



UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Departamento de Gestión de la Construcción

DISEÑO DE UN PLAN PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA ADMINISTRACIÓN DE UN CONTRATO DE MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN VIAL DENTRO DE UN PROYECTO MINERO

Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión Integral de Proyectos

PEDRO ALEJANDRO LAGOS ROJAS

Profesor Guía: Roberto Galleguillos Valle

Magíster en Administración de Empresas, con especialidad en Gestión Integrada de la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente

Antofagasta, Chile

2014

AGRADECIMIENTOS

*A mi madre, a mi familia, a mis hijos.....y en especial a
Macarena, mi mujer y compañera.....gracias por el tiempo robado
y la paciencia infinita.....los amo.*

DEDICATORIA

A mi padre, que me apoya desde el cielo.

A mi madre, y su madrugadora compañía.

*A mis hijos....Carolina, Pedro, Fiorella, Nicanor y
Rosarito...que son mi inspiración permanente...*

*A Macarena, amor de mi vida, por su incansable apoyo,
aliento, fuerza, palabra, cobijo, coraje, comprensión, guía y luz.*

Sin ustedes este sueño no hubiera sido posible.....Gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Diseño de un plan para el aseguramiento de la calidad en la administración de un contrato de mantenimiento vial dentro de un proyecto minero	1
1.2. Fundamentos	3
1.3. Análisis científico-problema de investigación	6
1.3.1. Problemática	6
1.3.2. Síntomas	6
1.3.3. Causas	7
1.3.4. Pronóstico	8
1.3.5. Control de pronóstico	8
1.3.6. Planteamiento del problema-síntesis	9
1.3.7. Formulación del problema	9
1.3.8. Sistematización del problema	9
1.4. Análisis científico-objetivos de la investigación	10
1.4.1. Objetivo general	10
1.4.2. Objetivos específicos	10
1.5. Análisis científico-justificación de la investigación	12
1.5.1. Justificación del trabajo-justificación práctica	12
1.6. Análisis científico-marco teórico	12
1.7. Análisis científico-hipótesis de trabajo	13
1.7.1. Hipótesis de primer grado	13
1.7.2. Hipótesis de segundo grado	14
1.8. Análisis científico-aspectos metodológicos de la investigación	15
1.8.1. Métodos de estudio	17
1.8.2. Métodos de investigación	17
1.8.3. Fuentes y técnicas de recolección	17
1.9. Análisis científico-metodología del caso	18
1.9.1. Diseño básico para el estudio del caso	18
1.9.2. Definición del estudio del caso	19
1.9.3. Recolección y análisis de datos	19
1.9.4. Análisis y conclusión de la investigación	20
1.10. Estructuración de la tesis	20
1.10.1. Contenido de los capítulos	20
1.11. Aportes del estudio	22

	Página
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	23
2.1. Introducción	23
2.2. Evolución de la teoría de la calidad y sus conceptos	24
2.2.1. El concepto de calidad	26
2.2.2. Su evolución	28
2.2.3. Principales teorías de la calidad	35
2.2.3.a. W. Edwards Deming (1900-1993)	35
2.2.3.b. J. Juran (1904-2008)	39
2.2.3.c. A. Feigenbaum (1922)	41
2.2.3.d. K. Ishikawa (1915-1989)	43
2.2.3.e. G. Taguchi (1924-2012)	47
2.2.3.f. P. Crosby (1926-2001)	49
2.3. ISO 9000-9001	53
2.3.1. Características de la normativa y su concepto de calidad	54
2.3.2. Principios de gestión de la calidad según ISO 9000:2005	56
2.3.3. Plan de calidad según la norma ISO 10005:2005	62
2.3.3.a. Preparación del plan de calidad	65
2.3.3.b. Contenido del plan de calidad	66
2.3.3.c. Revisión, aceptación, implementación y revisión del plan de calidad	76
2.4. Gestión de la Calidad según PMBOK 5° edición	81
2.4.1. Planificar la gestión de la calidad	86
2.4.1.a. Planificar la gestión de la calidad: entradas	88
2.4.1.b. Planificar la gestión de la calidad: herramientas y técnicas	90
2.4.1.c. Planificar la gestión de la calidad: salidas	97
2.4.2. Realizar el aseguramiento de la calidad	98
2.4.2.a. Realizar el aseguramiento de la calidad: entradas	101
2.4.2.b. Realizar el aseguramiento de la calidad: herramientas y técnicas	102
2.4.2.c. Realizar el aseguramiento de la calidad: salidas	106
2.4.3. Controlar la calidad	107
2.4.3.a. Controlar la calidad: entradas	109
2.4.3.b. Controlar la calidad: herramientas y técnicas	111
2.4.3.c. Controlar la calidad: salidas	111

CAPÍTULO III	
DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA	114
3.1.	Introducción 114
3.2.	Primera etapa: definición y diseño de la investigación, desarrollo de la teoría 115
3.2.1.	Diseño del estudio del caso 116
3.2.1.a.	Diseño de casos únicos (tipo 1 y 2) 118
3.2.2.	Componentes de la investigación 121
3.2.2.a.	Las preguntas del estudio 121
3.2.2.b.	Las proposiciones teóricas 122
3.2.2.c.	Las unidades de análisis 125
3.2.2.d.	Los datos relacionados a las proposiciones 126
3.2.2.e.	Los criterios para interpretar los resultados de la investigación 126
3.2.3.	Criterios para juzgar la calidad del diseño de la investigación 127
3.2.3.a.	Validez de la construcción 128
3.2.3.b.	Validez interna 128
3.2.3.c.	Validez externa 128
3.2.3.d.	Fiabilidad 129
3.2.4.	El rol de la teoría en el diseño del trabajo 129
3.2.5.	Diseño del protocolo del estudio del caso 130
3.2.5.a.	Introducción al estudio del caso proyecto construcción y mantenimiento del sistema vial División Chuquicamata, Codelco-Chile y propósitos del protocolo 131
3.2.6.	Procedimiento de campo 140
3.2.7.	Preguntas del estudio del caso 144
3.3.	Segunda etapa: preparación, recolección y análisis de la evidencia (conducción del caso) 165
3.3.1.	Preparación 165
3.3.2.	Recolección de la evidencia 167
3.3.2.a.	Principales fuentes de evidencia 167
3.3.2.b.	Principios de la recolección de datos 171
3.4.	Tercera etapa: análisis y conclusión de la investigación 176
3.4.1.	Estrategias de análisis de la evidencia 176
3.4.2.	Técnicas de análisis de la evidencia 178
3.4.3.	Requisitos para una alta calidad de análisis 180
3.4.4.	Reportes en la metodología del caso 181
3.4.4.a.	Identificación de la evidencia 181
3.4.4.b.	Formatos para escribir el reporte del estudio del caso 182

	Página
3.4.4.c. Estructuras para la composición del estudio del caso	182
3.4.4.d. Procedimientos estándar para la realización de un reporte	184
CAPÍTULO IV	
RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	186
4.1. Generalidades	186
4.2. Conducción del caso	187
4.3. Procesamiento de la información empírica	192
4.3.1. Información proveniente de la organización	192
4.3.1.a. Reporte encuestas en la organización	193
4.3.2. Información proveniente del proyecto	226
4.3.2.a. Reporte encuestas en el proyecto	228
4.3.3. Información proveniente del cliente	262
4.3.4. Relación de reportes	263
CAPÍTULO V	
ENTREGABLE DE LA INVESTIGACIÓN	278
5.1. Antecedentes generales	278
5.2. Metodología para el diseño del Plan de Calidad	279
CONCLUSIONES	285
6.1. Respecto al cumplimiento de las hipótesis y objetivos de la investigación	285
6.2. Respecto al marco teórico	290
6.3. Respecto a la metodología empleada	291
6.4. Respecto a la importancia del tema a investigar y nuevas líneas de investigación	292
BIBLIOGRAFÍA	294
ANEXO LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS:	
• PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN	296
• PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.1.	Esquema del diseño del caso de investigación	18
1.2.	Desarrollo teórico del caso de investigación	19
2.1.	Evolución del enfoque de la gestión de la calidad	25
2.2.	Evolución histórica del concepto calidad	28
2.3.	Las 10 generaciones de la calidad	29
2.4.	Pirámide de inspección. Nivel de inspección tradicional	31
2.5.	Pirámide de inspección. Nivel de control de calidad	32
2.6.	Pirámide de inspección. Nivel de aseguramiento de la calidad	33
2.7.	Pirámide de inspección. Nivel de gestión de la calidad	34
2.8.	Círculo de Deming o PDCA	36
2.9.	Diagrama causa – efecto	45
2.10.	Diagrama de dispersión	46
2.11.	Diagrama de pareto	46
2.12.	Evolución Norma ISO 9000	55
2.13.	Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos	58
2.14.	Conceptos relativos a la calidad	61
2.15.	Conceptos relativos a la documentación (plan de calidad)	61
2.16.	Descripción general de la gestión de la calidad del proyecto	85
2.17.	Proceso planificar la gestión de calidad	86

		Página
2.18.	Flujo de información del proceso planificar la gestión de calidad	87
2.19.	Ejemplo conceptual de las herramientas básicas de calidad	95
2.20.	Proceso realizar el aseguramiento de calidad	99
2.21.	Flujo de información del proceso: realizar el aseguramiento de calidad	99
2.22.	Gráfico conceptual de gestión y control de calidad	104
2.23.	Proceso controlar la calidad	107
2.24.	Flujo de información del proceso control de calidad	108
3.1.	Metodología de la investigación	115
3.2.	Tipos básicos de diseño para estudio de casos	117
3.3.	Estudio acoplado para el caso de la presente investigación	119
3.4.	Esquema general del desarrollo de la investigación	120
3.5.	Formato de protocolo para cada caso de la investigación	130
3.6.	Factores de análisis para la investigación	135
3.7.	Carta de introducción para las distintas unidades de análisis	139
3.8.	Planificación y programación del plan de recolección de datos	143
3.9.	Encuesta al interior del proyecto	145
3.10.	Contenido entrevistas de investigación	161
3.11.	Entrevista con la gerencia del proyecto de la organización	162
3.12.	Entrevista gerencia en mantenimiento y servicios Codelco División Chuquicamata	164
3.13.	Fortalezas y debilidades de sus fuentes de evidencias	168

		Página
3.14.	Convergencia de la evidencia en la investigación	172
3.15.	Fuentes de evidencia para la investigación	173
3.16.	Cadena de la evidencia	174
3.17.	Cadena de la evidencia aplicada a la investigación empírica	175
3.18.	Estructura teórica para generar un reporte del caso	185
4.1.	Recolección de evidencia según las unidades de análisis	188
4.2.	Fuentes de evidencia empírica	190
4.3.	Cadena de la evidencia aplicada a la investigación empírica	191
4.4.	Factores de productividad en la empresa	194
4.5.	Factores de productividad en el proyecto	194
4.6.	Factores de importancia en la empresa	195
4.7.	Factores de importancia en el proyecto	195
4.8.	Factores que provocan círculos virtuosos en la empresa	196
4.9.	Factores que provocan círculos viciosos en la empresa	196
4.10.	Preparación técnica del personal de obra	197
4.11.	Supervisión adecuada de obra	197
4.12.	Se cuenta con lo mejor para realizar los trabajos	198
4.13.	Se hacen cosas por mejorar la empresa	198
4.14.	Se mejora la forma de hacer los trabajos	199
4.15.	La maquinaria utilizada es la adecuada	199
4.16.	Se trabaja con comunicación y de buena forma	200
4.17.	Es posible mejorar lo que existe hoy en día	200

		Página
4.18.	Factores de éxito en la empresa	201
4.19.	Factores de éxito en el proyecto	201
4.20.	Aprendizaje de errores cometidos en proyectos (lecciones aprendidas)	203
4.21.	Conocimiento en la empresa de las políticas de calidad	204
4.22.	Conocimiento en el proyecto de las políticas de calidad	204
4.23.	Reconocimiento de la importancia de la política de calidad	205
4.24.	Importancia de la certificación ISO 9001	205
4.25.	Percepción de trabajar con calidad	206
4.26.	Lugar de trabajo con calidad	206
4.27.	Trabajo personal con calidad	207
4.28.	Aspectos positivos de la empresa	208
4.29.	Aspectos negativos de la empresa	208
4.30.	Razón de éxito en la empresa	209
4.31.	Ventajas con respecto a la competencia	209
4.32.	Desventajas con respecto a la competencia	210
4.33.	Posibilidad de mejora en la organización	210
4.34.	La empresa está en crecimiento	211
4.35.	La empresa ejecuta buenos proyectos	211
4.36.	La empresa hace bien sus proyectos	212
4.37.	Valoración como trabajador en la empresa	212
4.38.	Expectativas laborales en la empresa	213

		Página
4.39.	Mi trabajo aporta a que la empresa crezca	213
4.40.	Se escucha mi opinión en la empresa	214
4.41.	Estoy contento con lo que hago en la empresa	214
4.42.	Conoce exigencias de calidad en el trabajo	216
4.43.	Percepción de trabajar con Codelco como cliente	216
4.44.	Principales cualidades del persona de la empresa	218
4.45.	Principales cualidades de la línea de mando	218
4.46.	Está capacitado en lo que hace	219
4.47.	Importancia de la capacitación al personal	219
4.48.	Está dispuesto a capacitarse	220
4.49.	Su trabajo lo hace con calidad	220
4.50.	Relación entre capacitación y trabajar con calidad	221
4.51.	Se hace bien en la empresa	222
4.52.	Se hace bien en el proyecto	223
4.53.	Se hace mal en la empresa	223
4.54.	Se hace mal en el proyecto	224
4.55.	Mejor como instrucción de trabajo	224
4.56.	Se puede hacer el trabajo mejor	225
4.57.	Factores de productividad en la empresa	228
4.58.	Factores de productividad en el proyecto	229
4.59.	Factores de importancia en la empresa	229
4.60.	Factores de importancia en el proyecto	230

		Página
4.61.	Factores que provocan círculos virtuosos en la empresa	230
4.62.	Factores que provocan círculos viciosos en la empresa	231
4.63.	Preparación técnica del personal de obra	231
4.64.	Supervisión adecuada de obra	232
4.65.	Se cuenta con lo mejor para realizar los trabajos	232
4.66.	Se hacen cosas por mejorar la empresa	233
4.67.	Se mejora la forma de hacer los trabajos	233
4.68.	La maquinaria utilizada es la adecuada	234
4.69.	Se trabaja con comunicación y de buena forma	234
4.70.	Es posible mejorar lo que existe hoy en día	235
4.71.	Factores de éxito en la empresa	235
4.72.	Factores de éxito en el proyecto	236
4.73.	Aprendizaje de errores cometidos en proyectos (lecciones aprendidas)	238
4.74.	Conocimiento en la empresa de las políticas de calidad	239
4.75.	Conocimiento en el proyecto de las políticas de calidad	239
4.76.	Reconocimiento de la importancia de la política de calidad	240
4.77.	Importancia de la certificación ISO 9001	240
4.78.	Percepción de trabajar con calidad	241
4.79.	Lugar de trabajo con calidad	241
4.80.	Trabajo personal con calidad	242
4.81.	Aspectos positivos de la empresa	243

		Página
4.82.	Aspectos negativos de la empresa	243
4.83.	Razón de éxito en la empresa	244
4.84.	Ventajas con respecto a la competencia	244
4.85.	Desventajas con respecto a la competencia	245
4.86.	Posibilidad de mejora en la organización	245
4.87.	La empresa está en crecimiento	246
4.88.	La empresa ejecuta buenos proyectos	246
4.89.	La empresa hace bien sus proyectos	247
4.90.	Valoración como trabajador en la empresa	247
4.91.	Expectativas laborales en la empresa	248
4.92.	Mi trabajo aporta a que la empresa crezca	248
4.93.	Se escucha mi opinión en la empresa	249
4.94.	Estoy contento con lo que hago en la empresa	249
4.95.	Conoce exigencias de calidad en el trabajo	251
4.96.	Percepción de trabajar con Codelco como cliente	252
4.97.	Principales cualidades del personal de la empresa	253
4.98.	Principales cualidades de la línea de mando	254
4.99.	Está capacitado en lo que hace	254
4.100.	Importancia de la capacitación al personal	255
4.101.	Está dispuesto a capacitarse	255
4.102.	Su trabajo lo hace con calidad	256
4.103.	Relación entre capacitación y trabajar con calidad	256

		Página
4.104.	Se hace bien en la empresa	258
4.105.	Se hace bien en el proyecto	258
4.106.	Se hace mal en la empresa	259
4.107.	Se hace mal en el proyecto	259
4.108.	Mejor como instrucción de trabajo	260
4.109.	Se puede hacer el trabajo mejor	260
4.110.	Relación de reportes de la investigación empírica	264
4.111.	Fórmula matriz de análisis cruzado	267
4.112.	Matriz de análisis cruzado resultante de la investigación empírica	269
5.1.	Política de calidad de la organización	282
5.2.	Estructura entregable de la investigación de acuerdo al PMBOK Gestión de la Calidad	283

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
2.1.	Correspondencia entre las normas ISO 10005: 2005 e ISO 9001:2000	80
2.2.	Costos de la calidad	91
3.1.	Tácticas del estudio del caso para las cuatro pruebas de diseño	127
3.2.	Datos unidades de análisis caso referencia	142
3.3.	Estructuras para la composición del estudio del caso	183

RESUMEN

La presente investigación centra su desarrollo en la teoría, entendimiento y aplicación del concepto de la Calidad en la ejecución de proyectos, y en específico, llevar este concepto al diseño de una herramienta que permita aplicar este conocimiento en un contrato de servicios al interior de un proyecto minero, generando una oportunidad de mejora al estándar actual de sus procesos operativos y de control.

Para esto será necesario, en un primer lugar conocer la teoría que servirá de base formativa para acuñar los conceptos o elementos constitutivos de la calidad que se quieren plasmar en este diseño. Posteriormente se profundizará en la parte teórica de la metodología de la investigación a aplicar, con el fin de entender cómo se realizará el estudio de campo para la presente investigación considerando las características especiales del proyecto en mención, para así a continuación desarrollar el trabajo de terreno con las herramientas adecuadas obtenidas de la teoría.

Una vez analizada la información, se obtendrán características especiales y preponderantes del proyecto en sí y su entorno, otorgando de alguna forma una “radiografía” de su realidad y estado actual, lo que nos permite tomar esta tendencia y considerarla en la fase de diseño de la herramienta, de tal forma que esta sea lo más ad-hoc o cercano a las necesidades del proyecto, para así no provocar desviaciones o en otras palabras, “grasa” que el proyecto no necesita, y que posteriormente se transforman en obstáculos para una gestión eficiente y limpia.

