Continuo basado en el trabajo en equipo y la utilización de las habilidades y conocimientos del personal involucrado, utiliza diferentes herramientas de Manufactura Esbelta para optimizar el funcionamiento de algún proceso productivo seleccionado.
>
> Objetivo del evento Kaizen. Mejorar la productividad de cualquier área o sección escogida en cualquier empresa, mediante la implantación de diversas técnicas y filosofías de trabajo de Manufactura Esbelta y técnicas de solución de problemas y detección de desperdicios basados en el estímulo y capacitación del

personal. (Atehortua Tapias & Restrepo Correa, 2010, pág. 61).

2.2.4 Gestión con enfoque basado en procesos

a. Definición de proceso

Para enteder la gestión con un enfoque basada en proceso, es ncesario conocer qué se entiende por proceso. De acuerdo la norma internacional ISO 9000:2005, define a un proceso como “"conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. Con esta definición se puede deducir que el enfoque basado procesos enfatiza que los resultados deben obtenerse en forma eficiente a través de las actividades agrupadas las cuales transforman las entradas en salidas. Las actividades agrupadas constituyen los procesos. (Beltrán Sanz, Carmona Calvo, Carrasco Perez, Rivas Zapata, & Tejedro Panchón, 2009, pág. 18).

b. Enfoque de la gestión por procesos

En un documento de la Secretaria de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros realizan un analisis del cambio del enfoque funcional al enfoque de la gestión por procesos orientada a resultados y describe que:

> Usualmente vemos a la entidad de manera funcional, es decir de forma vertical, donde prevalece la línea de mando y la jerarquía, pero otra forma de verla es a través del enfoque por procesos, orientada a resultados, que nos muestra una visión horizontal de la

entidad, donde los límites entre los diferentes órganos, unidades orgánicas, áreas, jefaturas o gerencias dejan de existir. Esto ayuda a entender el real funcionamiento de las entidades. (Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros , DS N° 004-2013 - PCM, pág. 4).

Para un mejor entendimiento, el cambio de enfoque funcional al enfoque por procesos orientado a resultados, se puede mostrar en la figura 2.

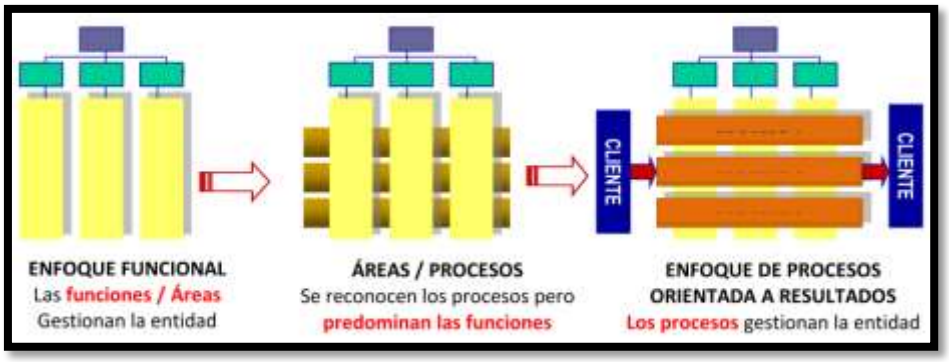

Figura 2: De enfoque funcional a enfoque de procesos orientada a resultados
Fuente: (Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros , DS N° 004-2013 - PCM)

Para ver las principales diferencias entre el enfoque funcional y la gestión por procesos orientada a la obtención de resultados se describen en la tabla 1:

Tabla 1: Principales diferencias entre el enfoque funcional y la gestión por procesos

Enfoque funcional	**Gestión por procesos orientada a resultados**
Enfasis en el bien y servicio (producto)	Énfasis en el Ciudadano o destinatario delos bienes y servicios
¿Quién cometió el error?	¿Por qué ocurrió el error?

Controlar a los servidores	Desarrollar competencias de los servidores
Sólo busca hacer el trabajo	Busca hacer un trabajo eficaz
Demora en adaptarse a los cambios del entorno	Se adapta rápidamente a los cambios del entorno
Departamentalismo (Compartimentos estancos)	Trabajo en Equipo
Lenta coordinación	Rápida coordinación

Fuente: (Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros , DS N° 004-2013 - PCM)

Pero entoces nos preguntamos ¿qué es la gestión por procesos?, par lo cual Bravo Carrasco (2009) refiere que:

> La gestión de procesos es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción de los clientes.
>
> La gestión de procesos con base en la visión sistémica apoya el aumento de la productividad y el control de gestión para mejorar en las variables clave, por ejemplo, tiempo, calidad y costo. Aporta conceptos y técnicas, tales como integralidad, compensadores de complejidad, teoría del caos y mejoramiento continuo, destinados a concebir formas novedosas de cómo hacer los procesos. Ayuda a identificar, medir, describir y relacionar los procesos, luego abre un abanico de posibilidades de acción sobre ellos: describir, mejorar, comparar o rediseñar, entre otras. Considera vital la administración del cambio, la responsabilidad social, el

análisis de riesgos y un enfoque integrador entre estrategia, personas, procesos, estructura y tecnología. (2009, págs. 22-23).

Entonces para poder realizar una gestión por procesos debemos conocer cada uno de estos, con la finalidad de gestionar; el conocer implica obtener los detalles de cada uno de ellos, cuáles son los ingresos y salidas, que actividades se desarrollan dentro de cada proceso, cuáles son las variables para la medición y seguimiento y cuál es interrelación entre los procesos. Para obtener esta información inicial es necesario plantear la siguiente metodología y consiste en las siguientes etapas:

Etapa 1: Identificación de los procesos.

Etapa 2: Determina la secuencia de los procesos.

Etapa 3: Mapeo de procesos.

Etapa 4: Definir los responsables de cada proceso.

Etapa 5: Describir los procesos (entradas, salidas y variables de medición)

Etapa 6: Medición y análisis de variables.

Una vez determinado que se ha realizado las etapas anteriores se empieza a realizar la gestión de optimización y mejora continua de los procesos, haciendo uso de ciclo de mejora continua PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) hemos empezado a realizar la gestión enfocada en los procesos.

c. Identificación de procesos

Según describe Bravo Carrasco (2009), los procesos se clasifiacn en tres tipos:

Procesos estratégicos:

Los procesos estratégicos son aquellos relacionados con la estrategia de la organización, considera:

- La forma como se establece la visión, misión, valores, directrices funcionales, objetivos corporativos, departamentales y personales y el programa de acción entre otros componentes.
- La forma como se monitorea el cumplimiento de los objetivos, la definición de indicadores y como se mantienen actualizados.
- La forma de mantener actualizadas las definiciones estratégicas.
- La forma como se comunica la estrategia y la forma de motivar a todos los integrantes de la organización en lograr sus definiciones, entre otros temas relacionados. (2009, pág. 31).

Son los procesos relacionados a la determinación de las políticas, estrategias, objetivos y metas de la entidad, así como asegurar su cumplimiento. (Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros , DS N° 004-2013 - PCM).

Procesos del clave o misionales

Son los procesos del negocio que atienden directamente la misión del negocio y satisfacen necesidades concretas de los clientes. Tambiés se le considera como los procesos misionales (Bravo Carrasco, 2009, pág. 31). Son los procesos de producción de bienes y servicios de la cadena de valor, denominado también Proceso de Realización, Clave o Core Business. Los Procesos denominados operativos o misionales son los que

incorporan los requisitos y necesidades de los clientes de los bienes y servicios, y son encargados de lograr la satisfacción del mismo, estos procesos tienen que agregar valor, concepto relacionado a la cadena de valor. (Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros , DS N° 004-2013 - PCM).

Procesos de apoyo

Los procesos de apoyo o de soporte, son servicios internos necesarios para realizar los procesos del negocio (Bravo Carrasco, 2009, pág. 31).

Cuando ya se han identificado todos los grandes procesos de la organización, estos se representan en un mapa de procesos, teniendo en cuenta que la clasificación de los procesos de una organización en estratégicos, operativos y de soporte, vendrá determinada por la misión de la organización, su visión, su política, etc. Así por ejemplo un proceso en una organización puede ser operativo, mientras que el mismo proceso en otra organización puede ser de soporte. (Gestión-Calidad Consulting, 2009).

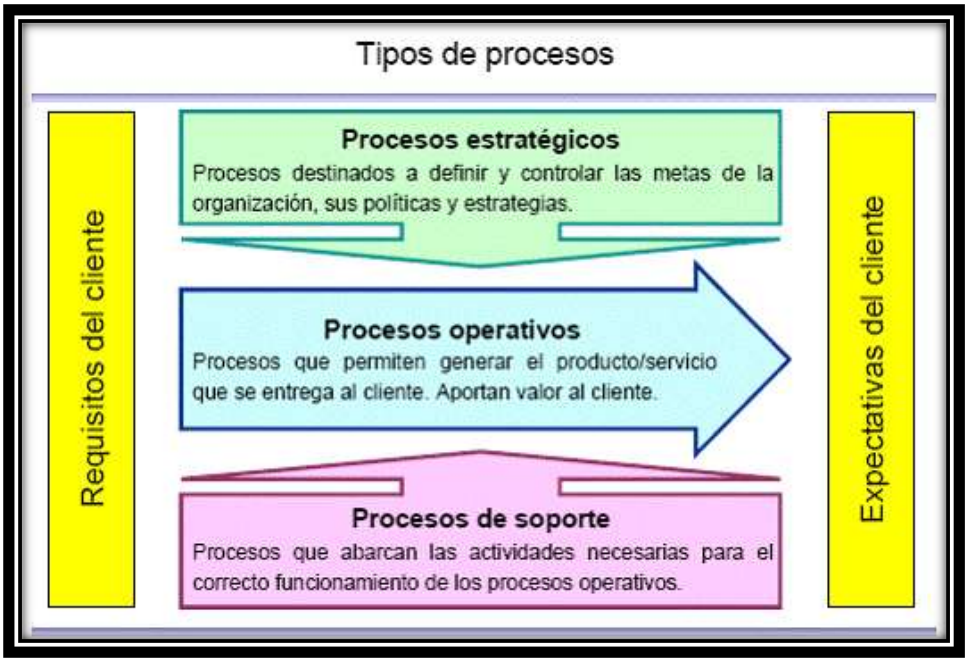

Figura 3: Tipos de procesos
Fuente: recuperado de (Gestión-Calidad Consulting, 2009)

Una vez identificados y clasificados de acuerdo al tipo de procesos, estos deben articularse bajo el siguiente enfoque: "Los procesos estratégicos definen la orientación hacia donde deben operar los procesos operativos o misionales, de acuerdo con la cadena de valor de la entidad, los cuales necesitan a los procesos de apoyo o soporte para cumplir con sus objetivos" (Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros , DS N° 004-2013 - PCM).

d. Mapa de procesos

Bravo Carrasco (2009) refiere que el mapa de procesos:

> Es una visión de conjunto, holística o "de helicóptero" de los procesos. Se incluyen las relaciones entre todos los procesos identificados en un cierto ámbito. Une los procesos segmentados por cadena, jerarquía o versiones. Vital contar con

> un glosario de términos en la organización, especialmente de los verbos empleados para describir procesos y actividades, así todos entienden lo mismo. Se usan dos tipos de mapas, global (de toda la organización) y de ámbito, este último aporta mayor detalle.
>
> Elaborar el mapa de procesos global, lo primero es contar con la visión de conjunto, global, porque muestra todos los procesos de la empresa. Este mapa debe estar siempre actualizado y pegado en las paredes de cada área […]. (2009, págs. 37-38)

El mapa de procesos es la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman un sistema de gestión y sirven para identificar e interrelacionar los procesos ya que este es el primer paso para poder entenderlos y luego mejorarlos. (Beltrán Sanz, Carmona Calvo, Carrasco Perez, Rivas Zapata, & Tejedro Panchón, 2009).

