

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas
Ingeniería Civil Industrial



**Metodología de Control de Gestión para un Contratista
EPCM.**

Por

Cesar Alonso Valencia Madrid

Tesis para optar al título de
Ingeniero Civil Industrial
y Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería

Prof. Guía José Irrazabal
Prof. Informante Mauricio Valle

Diciembre, 2009

Dedicatoria

A mi abuelito por ser mi guía espiritual,
A mi mamá, abuelita, hermano, tía y primo por sus sacrificios y apoyo eterno,
A Caterina y a su familia por su motivación y apoyo incondicional.

Agradecimientos

Quiero dar las gracias a cada una de las personas que hicieron posible este trabajo de tesis.

A mi familia por su apoyo incondicional y por creer en mí,

A Caterina y a su familia por acompañarme y apoyarme en cada etapa de mi vida,

A mis amigos por incentivarne a seguir creciendo profesionalmente,

Al Profesor José Irrazabal por su apoyo y guía durante todo este proceso,

A la empresa Minera Esperanza, por abrirme las puertas y facilitar el desarrollo de este trabajo de tesis. En especial a Ángela Gonzalez.

A todos ellos, les dedico mi trabajo de título.

Muchas Gracias...

Índice

Resumen Ejecutivo.....	10
Executive Abstract.....	11
Introducción.....	12
Descripción del Problema.....	14
Objetivos.....	15
Capítulo 1: Marco Teórico Conceptual.....	16
1.1 Conceptos de Contrato de Construcción.....	16
1.1.1 Definición de Contratos de Construcción.....	16
1.1.2 Principios Básicos de un Contrato.....	17
1.1.3 Participantes de un Contrato de Construcción.....	17
1.1.4 Tipos de Contratos de Construcción.....	18
1.1.5 Clasificación de Contratos de Acuerdo a su Alcance.....	18
1.1.6 Clasificación de Contratos de Acuerdo a su Precio y Forma de Pago.....	19
1.2 Conceptos de Calidad.....	20
1.2.1 Evolución del Concepto de Calidad.....	20
1.2.2 Concepto de Calidad Total.....	21
1.2.3 Sistemas de Control de Calidad.....	22
1.3 Conceptos, Clasificación y Especificación de Procesos.....	23
1.3.1 El Concepto de Proceso.....	23
1.3.2 Gestión por Procesos.....	25
1.3.3 Beneficios de la Gestión por Procesos.....	27
1.3.4 Mejoramiento de Procesos.....	28
1.4 Metodologías para el Mejoramiento de Procesos.....	29
1.4.1 Reingeniería.....	30
1.4.2 Rediseñar Procesos.....	31
1.4.3 Mejoramiento Continuo del Proceso.....	33
1.4.4 Ciclo PHVA.....	35
1.4.5 Talleres de Mejora Participativa de Procesos.....	36
1.4.6 Gestión de Iniciativas.....	36
1.5 Herramientas para el Análisis de Procesos.....	37
1.5.1 Definición de Cadena Cliente-Proveedor.....	37
1.5.2 Definición de Diagrama de Causa-Efecto.....	38
1.5.3 Definición de Mapa de Procesos.....	39
1.5.4 Definición Diagrama PIPOC.....	39
1.5.5 Representación Grafica de un Proceso.....	40
1.6 Desarrollo de Criterios e Indicadores.....	42
1.6.1 Indicadores de Desempeño del Proceso.....	43

1.6.2 Análisis y Mejora del Proceso.....	44
1.6.3 Designación de la Figura del “Propietario del Proceso”	45
Capítulo 2: Antecedentes de la Empresa.....	48
2.1 Minería en Chile.....	48
2.2 Antofagasta Minerals S.A. (AMSA).....	49
2.3 Minera Esperanza.....	50
2.4 Aker Solutions.....	51
Capítulo 3: El Estudio.....	52
3.1 Organigrama de las distintas áreas del Proyecto Esperanza.....	52
3.2 Generalidades.....	52
3.2.1 Gerencia de Construcción Planta.....	52
3.2.2 Gerencia de Construcción Pipeline.....	53
3.2.3 Gerencia de Construcción Puerto.....	53
3.2.4 Gerencia de Ingeniería.....	53
3.2.5 Gerencia Informática Industrial y Fuerza Eléctrica.....	53
3.2.6 Gerencia de Programación y Costos.....	53
3.2.7 Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad del Proyecto.....	53
3.2.8 Gerencia de Adquisiciones y Contratos.....	53
3.2.9 Asesor de Proyecto.....	53
Capítulo 4: Metodología de Trabajo.....	54
4.1 Etapas de la Metodología.....	54
4.2 Aplicación de la Metodología.....	55
4.2.1 Cumplimiento de los requisitos tanto para Minera Esperanza como para este trabajo de tesis.....	55
4.2.2 Identificación de los procesos por área.....	55
4.2.3 Elaboración de Alcances y Objetivos Operacionales de los Procesos.....	59
4.2.3.1 Alcances y Objetivos Operacionales: QA-01. Reporte de No Conformidad-NCR.....	59
4.2.3.2 Alcances y Objetivos Operacionales: QA-02. Gestión de la Calidad - Inspección en Fábrica y en Obras.....	59
4.2.3.3 Alcances y Objetivos Operacionales: QA-03. Gestión de la Calidad - Auditorias de Procesos.....	60
4.2.3.4 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-01. Recepción de Precomisionamiento.....	60
4.2.3.5 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-02. Aprobación Órdenes de Cambio y Estados de Pago.....	60
4.2.3.6 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-03. Comunicación de Instrucciones al EPCM y Subcontratistas.....	61
4.2.3.7 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-04. Detención de Trabajos, Suspensión de Obras o Término Anticipado de Contratos.....	61
4.2.3.8 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-05. Control de la Evaluación Técnica y Emisión del Contrato u Orden de Compra.....	61

4.2.3.9 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-06. Control de Avances, Planificación y Seguimiento de Programas.....	62
4.2.3.10 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-07. Comunicación de Permiso, Obras Nuevas y Modificaciones de Obras.....	62
4.2.4 Generación y Levantamiento de Indicadores de Gestión.....	63
4.2.5 Elaboración de Matriz de Autoridad.....	67
4.2.6 Identificación de Registros de Gestión.....	71
4.2.7 Elaboración de Mapeo de Alto Nivel.....	76
4.2.8 Elaboración de Flujogramas de Procesos.....	83
4.2.9 Generación de Ficha de Proceso.....	97
4.2.10 Validación de Procesos.....	97
4.3 Resultados.....	98
Conclusiones.....	108
Recomendaciones.....	110
Referencias Bibliográficas.....	111
Enlaces.....	112
Anexos.....	113

Lista de Abreviaturas y Siglas

AMSA = Antofagasta Minerals S.A.

ME = ESP = Dueño = Minera Esperanza.

AS = Aker Solutions.

EPCM (*Engineering, Procurement, and Construction Management*) = Contratista de ingeniería, adquisición y administración de la construcción.

OP = Operaciones.

QA (*Quality Assurance*) = Aseguramiento de Calidad.

PIPOC = Proveedor; *Inputs* o Entradas; Proceso; *Outputs* o Salidas; Cliente

NCR = Reporte de No Conformidad.

EP = Estado de Pago.

OC = Orden de Compra.

ODC = Orden de Cambio.

SDC = Solicitud de Cambio.

E/I/S = Equipos, Insumos y Servicios.

SSMA = Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

CASS = Calidad, Medio Ambiente, Salud y Seguridad.

PAS = Permisos Ambientales Sectoriales

FIR (*Field Inspection Report*) = Reporte de Inspección en Terreno.

LOR (*Letter of recommendation*) = Carta de Recomendación.

LOA (*Letter of adjudication*) = Carta de Adjudicación.

PIE = Plan de Inspección y Ensayos.

PIAC = Plan de Inspección de Aseguramiento de Calidad.

PEM= Puesta en Marcha.

CAPEX= Presupuesto del Proyecto Esperanza.

Lista de Figuras

Figura 1 - Ciclo de Mejora Continua de Deming.....	35
Figura 2 - Diagrama General de Causa-Efecto.....	38
Figura 3 - Diagrama PIPOC (Elaboración Propia).....	40
Figura 4 - Simbologías de Elaboración de los Diagramas de Flujo (Elaboración Propia).....	41
Figura 5 - Organigrama distintas áreas del Proyecto Esperanza (Basado en Minera Esperanza 2009).....	52
Figura 6 - Esquema de la estructura del código identificador de los Procesos.....	56
Figura 7 - Esquema de la estructura del código identificador de los Documentos.....	71
Figura 8 - Diagrama PIPOC, Proceso QA-01 (Elaboración Propia).....	77
Figura 9 - Diagrama PIPOC, Proceso QA-02 (Elaboración Propia).....	77
Figura 10 - Diagrama PIPOC, Proceso QA-03 (Elaboración Propia).....	78
Figura 11 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-01 (Elaboración Propia).....	78
Figura 12 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-02 (Elaboración Propia).....	79
Figura 13 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-03 (Elaboración Propia).....	79
Figura 14 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-04 (Elaboración Propia).....	80
Figura 15 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-05 (Elaboración Propia).....	81
Figura 16 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-06 (Elaboración Propia).....	81
Figura 17 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-07.1 (Elaboración Propia).....	82
Figura 18 - Diagrama PIPOC, Proceso OP-07.2 (Elaboración Propia).....	82
Figura 19 - Flujograma de Proceso QA-01 (Elaboración Propia).....	84
Figura 20 - Flujograma de Proceso QA-02 (Elaboración Propia).....	85
Figura 21 - Flujograma de Proceso QA-03 (Elaboración Propia).....	86
Figura 22 - Flujograma de Proceso OP-01 (Elaboración Propia).....	87
Figura 23 - Flujograma de Proceso OP-02.1 (Elaboración Propia).....	88
Figura 24 - Flujograma de Proceso OP-02.2 (Elaboración Propia).....	89
Figura 25 - Flujograma de Proceso OP-03 (Elaboración Propia).....	90
Figura 26 - Flujograma de Proceso OP-04.1 (Elaboración Propia).....	91
Figura 27 - Flujograma de Proceso OP-04.2 (Elaboración Propia).....	92
Figura 28 - Flujograma de Proceso OP-04.3 (Elaboración Propia).....	93
Figura 29 - Flujograma de Proceso OP-05 (Elaboración Propia).....	94
Figura 30 - Flujograma de Proceso OP-06 (Elaboración Propia).....	95
Figura 31 - Flujograma de Proceso OP-07 (Elaboración Propia).....	96

Lista de Tablas

Tabla 1 - Evolución del Concepto de Calidad (Adaptado de James, 1997).....	20
Tabla 2 - Macro de Procesos (Elaboración Propia).....	23
Tabla 3 - Resumen de Procesos Críticos identificados (Elaboración Propia).....	58
Tabla 4 - Identificación y Definición de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia).....	64
Tabla 5 - Identificación y Definición de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia).....	65
Tabla 6 - Identificación y Definición de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia).....	66
Tabla 7 - Matriz de Autoridad, Proceso QA-01 (Elaboración Propia).....	67
Tabla 8 - Matriz de Autoridad, Proceso QA-02 (Elaboración Propia).....	68
Tabla 9 - Matriz de Autoridad, Proceso QA-03 (Elaboración Propia).....	68
Tabla 10- Matriz de Autoridad, Proceso OP-01 (Elaboración Propia).....	68
Tabla 11- Matriz de Autoridad, Proceso OP-02 (Elaboración Propia).....	69
Tabla 12- Matriz de Autoridad, Proceso OP-03 (Elaboración Propia).....	69
Tabla 13- Matriz de Autoridad, Proceso OP-04 (Elaboración Propia).....	69
Tabla 14- Matriz de Autoridad, Proceso OP-05 (Elaboración Propia).....	70
Tabla 15- Matriz de Autoridad, Proceso OP-06 (Elaboración Propia).....	70
Tabla 16- Registros de Gestión (Elaboración Propia).....	72
Tabla 17- Registros de Gestión (Elaboración Propia).....	73
Tabla 18- Registros de Gestión (Elaboración Propia).....	74
Tabla 19- Registros de Gestión (Elaboración Propia).....	75
Tabla 20- Resultados de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia en base a información entregada por Minera Esperanza).....	99
Tabla 21- Resultados de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia en base a información entregada por Minera Esperanza).....	100
Tabla 22- Resultados de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia en base a información entregada por Minera Esperanza).....	101

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de tesis es el desarrollo e implementación de una metodología de control de gestión de procesos críticos del trabajo desarrollado por una empresa contratista del tipo EPCM, basada en la gestión por procesos, que permite a una organización mejorar sus operaciones, mediante el levantamiento de procesos, identificación de clientes y proveedores, diseño de indicadores y el fortalecimiento del equipo humano que participa en la empresa.

Esta propuesta surge una vez detectado el problema que mantiene hoy en día Minera Esperanza, el cual guarda relación directa con su contratista principal Aker Solutions, ya que con el paso del tiempo se ha detectado que los procesos de trabajo de Aker Solutions han presentado deficiencias, lo que esta repercutiendo fuertemente en la calidad, costos y plazos del proyecto.

La metodología desarrollada y aplicada en este trabajo de tesis es en base al mapeo y rediseño de procesos críticos de gestión.

Al aplicar esta metodología se pretende conseguir una oportunidad de mejora real y práctica, que hará interactuar a Minera Esperanza con los procesos de su contratista principal EPCM Aker Solutions, logrando así reducir el nivel de riesgo relacionado al no cumplimiento del proyecto de Minera Esperanza, y de esta forma identificar y mitigar los riesgos que puedan afectar la seguridad, plazos, calidad y costos del proyecto.

EXECUTIVE ABSTRACT

This work of thesis is the development and implementation of a methodology of management control of critics processes from work developed by a contractor company of EPCM type, based on the management by process, that allows an organization to improve its operations, by lifting processes, identification of customers and suppliers, design of indicators and the strengthening of the human team that participates on the company.

This proposal arose once identified the problem currently had by Minera Esperanza, which have direct relation with its principal contractor Aker Solutions, since with some time it has been detected that work processes of Aker Solutions have shown faults, which is having and impact on quality, cost and project deadlines.

The methodology development and applied in this work of thesis is based on mapping and redesign of critics process of management.

Application of this methodology aims to obtain an opportunity of real improvement and practice, which will make Minera Esperanza with the process of its principal contractor EPCM Aker Solutions, successfully reducing the level of risk related to non-compliance of the project of Minera Esperanza and identify and mitigate the risks that could affect the safety, deadlines, quality and projects cost.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de tesis se desarrolla en la empresa Minera Esperanza, la cual proyecta el desarrollo de una faena minera de categoría mundial para la explotación de un yacimiento de minerales de baja ley. El Proyecto contempla la materialización de instalaciones para la producción de concentrados de Cu-Au a un ritmo de 97.000 tpd (toneladas por día), con el fin de cumplir las condiciones del caso de negocio establecido, como también convertirse en un logro de orgullo para sus propietarios, empleados, para la comunidad y para todos quienes se relacionen con su desarrollo.

El problema que presenta Minera Esperanza guarda relación directa con su contratista principal Aker Solutions (contratista EPCM), ya que con el paso del tiempo se ha detectado que los procesos de Aker Solutions no se han supervisado, ni controlado por parte de Minera Esperanza, lo que repercute fuertemente en la calidad, rentabilidad y plazos esperados de los servicios prestados por éste.

En la actualidad existen muchas empresas chilenas que mantienen contratos con empresas contratista EPCM (ingeniería, adquisiciones y administración de la construcción) las cuales se centralizan en su mayoría en el área de la Minería, Industrial, Eléctrica y Obras Públicas. Por lo cual este tema no es nuevo, sin embargo es muy importante, ya que el nivel de responsabilidad que tiene los contratistas EPCM no es menor, ellos manejan prácticamente la totalidad de las organizaciones, realizando la ingeniería, las compras, las construcciones y la administración tanto del proyecto como de todos los subcontratistas, es por ello que es de suma importancia realizar un control de gestión a estos contratistas, ya que esta herramienta es un mecanismo insustituible para la mejora continua de la calidad de la gestión de cualquier organización.

Por esta razón Minera Esperanza esta muy interesada en abordar y dar exclusiva prioridad al control de gestión, ya que desde el comienzo de las funciones de su contratista principal Aker Solutions (año 2008), solo se preocupó de las exploraciones de cobre.

A partir de lo planteado anteriormente ésta tesis estará enfocada en lograr verdaderos cambios y mejoras en Minera Esperanza, será un trabajo a largo plazo el cual requerirá una serie de estudios y análisis que permitirán identificar la forma adecuada de lograr interactuar y a la vez controlar los procesos del contratista EPCM. Dicha tesis tratara

en profundidad éste tema, proponiendo una metodología en base al mapeo y rediseño de procesos críticos de gestión, que logrará controlar, interactuar y mitigar los riesgos de Minera Esperanza.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El trabajo de tesis que se presenta a continuación se desarrolla en la empresa Minera Esperanza, la cual forma parte del grupo Antofagasta Minerals S.A.

Con el objetivo de lograr llevar a buen término su proyecto, Minera Esperanza cuenta desde sus inicios con el apoyo de Aker Solutions, un contratista EPCM (*Engineering, Procurement, and Construction Management*), o contratista de ingeniería, adquisición y administración de la construcción.

Este contratista es responsable del desarrollo de la ingeniería, la licitación, la administración de los contratos, la adquisición de insumos, suministros y equipos, incluyendo la responsabilidad de cumplir y hacer cumplir los diseños y estándares de tales adquisiciones, la administración y supervisión de la construcción, servicios y trabajos necesarios para el proyecto, la dirección y administración del proyecto, lo que incluye la gestión de todos los contratos relativos a los servicios, obras y trabajos necesarios para el proyecto, así como las pruebas pre-operacionales, aseguramiento de calidad y asesoría en la puesta en marcha.

Sin embargo en la actualidad Minera Esperanza ha identificado deficiencias en el desempeño de Aker Solutions, quien con el paso del tiempo ha evidenciado carencias en sus procesos de control, lo que repercute fuertemente en la calidad, costos y plazos esperados de los servicios encomendados, todo esto producto de que existe una escasez de supervisión y control por parte de Minera Esperanza a los procesos generados por el Contratista EPCM, afectando específicamente en:

- Mala comunicación entre Contratistas, Aker Solutions y Minera Esperanza.
- Atraso del término de la Construcción y Montaje.
- Mayores Costos de Construcción y Montaje.
- Atraso en la Puesta en Marcha (PEM) del Proyecto.
- Aumento de CAPEX.

Por lo tanto es de suma importancia desarrollar, e implementar un método a través de la herramienta de mapeo y rediseño de procesos críticos de gestión que permita controlar y mitigar estos riesgos al proyecto de Minera Esperanza.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Diseñar una metodología basada en el mapeo y rediseño de procesos críticos de gestión para el control de una empresa contratista del tipo EPCM.

Objetivos Específicos.

- Reunir los datos e información necesaria (a través de la inspección e investigación en terreno), para identificar las debilidades evidenciadas de la empresa contratista Aker Solutions.
- Identificar los problemas más importantes de Minera Esperanza.
- Estudiar y analizar cada proceso existente.
- Desarrollar una herramienta de gestión que permita rediseñar, monitorear y evaluar los procesos a través de la definición de alcances, objetivos operacionales, indicadores de gestión (KPI), matriz de autoridad, registros de gestión, mapeo de alto nivel PIPOC y flujogramas de procesos.
- Generar una metodología de trabajo que permita analizar y evaluar los resultados obtenidos, replanteando deficiencias para su mejor resultado y de esta forma llegar a generar una mejora continua en los procesos.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

Para el marco teórico se consideran conceptos de contratos de construcción, de calidad, de clasificación y especificación de procesos, metodologías para el mejoramiento de los procesos, herramientas para el análisis de procesos y el desarrollo de criterios e indicadores. Estos conceptos permitirán comprender el porque de la importancia de medir los procesos, y cómo estos deben diseñarse para responder el cumplimiento de la misión de la organización.

1.1 Conceptos de Contrato de Construcción

1.1.1 Definición de Contratos de Construcción

Para entregar una definición de contrato de construcción, se acude al artículo 1438 del Código Civil que rige en Chile, el cual indica que “Contrato o convención es un acto por el cual una parte se obliga para con otra a dar, hacer o no hacer alguna cosa. Cada parte puede ser una o muchas personas”¹.

Por lo tanto, adecuando este concepto a la situación en que una entidad encarga a otra la construcción de una obra, a cambio de una suma económica, se puede decir que, en términos generales, un contrato de construcción es un acuerdo o convenio entre dos o más partes competentes, por medio del cual se definen los derechos, obligaciones y responsabilidades para la ejecución de una obra.

Entre los artículos 1439 y 1443, el Código Civil, entrega conceptos que definen los contratos, bajo los cuales se puede caracterizar el contrato de construcción como:

- Bilateral, debido a que las partes contratantes se obligan recíprocamente. Una parte está obligada a ejecutar una obra bajo estándares definidos en un plazo establecido y la otra parte debe pagar un precio convenido a través de una forma de pago establecida, luego de un proceso de recepción de obra satisfactorio.

¹ http://www.paginaschile.cl/biblioteca_juridica/codigo_civil/libro_cuarto.htm

- Oneroso, ya que tiene por objeto la utilidad de ambos contratantes, gravándose cada uno a beneficio del otro. Los beneficios de un contrato de construcción, para una parte es el pago establecido por la ejecución de una obra, y para la otra la obtención de un inmueble para fines como venta, arriendo o uso particular.
- Conmutativo, porque cada una de las partes se obliga a dar o hacer una cosa que se mira como equivalente a lo que la otra parte debe dar o hacer a su vez.
- Consensual, debiendo existir un consentimiento entre las partes que participan del contrato.

1.1.2 Principios Básicos de un Contrato

Al diseñar un contrato, es fundamental tener presentes los siguientes principios:

- Buena fe de las partes en el pensar y en el actuar.
- Buena voluntad de las partes para conseguir un objetivo común.
- Cada parte paga sus propias culpas.
- Una parte no puede beneficiarse o enriquecerse a costa de los demás por culpas propias.
- Una parte no puede perjudicar a la otra por culpas propias.

Más allá de los buenos propósitos iniciales en que las partes acuerden construir una relación para enfrentar el proyecto buscando un beneficio mutuo, no se puede olvidar que cada una de las partes tiene sus propios intereses económicos, lo que puede dar origen a disputas.

1.1.3 Participantes de un Contrato de Construcción

En un contrato de construcción, participan el Mandante (propietario o dueño), quien es el que realiza la inversión, desarrollando el proyecto según sus intereses, y el Constructor, que es la empresa que ejecuta las obras especificadas en el contrato.

1.1.4 Tipos de Contrato de Construcción

Los contratos de construcción se diseñan fundamentalmente en base a las etapas del proyecto que se encomiendan al contratista, y según el precio y forma de pago en que el Mandante cancelará los trabajos al Constructor. De este modo, los contratos se pueden clasificar de acuerdo a su alcance y de acuerdo a su precio y forma de pago.

1.1.5 Clasificación de Contratos de acuerdo a su alcance

En el desarrollo de un proyecto, se pueden celebrar distintos tipos de contratos, dependiendo de las etapas del proyecto que abarque la tarea del contratista. De esta manera, existen contratos tales como:

- Ingeniería (E). Este tipo de contrato se refiere única y exclusivamente a la etapa de diseño de un proyecto.
- Ingeniería y Adquisiciones (EP). La empresa contratada es responsable de la ejecución del diseño del proyecto y la adquisición de equipos y/o materiales que requiera la obra.
- Ingeniería, Adquisiciones y Construcción (EPC). El contratista debe realizar el diseño del proyecto, suministrar equipos y/o materiales y ejecutar las obras de construcción.
- Ingeniería, Adquisiciones y administración de la construcción (EPCM). A diferencia del tipo de contrato anterior, en el contrato EPCM, el contratista no tiene la responsabilidad de construir, pero si debe administrar su ejecución, pasando a ser un contratista principal que deja a cargo de la construcción a una empresa subcontratada.
- Construcción (C). En este contrato, se encarga al contratista solamente la ejecución de la obra.
- Diseño y construcción (D&B). El contratista es responsable de ejecutar el diseño del proyecto y llevar a cabo los trabajos de construcción.
- Contrato de Concesión de Obra Pública. Definido como el derecho que el Estado entrega a particulares para la ejecución, conservación y explotación de una obra pública fiscal, constituida sobre bienes nacionales de uso público o fiscales, sujeto a

un plazo determinado, en que el pago de la inversión y costos operacionales son de cargo del concesionario, lo que puede ser complementado por un sistema de aporte o pagos del Estado al concesionario.

El análisis que se presenta en esta tesis, se realiza solamente en contratos de tipo de Ingeniería, Adquisiciones y administración de la construcción (EPCM).

1.1.6 Clasificación de Contratos de acuerdo a su precio y forma de pago

Los tipos de contratos más comunes, según su precio y forma de pago son:

- Contrato a Suma Alzada: El contratista se compromete a ejecutar la obra en los plazos establecidos, según planos y especificaciones, por un precio global e invariable, fijado de antemano. Este contrato puede contener precios unitarios representativos, que serán considerados en caso de presentarse modificaciones o trabajos complementarios que pueden ser cobrados por el contratista.
- Contrato por serie de precios unitarios: En este contrato se especifica el precio de cada trabajo por unidad y el Contratista cobra según la cantidad ejecutada.
- Contrato con precio máximo garantizado: Se establece un precio global máximo, que incluye la utilidad del Contratista. Si el proyecto cuesta más que el precio indicado, el Contratista debe costear la diferencia, pero si el proyecto resulta por un valor menor al precio establecido, el mandante solo pagará el valor real de la obra, otorgándose al contratista el porcentaje de la diferencia que se generó.
- Contrato a costo más: Este contrato establece un honorario fijo más un valor adicional que será recibido por el Contratista, el que puede ser un porcentaje fijo, cantidad fija o un porcentaje variable.

El empleo de uno o más tipos de contratos en un proyecto, dependerá del grado de definición de éste, ya que cuando se trata de proyectos en que el diseño no se encuentra completamente terminado, no se conocen los volúmenes finales de cada partida, por lo tanto, es incierto el costo total de la obra y los plazos de ejecución.

1.2 Conceptos de Calidad

1.2.1 Evolución del Concepto de Calidad

El concepto de calidad presenta una serie de definiciones, según el lenguaje estandarizado de la organización ISO dice que la calidad es “La totalidad de peculiaridades y características de un producto o servicio que determinan su capacidad de satisfacer necesidades declaradas o implícitas” (INN 1995). Según Cuatrecasas (2000)², el concepto de calidad “se ha ido ampliando a lo largo de los años. Ha ido evolucionando de un sistema de control de calidad a un sistema de gestión de calidad total. El aseguramiento de la calidad incorpora la inspección de la calidad aunque no se identifica exclusivamente con ella. De igual manera, el aseguramiento de la calidad forma parte de la gestión de la calidad total”. Dentro de esta evolución de conceptos existen diversos autores que han aportado a desarrollo, los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Autor	Definición de la calidad	Orientación	Desarrollo
Juran	Adecuación para el uso	Cliente	Trilogía de la calidad, Las 5 características de la calidad, cliente interno, espiral de la calidad.
Deming	Adecuación para el objetivo	Cliente	Los 14 puntos de la calidad, El ciclo PDCA, 7 enfermedades mortales, Sistema de profundo conocimiento.
Garvin	Ninguna Específica	Cliente y proveedor	Los 5 fundamentos de la calidad, 8 Dimensiones de la calidad.
Crosby	Conformidad con las necesidades	Proveedor	5 Absolutos de la Calidad, Los 14 puntos del plan de calidad.
Ishikawa	Ninguna Específica	Proveedor	Diagrama de núcleo, clasificación de las herramientas estadísticas de la calidad, Control de la calidad al nivel de la compañía, Círculos de Calidad.
Feingenbaum	Satisfacción del cliente a los más bajos costos	Proveedor	Ciclo industrial, Utilización del consultor de calidad.
Taguchi	Ninguna Específica	Proveedor	Métodos de calidad de diseño.