Finalmente, se obtiene el entregable, herramienta que nace gracias a la fase de diseño considerando los factores nombrados anteriormente, y el cual está en condiciones de ser implementado en las operaciones del proyecto en una nueva fase o línea de investigación.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. DISEÑO DE UN PLAN PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA ADMINISTRACIÓN DE UN CONTRATO DE MANTENIMIENTO VIAL DENTRO DE UN PROYECTO MINERO

En la actualidad la actividad minera en nuestro país, y especialmente en la Segunda Región de Antofagasta, representa una fuente de alto interés para el mercado productivo en general, sobre todo para las empresas contratistas, ya que ven una posibilidad cierta de extender su negocio, y por ende, de ofrecer y realizar una infinidad de servicios, los que se despliegan en distintos tipos de especialidades y áreas. De dichos servicios, muchos están relacionados directamente con la producción del mineral, así como también, en el caso de nuestro estudio, otras prestaciones están ligadas de forma indirecta a la actividad principal del centro minero, como son las labores de mantenimiento en general que contribuyen para el normal desarrollo de las operaciones productivas.

Es sabido que en las empresas que se desenvuelven en el mercado de la construcción, y que prestan estos servicios u otros en el campo minero, buscar elaborar sus productos y/o entregar sus servicios en los plazos establecidos, dentro de los costos estimados y con un estándar de calidad de acuerdo a las especificaciones establecidas; es decir, el tiempo, el costo y la calidad deben ser considerados y estudiados con el equilibrio adecuado, evitando que los esfuerzos puestos en alguno de ellos, vaya en desmedro o perjudique a otro.¹

Las obras en la minería no escapan a estas reglas, y en general las compañías mineras trabajan aún más en la optimización de estos factores, aplicando mayormente

¹ CZISCHKE, J. 2006. Análisis comparativo de la etapa I y II, en la construcción de una obra en proceso de implementación de un plan de calidad. Universidad Austral de Chile. 109 p.

y más modernas herramientas que permiten el mejoramiento de éstos, destinando aún más recursos, los que van dirigidos a optimizar estos aspectos y comprometiendo parte de su estructura organizacional en el constante monitoreo de estos temas.

Sin embargo, se ha visualizado al interior del centro minero, y en específico en el proyecto de nuestro caso de estudio que esto no se cumple a cabalidad, debido a ciertos aspectos específicos del contrato, los que se explicarán en los próximos capítulos.

Hemos visto ya, que desde bastante tiempo y hasta hoy en día, las compañías mineras le dan una alta y preponderante prioridad a otro aspecto, que es el concepto de sustentabilidad, el cual alberga dos grandes campos que tienen que ver con la seguridad en el trabajo y el cuidado del medioambiente.

Por lo tanto, en la actualidad toda empresa que tenga interés en ser competitiva dentro del mercado, debe considerar políticas y estrategias que potencien y equilibren todos dichos factores; en especial, y relacionado directamente con nuestro caso de estudio, de políticas y estrategias que permitan aumentar el nivel de calidad de sus productos y servicios, es decir el corazón del negocio, ya que a medida que avanzan los tiempos las exigencias de los clientes son mayores, por lo tanto, se requiere de la voluntad para elevar la productividad, y de hacerlo de la forma más económica posible, lo que exige un constante cuestionamiento acerca de la manera en que como se hacen las cosas.

Por este motivo, es que resulta necesario detenerse y analizar en específico los planteamientos con los cuales se desarrolla este contrato de construcción y mantención, para así poder detectar donde falta “gestión” para producir un mejoramiento del servicio y del producto en sí, aplicando herramientas de calidad adecuadas basadas en el concepto de gerenciamiento o gestión de la calidad.

1.2. FUNDAMENTOS

Actualmente y siempre en la historia de la generalidad de las obras de construcción se ha presentado una eterna y permanente problemática, la que aún no ha sido resuelta de forma categórica, y tiene que ver con la constante dificultad para obtener la calidad del producto o servicio que se realiza, y que en definitiva “es la venta”, lo que representa el centro del negocio.

Ahora, es ampliamente sabido que en estos tiempos modernos, la calidad en su interpretación más pura, juega un rol fundamental en las estrategias para sobrevivir en los distintos mercados o campos de acción de las organizaciones que se dedican al desarrollo y ejecución de proyectos.

Es por esto que resulta necesario primero familiarizarse con el término Calidad, ya que su definición no es concluyente, es un concepto que evoluciona a medida que transcurren los tiempos y etapas de la historia de la humanidad. Este tema se desarrollará en extenso en el Capítulo II.

Por otra parte, lo que hace aún más interesante esta investigación, es en el contexto en el cual se va a trabajar y desarrollar esta tesis, el cual será dentro de un contrato de construcción y mantención vial al interior de la División Chuquicamata perteneciente a la estatal Codelco. Contrato el cual lleva muchos años de funcionamiento, y que se ha convertido en unos de los pilares y ejemplos de buen funcionamiento de una empresa contratista al interior del proyecto minero, debido a sus altos estándares de cumplimiento, costo y por sobre todo de seguridad, no siendo así el aspecto relacionado con su gestión de calidad. Ya que de acuerdo a lo que se plantea en la introducción de esta tesis, el factor calidad esta en desmedro de los otros factores mencionados, tiempo, costo y principalmente seguridad.

Por tal motivo, creemos necesario explicar de forma práctica el funcionamiento del contrato y sus alcances para facilitar el entendimiento del lector y situarlo en el

contexto real en el cual se desarrolla el proyecto, y visualizar en qué condiciones se presta el servicio y se elabora el producto, tema que abordaremos en el Capítulo III.

Ahora bien, existen sustentos teóricos para aplicar y mejorar las falencias del proyecto en cuestión y su problemática presentada, la que generalmente es particular para cada proyecto y no repetitiva, es decir, es propia del proyecto analizado, de sus condiciones ambientales, naturaleza de desarrollo, marco regulatorio, entre otros factores, y es en este contexto donde el PMBOK nos muestra directrices para plasmar en una carta de navegación los caminos a seguir durante el desarrollo del proyecto.

Es el PMBOK, quién nos indica que normalmente de una buena planificación de la calidad, se desprenden impactos positivos para el proyecto. Por lo mismo, se deben registrar y procesar estos impactos positivos, de manera de generar acciones de mejora continua.

Ahora bien, si por el contrario, no hay control de las acciones que lleva el proyecto en aspectos directamente relacionados con la calidad, como podría ser el caso de nuestro proyecto de estudio, se incrementa la incertidumbre en relación al resultado, y seguramente se experimentarán efectos que generan atrasos en los plazos, aumentan los costos, modifican el alcance, y en definitiva distorsionan los resultados del nivel de calidad esperado del proyecto.

Por tanto, la gestión de calidad en etapas tempranas del proyecto, y materializada en base a procedimientos claros de operación, está orientada a controlar los impactos del mismo, que por diversos motivos pueden influir de forma negativa o positiva. Por esta razón, la gestión de calidad debe ser planificada de forma específica dependiendo del tipo o naturaleza del proyecto.

Además, según el PMBOK un principio que es imposible de olvidar, y que afecta de forma natural como se realiza la gestión de calidad en un proyecto es el costo de la calidad del proyecto, la cual se refiere al costo total de todos los esfuerzos

relacionados con la calidad, a lo largo del ciclo de vida del proyecto, es decir, en otras palabras, que se debe considerar la influencia de las decisiones que se toman en el proyecto las cuales pueden causar un impacto en los costos operativos de la calidad.

Así mismo, según el PMBOK el gerenciamiento de la calidad del proyecto reconoce la importancia fundamental de los siguientes factores, que se aplicarán como concepto básico en el desarrollo que sigue de la tesis y que siempre deben estar presentes para su aplicación en el caso de estudio:

- La satisfacción del cliente; entender, evaluar, definir y gestionar las expectativas, de modo que se cumplan los requisitos del cliente. Esto requiere una combinación de conformidad con los requisitos (para asegurar que el proyecto produzca aquello para lo cual fue emprendido) y adecuación para su uso (el producto o servicio debe satisfacer necesidades reales).
- La prevención antes que la inspección: uno de los preceptos fundamentales de la gestión moderna de la calidad, establece que la calidad se planifica, se diseña y se integra (y no se inspecciona). Por lo general, el costo de prevenir errores es mucho menor que el de corregirlos cuando son detectados por una inspección.
- La mejora continua: El ciclo planificar-hacer-revisar-actuar es la base para la mejora de la calidad.
- La responsabilidad de la dirección: El éxito requiere de la participación de todos los miembros del equipo del proyecto, pero se deben proporcionar todos los recursos necesarios para lograr dicho éxito, y esto sigue siendo responsabilidad principal de la dirección.

Para terminar este apartado, cabe destacar que de este estudio se pretende generar una herramienta o entregable, es decir un modelo de mejoramiento que

facilite una contribución a las ciencias de la dirección de proyectos, desde el enfoque del área del conocimiento de la gestión de calidad del proyecto; para así de esta forma generar un vaciado y aporte al perfeccionamiento de las disciplinas de gerenciamiento de la empresa Volcán Nevado, con el fin de que sean implementadas y mejoradas de forma continua en sus proyectos futuros.

1.3. ANÁLISIS CIENTÍFICO – PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. Problemática

Constantemente los proyectos de construcción han convivido con la problemática del “como” asegurar la calidad de sus obras, sin morir en el intento. Hoy en día la alta competitividad del mercado del rubro, ha obligado a las organizaciones a perfeccionar sus proyectos para poder seguir subsistiendo, y en esto es clave la optimización de los costos del proyecto, en donde la calidad juega un rol principal.

Por tal motivo, hoy en día no realizar los trabajos a la primera, y que sea frecuente obtener fallas que haya que reparar, no es algo que las empresas estén orgullosas de reconocer, pero que es una realidad que no se puede esconder.

1.3.2. Síntomas

- El personal no tiene una metodología que asegure un Aseguramiento de la Calidad en el proyecto.
- El contrato al tener una naturaleza de mantención, no posee una estrategia para ampliar los alcances del servicio, principalmente en lo que se refiere a temas de calidad del producto entregado.
- No se aprovecha en el fondo la inquietud del cliente, sus requerimientos y necesidades.

- Hay poca comunicación con los Stakeholders (cliente), con el recurso humano de la empresa y falta de explotación de las capacidades de ambos.
- La visión de la organización es simplista, sin afán de profesionalizarse en sus especialidades.
- Falta de preocupación por la reducción de costos a través de la reducción y/o eliminación de pérdidas.

1.3.3. Causas

- No se ha implementado un plan de calidad, donde exista un compromiso de la administración superior de la empresa, para ser transmitido en los proyectos.
- No se han implementados estrategias o planes para abordar estas oportunidades desde el punto de vista de las actividades de mantención.
- Falta de conocimiento en la organización, pobre definición de necesidades y requerimientos.
- Falta de comunicación, participación, conocimiento, poca claridad e identificación de los Stakeholders.
- Adolece de una planeación a largo plazo y una visión estratégica.
- No se usan herramientas de calidad, no hay reglas, ni procedimientos claros y estudiados para los procesos.

1.3.4. Pronóstico

De continuar con estas situaciones descritas en el texto anterior, el proyecto en sí o proyectos de similares características junto con la organización puede que:

- La empresa continuará generando mayores costos en trabajos de reparación, por ende aumentando los costos totales de sus proyectos.
- Los proyectos arriesgan no terminar dentro de los plazos establecidos por la repetición de los procesos.
- Generar proyectos con malos o deficientes índices de éxito.
- La empresa arriesga perder su prestigio, credibilidad y confianza con el mandante que ha perdurado por años.
- Generar productos con problemas de calidad, o a un estándar de calidad mínimo, sin posibilidad de generar mejora continua en sus procesos o resultados.
- Falta de objetivos y metas específicos, que posean parámetros claros de medición.
- Inconsistencia entre objetivos de la empresa y parámetros utilizados en la práctica para medir progreso.
- Procesos dirigidos por personal con preparación inadecuada.
- Falta de evaluación económica y general de las actividades realizadas.

1.3.5. Control al pronóstico

- Para controlar estos pronósticos de la organización, es necesario comenzar por aplicar un plan para generar el aseguramiento de la calidad, que sea eficiente, expedito, fácil de aplicar, de simple internalización en mandos medios, y a su vez sea monitoreado de forma continua y rápida; y a su vez logre retroalimentar de forma ágil con las medidas correctivas al proceso, y así, poder generar el mejoramiento continuo.

1.3.6. Planteamiento del problema – síntesis

En base a lo descrito en los síntomas, causas, pronóstico y control del mismo, podemos hacer el planteamiento del problema de investigación:

La empresa no cuenta con un plan o sistema que permita en mediano plazo lograr oportunidades de mejora en sus procesos, un orden interno y así asegurar una mayor confiabilidad con sus clientes. Así mismo, la organización no cuenta con una gestión en Calidad y del conocimiento que posee, y además no contempla la innovación y mejoramiento dentro de sus procesos como una herramienta clave que le permita alcanzar ventajas competitivas sostenibles.

1.3.7. Formulación del Problema

Dado lo anterior, se plantea la pregunta:

¿Cómo diseñar un Plan que permita el Aseguramiento de la Calidad en las actividades y procesos dentro del proyecto?

1.3.8. Sistematización del Problema

- ¿Cómo mejorar la calidad del proceso?
- ¿Cómo mejorar la calidad del producto final?
- ¿Cómo internalizar la calidad en las personas?
- ¿Cómo hacer que la calidad sea el objetivo principal o de igual importancia que la trilogía dentro de los proyectos?
- ¿Cómo entregar herramientas o competencias que permitan incorporar el concepto de calidad en el personal?
- ¿Cómo lograr identificar al personal clave y lograr su fidelidad?
- ¿Cómo lograr capitalizar la relación con los Stakeholders?
- ¿Cómo se puede capitalizar la experiencia de otras empresas similares?

1.4. ANÁLISIS CIENTÍFICO – OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

- Diseñar un plan que permita el aseguramiento de la calidad en las actividades, procesos y productos dentro del proyecto.

El objetivo general plantea la idea central de generar una herramienta, el plan de calidad, el cual puede ser documentado, generar procedimientos o diagramas de flujo, en los cuales se expliciten claramente los procesos prácticos para la ejecución de las distintas tareas que contempla el alcance del proyecto hoy en día.

El contrato contiene como parte del expediente contractual, el presupuesto aprobado por el cliente, el cual posee una serie de actividades, las cuales están especificadas y reguladas en las bases técnicas de éste, y dentro de éstas, se ubican las actividades de mayor incidencia y protagonismo dentro de un proyecto de este tipo, y son estas actividades o partidas las cuales debe ser descrito su proceso de ejecución, alcances de este y condiciones del producto terminado.

1.4.2. Objetivos específicos

- Entregar a las personas aspectos relacionados a la calidad de índole técnico y personal que puedan ser incluidos en el plan como posibles capacitaciones y desarrollo en estos temas.

Se pretende capitalizar el conocimiento y experiencia del personal existente en el proyecto, el cual en su mayoría posee varios años en la actividad o en el mismo contrato, lo cual posee ventajas y desventajas, tales como: conocer las condiciones medioambientales de la organización y del cliente; y por otro lado, tener internalizadas malas prácticas, producto de la baja conciencia en aspectos de calidad, principalmente con respecto a las condiciones y atributos que debiera tener el producto terminado.

- Entregar una herramienta técnica que permita aplicar la calidad por el personal, a través de la adquisición de competencias y conocimientos que se encuentren de acuerdo al plan de calidad del proyecto.

Al generar esta herramienta, el plan de calidad, este debe ser entregado al personal a través de capacitaciones e inducciones, lo cual es parte de un proceso de aprendizaje y obtención de conocimiento tácito y no tácito, que probablemente el personal posee, pero que no ha sabido transmitirlo o llevarlo a cabo en su desempeño laboral. Y en el caso que de acuerdo a una evaluación determinada se verifique la falta de un conocimiento o capacitación en particular, generar la oportunidad para que este pueda ser entregado al personal.

- Generar un ordenamiento en los procesos productivos del proyecto, a través de la aplicación del plan de calidad propuesto.

Se entiende que al estructurar las actividades del contrato en procesos claros, acordes a la técnica y al buen arte, a las normativas contractuales y operativas del mandante, debiera existir un mejoramiento en el ordenamiento de las actividades, lo que se puede traducir en una mejora en los índices claves de gestión y desempeño.

- Generar metodologías propias y adecuadas a cada proceso, que estén relacionadas entre sí, y que apunten a mejorar la calidad del conjunto ($C_{servicio} = C_{proceso} + C_{producto\ final}$).

La generación y ordenamiento de los procesos claves no pueden ser solo declaraciones de buenas intenciones que estén basadas solo en la teoría y en las buenas prácticas. Debe existir un complemento y equilibrio con la realidad de las condiciones de la organización, lo cual puede llegar a ser invalidante para la aplicación de ciertos conceptos de gestión, por lo tanto, la herramienta generada debe ser PROPIA y ADECUADA a esta realidad, y entender como organización que la calidad es la sumatoria de diversos factores, no presentes solo en el proyecto, sino que

algunos provenientes de la declaración de principios que posee la organización como empresa.

- Fidelizar y respaldar la calidad del producto final.

En definitiva una meta clara y concreta del presente estudio, y aparentemente de más simple visualización, es dar una sólida base y respaldo a la calidad del producto final. Por lo cual se pretende cumplir el presente objetivo, tomando como argumento el trabajo y cumplimiento de los otros objetivos ya mencionados, ya que el producto final mejorado es la coronación o muestra final de que los procesos o caminos para llegar a este, han sufrido una transformación o cambio a lo largo de esta investigación.

1.5. ANÁLISIS CIENTÍFICO – JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Justificación del trabajo – Justificación Práctica

De acuerdo a la naturaleza de la Investigación, se considera su justificación en el orden de lo práctico, estipulando que:

Los resultados de la investigación tendrán una aplicación concreta en los objetivos de estudio y la misma arrojará posibles soluciones específicas para generar el Aseguramiento de la Calidad en el proyecto mencionado.

1.6. ANÁLISIS CIENTÍFICO – MARCO TEÓRICO

La investigación se basará en las siguientes teorías como base para el desarrollo de su marco teórico:

- *Evolución de la gestión de la Calidad:* En esta etapa se explicará la evolución histórica que ha tenido el concepto de Calidad a través del paso de los tiempos y evolución de la humanidad.

- *Teorías y modelos relevantes de Calidad:* Se desarrollará las teorías acerca de la calidad más relevantes hoy en día, estipuladas por autores contemporáneos expertos en la materia, en especial, los preceptos e ideas aplicadas a la calidad en proyectos.
- *Normas ISO referentes a la Calidad:* Se explorará en específico las normas actualizadas con respecto a la gestión de calidad y su aplicación en la industria, en especial, en la gestión de proyectos.
- *Gestión de la Calidad según el PMBOK:* Sin duda el PMBOK es referente indiscutido con respecto a la gestión de proyectos, y en especial, en la gestión de Calidad como una de sus áreas de conocimiento, por lo cual, será explorado como documento base.

1.7. ANÁLISIS CIENTÍFICO – HIPÓTESIS DE TRABAJO

Las hipótesis planteadas para este proyecto de tesis se utilizarán como guía para desarrollar la investigación y su objetivo es obtener la validación de ellas, procurando lograr su real aplicación.