2.2.5 Metodología Lean

a. Definición de Lean

Hernádez Matías y Vizán Idoipe (2013) refieren que:

> El primer problema con el que nos encontramos a la hora de definir el significado de Lean Manufacturing es el elevado número de términos en castellano con los que las empresas se refieren a estas técnicas. Dependiendo de la industria o

del autor se encontrarán traducciones como producción/ fabricación delgada, ajustada, ágil, esbelta o incluso, sin grasa. Por otra parte, las empresas han adaptado como universales palabras en inglés o japonés que han pasado a ser parte del vocabulario técnico de las empresas que adoptan metodología Lean.

Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de "desperdicios", definidos estos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de "desperdicios" que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean mira lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo. Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro.

> Su objetivo final es el de generar una nueva CULTURA de la mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo; para ello es indispensable adaptar el método a cada caso concreto. La filosofía Lean no da nada por sentado y busca continuamente nuevas formas de hacer las cosas de manera más ágil, flexible y económica. (Hernádez Matías & Vizán Idoipe, 2013, pág. 10).

Mayano Fuentes et al (2011) refieren que Lean Managemente ha evolucionado signficativamente desde su aparición, siendo en la actualidad un sistema sosciotécnico de gestión que persigue la máxima eficiencia en la empresa y el desarrollo de las operaciones con un costo mínimo y cero despilfarros. Para haber adoptado esta concepción, Lean Management actua simultaneamente sobre las causas de variabilidad interna o pérdidas y sobre las causas de inflexibilidad, por lo cual adopta la filosofía de mejora continua. (2011, pág. 98).

La implantación de Lean Management ha permitido a las organizaciones, tanto del sector industrial como de servicios, a mejorar significativamnte su competitividad, consiguiendo ofrecer bienes y sevicios de alta calidad al mismo ritmo de la demanda y con mínimos desperdicios. Esta metodología también permite a las arganizaciones generar una creciente y variaedad de bienes y servicios, a la vez mejorando la productividad, calidad, los plazos y el servicio al cliente, entre otros beneficios. Por lo tanto las empresas que han implantado Lean Management han adquirido una ventaja competitiva frente a las que

mantienen un modelo de gestión tradicional. (Mayano Fuentes, Bruque Cámara, Matínez Jurado, & Maqueira Marín, 2011).

b. Estructura del sistema Lean

Hernádez Matías y Vizán Idoipe (2013), desribe sobre la estructura del sistema Lean de la siguiente manera:

> Lean es un sistema con muchas dimensiones que incide especialmente en la eliminación del desperdicio mediante la aplicación de las técnicas que se irán describiendo en esta publicación. Lean supone un cambio cultural en la organización empresarial con un alto compromiso de la dirección de la compañía que decida implementarlo.
>
> De forma tradicional se ha recurrido al esquema de la "Casa del Sistema de Producción Toyota" para visualizar rápidamente la filosofía que encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación.
>
> El techo de la casa está constituido por las metas perseguidas que se identifican con la mejor calidad, el más bajo costo, el menor tiempo de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Sujetando este techo se encuentran las dos columnas que sustentan el sistema: JIT y Jidoka. El JIT, tal vez la herramienta más reconocida del sistema Toyota, significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka consiste

en dar a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Este sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes.

La base de la casa consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos: el heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. A estos cimientos tradicionales se les ha añadido el factor humano como clave en las implantación del Lean, factor éste que se manifiesta en múltiples facetas como son el compromiso de la dirección, la formación de equipos dirigidos por un líder, la formación y capacitación del personal, los mecanismos de motivación y los sistemas de recompensa. (Hernádez Matías & Vizán Idoipe, 2013, págs. 17-18).

Figura 4: Casa Lean Manufacturing
Fuente: recuperado de (http://www.leansolutions.co)

2.2.6 Sistema Six Sigma

a. ¿Qué es Six Sigma?

Según Almudéver Marí y Cerveró Romero, (2014), describen en su tesis de máster la definición de six sigma lo siguiente:

> La nomenclatura de Six Sigma procede de la letra griega sigma "σ", término utilizado en estadística para identificar la desviación estándar de una población. Sigma o la desviación estándar, indica la variación dentro de un conjunto de elementos o población. Este conjunto de elementos deber referirse a los que surgen de la realización de un mismo proceso. Así pues, en un proceso cualquiera, nos encontramos que la distribución de resultados o histograma se corresponde

aproximadamente con una campana de Gauss, donde existen unos límites superiores e inferiores que indican la zona o área que cumplen las especificaciones. Todos los elementos que queden fuera de estos límites deben considerarse como defectos. Six Sigma es un potente conjunto de herramientas de solución de problemas que se utiliza en la fabricación y procesos transaccionales. Si bien la definición estadística de Six Sigma es mucho menos importante que la metodología de mejora en sí mismo, y para tener un mejor entendimiento debemos familiarizarnos con los histogramas y el modelo de distribución normal. (Almudéver Marí & Cerveró Romero, 2014, pág. 13).

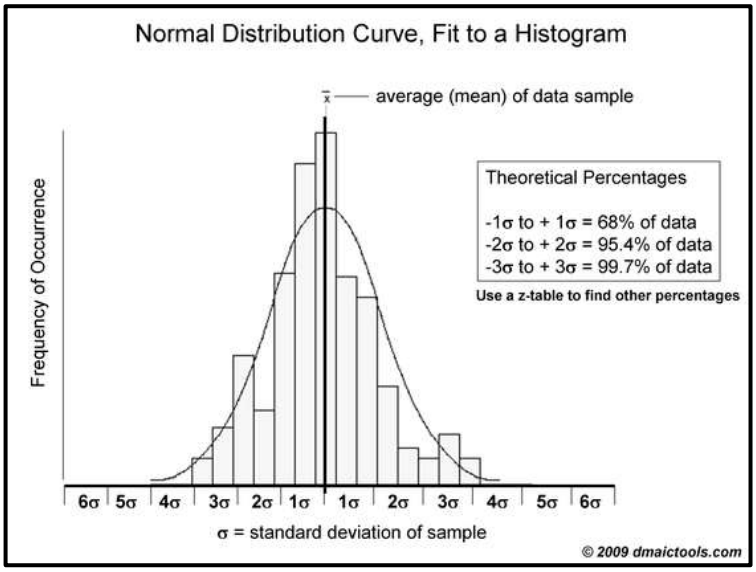

Figura 5: Curva de distribución normal, ajuste a un histograma
Fuente: (www.dmaictools.com)

b. Definición estadísticas de Six Sigma

Six Sigma utiliza la ecuación de distribución normal (la distribución "curva de campana de Gauss" que se ajuste a una serie de situaciones del mundo real), que predice 3,4 defectos por millón en el largo plazo para los procesos que tienen por lo menos seis desviaciones estándar entre el promedio del proceso y el límite de especificación más cercano (ver Figura 6).

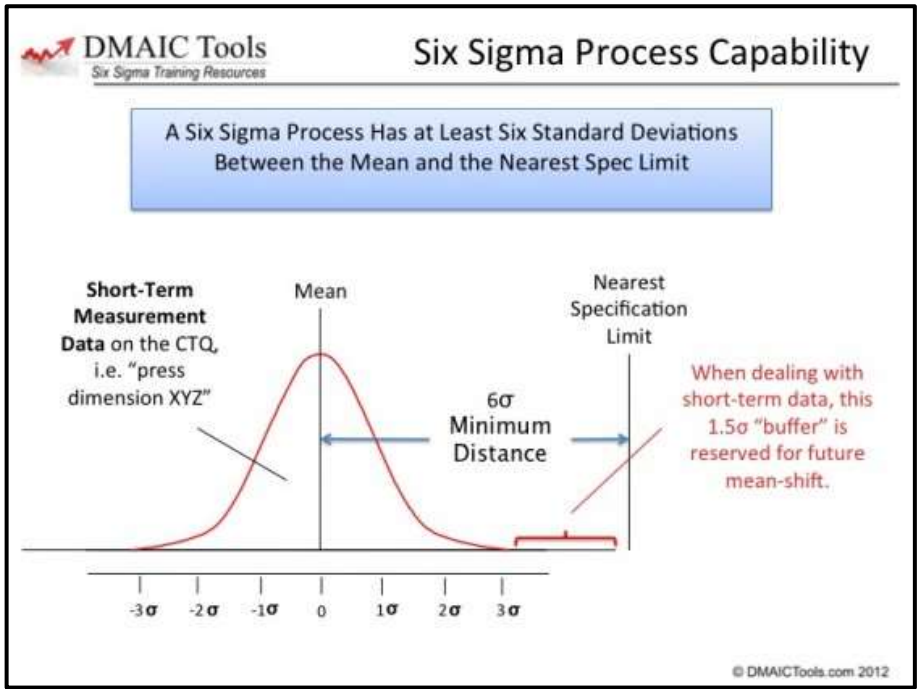

Figura 6: Capacidad de procesos
Fuente: (www.dmaictools.com)

Six Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto

cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente. (www.melius.cl).

Six sigma utiliza herramientas estadísticas para la caracterización y el estudio de los procesos, de ahí el nombre de la herramienta, ya que sigma es la desviación típica que da una idea de la variabilidad en un proceso y el objetivo de la metodología seis sigma es reducir esta, de modo que, el proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos por los requisitos del cliente. (www.melius.cl).

La mayoría de los procesos siguen una distribución normal, con una distribución de frecuencias siguiendo la campana de Gauss, y con una probabilidad de que algunos valores queden fuera de los límites superiores e inferiores, esta probabilidad es lo que se entiende como “probabilidad de defecto”. El proceso será más confiable cuanto más centrada respecto a los límites y cuanto más estrecha y alta sea la campana. Una campana achatada y descentrada es consecuencia de grandes probabilidades de defectos o errores. De forma gráfica el área de la campana de Gauss que queda fuera de la zona marcada por los límites superior e inferior es justamente la probabilidad de defecto. (www.melius.cl).

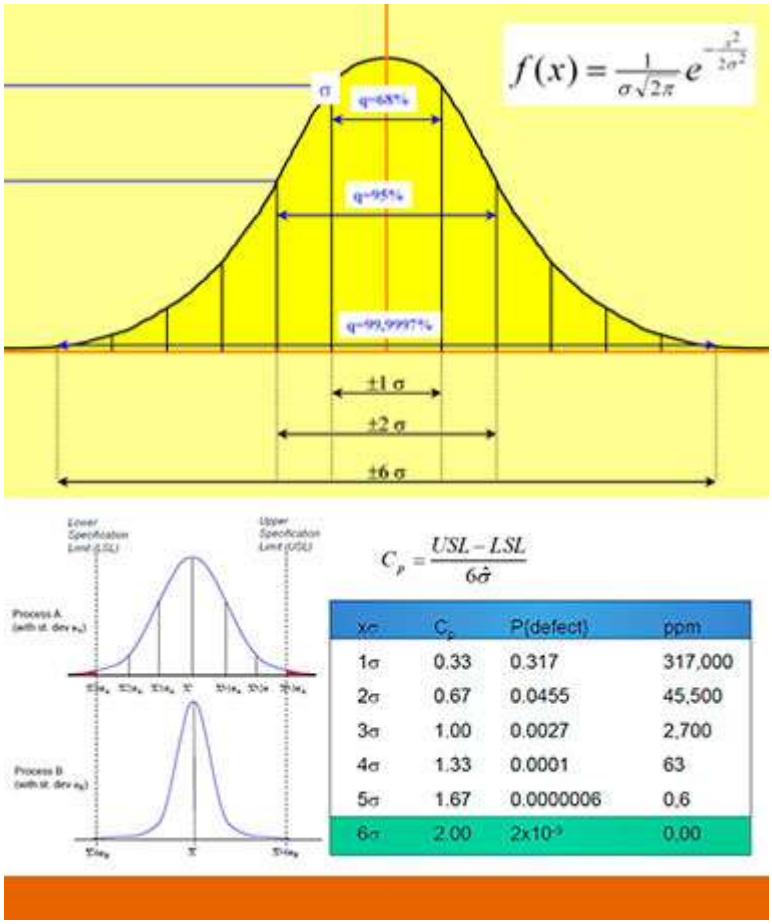

Figura 7: Campana de Gauss y Capacidad de Proceso
Fuente: (www.melius.cl)

c. Índices de capacidad de procesos

La capacidad de proceso consiste en conocer la amplitud de la variación natural del proceso para una característica dada, lo que permite saber en qué medida tal característica es satisfactoria o cumple con las especificaciones.