Tabla 1. Evolución del concepto de calidad (Adaptado de James, 1997)

² Cuis Cuatrecasas (2001). Gestión integral de la calidad. Gestión 2000.

1.2.2 Concepto de Calidad Total

La calidad total es la integración de todas las funciones y procesos de una organización para alcanzar la mejora continua de la calidad de los productos y servicios. El objetivo es satisfacer a los clientes a través del compromiso claro, decidido y permanente de la dirección de las organizaciones para lograr el éxito en la calidad.

Dentro de los principios centrales en los cuales está cimentada la calidad total, se encuentran:

- **Enfoque al cliente**

La definición moderna de la calidad se centra en cumplir o en exceder las expectativas del cliente, por lo que él es el principal juez de la calidad. Desde una perspectiva de la calidad total, todas las decisiones estratégicas que efectúe una empresa son impulsadas por el cliente. Las empresas también deben reconocer que sus clientes internos son tan importantes como sus clientes externos, para el aseguramiento de la calidad.

- **Participación y trabajo en equipo**

Los administradores deben proporcionar a los empleados herramientas para tomar buenas decisiones, libertad y aliento para efectuar aportaciones, están virtualmente garantizando que resultarán productos de mejor calidad y mejores procesos de producción. Capacitando a los empleados para pensar de manera creativa y premiando las buenas sugerencias, los administradores pueden desarrollar lealtad y confianza. Otro elemento importante es el trabajo en equipo, que enfoca su atención en la relación cliente-proveedor y alienta la participación de la totalidad de la fuerza de trabajo en la solución de problemas en el sistema, principalmente los que van más allá de límites funcionales. Por último la coordinación debe ser horizontal.

- **Mejora y Aprendizajes continuos**

La mejora y el aprendizaje continuo debería ser parte integral de la administración en todos los sistemas y procesos. La mejora continua se refiere tanto a una mejora incremental

pequeña y gradual, como un descubrimiento grande y rápido. El aprendizaje se refiere a la adaptación a los cambios, lo que conduce a metas y procedimientos nuevos. El aprendizaje ocurre mediante la retroalimentación entre la práctica y los resultados. Una mejora y aprendizaje continuo deben formar parte normal de las actividades de trabajo cotidiano de todos los empleados, debe enfocarse a eliminar la fuente de los problemas y estar impulsando por oportunidades para hacerlo mejor, así como por la necesidad de corregir problemas que pudieran ya haber ocurrido.

La administración de la calidad total es un enfoque de gestión que permite mejorar la competitividad, efectividad y flexibilidad de toda una organización. Es una forma de planear, organizar y entender cada actividad, y depende de cada individuo en cada nivel. Para que una organización sea verdaderamente efectiva, cada una de sus partes debe trabajar de manera apropiada, una junto a otra hacia las mismas metas, reconociendo que cada persona y actividad afecta, y que a su vez es afectada por las demás actividades.

La gestión de la calidad total permite implantar un proceso de mejora continua que aporta mejores resultados a las empresas. Además pretende dotar de una ventaja competitiva propia y sostenible a largo plazo a aquellas organizaciones donde el Servicio al Cliente tenga importancia relevante.

1.2.3 Sistema de Control de Calidad

El sistema de control de calidad busca la consecución de niveles particulares de calidad, indicando en las especificaciones y las tolerancias. El camino para la consecución del objetivo del sistema pasa a través del equipo de producción, el personal, los servicios de procesamiento, operaciones y similares. Finalmente se hace un seguimiento por el cual se garantiza el control de calidad.

1.3 Conceptos, Clasificación y Especificación de Procesos

1.3.1 El Concepto de Proceso

A lo largo de los años se han utilizado diferentes definiciones para referirse al significado de un proceso, razón por la cual no es fácil basarse en un solo significado. Según la norma ISO 9001:2000, define los procesos como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”³, estableciendo además que el producto es el resultado de un proceso. Por otro lado H.J. Harrington (2000), define un proceso como “cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno”

Es evidente que las definiciones anteriormente entregadas, no son los únicos conceptos existentes sobre un proceso, sin embargo es fundamental tenerlos claro al momento de desarrollar cualquier tipo de proceso, ya que se está desarrollando una transformación que agrega valor, bien sea para el cliente externo como para el cliente interno.

Para lograr el mejoramiento adecuado de un proceso, no basta con tener el concepto claro de éste. La identificación y clasificación de los procesos implica entender la existencia de dos grandes procesos, los cuales son, los procesos organizacionales y procesos funcionales.

Procesos Organizacionales	Procesos Funcionales
Implican interacción entre áreas y trabajo en equipo, crítico para el éxito de la organización.	Son todos los procesos bajo control de un área o función, en donde el trabajo en equipo es propio del área o función y pueden ser cambiados internamente.

Tabla 2. Macro Procesos (Elaboración Propia)

³ ISO (International Organization for Standardization) COPANT (Comisión Panamericana de Normas), (2001). ISO 9001:200, Sistema de gestión de calidad – Requisitos.

La identificación de los procesos, requiere además de trabajo en equipo, un entendimiento común acerca de los procesos generales en los que trabaja la organización. Esto se puede lograr analizando toda la cadena cliente-proveedor que se maneja por cada proceso, donde su alcance está definido desde que el cliente entra a la cadena planteando sus expectativas, hasta que se entrega el producto terminado con estándares de calidad en cuanto a materia prima y/o servicio.

Definir claramente la clasificación de cada proceso es muy importante, porque establece cuales son las salidas o resultados que se producen y establece donde se inicia el siguiente paso de todo proceso.

A continuación se presenta una serie de definiciones que logran entender de una mejor forma lo señalado anteriormente.

- Procedimiento o protocolo: Es un proceso normalizado. Es decir, cuando el proceso ha sido mejorado, viene la etapa de control. Por lo tanto, el procedimiento es el conjunto de actividades normalizadas que deben cumplirse en todas y cada una de las etapas del proceso.
- Capacidad de proceso: Aptitud de un proceso para obtener un producto que cumple con los requisitos de él.
- Producto: Es la salida de un proceso. Tal salida puede ser un bien tangible o intangible.
- Cliente: Organización o persona que recibe un producto. El cliente puede ser interno o externo a la organización. Algunos de los sinónimos que se ocupan son: consumidor, usuario final, beneficiario, comprador, paciente.
- Entrada: Las entradas de un proceso son por lo general salidas de otros procesos. Las materias primas, los materiales, la información, las personas, los insumos, son ejemplos de entradas de un proceso.
- Proveedor: Organización o persona que suministra un producto, Algunos sinónimos utilizados son: suministrador, productor, distribuidor, minorista, vendedor, prestador de un servicio.

- Contratista: Una organización o persona se denomina contratista cuando ésta tiene alguna relación contractual con el cliente.
- Indicadores o medidores: Conjunto de mediciones realizadas por el proceso para medir tanto las actividades como los resultados del proceso.

1.3.2 Gestión por Procesos

La gestión por procesos identifica los procesos de la empresa para agregar valor a los clientes y cumplir con la estrategia del negocio. La gestión por procesos apoya el aumento de la productividad y el control de gestión para mejorar en las variables claves, por ejemplo, tiempo, calidad y costo. Además 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. Por otro lado, la gestión por 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. La gestión por procesos también considera vital la administración del cambio, la responsabilidad social, el análisis de riesgos y un enfoque integrador entre estrategia, personas, procesos, estructura y tecnología.

Con el correr de los años se sustituye la palabra “Aseguramiento” por “Gestión de Calidad”. Esto implica algo más que un cambio terminológico, es un cambio de filosofía. No se pretende asegurar un nivel alcanzado, sino introducir un proceso dinámico de mejora continua. Se define explícitamente que el camino para implantar la gestión de la calidad en cualquier organización pasa por la aplicación de un modelo de gestión por procesos, como herramienta organizativa imprescindible hacia la Mejora Continua.

La gestión por procesos, de este modo, se convierte en “una metodología que puede resultar un gran aporte a la empresa que decide tener procesos efectivos y eficientes. Resulta importante reconocer que los procesos son posiblemente el elemento más importante y más extendido en la gestión de las empresas innovadoras, especialmente de las que basan su sistema de gestión en la calidad total” (Zaratiegui, 1999)⁴.

⁴ Zaratiegui, J. (1999). La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa. *Economía industrial*, 6. 330-360.

De acuerdo con Mora (2002), la gestión por procesos plantea una visión de cambio hacia una organización de alto rendimiento, más horizontal en el ámbito de trabajo cooperativo (funcional e interfuncional) en el ejercicio del desempeño.

El enfoque basado en procesos consiste fundamentalmente en la Identificación y Gestión Sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos, basándose en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto y cuyo propósito final es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada (Rey, 2003), mejorando la efectividad, la eficiencia y la satisfacción de todas las partes interesadas (clientes, accionistas, personal, proveedores, sociedad en general).

La Norma ISO 9001:2000⁵, especifica en su apartado 4.1a) que se deben “Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización”. En el apartado 4.1b) se requiere “Determinar la secuencia e interrelación de estos procesos”. Mientras que en el apartado 7.1) define que “la organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto”.

Rey (2003) señala que el Modelo Europeo de Excelencia (EFQM), de la Fundación Europea para la Gestión de calidad, fundada por 14 empresas en el año 1988, concluye que “la satisfacción del cliente, la satisfacción de los empleados y un impacto positivo en la sociedad se consiguen mediante el liderazgo en política y estrategia, una acertada gestión de personal, el uso eficiente de los recursos y una adecuada definición de los procesos, lo que conduce finalmente a la excelencia de los resultados empresariales”⁶.

Moreira (2006) considera tres etapas principales para implementar la gestión por procesos:

- Definir los procesos claves.
- Coordinar y controlar su funcionamiento.
- Gestionar su mejora por medio de la aplicación del ciclo de Deming.

⁵ ISO (International Organization for Standardization) COPANT (Comisión Panamericana de Normas), (2001). ISO 9001:200, Sistema de gestión de calidad – Requisitos. (Pág.2 – Pág.7).

⁶ Rey, D. (2003). Gestión por procesos y modelado de procesos. Forum Calidad, 14 (139). 40-44.

1.3.3 Beneficios de la gestión por procesos

Moreira (2006) señala que “probados son los beneficios que concede la gestión por procesos a cualquier organización que la asuma. En los procesos se asocian a un buen número de factores críticos de éxito en las empresas, contribuyen a crear compromisos, generan recursos, proyectan una situación, solucionan conflictos y facilitan el logro de objetivos y metas”⁷.

La gestión por procesos genera a cualquier organización los siguientes beneficios:

- Permite medir la actuación de la organización, reducir los costos internos innecesarios (actividades sin valor agregado) y acortar los plazos de entrega (reducir tiempos del ciclo) para mejorar la calidad de los productos/servicios.
- Revela los procesos relacionados con los factores críticos para el éxito y los que son redundantes e improductivos.
- Define el grado de satisfacción del cliente interno o externo y lo compara con la evaluación del desempeño personal.
- Identifica las necesidades de los usuarios o clientes externos y orienta a la organización para compatibilizar la mejora de la satisfacción del cliente con mejores resultados organizacionales.
- Permite entender las diferencias de alcance entre la mejora orientada a los procesos (qué y para quién se hacen las cosas) y aquella dirigida a los departamentos o a las funciones (cómo se hace).
- Revela aquello que es positivo del trabajo en equipo contra el trabajo individual y la eficacia de los procesos con una óptica integradora en lugar de parcial.
- Anula las divisiones de las funciones por departamentos o unidades organizativas.
- Analiza y resuelve las limitaciones de la organización funcional vertical.
- Apunta a la organización en torno a resultados y no a tareas.
- Asigna responsabilidades a cada proceso.
- Establece en cada proceso indicadores de funcionamiento y objetivos de mejora.

⁷ Moreira, M. (2006). La gestión por procesos en las instituciones de información. *Acimed*. 14 (5).
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci11506.htm

- Mantiene los procesos bajo control, mejora continuamente su funcionamiento global y reduce su inestabilidad a causa de cambios imprevistos.”

1.3.4 Mejoramiento de Procesos

Una de las tendencias mundiales que se ha venido desarrollando desde la segunda mitad del siglo XX en las organizaciones productoras de bienes y/o servicios, es el enfoque hacia la gerencia o administración de procesos. Enfoque que en la actualidad es uno de los factores claves del éxito y que sin duda esta marcando diferencia entre las compañías actuales.

Para muchos la administración de procesos o gestión por procesos es una moda que tiene seguidores en todo el mundo y que busca aplicarla. Pero la realidad actual es que este tipo de administración es una parte inherente al trabajo diario de las organizaciones.

La gerencia de procesos tuvo su origen en el movimiento de calidad. Hasta principios del siglo XX las organizaciones orientaban su gerencia hacia el producto y no hacia el proceso, llevándolas a enfocar sus sistemas de producción y de operaciones hacia la productividad con base en el aumento de producto terminado o servicio prestado.

Es entonces cuando el enfoque de administración científica enfocado hacia la productividad, desarrollado por Frederick Taylor toma gran valor. Logra aumentar la productividad de las empresas asignando a personas “educadas” como ingenieros o administradores el planteamiento de la planta y dejando para las personas “no educadas” o trabajadores y supervisores la simple ejecución de dichos planes.

Este sistema tiene dos grandes desventajas:

- Los trabajadores pierden poder y autonomía en sus labores diarias limitando así la creatividad e ingenio.
- La caída en la calidad del producto.

Esta segunda es la que más ha preocupado a los diferentes movimientos de calidad que han surgido desde entonces, ya que es de gran impacto hacia el consumidor final. Para solucionar este problema los directivos y gerentes de las empresas plantean la creación de cargos de inspectores o auditores dentro del departamento de producción que se encargarían

de controlar que la calidad del producto terminado cumpliera con los estándares definidos, disminuyendo de esta forma los costos por insatisfacción del consumidor.

Son estas grandes desventajas las que enfocan la administración científica de Taylor hacia la inspección del producto y no hacia construir mejores productos (mejorar los procesos).

A partir de la segunda mitad del siglo XX surge un concepto revolucionario que enfoca la administración de las empresas hacia los procesos, el de calidad total. Dentro de los grandes pioneros de este concepto se encuentran Joseph Juran, Edward Deming y Philip Crosby, quienes su manera de pensar sobre la medición, administración y mejora de la calidad han tenido profundo impacto en incontables gerentes y empresas de todo el mundo.

1.4 Metodologías para el mejoramiento de procesos

Para lograr obtener una exitosa calidad de los procesos, depende de la capacidad de lograr identificar y resolver problemas. De acuerdo a las teorías de Kepner y Tregoe, un “problema es una desviación entre lo que debería estar ocurriendo y lo que realmente ocurre, y que sea lo suficientemente importante para hacer que alguien piense que esa debe corregirse”.

Para lograr que la solución de los problemas sea factible, los procesos deberán tener los siguientes cuatro componentes principales:

- Redefinir y analizar el problema
- Generar ideas
- Evaluar y seleccionar ideas
- Implementar ideas

Para que los procesos cuente con estos cuatro componentes, existen diferentes metodologías que se han planteado durante los años por diferentes autores como Walter Shewhart, Michael Hammer, Champy y Juran, y que hoy grandes compañías del mundo aplican a sus procesos en el momento de mejorarlos.

A continuación se presentan seis de las diferentes metodologías que se utilizan actualmente y que a través de los años han tenido éxito en la gestión de las empresas.

1.4.1 Reingeniería

Según Michael Hammer, reingeniería es “Repensar los fundamentos y efectuar un rediseño radical de los procesos del negocio para obtener mejoras dramáticas en aspectos clave del rendimiento (costo, calidad, capital, servicio, rapidez)”⁸. Explica que las tres claves de esta definición son: radical, porque es necesario hacer las cosas según otras reglas; procesos, en el sentido de volver a unir las piezas que la superespecialización había separado; y dramáticas, en el sentido de que correr el riesgo del cambio vale la pena si un gran beneficio lo justifica.

Señalan Hammer y Champy “En la esencia de la reingeniería de negocios está la idea del pensamiento discontinuo: la identificación y el abandono de reglas anticuadas y de supuestos fundamentales que sustentan las operaciones comerciales corrientes. Descubrimos que muchas tareas que realizaban los empleados no tenían nada que ver con satisfacer las necesidades de los clientes. Hoy las compañías están pagando más por el pegamento que por el trabajo real, lo cual es una receta para crear dificultades. En la reingeniería paramos de cabeza al modelo industrial. Decimos que para hacer frente a las demandas contemporáneas de calidad, servicio, flexibilidad y bajo costo, los procesos deben ser sencillos y cambian variados aspectos: varios oficios se combinan en uno; los trabajadores toman decisiones, los pasos del proceso se ejecutan en forma natural, los procesos tienen múltiples versiones, se reducen los controles, etc.”⁹

La reingeniería significa volver a empezar arrancando de nuevo. Reingeniería no es hacer más con menos, es con menos dar más al cliente. El objetivo es hacer lo que ya se está haciendo, pero hacerlo mejor

Dicho de otra forma, la reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y actuales de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

⁸ Juan Bravo Carrasco, (2009). Reingeniería de Negocios. Evolución.

⁹ Juan Bravo Carrasco, (2009). Reingeniería de Negocios. Evolución.

1.4.2 Rediseñar Procesos

Rediseñar un proceso, es hacerlo más eficiente y eficaz, es conseguir que rinda en un grado superior al que tenía anteriormente, y ello se cumple gracias a una acción sistémica sobre el proceso que hará posible que los cambios sean estables.

El rediseño de procesos incluye una actividad de mejora permanente, ya que al rediseño en si ha de seguir la aplicación del ciclo PHVA de mejora continua.

Se utiliza el rediseño de procesos para obtener un beneficio mayor, con la probable consecuencia de que el cambio en el proceso también sea grande. Por lo tanto, es preferible no entrar demasiado al detalle del funcionamiento previo del proceso, es suficiente con una descripción general.

Según Hammer y Champy: “Antes de proceder a rediseñar, el equipo necesita saber ciertas cosas acerca del proceso existente, como, qué es lo que hace, cómo lo hace (bien o mal), y las cuestiones críticas que gobiernan su desempeño. Como la meta del equipo no es mejorar el proceso existente, no necesita analizarlo y documentarlo para exponerlo en todos sus detalles. Lo que necesita es más bien una visión de alto nivel, apenas lo suficiente para obtener la intuición y la penetración necesarias para crear un diseño totalmente nuevo y superior”¹⁰.

El rediseño de procesos es, identificar los procesos, las variables críticas y valores idealizados que interesan a los clientes. Inventar propuestas consistentes, con responsabilidad social y en armonía con el propósito de la organización.

Con algunas precisiones:

- En rediseño de procesos claramente el cliente es el cliente externo, a quien está destinado nuestro producto y quien nos provee de ingresos.
- Propuestas consistentes se refiere a proyectos, técnica, social y económicamente factibles y que satisfagan los valores idealizados de las variables críticas. Son propuestas que incluyen la buena implementación.

¹⁰ Juan Bravo Carrasco, (2009). Reingeniería de Negocios. Evolución.

- La responsabilidad social es fundamental, porque se trata de generar propuestas que no afecten negativamente el empleo, el ambiente, la seguridad, la calidad o el nivel de servicio durante el desarrollo del proyecto.

Por lo general es un poco pretencioso decir “rediseño”, porque supone que antes se hizo un diseño, eso contradice la experiencia en la mayoría de las organizaciones donde los procesos han “surgido espontáneamente”, es decir, han sido copiados o los han traído nuevos integrantes de la organización sin que hubiera existido antes un proceso formal de diseño.

Hacemos rediseño porque queremos mejorar en mucho los resultados de variables críticas, ya sea como el tiempo de espera, el costo, el tiempo del ciclo, la imagen y tantas otras. Entonces, el rediseño permite obtener un gran avance que requiere un gran cambio.

Algunas características del rediseño de procesos son:

- Se busca elevar en gran medida la satisfacción del cliente, lo cual obliga a repensar el proceso y aplicar técnicas de idealización que normalmente conducen a cambios mayores en el proceso.
- Se habla concretamente del cliente externo, es decir, de aquellas personas que le generan ingresos a la organización.
- Se busca eliminar los pasos intermedios y trabajar con personas o equipos que ofrezcan un servicio integral al cliente.
- La idea básica es lograr resultados mucho mejores en las variables críticas para el cliente del proceso (tiempo de atención, costo del servicio, etc.) y así elevar su nivel de satisfacción.
- Una vez que el proceso está rediseñado, la formalización puede ser equivalente a la utilizada en aseguramiento de la calidad.

1.4.3 Mejoramiento Continuo del Proceso

El mejoramiento continuo o Kaizen son pequeños y permanentes perfeccionamientos de un sistema, proceso o unidad organizacional dentro de la empresa. El mejoramiento continuo de procesos productivos o administrativos para obtener productos y servicios flexibles, adaptables, de buena calidad y económicos es una meta deseable para cualquiera empresa.

Desde los fundamentos que provee la visión sistémica, se aplica el principio de continuidad, el cual significa una adaptación permanente de la solución a las nuevas exigencias del medio. Destacando algo fundamental y que a veces no se percibe claramente, todo proceso debe estar en mejoramiento continuo, labor realizada principalmente por los mismos partícipes del sistema. Entendemos mejoramiento continuo como el cambio constante y más bien pequeño para perfeccionar un proceso, producto, ambiente o cualquier otro elemento de la organización.

Algunos autores como Robert Kriegel aportan que “una gran cantidad de pasos pequeños lo pondrá en capacidad de alcanzar sus metas más rápido y más fácilmente de lo que creyó posible. Toyota utiliza esta mentalidad para hacer innovaciones. Mientras que muchas otras empresas luchan por avances espectaculares, Toyota se mantiene realizando gran cantidad de cosas pequeñas y haciéndolas cada vez mejor. Sueñe en grande, pero dé muchos pasos pequeños”¹¹.

En todo caso, el foco del mejoramiento continuo está en fortalecer las fortalezas, tal como en el kaizen, la filosofía japonesa de mejoramiento. Kaizen tiene su base en lo espiritual y busca destacar y perfeccionar lo bueno, a diferencia de como se entiende a veces en Occidente: “corregir lo malo”. De hecho, kaizen enfatiza la importancia de los procesos y de su mejoramiento para que se produzcan los resultados finales deseados.

En Japón la palabra Kaizen significa algo así como, hacer lo correcto en beneficio de los demás (kai = hacer lo correcto, zen = en beneficio de los demás). Es una norma ética que enaltece la relación con el otro y que deja el foco del cambio en uno mismo.

¹¹ Juan Bravo Carrasco, (2009). Gestión de Procesos (Con Responsabilidad Social). Evolución.

Definitivamente Kaizen es más que una técnica, es una forma de vida que involucra a todos los integrantes de la empresa, gerentes y trabajadores.

Masaaki Imai, Presidente del Kaizen Institute y autor, entre otras obras, del libro “La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa”, señala que “No hay nada que el hombre haga, que no sea susceptible de ser mejorado o renovado. Nuestro trabajo es administrar el cambio. Si fracasamos, debemos cambiar la administración. No puede haber mejoramiento donde no hay estándares. Debe existir un estándar preciso de medición para todo trabajador, toda máquina y todo proceso. Kaizen es el reto permanente a los estándares. Pregúntese cuándo fue la última vez que los estándares en curso fueron desafiados por su administración. Podemos hacerlo mucho mejor, si en realidad lo deseamos y debemos desearlo si queremos sobrevivir”¹².

Generalmente el mejoramiento continuo surge desde la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, en tal caso, algunos requisitos serían (ISO 9001:2000, “identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad, determinar la secuencia e interacción de estos procesos, determinar criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces”¹³. Y continúa con asegurar la disponibilidad de recursos e información para apoyar la operación, el seguimiento, la medición, el análisis y la mejora continua de estos procesos.

1.4.4 Ciclo PHVA

El Ciclo PHVA o Ciclo de Deming, es una metodología de mejora que está compuesta por cuatro etapas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. El Ciclo PHVA orienta a la participación y compromiso de las personas que integran la organización, dicho compromiso se plasma en los afanes de superación y la búsqueda constante de deficiencias y propuestas que mejoren todo el proceso.

¹² Juan Bravo Carrasco, (2009). Gestión de Procesos (Con Responsabilidad Social). Evolución. (Pág. 310)

¹³ ISO (International Organization for Standardization) COPANT (Comisión Panamericana de Normas), (2001). ISO 9001:200, Sistema de gestión de calidad – Requisitos.

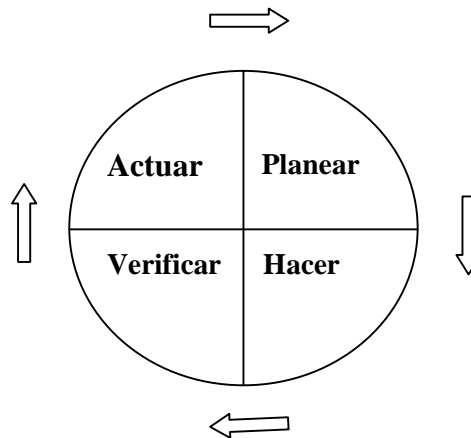


Fig. 1. Ciclo de mejora continua de Deming

En la etapa de planear, consiste en estudiarla situación actual, recolectar información y generar un diagnóstico. Dentro de las actividades que se desarrollan en esta etapa se encuentran la definición del proceso, sus insumos, resultados, clientes y proveedores. Además se identifican las expectativas del cliente, problemas y se desarrollan posibles soluciones.

En la etapa de hacer, el plan se pone en práctica, es decir se desarrolla una prueba piloto del plan anteriormente realizado. Esta implementación limitada es un experimento para evaluar una solución propuesta y brindar datos objetivos.

La etapa de verificar, determina si durante el ensayo el plan está funcionando correctamente, o si se han encontrado problemas u oportunidades adicionales. Se proponen nuevas soluciones y se evalúan, volviendo a la etapa de hacer.

En la última etapa, actuar, se refiere a que se debe ajustar el plan final, se pone en práctica y las mejoras de él se convierten en normas y se ponen en práctica de manera continua.

Para el desarrollo de cada una de las etapas de las diferentes metodologías planteadas existen herramientas que facilitan la gestión y permiten obtener información acorde con el mejoramiento de los procesos o solución de problemas. Herramientas como la cadena cliente-proveedor; mapa de procesos y diagramas causa-efecto son algunas herramientas utilizadas con el fin de obtener información para la realización del diagnóstico de la situación actual del proceso o problema.

A continuación se definen algunas de las herramientas.

1.4.5 Talleres de Mejora Participativa de Procesos

Realizar talleres de mejora participativa de procesos es una de las fórmulas más eficaces para lograr mejoras en los procesos. Son talleres donde los participantes del proceso detienen su andar y reflexionan en conjunto.

Los talleres de mejora participativa de procesos es una forma de trabajo en equipo destinado a formar a quienes participan en la cadena de actividades que se quiere revisar. También permite mejorar el proceso y actualizar la documentación, entre otros beneficios.

Los talleres de mejora participativa de procesos están destinados a conocer y perfeccionar los procesos en que participan todos los actores del proceso.

No es sólo comunicar, sino que se trata de una actividad creativa que tiene varios productos:

- La formación de las personas propiamente tal.
- El análisis de las contingencias que se pueden producir en el proceso, tanto para corrección como para prevención.
- La mejora del proceso.
- La documentación actualizada.
- La identificación de los recursos necesarios para el buen funcionamiento del proceso.

El taller se forma con los participantes de un proceso. Un taller de mejora participativa del proceso debería:

- Ser completamente participativo.
- Ocupar técnicas tipo *Role Playing* (juego de roles, por ejemplo, los mismos participantes simulan el funcionamiento del proceso y asumen roles de cliente, administrativo o despachador en el ejemplo que hemos visto).

1.4.6 Gestión de Iniciativas

Se entiende por iniciativas: sugerencias, reclamos, insatisfacciones, detección de síntomas, fortalecimiento de fortalezas, ideas y otras, las cuales sistemáticamente se capturan y procesan. Todos los integrantes de la organización participan en la generación de iniciativas. Algunos autores de estos temas como Getz y Robinson señalan que “Un

sistema de gestión de ideas transforma el potencial creativo en acción creativa y despierta esa fuerza formidable que frecuentemente está dormida y desaprovechada en la empresa”¹⁴.