1.7.1. Hipótesis de primer grado

- La mano de obra al tener mayor conocimiento en sus competencias, obtendrá un mejor resultado en los trabajos ejecutados.

Se estima que empoderando al personal del proyecto de sus reales conocimientos y competencias, su desempeño en las actividades diarias de este mejorará sustancialmente.

- Al tener procedimientos claros, precisos, sencillos, se realiza el trabajo en mejor forma (Control en los Procesos).

Se debe procurar generar el traspaso de la información al personal operativo de forma clara y precisa, con el fin de asegurar que esta fue recepcionada y comprendida de manera correcta. Así, se pretende controlar el riesgo de que exista personal sin instrucción adecuada o una muy extensa que en definitiva no leerá.

- Un plan de Calidad establecido, que incluya lecciones aprendidas y un monitoreo continuo permitirá obtener una mejora continua.

La herramienta de gestión o plan de calidad debe poseer dos características de gran importancia que lo transforman en un elemento de altísimo valor, como son en primer lugar, las lecciones aprendidas, las cuales se pueden contener en un apartado dentro de este plan, en donde se detallen las principales mejoras probadas nacidas a partir de un error previo dentro del mismo proyecto o de proyectos anteriores, documentadas desde la experiencia probada del personal, proveniente de distintos niveles de la organización. Y en segundo lugar, este plan, debe dar cabida a la posibilidad de generar procesos de mejora continua como por ejemplo a través de talleres de revisión de los procesos o documentos, entre otras oportunidades.

1.7.2. Hipótesis de segundo grado

- El plan de calidad debe ser claro y concreto, con objetivos precisos y alcanzables que permitan en el corto plazo ver cambios tangibles en los procesos.

La herramienta de gestión debe permitir visualizar al nivel gerencial y ejecutivo el efecto de su aplicación, y esto debe ser dentro de los alcances del proyecto, en este caso, dentro de su plazo contractual, ya que esta herramienta debe a su vez transformarse en una fuente de información que permita a los niveles facultados de la organización, tomar decisiones con respecto a renovaciones de contrato, próximas licitaciones, negociaciones a trato directo y por supuesto decisiones financieras con respecto al mismo contrato en cuestión.

- La mejora continua debe ser monitoreada con seguimiento constante, y documentada, dejando respaldo de la gestión de control. (Lecciones aprendidas).

Al generar procesos de mejora continua, estos deben ser documentados progresivamente a medida que transcurre el proyecto, con el fin de generar un completo documento de consulta que debe ser utilizado en las instancias u oportunidades de discusión y modificación de los procesos establecidos, lo que agrega un inmenso valor, realmente invaluable, al proceso de mejora continua. (Las actividades pasan, las lecciones quedan).

1.8. ANÁLISIS CIENTÍFICO – ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

La metodología a utilizar se desarrollará de la siguiente forma: en su primera etapa se procederá a plantear los lineamientos teóricos que sustentarán el desarrollo de este estudio, en donde el PMBOK, *Project Management Book of Knowledge (Fifth Edition 2013)*, cobra un protagonismo relevante debido a la actualidad de su información, herramientas de análisis descritas y recomendadas de acuerdo al área del conocimiento, ya que otorgan un direccionamiento a la investigación.

Así mismo, resulta necesario repasar las etapas de evolución de la calidad, lo que nos permitirá comprender en que están hoy en día las organizaciones y las personas que se desarrollan en estas empresas ejecutando proyectos.

Cabe mencionar como otro pilar base a este estudio el análisis de las directrices que entrega la Organización Internacional para la Estandarización (*ISO, sigla en inglés: International Organization for Standardization*), es importante destacar que sus definiciones y enfoques son compatibles con los contenidos entregados por PMBOK, lo que nos permitirá asegurar la aplicabilidad práctica que debiera tener el entregable

de este estudio. A su vez que la organización en donde está inserto el proyecto de este estudio tiene serios deseos de obtener la certificación ISO 9001.

Posteriormente, una vez definido el marco teórico donde se sustentará la investigación, se analizarán las características del proyecto, su entorno y realidad, con la finalidad de tener una visión panorámica de este y comprender como se desarrollan sus procesos operativos hoy en día y así poder visualizar como será “tomado” el proyecto como materia prima central de investigación.

En definitiva, el proceso consiste en planificar el estudio, estableciendo un análisis de la situación actual de la gestión y aseguramiento de la calidad en el proyecto, lo cual es el tema madre en esta tesis de investigación.

A través de este análisis se encuentran las bases del modelo existente identificando los antecedentes, cuál es su sistematización existente, generar la relación con los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica y marco teórico definido que sustentan la investigación a realizar y el planteamiento detallado del problema.

Con respecto a las hipótesis, se elaborará un modelo considerando las teorías bases y buenas prácticas sugeridas por el marco teórico descrito, el cual será analizado considerando la situación actual del proyecto, y con pretensiones ciertas pero no declaradas de una probable implementación en un futuro próximo, con el fin de que su aplicación práctica genere nuevas mejoras a los procesos, y provoque más de un impacto positivo en el proyecto, aminorando los negativos.

Cabe mencionar que es irremediable correr el riesgo de que las hipótesis planteadas sean corroboradas o en su efecto desestimadas de acuerdo a los resultados que arroje el estudio en mención.

1.8.1. Métodos de estudio

El presente estudio es de carácter descriptivo, ya que permite identificar elementos y características de un problema tales como comportamientos sociales, actitudes, creencias, formas de pensar y actuar de un grupo o una colectividad.

La investigación busca identificar elementos y características del interior de la organización y el exterior que la rodea.

1.8.2. Métodos de investigación

Se encuentra un mixto, ya que se trabaja con el método del caso y observación analítica. En primer lugar es del caso ya que se plantea un problema de investigación en función a la pregunta de ¿cómo diseñar un plan que permita el aseguramiento de la calidad en las actividades y procesos dentro de la organización?, lo que es una investigación empírica, se refiere a un hecho contemporáneo. Y observación-analítica porque se usa el sentido en la búsqueda de la información que se necesita para resolver el problema de la investigación, los hechos son percibidos directamente.

1.8.3. Fuentes y técnicas de recolección

Para la recolección de la información se utilizará:

- Fuentes Primarias: Observación, encuestas, cuestionarios, sondeos, entrevistas.
- Fuentes Secundarias: Documentos, Revistas, Textos, Papers.

1.9. ANÁLISIS CIENTÍFICO – METODOLOGÍA DEL CASO

1.9.1. Diseño básico para el estudio del caso (Yin, 2002)

Para el presente estudio, se ha definido como metodología de trabajo de acuerdo a la teoría de estudio de la metodología del caso de Yin, como un **CASO ACOPLADO**, es decir, se analizará un solo caso, donde existirán de dos a tres unidades de análisis, al interior de este único caso de estudio (Ver figura 1.1. de ejemplo de caso; figura 1.2. (Teoría análisis caso acoplado)).

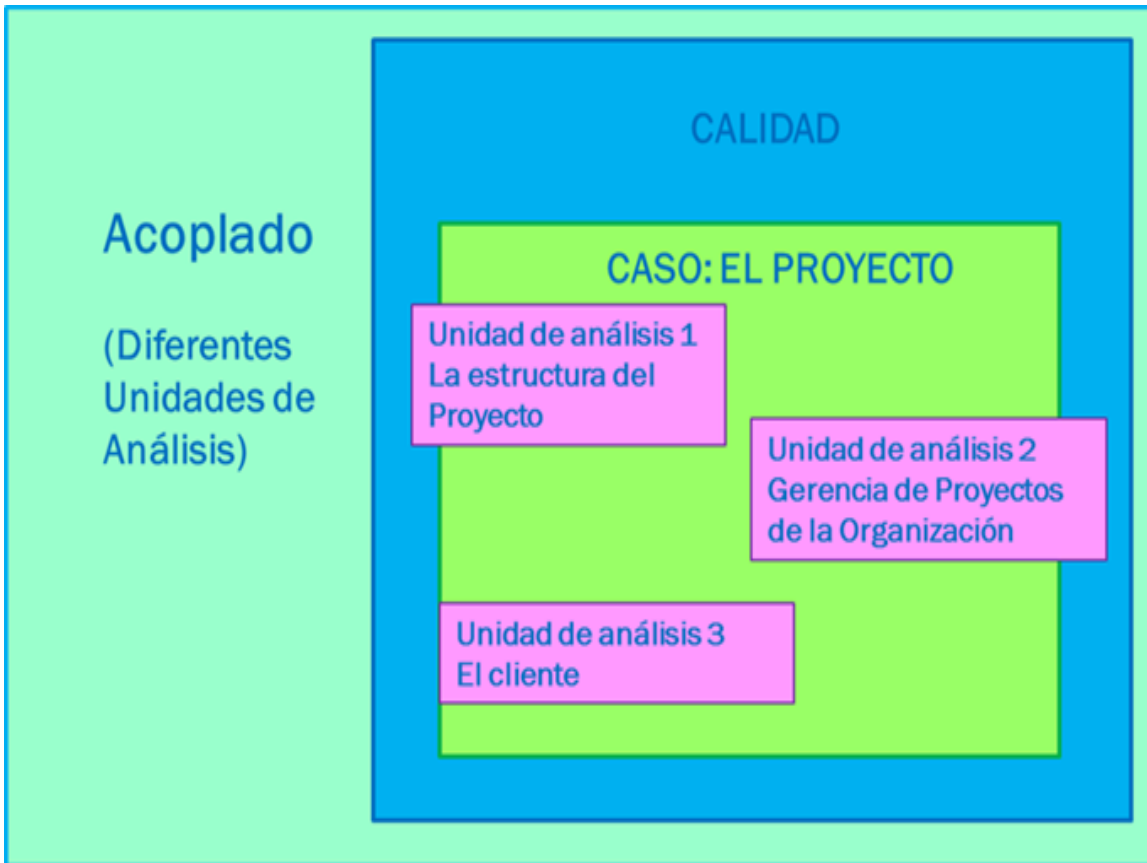


Figura 1.1: Esquema del Diseño del Caso de Investigación (Elaboración propia)

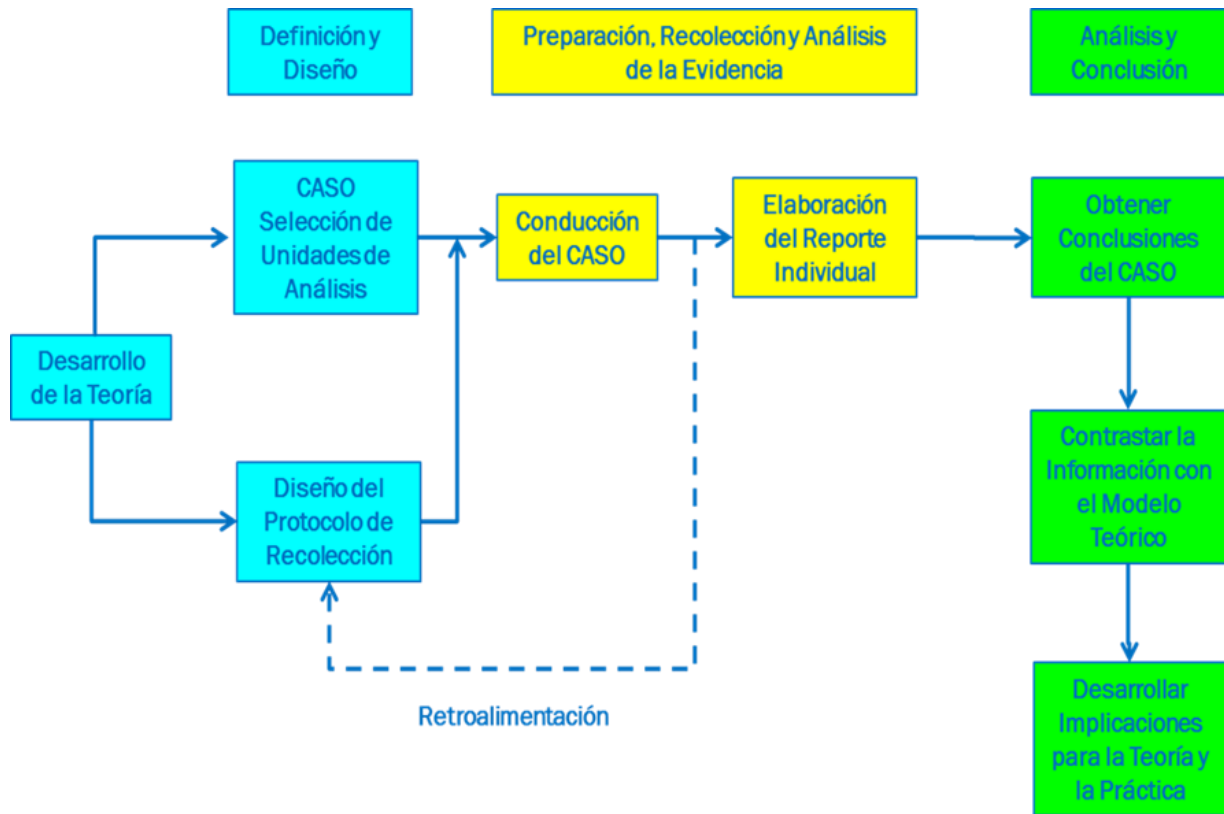


Figura 1.2: Desarrollo Teórico del Caso de Investigación (Elaboración propia)

1.9.2. Definición y diseño del estudio del caso

- Diseño inspirado en una visión constructivista donde una teoría se aplica y se contrasta con la realidad.
- Diseño inspirado en la replicación lógica entre casos y con la teoría.
- Utilización de un protocolo para cada caso.
- Capitalización de la experiencia entre el desarrollo de los casos.

1.9.3. Recolección y análisis de los datos

- Utilización de múltiples fuentes de evidencia.
- Creación de una base de datos del estudio.
- Desarrollo de una cadena de la evidencia.

1.9.4. Análisis y conclusión de la investigación

- ❑ Estrategia para el análisis de la evidencia: “Contar con las bases teóricas del estudio”.
- ❑ Técnicas de análisis de la evidencia utilizadas en la investigación:
- ❑ Elaboración de una explicación.
- ❑ Síntesis de casos cruzados.
- ❑ Utilización de otras herramientas analíticas, tales como: Colocación de la información en diferentes sentidos, utilización de una matriz de categorías, y creación de figuras o esquemas con los datos (modelo).
- ❑ Finalmente, la estructura de la composición final de reporte que se seguirá, dada la naturaleza de este trabajo será la analítica lineal.

1.10. ESTRUCTURACIÓN DE LA TESIS

1.10.1. Contenido de los capítulos

El Capítulo I, corresponde al desarrollo de la introducción, explicando de forma general donde se sitúa el proyecto; se entregan los fundamentos del por qué es necesaria y útil esta investigación; se describen los objetivos generales y específicos que se pretenden cumplir y materializar a través del desarrollo del estudio; se plantean las hipótesis de primer y segundo grado, las que serán las luces de faro que conducirán la presente investigación y que finalmente se espera validar; posteriormente se explica cuál será la metodología de trabajo a seguir en las distintas etapas de la investigación; se realiza una descripción generalizada de los contenidos de cada uno de los capítulos que contendrá la tesis; y finalmente se detalla en resumen cuales son los aportes que genera el estudio.

El Capítulo II, presenta toda la información correspondiente al marco teórico de la tesis en el cual se sustenta la investigación, explicando los conceptos de la teoría de la Gestión de la Calidad de acuerdo a lo expuesto por sus principales autores y referentes, y además se plantea una descripción a sus distintas etapas dentro de su

evolución a través del tiempo. Además se definen las principales bases teóricas para el estudio, que corresponden a las normativas ISO (*Organización Internacional para la Estandarización*) referentes a la calidad y el PMBOK (*Project Management Book of Knowledge*), mostrando la comprobada compatibilidad que existe entre los conceptos vertidos por ambas fuentes de conocimiento.

El Capítulo III, considera la definición y diseño del estudio del caso, definiendo el proyecto de construcción a ser investigado y la descripción de sus alcances y fases, además de sus aspectos más relevantes que permitan comprender el contexto real en el cual está inserto el proyecto, con respecto a las condiciones ambientales de la organización madre como de la organización por parte del mandante, en nuestro caso de estudio, la compañía minera.

El Capítulo IV, representa el desarrollo de metodología de la investigación, en donde se aplican los distintos instrumentos y herramientas de evaluación para la recolección y análisis de datos dentro de los alcances del proyecto. En esta fase ya es posible esbozar una interpretación de los datos obtenidos, que se desprenden del análisis de los resultados, lo que nos permitirá en términos generales ir visualizando la aplicabilidad del diseño propuesto.

El Capítulo V, presenta de manera formal el análisis de los resultados obtenidos, de los que es posible obtener conclusiones al caso de investigación, y por ende definir y proponer un modelo a aplicar para generar el Aseguramiento de la Calidad en el proyecto, en otras palabras, la definición del entregable.

Si bien en esta fase ya es posible obtener un alto grado de respuesta a la problemática planteada, también es factible y necesario realizar un contraste de la información obtenida versus la teoría planteada en el marco teórico con el fin de determinar cuáles fueron los aspectos que se pensaron eran aplicables y que en definitiva por diversos motivos no funcionaron para el caso de estudio.

El Capítulo VI, finalmente representa las conclusiones definitivas de la investigación, en las que es importante identificar las oportunidades de mejoramiento con respecto a los aspectos de la calidad, las deficiencias detectadas en los resultados del estudio, así como las teorías que no fueron aplicables al caso de estudio y sus motivos, y como se vislumbra el desarrollo futuro de la Gestión de Calidad para el proyecto del caso de estudio, u otros similares que desarrolle la organización generando recomendaciones que pueden ser de gran utilidad para una compañía con niveles de madurez similares.

1.11. APORTES DEL ESTUDIO

La presente investigación busca generar un ordenamiento al interior de un proyecto estratégico para el mandante y al interior de la organización, enfocándose en su Gestión de la Calidad, buscando mejorar a través de sus procesos el servicio prestado y los atributos del producto final.

A su vez, a través del entregable del estudio se busca obtener lineamientos claros de operación a través de una herramienta de aplicación que se focaliza en realizar las actividades con Calidad, aminorando y a su vez optimizando las actividades que no agregan valor y disminuyendo los costos de la NO Calidad, lo que en definitiva generará a través del conocimiento y las competencias existentes y adquiridas una sinergia entre el equipo de proyecto, personal de operaciones y organización en sí misma.

Finalmente, como un resultado del estudio de utilidad para la organización es la aplicación de conceptos de gerenciamiento de calidad en proyectos a través del PMBOK como herramienta de aplicación, ya que esta guía no es conocida ni implementada en el gerenciamiento de la organización, por lo que este estudio, podría ser de gran interés para comenzar a evaluar el tema y su aplicación por parte de su gerencia con el fin de ser implementado en sus proyectos futuros no solo en el área de calidad si no que en las demás áreas del conocimiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN

El siguiente capítulo explora de forma inicial el camino para entender la teoría de la calidad, sus conceptos, fundamentos y distintas definiciones, que nacen de las principales corrientes intelectuales que han estudiado y difundido el tema, las cuales se transformarán en las directrices y bases para este marco teórico y que irán guiando el desarrollo de este estudio en este capítulo.