Para evaluar el six sigma se usa los indices de capacidad mostrados en la figura 8. Los índices de capacidad son mediciones especializadas que sirven para evaluar de manera práctica los procesos y verificar si cumple

las especificaciones. (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013, pág. 98).

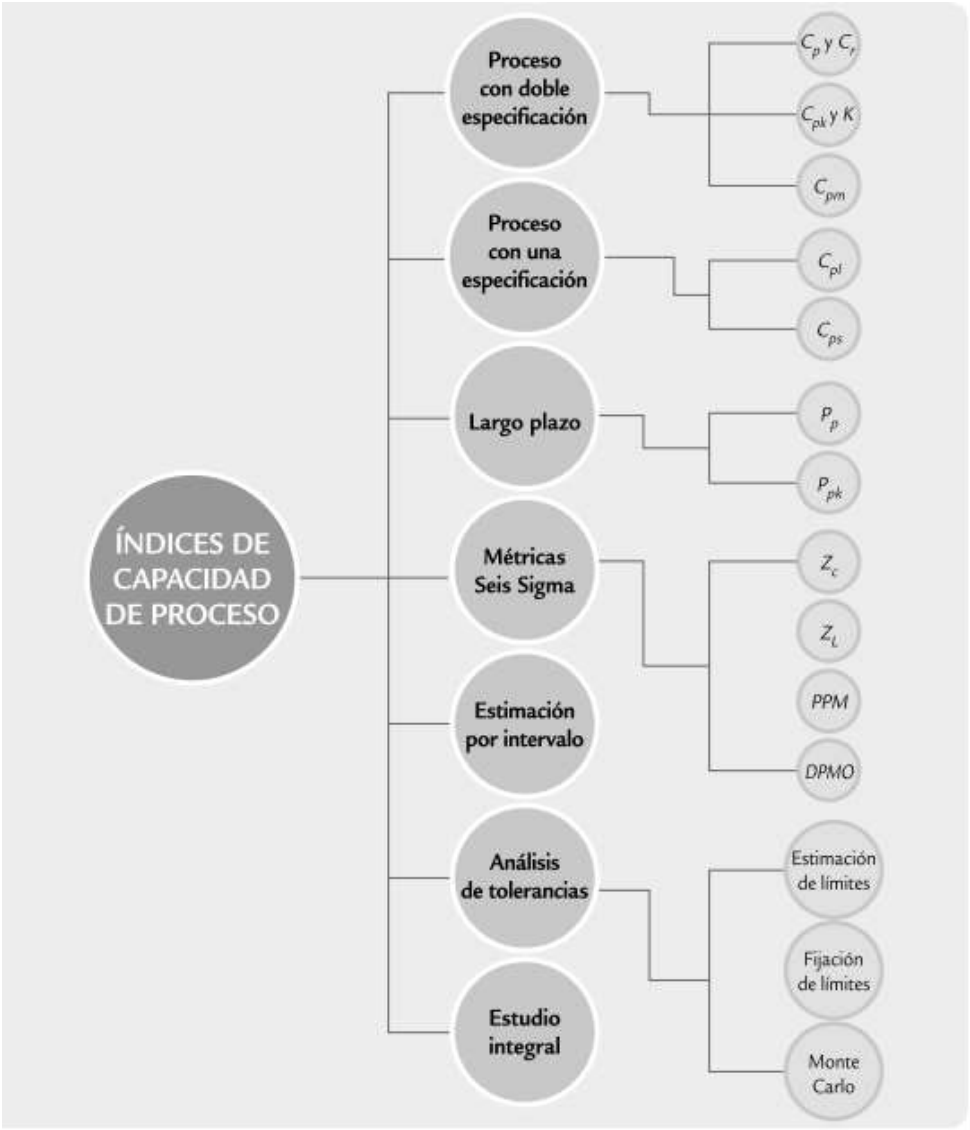

Figura 8: Índices de capacidad de procesos, métricas seis sigma y análisis de tolerancias
Fuente: (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2013, pág. 97)

d. Metodología Six Sigma

Existen básicamente dos metodologías introducidas por Seis Sigma en las organizaciones: DMAMC y DMADV.

El método más común es el DMAMC que involucra 5 pasos: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Este método es usado para optimizar las capacidades existentes en un proceso actual y comienza por definir las características CTQ (Critical to Quality). El equipo de trabajo de Seis Sigma es quien estudiará cada una de estas CTQs por separado para ver la influencia sobre el desarrollo exitoso del proceso.

La metodología DMADV es usada cuando se necesita crear un proceso, producto o servicio, o cuando se necesita un rediseño, ya que no se están cumpliendo con los requerimientos del cliente.

Tabla 2: Metodologías empleadas por el Six Sigma

DMAMC	DMADV
Define el proyecto • Diseña una clara definición del proyecto. • Recolecta información sobre el proceso actual y las necesidades y requerimientos del cliente.	**Define** el proyecto • Diseña una clara definición del proyecto. • Diseña planes de cambios organizacionales, planes de administración de riego, y planes de proyectos.
Mide la situación actual • Reúne información sobre la situación actual y entrega un claro foco sobre los esfuerzos de mejora.	**Mide** los requerimientos del cliente • Recolecta los datos de la voz del cliente (VOC) • Traduce la VOC en diseño de requerimientos (CTQs) • Identifica las CTQs más importantes. • Diseña un desarrollo por fases si es necesario.
Analiza e identifica causas • Identifica los defectos o causas raíces. • Confirma los defectos con datos.	**Analiza** conceptos • Genera, evalúa y selecciona el concepto que mejor concuerda con las CTQs sin presupuesto y recursos limitados.
Mejora e Implementa: • Diseño, prueba e implementación de soluciones	**Diseña:** • Desarrollo del diseño detallado y de alto nivel.

que mejoren las causas raíces. • Usa datos para evaluar los resultados de las soluciones y planes para llevarlas a cabo.	• Prueba los componentes de diseño.
Controla: • Mantener el beneficio alcanzado al estandarizar el trabajo. • Anticiparse a futuros cambios y hacer planes para preservar la experiencia ganada por desarrollo de la mejora.	**Verifica** el funcionamiento de diseño • Implementar el diseño • Transición de responsabilidades a las personas adecuadas en la empresa.

e. Herramientas Six Sigma

Para el Six Sigma se tiene por un lado las herramientas destinadas a la generación de ideas y organización de la información, para esto podemos mencionar las siguientes: tormenta de ideas, diagrama de afinidad, estructura en árbol, mapa de proceso a primer nivel, diagrama de flujo de proceso y diagramas de causa-efecto. (Mayano Fuentes, Bruque Cámara, Matínez Jurado, & Maqueira Marín, 2011, págs. 127-128).

En cuanto a las herramientas para la obtención de datos se tiene: el muestreo estadístico, VDC (métodos para obtener la voz del cliente), hojas y gráficos de control, y análisis del sistema de medida.

Entre las herramientas más utilizadas para el análisis del proceso y de datos, podemos mencionar: el análisis del flujo del proceso, análisis del valor añadido, diagrama y gráficos, diagrama de Pareto, histogramas, gráfico de tendencias y diagrama de dispersión.

Luego tenemos las herramientas para el análisis estadístico (por ejemplo diseños experimentales o modelos de regresión), y las

herramientas para la implementación y gestión de los procesos. Entre estas últimas herramientas se encuentran: los Métodos de Gestión de Proyectos, el Análisis de Problemas Potenciales , el Análisis del Modo de Fallo y sus Efectos (AMFE), Análisis de los grupos afectados, Diagramas de Campo de Fuerzas, Documentación del proceso, Cuadro de Mando Integral e indicadores del proceso. (Mayano Fuentes, Bruque Cámara, Matínez Jurado, & Maqueira Marín, 2011, págs. 127-128).

2.2.7 Combinación de modelos de mejora continua

a. Lean Kaizen

Según un publicación de la universidad Politecnia de Catalunya describen que (upcommons.upc.edu, pág. 2) refiere que:

> La metodología Kaizen fue desarrollada en Japón, en la línea del modelo de gestión conocido como Lean Manufacturing. En esta evolución o fusión de filosofías, Lean promueve la eliminación o reducción de los desperdicios y los procesos sin valor añadido, implantando las mejoras necesarias para este fin, mientras el modelo Kaizen, posteriormente, permite mantener estas mejoras mediante ajustes pequeños y graduales, haciéndolas sostenibles en el tiempo.

b. Lean Six Sigma

En la misma publicación de Universidad Politécnica de Catalunya menciona que:

Las herramientas de Lean son tradicionalmente aplicadas por la ingeniería industrial con el fin de mejorar la productividad, mientras que las herramientas de Six Sigma son utilizadas originalmente por la ingeniería de calidad para mejorar la calidad y fiabilidad de productos y servicios.

Sin embargo, en la actualidad, la barrera entre estas dos disciplinas se está descomponiendo y las mismas se están convergiendo en un nuevo modelo de gran poder y capacidad, conocido como Lean Six Sigma.

Como bien se ha explicado en apartados anteriores, Lean o Lean Kaizen se enfoca en la eliminación o reducción de todo desperdicio y proceso sin valor añadido con el fin de reducir tiempos de ciclo y costes. Por otro lado, Six Sigma se basa en técnicas estadísticas para comprender, medir y reducir la variabilidad de los procesos con el fin de mejorar costes y calidad de los productos y servicios.

Pues, en la combinación de estos dos modelos; Lean elimina desperdicios o actividades sin valor añadido del proceso y Six Sigma mejora la calidad de las actividades que realmente aportan valor, mediante la reducción de la variabilidad del mismo proceso.

Lean Sigma es una combinación integrada y equilibrada de la velocidad y calidad de Lean y Six Sigma y está ganando fama dentro del ámbito de la gestión de desarrollo ya que, solo un proceso de alta calidad puede sostener una alta velocidad y, solo un proceso altamente receptivo y flexible es capaz de proporcionar alta calidad. En la filosofía Lean Sigma, el modelo Six Sigma se utiliza principalmente para mejoras continuas

innovativas y radicales, buscando soluciones que afrontan a las causas del problema a abordar, mientras que Lean o Lean Kaizen, está más destinado a mejoras continuas diarias y de actividades de mantenimiento y sostenibilidad del estándar de los procesos, buscando ajustes y soluciones de problemas o desviaciones que pueden presentarse en el día a día.

Lean Sigma, al igual que las otras filosofías, también promueve la participación del personal de todo nivel organizativo y el uso de equipos de trabajo. La metodología más utilizada en Lean Sigma es el ciclo DMAIC, igual que en Lean o Lean Kaizen y Six Sigma por separado. Las actividades básicas correspondientes a las fases de esta metodología, aplicándola al modelo Lean Sigma, se muestra en la figura 9.