En las organizaciones existen muchas oportunidades para generar iniciativas que se pierden cuando no existe un programa para su captura. La idea es capturar el potencial y hacer evolucionar las iniciativas hasta que se transformen en proyectos o mejoras.

Un aspecto que incorpora el modelo es procesar iniciativas en talleres participativos, donde los colaboradores aprenden técnicas para entregar sus ideas con valor agregado, que no sean sólo sugerencias por procesar.

Está técnica de gestión de iniciativas es de mejora continua en general y se obtienen propuestas de todo tipo, no sólo orientadas a la mejora de procesos. Pueden ser, por ejemplo, destinadas a relaciones interpersonales o infraestructura.

1.5 Herramientas para el análisis de procesos

1.5.1 Definición de cadena cliente-proveedor

La cadena Cliente-Proveedor es una herramienta que permite la visualización de todas las etapas de un proceso, el alcance de ésta parte en el proveedor y finaliza en el cliente.

Es preciso entonces definir cada uno de los componentes de la cadena:

- Cliente: Son todas aquellas personas internas o externas que reciben el servicio o producto.
- Producto: Es el resultado de una actividad específica o de un proceso. Pueden ser bienes o servicios: tangibles o intangibles.
- Proceso: Conjunto de tareas distintas, relacionadas entre sí, que buscan cumplir una misión y generar un resultado.
- Insumos: Son todos aquellos elementos tangibles o intangibles que se requieren para poder realizar un proceso.
- Proveedor: Son todas aquellas organizaciones o personas que entregan los insumos requeridos.

¹⁴ Juan Bravo Carrasco, (2009). Gestión de Procesos (Con Responsabilidad Social). Evolución.

Debido a que las necesidades y expectativas del cliente varían, se requiere una constante negociación con él y con el proveedor, en otras palabras la cadena no es estática.

1.5.2 Definición de Diagrama de Causa-Efecto

El diagrama de Causa-Efecto o también conocido como diagrama de Espina de Pescado o diagrama de Ishikawa, es una herramienta gráfica que constituye un valioso auxiliar para visualizar, discutir, analizar y seleccionar las bases relevantes que conducen a un resultado determinado.

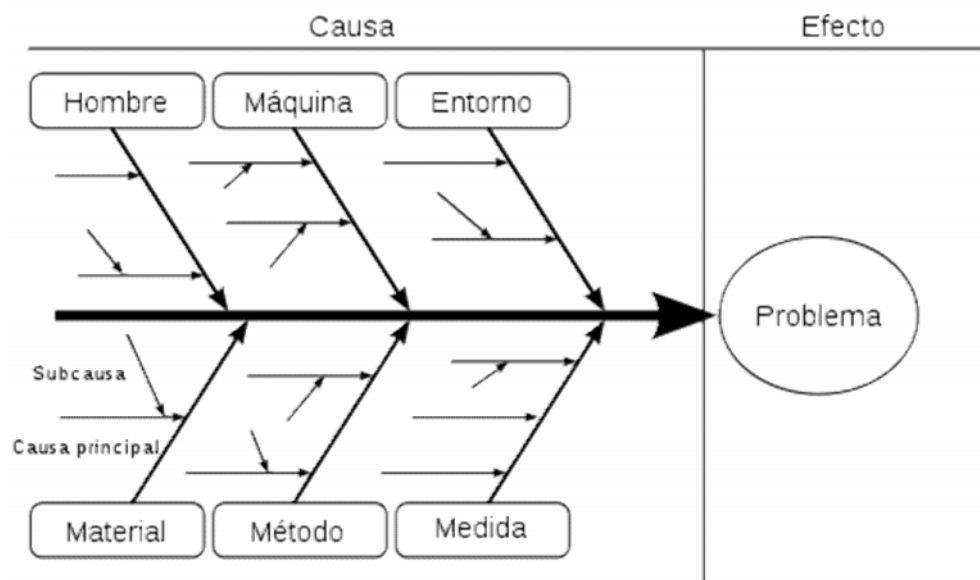


Fig. 2. Diagrama general de Causa-Efecto¹⁵

El diagrama Causa-Efecto, permite a un equipo identificar, explorar y gráficamente mostrar los detalles de las causas importantes, relacionados con un problema. Además este diagrama es aplicable en cualquier proceso en donde se requiera solucionar un problema o en donde se desee implementar una mejora ya que es una excelente herramienta que sirve para centralizar esfuerzos al momento de optimizar los procesos, sirviendo para determinar en que aspecto se debe trabajar. Clasifica los problema recurrentes en seis aspectos, 6 “M” (método, maquinaria, mano de obra, materiales, medio ambiente y medición).

¹⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa

1.5.3 Definición de Mapa de Procesos

El paso previo para poder trabajar con procesos es diagramarlos. Este tipo de diagrama es una herramienta que facilita el análisis, diagnóstico y mejora de los procesos, debido a que permite visualizar los procesos en toda su extensión pudiendo identificar fortalezas y debilidades.

Los mapas de procesos son una herramienta que permite asociar las clasificaciones de funcional e interfuncional con las de apoyo, fundamental y estratégico. Estas asociaciones nos entregan la posibilidad de comprender con mayor profundidad cada uno de los procesos entregándonos mayor conocimiento para su posterior análisis.

1.5.4 Definición Diagrama PIPOC

El diagrama PIPOC o SIPOC, es una forma de presentar un proceso, durante su elaboración las personas tienen oportunidad de reflexionar sobre distintos elementos característicos del proceso y advertir otros en los que no se había pensado.

SIPOC proviene de:

- *S: Suppliers* o Proveedores, son los proveedores del proceso u otros procesos internos o bien organizaciones externas.
- *I: Inputs* o Entradas, es lo que utiliza el proceso procedente de los proveedores.
- *P: Process* o Proceso, es el proceso en sí, descompuesto en sus etapas.
- *O: Outputs* o Salidas, son simplemente el resultado del proceso (producto).
- *C: Customers* o Clientes, son los clientes que reciben las salidas del proceso.

El PIPOC o SIPOC es un mapeo de alto nivel del proceso en análisis, permite definir las fronteras o alcances del proyecto, con el propósito de acotar el análisis a sus puntos de inicio, para resolver las interacciones y requisitos a acordar con sus proveedores y sus puntos de entrega o término, para definir las interacciones o requisitos con sus clientes.

En la medida que todos los procesos claves se definan de esta forma, permitirá tener una perspectiva global de un sistema de gestión de la organización para abordar entre otras acciones, su mejora.

A continuación se presenta un ejemplo de PIPOC, en el proceso de preparación de café filtrado.

PIPOC							
PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)	
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)		
Proveedor ABC	Granos de Café	Tostado a especificación	Verificar Limpieza Ajustar Máquina Dosificar Café Elaborar y Filtrar Servir Manipular, Medir Residuos	Taza de café	Temperatura correcta	Consumidor de café	
		Granulometría y calidad especificada					Presentación Impecable
Operador de máquina	Trebejo de mantenimiento	Cumplir instructivo			Lead Time		3 Minutos
		Competencia			Endulzantes	Disponibilidad	
Otro proveedores	Insumos y/c consumibles	Asegurar cantidad en Stock			Loza por lavar	Montaje en bandeja de lavado	Proceso de lavado
		Cumplir especificaciones de compra			Residuos líquidos y sólidos	Mediciones de peso y volumen	Proceso de manejo de residuos
				Encuesta de satisfacción	Encuestar diariamente al 10% de los clientes	Proceso de mejora continua	

Fig. 3. Diagrama PIPOC (Elaboración Propia)

La secuencia recomendada para el desarrollo de un PIPOC es la siguiente:

1. Identificar el comienzo y el término del proceso en estudio.
2. Establecer la razón de ser del proceso o sus objetivos operacionales.
3. Determinar los pasos intermedios o etapas claves del proceso.
4. Identificar los *outputs* o salidas claves.
5. Identificar los clientes para cada salida, los cuales pueden ser de otro proceso o eventualmente un archivo de registro.
6. Definir con cada uno de los clientes del proceso, los requisitos o especificaciones que debe cumplir cada una de las salidas del proceso.
7. Identificar los *inputs* o entradas claves del proceso.
8. Identificar a los proveedores claves para cada entrada, este proveedor puede ser de otro proceso.
9. Definir con cada uno de los clientes del proceso, los requisitos o especificaciones que debe cumplir cada una de las entradas del proceso.

1.5.5 Representación Gráfica de un Proceso

La herramienta que suele ser más utilizada para la representación de los procesos es el diagrama de flujo, que refleja el conjunto de actividades que integran el proceso, su secuencia de ejecución y las interrelaciones existentes entre ellas, aprovechando las ventajas de la representación gráfica para proporcionar una visión de conjunto y fácilmente

comprensible. Además, es preciso definir las entradas (*input*) y las salidas (*output*) del proceso.

Siempre, la salida de un proceso es un producto o servicio, que tiene como destinatario uno o varios clientes, ya sean externos o internos aunque en ocasiones la salida de un proceso no es un producto final, sino que constituye la entrada para otros.

El diagrama de flujo busca representar gráficamente cada uno de los procesos y se hace necesario identificar las tareas, flujos y responsables de cada uno de ellos, de esta forma se pueda conocer y entender cada uno de estos procesos bajo estudio.

Para los efectos de este trabajo, se utilizará la simbología que se presenta en la Fig. 4.

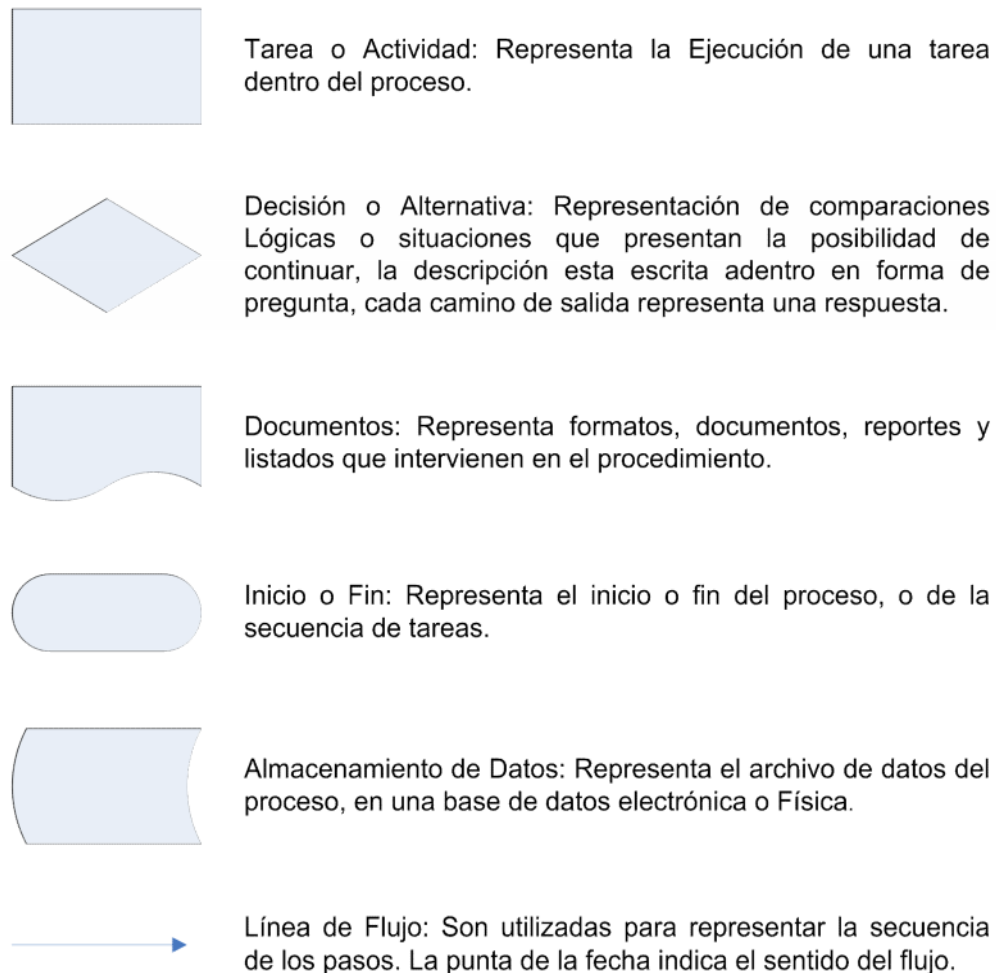


Fig. 4. Simbologías de elaboración de los diagramas de flujo (Elaboración Propia)

1.6 Desarrollo de criterios e indicadores

Como en todo proceso para ser considerado como tal ha de poseer variables de control, las cuales pueden ser expresadas en indicadores que en cierto modo son valor generalmente numérico o cuantificable, que indican como las variables de control actúan en el proceso. Por lo tanto se debe desarrollar indicadores que reflejen como se están haciendo las cosas, en comparación con el desempeño anterior o esperado, para así saber en definitiva el desempeño alcanzado.

En general los indicadores son de dos tipos: de efectividad y eficiencia de los procesos. El primero de estos está relacionado con el logro de las metas propuestas, en cambio para los de eficiencia está relacionado con los costos y recursos por unidad de *inputs*, las que representan un beneficio para los responsables de un proceso determinado.

Los indicadores y mediciones siempre acompañan a la gestión de procesos. Lo que se quiere medir en ellos son aspectos claves del proceso conocidos como variables críticas. El tiempo es la variable más común en la gestión de procesos y la productividad. También se trabaja en disminuir la cantidad de errores, aumentar la satisfacción del cliente y muchos otros.

Un aspecto crucial y que puede conducir a establecer un sistema de información es cómo se mantendrá la medición, es decir, será una medición continua o una medición contratada a pedido, tal como informes periódicos al dueño del proceso.

El tema de las mediciones es uno de los más complejos y al mismo tiempo necesario. Algunas claves que pueden ayudar:

1. Definir pocos indicadores y comprometerse con ellos.
2. Asegurarse de la oportunidad de la medición.
3. Establecer un rango de normalidad y sólo mirar el indicador cuando se salga de ese rango.
4. Actuar en las dos líneas de trabajo que define el análisis causal:
 - Identificar pocas causas (ojalá 1) inmediatas y reaccionar con prontitud.
 - Identificar pocas causas (ojalá 1) raíces y modificar el proceso para evitar el problema o aprovechar la oportunidad (porque la salida del rango podría haber sido para mejor).

Los procesos no se pueden medir de forma general, sino que hay que medir diferentes aspectos de los mismos. Para ello se definen criterios e indicadores para cada proceso.

- Criterio: Qué se desea obtener, objetivo.
- Indicador: La forma numérica en que medimos si alcanzamos el criterio. (Puede haber más de un indicador para cada criterio).

Una vez definidos todos los indicadores para cada uno de los procesos existentes, se realiza un plan de recogida de datos, donde se detalla la periodicidad (semanal, quincenal, mensual, semestral, etc.) en que deben ser recogidas las mediciones de cada indicador así como la persona encargada de esa recogida.

1.6.1 Indicadores de Desempeño del Proceso

Cuando nos referimos a un proceso, generalmente estamos pensando en transacciones, por ejemplo, en un proceso de ventas cada factura es una transacción o en un proceso de pago de remuneraciones cada anticipo es una transacción. Entonces, la forma más habitual de generar indicadores es señalar mediciones por transacción. Lo central es medir el desempeño del proceso según el valor agregado a los clientes, desde donde surgen las variables críticas del proceso.

Definir el juego de indicadores depende de qué es importante para la compañía, porque resultaría muy costoso tener mediciones para todo, por lo tanto es mejor concentrarse en las que efectivamente se utilizarán. Luego será necesario establecer los sistemas de información que permitirán procesar los datos, obtener la información requerida y aplicarla a la mejora, al control de gestión o a la comparación (benchmarking) con procesos similares en el medio.

Una distinción interesante plantean Johansson (1995) y otros autores, ellos se refieren a los puntos de innovación radical y trabajan con los cuatro criterios de valor para el cliente: calidad, servicio, costo y tiempo de ciclo. Los puntos de innovación radical son los procesos o parte de los procesos que inciden con mayor fuerza en los aspectos críticos del negocio. En esto coinciden con las propuesta de expertos en administración como: Drucker, Hammer, Schonberger, Ackoff y Senge, entre otros.

Por otro lado, los indicadores de gestión se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según el caso.

Los indicadores deben sobrevivir a cambios en la organización, no deben ser afectados por cambios en las metas u objetivos organizacionales, no por cambios en la gerencia (o líderes de la organización). Adicionalmente la efectividad de ellos es validada con la experimentación.

1.6.2 Análisis y Mejora del Proceso

Considerando lo que argumentan Gómez y García (2006), los cuales indican que una vez estandarizado un proceso, se planificará su mejora ante dos tipos de circunstancias:

1. Oportunidades internas del proceso para la mejora de la efectividad y eficiencia.
2. Oportunidades externas por cambios en el entorno que hagan aconsejable una modificación del proceso para que sus resultados se adapten mejor a las expectativas.

Los indicadores deben establecerse de manera de verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad y detectar cuales de ellos son susceptibles a mejora. No debemos olvidar que con estos parámetros se debe conseguir la satisfacción de los clientes.

De esta misma forma existen dos tipos de indicadores, que se clasifican en indicadores de proceso e indicadores de resultados.

- Indicadores de Proceso: son aquellos que miden las actividades del proceso, para poder buscar de esta forma posibilidades de mejora.
- Indicadores de Resultado: son aquellos que evalúan el resultado final del proceso.

Hay que tener en claro que cuando los procesos son interdepartamentales, solo se pueden generar indicadores de proceso, ya que no es un solo departamento el que pueda

evaluar el resultado conseguido por este. Esa evaluación debe ser constante y comunicada a quienes pueden hacer algo en mejorar el proceso.

1.6.3 Designación de la figura del “Propietario del proceso”

Una vez identificados los procesos que se desean mejorar, debe definirse quienes deben integrar el equipo que trabajará en el análisis y la mejora. En primer lugar, se clarifica quién es el “dueño del proceso” o el “propietario del proceso”, es decir, quién es el responsable del desempeño global del mismo, lo que supone su efectividad, control y adaptabilidad. En muchas ocasiones, el “dueño del proceso” no tiene autoridad sobre todas las actividades, ya que el proceso abarca diferentes áreas funcionales de la empresa. En general, en estos casos, es el gerente que está más involucrado en el proceso (Juran & Gryna, 1995), ya sea por los recursos, ya sea por el grado en que es afectado cuando hay problemas.

El “dueño del proceso”, como lo plantean Auliso, Miles y Quintillán (2005), debe elegir a los miembros del equipo atendiendo a que:

- Tengan experiencia en el proceso.
- Puedan contribuir más (conocimientos, creatividad).
- Puedan asistir a las reuniones del equipo (disponibilidad de tiempo, motivación).

Una vez elaborado el mapa de procesos del Servicio/Unidad, se deberá proceder a nombrar a los “propietarios de cada proceso”. El propietario del proceso es la persona que se responsabilizará de principio a fin de la gestión del proceso y de la mejora continua del mismo. Así, deberá ser una persona que ocupe un puesto de responsabilidad en el organigrama funcional del Servicio o Unidad en cuestión, y ello, porque deberá tener la suficiente autoridad como para poder implantar los cambios que él o su equipo de mejora estimen convenientes.

El Responsable del Proceso deberá cumplir los siguientes requisitos:

Saber:

- Conocer con detalle el proceso que es responsable, manejando conceptos de costos, requerimientos de energía, etc.

- Conocer que lugar ocupa su proceso en el proceso transversal de la organización.
- Conocer quienes son sus clientes tanto internos como externos.
- Conocer los requerimientos del cliente que le conciernen al proceso.
- Manejar conocimientos en materia de calidad, cómo filosofía, políticas, herramientas de calidad, etc.
- Conocer y sentirse identificado con la planificación estratégica de la organización.

Poder:

- Deberá tener capacidad para la toma de decisiones y para facultar al personal en la toma de decisiones sobre la gestión y mejora del proceso, en función del grado de responsabilidad delegada a cada uno.
- Tener la capacidad de tomar decisiones.
- Tener la capacidad de delegar responsabilidades en sus compañeros del proceso.
- Debe ejercer liderazgo con sus pares.
- Debe tener tiempo para poder cumplir sus funciones.

Querer:

- Deberá asumir voluntariamente la responsabilidad de la gestión del proceso.
- Asumir voluntariamente la responsabilidad y gestión del proceso.
- Asumir el liderazgo de la mejora continua del proceso.
- Aprender.
- Enseñar.
- Superarse

Las funciones del Responsable del Proceso se resumen en:

- Liderar el esfuerzo de mejoramiento.
- Llevar a cabo la mejora continua del proceso en colaboración con sus compañeros.
- Asegurar que el proceso se desarrolla como está diseñado.
- Buscar la participación y el compromiso de todas las personas que intervienen en el desarrollo del mismo.
- Garantizar el control y la mejora continua del proceso.
- Asegurar que el producto final satisface las necesidades del destinatario.

- Adaptarlo a las necesidades cambiantes de los usuarios, tecnología, etc.

Las funciones del Responsable del proceso con el equipo de mejora:

- Buscar la Participación y Compromiso de todas las personas que intervienen en el desarrollo de este, además de todo aquel que apoye o provea al proceso de algo necesario para su desarrollo.
- Asegurar que el proceso se desarrolla como esta diseñado y evaluar su desempeño.

CAPITULO 2: ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

2.1 Minería en Chile.

En los últimos años, la industria de la minería ha desarrollado una reevaluación de sus estrategias alrededor del mundo, esta necesidad surge producto de los precios volátiles de los commodities, regulaciones ambientales estrictas, costos de operación en alza, reservas de minerales en decrecimiento y la competencia intensa existente en estos últimos años. En base a estos retos las compañías mineras han respondido reestructurando y consolidado sus organizaciones, adoptando nuevas e innovadoras tecnologías y buscando nuevos recursos de capital, todo este trabajo se ha visto reflejado en las excelentes oportunidades de expansión que ha tenido esta industria en el mercado los últimos años.

Por otro lado, a pesar del impacto de la crisis económica mundial en el sector minero, la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO), ha manifestado que existirá un impacto menor al que se evidenciará en la industria minera internacional, ya que factores geológicos y estructurales que representa la minería chilena, contribuyen a moderar el impacto que la crisis tendrá en el sector minero.

Respecto a las exportaciones, desde el año 2004 la participación de la minería tiende al alza, obteniendo una representación de hasta un 65% en el 2007, beneficiada por la expansión económica y el incremento en la demanda y precio del molibdeno, convirtiéndose éste en el segundo producto chileno de exportación luego del cobre.

Dentro de la minería del cobre en Chile, no se ha constatado un cambio sustancial en la cartera de proyectos mineros, pero si una postergación de inversiones. En este sentido para el periodo 2009-2013 la Comisión Chilena del Cobre prevé que las inversiones estarán en torno a los US\$ 20.800 millones, con una caída de US\$ 1.000 millones para el 2009 y US\$ 700 millones durante el 2010. Ello, debido a retrasos en una serie de proyectos tales como Los Bronces, Caserones, la expansión de El Abra, El Morro y Antucoya.

2.2 Antofagasta Minerals S.A. (AMSA)

En la actualidad, las utilidades de las 40 principales compañías mineras del mundo bordean los US\$ 80 mil millones, si bien sus ingresos aumentaron un 32%, los costos se incrementaron en un 38% reduciendo así los márgenes.

Dentro de estas 40 principales compañías mineras a nivel mundial, se encuentra el grupo minero Antofagasta Minerals S.A. (AMSA), la cual es el primer y único grupo privado chileno de la gran minería del cobre, siendo filial minera de Antofagasta plc (única empresa de capitales chilenos en la Bolsa de Valores de Londres). Además es el cuarto (4°) grupo productor de cobre en el país y duodécimo (12°) a nivel mundial, cumpliendo así con una trayectoria de respeto por las personas y medioambiente, desarrollando prácticas sustentables y adquiriendo tecnologías innovadoras. AMSA en la actualidad a desembolsado más de US\$ 2.500 millones en inversión dentro de los últimos 10 años, además proporcionará más de US\$ 3.500 millones en proyectos en los próximos 3 años. El grupo minero Antofagasta Minerals S.A. mantiene en la actualidad más de 7.000 trabajadores en sus tres operaciones (propias y contratistas), de las cuales se encuentran Minera Michilla (pionera en utilización de agua de mar), Minera El Tesoro (exitoso proceso de pilas de lixiviación mineral exótico) y Minera Los Pelambres (generación de energía en correas transportadoras).

Dado que el crecimiento futuro está estrechamente vinculado a la minería del cobre, Antofagasta Minerals S.A. tiene un activo programa de exploración y pone sus esfuerzos para desarrollar proyectos más interesantes y nuevas oportunidades, es en base a esta filosofía que desde 1992 el grupo minero Antofagasta Minerals S.A. se interesó en fortalecer el área geográfica donde se ubican las actuales operaciones de Minera El Tesoro, como un importante distrito minero.

En 1999 Antofagasta Minerals S.A. decidió explorar fuertemente en la zona aledaña a El Tesoro. La compañía decidió realizar sondajes a mayor profundidad que los efectuados por un antiguo propietario, los que evidenciaron un núcleo de mejor ley de cobre que el estimado anteriormente. Así nació una nueva minera, llamada Minera Esperanza.

Con esta información, continuaron las exploraciones durante los años 2000 y 2001, éstas permitieron establecer la presencia de un recurso geológico considerablemente mayor al estimado anteriormente.

2.3 Minera Esperanza

Minera Esperanza, filial de Antofagasta Minerals S.A., proyecta el desarrollo de una faena minera de categoría mundial para la explotación de un yacimiento de minerales de baja ley. El Proyecto Esperanza o Minera Esperanza, se ubica en la Segunda Región de Chile, a 150 [Km] al Noreste de Antofagasta, en la provincia del Loa. La faena se ubica a 3 [Km] de Minera El Tesoro, también de propiedad de AMSA, en las cercanías de Sierra Gorda, a una elevación de 2.100 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar). El Proyecto contempla la materialización de instalaciones para la producción de concentrados de Cu-Au a un ritmo de 97.000 tpd (toneladas por día), con el fin de cumplir las condiciones del caso de negocio establecido, como también convertirse en un logro de orgullo para sus propietarios, para sus empleados, para la comunidad y para todos quienes se relacionen con su desarrollo. Minera Esperanza tiene en la actualidad una mina de 15 años de vida, aunque el depósito adyacente “Telégrafo” es en última instancia un recurso que se espera utilizar para la planta de Minera Esperanza, para lograr tener un tiempo de vida más allá de este período.

Dentro del desarrollo de prácticas sustentables y adquisiciones en tecnologías innovadoras por parte de Minera Esperanza, se encuentran el uso de 100% de agua de mar, relaves espesados, economía a gran escala, medidas en el diseño del proyecto, plan de relación con comunidades, línea única de molienda de mayor potencia instalada, celda flotación Flash 2400 [tpd] en circuito de molienda, instalación de celdas de flotación convencionales de 300 [m³], mayor operación de depósitos de relaves espesados, y primera instalación de filtros de presión de 168 [m²] en cobre.

La misión de Minera Esperanza se basa en alcanzar los niveles de producción de concentrado de cobre requeridos, a través de un diseño eficiente que lleve a baja inversión y bajos costos de operación, esto alineado con soluciones amigables al medio ambiente y la comunidad. La materialización del Proyecto será exitosa si ella se ajusta a una meta de mínimo daño y se cumple con el presupuesto, calidad y plazos establecidos.