La idea es adentrarnos en el mundo de la calidad, y comprender los matices que tiene este concepto, alejándose completamente de lo absoluto que se puede pensar que es su alcance, para descubrir y sorprendernos de la constante evolución en que se encuentra esta ciencia, la cual va variando de acuerdo al sector productivo en donde se aplique, y a que elemento o sección de la organización se pretende implantar.

Es importante señalar y reconocer que la gestión de la calidad se ha convertido en la actualidad en una condición necesaria y obligatoria dentro de la gestión de proyectos que busca el éxito del mismo, y por ende el éxito de la organización. Bien es sabido que el mercado es vertiginosamente cambiante y cada vez más exigente sus clientes, lo cual sumado al aumento en la competencia principalmente en los costos de los proyectos, ha planteado un desafío en la empresa de hoy, en donde es necesario equilibrar estos temas junto a la mayor exigencia en los productos y servicios ofrecidos y a su vez demandados, mayor complejidad en los procesos de producción e implementación de sistemas de optimización, lo cual ha obligado a las organizaciones a soportar la presión y reinventarse para poder convivir con estos aspectos.

Según Camisón (2006), estas son algunas de las causas que hacen de la calidad, un factor determinante para la competitividad y la supervivencia de la empresa moderna.

Además Camisón (2006) concluye, que la literatura apoyada en una amplia evidencia empírica ha demostrado que la competitividad empresarial, en un entorno turbulento como el actual, exige una orientación prioritaria hacia la mejora de la calidad.

Es por tal razón, que resulta imperante llevar la teoría a la práctica en este proyecto, como uno de los objetivos de este estudio, con el fin de provocar el mejoramiento de acuerdo lo indican las experiencias expresadas en la literatura existente, y que cabe mencionar, la coincidencia existente entre estos preceptos es casi una unanimidad.

Por lo tanto, de lo anterior se deriva la necesidad de generar una visión clara de los conceptos de calidad, y de los enfoques del concepto de gestión o gerenciamiento de la calidad, ya que es fácil caer en la confusión debido a la heterogeneidad de las corrientes existentes.

Ahora bien cabe considerar la caída de un paradigma, que según Camisón (2006) lo define de esta forma: la calidad ya no se restringe actualmente a la calidad de un producto o servicio, sino que abarca todas las formas a través de las cuales la empresa satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, de su personal y de la sociedad en general (Ver figura 2.1).

2.2. EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA DE LA CALIDAD Y SUS CONCEPTOS

La calidad como concepto y ciencia ha sido permanentemente objeto de reflexión y ha estado presente en todas las manifestaciones de la obra del hombre, y a su vez a través de la historia ha tenido innumerables definiciones que la han

convertido en un tema complejo y no absoluto, evolucionando desde percepciones más simples a modelos estratégicos con distintos enfoques que le dan variabilidad a la teoría.

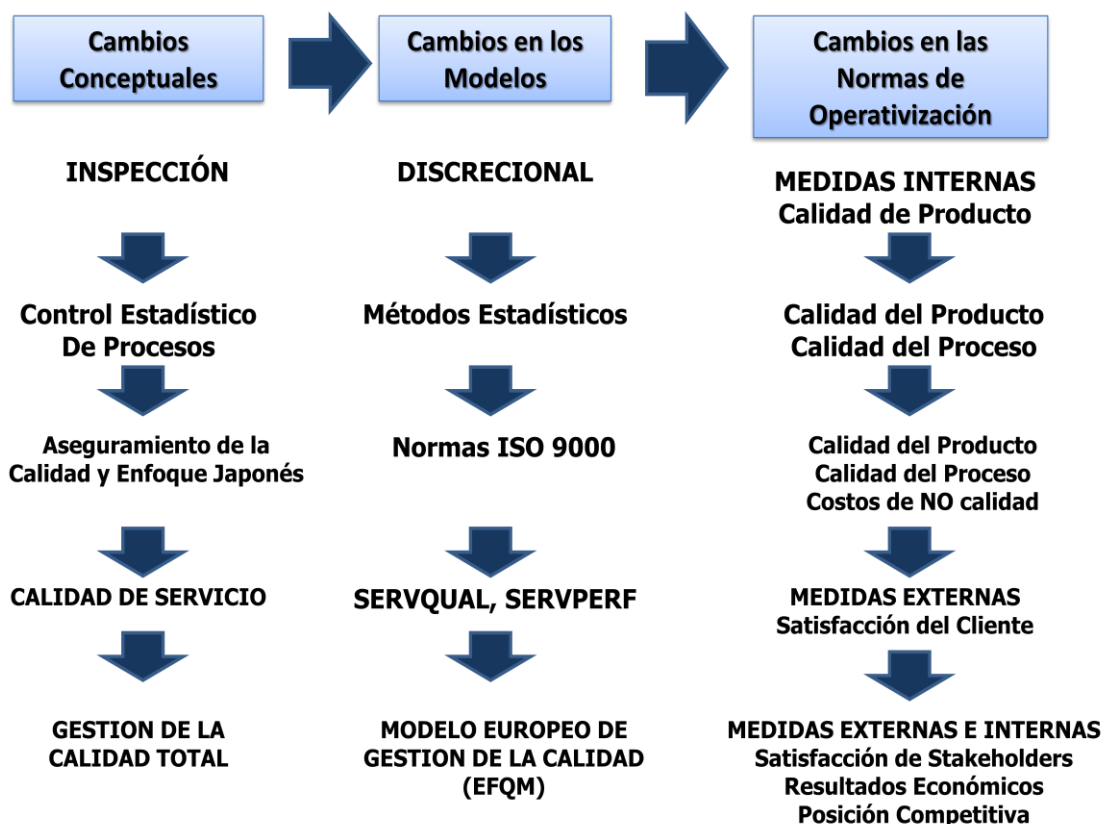


Figura 2.1: Evolución del enfoque de la gestión de la calidad (Camisón, Cruz y González, 2006)

Es claro visualizar, que esta misma complejidad y turbulencia de los mercados, junto a la generalización y rapidez en las innovaciones, y la creciente exigencia de los consumidores, hace que actualmente la calidad haya dejado de ser exclusivamente un problema técnico de calidad del producto o servicio entregado, para convertirse de forma potente en un fundamento de la estrategia empresarial.

El objetivo del presente apartado es revisar de forma clara el concepto de calidad, recogiendo las distintas visiones que existen del mismo, así como su

evolución histórica, la cual ha pasado por una serie de etapas, unas más definidas y de mayor importancia que otras, en las cuales nos detendremos en las de mayor relevancia.

Es así como el desarrollo de la calidad a través de la historia y sus fases o etapas presentan una descripción y conocimiento propio lo que se plasma en las manifestaciones concretas de la misma en cada una de estas etapas, materializándose en diversas formas de gestión en las empresas y organizaciones.

A través del tiempo se ha determinado que los distintos avances producidos en los conceptos de calidad y metodologías aplicadas que alimentan la teoría, son fruto de las aportaciones realizadas por muchos autores y referentes en la materia, que son dignos estudiosos que han desarrollado y desarrollan hoy en día importantes aportes y nuevas ideas en torno a la calidad.

2.2.1. El concepto de calidad

A lo largo de la historia el término “calidad” ha sufrido numerosos cambios provocados de acuerdo con su evolución histórica.

Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE) la define como sigue como su primera opción:

calidad¹.

(Del lat. *qualitas*, *-ātis*, y este calco del gr. ποιότης).

1. f. Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.

Según el módulo de estudio de Gestión de la Calidad del Proyecto del Magister en Gestión Integral de Proyectos (MEGIP IX Versión, 2014), el término calidad está definido de la siguiente forma:

“Calidad es un juicio... una opinión en relación a lo que deseamos, nos gusta, nos es útil, **nos satisface** y que depende de quién la defina”.

“Esto implica que la calidad, como tal, no es igual para todos”.

Según el Project Management Book of Knowledge (PMBOK, Quinta Edición, 2013), y la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), y su norma 9000:2005, la definición para calidad está determinada de la siguiente forma:

“Grado en el cual un conjunto de características inherentes de un producto o servicio satisfacen los requerimientos”.

Ahora se presentan algunas definiciones e interpretaciones de calidad hechas por autores y referentes en la historia del desarrollo de la calidad, que analizaremos más en detalle en el desarrollo de este Capítulo:

- ✓ Según E. Deming: Es una interpretación con enfoque en los procesos; la calidad es sobrepasar las expectativas y necesidades del cliente a lo largo de la vida del producto.
- ✓ Según P. Crosby: Es una definición cuyo enfoque está basado en la fabricación; la calidad es el cumplimiento de los requisitos.
- ✓ Según J. Juran: Es una definición basada en el cliente; es la aptitud para el uso.
- ✓ Según Feigenbaum: La definición de calidad significa lo mejor, para ciertas condiciones del cliente. Estas condiciones son el uso actual y el precio de venta del producto.

2.2.2. Su evolución

Sin embargo, referente a lo expuesto anteriormente, para una visión más panorámica al término graficaremos su significado enlazando cada una de las etapas en la historia con el concepto que se tenía de la calidad y cuáles eran los objetivos que en ese momento se perseguían (Ver figura 2.2).

Etapa	Concepto	Finalidad
Artesanal	Hacer las cosas bien independientemente del coste o esfuerzo necesario para ello.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho • Crear un producto único.
Revolución Industrial	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (Se identifica Producción con Calidad).	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer una gran demanda de bienes. • Obtener beneficios.
Segunda Guerra Mundial		<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
Posguerra (Japón)	Hacer las cosas bien a la primera	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar costes mediante la Calidad • Satisfacer al cliente • Ser competitivo
Postguerra (Resto del mundo)	Producir, cuanto más mejor	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra
Control de Calidad	Técnicas de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
Aseguramiento de la Calidad	Sistemas y Procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer al cliente. • Prevenir errores. • Reducir costes. • Ser competitivo.
Calidad Total	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer tanto al cliente externo como interno. • Ser altamente competitivo. • Mejora Continua.
Modelo de Excelencia	No sólo gestionar la calidad, sino desarrollar la calidad de la gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la sustentabilidad de las organizaciones en el tiempo a través de la satisfacción de todos los involucrados, o partes interesadas, en su éxito: accionistas, dueños o mandantes; trabajadores; proveedores; clientes y la comunidad.

Figura 2.2: Evolución histórica del concepto calidad (Iturra, 2007)

En la figura 2.3, es posible ver una evolución más acabada y modernizada de acuerdo a nuevas teorías de estudio actuales que definen la calidad de acuerdo a su enfoque empresarial, ya sea estratégico, humano y técnico; enfoques globalizados en la denominada por Camisón (2006), las 10 generaciones de la calidad.

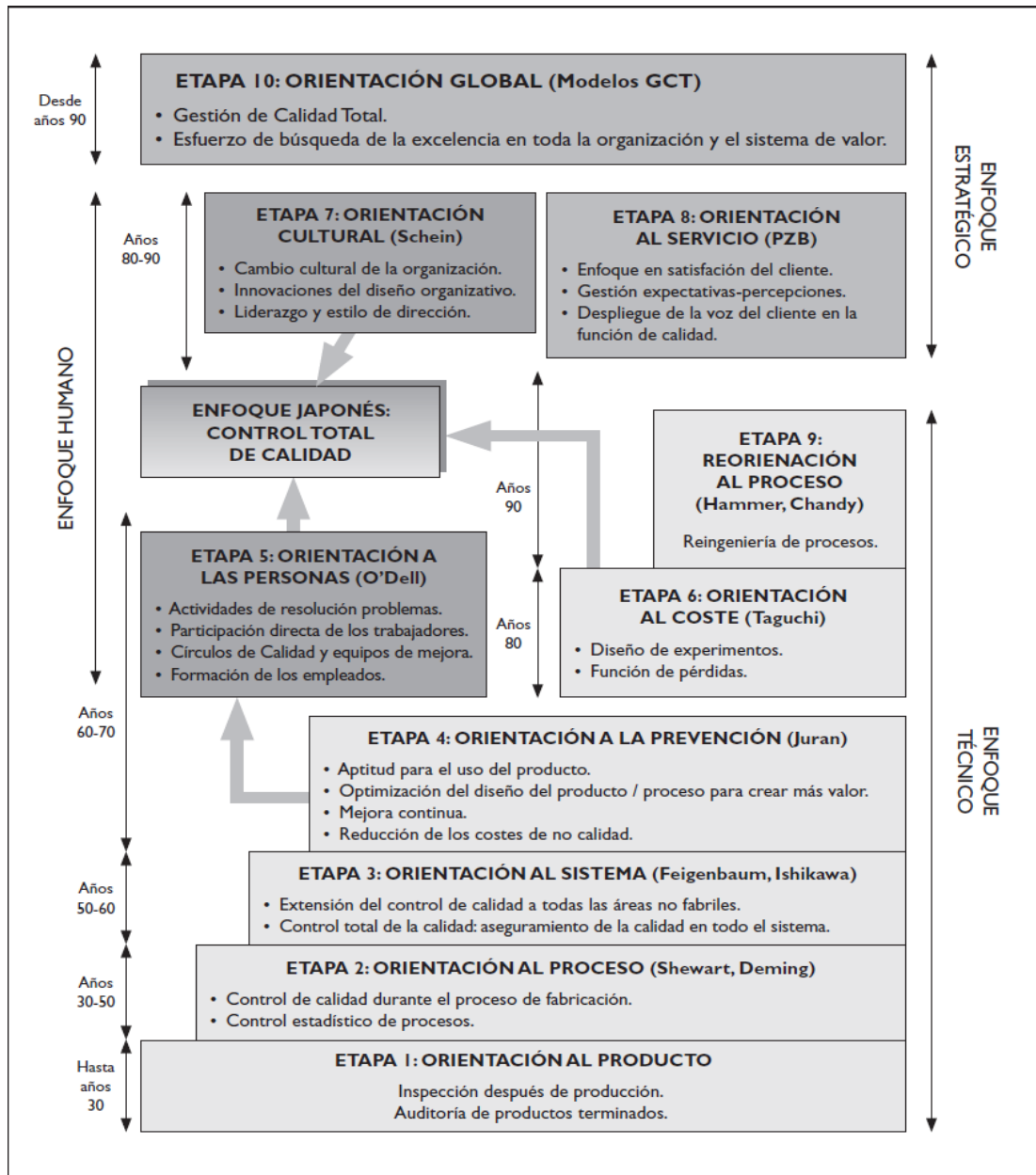


Figura 2.3: Las 10 generaciones de la Calidad (Camisón, 2006)

De acuerdo a las etapas identificadas en las figuras anteriores, los distintos autores que escriben acerca de la evolución de la calidad coinciden en la identificación de cuatro etapas que están bien definidas:

- a) *Etapa Manual:* Se caracteriza básicamente por la inspección y la medición, con desarrollo de técnicas y métodos artesanales. Depende completamente del desempeño de los trabajadores.
- b) *Etapa Industrial:* Se caracteriza por la instauración del concepto de la administración científica como modelo organizacional. El concepto de inspección representa el control de calidad de la producción.
- c) *Etapa de ingeniería del aseguramiento y control de la calidad:* Se caracteriza por la instauración del concepto del aseguramiento de la calidad, incluyendo las etapas de diseño y fabricación del producto, en el cual se determinan muestreos y estándares.
- d) *Etapa de la gestión de la calidad:* Se implementa el concepto de administración o gestión de la calidad. Incorporando un concepto clave en la teoría que es la mejora continua.

Ahora bien, el concepto moderno de calidad reconoce a los sistemas de gestión de calidad como un concepto que relaciona estas etapas de calidad con respecto al grado de madurez que poseen las organizaciones con respecto a la calidad. En este sentido, existen cuatro fases identificables, que son:

- *Fase de Inspección:* El conocimiento empírico al respecto ha demostrado vastamente que la inspección NO garantiza al cliente el cumplimiento de los requerimientos ni de sus expectativas, ni tampoco garantiza los resultados financieros de la gestión de la calidad organizacional.

Esto se debe a que la inspección corresponde al primer nivel de madurez de los sistemas de gestión de calidad, cuyo objetivo principal es la búsqueda de no conformidades.

En otras palabras, la inspección como único control no ofrece un análisis preventivo, ni menos un mejoramiento continuo.



Figura 2.4: Pirámide de Inspección - Nivel de Inspección Tradicional (Cikutovic, 2010)

- **Fase de control de calidad:** De acuerdo a la experiencia bajo este sistema, los resultados han demostrado que el control de calidad no le garantiza al cliente el cumplimiento de sus requerimientos y expectativas, y tampoco los resultados económicos esperados de la actividad productiva que se encuentra bajo una política de calidad organizacional.

El modelo es similar al anterior salvo que se incorporan procedimientos de medición estadística, con muestreos, ensayos y determinación de fallas. No es preventivo ni presenta un mejoramiento continuo.



Figura 2.5: Pirámide de Inspección - Nivel de Control de Calidad (Cikutovic, 2010)

- Fase de aseguramiento de la calidad: Es un sistema utilizado para la prevención de fallas y análisis del proceso de producción. Se enfoca en los procesos a través de la generación y formalización de procedimientos.

Existe una intención clara de generar prevención y acciones para la mejora continua, ya que se busca la oportunidad de mejora. Sin embargo, los procesos, productos y servicios al ser más sofisticados, el sistema no es capaz de detectar las fallas por diseño inadecuado del proceso o producto, o de la planificación del proceso productivo.

Por lo tanto, tampoco garantiza al cliente el cumplimiento de sus requerimientos o expectativas y tampoco los resultados económicos de la gestión de calidad de la organización.