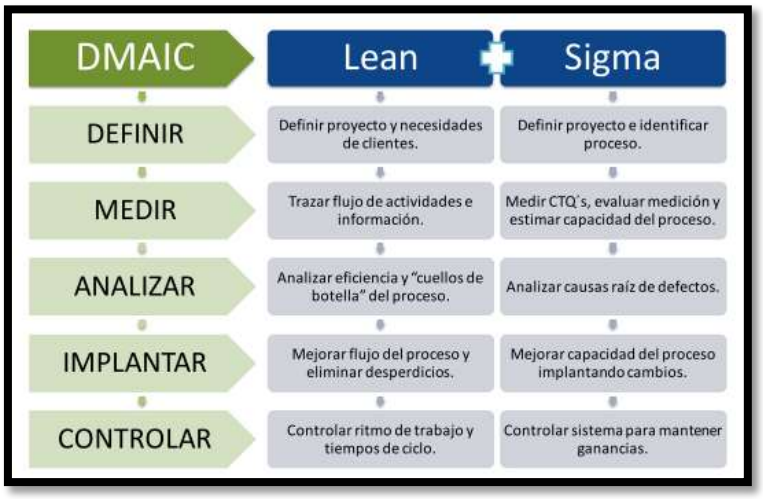

Figura 9: El DMAIC de Lean Sigma
Fuente: recuperado de (upcommons.upc.edu, pág. 5)

c. Kaizen, Lean o Six Sigma

En la misma publicación de Universidad Politécnica de Catalunya refieren que:

Una vez familiarizado con los diferentes modelos comúnmente utilizados en el ámbito de la mejora continua, el siguiente paso, y la clave del éxito, es llegar a dominar la aplicación de los mismos modelos a la gran variación de oportunidades de mejora que pueden presentarse.

Muchos empresarios gastan tanto dinero y tiempo en aprender y dominar el modelo Six Sigma y las herramientas estadísticas asociadas a ello que, al final, relacionan cada problema con un proyecto Six Sigma. Esto es complicarse la vida y, evidentemente, no se trata de eso.

Por otro lado, otros ~~muchos~~ empresarios, por comodidad, tienden a interpretar cada variabilidad compleja de un proceso como un problema que se puede solucionar de un día a otro mediante las herramientas del modelo Kaizen y esto, también es equivocarse.

Pues, en una estrategia completa de mejora continua, el dominio de la aplicación e integración de estos tres modelos con sus herramientas correspondientes es clave.

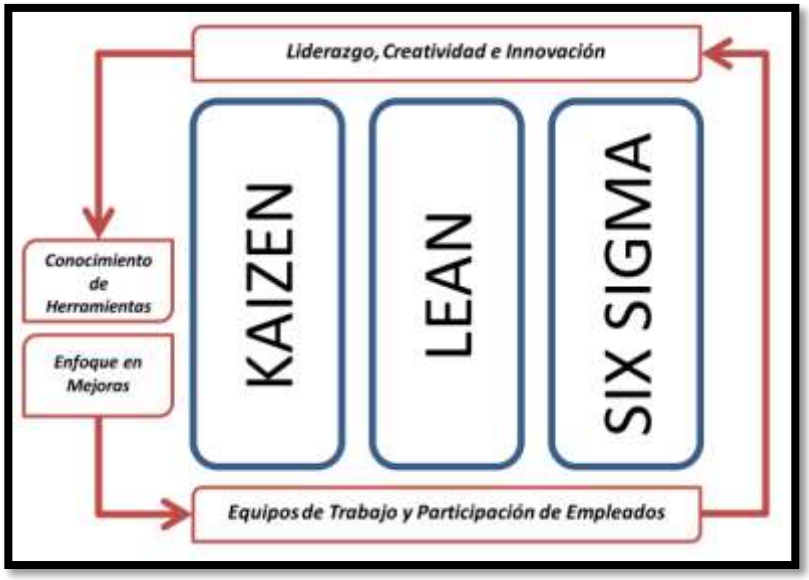

Figura 10: Integación de Kaizen, Lean y Six Sigma
Fuente: recuperado de (upcommons.upc.edu, pág. 6)

d. Modelo integrado para la evaluación de oportunidades de mejora identificados

De acuerdo a la revisión de los diferente metodologías para la mejora continua, en algunos se podría aplicar la evaluación mediante una metodología no idónea para solucionar el problema identificado, para lo cual se debe evaluar partiendo del proceso y proponiendo la aplicación de metodologías de acuerdo a la complejidad de lo que se desea mejorar, para lo cual el (ACUITY INSTITUTE LLC, 2009) propone del siguiente un diagrama de decisión, tal como se muestra en la figura 11.

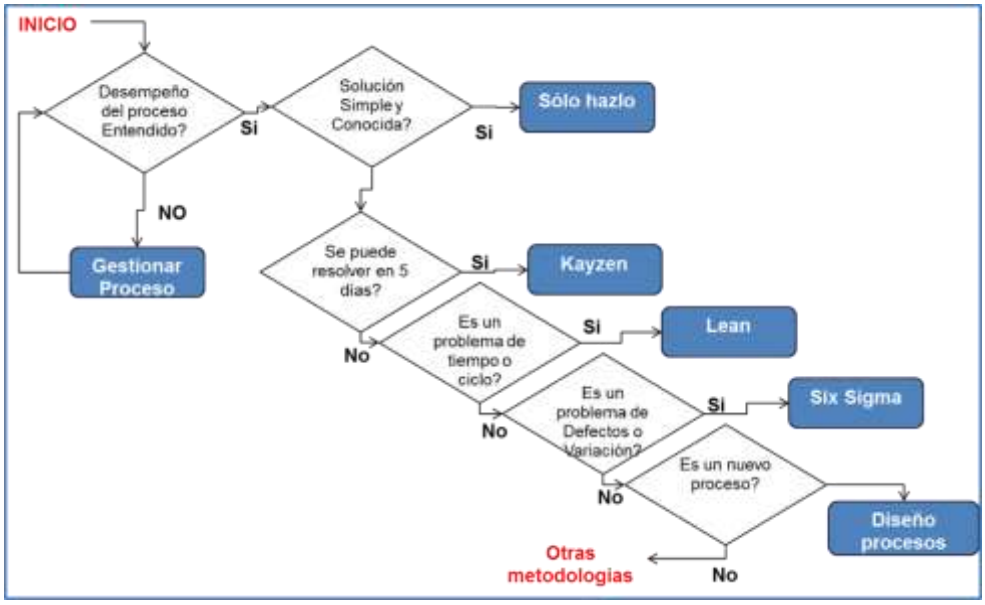

Figura 11: Selección de metodologías de mejora
Fuente: Adaptado al español a partir de (ACUITY INSTITUTE LLC, 2009, pág. 29).

El diagrama mostrado en la figura 11, es una herramienta muy valiosa debido a que nos ayuda a seleccionar de forma eficaz la metodología a emplear.

2.3 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.3.1 Hipótesis

La identificación y evaluación de oportunidades de mejora en los procesos de análisis de muestras es débil en el "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC", por lo que la implementación de un sistema de gestión de mejora continua para la identificación y evaluación de las oportunidades de mejora ayudaría a optimizar los recursos y a la vez mejorar la calidad del servicio en los procesos de "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de la empresa Minera Yanacocha S.R.L.

CAPITULO III: PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1 Unidad de Investigación

La unidad de investigación es el Laboratorio de Medio Ambiente de Minera Yanacocha SRL. El estudio se realizó en base a los procesos identificados en la primera fase de la investigación.

3.2 Tipo de Investigación

La presente investigación es de carácter descriptivo, analítico y propositivo. Descriptivo porque se identifican y definen los procesos; la descripción de sus características de cada uno de ellos sirve para realizar el análisis de cada uno de los procesos con la finalidad de determinar a qué procesos se propone aplicar la evaluación de oportunidades de mejora para determinar alguna metodología de implementación.

De acuerdo a lo establecido en cuanto a la investigación descriptiva (Tamayo y Tamayo (2004), esta se orienta a la descripción, registro, análisis e interpretación de diversas dimensiones o componentes de la variable y el objeto de estudio. Al mismo tiempo, el mismo autor afirma que una investigación de tipo descriptiva trabaja sobre la realidad de los hechos y sus características principales son demostrar una interpretación correcta de los hechos de esta. (2004, pág. 43).

La presente investigación generó una propuesta de mejoramiento y optimización en los procesos del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC", lo que está alineado a una necesidad dentro de la empresa. La propuesta del sistema de mejoramiento y optimización permite superar la problemática actual y mitigar o eliminar las deficiencias encontradas.

3.3 Diseño de Investigación

El diseño de investigación que se utilizará en el presente será de tipo no experimental, con un nivel de investigación analítica-descriptiva y propositiva porque se observan los procesos tal como se dan en su naturaleza, se describen las características de los mismos con la identificación de las variables, luego se realizó el análisis de los procesos en un momento dado, además se propondrán cambios para la mejora y optimización de los procesos mediante el uso de un proceso de evaluación e implementación de oportunidades de mejora y finalmente se analizará el efecto de la implementación, tal como se muestra en la siguiente figura.

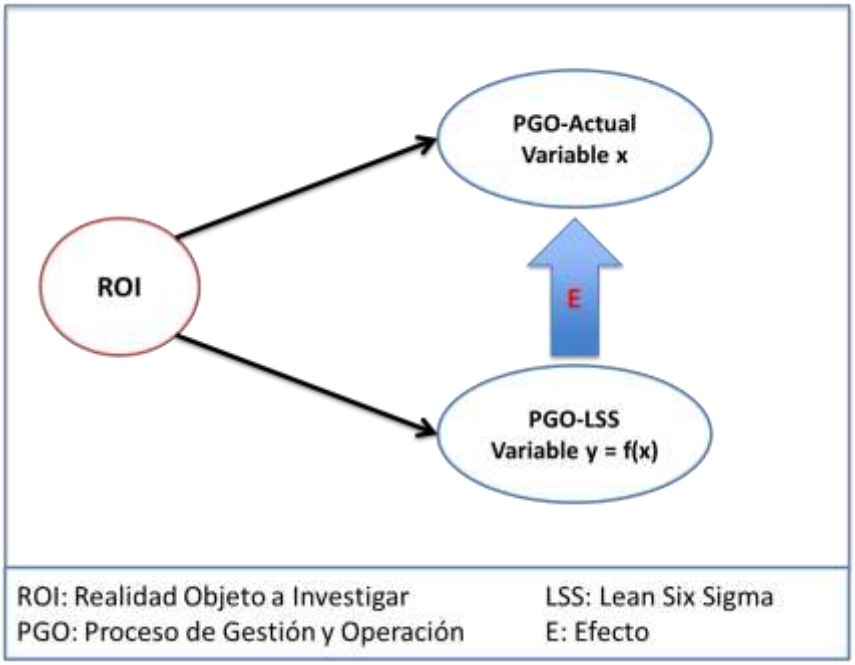

Figura 12: Diseño de investigación
Fuente: Elaboración propia, octubre 2015.

3.4 Estrategias o Procedimientos de Contrastación de Hipótesis o Cumplimiento de Objetivos

La identificación de proceso se realizó mediante una hoja cálculo Excel, la cual debe tener como mínimo las siguientes columnas: N°, Tipo de Proceso, Proceso, Subproceso, Actividades, Variables de Ingreso y Variables de Salida. La hoja Excel nos permitió realizar hojas dinámicas y poder interpretar rápidamente la cantidad de procesos y subprocesos existen en Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC. Dando cumplimiento al objetivo específico 1.3.2.a.

Luego de la identificación de los proceso se realizó el mapeo haciendo uso de un documento de referencia "Guía para una gestión basada en procesos" (Beltrán Sanz, Carmona Calvo, Carrasco Perez, Rivas Zapata, & Tejedro Panchón, 2009). Dicho documento nos ayuda a interpretar e interaccionar todos los procesos obteniendo un panorama completo de la gestión de los procesos del Laboratorio de Medio Ambiente de Minera Yanacocha S.R.L. Se da cumplimiento con el objetivo específico 1.3.2.b.

Seguido del mapeo de procesos se realiza la caracterización de los procesos haciendo uso de la "Ficha de Procesos" (Figura 13), en donde también se describe las variables por cada proceso. Con esta parte del proceso de investigación se da cumplimiento al objetivo 1.3.2.c.