2.4 Aker Solutions

Para lograr llevar a cabo los proyectos y contar con un mejor funcionamiento, Minera Esperanza cuenta con el apoyo de Aker Solutions un contratista EPCM, al cual se le encargan los servicios que serán prestados durante toda la vigencia del contrato y que comprenden el desarrollo de la ingeniería (“E”, por *Engineering*); la licitación, la administración de los contratos, la adquisición de insumos, suministros y equipos que forman parte del proyecto, incluyendo la responsabilidad de cumplir y hacer cumplir los diseños y estándares de tales adquisiciones (“P”, por *Procurement*); la licitación, administración y supervisión de la construcción, servicios y trabajos necesarios para el proyecto (“C”, por *Construction*), y la dirección y administración del proyecto (“M”, por *Management*), lo que incluye la gestión de todos los contratos relativos a los servicios, obras y trabajos necesarios para el proyecto, a fin de permitir que el contratista EPCM y los subcontratistas que él administre, puedan iniciar y desarrollar sus labores en forma expedita y con cabal conocimiento de los fines a que cada una de las obras esta destinada, así como las pruebas preoperacionales, aseguramiento de calidad y asesoría en la puesta en marcha.

El contratista EPCM maneja prácticamente la totalidad de los proveedores y contratistas de Minera Esperanza, por lo cuál está comprometida en aplicar una calidad consistente y uniforme, para lograr un continuo mejoramiento de los procesos, alcanzando altos niveles de desempeño y una adecuada rentabilidad, además se ha planteado objetivos de calidad, los cuales pretenden mantener un sistema de gestión de calidad efectivo, aplicado a todas las funciones y proyectos de la minera bajo los estándares de la norma ISO 9001:2000. Aker Solutions pretende cumplir con los valores corporativos de la minera y con las especificaciones de calidad, plazos y presupuestos establecidos para llevar a cabo los diversos proyectos.

CAPÍTULO 3: EL ESTUDIO.

3.1 Organigrama de las distintas áreas del Proyecto Esperanza

A Continuación, se presenta en la figura 5, las distintas áreas del Proyecto Esperanza y sus interacciones, las cuales serán las áreas de estudio para este trabajo de tesis.

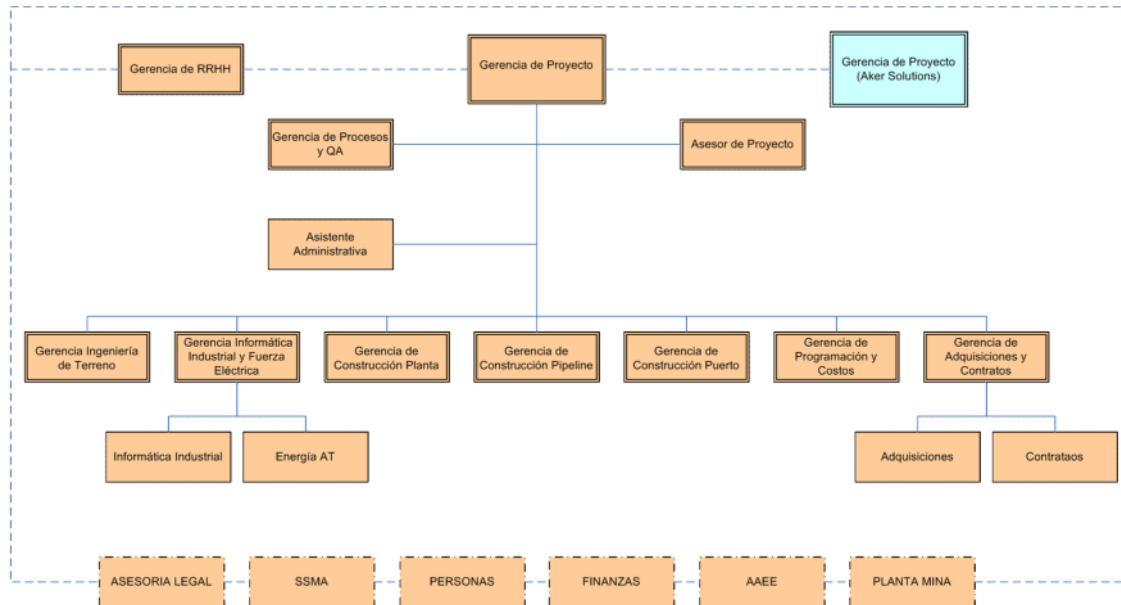


Fig. 5. Organigrama distintas áreas del Proyecto Esperanza.
(Basado en Minera Esperanza 2009).

3.2 Generalidades

El Proyecto Esperanza esta entrando en su etapa decisiva, etapa de construcción masiva la cual culminara con el hito del *mechanical completion*, para dar paso al proceso de puesta en marcha en el ultimo trimestre de 2010.

Al respecto se ha decidido potenciar la organización de la Gerencia Proyecto Esperanza de la siguiente manera.

3.2.1 Gerencia de Construcción Planta: Responsable por las funciones de representar al dueño en la construcción de las instalaciones y montaje de equipos de la planta concentradora considerando desde el chancado primario hasta el despacho del concentrado a Michilla.

3.2.2 Gerencia de Construcción Pipeline: Responsable por las funciones de administración de la construcción del concentrado y de la cañería de agua de mar y sus estaciones de bombeo.

3.2.3 Gerencia de Construcción Puerto: Responsable por las funciones de representar al dueño en la construcción y montaje de las instalaciones y equipos de la planta de filtro.

3.2.4 Gerencia de Ingeniería: Responsable por las labores de ingeniería del alcance EPCM y del alcance propio de Esperanza, tanto en la ingeniería de detalles como en la ingeniería de Terreno.

3.2.5 Gerencia Informática Industrial y Fuerza Eléctrica: Responsable por las labores de la implementación de los sistemas informáticos, de instrumentación y de control de las plantas, equipos e instalaciones, como a la vez de los sistemas suministro y distribución de energía eléctrica que la faena requiere.

3.2.6 Gerencia de Programación y Costos: Responsable por la gestión de la planificación y control del proyecto, asimismo del control del presupuesto y costos del mismo.

3.2.7 Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad del Proyecto: Responsable por asegurarse que los equipos e instalaciones construidos respondan a los requerimientos de los procesos productivos y que cumplan con los criterios de calidad establecidos para las obras.

3.2.8 Gerencia de Adquisiciones y Contratos: Responsable de reportar administrativamente al Gerente de Administración y Finanzas, es responsable por asegurar la oportuna adquisición, transporte, almacenamiento y entrega de los equipos para su montaje, asimismo es responsable de los contratos que requiere el proyecto.

3.2.9 Asesor de Proyecto: Responsable por las labores de consultoría y asesoría al Gerente Proyecto Esperanza.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE TRABAJO

Sin lugar a duda los procesos representan el funcionamiento de toda organización, por lo tanto es de suma importancia conocerlos e interactuar con ellos, ya que si no es así difícilmente se podrán introducir mejoras en la organización.

Este trabajo de tesis se llevo acabo en base a un estudio permanente del comportamiento de cada proceso en terreno, además de un estudio de los procedimientos existentes, entrevista y talleres con el personal clave de la empresa, como lo son los Gerentes de las distintas áreas, Jefes, Superintendentes de Construcción e Ingenieros de Terreno o *Field Engineer*. Como resultado a esta forma de trabajo realizado, se desarrollaron las siguientes etapas.

4.1 Etapas de la Metodología

Tras analizar el Marco Teórico, el cual es el sustento de esta metodología, se desarrolló una herramienta que consta de las siguientes etapas.

1. Cumplimiento de los requisitos tanto para Minera Esperanza como para este trabajo de tesis.
2. Identificación de los procesos por área.
3. Elaboración de Alcances y Objetivos Operacionales de los Procesos.
4. Generación y Levantamiento de Indicadores de Gestión.
5. Elaboración de Matriz de Autoridad.
6. Identificación de Registros de Gestión.
7. Elaboración de Mapeos de Alto Nivel.
8. Elaboración de Flujogramas de Procesos.
9. Generación de Ficha de Proceso.
10. Validación de Procesos

4.2 Aplicación de la Metodología

4.2.1 Cumplimiento de los requisitos tanto para Minera Esperanza como para este trabajo de tesis.

Para llevar acabo este trabajo de tesis, se requiere del compromiso formal de la Gerencia de Proyecto Esperanza, es por esta razón que se realizó una presentación formal a dicha Gerencia sobre lo que se pretende conseguir con este proyecto, y solo tras ser aceptada la propuesta se comenzó con este trabajo de tesis.

4.2.2 Identificación de los procesos por área.

Para determinar los procesos críticos de la organización, se han sostenido reuniones con el personal clave de la empresa, como lo son los Gerentes de las distintas áreas (ver Fig.5), Jefes, Superintendentes de Construcción e Ingenieros de Terreno o *Field Engineer*.

En esta etapa se ha entrevistado a los responsables de los procesos para obtener información y realizar el desarrollo secuencial de las tareas de los procesos actuales.

La metodología en esta etapa se sustenta en lo siguiente:

1. Conformación de equipos de trabajo con la participación de un consultor externo a la organización y responsables del proceso.
2. Entrevistas y reuniones con los responsables de los procesos para la recopilación de información y definición de las actividades de los procesos para realizar su mapeo, que indica el desarrollo lógico de las actividades.

Como resultado de esta etapa, se han identificado 10 procesos críticos¹⁶ de gestión, los que afectan directamente al contratista en los siguientes puntos; mala comunicación entre contratistas Aker Solutions y Minera Esperanza, atraso del término de la construcción y montaje, mayores costos de construcción y montaje, atraso en la Puesta en Marcha (PEM) del Proyecto y aumento de CAPEX.

¹⁶ Se considera como procesos críticos a aquellos que conforman la estrategia institucional y concentran el mayor número de decisiones de la organización.

Los 10 procesos críticos identificados son:

1. Emisión de Reportes de No Conformidad - NCR.
2. Gestión de la Calidad - Inspección en Fábrica y en Obras.
3. Gestión de la Calidad - Auditorias de Procesos.
4. Recepción de Precomisionamiento.
5. Aprobación Órdenes de Cambio y Estados de Pago.
6. Comunicación de Instrucciones al EPCM y Subcontratistas.
7. Detención de trabajos, Suspensión de Obras o Término Anticipado de Contratos.
8. Control de la Evaluación Técnica y Emisión del Contrato u Orden de Compra.
9. Control de Avances, Planificación y Seguimiento de Programas.
10. Comunicación de Permiso, Obras Nuevas y Modificaciones de Obras.

Estos procesos, generalmente terminan en una resolución de dirección y son transversales a la organización. De los procesos identificados, 3 corresponden al área de aseguramiento de calidad y 7 al área de operaciones. Estos 10 procesos críticos serán materia del presente trabajo de tesis.

Los procesos críticos de gestión constituyen la parte medular y sobre los cuales se centra la gestión de la organización, los demás procesos no identificados pasan a ser complementarios y de apoyo a la organización.

Para objetivizar los procesos críticos se les ha asignado un código de identificación a cada uno de ellos.

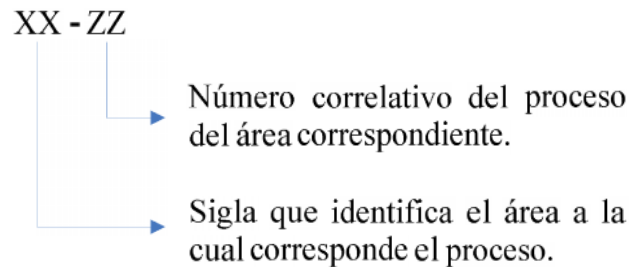


Fig. 6. Esquema de la estructura del código identificador de los Procesos (Elaboración Propia).

Ejemplo 1: QA-01

QA: Aseguramiento de Calidad (*Quality Assurance*)

01: Proceso N° 1

Ejemplo 2: OP-01

OP: Operaciones

01: Proceso N° 1

Cabe señalar que por petición de la Gerencia de Proyecto Esperanza, los procesos identificados deberán llevar en su sigla del área correspondiente solo dos opciones, las cuales son procesos relacionados a Aseguramiento de Calidad (*Quality Assurance*) y procesos relacionados a Operaciones, todo esto por que cada uno de los procesos tienen relación con mas de una área específica (ver Fig.5).

La siguiente tabla especifica cada uno de los procesos críticos identificados.

Resumen de Procesos		
Proceso	Área	Áreas Relacionadas
QA-01. Reporte de No Conformidad-NCR	Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance)	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerente de Calidad Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad
QA-02. Gestión de la Calidad - Inspección en Fábrica y en Obras.	Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance)	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerente de Calidad Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad
QA-03. Gestión de la Calidad - Auditorías de Procesos.	Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance)	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerente de Calidad Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad
OP-01. Recepción de Precomisionamiento.	Operaciones	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerente de Calidad Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad
OP-02. Aprobación Órdenes de Cambio y Estados de Pago.	Operaciones	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerencia de Adquisiciones y Contratos Gerencias de Construcción
OP-03. Comunicación de Instrucciones al EPCM y Subcontratistas.	Operaciones	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerencia de Adquisiciones y Contratos Gerencias de Construcción Gerencia de Ingeniería Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad Gerentes Técnicos Control de Documentos
OP-04. Detención de trabajos, Suspensión de Obras o Término Anticipado de Contratos.	Operaciones	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerencia de Adquisiciones y Contratos Gerencias de Construcción Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad SSMA (Salud, Seguridad y Medio Ambiente)
OP-05. Control de la Evaluación Técnica y Emisión del Contrato u Orden de Compra.	Operaciones	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerencia de Adquisiciones y Contratos Gerencia de Procesos y Aseguramiento de la Calidad Gerencia de Ingeniería Administradores EPCM
OP-06. Control de Avances, Planificación y Seguimiento de Programas.	Operaciones	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerencia de Adquisiciones y Contratos Gerencias de Construcción Gerencia de Ingeniería
OP-07. Comunicación de Permiso, Obras Nuevas y Modificaciones de Obras.	Operaciones	Gerencia de Proyecto Gerencia de Programación y Costos Gerencia de Adquisiciones y Contratos Gerencias de Construcción Gerencia de Ingeniería Área de Permisos Gerencia CASS (Calidad, Medio Ambiente, Salud y Seguridad) Área Legal

Tabla 3. Resumen de Procesos Críticos identificados (Elaboración Propia).

4.2.3 Elaboración de Alcances y Objetivos Operacionales de los Procesos.

Para la realización de esta etapa fue necesario esclarecer cuales serian las fronteras o limites de cada uno de los procesos identificados, es decir, se definió cuales eran sus momento de inicio y termino o el ámbito en que se desarrollan. Para el caso de los objetivos operacionales, lo realizado estuvo en base a cuales serian las razones de existencia de cada uno de los procesos desarrollados.

4.2.3.1 Alcances y Objetivos Operacionales: QA-01. Reporte de No Conformidad-NCR

1. Alcance

Desde que se detecta el incumplimiento de requisitos de calidad en Aker Solutions, en Contratistas y/o Proveedores bajo la Administración Directa de ME, y en nuestra propia organización, hasta que se haya resuelto la causa del incumplimiento.

2. Objetivos Operacionales

Asegurar que se corrijan oportunamente los requisitos no cumplidos y se eliminen sus causas raíces para evitar su recurrencia.

4.2.3.2 Alcances y Objetivos Operacionales: QA-02. Gestión de la Calidad - Inspección en Fábrica y en Obras.

1. Alcance

Desde que se recibe la Información de las Inspecciones Planificadas de Equipos, Insumos y/o Servicios, hasta que se emiten los Informes de Inspecciones con los adjuntos de los respectivos NCR si fuera el caso.

2. Objetivos Operacionales

Asegurar que los Planes de Inspección previstos se han cumplido y han sido eficaces en verificar y controlar el cumplimiento de las especificaciones acordadas.

4.2.3.3 Alcances y Objetivos Operacionales: QA-03. Gestión de la Calidad - Auditorias de Procesos.

1. Alcance

Desde que se confecciona la planificación semestral de auditorias de procesos hasta que se emiten los informes de auditoria con los adjuntos de los NCR respectivos si fuera el caso.

2. Objetivos Operacionales

Asegurar que los procesos y controles previstos se han cumplido y son eficaces para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

4.2.3.4 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-01. Recepción de Precomisionamiento.

1. Alcance

Desde que AS o ME notifican del término de la construcción o servicio de un contratista de un área o sistema, hasta que ME emite el Certificado de las Pruebas de Precomisionamiento Aprobados del área o sistema.

2. Objetivos Operacionales

Demostrar que los materiales, equipos y controles de las diferentes áreas han sido probados, revisados, ajustados y calibrados para cumplir con el diseño del proyecto, y para lograr una operación satisfactoria de Minera Esperanza.

4.2.3.5 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-02. Aprobación Órdenes de Cambio y Estados de Pago.

1. Alcance

Desde que AS ha verificado que se cumplen todos los requisitos del contratista para cursar el primer estado de pago, hasta que se libera el último estado de pago previo del estado de pago final. Del mismo modo incluye desde que se detecta la necesidad de un cambio en el proyecto, hasta que se resuelve como ODC aprobada.

2. Objetivos Operacionales

Asegurar el control del presupuesto, avances y cumplimiento oportuno de los compromisos contractuales con Subcontratistas.

4.2.3.6 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-03. Comunicación de Instrucciones al EPCM y Subcontratistas.

1. Alcance

Desde que se recepciona los distintos tipos de comunicación emitidos por AS, ME u otros, hasta que se les da respuesta o sugerencias a los documentos de comunicación.

2. Objetivos Operacionales

Asegurar que las comunicaciones desde el equipo de proyecto al EPCM y sus Subcontratos maximicen el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

4.2.3.7 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-04. Detención de trabajos, Suspensión de Obras o Término Anticipado de Contratos.

1. Alcance

Desde que se detecta la necesidad de detener un trabajo, suspender una obra o terminar anticipadamente un contrato con un proveedor de servicios u obras al EPCM, administrados por AS o por ME, hasta que las actividades se hayan reiniciado o el contrato se haya terminado anticipadamente.

2. Objetivos Operacionales

Minimizar efectos negativos de acciones que manifiesten evidente incumplimiento a las especificaciones de calidad o seguridad.

4.2.3.8 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-05. Control de la Evaluación Técnica y Emisión del Contrato u Orden de Compra.

1. Alcance

Desde que se recibe las ofertas y los respectivos antecedentes técnicos de los proponentes hasta que se emite la Orden de Compra (OC) y /o el pertinente contrato de servicio.

2. Objetivos Operacionales

Que la decisión de adjudicar o negociar con un determinado proponente E/I/S (Equipos, Insumos y Servicios), este respaldada por una evaluación técnica y económica que agregue valor a los objetivos del proyecto.

4.2.3.9 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-06. Control de Avances, Planificación y Seguimiento de Programas.

1. Alcance

Desde que se emite el programa de planificación del proyecto, se controla sus avances y seguimiento de su ejecución, hasta que se definen cambios o planes de contingencia para asegurar que el proyecto se mantiene dentro del marco previsto para el proyecto.

2. Objetivos Operacionales

Asegurar cumplimiento de los planes y programas de construcción, controlando y verificando avances y planificando acciones acordes a los objetivos del proyecto.

4.2.3.10 Alcances y Objetivos Operacionales: OP-07. Comunicación de Permiso, Obras Nuevas y Modificaciones de Obras.

1. Alcance

Desde que se solicita la identificación de permisos para obras que estén dentro o fuera del alcance del contrato, hasta que área de Minera Esperanza ejecuta la nueva obra o modificación de obra.

2. Objetivos Operacionales

Establecer la forma formal de registrar la información de modificaciones en la ingeniería y construcción del Proyecto Esperanza.

4.2.4 Generación y Levantamiento de Indicadores de Gestión.

Para desarrollar esta etapa fue necesario en primera instancia, identificar todos aquellos ítems que se deben considerar según su importancia, es decir, todos aquellos criterios necesarios para cada proceso. Los indicadores desarrollados fueron elaborados para cada proceso crítico de gestión identificado (ver Tabla 3). Cabe señalar y recalcar que estos indicadores, tienen por objetivo evaluar la gestión realizada por el contratista principal Aker Solutions, para así poder tener una interacción directa con él y obviamente un control general sobre la gestión que realiza en cada uno de estos procesos.

Es por ello que para evaluar la gestión de Aker Solutions, se debe cuantificar de alguna manera a través de indicadores precisos, y en los periodos de tiempos que se consideren oportunos. En referencia al control de dichos indicadores, será necesario ocupar una técnica que se asemeja al funcionamiento de un semáforo, el cual permitirá identificar cuando Aker Solutions se esta excediendo en ciertos niveles de peligrosidad indicándonos que se encuentra dentro del rango del color rojo, o en otros casos, en color amarillo si se encuentra en situaciones delicadas (entrando a ciertos niveles de precaución), y por ultimo en color verde indicándonos que las situaciones se encuentran bajo control.

A continuación se presenta en las Tablas 4, 5 y 6 la identificación y definición de los indicadores de gestión y KPI (*Key Performance Indicator*) o indicador clave de desempeño. Además se presenta en esta misma tabla los criterios de aceptación de los indicadores, los cuales permitirán realizar un plan o programa sistémico de acciones para cumplir con su logro o meta. En los criterios de aceptación se ha determinado un índice semafórico donde queda establecido claramente dentro de que rango las cosas se están haciendo mal, regular o bien, para finalmente realizar un eventual seguimiento a ellos.

Proceso	Indicador de Gestión	KPI (Fórmula)	Criterios de Aceptación			Seguimiento
			Malo (Corregir)	Regular (Prevenir)	Bueno (Aceptar)	
QA-01	Cumplimiento de Plazo por responsable de Corrección	N° Días Acumulados de Incumplimientos en el mes/N° Total de NCR Emitidas en el mes	KPI 10	5<KPI<10	KPI 5	Mensual
	Cumplimiento de Plazo por responsable de eliminar causa	N° Días Acumulados de Incumplimientos en el mes/ N° Total de NCR Cerradas en el mes	KPI 10	5<KPI<10	KPI 5	Mensual
QA-02	Cumplimiento de Plan de Inspecciones	N° Inspecciones Realizadas en plazo /N° Total de Inspecciones Realizadas en el Bimestre	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	Bi-Mensual
	Cumplimiento de HH Presupuestados	N° HH Presupuestados en Inspecciones/ N° HH Presupuestados en Inspecciones en el Bimestre	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	Bi-Mensual
	Eficacia del conjunto de los PIAC relativos a un equipo, suministro o Servicio	N° de días para la 1ª falla a partir del inicio del Precomisionamiento	KPI 90	90<KPI<300	KPI 300	Por equipo, suministro o Servicio
QA-03	Cumplimiento del plan de auditorias	N° de Auditorias realizadas en plazo/N° Total de auditorias realizadas en el trimestre	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	Trimestral
	Cumplimiento de plazo de entrega de informe	Auditorias cerradas dentro del plazo(3 días)/Auditorias emitidas	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	Trimestral

Tabla 4. Identificación y Definición de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia).

Proceso	Indicador de Gestión	KPI (Fórmula)	Criterios de Aceptación			Seguimiento
			Malo (Corregir)	Regular (Prevenir)	Bueno (Aceptar)	
OP-01	Cumplimiento del Plazo previsto para el termino del subcontrato	Nº Días de atraso o adelanto respecto de la fecha planificada de termino de Precomisionamiento	KPI 5	0<KPI <5	KPI 0	Por Contrato de ME y/o AS
	Cumplimiento de Plazo para corregir debilidades que impiden la emisión del Certificado de las Pruebas de Precomisionamiento Aprobados del área o sistema.	Nº Días de atraso o adelanto respecto de la fecha comprometida.	KPI 5	0<KPI <5	KPI 0	Por Contrato de ME y/o AS
OP-02	Tiempo de aprobación de los Estados de Pago	Nº Días de atraso o adelanto respecto de la fecha comprometida.	KPI 12	11 KPI<12	KPI 10	Por Contrato de ME y/o AS
	Tiempo de aprobación de Ordenes de Cambio	Nº Días de atraso o adelanto respecto de la fecha comprometida.	KPI 12	11 KPI<12	KPI 10	Por Contrato de ME y/o AS
OP-03	Documentación emitida (contestada) por parte de ME a tiempo	Nº de veces en que el tiempo de respuesta esta dentro del plazo solicitado (%), Dentro del mes de análisis	KPI 90	90<KPI<95	KPI 95	Mensual
	Documentación recibida (respondida) por AS u otra organización a tiempo	Nº de veces en que el tiempo de respuesta esta dentro del plazo solicitado (%),Dentro del mes de análisis	KPI 90	90<KPI<95	KPI 95	Mensual

Tabla 5. Identificación y Definición de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia).

Proceso	Indicador de Gestión	KPI (Fórmula)	Criterios de Aceptación			Seguimiento
			Malo (Corregir)	Regular (Prevenir)	Bueno (Aceptar)	
OP-04	Cumplimiento de plazos por suspensión de obras	Días de atrasos reales / Fecha prevista de reanudación de las obras suspendidas	KPI < 1,5	1,5 < KPI < 1	KPI > 1	Bi-Mensual
	Cumplimiento de plazos por termino anticipado de contratos	Días de atrasos reales / Fecha prevista de reanudación de las obras asociadas al termino anticipado del contrato	KPI < 1,5	1,5 < KPI < 1	KPI > 1	Bi-Mensual
OP-05	Grado de participación del Administrador del Contrato	Porcentaje de asistencia del Administrador del Contrato a las reuniones de Coordinación de las Ev. Técnicas o Económicas de su Contrato	KPI < 0,8	0,8 < KPI < 0,9	KPI > 0,9	Por Contrato
	Cumplimiento del programa	HH Reales/ HH Programadas	KPI > 2	2 < KPI < 1	KPI > 1	Por Contrato
	Cumplimiento fecha programada de entrega de la LOR	Días de Atrasos / Fecha Programada	KPI > 2	2 < KPI < 0	KPI = 0	Mensual
	Cumplimiento fecha programada de entrega de la LOA	Días de Atrasos / Fecha Programada	KPI > 2	2 < KPI < 0	KPI = 0	Mensual
OP-06	Factor de Productividad	HH Reales/ HH Programadas	KPI > 2	2 < KPI < 1	KPI > 1	Semanal o en el intervalo de tiempo considerado
	Factor de cumplimiento	Cumplimiento real / cumplimiento programado	KPI < 0,8	0,8 < KPI < 1	KPI > 1	Semanal o en el intervalo de tiempo considerado
OP-07	Cumplimiento del programa de obtención de permiso	Nº de Días en la preparación del programa de obtención de permiso.	KPI < 20	20 < KPI < 15	KPI > 15	Mensual
	Cumplimiento CASS	Nº de Días de entrega por CASS del Listado Preliminar de PAS.	KPI < 20	20 < KPI < 15	KPI > 15	Mensual

Tabla 6. Identificación y Definición de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia).

4.2.5 Elaboración de Matriz de Autoridad

Para la realización de esta etapa fue necesario especificar los roles claves de cada una de las autoridades en sus procesos correspondientes. Estas autoridades pueden ser de Aker Solutions o de sus Subcontratistas, autoridades de Minera Esperanza y autoridades de proveedores de administración directa, todo esto con la finalidad de dejar claramente establecidas las responsabilidades en el más mínimo detalle de cada actividad que se presente en los procesos. Esta Matriz de Autoridad además proyecta las actividades principales y presenta en detalle las responsabilidades de cada parte involucrada. Con esta herramienta, todos los involucrados pueden apreciar claramente a quién contactar para cada actividad.

Para llegar a desarrollar esta matriz fue de vital importancia tener reuniones con cada una de las autoridades involucradas de Minera Esperanza, donde en conjunto, con cada una de ellas se fue completando esta matriz que designará en forma clara y precisa cual o cuales serán las responsabilidades de cada autoridad.

A continuación se presenta las matrices de autoridades correspondientes a cada uno de los procesos identificados.

QA-01. Reporte de No Conformidad-NCR					
Ámbito de la NCR	Cargo/Función	Emitir NCR	Realizar Corrección	Aprobar/Rechazar Corrección	Aprobar/Rechazar Causas
A resolver por Aker o sus Subcontratistas	Gerente Proyecto e Ingenieros de Terreno	SI	NO	SI	SI
	Audidores de Procesos	SI en Auditorías	NO	SI en Auditorías	SI en Auditorías
	Líder de Calidad	SI	NO	SI	SI
A resolver por Contratistas de Adm. Directa	Administrador Contrato, Ingenieros de Terreno	SI	NO	SI	SI
	Audidores de Procesos	SI en Auditorías	NO	SI en Auditorías	SI en Auditorías
	Líder de Calidad y Coord. de Calidad en terreno	SI	NO	SI	SI
A resolver por Proveedores de Adm. Directa	Administrador del Contrato, Ingenieros de Terreno	SI	NO	SI	SI
	Líder de inspección QA/QC	SI en Inspecciones	NO	SI en Inspecciones	SI en Inspecciones
	Líder de Calidad	SI	NO	SI	SI
A resolver por Dueños de Procesos de ME	Dueño del Proceso	SI	SI	SI	SI
	Todo operador de un Proceso de ME	SI Relativa a Procesos de ME	NO	NO	NO
	Audidores de Procesos	SI en Auditorías	NO	SI en Auditorías	SI en Auditorías
	Líder de Calidad	SI	NO	SI	SI

Tabla 7. Matriz de Autoridad, Proceso QA-01 (Elaboración Propia).