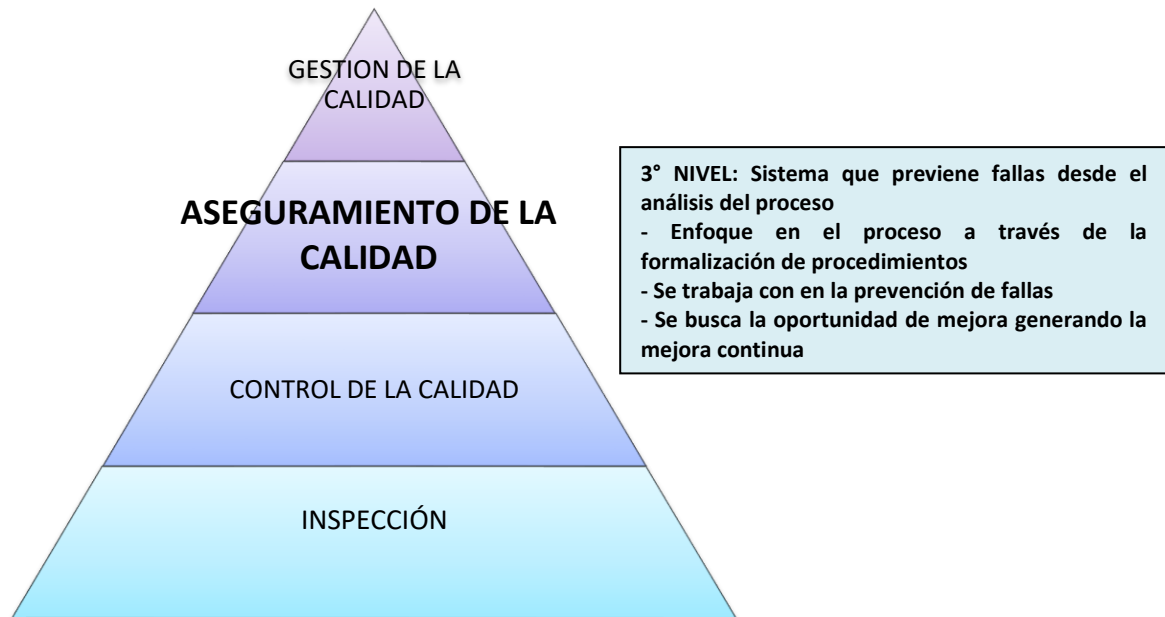


Figura 2.6: Pirámide de Inspección - Nivel de Aseguramiento de la Calidad (Cikutovic, 2010)

- **Fase de gestión de la calidad:** Este sistema es el más contemporáneo, el cual recoge las lecciones de los sistemas nombrado anteriormente, y las transforma en oportunidades de mejora, el cual continúa en proceso de evolución.

Este sistema considera el compromiso de la dirección como pilar para generar el cambio en la organización, el cual está centrado en las personas y no el producto, con capacitación, liderazgo y enfoque puesto en el cliente.

Esta metodología tiene como meta introducir prácticas gerenciales sistemáticas e integrales desarrolladas a la medida de las organizaciones o proyectos,

permitiendo la adaptación de diferencias que no interfieran en la implementación del sistema.



Figura 2.7: Pirámide de Inspección - Nivel de Gestión de la Calidad (Cikutovic, 2010)

En fin, como es posible ver al revisar las acepciones para calidad y el entendimiento de su evolución a través de la historia de la humanidad, se concluye que su definición es relativa, y va a depender de múltiples factores tales como su enfoque, etapa en que se aplica, su funcionalidad y madurez de la organización que la emplea.

En otras palabras, para poder medir la calidad de un producto o servicio debemos referirnos a la extensión, nivel o grado en el cuál una necesidad, requerimiento o expectativa, se ve satisfecha (Cikutovic, 2010).

2.2.3. Principales teorías de la calidad

A continuación se presentan las teorías de los autores más representativos en el terreno de la calidad que son interesantes de conocer, los cuales se han transformado en líderes carismáticos que han desarrollado su propia aproximación a la gestión de la calidad y que han tenido un reconocido y profundo impacto en el enfoque actual de la calidad.

Para comprender aún más sus teorías y su incidencia en el concepto actual de la calidad aplicada a las organizaciones, estos autores es posible agruparlos en tres categorías o líneas de acción: Los primeros autores y precursores de la calidad de origen norteamericano que llevan el concepto contemporáneo y actualizado de la calidad a Japón (*Deming, Juran y Freigenbaum*), otra línea la representan los autores japoneses que desarrollan nuevos conceptos en base a los mensajes de los autores americanos (dentro de los principales están *Ishikawa y Taguchi*, y a continuación *Shingo*), y finalmente los autores norteamericanos más recientes que estudiaron a fondo el éxito de las empresas japonesas, generando nuevas ideas para seguir aumentando la calidad de las empresas occidentales. (El principal referente es *Crosby*, a quién le sigue *Peters*).

2.2.3.a. W. Edwards Deming (1900 – 1993)

Consultor eminente, profesor y autor de libros sobre calidad, es reconocido especialmente por sus trabajos en Japón, donde de sus más de 200 trabajos publicados destaca *Quality, Productivity, and Competitive Position* y *Out of Crisis*.

Generó una transformación de la industria japonesa, revolucionando el concepto de administración, y elevando los niveles de calidad y productividad.

El mayor logro de Deming fue el poder inculcar en la mente de los gerentes japoneses la importancia de enfocar la calidad como un elemento estratégico en el

desarrollo industrial, y determinar que la alta dirección es responsable de la mejora continua de la calidad.

Junto a él, trabajó W. Shewart, conocido como el padre del control estadístico, aglutinando las ciencias de la estadística. Ingeniería y economía, describiendo su teoría en la publicación *Economic Control of Quality of Manufactured Products*, fue además consultor de calidad y es el autor del ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), pero el responsable de su aplicación práctica en Japón y su enfoque hacia una mejora continua fue *Deming*. Por tal razón, también se le conoce como el círculo de *Deming*.

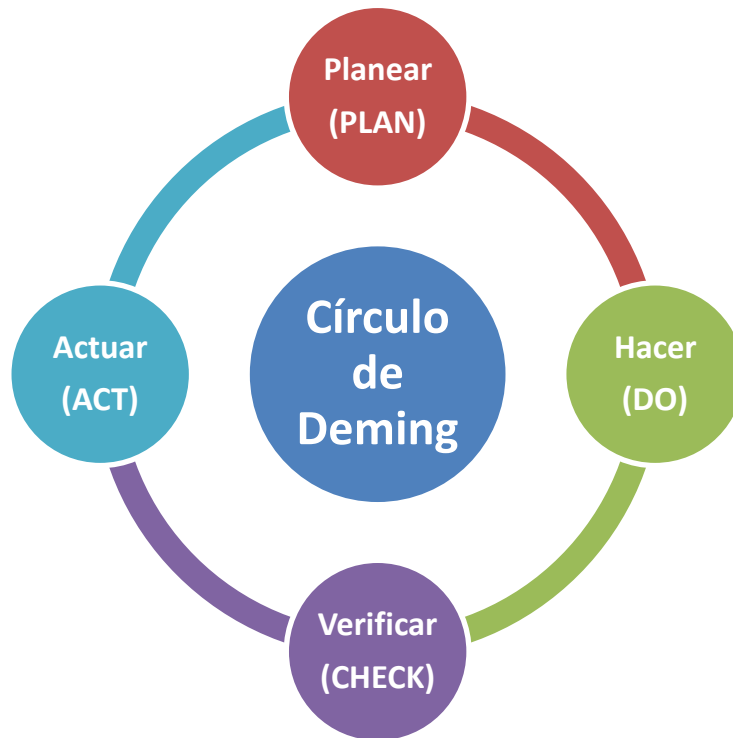


Figura 2.8: Círculo de Deming o PDCA
[Adaptado (Deming, 1986)]

El denominado ciclo, consiste en localizar el problema y atacarlo de raíz a través de cuatro etapas que involucren PLANEAR – HACER – VERIFICAR Y ACTUAR, según su traducción al español.

En definitiva, el ciclo PDCA es un proceso de mejora continua, en el cuál se analiza cada parte del proceso para determinar cuál es la problemática, permitiendo analizar este proceso y prevenir futuras fallas. Mejorando de esta forma, de manera constante los procesos al interior de las organizaciones, estableciendo metas, las cuales se van mejorando con la ayuda del ciclo y así sucesivamente se van estableciendo nuevas metas de calidad.

A diferencia de otros consultores, *Deming* nunca definió la calidad de una manera precisa. Una de sus afirmaciones fue “*Un producto o servicio tiene calidad si ayuda a alguien y goza de un mercado sustentable*”. Desde el punto de vista de *Deming*, la variación es la principal culpable de la mala calidad.

La visión y filosofía de Deming para generar un liderazgo en el ciclo PDCA, que puede llevar a las organizaciones a competir dentro de este nuevo mercado de las competencias de la calidad quedó plasmado en su publicación de los 14 factores, que al ser aplicado en las organizaciones mejorará los resultados. Estos son los siguientes:

- (1) Crear y dar a conocer a todos los empleados una declaración de los objetivos y propósitos de la empresa. La administración debe demostrar en forma constante su compromiso con esta declaración.
- (2) Aprender la nueva filosofía, desde los altos ejecutivos hasta las bases de la empresa.
- (3) Entender el propósito de la inspección, para la mejora de los procesos y reducción de los costos.

- (4) Terminar con la práctica de premiar los negocios basándose únicamente en el precio.
- (5) Mejorar el sistema de producción y servicio en forma continua y permanente.
- (6) Instituir la capacitación y el entrenamiento.
- (7) Aprender e instituir el liderazgo.
- (8) Eliminar el temor. Crear confianza. Crear el ambiente adecuado para la innovación.
- (9) Optimizar los procesos en busca del logro de los objetivos y propósitos de la empresa mediante el esfuerzo de equipos, grupos y áreas de personal.
- (10) Eliminar las exhortaciones (instigaciones) en la fuerza laboral.
- (11) A) Eliminar las cuotas numéricas para la producción, en cambio, aprende a instituir métodos para mejora. B) Eliminar la administración por objetivos y en vez de ella aprender las capacidades de los procesos y como mejorarlos.
- (12) Eliminar las barreras que evitan que las personas se sientan orgullosas de su trabajo.
- (13) Fomentar la educación y la auto-mejora en cada persona.
- (14) Aprender acciones para lograr la transformación.

Además, la filosofía de Deming va acompañada de una interesante exposición de ideas de lo que él establece como los siete pecados gerenciales, que son los siguientes:

- Falta de constancia en los propósitos.
- Énfasis en las ganancias a corto plazo.
- Evaluación de rendimiento; se debe promover en base al mérito en el trabajo.
- Rotación gerencial; movilidad de la administración principal.
- Dirigir el negocio únicamente en base a cifras visibles.
- Costo excesivo de los gastos médicos y de salud.
- Costos de garantías excesivos; gastos legales altos.

Finalmente, como lo indica el ciclo de Deming, el proceso de mejoramiento es interminable, por lo que seguir estos principios requiere de un gran cambio en las organizaciones, alcanzar un nuevo nivel de madurez, generando una nueva cultura organizacional.

Por lo tanto, las organizaciones que sucumben a este esquema son las que no aceptan que el mundo ha cambiado, y a su vez, los requerimientos, necesidades y expectativas de los clientes también.

2.2.3.b. J. Juran (1904 – 2008)

Ingeniero, ejecutivo, administrador, profesor universitario, director corporativo y consultor. Especializado en gestión de la calidad. Nació en Rumania y llega a Estados Unidos en 1912.

Su mayor publicación fue sin duda el *Quality Control Handbook* (1951), el cual es uno de los manuales de calidad más completos jamás escrito, se ha revisado varias veces y sigue siendo un libro de consulta muy popular.

La definición que dio Juran de la calidad sugiere que se debe considerar desde una perspectiva interna y externa; es decir: la calidad se relaciona con “(1) el desempeño del producto que da como resultado la satisfacción del cliente; (2) productos libres de las deficiencias, lo que evita la insatisfacción del cliente”.

Juran establece que el proceso para lograr la calidad total se basa en tres principios básicos, que forman lo que se conoce como Trilogía de la Calidad, siendo las siguientes:

- ✓ Planificación de la calidad; Implica el desarrollo de los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los consumidores.
- ✓ Control de la calidad; Verifica que se cumplen los estándares establecidos para los procesos y productos.
- ✓ Mejora de la calidad; Consiste en el incremento de los niveles de calidad existentes, a través de la investigación y experimentación, en suma, innovar.

En definitiva, muchos aspectos de las filosofías de Deming y Juran son muy semejantes.

El enfoque hacia el compromiso de la alta dirección, la necesidad de mejora, el uso de técnicas de control de la calidad y la importancia de la capacitación son fundamentales para ambas filosofías.

Sin embargo, estas no concuerdan en todos los puntos, como por ejemplo, Juran creía que Deming estaba equivocado al decir a los administradores que eliminaran el temor, ya que según Juran “El temor puede sacar lo mejor de las personas”.

2.2.3.c. A. Feigenbaum (1922)

Es conocido por introducir el concepto de *Total Quality Control* (TQC), o también llamado Control de la Calidad Total (CCT).

Feigenbaum, definió el Control de la Calidad Total de la siguiente forma: **“Un sistema eficaz para integrar el desarrollo de la calidad, el mantenimiento de la calidad y los esfuerzos de mejora de la calidad de los diversos grupos en una organización, a fin de permitir la producción y el servicio en los niveles más económicos posibles que den lugar a la total satisfacción del cliente”**.

Feigenbaum considera en su filosofía que la calidad es la más importante fuerza que lleva al éxito de la organización y al desarrollo corporativo.

La filosofía de Feigenbaum se resume en tres pasos hacia la calidad:

- **Liderazgo de calidad:** Un esfuerzo continuo en la administración se basa en la planeación en lugar de la reacción ante las fallas. La administración debe mantener un enfoque constante y guiar el esfuerzo de calidad.
- **Tecnología de calidad moderna:** El departamento de calidad tradicional no puede resolver de 80 a 90 % de los problemas de calidad. Esta tarea requiere de la integración del personal de oficina, así como de los ingenieros y los trabajadores de la planta en el proceso, quienes evalúan e implementan en forma continua técnicas nuevas para satisfacer a los clientes en el futuro.
- **Compromiso de la organización:** La capacitación continua y la motivación de todos los trabajadores, así como una integración de la calidad en la planeación de negocios indican la importancia de la calidad y proporcionan los medios para incluirla en todos los aspectos de las actividades de la empresa.

Así mismo, el modelo CCT o TQC, adopta una variante como modelo de organización a TQM, *Total Quality Management*, el cual se acuña como concepto de calidad competitiva, en donde Feigenbaum enuncia sus diez principios estándares que son muy interesantes de considerar:

- La calidad es un proceso que recorre a toda la organización y afecta a todos en la organización.
- La calidad es lo que dice el cliente que es calidad.
- La calidad y el costo son una suma y no una diferencia; antiguamente la falacia corporativa era que una mayor calidad significaba un mayor costo. Hoy, se entiende que hacer lo mejor, es el mejor modo de hacerlo de forma más efectiva.
- La calidad requiere de individuos motivados y trabajo en equipo.
- La calidad es una forma de administrar.
- La calidad y la innovación son mutuamente dependientes; la base del éxito de un nuevo producto, es la consideración de la calidad a lo largo del desarrollo del producto. Se recomienda hacer estudios de mercadotecnia antes de lanzar un producto o servicio al mercado.
- La calidad es una ética. La motivación humana en una organización es la práctica de la excelencia y el reconocimiento de que lo que se hace es lo correcto.
- La calidad requiere de la mejora continua. Los clientes no tienen tiempo ni tolerancia para pérdidas de costo o tiempo por fallas.
- La mejora de la calidad es la ruta más efectiva y menos intensiva, es capital para la productividad.
- La calidad se logra implementar con un sistema total conectado con los clientes y proveedores.

Con respecto al concepto de costos de la calidad, *Feigenbaum* lo amplió y desarrolló en un interesante modelo llamado PAF, *Prevention, Appraisal and Failure Costs* (Costos de prevención, de reevaluación o valoración y costos de fallas).

Estos costos de la calidad se definen como los que una organización necesita invertir para brindar al cliente un producto de calidad. Estos se clasifican en:

- **Costos de prevención:** Son aquellos en que se incurren para evitar las fallas, y los costos que estas fallas puedan originar. Estos costos se representan por costos de planificación, entrenamiento, revisiones de nuevos productos, inversiones en innovación y mejoras, entre otros.
- **Costos de reevaluación:** Son los costos que se llevan a cabo al generar mediciones comparativas al producto o servicio en todas sus etapas de producción. Esto considera inspección de materias primas, evaluación de inventarios, inspecciones y pruebas de procesos y producto terminado.
- **Costos de fallas:** Estos costos se dividen en costos internos y externos. Los primeros tienen su origen durante la producción hasta antes de la entrega del producto. (Desperdicios, pruebas, reproceso, falla de equipos y pérdidas de rendimientos). Los costos externos corresponden a los costos de post-venta del producto. (Reclamos, rechazo de productos, garantías, descuentos, entre otros).

Finalmente, Feigenbaum postula que los costos de la calidad deben estar estrechamente relacionados a una planificación de las expectativas de calidad del cliente.

2.2.3.d. K. Ishikawa (1915 – 1989)

Pionero en el control de la calidad en Japón provocando una revolución en materia de calidad. En 1943 desarrolló el famoso diagrama de Causa – Efecto. Tuvo una participación definitiva en el desarrollo de amplios lineamientos de la estrategia de la calidad japonesa y, sin su liderazgo, el movimiento por la calidad en Japón no habría tenido el éxito y la aceptación mundial que tiene en la actualidad.

Ishikawa basó su enfoque de calidad promoviendo una mayor participación de todos los empleados, desde la alta dirección hasta el personal de planta, reduciendo la dependencia en los profesionales y los departamentos de calidad. Se dedicó a recopilar y analizar información real utilizando sencillas herramientas visuales, técnicas estadísticas y el trabajo. Al igual que otros, Ishikawa creía que la calidad empieza con el cliente y, por lo tanto, entender sus necesidades es la base para mejorar y que las quejas se deben manejar en forma activa. A continuación se resumen algunos elementos claves de su filosofía:

- La calidad empieza con la educación y termina con la educación.
- El primer paso en la calidad es conocer las necesidades de los clientes.
- El estado ideal del control de calidad ocurre cuando la inspección ya no es necesaria.
- Eliminar la causa original y no los síntomas.
- El control de calidad es responsabilidad de todos los trabajadores y de todas las divisiones.
- No se deben confundir los medios con los objetivos.
- Poner la calidad en primer lugar y establecer sus perspectivas de las utilidades a largo plazo.
- La mercadotecnia esta al inicio y al final de la calidad.
- Los directivos no deben mostrar enojo cuando sus subordinados presentan los hechos.
- Noventa y nueve por ciento de los problemas en una empresa se pueden solucionar con herramientas sencillas de análisis y solución de problemas.
- Los datos sin información de la dispersión son falsos.

Dentro de su trabajo Ishikawa genero importantes herramientas que van dirigida a la técnica aplicada de la calidad, siendo sus aportaciones el Diagrama de Ishikawa o diagrama de causa – efecto, las siete herramientas de la calidad y los círculos de calidad.

- **Diagrama de Causa – Efecto:** El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de espina de pescado, diagrama de Grandal o diagrama causal, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también diagrama de espina de pez, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en temas principalmente relacionados con la calidad de los procesos, los productos y servicios.