Posteriormente se realiza la evaluación de los procesos haciendo uso de dos diagramas: Diagrama de "Selección de metodologías de mejora" (Figura 11) para seleccionar la metodología más apropiada en la implementación de la oportunidad de mejora y el diagrama de "Seguimiento de implementación de mejora" (Figura

14), para cuando se requiere establecer un plan de implementación. Con la determinación de la necesidad se propone la implementación de Kaizen ó Lean Six Sigma, dando cumplimiento al objetivo específico 1.3.2.d.

Finalmente, para proponer un sistema de mejora continua dinámico, es necesario demostrar la aplicación del uso de herramientas en dos escenarios, el primero sin ninguna herramienta y el segundo escenario con las herramientas propuestas en la presente investigación.

Con el cumplimiento de los objetivos específicos podemos afirmar que el uso y aplicación de las metodologías de mejora continua ayudarán a optimizar los procesos de Laboratorio de Medio Ambiente de Minera Yancocha S.R.L., demostrando el cumplimiento del objetivo general descrito en el numeral 1.3.1.

3.5 Población y Muestra

3.5.1 Población

El estudio se realizará en todas las actividades o procesos que se han identificado hasta la actualidad, considerando que en la actualidad no se ha definido de forma clara entre una actividad y un proceso.

Una vez que se identifican los procesos de Laboratorio de Medio Ambiente, se realiza el mapeo de todos los procesos identificados, de la misma forma la caracterización, y evaluación de los mismos se realizará a todos los procesos.

Tabla 3: Identificación Inicial de Procesos

N°	ACTIVIDAD O PROCESO
1	Recepción de muestras
2	Análisis de Metales Totales

3	Análisis de Metales Disueltos
4	Análisis de Mercurio Total
5	Análisis de Mercurio Disuelto
6	Análisis de Mercurio Cinauro WAD
7	Análisis de Aniones
8	Análisis de Nitrógeno Amoniacal
9	Análisis de pH
10	Análisis de Sólidos Suspendidos Totales
11	Análisis de Sólidos Disueltos Totales
12	Revisión de Controles de Calidad
13	Revisión y emisión de Informes
14	Mantenimiento de equipos
15	Mantenimiento de instalaciones
16	Proceso de adquisición de materiales

Fuente: Elaboración propia, octubre del 2015.

3.5.2 Muestra

La aplicación de Lean Six Sigma solamente se aplica a uno de los procesos para demostrar los impactos que genera esta herramienta en los dichos procesos. Se consideró como una investigación de tipo descriptiva, analítica y propositiva por lo cual no es necesario aplicar a más procesos.

3.6 Matriz operacional de variables, dimensiones e indicadores

Tabla 4: Matriz operacional de variables

Variable	**Definición conceptual**	**Definición operacional**	**Indicadores**	**Forma de medición**
Procesos de gestión y operación en el área de control y evaluación Actuales.	Los procesos son aquello que constituye el núcleo de una organización, son las actividades y tareas que se realiza, a través de las cuales	Un proceso es una secuencia de actividades que uno o varios sistemas desarrollan para hacer llegar una determinada salida (output) a un usuario, a	Tiempos, costos y características de calidad por cada proceso. Nivel de Desempeño	Índices de la capacidad del proceso. Gráfica de serie de tiempos.

	producen o generan un servicio o producto para sus usuarios. El punto central implícito en la gestión de calidad de un proceso es el "agregar valor" a este resultado u output.	partir de la utilización de determinados recursos (entradas/input)", esto se realiza antes de la optimización.	Six Sigma	Pruebas de normalidad.
Procesos de gestión y operación en el área de control y evaluación con la implementación de Lean Six Sigma	Los procesos de gestión y operación con la implementación Lean Six Sigma son aquellos que están claramente identificados y con los controles establecidos.	Un proceso es una secuencia de actividades que uno o varios sistemas desarrollan para hacer llegar una determinada salida (output) a un usuario, a partir de la utilización de determinados recursos (entradas/input)", esto se realiza después de la optimización.	Tiempos, costos y características de calidad por cada proceso. Nivel de Desempeño Six Sigma.	Índices de la capacidad del proceso. Gráfica de serie de tiempos. Pruebas de normalidad

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnicas

a. Observación guiada:

La observación guiada se da con el uso fichas de observación en donde se puede organizar información que es el resultado de una investigación. En este tipo de fichas se registra entonces una descripción detallada del fenómeno estudiado, el cual puede ser un lugar, una persona o un evento en particular. La información de la ficha debe ser clara y precisa, destacando aquellos aspectos que puedan ser significativos a la hora de analizar de manera general todos los resultados de la investigación. Por ello es importante describir a la perfección todo lo que se vea. Después de haber utilizado los sentidos y realizado una observación científica metódica, sistemática y ordenada. Las fichas de observación nos ayudan a establecer relaciones entre la hipótesis de nuestra investigación y los hechos reales. Así, las fichas de este tipo deben contener, por lo menos, un tema y subtema, el lugar donde se realizó la observación, así como la fuente o fenómeno estudiado y la fecha.

b. Análisis documental:

Según (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Batista Lucio, 2010) describe que la investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio. La investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendiendo por estos todo material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o un acontecimiento. Las principales fuentes documentales son:

documentos escritos (libros, periódicos, revistas, actas notariales, tratados, conferencias escritas, etcétera), documentos fílmicos (películas, diapositivas, etcétera) y documentos grabados (discos, cintas, casetes, disquetes, etcétera).

El análisis documental es de mucha utilidad para poder proponer un buen plan de implementación de oportunidades de mejora; dicho análisis involucra la evaluación de documentación interna y externa.

3.7.2 Descripción de los Instrumentos de recolección de datos

a. Herramientas de observación

Las herramientas de observación utilizadas son los siguientes:

- **Fichas de identificación de procesos**

  Estas fichas sirven para identificar los procesos en una etapa inicial, en donde se incluyen sus ingresos y salidas. (Figura 15).

b. Herramientas de Análisis documental

Para el análisis documental utilizadas en el proceso de investigación son los siguientes:

- **Herramientas de Mapeo de Procesos**

  "Guía para una gestión basada en procesos" (Beltrán Sanz, Carmona Calvo, Carrasco Perez, Rivas Zapata, & Tejedro Panchón, 2009), estas herramientas nos ayudan a mapear el proceso e interpretar el flujo secuencial de los procesos para obtener un panorama general. La esquematización se realizó con herramientas gráficas de ofimática.

- **Ficha de Procesos**

Las fichas de procesos nos ayudan a caracterizar cada uno de los procesos e identificar, así mismo identificamos cada de las variables involucradas pro cada proceso. (Figura 13).

- **Diagrama de Evaluación de Procesos**

  Esta herramienta nos ayuda a evaluar cuáles son los procesos que tienen la necesidad de aplicar Lean Six Sigma y cuáles solamente para empezar a implementarlo de forma fácil, o proponer la aplicación del Lean Six Sigma. (Figura 14)

3.8 Procedimientos de Comprobación de la validez y confiablidad de los instrumentos

Los instrumentos o herramientas usadas en la presente investigación son válidos debido a que has sido validado por un profesional especializado en Lean Six Sigma. Quien tiene la experiencia en la implementación en diversos procesos que han requerido Lean Six Sigma.

3.9 Técnicas para el procesamiento y el análisis de la información

En cuanto al procesamiento, este consistió en la identificación de los procesos, mapeo de procesos, descripción de los procesos, identificación de variables por cada proceso, evaluación de los procesos y propuesta de la implementación de Lean Six Sigma, para lo cual se hace uso de la información detallada en cada una de los instrumentos de investigación descritos en numerales anteriores. (3.7.2).

Las variables que se identifique como propuestas a un cambio para optimizar o mejorar el proceso, se usa el análisis estadístico de la capacidad de procesos

herramienta principal del Six Sigma, haciendo uso de programas informáticos como son el Excel y el Minitab Versión 17 para Windows.

3.10 Aspectos éticos

Hoy en día los gerentes buscan que sus empresas mejoren continuamente sus procesos, servicios y productos, tornándose como un requisito indispensable de adquirir una cultura de mejoramiento continuo que trae como consecuencias menores costos, mayor capacidad de cumplir en los tiempos de entrega, mayor calidad del servicio, mejores ventas; sin embargo, en la realidad se ve materializada en muy pocas empresas, lo que conlleva a plantear la implementación de un modelo de mejoramiento continuo. Esta realidad no es ajena el área de Control y Evaluación Ambiental de la empresa de Minera Yanacocha S.R.L., ubicada en Cajamarca-Perú.

Si se sale del principio ético que la investigación debe traer bienestar y placer a tanta gente como sea posible, no se puede dejar de notar que la cantidad efectiva de investigación está a menudo en contraste agudo a los deseos de la gente. En este sentido, el investigador asume una posición ética y moral en el desarrollo de la investigación propuesta, para lo cual no asumiré comportamientos incorrectos como la falsificación de datos o resultados. Pues, no trato de alcanzar indebidamente un grado académico, ni tampoco acopiar información inventada, que tal vez vaya a ser usada de buena fe por otros. El interés que persigo es de realizar una investigación lo más objetiva posible. Finalmente, para proteger a las personas respecto a su presencia en el acopio de información de campo (distintos ficheros), asumiré la intención de registrar datos sobre personas bajo el principio

de: Principles of Data Protection [Directrices sobre protección de datos] en relación con los datos personales a los que pueda tener acceso o recurrir.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Datos generales del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC

Según lo descrito en el Manuel de Calidad de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC indica que:

> En marzo del 2001 se inicia el estudio para el diseño de un laboratorio de análisis de muestras medioambientales donde se incluyeran conceptos de funcionalidad, capacidad, desarrollo de trabajo confiable y capaz de brindar servicios a otras áreas tanto en análisis medioambientales como en cuestiones experimentales y de investigación en otros temas. En Agosto del 2001 se inició la construcción del edificio.
>
> Desde enero del año 2003 las actividades del módulo de Yanacocha Norte se trasladan a las instalaciones actuales, un laboratorio especialmente construido para realizar ensayos medioambientales. El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC cuenta con equipos de alta tecnología y con personal capacitado en ensayos medioambientales. Sus actividades están orientadas al control de la calidad de agua de la zona de operación, detectar cualquier alteración de la calidad de agua, obtener los datos suficientes y necesarios para una mejor toma de decisiones e implementar nuevos métodos de ensayo con confiabilidad analítica. El módulo ubicado en Carachugo (Pampa Larga) sigue funcionando en ese lugar para un control más cercano de las plantas EWTP y del Buffer Pond de Carachugo.
>
> El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC posee un área de 600 m2 aproximadamente y está ubicado a 150 metros de la planta de

Yanacocha Norte, posee ambientes para tareas específicas como recepción y almacenamiento de muestras, preparación de muestras, preparación de estándares, área de lavado y ambientes específicos para los diversos análisis. El laboratorio también está diseñado para la recepción de visitas (clientes o personas ajenas a Minera Yanacocha), para lo cual cuenta con un pasillo de exhibición alrededor de todos los ambientes de ensayo que permite una visualización de los ambientes de trabajo a la vez que se evita cualquier tipo de contacto o contaminación cruzada con las áreas de análisis.

El laboratorio usa métodos de ensayo basados en la última versión vigente (indicada en las respectivas instrucciones) de las normas internacionales tales como EPA (Environmental Protection Agency) y APHA (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater).

En enero del 2006, el Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC recibe el certificado de acreditación bajo la norma ISO/IEC17025:2005 con CAEAL (Canadian Association for Environmental Analytical Laboratories) que hoy en día hoy en día es CALA (Canadian Association for Laboratory Accreditation Inc.). Asignándonos el número de miembro 3471.

Desde el 2006 a la fecha mantienen la acreditación, siendo evaluado con una frecuencia semestral y re-acreditados cada dos años.