QA-02. Gestión de la Calidad - Inspección en Fábrica y en Obras.							
Ámbito de la Inspección	Cargo/Función	Solicitar PIE o ITP a Proveedores	Elaborar/ Verificar Corregir PIE, PIAC e Informe de Inspección	Aprobar/Rechazar PIE y PIAC	Emitir Informe de Inspección	Aprobar/Rechazar Informe de Inspección	Cierra Informe de Inspección
En fábrica u Obras a Proveedores (E/I/S) Administrados por AS	Compras AS	SI	NO	NO	NO	NO	NO
	Moody, Proveedor de Inspección y/o QA/QC AS	NO	SI	NO	SI	NO	NO
	Lider de Inspección y/o Field Engineer de ME	NO	NO	SI	NO	SI	SI
A Proveedores (E/I/S) de Adm. Directa de ME	Compras o Administrador Contrato según Corresponda	SI	NO	NO	NO	NO	NO
	Lider de Inspección	NO	NO	SI	NO	SI	SI
	Field Engineer de ME	NO	SI	NO	SI	NO	NO

Tabla 8. Matriz de Autoridad, Proceso QA-02 (Elaboración Propia).

QA-03. Gestión de la Calidad - Auditorías de Procesos.							
Ámbito de la Auditoría	Cargo/Función	Definir programas de Auditorías Semestral	Aprobar/Rechazar programas de Auditorías	Definir Plan de Auditoría en base mensual (OCA)	Preparación de la Auditoría	Realizar Auditoría de proceso Insitu	Emitir informe de NCR
Aker o sus Subcontratistas	Lider de Calidad	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Auditor Lider	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Contratistas y Proveedores de Adm. Directa	Lider de Calidad	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Auditor Lider	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Procesos de ME	Lider de Calidad	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Auditor Lider	NO	NO	SI	SI	SI	SI

Tabla 9. Matriz de Autoridad, Proceso QA-03 (Elaboración Propia).

OP-01. Recepción de Precomisionamiento.							
Ámbito del Contrato	Cargo/Función de ME	Verificar procesos o actividades terminadas	Hacer Observaciones a Protocolos de Pruebas	Solicitar Correcciones a doc. de Respaldo	Validar Protocolo de pruebas desde DCS	Generar objeciones mayores al Punch List	Emitir Certificado de Pruebas de Precom
Contrato Administrado por Aker o de Adm. Directa de ME	Administrador del Contrato	SI	NO	SI	NO	NO	NO
	Grupo de PRECOM y/o Field Engineer	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Audidores de Procesos	SI en Auditorías	NO	SI en Auditorías	NO	NO	NO

Tabla 10. Matriz de Autoridad, Proceso OP-01 (Elaboración Propia).

OP-02. Aprobación Órdenes de Cambio y Estados de Pago.							
Ámbito de las Actividades	Cargo/Función	Aprobar Estado de Avance Semanal	Tramitar las ODC	Aprobar Estado de Pago Preliminar	Verifica Cumplimiento de las condiciones contractuales	Verifica Avances Informados	Aprobar Facturas
A resolver por Aker o sus Subcontratistas	Gerente de Contratos (AS)	NO	NO	NO	SI	SI	NO
	Gerente de Construcción o Ingeniería (AS)	SI	NO	SI	SI	NO	NO
	Field Engineer o Superintendente de Construcción (AS)	SI	SI	SI	NO	SI	NO
A resolver por Contratistas o Proveedores de Adm. Directa	Gerente de Contratos o equivalente	NO	NO	NO	SI	SI	NO
	Gerente de Construcción o Ingeniería o equivalente	SI	NO	SI	SI	NO	NO
	Field Engineer o Superintendente de Construcción o equivalente	SI	SI	SI	NO	SI	NO
A resolver por Dueños de Procesos de ME	Gerente de Contratos (ME)	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	Gerente de Construcción o Ingeniería (ME)	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Field Engineer o Superintendente de Construcción (ME)	NO	NO	SI	SI	SI	NO

Tabla 11. Matriz de Autoridad, Proceso OP-02 (Elaboración Propia).

OP-03. Comunicación de Instrucciones al EPCM y Subcontratistas.							
Ámbito de la Información	Cargo/Función de ME	Recepcionar los distintos tipos de información	Ingresar toda la información	Procesar y desarrollar información	Dar respuesta, comentario, observación	Aprobación de la Información	Timbrar, Almacenamiento y Distribución de Información
Contrato Administrado por Aker o de Adm. Directa de ME	Control de Documentos	SI	SI	NO	NO	NO	SI
	Gerente de Proyectos	NO	NO	SI	SI	SI	NO
	Administrador de Proyectos	NO	NO	SI	SI	NO	NO

Tabla 12. Matriz de Autoridad, Proceso OP-03 (Elaboración Propia).

OP-04. Detención de trabajos, Suspensión de Obras o Término Anticipado de Contratos.										
Ámbito de las Actividades	Cargo/Función	Detener momentáneamente los trabajos	Evaluar acciones sobre un contratista	Emitir aviso de suspensión	Aprobar plan de suspensión y reanudación de trabajos	Evaluar condiciones para reanudar trabajos	Emitir aviso de reanudación	Emitir aviso de incumplimiento	Emitir aviso de Término de Contrato	Aprobar plan de término y renovación de las obras
Contrato Administrado por Aker o de Adm. Directa de ME	Control de Documentos	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
	Gerente de Proyectos	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	Administrador de Proyectos	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO

Tabla 13. Matriz de Autoridad, Proceso OP-04 (Elaboración Propia).

OP-05. Control de la Evaluación Técnica y Emisión del Contrato u Orden de Compra.						
Ámbito de las Actividades	Cargo/Función de ME	Exigir que grupo de evaluación este conformado por profesionales que agreguen valor a la evaluación	Emitir NCR por incumplimiento de plazos o inasistencia de profesionales claves en las instancias de coordinación	Aprobar la LOR	Aprobar LOA	Aprobar Contrato u Orden de Compra
Controlar por parte de ME	Gerente de Proyectos	SI	SI	SI	SI	SI
	Gerente de Abastecimiento	SI	SI	SI	SI	SI
	Gerente de Ingeniería	SI	SI	SI	SI	SI
	Gerente de Contratos	SI	SI	NO	NO	NO
	Gerente de Área	NO	SI	SI	SI	SI
	Jefe de Contrato	NO	SI	NO	NO	NO
	Administrador del Contrato EPCM	NO	SI	NO	NO	NO

Tabla 14. Matriz de Autoridad, Proceso OP-05 (Elaboración Propia).

OP-06. Control de Avances, Planificación y Seguimiento de Programas.							
Ámbito de las Actividades	Cargo/Función	Aprobar la Línea Base del Programa	Aprobar informes de avances semanales	Solicitar correcciones de desviaciones en informes	Aprobar informes de avances mensuales	Aprobar planes de Contingencia	Aprobar eventuales Planes de Control
Controlar por parte de ME	Gerente de Proyectos	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	Gerentes de Área	SI	SI	NO	NO	NO	SI
	Planificación de Proyecto	NO	NO	NO	NO	NO	SI
	Líder de Calidad	NO	NO	NO	NO	NO	SI

Tabla 15. Matriz de Autoridad, Proceso OP-06 (Elaboración Propia).

Cabe señalar que el proceso OP-07. “Comunicación de Permiso, Obras Nuevas y Modificaciones de Obras.” Cuenta con una matriz de responsabilidad elaborada durante el presente año por el área de Permisos de Minera Esperanza, por lo que no fue necesario desarrollar una matriz para este proceso.

4.2.6 Identificación de Registros de Gestión.

Para lograr identificar los registros de gestión, se deberá tener en consideración los documentos existentes en cada proceso, que detallen en forma clara, precisa y completa los trabajos o actividades a realizar, llevando un registro de información detallado de todas las situaciones que se presentan. La buena utilización de documentos podrá evitar la generación de reclamos debido a ambigüedades, errores o insuficiencias en las especificaciones técnicas.

Los tipos de documentos relevantes que se deberán registrar para el control de Aker Solutions por parte de Minera Esperanza, son por ejemplo, especificaciones, normas técnicas, informes de Reporte de No Conformidad – NCR, Planilla de Seguimiento de NCR Emitidos, Planes de Inspecciones de Aseguramiento de Calidad (PIAC), Programa Semestral de Auditorias, Solicitud de Cambio (SDC) y Orden de Cambio (ODC), Plan de Contingencia, entre otros.

La identificación de cada uno de los documentos para su eventual registro viene dada de la siguiente forma.

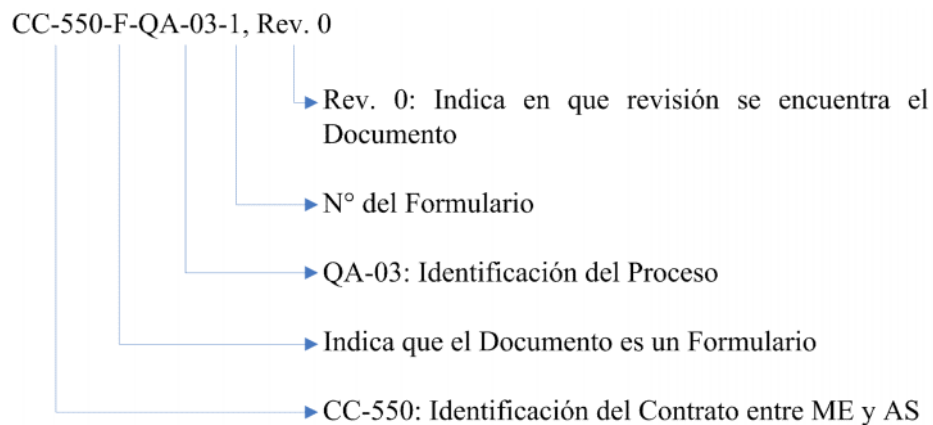


Fig. 7. Esquema de la estructura del código identificador de los Documentos (Elaboración Propia).

Se logro definir con gran parte del equipo de Minera Esperanza, que el medio de soporte de los registros serian en papel, electrónico o magnético. El lugar de almacenamiento será en los Documentum o E-ROOMS (ambos sistemas de ME) y su tiempo de retención variará dependiendo del documento.

A continuación se presentan los registros de gestión de cada proceso desarrollado.

Registros de Gestión					
Proceso	Nombre Registro	Identificación	Medio de Soporte	Lugar de Almacenamiento	Tiempo de Retención
QA-01	Reporte de No Conformidad - NCR	CC-550-F-QA-01-1, Rev.0	Papel y Electrónico	Papel en archivo QA-01, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la Documentación del Proyecto.
	Planilla de Seguimiento de NCR Emitidos	CC-550-F-QA-01-2, Rev.0	Magnético	Documentum o E-ROOMS	Permanente
QA-02	PIAC	CC-550-F-QA-02-1	Papel y Electrónico	Papel en archivo QA-02, Electrónico en erooms	Forman parte del Contract Release Package- CRP
	FIR (Field Inspection Report)	CC-550-F-QA-02-2	Papel y Electrónico	Papel en archivo QA-02, Electrónico en erooms	
	Informe de Inspección	Propia del informe	Papel y Electrónico	Papel en archivo QA-02, Electrónico en erooms	
QA-03	Programa Semestral de Auditorías	CC-550-F-QA-03-1	Electrónico	En Documentum o E-rooms	1 año
	Lista de Verificación	CC-550-F-QA-03-2	Papel	En Archivo QA-03	Permanente
	Informe de Auditoría	CC-550-F-QA-03-3	Magnético y papel	Papel en archivo QA-03, Electrónico en Documentum o E-rooms	Permanente
OP-01	Protocolos de Pruebas	La que corresponda	Papel y Electrónico	Durante la Emisión en Eroom, los terminados en Documentum	Igual a la documentación del Proyecto
	Punch List	La que corresponda	Papel y Electrónico	Durante la Emisión en Eroom, los terminados en Documentum	Igual a la documentación del Proyecto
	Certificado de Pruebas	La que corresponda	Papel y Electrónico	Documentum	Igual a la documentación del Proyecto

Tabla 16. Registros de Gestión (Elaboración Propia).

Registros de Gestión					
Proceso	Nombre Registro	Identificación	Medio de Soporte	Lugar de Almacenamiento	Tiempo de Retención
OP-02	Solicitud de Cambio (SDC) y Orden de Cambio (ODC)	CC-550-F-OP-02-1 y CC-550-F-OP-02-2	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-02, Electrónico en Documentum o E-rooms	Permanente
	Estados de Pago	CC-550-F-OP-02-3	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-02, Electrónico en Documentum o E-rooms	Permanente
	Estados de Pago Itemizado	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-02, Electrónico en Documentum o E-rooms	Permanente
OP-03	Sistema de Archivo Ingreso y Salida	CC-550-F-OP-03-1, Rev. 0	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-03, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Correlativo MINERA ESPERANZA	CC-550-F-OP-03-2, Rev. 0	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-03, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Correlativo AKER SOLUTIONS	CC-550-F-OP-03-3, Rev. 0	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-03, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto

Tabla 17. Registros de Gestión (Elaboración Propia).

Registros de Gestión					
Proceso	Nombre Registro	Identificación	Medio de Soporte	Lugar de Almacenamiento	Tiempo de Retención
OP-04	Formato de Aviso de Suspensión de Obras	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-04, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Formato de Aviso de Terminación de Contrato	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-04, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Formato de Aviso de Incumplimiento del Contrato	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-04, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Formato de Aviso de Reanudación de los Trabajos	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-04, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Plan de Suspensión y Reanudación de los Trabajos	La propia del plan	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-04, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Plan de Terminación, Entrega y Reanudación de las Obras	La propia del plan	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-04, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
OP-05	Registro de participantes de EV. Técnica	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-02, Electrónico en erooms	Permanente
	Actas de Negociación	Por definir (usar actas de negociación típica)	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-02, Electrónico en erooms	Permanente

Tabla 18. Registros de Gestión (Elaboración Propia).

Registros de Gestión					
Proceso	Nombre Registro	Identificación	Medio de Soporte	Lugar de Almacenamiento	Tiempo de Retención
OP-06	Informe Semanal de avances	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-06, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Informe Mensual de avances	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-06, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Observaciones al informe de avances	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-06, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Plan de Contingencia	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-06, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Plan de Control	La que corresponda	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-06, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
OP-07	Formato de Tabla de tipos de Permisos requeridos por el Proyecto Esperanza	Formulario CC-550-F-OP-07-1, Rev.0	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP07, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Formato de Programa de Obtención de Permiso.	Formulario CC-550-F-OP-07-2, Rev.0	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-07, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto
	Formato de Seguimiento de permisos Sectoriales del Proyecto Esperanza	Formulario CC-550-F-OP-07-3, Rev.0	Papel y Electrónico	Papel en archivo OP-07, Electrónico en Documentum o E-ROOMS	Igual a la documentación del Proyecto

Tabla 19. Registros de Gestión (Elaboración Propia).

4.2.7 Elaboración de Mapeo de Alto Nivel.

Para lograr llevar a cabo estos Mapeos de Alto nivel, más conocido como diagramas PIPOC, se debe tener presente que el propósito principal de ellos es clarificar todos los componentes del flujo de trabajo de los procesos, detallando cómo estos componentes se relacionan unos con otros, para así permitir que Minera Esperanza logre interactuar y controlar los procesos de Aker Solutions.

El PIPOC no es nada más que un diagrama de alto nivel, usado para delinear el o los Proveedores del proceso “P”, sus *Inputs* o entradas “I” (con los requisitos claves para viabilizar los objetivos), los pasos claves del Proceso “P”, sus salidas o *Outputs* con sus respectivos requisitos “O” y el o los Clientes “C”, es decir cualquiera que reciba el *output*.

Para llegar a completar estos PIPOC fue necesario investigar en los procesos quienes son los proveedores que abastecen, proveen y entregan recursos a Minera Esperanza, verificar que es lo que se hace con esos recursos (proceso), que es lo que se produce y quién finalmente será el que reciba el recurso.

La idea de desarrollar estos PIPOC surgen por la necesidad de definir las fronteras o alcances de los procesos, con el propósito de acotar el análisis a sus puntos de inicio, para resolver las interacciones y requisitos a acordar con los proveedores de Minera Esperanza y sus puntos de entrega o término, para definir de este modo las interacciones o requisitos con sus clientes.

La elaboración de estos Mapeos permitirá facilitar las auditorías e identificar los mejores desempeños de cada proceso durante el desarrollo del proyecto de Minera Esperanza.

En la medida que todos los procesos identificados se definan de esta forma, permitirán tener una perspectiva global de un sistema de gestión de Minera Esperanza para abordar entre otras acciones, su mejora.

Cabe señalar que la identificación de cada PIPOC vendrá dada por los datos del contrato entre Minera Esperanza - Aker Solutions y la identificación del proceso.

A continuación se presentan los Mapeos de Alto Nivel para cada uno de los procesos identificados.

PIPOC CC-550-QA-01

PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
ME-Procesos de control, supervisión y/o de inspección de Ingeniero de Terreno	Un NCR	Sección A del NCR completada	Detectar incumplimiento de un requisito	NCR a resolver en sección A con el plazo previsto	Resuelto por una autoridad competente de ME. En una NCR Mayor es mandatorio que se disponga una acción correctiva para eliminar su causa.	Aker Solutions
Auditorías de ME a procesos de Aker, de contratistas y proveedores AD, o a los procesos de ME			Emite NCR	Aceptación/Rechazo de las acciones y plazo de corrección		Contratistas y proveedores de administración directa
Procesos ME de QA/QC en fábrica y proceso de recepción de equipos y suministros críticos			Corregir cumplimiento del requisito con un plan de acción	Aceptación/Rechazo de la eliminación de la causa y plazo previstos (acción correctiva terminada)		Los procesos de ME
Control de los procesos de ME			Aprobar la corrección o acción inmediata			
Responsable de corregir el incumplimiento de un requisito	Acciones realizadas para resolver incumplimiento	Sección B del NCR completada, acciones Oportunas y Verificadas	Eliminar la causa con una acción correctiva en un NCR Mayor. Realizar una investigación y desarrollar un plan de acción coherente a la causa			
Responsable de eliminar el incumplimiento (Acción Correctiva)	El informe de la investigación, análisis y plan de acción que elimino la causa	Sección C del NCR completada, Dentro del plazo previsto y evidencias de verificación	Aceptar/Rechazar la Acción Correctiva implementada (Causa eliminada) Cerrar la NCR	Informe de gestión	Cumplimiento de los objetivos	Dirección del Proyecto-ME

Fig. 8. Diagrama PIPOC, Proceso QA-01 (Elaboración Propia)

PIPOC CC-550-QA-02

PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
Proceso de Compras de AS	PIE o ITP de Proveedores de Equipos, Insumos o Servicios	PIE o ITP documentados que incorporan participación de Aker, Moddy o ME según Corresponda	Revisa/Aprueba PIE o ITP del Proveedor	PIE Aprobado con o sin observaciones	Define claramente nivel de participación de Líder de Inspección o Coordinador de Calidad de ME	Procesos de QA/QC de AS o ME cuando proceda
Procesos de Compras de ME			Define participación de Líder de Inspección y/o de Coordinadores de Calidad.	PIAC Aprobado con o sin observaciones	Formalizado con Control de Documentación	Proveedores de Equipos, Insumos y/o Servicios
Procesos de QA/QC de AS o ME según corresponda	PIAC	Incorpora observaciones	Revisa/Aprueba o Emite PIAC según corresponda			Control de Documentación
Proveedor de Equipos, Insumos o Servicios	Coordina Inspección Planificada	Cumplimiento de Fechas	Participa de PIAC de acuerdo a lo definido.	Inspección Física en Fábrica u Obras	Se adjuntan las observaciones y NCR que sean pertinentes al PIAC	Gerente de Calidad, Jefe de Proyecto y Líder de Paquete
Procesos de QA/QC de AS o ME según corresponda	Informe de Inspección	Informe Final Documentado y entregado en la fecha prevista	Emite Observaciones al Informe o Emite el Informe si Corresponde Hace Seguimiento y Actualiza las Acciones que correspondan	Informe Final Aprobado con o sin observaciones	No hay NCR pendientes de cierre	Proceso de Archivo Histórico del Proyecto

Fig. 9. Diagrama PIPOC, Proceso QA-02 (Elaboración Propia)

PIPOC CC-550-QA-03

PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
Aker Solutions	Plan de Calidad, Definición de procesos, metodos y requisitos	Documentos Formalizados de procesos con indicacion de autoridad y responsabilidad	Define programa de auditorias semestral	Programa semestral de auditorias de AS y Sub Contratistas	Cada auditoria dentro de un Marco de tiempo quincenal	Proceso de QA/QC de AS.
Grupo de proyecto de ME			Define el plan de cada auditoria en base mensual (OCA)	Programa semestral de auditorias de Contratistas y Proveedores de administracion directa de ME		Procesos de contratistas
QA/QC	Auditoria Planificada	Auditor designado y objetivo, criterio y alcance de la auditoria definido (OCA)	QA/QC coordina fecha de inicio con area auditada Auditoria de proceso insitu Emision del informe	Programa semestral de auditorias de Procesos de ME El auditor o lider del equipo auditor		Procesos de ME Proceso a auditar Proceso QA01

Fig. 10. Diagrama PIPOC, Proceso QA-03 (Elaboración Propia)

PIPOC CC-550-OP-01

PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
Aker Solutions	Sistema DCS Operativo	Pruebas factibles a través del DCS	Se recibe notificación de contratos terminados de proveedores E/I/S (Equipos, Insumos y Suministros) Se revisa documentación aportada Se verifica y controla: Protocolo previsto de Precomisionamiento y se emiten observaciones pertinentes Se acompañan o se realizan (contratos administrados por ME) pruebas e inspecciones conforme a protocolo y GPRECOM participa de recorrido de las instalaciones en el área o sistema Se genera punch list respectivos Se emite Certificado de las Pruebas de Precomisionamiento Aprobados del área o sistema	Certificado de las Pruebas de Precomisionamiento Aprobados para el área o sistema	Adjunte listados de objeciones menores (punch list) a resolver	Aker Solutions
	Protocolo previsto para efectuar el Precomisionamiento	Que incorpore un Plan de Control de Riesgos identificados como Inaceptables		Protocolo previsto para efectuar el Precomisionamiento	Observaciones del Grupo de Precomisionamiento - GPRECOM, para que sean consideradas por AS	Aker Solutions
	Protocolo de cumplimiento de pruebas de precomisionamiento	Documentación de respaldo (pruebas ya realizadas, punch list resueltos con lista de actividades pendientes menores. De conformidad con CRP)		No se emite el certificado	Se adjunta lista final de objeciones mayores	Aker Solutions
	Lista de objeciones mayores Lista de objeciones menores	Resueltas dentro del plazo Resueltas dentro del plazo				
Proceso QA02	Entrega PIAC informados	NCR's u objeciones menores resueltas				
Proveedores de E/I/S con contrato de Administración directa de ME y requieran PRECOM	Protocolo previsto para efectuar el Precomisionamiento	Que incorpore un Plan de Control de Riesgos Inaceptables		Protocolo previsto para efectuar el Precomisionamiento	Rechazo por debilidades en evaluación de riesgos	Proceso de evaluación de riesgo
	Protocolo de cumplimiento de pruebas de precomisionamiento	Documentación de respaldo (pruebas ya realizadas, punch list resueltos con lista de actividades pendientes)			Aprobado por Grupo de Precomisionamiento - GPRECOM	Proveedores de E/I/S con contrato de Administración directa de ME
	Lista de objeciones mayores	Resueltas dentro del plazo		Certificado de las Pruebas de Precomisionamiento Aprobados para el área o sistema	Adjunte listados de objeciones menores (punch list) a resolver	
	Lista de objeciones menores	Resueltas dentro del plazo				
Proceso de evaluación de riesgo	Informe de evaluación de riesgo según requerimientos de ME	Definir planes de control de los riesgos inaceptables		No se emite el certificado	Se adjunta lista final de objeciones mayores	

Fig. 11. Diagrama PIPOC, Proceso OP-01 (Elaboración Propia)

PIPOC CC-550-OP-02

PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
Contratistas de ME o de AS	Solicitud de Cambio - SDC	Justificaciones con documentación técnica y contractual de respaldo	Se emite estado de avance semanal por parte del Contratista Se tramitan las ODC que se requieran Se emite estado de pago preliminar dentro de los primeros 5 días de su recepción Se verifica cumplimiento de la condiciones contractuales Se verifican los avances informados Se realizan auditorías Se autoriza emisión de Factura	Solicitud de Cambio SDC	Aprobada o Rechazada por ME, según corresponda	Contratistas de ME o de AS
	Orden de Cambio - ODC	Documentación técnica y contractual de respaldo y dentro del plazo contractual		Orden de Cambio	Controlada y aprobada	
	Estados de Avance Semanal del EP	Antes del Martes más cercano, con la información de respaldo		Estado de Pago Mensual	Con observaciones a resolver antes del próximo EP Mensual	
	Estados de Pago Mensual	Antes de 5 días de entrega del Contratista		Estado de Pago Final	Con observaciones de cierre a resolver antes del pago final	Proceso de Pago
	Estados de Pago Final	Antes de 5 días de entrega del Contratista con adjuntos para cierre		Estado de Pago Final	Aprobado por Gerencia de Proyecto, con documentos de cierre	
Proceso de Adquisiciones	Bases Contractuales	Especificaciones con Alcances bien definidos	NCR	Antecedentes completos	Proceso QA01	

Fig. 12. Diagrama PIPOC, Proceso OP-02 (Elaboración Propia)

PIPOC CC-550-OP-03

PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
AS u Otros	Carta	(E) Si el documento se recibe en papel, se timbra como recibido, se escanea en PDF y se prepara información para distribuir por e-mail según Instructivo CC 550 I OP03. Si se recibe en electrónico el transmital se imprime, se timbra y se escanea	Se recepciona los distintos tipos de documentos y se hace seguimiento correlativo a AS y ME Se ingresa toda la información a Control de DOCUMENTUM y E-ROOM según corresponda Se procesa y desarrolla información por entregar y recibida, para cerrar informe diario Se da respuesta, comentario, observación o aprobación dentro del plazo Se timbra documento, se define distribución y se ingresa la información relacionada a Control de DOCUMENTUM o E-ROOMS según corresponda Se entrega documento a AS u otra organización, se ingresa documento correlativo de ME y hace seguimiento	Carta	(E) Documento con timbres y firmas se escanean en PDF, se prepara información para distribuir por e-mail o por Pendrive, CD o DVD según Corresponda y con sus respectivas identificaciones y registros	AS u Otros
	Fax			Fax		
	Correo Electrónico (Mails)			Correo Electrónico (Mails)		
	Comunicación entre oficina (Memo)			Comunicación entre oficina (Memo)		
	Nota de Envío (Transmittal)			Nota de Envío (Transmittal)		
	Minutas de Reunión			Minutas de Reunión		
	Informes			Informes		

Fig. 13. Diagrama PIPOC, Proceso OP-03 (Elaboración Propia)

PIPOC CC-550-OP-04

PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
Procesos de AS Contratistas de AS Contratistas de ME	Situación irregular que sugiere tomar una acción sobre un contratista	Claridad respecto de la Situación Puntual o de corto plazo, afecta la Seguridad o Calidad de la actividad realizada	Se detecta situaciones que no son aceptables para el cumplimiento de los objetivos del proyecto Se evalúa si las situaciones ameritan una detención de trabajos, suspensión de obras y/o término anticipado de contrato Se notifica a contratista administrado por AS o ME a través de un Aviso de Suspensión	Detención Momentánea de un Trabajo (Aviso Informal)	Resolución en terreno que especifique claramente lo que proceda, para superar situación Notificación verbal a representante en terreno de AS, con evidencias de la irregularidad, para que se resuelva situación	Contratista Administrado por ME Contratista administrado por AS
	Evaluación de las situaciones que ameritan una detención de trabajos, suspensión de obras y/o término anticipado de contrato	Antecedentes de respaldo que justifiquen las acciones a seguir	Contratista presenta Plan de suspensión y Reanudación de los Trabajos ME revisa, objeta y/o aprueba Planes de Suspensión y de Reanudación de los trabajos o Plan de Término, entrega y Reanudación de las Obras Se desarrolla Plan de Reanudación si corresponde	Aviso de Suspensión de Obras, de Contrato, de incumplimiento del contrato, de Reanudación de los trabajos.	Evidencias de la situación, para se corrijan sus causas y se evite su repetición. Antecedentes de respaldo que justifiquen la necesidad de suspender los trabajos en forma parcial o total	Procesos de AS Contratistas de AS Contratistas de ME
	Documentación de respaldo de la evaluación y análisis	Información detallada con respectivos respaldos que justifiquen una suspensión de los servicios		Plan de suspensión y Reanudación de los trabajos y Plan de Término, entrega y Reanudación de las Obras	Que contemple las actividades claves que se estén desarrollando y que incluya los PIE que se van a utilizar para la suspensión y reanudación ordenada de las actividades	
				Aviso de Reanudación de los servicios	Que ME de aviso a contratista con una anticipación mínima de 5 días hábiles a la fecha de la reanudación	
				Informe escrito detallado en el que conste su apreciación del impacto de la Suspensión sobre el Plazo de Ejecución o Precio de los Servicios	Contratista deberá enviar a ME, dentro de los 10 días hábiles siguientes al Aviso de Reanudación de los Servicios	
				Solicitud de terminación anticipada del Contrato	Que el plazo de una Suspensión o el plazo acumulado de varias de ellas excediere de 90 días	
				Aviso de incumplimiento	Deberá indicar fecha efectiva de la terminación del contrato, especificando si la terminación se refiere a todo o parte de los servicios.	