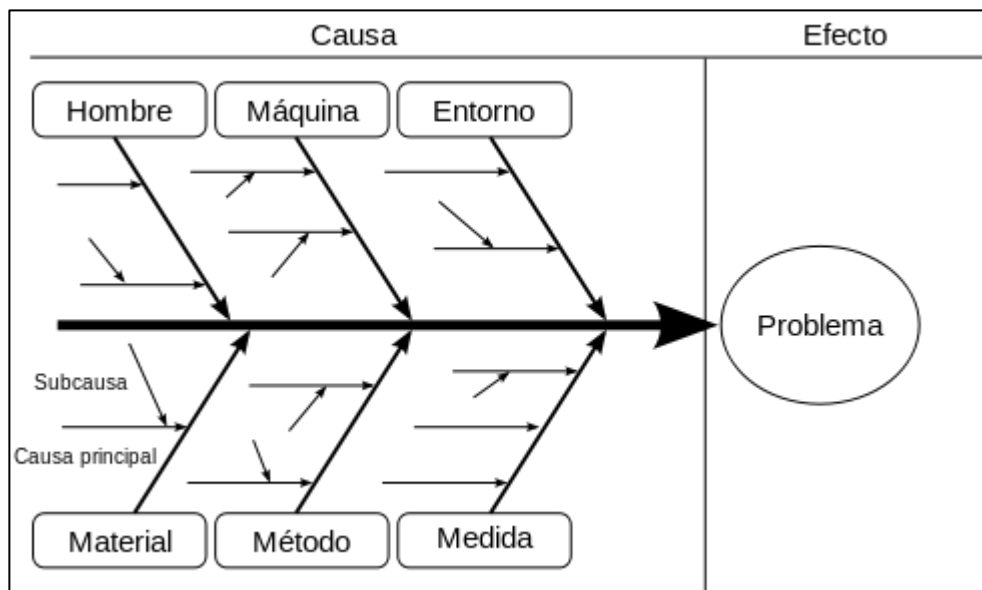
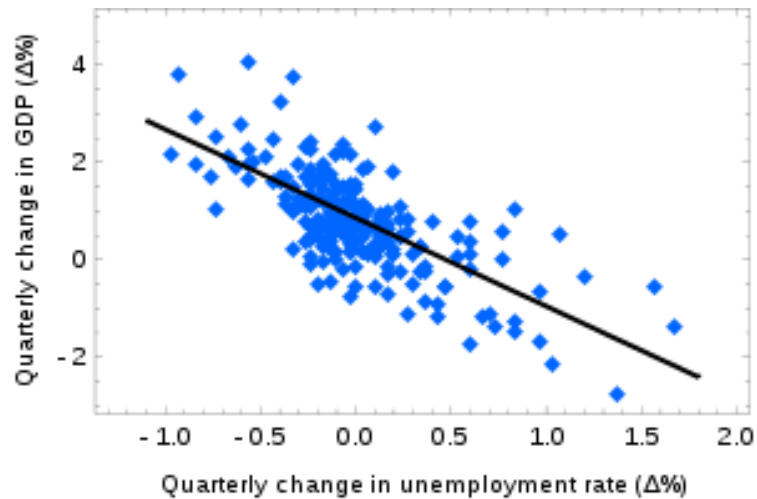


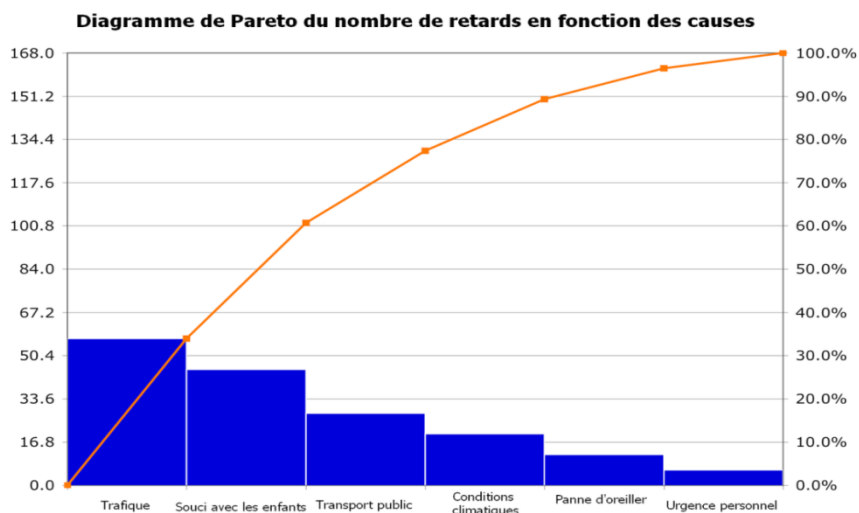
Figura 2.9: Diagrama Causa –Efecto
[Adaptado (Ishikawa, 1943)]

- **Las siete herramientas de la calidad:** Este elemento de gestión es una denominación dada a un conjunto fijo de técnicas gráficas identificadas como las más útiles en la solución de problemas relacionados con la calidad.

Se consideran herramientas básicas ya que no requieren mayor especialización del personal que las utiliza. Las siete herramientas son el diagrama de causa-efecto, la hoja de verificación o comprobación, el gráfico de control, el histograma, el diagrama de Pareto, el diagrama de dispersión y el muestreo estratificado. En las figuras siguientes se muestran algunos ejemplos.



**Figura 2.10: Diagrama de Dispersión
(Control Total de la Calidad. Ishikawa, 1985)**



**Figura 2.11: Diagrama de Pareto
(Control Total de la Calidad. Ishikawa, 1985)**

- **Círculos de calidad:** Esta práctica o técnica es utilizada en la gestión de organizaciones en la que un grupo de trabajo voluntario se reúne para buscar soluciones a problemas detectados en sus respectivas áreas de desempeño laboral, o para mejorar algún aspecto que caracteriza su puesto de trabajo. Las conclusiones y resultados de estos grupos, son elevadas a las personas con responsabilidad y capacidad de decisión sobre su implantación, quienes las analizan y estudian, decidiendo su aprobación y dotándolas de recursos para llevarlas a cabo. Los grupos se reúnen de forma regular, dentro de su horario de trabajo y son entrenados por personal competente (usualmente designados como facilitadores). Estos equipos de trabajo, originariamente llamados “Círculos de Control de Calidad” fueron introducidos en los años sesenta por Ishikawa, y representan un elemento fundamental de participación de los trabajadores en las empresas que han implantado sistemas de mejora continua (Empowerment).

2.2.3.e. G. Taguchi (1924 – 2012)

Ingeniero japonés cuya filosofía se basa en la reducción del valor económico de la variación. Taguchi sostiene que la definición de calidad está basada en la manufactura como una conformidad con los límites de las especificaciones presenta errores inherentes. Por ejemplo, supóngase que la especificación para alguna característica de calidad es $0,500 \pm 0.020$. Utilizando esta definición, el valor real de la característica de calidad se encuentra en el rango de 0,480 a 0,520.

Este enfoque supone que el cliente, ya sea el consumidor o el siguiente departamento en el proceso de producción, aceptaría cualquier valor en ese rango de 0,480 a 0,520, pero no se sentiría satisfecho con un valor fuera de este rango de tolerancia. Asimismo esta estrategia, supone que los costos no dependen del valor real de la característica de calidad, siempre y cuando se encuentre dentro de la tolerancia que se especifica.

Pero, ¿cuál es la verdadera diferencia entre 0.479 y 0.481? La primera medida se consideraría como “fuera de las especificaciones” y el producto se tendría que reprocesar o se consideraría un desperdicio, mientras que la segunda sería aceptable. En realidad, el impacto de cualquiera de los dos valores en la característica de desempeño del producto sería casi igual. Ninguno de los valores se aproxima a la especificación nominal de 0,500, éste es el valor objetivo ideal para la característica crítica de calidad. El enfoque de Taguchi supone que cuando menor sea la variación con la especificación nominal, mejor será la calidad. A su vez, los productos son más consistentes y los costos totales son menores.

En general, su principal contribución se refiere a la eficacia de la calidad de diseño. Así mismo, su contribución implica la combinación de métodos de ingeniería y estadísticos, a fin de lograr rápidas mejoras en costos y calidad optimizando el diseño de productos y procesos, a través de incorporar la dimensión del costo y el concepto de “robustez” como insensibilidad a variaciones por “ruidos”.

Su contribución la podemos agrupar en los siguientes puntos:

- Una dimensión importante de la calidad de un producto es la pérdida total generada a la sociedad (desarrolló la función de pérdida).
- En una economía competitiva, la mejora continua de la calidad y la reducción de costos son necesarios para la supervivencia.
- Un programa de mejora continua de la calidad incluye la reducción incesante de las variaciones de las características del producto con respecto al objetivo.
- La pérdida del consumidor, debida a la variación del comportamiento de un producto es, con frecuencia, aproximadamente proporcional al cuadrado de la desviación de la característica de su objetivo (función pérdida de Taguchi).

- La calidad y el coste final de un producto fabricado son determinados, en gran medida, por el diseño del producto, y de su proceso de fabricación.
- La variación en el comportamiento de un producto o proceso se puede reducir aprovechando los efectos no lineales de los parámetros de las características.
- La planificación y ejecución de experimentos estadísticos se emplea para identificar los valores óptimos de parámetros en productos y procesos que permiten reducir la variabilidad.

2.2.3.f. P. Crosby (1926 – 2001)

Es uno de los principales promotores del concepto de la calidad, transformándose en uno de los consultores e instructores sobre administración de la calidad más respetados y solicitados en el mundo.

La esencia de la filosofía de la calidad de Crosby se resume en lo que él llama los “Absolutos de la administración de la calidad” y los “Elementos fundamentales de la mejora”. Los absolutos de la administración de calidad incluyen los siguientes puntos:

- **Calidad significa conformidad con los requisitos, no elegancia:** Es preciso establecer los requisitos en forma clara, a fin de que no se interpreten de manera errónea. Los requisitos actúan como dispositivos de la comunicación y son férreos; una vez establecidos, se deben tomar medidas para determinar su conformidad. La falta de conformidad es la ausencia de la calidad. Los problemas de calidad se convierten en problemas de no conformidad, es decir, en una variación en los resultados. El establecimiento de los requisitos es responsabilidad de la administración. Crosby sostiene que, una vez que se especifican los requisitos, la calidad se juzga solo con base en si se cumplieron

o no. Por tanto, es preciso que la administración defina con claridad estos requisitos y que estos surjan por ausencia al arbitrio del personal operativo.

- **No existen los llamados problemas de calidad:** Aquellas personas o departamentos que ocasionan los problemas son los mismos que deben identificarlos. Por tanto, una empresa puede experimentar problemas de contabilidad, problemas de manufactura, problemas de diseño, problemas de atención al público, etc. En otras palabras, la calidad se origina en las áreas operativas y no en el departamento de calidad y, por consiguiente, la responsabilidad de esos problemas recae en esas áreas. El departamento de calidad debe medir la conformidad, informar sobre los resultados y guiar el desarrollo de una actividad positiva hacia la mejora de la calidad.

- **La economía de la calidad no existe, siempre es más barato hacer bien el trabajo desde la primera vez:** Crosby apoya la premisa de que la “economía de la calidad” no tiene ningún significado. La calidad no cuesta. Lo que cuesta dinero son todas las acciones que implican por no hacer bien las cosas desde la primera vez.

- **La única medida de desempeño es el costo de la calidad, que es el gasto derivado de la no conformidad:** Crosby señaló que la mayoría de las empresas invierten en costos de calidad de 15 a 20% de las ventas brutas. Una empresa con un programa de administración de la calidad bien manejado puede lograr un costo de la calidad menor a 2.5% de las ventas, sobre todo en las categorías de prevención y evaluación. El programa de Crosby requiere medir y hacer del conocimiento de todos, el costo de una mala calidad. La información sobre los costos es útil para atraer la atención de la administración hacia los problemas, para seleccionar las oportunidades de emprender una acción correctiva y registrar la mejora de la calidad a través del tiempo.

- **La única norma de desempeño es “cero defectos”:** Crosby pensaba que el concepto de cero defectos se ha interpretado en forma incorrecta y ha sido objeto de rechazo. Muchos piensan que se trata de un programa de motivación; pero
- **Crosby lo describió personalmente como sigue:** “Cero defectos es una norma de desempeño. Es la norma de los artesanos, sin importar la tarea que realicen... el lema de cero defectos (CD) es hacer bien las cosas desde la primera vez. Esto significa concentrarse en evitar los defectos más que detectarlos y corregirlos.

Las personas están condicionadas a creer que el error es evitable; por tanto, no solo lo acepta, sino que lo anticipa. No nos molesta cometer algunos errores en nuestro trabajo... errar es humano. Todos tenemos nuestras normas en los negocios o en la vida académica; nuestro límite a partir del cual los errores nos molestan. Es bueno obtener una A en la escuela, pero estaría bien pasar con una C. Sin embargo, no conservamos estas normas cuando se trata de nuestra vida personal.

Si lo hiciéramos, deberíamos esperar que nos dieran menos dinero al cambiar el cheque de nómina; deberíamos esperar que las enfermeras dejaran caer a un porcentaje constante de recién nacidos... como individuos no toleramos estas cosas. Tenemos una doble norma, una para nosotros mismos y otra para nuestro trabajo. La mayoría de los errores humanos se deben a la falta de atención más que a la falta de conocimientos. La primera surge cuando suponemos que un error es evitable. Si consideramos esta condición con detenimiento y nos prometemos a nosotros mismos hacer un esfuerzo consciente constante por realizar nuestro trabajo bien desde la primera vez, daríamos un gran paso hacia la eliminación de las pérdidas por reprocesos, desperdicio y reparaciones que aumentan los costos y reducen las oportunidades individuales”.

Con respecto a los elementos fundamentales para la mejora, estos son los siguientes y tienen el presente sentido:

- ✓ Determinación.
- ✓ Educación.
- ✓ Implantación.

La determinación significa que los directores deben tomar en serio la mejora de la calidad. Todos deben entender los **Absolutos**, que sólo se logran a través de la educación. Por último, cada miembro del equipo administrativo debe entender el proceso de implantación.

Finalmente Crosby generó como herramienta un plan de calidad para ser aplicado para la mejora en esta materia, el cual consta de 14 puntos de alto interés, que son los siguientes:

1. Compromiso de la Dirección.
2. Equipo de Mejora de la Calidad con representantes de todos los departamentos.
3. Establecer un sistema de medición de la calidad.
4. Evaluar los costos de la calidad.
5. Establecer conciencia de la calidad en el personal.
6. Promover acciones correctoras.
7. Establecimiento de un comité *ad hoc* para el Programa Cero Defectos.
8. Formación y adiestramiento.
9. Celebración de un “Día Cero Defectos”.
10. Establecimiento de objetivos y metas.
11. Eliminación de las causas de error.
12. Establecer Reconocimiento.
13. Reuniones periódicas de los consejos de calidad.
14. Repetirlo todo de nuevo.

A diferencia de Juran y Deming, el enfoque de Crosby es sobre todo conductual. Recalcó el uso de procesos administrativos y organizacionales en lugar de técnicas estadísticas para cambiar la cultura corporativa y las actitudes.

Sin embargo, al igual que Juran y a diferencia de Deming, su enfoque se adapta a las estructuras existentes en una organización.

En resumen, los postulados de calidad de Crosby se pueden sintetizar como “conformidad con las especificaciones” y “la calidad es gratis” (él lo define como “*quality is free*”, en el sentido que la calidad es rentable y se paga a si misma).

Para finalizar este apartado, es importante mencionar que todo este devenir de la calidad ha sido posible, entre otras cosas, por las innumerables y contundentes aportaciones de tan numerosos autores y profesionales de la calidad, y que han hecho de esta materia una ciencia y al mismo tiempo un arte, y que han proporcionado nuevos y enriquecedores "materiales" para la construcción de este universo. Sus aportaciones no solo están citadas en este capítulo, sino que son referencia continua a lo largo de este estudio.

2.3. ISO 9000 – 9001

En estos tiempos modernos, la globalización económica de los mercados internacionales conduce a la estandarización de los procesos productivos, generando el interés de que cualquier compañía que tenga intenciones de participar en este mundo globalizado, deba cumplir con los estándares definidos, y si es posible, cuente además con la certificación ISO o al menos el beneplácito de trabajar con sus directrices, ya que esto le permitirá desenvolverse en este escenario hablando una sola lengua, que es la de la estandarización.

Cabe señalar que el objetivo de esta estandarización es promover el desarrollo de la normalización de actividades con el fin de facilitar el intercambio internacional de

bienes y servicios, logrando cooperación en las esferas intelectual, científica, tecnológica y económica.

Para el desarrollo de la normalización se cuenta con una estructura robusta conformada por especialistas y referentes técnicos en la materia provenientes de todos los países miembros. Esta normalización es de aplicación voluntaria por parte de las empresas del mundo entero, pero se han vuelto socialmente obligatorias por costumbre y recomendada exigencia internacional que otorga competencias y cualidades presupuestas a quién la posee.

Hoy en día la empresa que no pueda demostrar que posee un sistema de calidad basado en estándares internacionales reconocidos, principalmente proveniente de ISO, se encuentra en desventaja para competir con éxito en el mercado vertiginoso presente en la actualidad.

2.3.1. Características de la normativa y su concepto de calidad

La *International Organization for Standardization* (ISO) es el organismo internacional que elabora los estándares que llevan su nombre, y que son publicados como normas internacionales. Entre los estándares elaborados por la ISO está la familia de normas ISO 9000, que se creó precisamente con la finalidad de elaborar normas para la Gestión de la Calidad en las empresas.

La serie de normas ISO 9000 supuso la introducción de ISO en el ámbito de la dirección empresarial con el desarrollo de estándares para la certificación de sistemas de gestión. Hasta el lanzamiento de estas normas, así como de la serie ISO 14000, la actividad de ISO estaba concentrada en la emisión de normas específicas para estandarizar productos, procesos o materiales. Por lo tanto, se amplió el propósito de la norma hacia los sistemas de gestión, al tiempo que se adoptó un enfoque de universalización pues se trata de normas genéricas aplicables a cualquier organización.

Como se indicó anteriormente, las normas ISO orientadas a los sistemas de gestión de la calidad corresponden a la norma ISO 9000, ISO 9001 y la norma ISO 9004. La cual fue publicada en su primera versión en el año 1987, y hoy en día sus actualizaciones corresponden al 2005, 2008 y 2009 respectivamente (Ver figura 2.12).

En estas normas, se plantean los principios, requisitos y características que deben estar presentes en el sistema de gestión de una organización y cómo se debe sustentar el sistema.

Evolución de la familia ISO 9000

	Año 1986/87	Año 1994	Año 2000	En Vigencia
Fundamentos y vocabulario	ISO 8402:1986	ISO 8402:1994	ISO 9000:2000	ISO 9000:2005
Requisitos	ISO 9001:1987 ISO 9002:1987 ISO 9003:1987	ISO 9001:1994 ISO 9002:1994 ISO 9003:1994	ISO 9001:2000	ISO 9001:2008
Directrices para la mejora del desempeño	ISO 9004:1987	ISO 9004-1:1994	ISO 9004:2000	ISO 9004:2009 (Gestión para el éxito sostenido- enfoque de gestión de la calidad)

www.calidad-gestion.com.ar

Figura 2.12: Evolución Norma ISO 9000
(www. Calidad-gestion.com.ar, 2013)

Según la norma ISO 9000:2008, la definición para calidad corresponde a lo establecido en el punto 3.1 de esta norma, Términos Relativos a la Calidad:

3.1.1 Calidad; grado en el que un conjunto de características (3.5.1) inherentes cumple con los requisitos (3.1.2).

NOTA 1 El término "calidad" puede utilizarse acompañado de adjetivos tales como: pobre, buena o excelente.