El Laboratorio ha establecido su misión, visión y política de calidad que se describe a continuación:

MISIÓN

El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC tiene como misión proveer un servicio que exceda las expectativas de nuestros clientes en base a la confiabilidad, confidencialidad, transparencia e información oportuna de los resultados de ensayos del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC para un mejor control ambiental de nuestra actividad minera.

VISIÓN

Ser reconocidos a nivel nacional e internacional como uno de los mejores laboratorios de Control Medio Ambiental en la Industria Minera, en base a un excelente Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad, que le permite garantizar/asegurar sus resultados analíticos.

POLITICA DE CALIDAD

El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC de Minera Yanacocha SRL. ofrece a sus clientes internos servicios de muestreo y análisis en muestras ambientales caracterizados por su confiabilidad, confidencialidad y entrega oportuna; para ello el Representante de la Alta Dirección y todo el personal del laboratorio se compromete a:

1. Satisfacer los requerimientos de sus clientes brindando servicios de calidad y ejerciendo buenas prácticas de laboratorio.
2. Asegurar el nivel de calidad de sus resultados aplicando métodos de ensayo y control de calidad apropiados.
3. Familiarizarse con la política y la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio e implementar las políticas y procedimientos establecidos en su labor.

4. Cumplir con los requisitos de la norma ISO/IEC 17025.
5. Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad.

Con la finalidad de obtener estos resultados, el Representante de la Alta Dirección, establece sus objetivos dentro del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC.

4.2 Revisión del sistema de gestión de calidad y las actividades desarrolladas del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC

El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC tiene la acreditación ante un organismos canadiense CALA (Canadian Association for Laboratory Accreditation Inc) quien ha certificado en base al cumplimiento de los requisitos de la norma internacional ISO/IEC 17025:2005, la cual es específica para los laboratorios que realizan ensayos.

Debido a que la norma ISO/IEC 17025 está vigente la versión 2005, en la cual no está con el enfoque basada en procesos, mientras que la norma ISO 9001 se actualizó en el 2008 con el enfoque basado en procesos y en el 2015 le da un mayor énfasis en el enfoque basado en procesos, por lo cual el sistema de gestión de calidad de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC no está diseñado con el enfoque de gestión por procesos, por lo cual no tienen la identificación de los procesos.

El gestión del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC está gestionado basado en el enfoque de responsabilidades lo cual no permite el entendimiento claro de los procesos claves, de los procesos de soporte, y de los procesos estratégicos; en consecuencia las mejoras que se identifican no permiten hacer

una evaluación eficiente, ni la identificación de los procesos críticos a fin de lograr una mejor productividad y eficacia en los servicios de ensayos.

Los ensayos que se realizan en Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC tienen una serie de controles para el aseguramiento de la calidad, como son verificaciones de la curva de calibración, duplicados, blancos de laboratorio, muestras fortificadas con adición estándar, etc. Esta serie de controles se realizan al inicio y final de cada set de ensayos y por cada 20 muestras continuas.

El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC tiene xx procedimientos y xx instructivos para cumplir la norma ISO/IEC 17025:2005, en dichos procedimientos e instructivos se describe las actividades que se desarrollan.

De la identificación de xx actividades desarrollada en la evaluación de diagnóstico de la primera etapa sirvió como base para la identificación y mapeo de los procesos.

4.3 Identificación de procesos

Antes de la identificación de los procesos se ha realizado una capacitación en el enfoque de procesos para el desarrollo de actividades.

En base a la revisión de los procedimientos y actividades rutinarias, y con el conocimiento y experiencia del personal de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC se han clasificados los ~~procesos~~ 3 procesos clave: 3 procesos de soporte y 3 procesos estratégicos, estos a la vez se han subdividido en 20, 6 y 15 subprocesos respectivamente, identificando en total 41 subprocesos.

Para la identificación de los proceso se ha realizado mediante registros en hoja de Excel, con la conformidad del personal que trabaja en Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC.

Tabla 5: Identificación y clasificación de procesos de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC

Tipo de Proceso	Proceso	Sub-Proceso
1. Proceso Clave	**1.1. Proceso Pre analítico**	Recepción de Muestras
		Sistema de Acondicionamiento Ambiental
		Tratamiento de agua para Laboratorio
	1.2. Procesos Analíticos	Análisis de Acidez
		Análisis de Alcalinidad
		Análisis de Aniones
		Análisis de Cloro Libre
		Análisis de CN WAD
		Análisis de Conductividad
		Análisis de Cromo VI
		Análisis de Mercurio Disuelto
		Análisis de Mercurio Total
		Análisis de Metales Disueltos
		Análisis de Metales Totales
		Análisis de Nitrógeno Amoniacal
		Análisis de pH
		Análisis de Sólidos Disueltos Totales
		Análisis de Sólidos Suspendidos Totales
		Análisis de Turbidez
	1.3. Proceso Post-Analítico	Revisión de resultados y emisión de informe
TOTAL	**3**	**20**

Tipo de Proceso	Proceso	Sub-Proceso
2. Proceso de Soporte	**2.1. Gestión de Personal**	Gestión de Personal
	2.2. Gestión de Servicios	Servicios de calibración externo
		Servicios de mantenimiento
		Servicios para la acreditación
	2.3. Gestión de compras	Evaluación de proveedores
		Requerimientos de materiales
TOTAL	**3**	**6**

Tipo de Proceso	Proceso	Sub-Proceso
3. Proceso estratégico	**3.1. Planificación y Dirección**	Dirección
		Planificación
		Revisión de la alta dirección
	3.2. Planificación del SGC	Actualización de las incertidumbre de medición
		Auditorias
		Enfoque al cliente
		Gestión de documentos
		Seguimiento de los Controles de Calidad
		Validación de métodos de ensayos
	3.3. Seguimiento y mejora continua	Evaluación de propuestas de mejora
		Identificación de oportunidades de mejora
		Implementación de oportunidades de mejora
		Tratamiento de no conformidades potenciales
		Tratamiento de no conformidades reales
		Tratamiento de trabajos no conformes
TOTAL	**3**	**15**

4.4 Mapeo de Procesos

El mapeo de los procesos se muestra en la figura xx, dicho mapa se realizó en base a la cadena principal del servicio, partiendo de las necesidades de los clientes internos, esta necesidad se traduce en la necesidad de conocer las características de calidad de los diferentes tipos de agua, conocidas como parámetros, para lo cual ingresan muestras de agua con una solicitud de análisis donde describen los requerimientos de los parámetros que necesitan conocer. Estas muestras ingresan para pasar por los procesos clave, y la final se le entrega al cliente un informe con los resultados requeridos en la solicitud de análisis. Para poder desarrollar los procesos clave es necesario tener proceso de soporte para la adquisición de los recursos necesarios del funcionamiento del laboratorio, así como también son necesarios los procesos ~~de~~ estratégicos para la dirección,

planificación y seguimiento del desarrollo del servicio de la determinación de parámetros de la calidad.

Figura 13: Mapa de Procesos de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC

4.5 Descripción de procesos

4.5.1 Procesos Clave

Los procesos clave son los que sirven para el desarrollo de la ejecución del servicio, para el Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC se han identificado tres procesos y dentro de cada uno de ellos sus respectivos subprocesos:

A) Procesos pre analíticos

Los procesos pre analíticos son los que desarrollan antes de la ejecución de los ensayos, y se dividen en los siguientes subprocesos:

a) Recepción de muestras: Las muestras son entregadas a laboratorio por parte de los clientes internos, con una

identificación por parte del cliente no administrada por el Laboratorio de Medio Ambiente, el personal de laboratorio debe colocar otro código de identificación única que consiste en un código correlativo acompañado de los dos últimos dígitos del año.

b) Sistema de acondicionamiento ambiental:

c) Tratamiento de agua para laboratorio:

B) Procesos analíticos

El proceso de análisis de cada muestra se desarrolla de acuerdo a los parámetros requeridos por los clientes internos, para completar el proceso analítico se debe realizar los subprocesos que corresponden a la determinación de cada parámetro solicitado, dentro de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC se tienes los siguientes sub-procesos:

d) Análisis de Acidez.

e) Análisis de alcalinidad

f) Análisis de Aniones.

g) Análisis de Cloro Libre.

h) Análisis de Cianuro WAD.

i) Análisis de Conductividad.

j) Análisis de Cromo VI.

k) Análisis de Mercurio Disuelto.

l) Análisis de Mercurio Total.

m) Análisis de Metales Disueltos.

n) Análisis de Metales Totales.

o) Análisis de Nitrógeno Amoniacal.

p) Análisis de pH.

q) Análisis de Sólidos Disueltos Totales:

r) Análisis de Sólidos Suspendidos Totales:

s) Análisis de Turbidez:

Todos estos sub-procesos tienen como variable de entrada las muestras sin los resultados, y como variable de salida son los resultados, los cuales deben estar dentro un grupo de control de calidad, si los requisitos para el grupo control no cumplen, entonces los resultados de la muestra son descartados.

C) Procesos post analíticos

Los procesos post analíticos corresponden a la revisión de los resultados generados en el proceso analítico y la consolidación de todos los resultados en un informe que es emitido al cliente. La revisión corresponde a la verificación del cumplimiento de las "muestras control" analizadas en formo conjunta con las muestras de los clientes, los resultados las "muestras control" deben estar dentro rangos establecidos por el Laboratorio, si alguno de los controles no cumple se rechazan los resultados del conjunto de muestra analizadas y se solicita un nuevo proceso de análisis.

4.5.2 Procesos de Soporte

Los procesos de soporte están compuestas por los siguientes subprocesos:

a) Gestión de personal: en este proceso la variable de entrada son las personas con competencias establecida en un determinado periodo de tiempo, y la variable de salida son las personas con el aumento de su competencia.

b) Servicios: Los servicios son muy importante para mantener los equipos en mantenimiento.

c) Gestión de compras: éste proceso empieza con un requerimiento de los materiales y reactivos, que son las variables de entrada. Las variables de salida son la recepción de los reactivos y materiales.

4.5.3 Procesos Estratégicos

Dentro de éstos procesos están los de dirección y planificación. Las variables de entrada son el sistema sin la planificación y las variables de salida son la planificación y seguimiento de las actividades planteada.

4.6 Simulación de procesos de mejora

La simulación se realizó en focus group conformado por todo el personal de laboratorio para identificar y evaluar una oportunidad de mejora identificada, asimismo se hizo en base al diagrama de flujo descrito en la figura 14 del apéndice.

Para la simulación se realizaron la evaluación de dos oportunidades identificadas:

4.6.1 Simulación de procesos de mejora

El subproceso de análisis de aniones, conlleva a la determinación de cinco aniones como son fluoruros, cloruros, nitritos, nitratos y sulfatos. El promedio de análisis de muestra que se realiza es de 10 muestras por semana, que corresponde a 50 datos por día únicamente a los aniones. De acuerdo a la revisión de los registros de Trabajos no Conformes identificados existe por lo menos tres datos que están acompañados de una corrección, generando revisiones al 100% de los registros de resultados de aniones.

4.6.2 Disminuir el consumo de ácido nítrico en el análisis de metales totales y metales disueltos

En los subprocesos de análisis de metales totales y metales disueltos se consume 2.5 mL ácido nítrico ultrapuro para un volumen de 50 mL de muestra y de acuerdo a la propuesta de uno de los analistas de Laboratorio es que se debe bajar el consumo a la mitad, debido a que el volumen final que se usa el equipo de análisis de metales totales y disueltos es 2 mL de los 50 mL. Sin embargo hay una restricción de la calidad del resultado, que debido a la disminución del volumen aumentaría la incertidumbre de los resultados. Por lo tanto exige una evaluación exhaustiva.