Fig. 14. Diagrama PIPOC, Proceso OP-04 (Elaboración Propia)

P I P O C CC-550-OP-05						
PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
AS	Documentación Técnica de ofertas de Proponente(S) (Listado de Proveedores Bidders List o Proponente exclusivo Sole Source)	Que cumplan con los requisitos del llamado a licitación	Separar aspectos Técnicos de los Comerciales Desarrollar una Evaluación Técnica Desarrollar informe de Evaluación Técnica Desarrollar Recomendación para la Negociación y Compra (LCR) Preparar y desarrollar negociaciones Preparar y se emitir LOA Preparar documentación de compras Emitir Contrato y/o Orden de Compras (OC)	Registro de participantes de Ev, Técnica	Recomendación de profesionales de ingeniería que desarrollaron la especificación y nominación del administrador del contrato que va a gestionar el contrato en terreno	AS
	Programa del Proyecto	Especificar los hitos del programa		Emisión LOR	Detallar documentos técnicos (planos y especificaciones) requeridos	
	Adjunto comercial de la LOR	Evaluación Comercial de la oferta		Actas de la Negociación	Especifique los acuerdos logrados o por resolver durante la negociación	
				Emisión LOA	Con todas las firmas de aprobación	
				Emisión de OC y Contrato cuando corresponda	Aprobada y Firmada por autoridad competente de ME Se deberá hacer seguimiento a la firma de la OC, a los planos y suministros de proveedores de cada OC	Proveedores, Contratistas del EPCM

Fig. 15. Diagrama PIPOC, Proceso OP-05 (Elaboración Propia)

P I P O C CC-550-OP-06						
PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
AS	Linea base del programa CPM (Método de Ruta Crítica)	Determinar el control de avance y medición de avance del proyecto	Emitir y Aprobar la Línea Base del Programa CPM (Método de Ruta Crítica) Emitir actualización semanal o mensual de avances con entregables acordados	Informe semanal o mensual de avance del proyecto	Detallado que permita evaluar apropiadamente el avance del proyecto y el comportamiento de los indicadores claves durante la semana o mes correspondiente	AS y ME
	Ordenes de Cambio (ODC)	Aprobadas por ME	Analizar informes y generar observaciones Evaluar avances reales y corregir desviaciones no aceptables del proyecto	Plan de Contingencia	Definir las acciones y plazos para corregir las situaciones que no sean compatibles con las necesidades del proyecto	
	Información de avance sobre partidas de construcciones	Evidencias técnicas de respaldo	Emitir un Plan de Control Ejecutar Plan de Control	Plan de Control	Verificar cumplimiento y eficacia del Plan de Contingencia	
			Realizar seguimiento al Plan de Control	Informe de Seguimiento Semanal del Plan de Control	Antecedentes completos para lograr un buen seguimiento del Plan de Control	

Fig. 16. Diagrama PIPOC, Proceso OP-06 (Elaboración Propia)

P I P O C CC-550-OP-07.1: Permisos Sectoriales						
PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
Aker Solutions	Modificación de la Ingeniería	Información detallada con respectivos respaldos que justifiquen una modificación de la Ingeniería	Área de ESP solicita identificación de permiso para nueva obra o modificación de obra.	Definición de la necesidad del permiso	Que no sean limitantes para el inicio de la construcción	Gerencias de Área de Minería Esperanza
Minera Esperanza		Antecedentes de respaldo que justifiquen la necesidad de permiso	Área Permiso ESP determina que el permiso es de carácter sectorial. Área Permiso ESP prepara programa de obtención de permiso e informa Área solicitante. Área Permiso ESP tramita permisos sectoriales.	Listado de permisos aplicables	En forma oportuna y dentro de los plazos establecidos	
Autoridades Correspondientes		Que Minería Esperanza entregue carpetas de permisos	Área Permiso ESP informa obtención de todos los permisos. Área de ESP ejecuta nueva obra o modificación de obra.	Seguimiento de permisos sectoriales	Claridad respecto de la situación puntual	

Fig. 17. Diagrama PIPOC, Proceso OP-07.1 (Elaboración Propia)

P I P O C CC-550-OP0-7.2: Permisos Ambientales Sectoriales						
PROVEEDOR (Interno o Externo)	INPUTS (ENTRADAS)		PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS)		CLIENTE (Interno o Externo)
	Item o Variable	Requisitos (Especificación)		Item o Variable	Requisitos (Especificación)	
CASS	Define Ingreso SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental)	En forma oportuna y dentro de los plazos establecidos	Área de ESP solicita identificación de permiso para nueva obra o modificación de obra.	Definición de pertinencia de ingreso del SEIA	En base al reglamento del D.S. 95	Gerencias de Área de Minería Esperanza
Aker Solutions			Área Permiso ESP determina que el permiso es de carácter ambiental. Área Permiso Informa a Gerencia CASS CASS determina listado preliminar de PAS e informa a Área Permiso ESP.	Listado preliminar de PAS (Permisos Ambientales Sectoriales)		
Minera Esperanza	Modificación de la Ingeniería que implique un cambio ambiental	Información detallada con respectivos respaldos	CASS tramita permiso ambiental. CASS informa obtención permiso ambiental. ESP tramita permisos ambientales sectoriales.	Seguimiento de permisos ambientales sectoriales	De acuerdo a lo establecido	
Autoridades Correspondientes			Área Permiso ESP informa obtención de todos los permisos. Área de ESP ejecuta nueva obra o modificación de obra.			

Fig. 18. Diagrama PIPOC, Proceso OP-07.2 (Elaboración Propia)

Cabe destacar que en el proceso OP-07 “Comunicación de Permiso, Obras Nuevas y Modificaciones de Obras” existen dos PIPOC, esto es porque en este proceso se sigue un flujo de información en paralelo, los cuales son los Permisos Sectoriales y los Permisos Ambientales Sectoriales, es por esta razón que fue necesario realizar dos Diagramas PIPOC para esclarecer aún más este proceso.

4.2.8 Elaboración de Flujogramas de Procesos.

Para la elaboración de esta etapa fue de vital importancia la realización de flujogramas de procesos que estén completamente alineados con el marco contractual entre Minera Esperanza y Aker Solutions, para así poder realizar una representación gráfica de la secuencia de actividades que forman los procesos.

Para la realización de los flujogramas se detallaron las actividades de cada uno de los procesos identificados en una secuencia lógica que ayude a todo el grupo de Minera Esperanza a visualizar en forma clara todos los pasos de los procesos, sin necesidad de leer notas extensas, además de ayudar en la definición, formulación, análisis, coordinación y solución de problemas.

Para cada actividad identificada se entregaron algunas orientaciones claves que se derivan de la aplicación de los documentos acordados con el contratista EPCM Aker Solutions (resultados o notas) y se definirán el o los responsables de asegurar que las actividades previstas se desarrollen y que los controles que se realicen sean eficaces (estos responsables son realizados en base a la sección 4.5 “Elaboración de Matriz de Autoridad”).

Sin lugar a duda la realización de flujogramas en cada uno de los 10 procesos críticos ayudará a tener un mayor conocimiento de los procesos e interacciones y a facilitar enormemente el entrenamiento del personal de Minera Esperanza. De esta misma forma será necesario, en algunos casos, la realización de más de un flujograma por proceso, debido a su complejidad.

A continuación se presentan los flujogramas para cada proceso identificado.

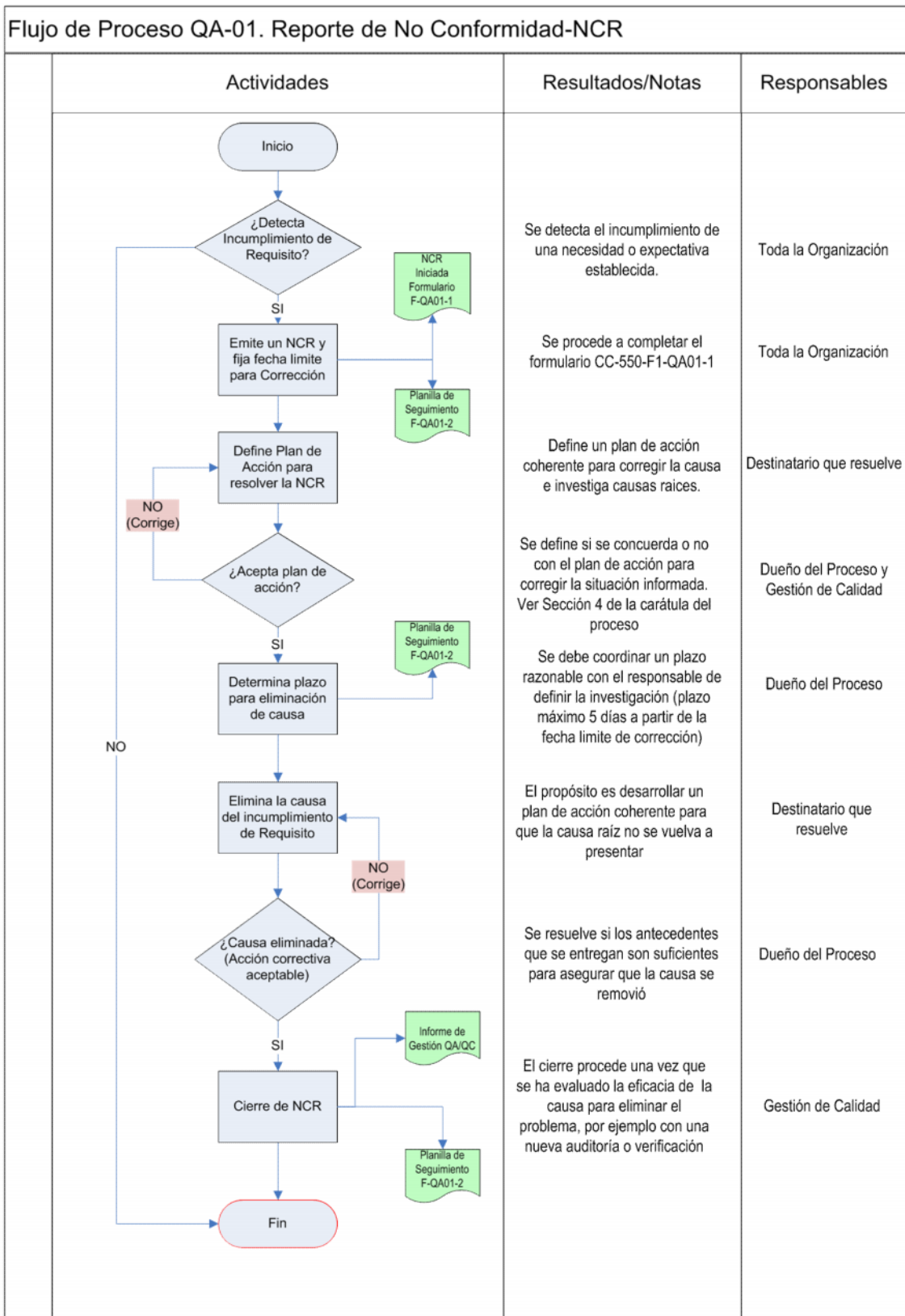


Fig. 19. Flujograma de Proceso QA-01 (Elaboración Propia)

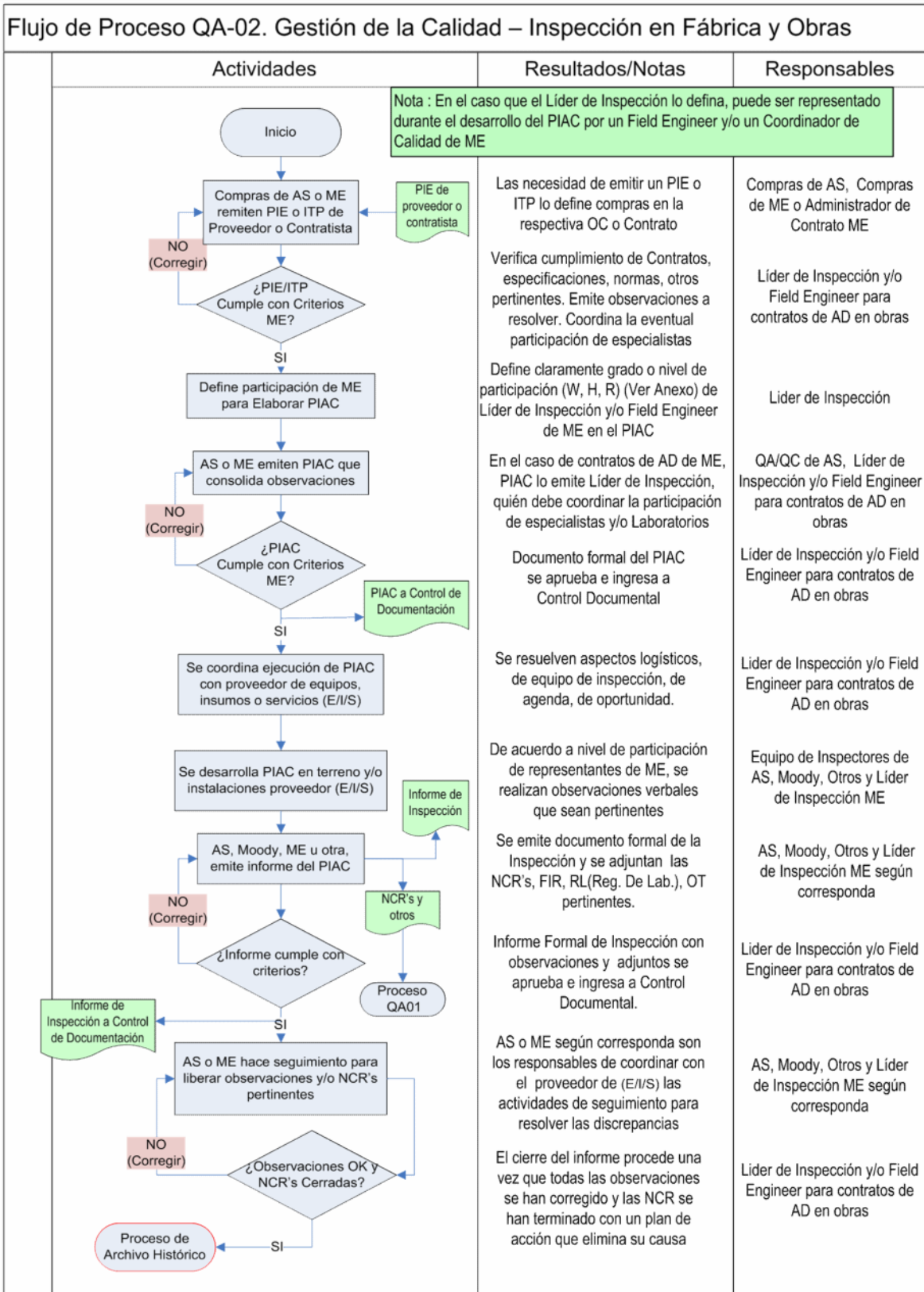


Fig. 20. Flujograma de Proceso QA-02 (Elaboración Propia)

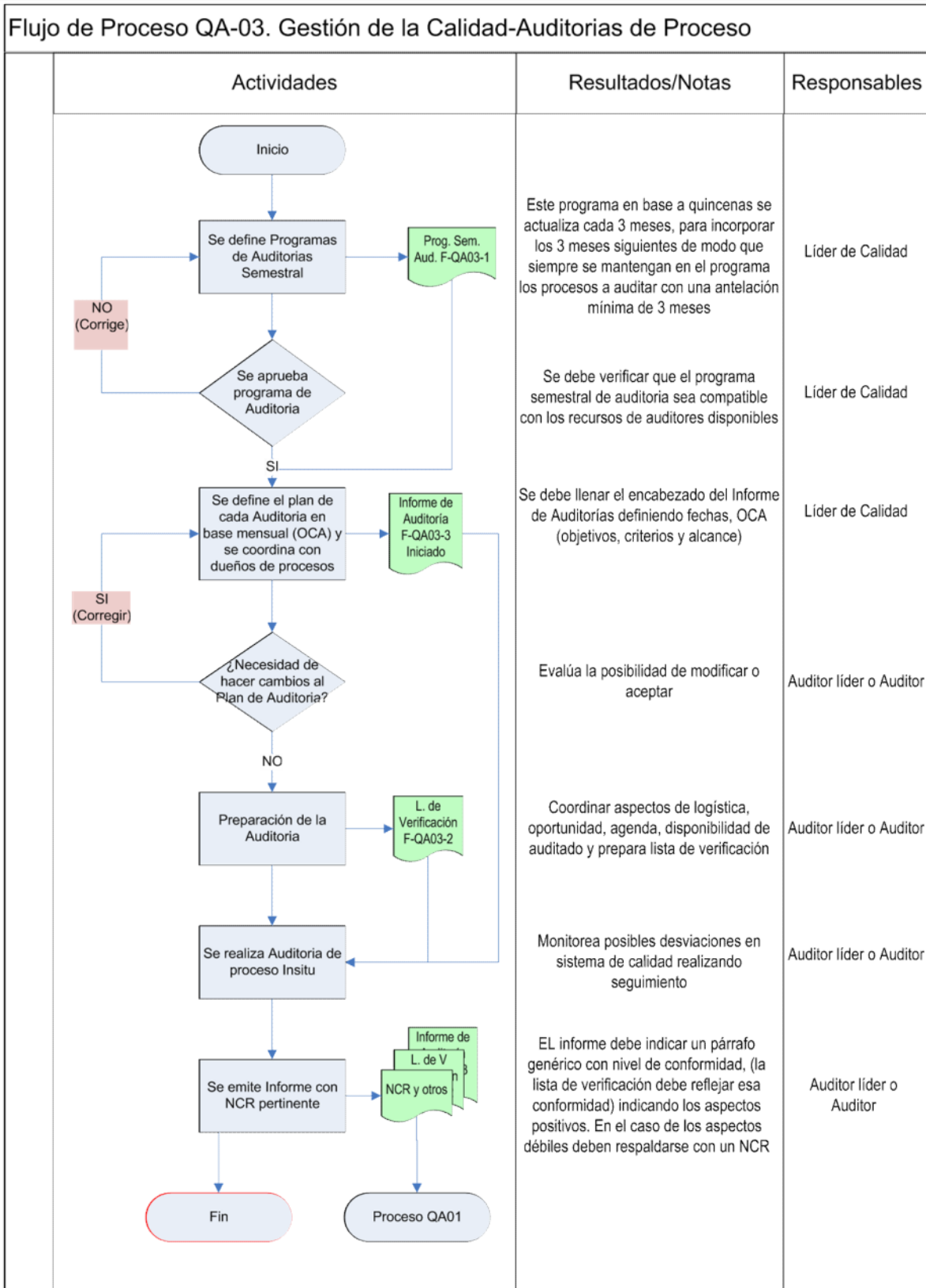


Fig. 21. Flujo de Proceso QA-03 (Elaboración Propia)

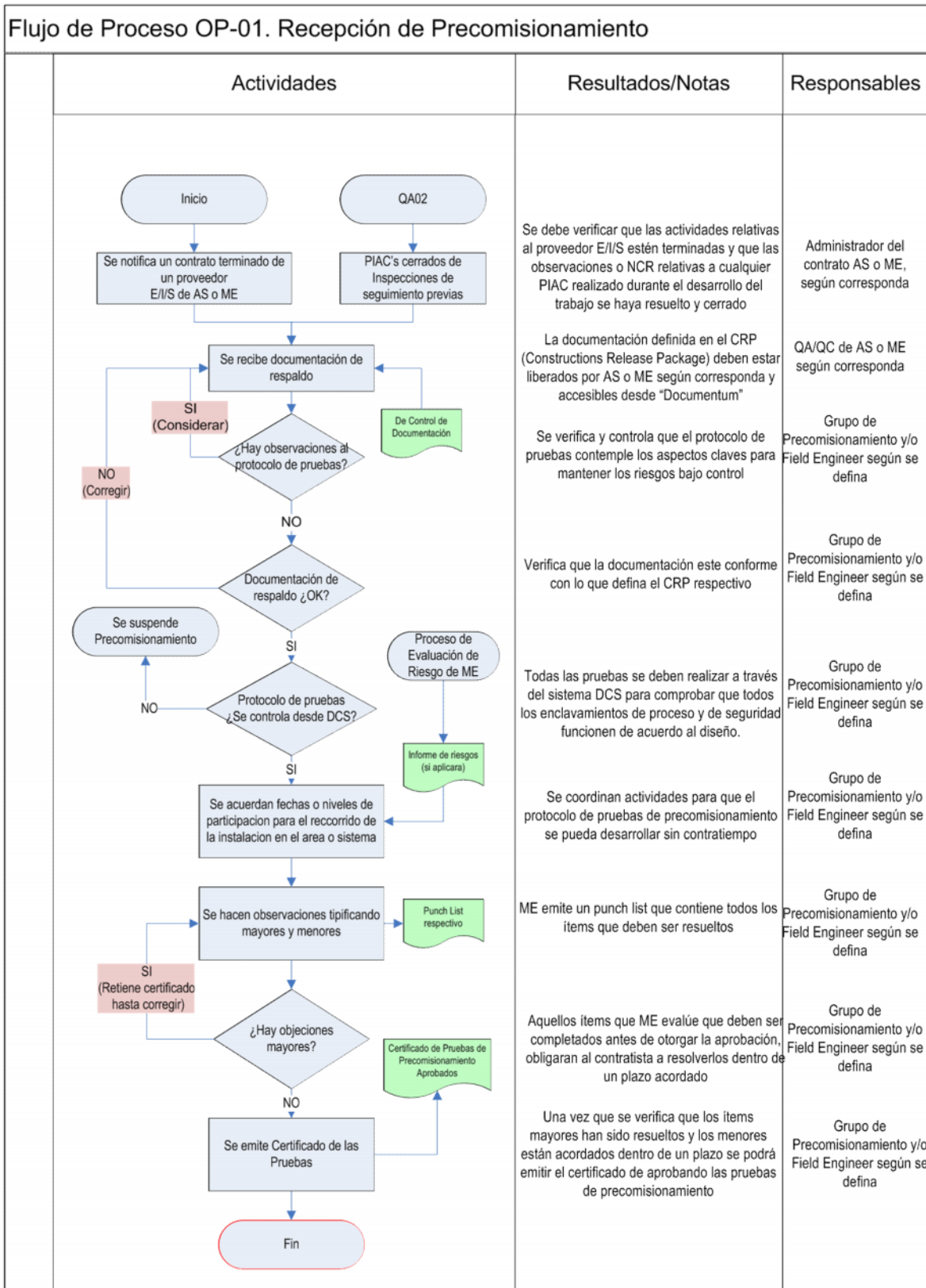


Fig. 22. Flujograma de Proceso OP-01 (Elaboración Propia)

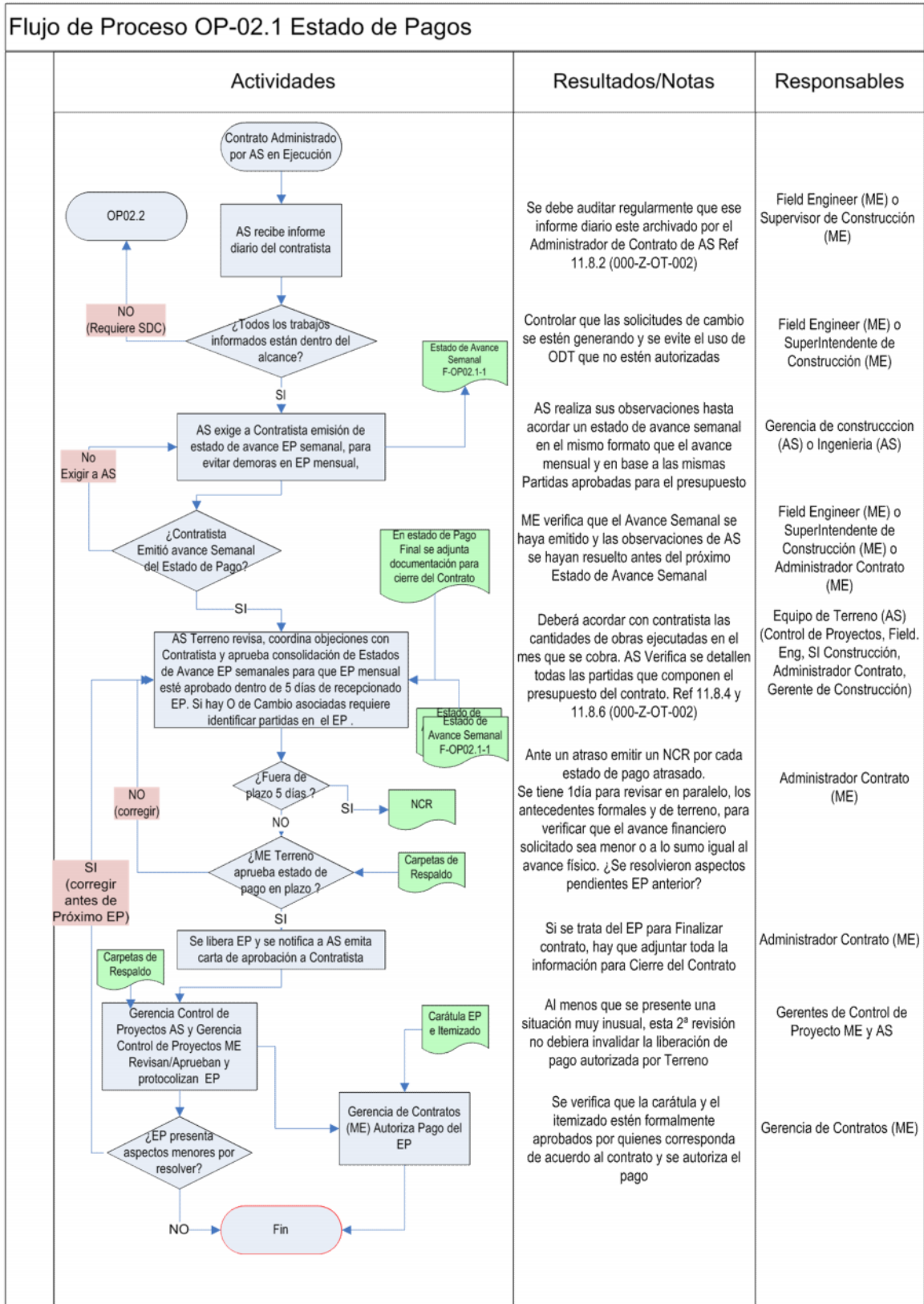


Fig. 23. Flujograma de Proceso OP-02.1 (Elaboración Propia)