NOTA 2 "Inherente", en contraposición a "asignado", significa que existe en algo, especialmente como una característica permanente.

2.3.2. Principios de gestión de la calidad según ISO 9000:2005

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión.

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño. Las cuales se puntualizan a continuación:

- a) **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.

- b) **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

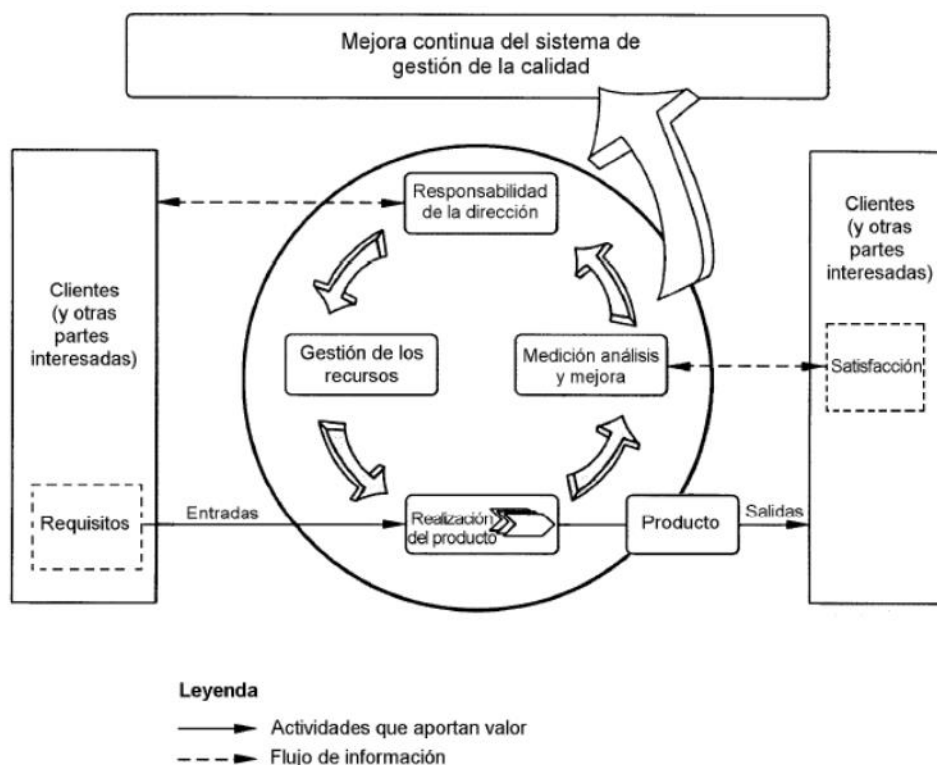
- c) **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- d) **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- e) **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- f) **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- g) **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- h) **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de normas ISO 9000.

La presente norma, en su punto 2, plantea los fundamentos para la implementación de un sistema de gestión de la calidad, en donde se expone de manera interesante que un sistema de gestión de la calidad (SGC) puede ayudar a las organizaciones a aumentar la satisfacción de sus clientes, los cuales necesitan productos con características que satisfagan sus necesidades y expectativas las que

se expresan en la especificación del producto y generalmente se denominan requisitos del cliente (ver figura 2.13).

El Sistema de Gestión de Calidad (SGC) es una herramienta de mejoramiento de gestión que está al servicio de la organización, que ayuda a identificar fortalezas y debilidades, documentar y registrar los procesos, evaluar y asignar recursos, sistematizar y verificar las operaciones y, en suma, coordinar la mejora continua en la organización. El Sistema de Gestión de Calidad está basado en la participación de todos sus miembros y apunta al éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente y a proporcionar beneficios a todos sus miembros y a la sociedad.



NOTA Las indicaciones entre paréntesis no son aplicables a la Norma ISO 9001.

Figura 2.13: Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos (ISO 9000:2005)

Los requisitos del cliente pueden estar especificados por este de forma contractual o pueden ser determinados por la propia organización. En cualquier caso, es finalmente el cliente quien determina la aceptabilidad del producto.

Ahora bien, dado que las necesidades y expectativas de los clientes son cambiantes, y debido a las presiones competitivas y a los avances técnicos, las organizaciones deben mejorar continuamente sus productos y procesos.

El enfoque a través de un sistema de gestión de la calidad anima a las organizaciones a analizar los requisitos del cliente, definir los procesos que contribuyen al logro de productos aceptables para el cliente y a mantener estos procesos bajo control.

Un sistema de gestión de la calidad puede proporcionar el marco de referencia para la mejora continua con objeto de incrementar la probabilidad de aumentar la satisfacción del cliente y de otras partes interesadas.

Proporciona confianza tanto a la organización como a sus clientes, de su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requisitos de forma coherente.

Los requisitos para los sistemas de gestión de calidad se encuentran contenidos en la norma 9001:2008, en el caso de los requisitos para los productos, estos pueden ser especificados por los clientes, por la organización anticipándose a los requisitos del cliente, o por disposiciones reglamentarias.

Los requisitos para los productos y, en algunos casos, los procesos asociados pueden estar contenidos en, por ejemplo: especificaciones técnicas, normas de producto, normas de proceso, acuerdos contractuales y requisitos reglamentarios.

En este punto del desarrollo del texto, aprovechamos la oportunidad en la que nos encontramos analizando aspectos relevantes de la norma ISO 9000:2005, resulta preciso y oportuno conducir este estudio hacia el entregable que esta trazado como objetivo de este trabajo, con el cual sea posible plasmar los conceptos relativos a la calidad acá plasmados, y donde visualizamos resulta necesario profundizar los alcances de este, para lograr su comprensión, y entender cómo llegamos a este y su elaboración, considerando la realidad del proyecto en estudio en donde resultan de gran utilidad los alcances que nos presenta el SGC, pero que resulta inviable su diseño o implementación para los alcances y objetivos que se pretenden alcanzar en el marco de esta tesis.

La norma 9000:2005 define en su numeral 3.7.5 el entregable a obtener definido en este estudio, como sigue:

Plan de la Calidad; documento (3.7.2) que especifica qué procedimientos (3.4.5) y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto (3.4.3), producto (3.4.2), proceso (3.4.1) o contrato específico.

NOTA 1 Estos procedimientos generalmente incluyen a los relativos a los procesos de gestión de la calidad y a los procesos de realización del producto.

NOTA 2 Un plan de la calidad hace referencia con frecuencia a partes del manual de la calidad (3.7.4) o a procedimientos documentados.

NOTA 3 Un plan de la calidad es generalmente uno de los resultados de la planificación de la calidad (3.2.9).

De acuerdo a esto se expresan los siguientes diagramas de conceptos de mayor relevancia para el estudio, que son el de calidad y el de plan de calidad.

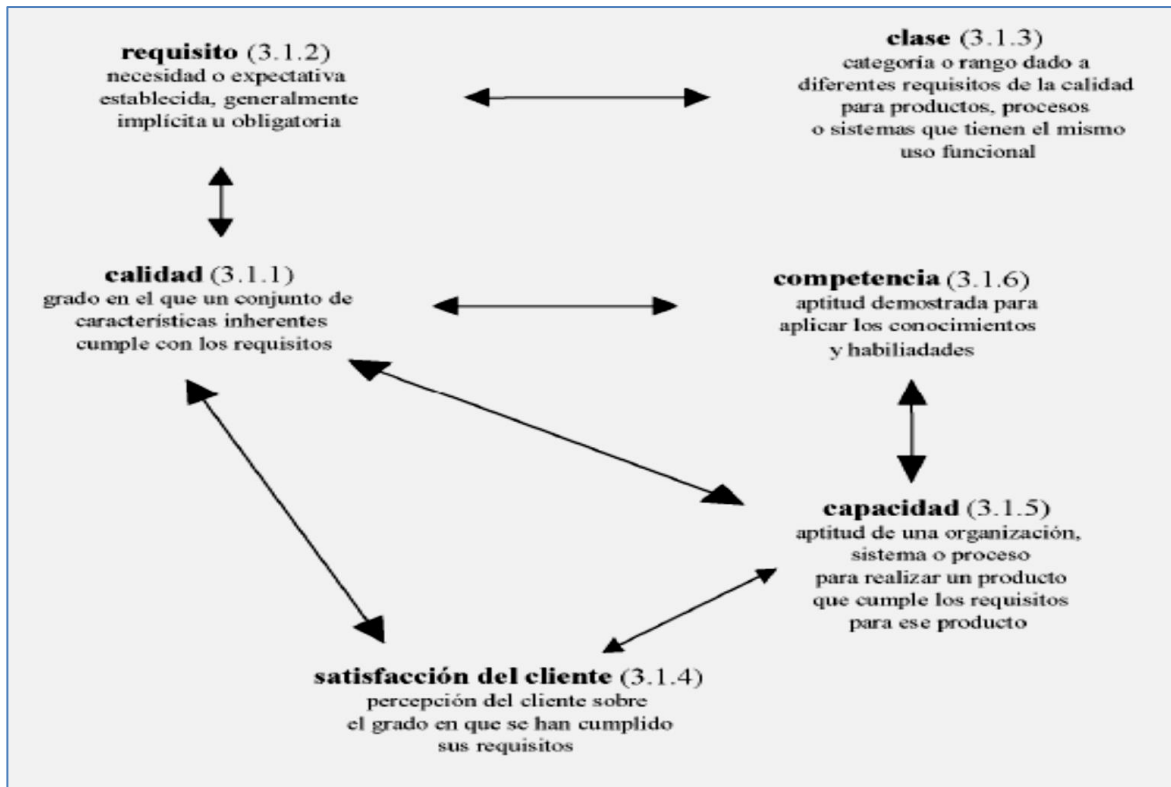


Figura 2.14: Conceptos relativos a la calidad (ISO 9000:2005)

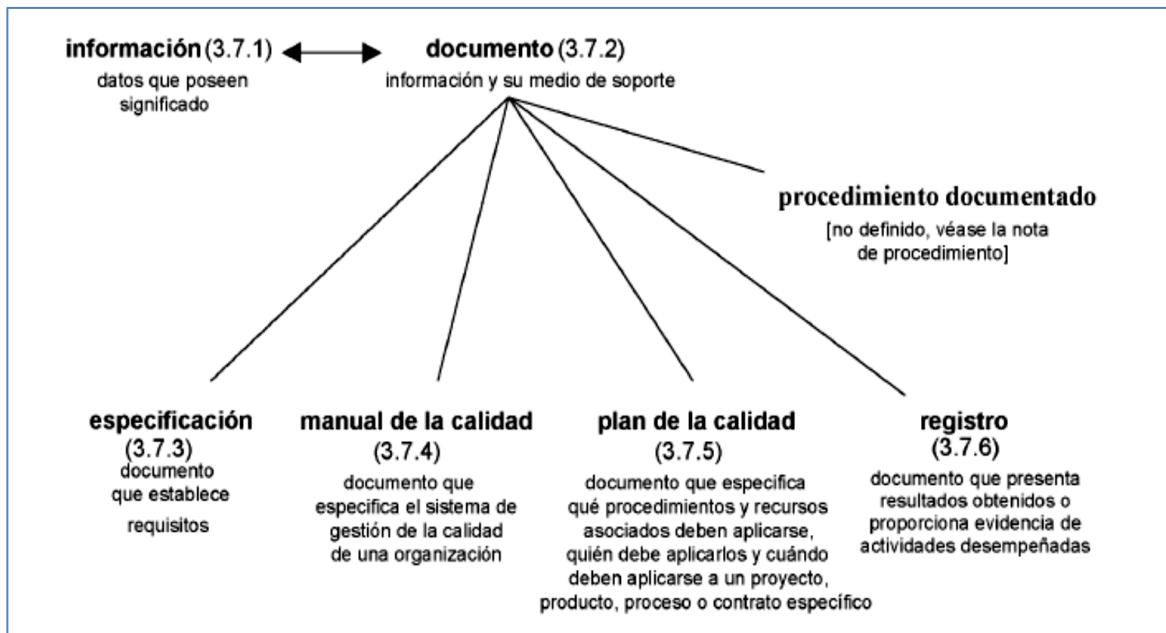


Figura 2.15: Conceptos relativos a la documentación (Plan de Calidad) (ISO 9000:2005)

El entregable definido en este estudio para el proyecto a ser analizado, es elaborar un Plan de Calidad, el cual en su definición indica que se utiliza para el manejo de los distintos proyectos que realice la organización en los casos que se deba manejar información específica, y cuando por falta en las definiciones de parámetros específicos ocurra un error que pueda influir negativamente en la calidad del producto y/o servicio.

Cada Plan de Calidad es propio a un proyecto exclusivamente, ya que cada proyecto tiene sus características y particularidades, sin menoscabar que sus procesos pueden ser similares en otros proyectos. Por lo tanto, cada Plan de Calidad debe ser diseñado para cumplir con los objetivos de calidad del proyecto específico.

2.3.3. Plan de Calidad según la norma ISO 10005:2005

En este punto del estudio, se analizará la presente norma desde un enfoque práctico en el cual se puntualizará sobre los aspectos de mayor importancia y relevancia a tener en cuenta por el lector al momento de tener la tarea de elaborar un plan de calidad para un proyecto específico.

El Plan de Calidad, es una herramienta de organización, planificación y control documentado, que establece las prácticas específicas de calidad, recursos y secuencia de actividades relativas a un producto, servicio, contrato o proyecto en particular.

Dentro de los beneficios que posee el establecer un plan de calidad, está el aumento tácito de la confianza en que los requisitos serán cumplidos, un mayor aseguramiento de que los procesos están bajo control y la motivación implícita que estos elementos dan a todos los involucrados; además permite visualizar más claramente las oportunidades de mejora.

Esta norma proporciona directrices para el desarrollo, revisión, aceptación y aplicación de los planes de calidad.

La norma y los planes de calidad son aplicables en la organización tenga o no tenga implementado un sistema de gestión de la calidad en ella. A su vez, la normativa aplica para planes de calidad que definan procesos, productos, o proyectos o contratos dentro de cualquier tipo de industria.

La norma en su punto 4 y 4.1, desarrollo de un plan de la calidad, establece que la organización debe identificar la necesidad de contar con un plan de calidad, para cual propone situaciones a considerar tales como:

- a) Mostrar como el sistema de gestión de la calidad se aplica a un caso específico.
- b) Cumplir con requisitos legales, reglamentarios o del cliente.
- c) Para el desarrollo y validación de nuevos productos o procesos.
- d) Demostrar interna o externamente como se cumplirá con los requisitos de calidad.
- e) Organizar y gestionar actividades para cumplir los requisitos de calidad y objetivos de la calidad.
- f) Optimizar el uso de recursos para el cumplimiento de los objetivos de la calidad.
- g) Minimizar el riesgo de no cumplir los requisitos de calidad.
- h) Utilizar el plan como base para dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los requisitos para la calidad.
- i) En ausencia de un sistema de gestión de la calidad documentado.

En el punto 4.2 de la norma, entradas para el plan de calidad, se determina que la organización debe identificar las entradas para la preparación del plan de calidad, una vez que se tomó la decisión de desarrollarlo, las cuales son:

- a) Los requisitos para el caso específico.
- b) Los requisitos para el plan de calidad, incluyendo aquellos en especificaciones del cliente, legales, reglamentarias y de la industria.
- c) Los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización.
- d) La evaluación de riesgos para el caso específico.
- e) Los requisitos y disponibilidad de recursos.
- f) Información sobre las necesidades de aquellos que tienen el compromiso de llevar a cabo actividades cubiertas por el plan de calidad.
- g) Información sobre las necesidades de otras partes interesadas que utilizarán el plan de calidad.
- h) Otros planes de calidad pertinentes.
- i) Otros planes relevantes, tales como otros planes de proyecto, planes ambientales, de salud y seguridad, de protección y de gestión de la información.

Con respecto al alcance del plan de calidad, la norma indica en su punto 4.3 que la organización debe determinar que será cubierto por este, y que será cubierto por otros documentos. Esto para evitar la duplicidad innecesaria de documentos.

Según la norma, el alcance del plan de calidad depende de los siguientes factores:

- ✓ Los procesos y características de calidad que son particulares al caso específico, y por lo tanto, necesitarán ser incluidos.
- ✓ Los requisitos de los clientes u otras partes interesadas (internas o externas) para la inclusión de procesos no particulares al caso específico, pero necesarios para que ellos tengan confianza en que sus requisitos serán cumplidos.
- ✓ El grado en el cual el plan de calidad está apoyado por un sistema de gestión de la calidad documentado.

2.3.3.a. Preparación del plan de calidad

Según la norma 100005:2005 en su punto 4.4, detalla extensamente los pasos y etapas a seguir para la elaboración de un plan de calidad por parte de la persona encargada de la materia.

a) **Iniciación:** La persona responsable del plan de la calidad debe estar claramente identificada. El plan de calidad debe ser preparado con la participación del personal involucrado en el caso específico, tanto dentro de la organización como externo, si es que fuera necesario.

b) **Documentación del plan de calidad:** El plan debe indicar como van a llevarse a cabo las actividades requeridas, ya sea directamente o por referencia a los procedimientos documentados apropiados u otros documentos (por ejemplo planes de proyecto, instrucciones de trabajo, listas de verificación, aplicaciones, informática).

El plan de calidad debe mostrar cómo se aplican los procedimientos documentados genéricos de la organización, o en su defecto, como se modifican o sustituyen por procedimientos del plan de calidad.

c) **Responsabilidades:** Al preparar el plan de calidad, la organización debe acordar y definir las funciones, responsabilidades y obligaciones respectivas tanto al interior de la organización como con el cliente, las autoridades reglamentarias u otras partes interesadas. Estas personas responsables deben ser conscientes de los objetivos de calidad del proyecto y de cualquier asunto de calidad o controles específicos requeridos por el plan de calidad.

d) **Coherencia y compatibilidad:** El contenido y formato del plan de calidad debe ser coherente con el alcance de este, los elementos de entrada del plan y las necesidades de los usuarios previstos. El nivel de detalle del plan de calidad

debe ser coherente con cualquier requisito acordado con el cliente, el método de operación de la organización y la complejidad de las actividades a ser desempeñadas. La necesidad de compatibilidad con otros planes también debe ser considerada.

- e) **Presentación y estructura:** La presentación del plan puede tener diversas formas, como por ejemplo, una descripción textual, una tabla, una matriz de documentos, un mapa de procesos, un diagrama de flujo de trabajo o un manual, pudiendo ser en formato electrónico o en papel.