4.7 Discusión

En los subprocesos de análisis de metales totales y metales disueltos se consume 2.5 mL ácido nítrico ultrapuro para un volumen de 50 mL de muestra y de acuerdo a la propuesta de uno de los analistas de Laboratorio es que se debe bajar el consumo a la mitad, debido a que el volumen final que se usa el equipo de análisis de metales totales y disueltos es 2 mL de los 50 mL. Sin embargo hay una

restricción de la calidad del resultado, que debido a la disminución del volumen aumentaría la incertidumbre de los resultados. Por lo tanto exige una evaluación exhaustiva.

El objetivo general de la presente investigación consistió en determinar los procesos de gestión del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha S.R.L. y proponer un sistema de mejora continua aplicada a los procesos identificados, para lo cual se plantearon cuatro objetivos específicos que a continuación se describe el logro de cada uno de ellos.

El primer objetivo es identificar los procesos en Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC, incluyendo sus variables de ingreso y salida de cada uno de ellos de la empresa Yanacocha SRL. Según lo descrito en el numeral 4.2. de la presente investigación se muestra que el laboratorio no contaba con los procesos identificados, debido a que el área está organizada en forma funcional y sus actividades lo desarrollan mediante procedimientos e instrucciones documentados, para lo cual, antes de proceder con la identificación se ha tenido que capacitar al personal en la gestión enfocada en procesos. Con la capacitación realizada al personal se ha logrado la concientización y veracidad sobre la importancia de enfocar la gestión basada en procesos, conllevando a una identificación fácil de clasificación y sistematización. La clasificación se ha realizado en base a lo indicado por (Bravo Carrasco, 2009, pág. 31) en procesos clave, procesos de soporte y procesos estratégicos, preparando a la organización a un nuevo enfoque de trabajo con la finalidad de aplicar posteriormente la sistematización de las mejoras en forma efectiva.

El segundo objetivo es elaborar un mapeo de los procesos identificados en el Laboratorio de Medio Ambiente de Minera Yanacocha SRL. El mapa de procesos presentado en el numeral 4.4 presenta en forma clara la misión del laboratorio y la secuencia de procesos que se debe realizar para lograr entregar el servicio requerido por los clientes internos; el mapa de procesos también está diseñado de acuerdo a lo descrito por Beltrán Sanz et al (2009), en el documento "guia para una gestión basada em procesos" en donde se describe la clasificación en procesos clave, procesos de soporte y procesos estratégicos.

El tercer objetivo es describir las características de los procesos y sus variables. La descripción de los procesos se detalla en el numeral 4.5. dicha descripción es con un enfoque gerencial, mas no con un enfoque técnico, debido a que se busca conocer de forma general el desarrollo de los procesos, lo detalles técnicos de cada procesos se describen dentro de la documentación del sistema de calidad del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC de Minera Yanacocha. Esta descripción nos ayuda a determinar de forma sencilla y práctica en que parte se deben enfocar las mejoras con la finalidad de dar un mejor servicio y con una alta eficiencia.

El cuarto objetivo es proponer un sistema de evaluación de oportunidades de mejora basado en una serie de metodologías. Para el logro de este objetivo se realizó dos simulaciones tal como se describe en el numeral 4.6. La primera simulación se planteó que evalúe oportunidad de mejora identificada en dos escenarios; el primer escenario es sin el conocimiento y uso de la herramienta evaluación propuesta y el segundo escenario teniendo el uso y conocimiento de la herramienta propuesta. Los resultados de evaluación en los dos escenarios fueron

opuestos, el primer resultado es que no se debe realizar ningún cambio, mientras que, en el otro escenario se determinó que se debe hacer aplicar six sigma debido a un problema de variabilidad de los procesos, el cual debe mantenerse o disminuir al realizar el cambio. En la segunda simulación no fue factible plantear la evaluación en dos escenarios, debido a que el personal que evaluó ya estaba condicionado al conocimiento y experiencia de la primera simulación.

En la investigación se planteó la hipótesis que, la identificación y evaluación de oportunidades de mejora en los procesos de análisis de muestras es débil en el "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC", por lo que la implementación de un sistema de gestión de mejora continua para la identificación y evaluación de las oportunidades de mejora ayudaría a optimizar los recursos y a la vez mejorar la calidad del servicio en los procesos de "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de la empresa Minera Yanacocha S.R.L. De acuerdo al análisis de los resultados del cuarto objetivo específico nos ayuda a confirmar la hipótesis planteada en forma favorable, por lo tanto al aplicar de forma sistemática y continua la optimización se verá reflejada en los recursos y en mejorar la calidad del servicio.

De acuerdo a lo que describe Bravo Carrasco (2009), la gestión por procesos ayuda a mejorar los procesos, de forma eficaz, sin ambigüedades, tal como se hizo en la primera simulación de evaluación de la oportunidad de mejora.

Para una sistematización eficaz en la evaluación de oportunidades de mejora es necesario conocer y tener varias opciones metodológicas de mejoramiento continuo.

De acuerdo a la evaluación de resultados podemos decir que la implementación de una gestión enfocada por procesos, nos genera una visión holística sobre la interacción de los procesos de una organización.

CAPITULO V: PROPUESTA

5.1 Propuesta de un sistema gestión de mejora continua

Una de los objetivos de la presente tesis es proponer un sistema de mejora continua que engloba desde la identificación de la oportunidad de mejora y la evaluación de la herramienta o metodología más óptima a desarrollar para concretarlo en una innovación o cambio del proceso.

La propuesta del sistema de gestión de mejoras se basa teniendo como enfoque la herramienta de las simulaciones, sin embargo en este capítulo se desarrollarán las directrices del proceso de mejora continua en forma detallada.

5.2 Proceso de gestión de oportunidades mejora

El proceso de gestión de evaluación de oportunidades de mejora comienza, con la recepción de la oportunidad de mejora identificada por cualquier integrante del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC, conocida también como idea nueva; estas oportunidades deben ser siempre sometidas a una evaluación objetiva para lo cual se propone el siguiente procesos de evaluación:

5.2.1 Identificación del proceso relacionado para evaluar el desempeño

Al identificar la oportunidad de mejora se debe identificar el proceso con el cual está relacionado, luego evaluar si se conoce el desempeño de proceso. Si no se conoce o no es entendido el desempeño del proceso, primero se debe gestionar el proceso con la finalidad de conocerlo en forma clara.

Si se conoce el desempeño del proceso relacionado con la oportunidad de mejora propuesta se pasa a la siguiente evaluación.

5.2.2 Evaluar si la implementación de la oportunidad de mejora es simple

Si la evaluación es simple y conocida, solo se debe autorizar e implementar el cambio y se cierra el proceso, sin embargo se recomienda hacer un seguimiento por un periodo predefinido en la evaluación.

Si la implementación o solución no es simple, se debe hacer pasar al siguiente proceso de evaluación.

5.2.3 Evaluar la implementación de la oportunidad de mejora mediante la filosofía Kaizen

Para aplicar la filosofía Kaizen se debe aplicar en los siguientes contextos:

Si la solución no es conocida para el problema identificado.

Es de pequeña escala o requiere la urgencia de mejorar los procesos.

Requiere hacer un análisis de mejorar los procesos entre 2 a 5 días, se considera como un evento Kaizen.

Si no es factible aplicar la filosofía Kaizen evaluar el siguiente proceso de evaluación.

5.2.4 Evaluar la implementación de la oportunidad de mejora mediante la metodología Lean

Si ~~el~~ la oportunidad de mejorar está relacionado con un problema de tiempo o ciclo se debe aplicar la metodología Lean, para eliminar o reducir los restricciones de capacidad del proceso.

Si el proceso no está relacionado con el factor de tiempo o ciclo se pasa al siguiente

5.2.5 Evaluar la implementación de la oportunidad de mejora mediante la metodología Six Sigma

Si la oportunidad de mejorar está relacionado con algún defecto o variabilidad aplicar la metodología de Six Sigma haciendo uso de la guía de Six Sigma con el soporte de personal con conocimientos de Six Sigma.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

6.1 Conclusiones

La implementación de un sistema de gestión de mejora continua para la identificación y evaluación de oportunidades de mejora ayuda a optimizar los recursos y a la vez mejorar la calidad de los servicios realizados a través de los procesos de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC de Minera Yanacocha, esto ha sido demostrado en las simulaciones realizadas para la presente investigación (numeral 4.7.), en donde se ha aplicado el proceso de evaluación de la oportunidad de mejora identificada.

Es importante contar con un proceso de gestión de evaluación de oportunidades de mejora, con la finalidad de someter a cada nueva idea a un proceso evaluativo y objetivo para lograr que la aceptación o rechazo no sea de simple percepción

El Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC no tenía sus procesos identificados debido a que la administración está con un enfoque funcional mas no de procesos. La identificación de los procesos ha generado un nuevo enfoque de administración de los procesos del área, debido a que se podrá avanzar con la implementación de nuevas oportunidades de mejora de una manera sistemática y eficaz, por lo tanto el primer objetivo específico ha sido desarrollado.

El mapeo de los procesos ayuda a entender la interrelación que existe entre estos, además se tendrá de forma más clara la administración del área de laboratorio, y el enfoque en evaluación donde se podría mejorar, ya sea en calidad o en productividad.

La descripción de los procesos se ha realizado con un enfoque gerencial, información suficiente para administrar con un enfoque basado en los procesos.

La propuesta de implementar un sistema de mejora continua con la opción de poder seleccionar algunas alternativas metodológicas de mejoramiento continuo es factible tal como se analizó en el numeral 4.7 de la presente investigación.

La propuestas de la implementación de un sistema de gestión de evaluación de oportunidades de mejora es una alternativa para el Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC, esta alternativa también puede ser mejorada por los integrantes de Laboratorio.

De acuerdo a las conclusiones anteriores podemos afirmar que el objetivo general que consistió en determinar los procesos de gestión del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha S.R.L. y proponer un sistema de mejora continua aplicada a los procesos identificados, se ha logrado cumplir tomando en consideración el cumplimiento de los objetivo específicos y la propuesta descrita en el numeral 5.1.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda profundizar mediante ~~realizar~~ nuevos estudios de investigación de forma más específica con cada una de las herramientas de mejoramiento continuo, como son el Kaizen y Lean Six Sigma, realizando ~~haciendo casos estudios~~ estudio de casos, orientados a cada metodología.

Establecer como siguiente objetivo, la evaluación y descripción de las variables de salida y entrada de cada proceso para mejorar el entendimiento ~~de cada proceso~~ y así poder optimizar o innovar cada proceso.

Con el enfoque de administración basado en procesos, se puede empezar hacer estudios de investigaciones en cada uno de los procesos, con la finalidad de mejorar cada uno de ellos de forma más efectiva.

6.3 Sugerencias

Se sugiere profundizar en sistemas de mejoramiento continuo al personal de Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC., mediante capacitaciones.

Un sistema de mejora continua debe ser siempre respaldado por la Alta Dirección para generar compromiso con la identificación de oportunidades de mejora continua, por lo cual se recomienda que se mantenga el respaldo tal como se ha generado en la presente investigación.

Se sugiere cambiar el enfoque funcional de administración del Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC a un enfoque basado en procesos, para que las oportunidades de mejorar tengan una evaluación objetiva antes de ser implementadas.

Se sugiere ampliar el enfoque de administración, de ser funcional a un enfoque basado en procesos, en otras áreas de Minera Yanacocha.

CAPITULO VII: REFERENCIAS

7.1 Bibliografía

ACUITY INSTITUTE LLC. (2009). Lean Six Sigma. United States of America.

Almudéver Marí, C., & Cerveró Romero, F. (2014). *Implementación de la Filosofía Six Sigma en la Construcción.* Universidad Politecnica de Valencia. Valencia - España: Universidad Politecnica de Valencia.

Atehortua Tapias, Y. A., & Restrepo Correa, J. H. (Agosto de 2010). Kaizen: Un caso de estudio. *Scientia et Technica*(Año XVI - 45), 59-64.