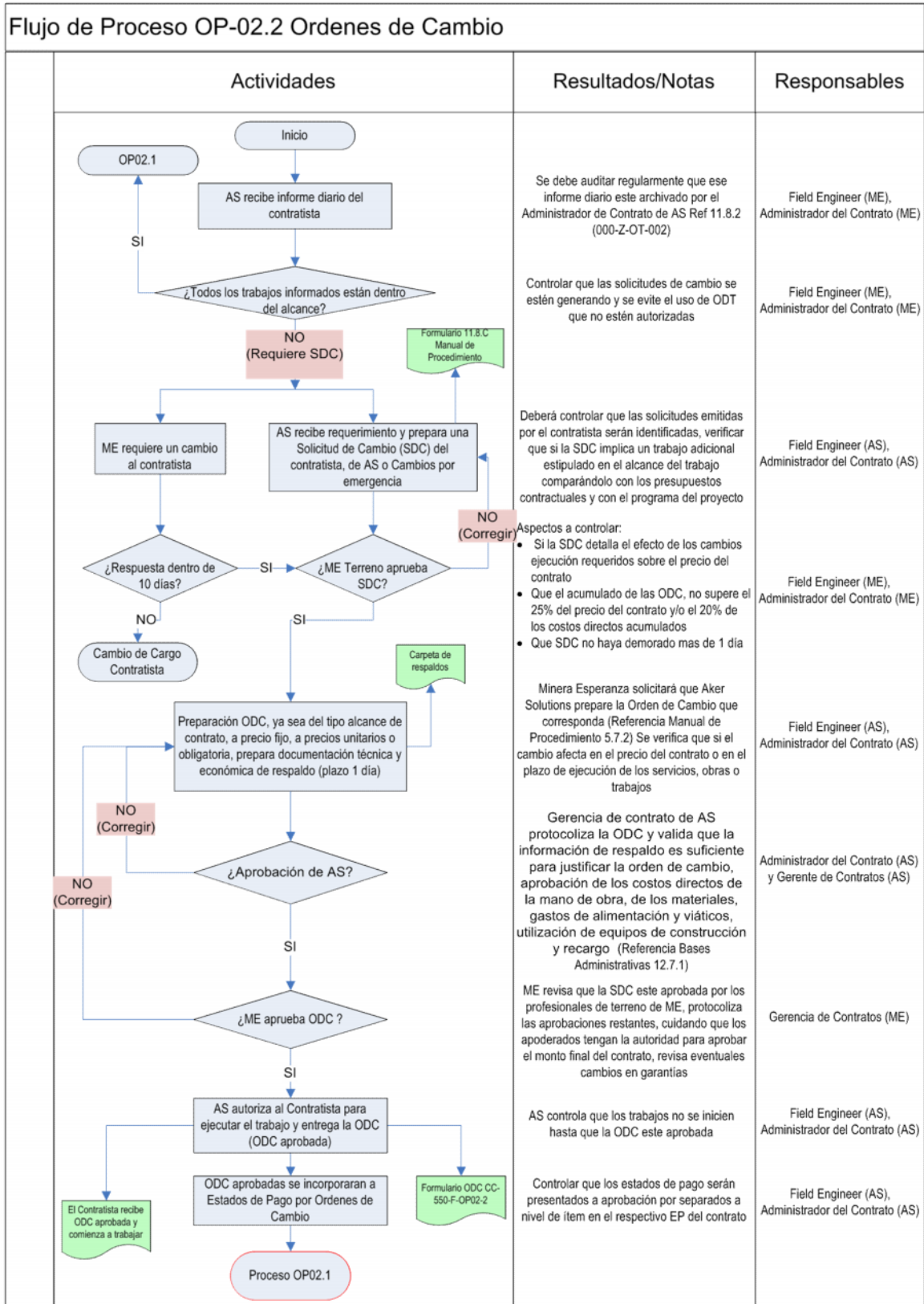


Fig. 24. Flujograma de Proceso OP-02.2 (Elaboración Propia)

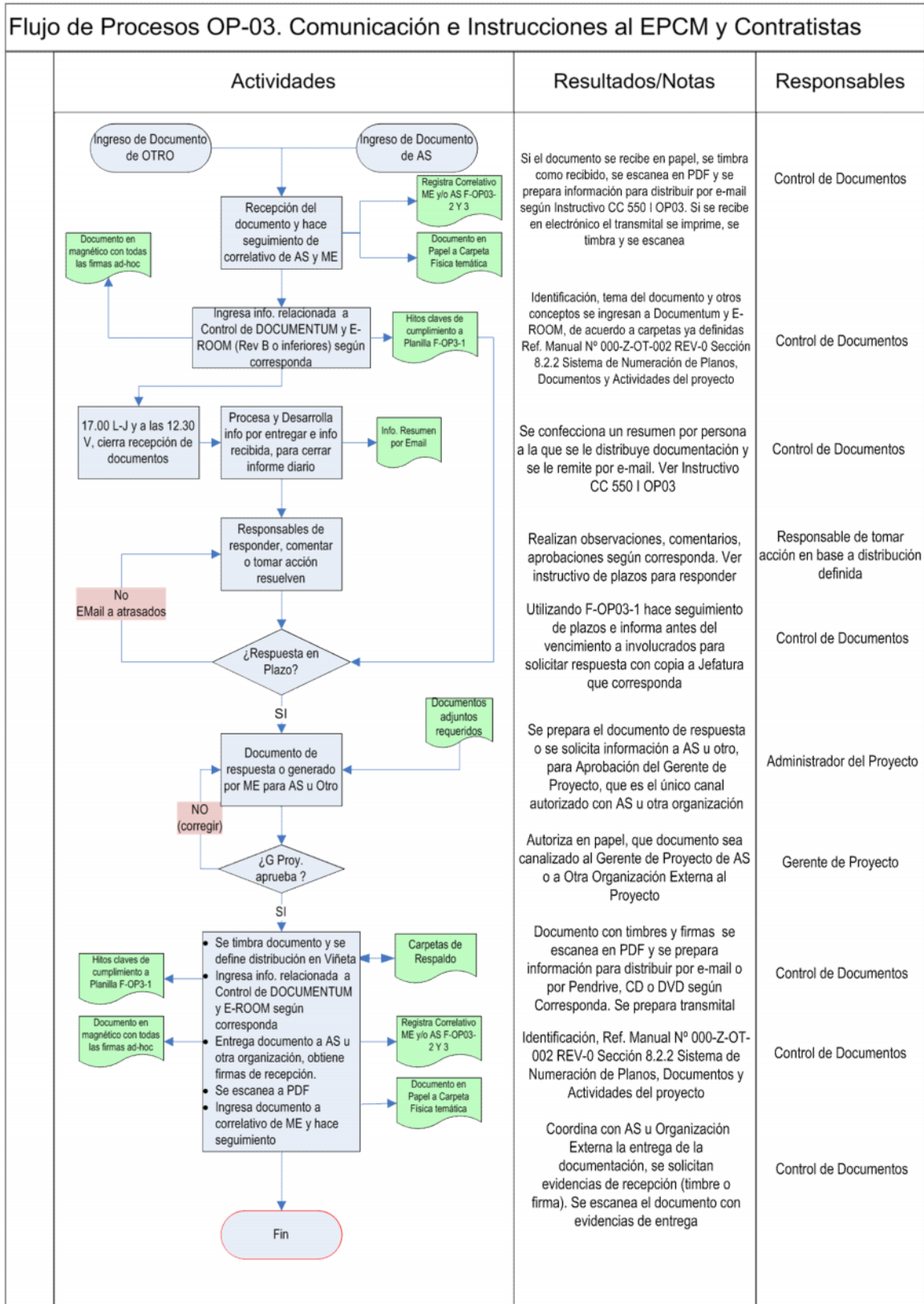


Fig. 25. Flujograma de Proceso OP-03 (Elaboración Propia)

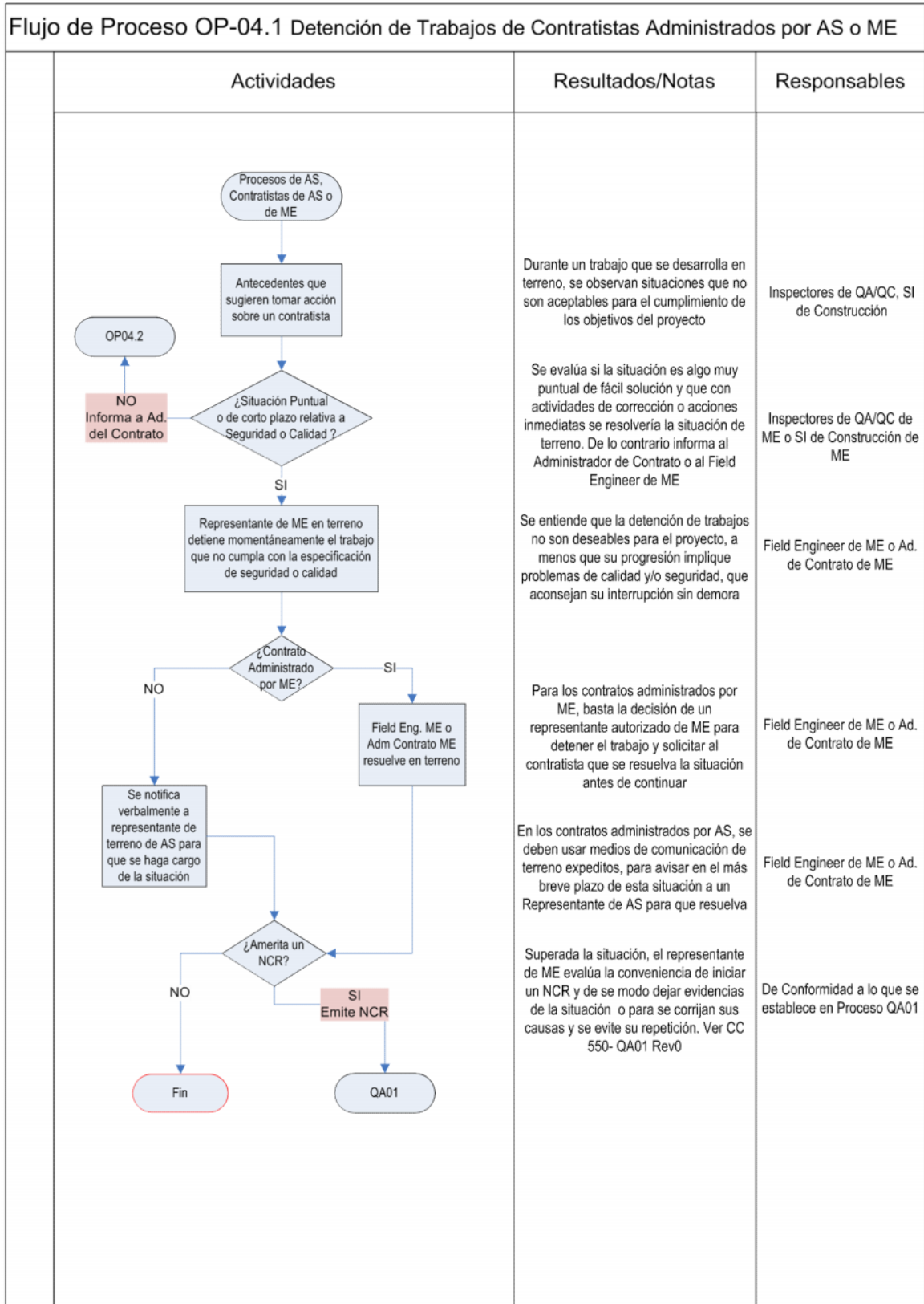


Fig. 26. Flujograma de Proceso OP-04.1 (Elaboración Propia)

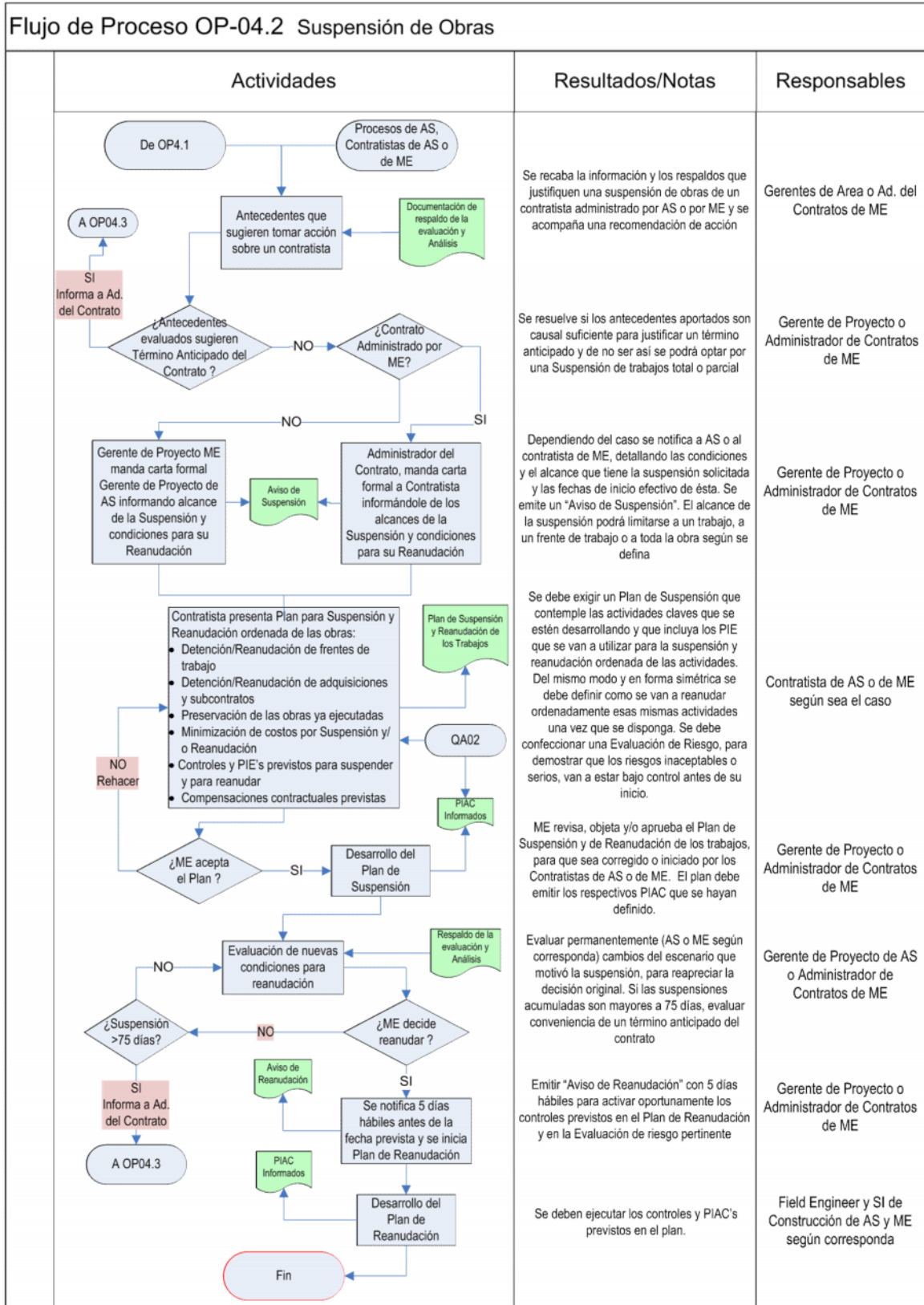


Fig. 27. Flujo de Proceso OP-04.2 (Elaboración Propia)

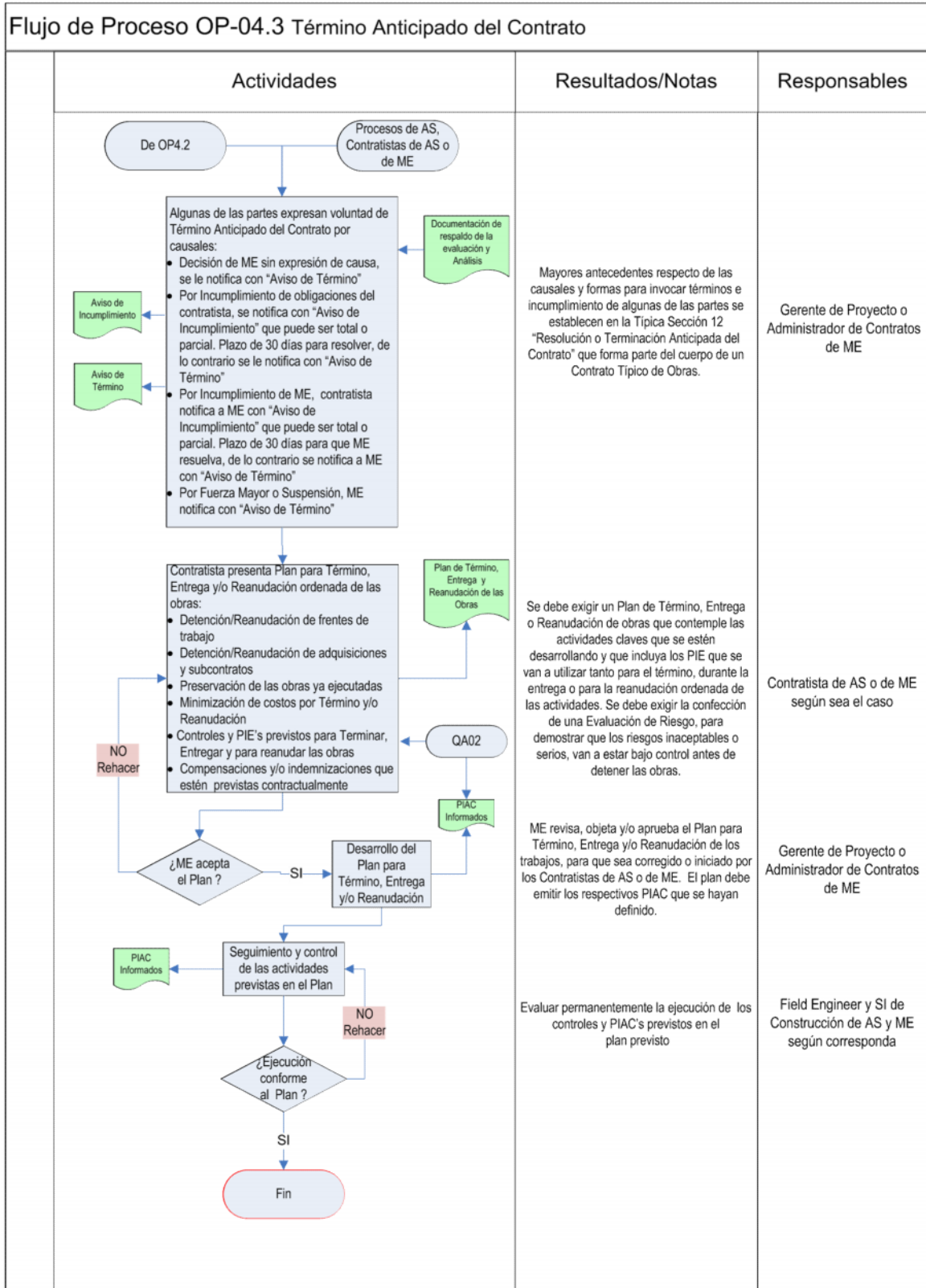


Fig. 28. Flujograma de Proceso OP-04.3 (Elaboración Propia)

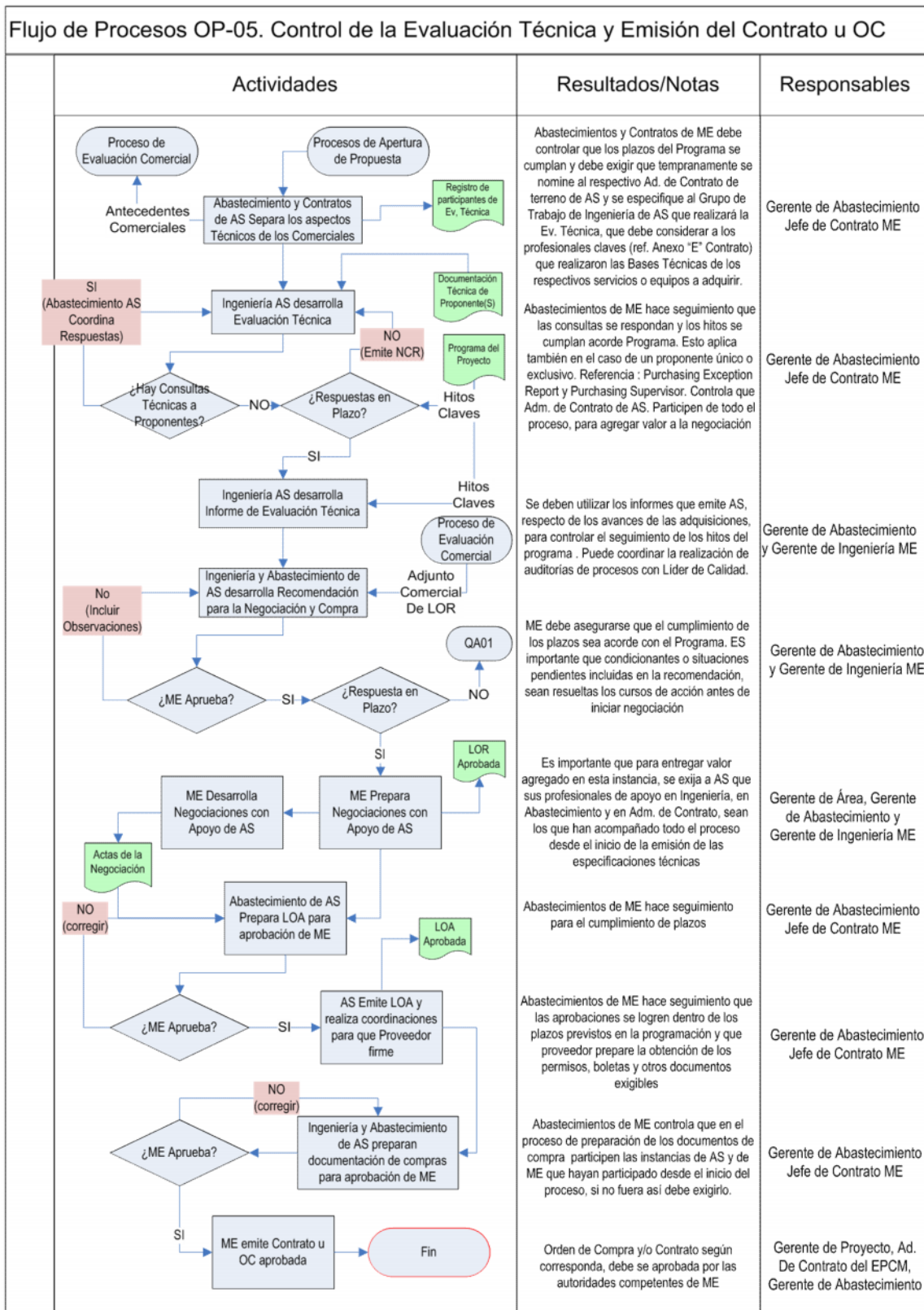


Fig. 29. Flujo de Proceso OP-05 (Elaboración Propia)

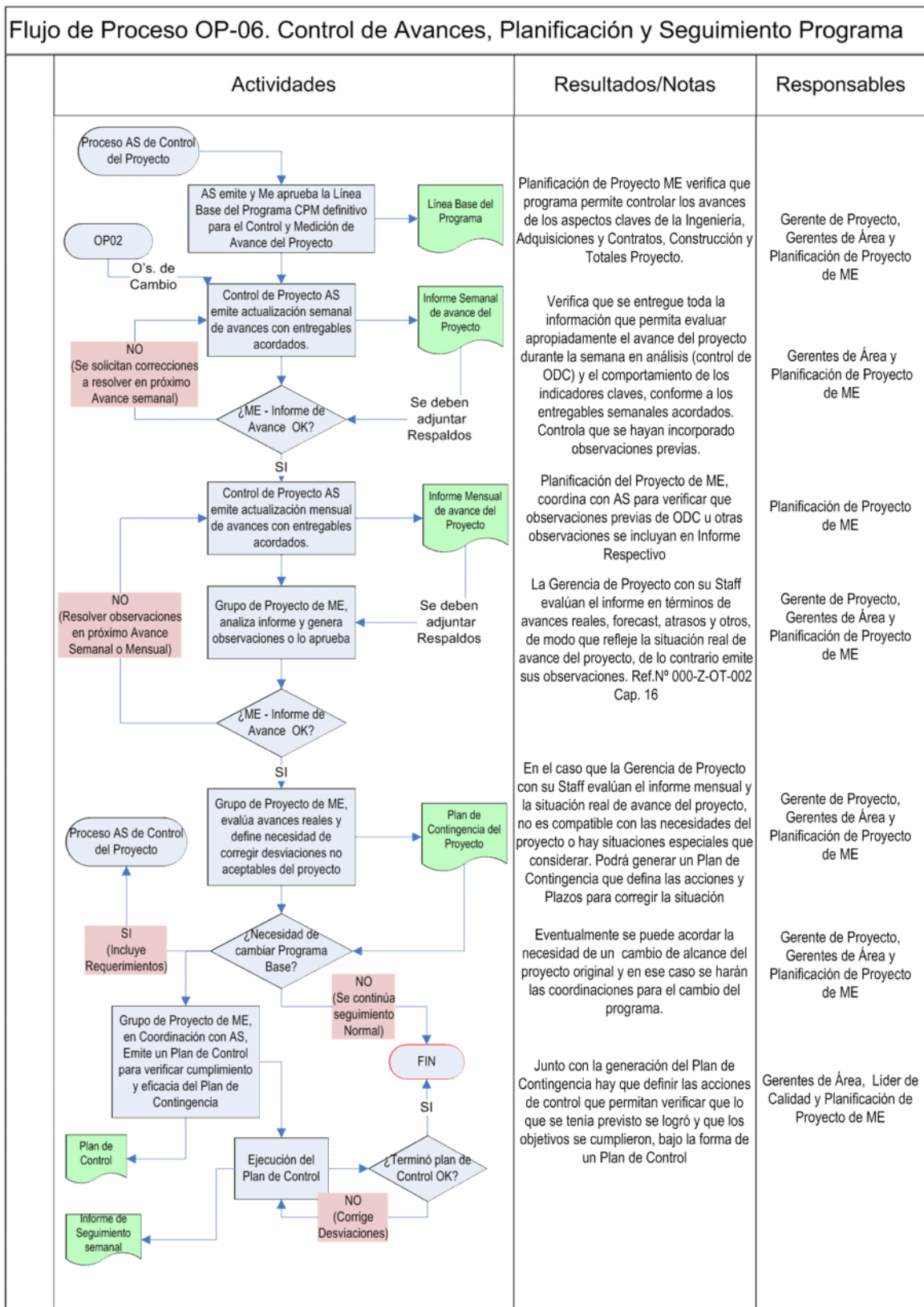


Fig. 30. Flujograma de Proceso OP-06 (Elaboración Propia)

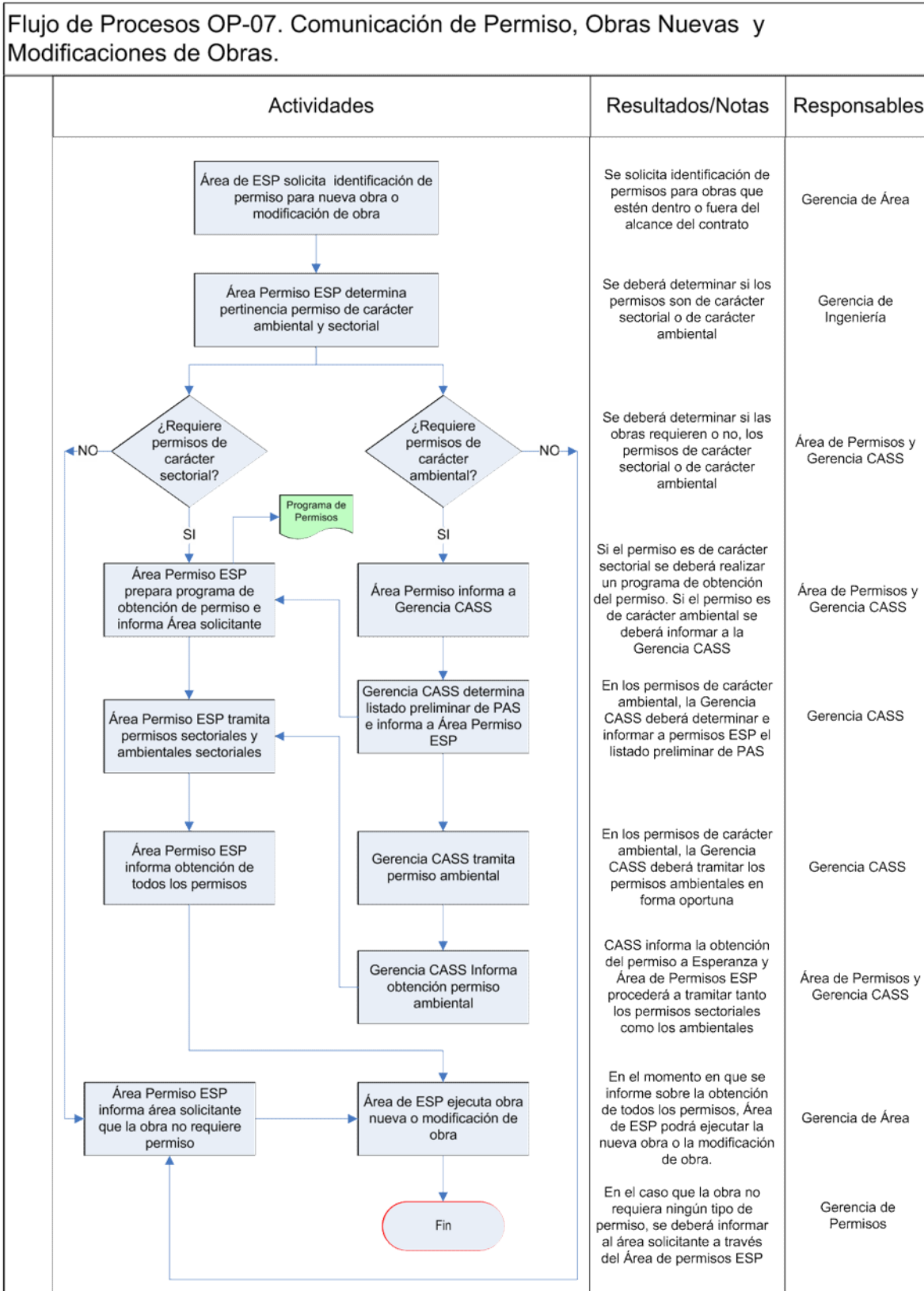


Fig. 31. Flujograma de Proceso OP-07 (Elaboración Propia)

4.2.9 Generación de Ficha de Proceso.

Finalmente el producto entregable de este trabajo que se hará llegar a Minera Esperanza, será una ficha de Proceso, la cual contendrá toda la información de cada uno de los procesos en forma independiente, con su respectivo logo y colores corporativos. Además cabe destacar que todo lo señalado en las secciones anteriores, corresponde a las etapas para la generación de un proceso, sin embargo existe en alguno de ellos, formularios claves que se necesitan generar y estandarizar, los cuales serán incluidos en las fichas de procesos con su correspondiente identificación (Ver sección 4.2.6). Cada Ficha de Proceso se presentará en forma independiente en los respectivos anexos a este trabajo.

4.2.10 Validación de Procesos.

Para la validación de los procesos desarrollados, se conformaron equipos de expertos en Minera Esperanza para su validación. Estos equipos de expertos son órganos que participan en la mejora constante de la organización, su reconocimiento se genera en el concepto de que la calidad es competencia de todos y que quienes mejor conocen los procesos son aquellos que los realizan diariamente. Los equipos de expertos tienen como misión principal identificar, analizar y proponer soluciones a ineficiencias del propio trabajo o actividad. Además el equipo de expertos será responsable de llevar a buen término los servicios y efectuará reuniones de monitoreo del avance de las actividades, haciéndose parte del proceso y de las decisiones que se tomen.

Cabe señalar que se entenderá por validación a todas aquellas acciones que se llevarán a cabo, en las cuales se asegurará el cumplimiento de los requisitos establecidos por Minera Esperanza, dando formalmente su aprobación para la continuación de los procesos a su siguiente etapa. Cualquier omisión o desviación de cada uno de los procesos identificados deberá ser solucionada en esta instancia de validación, evitando así aspectos que puedan afectar los resultados de los servicios.

Ante cualquier eventualidad o aspecto relacionado con el mejoramiento de los procesos sobre los cuales Minera Esperanza disponga de mejor información aplicable, se entregaran todas las orientaciones para incorporar dicha información en los procesos.

4.3 Resultados

El equipo de expertos a fines de septiembre del presente año, terminó con la validación de la totalidad de los procesos, es decir, ya se han revisado, validado y aprobado los 10 Procesos Críticos.

A partir de esta aprobación se comenzó con la ejecución de los procesos, lo que permitió generar el seguimiento de los indicadores de gestión con lo que se accederá a cuantificar, evaluar, analizar y mejorar cada proceso crítico existente.

Cabe recordar que para llevar a cabo la cuantificación de los indicadores, fue necesario ocupar una técnica que se asemeja al funcionamiento de un semáforo, el cual nos permitirá identificar cuando se está excediendo en ciertos niveles de peligrosidad indicándonos que se encuentra dentro del rango del color rojo, o en otros casos, en color amarillo si se encuentra en situaciones delicadas (entrando a ciertos niveles de precaución), y por último en color verde indicándonos que las situaciones se encuentran bajo control.

A continuación se presentarán los resultados de los indicadores por Proceso.

Proceso	Indicador de Gestión	Criterios de Aceptación			Índice			
		Malo (Corregir)	Regular (Prevenir)	Bueno (Aceptar)	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
QA-01	Cumplimiento de Plazo por responsable de Corrección	KPI 10	5<KPI<10	KPI 5	23	13	9	4
	Cumplimiento de Plazo por responsable de eliminar causa	KPI 10	5<KPI<10	KPI 5	17	13	9	8
QA-02	Cumplimiento de Plan de Inspecciones	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	Evaluación Bimensual	0,86	Evaluación Bimensual	0,92
	Cumplimiento de HH Presupuestados	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	Evaluación Bimensual	0,82	Evaluación Bimensual	0,9
	Eficacia del conjunto de los PIAC relativos a un equipo, suministro o Servicio	KPI 90	90<KPI<300	KPI 300	Información Confidencial	Información Confidencial	30	120
QA-03	Cumplimiento del plan de auditorias	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	0,87	Evaluación Trimestral	Evaluación Trimestral	0,93
	Cumplimiento de plazo de entrega de informe	KPI 0,8	0,8<KPI<0,9	KPI 0,9	0,2	Evaluación Trimestral	Evaluación Trimestral	0,96

Tabla 20. Resultados de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia en base a información entregada por Minera Esperanza).

























Proceso	Indicador de Gestión	Criterios de Aceptación			Índice			
		Malo (Corregir)	Regular (Prevenir)	Bueno (Aceptar)	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
OP-01	Cumplimiento del Plazo previsto para el termino del subcontrato	KPI 5	0<KPI<5	KPI 0	 8	 4	 4	 3
	Cumplimiento de Plazo para corregir debilidades que impiden la emisión del Certificado de las Pruebas de Precomisionamiento Aprobados del área o sistema.	KPI 5	0<KPI<5	KPI 0	 23	 12	 4	 3
OP-02	Tiempo de aprobación de los Estados de Pago	KPI 12	11 KPI<12	KPI 10	 14	 14	 11	 9
	Tiempo de aprobación de Órdenes de Cambio	KPI 12	11 KPI<12	KPI 10	 18	 12	 10	 7
OP-03	Documentación emitida (contestada) por parte de ME a tiempo	KPI 90	90<KPI<95	KPI 95	 92	 93	 95	 97
	Documentación recibida (respondida) por AS u otra organización a tiempo	KPI 90	90<KPI<95	KPI 95	 45	 62	 87	 93

Tabla 21. Resultados de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia en base a información entregada por Minera Esperanza).

Proceso	Indicador de Gestión	Criterios de Aceptación			Índice			
		Malo (Corregir)	Regular (Prevenir)	Bueno (Aceptar)	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
OP-04	Cumplimiento de plazos por suspensión de obras	KPI 1,5	1,5>KPI>1	KPI 1	Evaluación Bimensual	1,3	Evaluación Bimensual	0,9
	Cumplimiento de plazos por termino anticipado de contratos	KPI 1,5	1,5>KPI>1	KPI 1	Evaluación Bimensual	1,36	Evaluación Bimensual	0,8
OP-05	Grado de participación del Administrador del Contrato	KPI<0,8	0,8 KPI 0,9	KPI>0,9	0,3	0,6	0,83	1
	Cumplimiento del programa	KPI >2	2 KPI>1	KPI 1	6,6	3,2	1,7	1,6
	Cumplimiento fecha programada de entrega de la LOR	KPI >2	2 KPI>0	KPI =0	2	1	1	2
	Cumplimiento fecha programada de entrega de la LOA	KPI >2	2 KPI>0	KPI =0	12	8	3	1
OP-06	Factor de Productividad	KPI >2	2 KPI>1	KPI 1	6,6	3,2	1,7	1,6
	Factor de cumplimiento	KPI 0,8	0,8<KPI<1	KPI 1	0,86	1,3	1,5	2,1
OP-07	Cumplimiento del programa de obtención de permiso	KPI 20	20>KPI>15	KPI 15	18	15	16	15
	Cumplimiento CASS	KPI 20	20>KPI>15	KPI 15	17	16	5	6

Tabla 22. Resultados de Indicadores por Procesos (Elaboración Propia en base a información entregada por Minera Esperanza).

De la información anteriormente expuesta, se puede realizar el siguiente análisis de los resultados de los indicadores por procesos, basándose en los datos entregados por Minera Esperanza.

Proceso QA-01

Cumplimiento de Plazo por responsable de Corrección: El rango de tiempo que establece el contrato EPCM CC-550 para el cumplimiento del plazo por responsable de corrección es de cinco días, el cual se ha alcanzado plenamente a través del seguimiento y gestión de este indicador. Los resultados de este indicador constituyen una mejora en el sentido que se logró disminuir los días de incumplimiento por parte de los responsables para tomar acciones, con la finalidad de resolver o corregir el problema informado en las No Conformidades emitidas.

Cumplimiento de Plazo por responsable de eliminar causa: Este indicador verifica el cumplimiento del plazo para eliminar la causa origen de las No Conformidades y así evitar que algo se vuelva a presentar. Aunque aún no se ha logrado llegar al cumplimiento eficaz de éste indicador, se ha reducido considerablemente el número de días de él, lo que resulta adecuado y satisfactorio para el Proyecto Esperanza.

Proceso QA-02

Cumplimiento de Plan de Inspecciones: El resultado alcanzado de este indicador, el cual registra un seguimiento Bi-mensual, verifica el cumplimiento del total de inspecciones realizadas dentro del plazo en el mes de noviembre, registrando un 92% en el cumplimiento del Plan de Inspecciones, lo que implica que este indicador se encuentra en un criterio de aceptación muy bueno, permitiendo una verificación y control sobre las especificaciones acordadas.

Cumplimiento de HH Presupuestados: La mejora presentada en este indicador demuestra que se ha cumplido con las HH presupuestadas en las inspecciones realizadas en fábricas y obras al mes de noviembre, logrando un porcentaje final de un 90%, lo que permite obtener a la fecha un rango satisfactorio.

Eficacia del conjunto de los PIAC relativos a un equipo, suministro o servicio:

Este indicador refleja una mejora en el mes de noviembre del presente año, ya que el rango de días antes de que ocurra la primera falla es mayor a lo estimado, lo que permite obtener un rango regular en el criterio de aceptación de los Planes de Inspección y Aseguramiento de Calidad.

Proceso QA-03

Cumplimiento del plan de auditorias: Este indicador verifica el cumplimiento del Plan de Auditorias, las cuales se comenzaron a registrar desde el mes de agosto en el que se evidenció un porcentaje de un 87%, dato que fue en ascenso hasta lograr en el mes de noviembre un porcentaje de un 93%. Esto demuestra que el indicador de gestión hasta el momento se encuentra bajo control.

Cumplimiento de plazo de entrega de informe: El resultado alcanzado en este indicador, es producto de un aumento considerable registrado en el mes de noviembre, el cual evidencia un 76% más que el porcentaje obtenido en el mes de agosto, el que fue de un 20%. Esto demuestra que la cantidad de auditorias cerradas dentro del plazo según lo establecido por el contrato EPCM CC-550 a aumentado, lo que permite asegurar que los procesos y controles se han cumplido satisfactoriamente.

Proceso OP-01

Cumplimiento del plazo previsto para el término del subcontrato: Este indicador no ha logrado alcanzar un buen rango de evaluación, aunque se ha evidenciado una baja considerable de 5 días en el cumplimiento de los plazos desde el mes de agosto, obteniendo finalmente un registro de 3 días en el mes de noviembre en lo que respecta a la fecha planificada del termino de Precomisionamiento, lo que ubica a este indicador en un criterio de aceptación regular.

Cumplimiento de Plazo para corregir debilidades que impiden la emisión del Certificado de las Pruebas de Precomisionamiento Aprobados del área o sistema: El resultado alcanzado en este indicador es considerablemente bueno, en el mes de agosto que fue la primera evaluación se registraron 23 días de atraso respecto a las fechas de cumplimiento, los que en el mes de noviembre, última evaluación, han bajado de manera significativa a solo 3 días, esto posiciona a este indicador en un rango regular de logro, faltando solo 3 días para alcanzar la eficiencia deseada.

Proceso OP-02

Tiempo de aprobación de los Estados de Pago: La mediana de aprobación para este indicador en el mes de agosto era de 14 días, con el correr de los meses se ha evidenciado una disminución significativa en lo que respecta al cumplimiento de la aprobación de los Estados de Pago, alcanzando en el mes de noviembre el objetivo de este indicador, ya que se logró registrar un índice de 9 días, con estos resultados es posible asegurar el control del presupuesto y cumplimiento oportuno de los compromisos contractuales con los subcontratistas, posicionando a este indicador en un criterio de aceptación óptimo.

Tiempo de aprobación de Órdenes de Cambio: Este indicador ha presentado a lo largo de su implementación resultados satisfactorios, en el mes de agosto que fue el mes de inicio, se registro un tiempo de aprobación de Órdenes de Cambio de 18 días, lo que al mes de noviembre, último mes de evaluación, bajó considerablemente a 7 días, situando este indicador en un buen criterio de aprobación, lo que implica que se ha logrado asegurar el avance y cumplimiento oportuno de los compromisos contractuales con los subcontratistas.

Proceso OP-03

Documentación emitida (contestada) por parte de ME a tiempo: ME en el mes de agosto presentó un 92% en el cumplimiento de la emisión de documentación, porcentaje insatisfactorio para el logro del indicador, en el mes de noviembre, última evaluación realizada, se muestran cambios positivos en los porcentajes, obteniendo un 97%, posicionándose en un buen criterio de aprobación.

Documentación recibida (respondida) por AS u otra organización a tiempo: Al inicio de la implementación del procedimiento, este indicador presentaba un 45% de logro, situándose en un criterio de aceptación bastante bajo a lo esperado, al correr de los meses se logró finalmente un aumento del porcentaje a un 93%, es un aumento considerable, pero aun se encuentra bajo a lo esperado, llegando a situarse en un rango de aprobación regular, faltando solamente un 2% para llegar a un criterio aceptable.

Proceso OP-04

Cumplimiento de plazos por suspensión de obras: Este indicador demuestra una disminución en los efectos negativos que producen la detención o suspensión de una obra ya sea por incumplimiento a las especificaciones de calidad o seguridad. Los resultados obtenidos de este indicador son satisfactorios, registrando en el mes de noviembre un rango de cumplimiento menor a lo establecido en el contrato EPCM CC-550, lo que permite asegurar el cumplimiento de las fechas previstas para la reanudación de las obras suspendidas.

Cumplimiento de plazos por termino anticipado de contratos: Este indicador ha permitido evaluar permanentemente el cumplimiento de los plazos por termino anticipado de contratos, ya sea, por decisión de Minera Esperanza sin expresión de causa, por incumplimiento de obligaciones del contratista, por incumplimiento de Minera Esperanza o simplemente por Fuerza Mayor. Este indicador ha registrado en sus dos mediciones un cumplimiento satisfactorio en lo que respecta a las fechas previstas de reanudación de las obras asociadas al termino anticipado del contrato.

Proceso OP-05

Grado de participación del Administrador del Contrato: El desempeño de este indicador fue exitoso, pues se logró el 100% del cumplimiento de la meta, es decir hubo una asistencia de los Administradores de Contratos de Aker Solutions a todas las reuniones de coordinación de las evaluaciones técnicas o económicas de cada uno de los Subcontratos, permitiendo de este modo un satisfactorio grado de participación de los

Administradores de cada uno de los Contratos, posicionando a este indicador en un criterio de aceptación muy bueno.

Cumplimiento del programa: La mejora presentada en este indicador demuestra que se ha cumplido con las HH reales en relación a las HH programadas, logrando un criterio de aceptación regular. Aunque aún no se ha logrado llegar al cumplimiento eficaz (según contrato EPCM CC-550) de éste indicador, se ha reducido considerablemente este índice, lo que resulta adecuado y satisfactorio para el Proyecto Esperanza.

Cumplimiento fecha programada de entrega de la LOR: Este indicador ha presentado a lo largo de su implementación resultados satisfactorios, ya que a pesar de que aun no se ha logrado el resultado óptimo, se ha dado cumplimiento a las fechas programadas de entrega de la Carta de Recomendación LOR (*Letter of recommendation*) por parte de Aker Solutions, lo que ha permitido desarrollar dentro de las fechas programadas recomendaciones para la realización de negociaciones y compras, detallando documentos técnicos (planos y especificaciones) requeridos por el contratista EPCM.

Cumplimiento fecha programada de entrega de la LOA: Los satisfactorios resultados del mes de noviembre se encuentran muy cercanos al óptimo esperable, puesto de que existe una disminución considerable en los días de atraso para la entrega de la Carta de Adjudicación LOA (*Letter of adjudication*) a los subcontratistas, registrando en este mes un criterio de aceptación regular, permitiendo a través de una formalización la adjudicación del contrato en las fechas programadas de entrega.

Proceso OP-06

Factor de Productividad: Este indicador muestra la relación que existe entre Valor Gastado (HH que realmente se ocuparon para realizar la obra) y Valor Ganado (HH histórico o programado), el cual ha evidenciado una disminución considerable desde el mes de agosto, aunque aún no se ha logrado llegar al cumplimiento eficaz (según contrato EPCM CC-550) de éste indicador, se ha reducido considerablemente este índice, lo que resulta adecuado y satisfactorio para la empresa.

Factor de cumplimiento: Este indicador ha presentado a lo largo de su implementación resultados satisfactorios, estando en los últimos tres meses dentro del rango óptimo, de esta forma ha asegurado el cumplimiento de los planes y programas de construcción, además de controlar y verificar los avances y planificación de acciones acordes a los objetivos del proyecto.

Proceso OP-07

Cumplimiento del programa de obtención de permiso: Este indicador busca establecer la forma de registrar las modificaciones en la ingeniería y construcción del Proyecto Esperanza, el cual ha logrado alcanzar un buen rango de evaluación, evidenciado una baja considerable de 3 días en el cumplimiento de los plazos desde el mes de agosto, obteniendo finalmente un registro de 15 días en el mes de noviembre en lo que respecta al número de días en la preparación del programa de obtención de permisos, lo que ubica a este indicador en un criterio de aceptación óptimo.

Cumplimiento CASS: Este indicador ha presentado a lo largo de su implementación resultados satisfactorios, en el mes de agosto que fue el mes de inicio, se registro un número de 17 días de entrega por CASS (Calidad, Medio Ambiente, Salud y Seguridad) del Listado Preliminar de PAS (Permisos Ambientales Sectoriales), lo que al mes de noviembre, último mes de evaluación, bajó considerablemente a 6 días, situando este indicador en un óptimo criterio de aprobación.

Conclusiones.

Para el desarrollo de este trabajo, se utilizó un método de entrevistas, reuniones y observaciones exhaustivas de los procesos y sus interacciones, de esta forma se ha logrado cumplir con el objetivo general de este trabajo, ya que se ha logrado diseñar una metodología basada en el mapeo y rediseño de procesos críticos de gestión para asegurar el control del contratista EPCM Aker Solutions. Del mismo modo se han cumplido los objetivos específicos de este trabajo, ya que se han logrado identificar los procesos críticos de gestión, los que permitirán el control del contratista EPCM, de la misma forma se desarrollaron herramientas de gestión, las que posibilitaran el rediseño, monitoreo y evaluación de los procesos a través de la definición de alcances, objetivos operacionales, indicadores de gestión (KPI), matriz de autoridad, registros de gestión, mapeos de alto nivel PIPOC y flujogramas para cada uno de los 10 procesos identificados.

A partir de la aplicación de los conceptos de control y de gestión integrada de proyectos, se ha logrado diseñar una propuesta que facilita, ordena y sistematiza estos procesos. Permite también iniciar los proyectos analizando todas sus áreas y visualizando desde un inicio los posibles problemas e irregularidades que pudieran surgir, y contribuir a mejorar la administración de recursos.

Las herramientas de control propuestas permiten determinar las mejores alternativas, en cada decisión del proceso, desde un punto de vista integral, analizando todas sus áreas.

La implementación de los procesos permitirá identificar a través de sus indicadores, cuáles fueron las acciones que no resultaron ser la más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos, además se propuso el análisis de las causas y sus tendencias para así establecer acciones de mejora que posibiliten culminar el proyecto con éxito.

Si bien la metodología y el uso generalizado en la organización de esta herramienta de gestión necesitan su tiempo, se ha detectado que contar con una guía como esta metodología, permite a las empresas tener presente las acciones que se deben considerar para mejorar su gestión.

Con todo lo señalado anteriormente se espera obtener una buena interacción entre Minera Esperanza y Aker Solutions al aplicar esta propuesta de trabajo, apuntando a obtener un proyecto que se ejecute conforme a los costos establecidos, plazos convenidos,

calidad requerida y un proyecto que se asegure de controlar todos los servicios del contratista EPCM.

Finalmente este plan de trabajo muestra la forma adecuada en la que Minera Esperanza logrará interactuar y a la vez controlar los procesos del contratista EPCM Aker Solutions, quien a su vez deberá llevar a cabo el proyecto Esperanza, de esta forma Minera Esperanza asegurará que los procesos de su contratista EPCM estarán alineados con su principal objetivo, conformar el mejor equipo de trabajo, el mejor sistema y un control eficiente, a fin de llevar a cabo el proyecto Esperanza.

Recomendaciones.

Luego de realizado este estudio y en base a los antecedentes presentados en la conclusión, se sugiere cubrir ciertos aspectos que no han sido acotados en el desarrollo del mismo. Las siguientes recomendaciones corresponden a las principales actividades que se deben ejecutar por parte de Minera Esperanza como de Aker Solutions.

- Es necesario que la implementación de los procesos desarrollados para Minera Esperanza, comiencen con el compromiso de la Dirección, ya que deberá ser capaz de proporcionar evidencias de su compromiso con el desarrollo, implementación y mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de calidad.
- Además se hace imprescindible que Minera Esperanza haga entender a Aker Solutions que para mantenerse actualizados con los cambios que ocurren en el mercado, es necesario tener un enfoque que esté dirigido al mejoramiento continuo de los procesos de negocios, por lo cual deberá incorporar a su gestión una actividad permanente, como el concepto de que todos sus empleados, en todos los niveles de la organización, deben tener presente que las actividades que realicen con sus equipos de trabajo pueden ser mejoradas continuamente. Además Aker Solutions deberá considerar fundamental la interacción con Minera Esperanza en materia de Calidad. Para tal efecto, deberá efectuar las coordinaciones necesarias para mantenerlo informado de la aplicación del Sistema de Calidad y de los resultados observados durante el desarrollo de los servicios. A su vez, deberá informar de los resultados de las actividades de carácter técnico administrativo que se han aplicado y toda aquella que sea necesaria para verificar la correcta ejecución de los servicios.
- Se propone que tanto Minera Esperanza como Aker Solutions incorporen como parte de su gestión el seguimiento y evaluación permanente de sus procesos, identificando continuamente oportunidades de mejora, conformando equipos de alto desempeño.

Referencias Bibliográficas

- Contrato EPCM CC-550, entre Minera Esperanza y Aker Solutions.
- Plan de Aseguramiento de Calidad de Aker Solutions.
- Informe Técnico Interno ITI-001 de Minera Esperanza.
- ISO (International Organization for Standardization) COPANT (Comisión Panamericana de Normas), (2001). ISO 9001:200, Sistema de gestión de calidad – Requisitos.
- Zaratiegui, J. (1999). La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa. *Economía industrial*, 6. 330-360.
- Juan Bravo Carrasco, (2009). *Gestión de Procesos (Con Responsabilidad Social). Evolución.*
- Juan Bravo Carrasco, (2009). *Reingeniería de Negocios. Evolución.*
- Juan Bravo Carrasco, (2009). *Gestión de Proyectos de Procesos y Tecnologías. Evolución.*
- Aliso R., Miles J. & Quintillán, I. (2005). Claves para la mejora de los procesos en las organizaciones. *Revista Electrónica FCE*, 5. 1-11.
- Cuis Cuatrerazas (2001). *Gestión integral de la calidad. Gestión 2000.*
- DRAE (2002). *Diccionario de la lengua española. Madrid: Espasa Calpe.*
- Seis Sigma (2007). *Programa de Certificación Internacional en Seis Sigma del Tecnológico de Monterrey.*
- Memory Jogger (2007). *The Black Belt.*
- James, Paul (1997). *Gestión de la Calidad Total: un texto introductorio: Prentice Hall.*
- Juran, J. M. & Gryna, F. (1995). *Análisis y Planeación de la Calidad. USA: McGraw Hill.*
- Portero, M. (2003). *Gestión por procesos: Herramienta para la mejora de centros educativos. En Actas del VII Congreso Educación y Gestión. Confederación de Centros Privados Educación y Gestión.*
- Rey, D. (2003). *Gestión por procesos y modelado de procesos. Forum Calidad*, 14 (139). 40-44.

Enlaces

- Biblioteca jurídica de Chile [en línea]. Disponible en:
http://www.paginaschile.cl/biblioteca_juridica/codigo_civil/libro_cuarto.htm
(10/04/2009)
- Contabilización de Contratos de Construcción [en línea]. Disponible en:
<http://educacion.facea.udec.cl/facea/normativa/Actualizacion%20Area%20Contable/Normativa%20Contable/Normativa%20Chilena/Boletines%20Tecnicos/BT39.pdf>
(13/04/2009)
- Concepto y Diagrama Causa-Efecto [en línea]. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa (24/04/2009)
- Moreira, M. (2006). La gestión por procesos en las instituciones de información. Acimed. 14 (5). http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci11506.htm (24/04/2009)
- Mira, J., Gómez, J. M. & García, A. La gestión por procesos [en línea]. Disponible en:
<http://calidad.umh.es/curso/documentos/procesos.pdf> (27/04/2009)
- Pagina Oficial de Minera Esperanza:
http://www.mineraesperanza.cl/que_es.html (08/05/2009)

Anexos