Beltrán Sanz, J., Carmona Calvo, M. Á., Carrasco Perez, R., Rivas Zapata, M. Á., & Tejedro Panchón, F. (2009). *Guía para un gestión basada en procesos.* Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología.

Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. T. (2010). *Mejora continua de los procesos - Herramientas y Técnica.* Lima - Perú: Fondo Editorial - Universidad de Lima.

Bravo Carrasco, J. (2009). *Gestión por Procesos.* Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A.

Gestión-Calidad Consulting. (2009). *http://www.gestion-calidad.com*. Recuperado el 28 de 06 de 2016, de http://www.gestion-calidad.com/gestion-procesos.html: http://www.gestion-calidad.com/gestion-procesos.html

Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma* (Tercera ed.). México: Mc Graw Hill.

Hernádez Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing - Conceptos, técnicas e implementación.* Madrid: Fundación EOI.

Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Batista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (5° Edición ed.). MEXICO: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

http://www.leansolutions.co. (s.f.). *http://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/*. Recuperado el 26 de 06 de 2016, de http://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/: http://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/

Imai, M. (1989). *Kaizen - La clave de la ventaja competitiva japonesa.* México: Compañia Editorial Continental.

ISO 9000:2005. (2005). *ISO 9000:2005 - Sistema de Gestión de Calidad - Fundamentos y Vocabulario.* Suiza: ISO copyright Office.

ISO/IEC 17025. (2005). *Norma Internacional ISO/IEC 17025 "Requsitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".* Suiza: ISO copyright office.

Mayano Fuentes, J., Bruque Cámara, S., Matínez Jurado, P. J., & Maqueira Marín, J. M. (2011). *Gestión de la Calidad en empresas tecnológicas de TQM a ITIL.* Bogota, Colombia: Ediciones de la U.

Ríos Soria, E. (Setiembre de 2009). Gestión de Calidad y mejora continua en la Administración Pública. *Actualidad guberamental*, 6.

Ruiz Fuentes, D., Almaguer Torres, R. M., Torres Torres, I. C., & Hernádez Peña, A. M. (2013). La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos. *Ciencias Holguín, XIX*(4).

Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros . (DS N° 004-2013 - PCM). *Implementación de la gestión por procesos en las entidades de la administracipon pública.* Lima - Perú.

Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El Proceso de Investigación Científica* (Cuarta ed.). México: Limusa.

Universidad Politécnica de Catalunya. (s.f.). *upcommons.upc.edu.* Obtenido de upcommons.upc.edu: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5

upcommons.upc.edu. (s.f.). *http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5*. Obtenido de http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5

www.dmaictools.com. (s.f.). *Dmaic Tools.com.* Recuperado el 06 de Septiembre de 2015, de www.dmaictools.com: https://www.dmaictools.com/dmaic-measure/normal-probability-curve/

www.melius.cl. (s.f.). *Melius*. Obtenido de Melius: http://www.melius.cl/metodologia-black-belt-coaching-sgi.html

7.2 Linkografía

ACUITY INSTITUTE LLC. (2009). Lean Six Sigma. United States of America.

Almudéver Marí, C., & Cerveró Romero, F. (2014). *Implementación de la Filosofía Six Sigma en la Construcción.* Universidad Politecnica de Valencia. Valencia - España: Universidad Politecnica de Valencia.

Atehortua Tapias, Y. A., & Restrepo Correa, J. H. (Agosto de 2010). Kaizen: Un caso de estudio. *Scientia et Technica*(Año XVI - 45), 59-64.

Beltrán Sanz, J., Carmona Calvo, M. Á., Carrasco Perez, R., Rivas Zapata, M. Á., & Tejedro Panchón, F. (2009). *Guía para un gestión basada en procesos.* Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología.

Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. T. (2010). *Mejora continua de los procesos - Herramientas y Técnica.* Lima - Perú: Fondo Editorial - Universidad de Lima.

Bravo Carrasco, J. (2009). *Gestión por Procesos.* Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A.

Gestión-Calidad Consulting. (2009). *http://www.gestion-calidad.com*. Recuperado el 28 de 06 de 2016, de http://www.gestion-calidad.com/gestion-procesos.html: http://www.gestion-calidad.com/gestion-procesos.html

Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma* (Tercera ed.). México: Mc Graw Hill.

Hernádez Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing - Conceptos, técnicas e implementación.* Madrid: Fundación EOI.

Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Batista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (5° Edición ed.). MEXICO: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

http://www.leansolutions.co. (s.f.). *http://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/*. Recuperado el 26 de 06 de 2016, de http://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/: http://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/

Imai, M. (1989). *Kaizen - La clave de la ventaja competitiva japonesa.* México: Compañia Editorial Continental.

ISO 9000:2005. (2005). *ISO 9000:2005 - Sistema de Gestión de Calidad - Fundamentos y Vocabulario.* Suiza: ISO copyright Office.

ISO/IEC 17025. (2005). *Norma Internacional ISO/IEC 17025 "Requsitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".* Suiza: ISO copyright office.

Mayano Fuentes, J., Bruque Cámara, S., Matínez Jurado, P. J., & Maqueira Marín, J. M. (2011). *Gestión de la Calidad en empresas tecnológicas de TQM a ITIL.* Bogota, Colombia: Ediciones de la U.

Ríos Soria, E. (Setiembre de 2009). Gestión de Calidad y mejora continua en la Administración Pública. *Actualidad guberamental*, 6.

Ruiz Fuentes, D., Almaguer Torres, R. M., Torres Torres, I. C., & Hernádez Peña, A. M. (2013). La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos. *Ciencias Holguín, XIX*(4).

Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros . (DS N° 004-2013 - PCM). *Implementación de la gestión por procesos en las entidades de la administracipon pública.* Lima - Perú.

Tamayo y Tamayo, M. (2004). *El Proceso de Investigación Científica* (Cuarta ed.). México: Limusa.

Universidad Politécnica de Catalunya. (s.f.). *upcommons.upc.edu.* Obtenido de upcommons.upc.edu: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5

upcommons.upc.edu. (s.f.). *http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5*. Obtenido de http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10317/A.4.?sequence=5

www.dmaictools.com. (s.f.). *Dmaic Tools.com.* Recuperado el 06 de Septiembre de 2015, de www.dmaictools.com: https://www.dmaictools.com/dmaic-measure/normal-probability-curve/

www.melius.cl. (s.f.). *Melius*. Obtenido de Melius: http://www.melius.cl/metodologia-black-belt-coaching-sgi.html

APENDICES

Instrumentos

Antes de aplicar una oportunidad de mejora a cualquier proceso, éste debe ser evaluado según su ficha de procesos.

FICHA DE PROCESOS

PROCESO:	**TIPO DE PROCESO:**
MISION:	
ALCANCE **Empieza:** **Incluye:** **Termina:**	**DOCUMENTOS RELACIONADOS:**
ENTRADAS:	**SALIDAS:**
PROVEEDORES:	**CLIENTES:**
REGISTROS:	**FRECUENCIAS DE VERIFICACION:**
VARAIBLES DE CONTROL:	**INDICADORES:**
PELIGROS:	**RIESGOS:**

Figura 14: Ficha de procesos

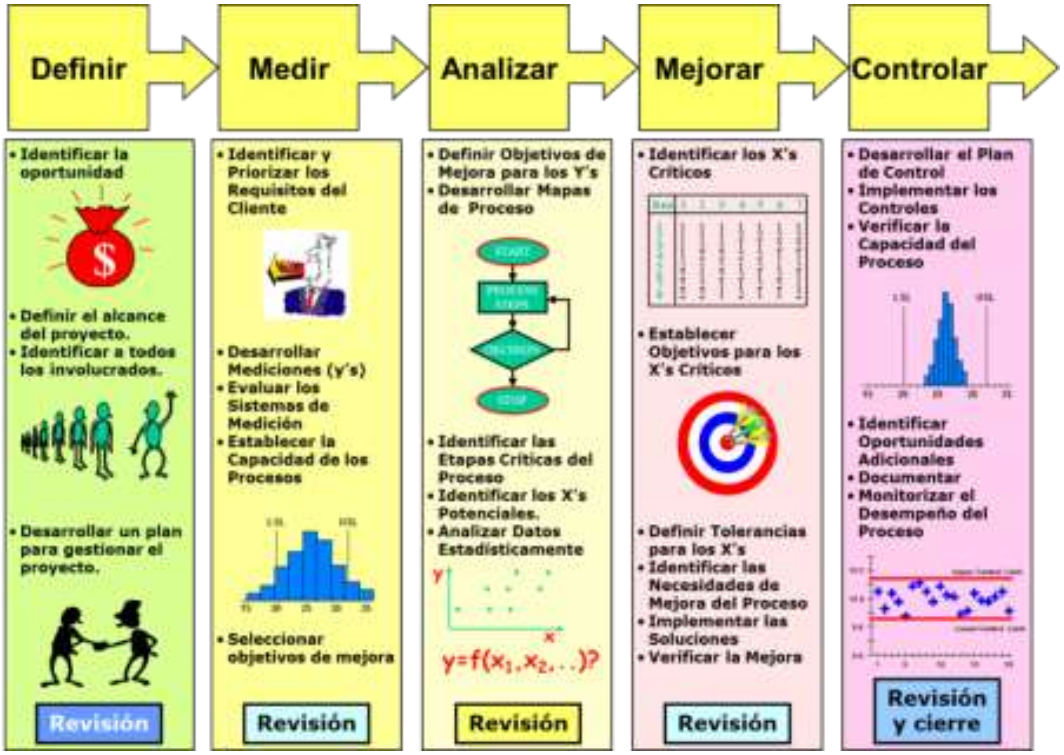

Figura 15: Seguimiento de implementación de mejora

FICHA DE IDENTIFICACION DE PROCESOS

N°	Nombre del Proceso	Entradas	Servicio (salida)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Figura 16: Identificación de procesos
Fuente: Elaboración propia, octubre 2015.

Validación de Instrumentos

Los instrumentos son verificados por personal capacitado en validación de sistemas de gestión de calidad.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Tabla 6 : Tatriz de consistencia

Problema de Ivestigación	Objetivos	Hipotesis	Variables	Indicadores	Procedimiento Metodológico
¿Cómo se viene presentando los procesos del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" y qué propuesta de sistema de mejora continua es aplicable a cada proceso del área de Laboratorio de Minera Yanacocha, 2016?	Determinar los procesos de gestión del "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de Minera Yanacocha S.R.L. y proponer un sistema de mejora continua aplicada a los procesos identificados.	La identificación y evaluación de oportunidades de mejora en los procesos de análisis de muestras es débil en el "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC", por lo que la implementación de un sistema de gestión de mejora continua para la identificación y evaluación de las oportunidades de mejora ayudaría a optimizar los recursos y a la vez mejorar la calidad del servicio en los procesos de "Laboratorio de Medio Ambiente y QA/QC" de la empresa Minera Yanacocha S.R.L.	Procesos	Eficacia en la evaluación de mejora	Observación Guiada Analisis documental
	Identificar los procesos en Laboratorio de Medio Ambiente, incluyendo sus variables de ingreso y salida de cada uno de ellos de la empresa Yanacocha SRL.		Procesos	Identificación total de los procesos	En cuanto al procesamiento, esté consistió en la identificación de los procesos, mapeo de procesos, descripción de los procesos, identificación de variables por cada proceso, evaluación de los procesos y propuesta de la implementación de Lean Six Sigma, para lo cual se hace uso de la información detallada en cada una de los instrumentos de investigación descritos en numerales anteriores
	Elaborar un mapeo de los procesos identificados en el Laboratorio de Medio Ambiente de Minera Yanacocha SRL.		mapa	Ubicación Eficaz de la secuencia de procesos	
	Describir las características de los procesos y sus variables.		Procesos		
	Proponer un sistema de evaluación de oportunidades de mejora basado en una serie de metodologías.		Sistema de Evaluación		