2.3.3.b. Contenido del plan de calidad

Este ítem corresponde al punto 5 de la norma 10005:2005, y corresponde a una recomendación de contenido del plan de calidad que en ningún caso es absoluto, y debe ser considerado siempre y cuando se encuentre que es apropiado y aplicable al caso específico (proceso, producto, proyecto o contrato).

- a) **Alcance:** Debe estar expresado claramente en el plan de calidad, incluyendo:
- Una declaración simple del propósito y el resultado esperado del caso específico.
 - Los aspectos del caso específico al cual se aplicará, incluyendo las limitaciones particulares a su aplicabilidad.
 - Las condiciones de su validez (por ejemplo, dimensiones, intervalos de temperatura, condiciones de mercado, disponibilidad de recursos, o estado de certificación de los sistemas de gestión de la calidad).

b) **Elementos de entrada del plan de calidad:** Puede ser necesario hacer una lista o describir los elementos de entrada con objeto de facilitar, por ejemplo:

- Que los usuarios del plan de calidad puedan hacer referencia a los documentos de entrada.
- La verificación de la coherencia con los documentos de entrada durante el mantenimiento del plan de calidad.
- La identificación de aquellos cambios en los documentos de entrada que pudieran necesitar una revisión del plan de calidad.

c) **Objetivos de la calidad:** El plan de calidad debe declarar los objetivos de calidad para el caso específico y como se van a lograr. Los objetivos de la calidad pueden ser establecidos en relación con:

- *Las características de calidad para el caso específico.*
- *Cuestiones importantes para la satisfacción del cliente o de las otras partes interesadas.*
- *Oportunidades para la mejora de las prácticas de trabajo.*

Estos objetivos de la calidad deben ser expresados en términos medibles.

d) **Responsabilidades de la dirección:** El plan de calidad debe identificar a los individuos dentro de la organización que para el caso específico son responsables de lo siguiente:

- *Asegurarse de que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el contrato sean planificadas, implementadas y controladas, y se haga seguimiento a su progreso.*
- *Determinar la secuencia y la interacción de los procesos pertinentes al caso específico.*

- *Comunicar los requisitos a todos los departamentos y funciones, subcontratistas y clientes afectados, y de resolver problemas que surjan en las interfaces entre dichos grupos.*
- *Revisar los resultados de cualquier auditoría realizada.*
- *Autorizar peticiones para exenciones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización.*
- *Controlar las acciones correctivas y preventivas.*
- *Revisar y autorizar cambios, o desviaciones del plan de calidad.*

Los canales de comunicación de los involucrados en la implementación del plan de la calidad pueden ser presentados en forma de diagrama de flujo.

e) **Control de documentos y datos:** Para documentos y datos aplicables al caso específico el plan de la calidad debe indicar:

- Cómo serán identificados los documentos y datos.
- Por quién serán revisados y aprobados los documentos y datos.
- A quién se le distribuirán los documentos, o se le notificará su disponibilidad.
- Cómo se puede obtener acceso a los documentos y datos.

f) **Control de los registros:** El plan de calidad debe declarar qué registros deben establecerse y cómo se mantendrán. Dichos registros deben incluir registros de revisión del diseño, registros de inspección y ensayo/prueba, mediciones de proceso, órdenes de trabajo, dibujos, actas de reuniones. Los asuntos a ser considerados incluyen los siguientes:

- Cómo, dónde y por cuánto tiempo se guardarán los registros.
- Cuáles son los requisitos contractuales, legales y reglamentarios; y cómo se van a satisfacer.
- En qué medio se guardarán los registros (en papel o medios electrónicos).

- Cómo se definirán y cumplirán los requisitos de legibilidad, almacenamiento, recuperación, disposición y confidencialidad.
- Qué métodos se utilizarán para asegurarse de que los registros están disponibles cuando sea requerido.
- Qué registros se proporcionarán al cliente, cuándo y por qué medios.
- Donde sea aplicable, en qué idioma se proporcionarán los registros de texto.
- La eliminación de registros.

g) Recursos:

- **Provisión de recursos:** El plan de la calidad debe definir el tipo y cantidad de recursos necesarios para la ejecución exitosa del plan. Estos recursos pueden incluir materiales, recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo. Cuando un recurso particular tiene disponibilidad limitada, el plan de la calidad puede necesitar identificar cómo se va a satisfacer la demanda de varios productos, proyectos, procesos o contratos concurrentes.
- **Materiales:** Cuando hay características específicas para materiales requeridos (materias primas y/o componentes), deberán declararse o hacer referencia en el plan de calidad a las especificaciones o normas con las cuales los materiales tienen que ser conformes.
- **Recursos Humanos:** El plan de calidad debe especificar, donde sea necesario, las competencias particulares requeridas para las funciones y actividades definidas dentro del caso específico. El plan de calidad debe definir cualquier formación específica u otras acciones requeridas en relación con el personal. Esto debe incluir:
 - La necesidad de nuevo personal y de su formación.
 - La formación del personal existente en métodos de operación nuevos o revisados.

También debe considerarse la necesidad o la capacidad de aplicación de estrategias de desarrollo en grupo y de motivación.

h) **Infraestructura y ambiente de trabajo:** El plan de calidad debe indicar los requisitos particulares del caso específico con respecto a la instalación para la fabricación o el servicio, espacio de trabajo, herramientas y equipo, tecnología de información y comunicación, servicios de apoyo y equipos de transporte necesarios para su terminación con éxito.

Donde el ambiente de trabajo tiene un efecto directo sobre la calidad del producto o proceso, el plan de la calidad puede necesitar especificar las características ambientales particulares, como por ejemplo:

- El contenido de partículas suspendidas en el aire para una sala limpia.
- La protección de los dispositivos sensibles electrostáticamente.
- La protección contra daños biológicos.
- El perfil de temperatura de un horno.
- La luz ambiental y la ventilación.

i) **Requisitos:** El plan de calidad debe incluir o hacer referencia a los requisitos a ser cumplidos para el caso específico. Puede incluirse una perspectiva general sencilla de los requisitos para ayudar a los usuarios a entender el contexto de su trabajo, por ejemplo el bosquejo de un proyecto. En otros casos, puede ser necesaria una lista exhaustiva de requisitos, desarrollada a partir de los documentos de entrada.

El plan de calidad debe indicar cuándo, cómo y por quién, serán revisados los requisitos especificados para el caso específico. El plan de la calidad también debe indicar cómo se registrarán los resultados de esta revisión y cómo se resolverán los conflictos o ambigüedades en los requisitos.

j) **Comunicación con el cliente:** El plan de calidad debe indicar lo siguiente:

- Quién es responsable de la comunicación con el cliente en casos particulares.
- Los medios a utilizar para la comunicación con el cliente.
- Cuando corresponda, las vías de comunicación y los puntos de contacto para clientes o funciones específicos.
- Los registros a conservar de la comunicación con el cliente.
- El proceso a seguir cuando se reciba una felicitación o queja de un cliente.

k) **Diseño y desarrollo:**

- Proceso de diseño y desarrollo: El plan de calidad debe incluir o hacer referencia al plan o planes para el diseño y desarrollo. Conforme sea apropiado, el plan de la calidad debe tener en cuenta los códigos aplicables, normas, especificaciones, características de calidad y requisitos reglamentarios. Debe identificar los criterios por los cuales deberían aceptarse los elementos de entrada y los resultados del diseño y desarrollo, y cómo, en qué etapa o etapas, y por quién deberían revisarse, verificarse y validarse los resultados.

El diseño y desarrollo es un proceso complejo y debería buscarse una orientación en fuentes apropiadas, incluyendo los procedimientos de diseño y desarrollo de la organización (Ver ISO 9004).

- Control de cambios del diseño y desarrollo: El plan de calidad debe indicar lo siguiente:

- Cómo se controlarán las solicitudes de cambios al diseño y desarrollo.
- Quién está autorizado para iniciar la solicitud de cambio.
- Cómo se revisarán los cambios en términos de su impacto.
- Quién está autorizado para aprobar o rechazar cambios.
- Cómo se verificará la implementación de los cambios.

En algunos casos puede no haber requisito para el diseño y desarrollo. Sin embargo, aún puede existir una necesidad de gestionar los cambios a los diseños existentes.

l) **Compras:** El plan de calidad debe definir lo siguiente:

- Las características críticas de los productos comprados que afecten a la calidad del producto de la organización.
- Cómo se van a comunicar esas características a los proveedores, para permitir el control adecuado a lo largo de todo el ciclo de vida del producto o servicio.
- Los métodos a utilizar para evaluar, seleccionar y controlar a los proveedores.
- Donde sea apropiado, los requisitos para los planes de calidad del proveedor y otros planes, y su referencia.
- Los métodos a utilizar para satisfacer los requisitos pertinentes de aseguramiento de la calidad, incluyendo los requisitos legales y reglamentarios que apliquen a los productos comprados.
- Cómo pretende verificar la organización la conformidad del producto comprado respecto a los requisitos especificados.
- Las instalaciones y servicios requeridos que serán contratados externamente.

m) **Producción y prestación del servicio:** Este tema conjuntamente con los procesos pertinentes de seguimiento y medición, comúnmente forman la parte principal del plan de calidad. Los procesos involucrados variarán, dependiendo de la naturaleza del trabajo. Por ejemplo, un contrato puede involucrar la fabricación, instalación y otros procesos posteriores a la entrega. La interrelación entre los diversos procesos involucrados se puede expresar eficazmente a través de la preparación de mapas de proceso o diagramas de flujo.

Puede ser necesario verificar los procesos de producción y servicio, para asegurarse de que son capaces de producir los resultados requeridos; dicha verificación debería llevarse a cabo siempre si el resultado de un proceso no puede ser verificado por un seguimiento o medición subsiguiente.

El plan de calidad deberá identificar los elementos de entrada, las actividades de realización y los resultados requeridos para llevar a cabo la producción y/o la prestación del servicio.

Conforme sea apropiado, el plan de calidad deberá incluir o hacer referencia a lo siguiente:

- Las etapas del proceso.
- Los procedimientos documentados e instrucciones de trabajo pertinentes.
- Las herramientas, técnicas, equipo y métodos a utilizar para lograr los requisitos especificados, incluyendo los detalles de cualquier certificación necesaria de material, producto o proceso.
- Las condiciones controladas requeridas para cumplir con los acuerdos planificados.
- Los mecanismos para determinar el cumplimiento de tales condiciones, incluyendo cualquier control estadístico u otros controles del proceso especificados.
- Los detalles de cualquier calificación y/o certificación necesaria del personal.
- Los criterios de entrega del trabajo o servicio.
- Los requisitos legales y reglamentarios aplicables.
- Los códigos y prácticas industriales.

Cuando la instalación o la puesta en servicio sean un requisito, el plan de calidad debe indicar cómo será instalado el producto y qué características tienen que ser verificadas y validadas en ese momento.

Cuando el caso específico incluya actividades posteriores a la entrega (por ejemplo servicios de mantenimiento, apoyo o formación), el plan de la calidad deberá indicar cómo pretende la organización asegurar la conformidad con los requisitos aplicables, tales como:

- Estatutos y reglamentos.
- Códigos y prácticas industriales.
- Competencia del personal, incluyendo personal en formación.
- Disponibilidad de apoyo técnico inicial y continuo durante el período de tiempo acordado.

n) **Identificación y trazabilidad:** Donde sea apropiada la identificación del producto, el plan de calidad debe definir los métodos a utilizar. Cuando la trazabilidad sea un requisito, el plan de calidad deberá definir su alcance y extensión, incluyendo cómo serán identificados los productos afectados. El plan de calidad deberá indicar:

- Como se van a identificar los requisitos de trazabilidad contractuales, legales y reglamentarios, y cómo se van a incorporar a los documentos de trabajo.
- Qué registros se van a generar respecto a dichos requisitos de trazabilidad, y cómo se van a controlar y distribuir.
- Los requisitos y métodos específicos para la identificación del estado de inspección y de ensayo/prueba de los productos.

ñ) **Propiedad del cliente:** El plan de calidad debe indicar:

- Cómo se van a identificar y controlar los productos proporcionados por el cliente (tales como material, herramientas, equipo de ensayo/prueba, software, datos, información, propiedad intelectual o servicios).
- Los métodos a utilizar para verificar que los productos proporcionados por el cliente cumplen los requisitos especificados.
- Cómo se controlarán los productos no conformes proporcionados por el cliente.
- Cómo se controlará el producto dañado, perdido o inadecuado.

o) **Preservación de producto:** El plan de calidad debe indicar:

- Los requisitos para la manipulación, almacenamiento, embalaje y entrega, y como se van a cumplir estos requisitos.

- (Si la organización va a ser responsable de la entrega) cómo se entregará el producto en el sitio especificado, de forma tal que asegure que sus características requeridas no se degraden.
- p) **Control del producto no conforme:** El plan de calidad debe definir cómo se va a identificar y controlar el producto no conforme para prevenir un uso inadecuado, hasta que se complete una eliminación apropiada o una aceptación por concesión. El plan de calidad necesitará definir limitaciones específicas, tales como el grado o tipo de reproceso o reparación permitida, y cómo se autorizará el mencionado reproceso o reparación.
- q) **Seguimiento y medición:** Los procesos de seguimiento y medición proporcionan los medios por los cuales se obtendrá la evidencia objetiva de la conformidad. En algunos casos, los clientes solicitan la presentación de los planes de seguimiento y medición (generalmente denominados "planes de inspección y ensayo/prueba") solos, sin otra información del plan de calidad, como una base para dar seguimiento a la conformidad con los requisitos especificados.

El plan de calidad debe definir lo siguiente:

- El seguimiento y medición a ser aplicado a procesos y productos.
- Las etapas en las cuales deberían aplicarse.
- Las características de la calidad a las que se va a hacer seguimiento y medición en cada etapa.
- Los procedimientos y criterios de aceptación a ser usados.
- Cualquier procedimiento de control estadístico del proceso a ser aplicado.
- Cuándo se requiere que las inspecciones o los ensayos/pruebas sean presenciados o llevados a cabo por autoridades reglamentarias y/o clientes.

- Dónde, cuándo y cómo la organización pretende, o el cliente o las autoridades legales o reglamentarias se lo requieren, utilizan terceras partes para desarrollar inspecciones o ensayos/pruebas.
- Los criterios para la liberación del producto.

El plan de calidad deberá identificar los controles a utilizar para el equipo de seguimiento y medición que se pretende usar para el caso específico, incluyendo su estado de confirmación de la calibración.

- r) **Auditoria:** Las auditorias pueden utilizarse para varios propósitos, tales como:
- *Dar seguimiento a la implementación y eficacia de los planes de calidad.*
 - *Dar seguimiento y verificar la conformidad con los requisitos especificados.*
 - *La vigilancia de los proveedores de la organización.*
 - *Proporcionar una evaluación objetiva independiente, cuando se requiera, para cumplir las necesidades de los clientes u otras partes interesadas.*

El plan de calidad debería identificar las auditorías a ser llevadas a cabo para el caso específico, la naturaleza y extensión de dichas auditorias y cómo deberían utilizarse los resultados de las auditorias.

2.3.3.c. Revisión, aceptación, implementación y revisión del plan de calidad

Esta sección corresponde al punto 6 de la presente norma la cual se desarrolla a continuación.

- a) **Revisión y aceptación del plan de calidad:** El plan de calidad debe ser revisado respecto a su adecuación y eficacia, y ser formalmente aprobado por una persona autorizada o por un grupo que incluya representantes de las funciones pertinentes dentro de la organización.

En situaciones contractuales, puede ser necesario que la organización presente el plan de calidad al cliente para su revisión y aceptación, ya sea como parte de un proceso de consulta previo al contrato o después de que el contrato sea adjudicado. Una vez que se adjudica el contrato, el plan de calidad debe ser revisado y, donde sea apropiado, revisado para reflejar cualquier cambio en los requisitos que pudiera haber ocurrido como resultado de la consulta previa al contrato.

Cuando un proyecto o contrato se lleve a cabo en etapas, puede esperarse que la organización presente al cliente un plan de calidad para cada etapa, previamente al inicio de esa etapa.

b) **Implementación del plan de calidad:** En la implementación del plan de calidad, la organización deberá considerar los siguientes asuntos:

- **Distribución del plan de la calidad.**

El plan de la calidad debería distribuirse a todo el personal pertinente. Se deberá tener cuidado para distinguir entre copias que se distribuyen bajo las provisiones del control de los documentos (a ser actualizadas conforme sea apropiado), y aquellas que se proporcionan sólo para información.

- **Formación en el uso de los planes de la calidad.**

En algunas organizaciones, por ejemplo en aquellas comprometidas con la gestión de proyectos, los planes de calidad pueden utilizarse como una parte rutinaria del sistema de gestión de la calidad. Sin embargo en otras, los planes de calidad podrían utilizarse sólo ocasionalmente.

En este caso, podría ser necesaria una formación especial para ayudar a los usuarios a aplicar el plan de calidad correctamente.

- **Dar seguimiento a la conformidad con los planes de calidad.**

La organización es responsable de dar seguimiento a la conformidad con cada plan de calidad que realice. Esto puede incluir:

- La supervisión operativa de los acuerdos planificados.
- La revisión de los hitos.
- Auditorias.

Cuando se utilizan muchos planes de calidad a corto plazo, las auditorias generalmente se efectúan sobre una base de muestreo.

Cuando los planes de calidad se presentan a los clientes u otras partes externas, estas partes podrían establecer disposiciones para dar seguimiento a la conformidad con los planes de la calidad.

Se lleve a cabo por partes internas o externas, dicho seguimiento puede ayudar a:

1. Evaluar el compromiso de la organización respecto a la implementación eficaz del plan de calidad.
2. Evaluar la implementación práctica del plan de la calidad.
3. Determinar dónde pueden surgir riesgos en relación con los requisitos del caso específico.
4. Tomar acciones correctivas o preventivas conforme sea apropiado.
5. Identificar oportunidades para la mejora en el plan de calidad y las actividades asociadas.

c) **Revisión del plan de calidad:** La organización debe revisar el plan de calidad:

- Para reflejar cualquier cambio a los elementos de entrada del plan de calidad, incluyendo:

- El caso específico para el cual se ha establecido el plan de calidad.
 - Los procesos para la realización del producto.
 - El sistema de gestión de la calidad de la organización.
 - Los requisitos legales y reglamentarios.
- Para incorporar al plan de calidad las mejoras acordadas.

Una o varias personas autorizadas deberán revisar los cambios al plan de calidad con respecto a su impacto, adecuación y eficacia. Las revisiones al plan de calidad deberán ponerse en conocimiento de todos los involucrados en su uso. Conforme sea necesario, deberían revisarse cualesquiera documentos que estén afectados por los cambios en el plan de calidad.

La organización deberá considerar cómo y bajo qué circunstancias la organización autorizaría una desviación del plan de calidad, incluyendo:

- Quién tendrá la autoridad para solicitar dichas desviaciones.
 - Cómo se hará tal solicitud.
 - Qué información se va a proporcionar y en qué forma.
- A quién se identificará como que tiene la responsabilidad y autoridad para aceptar o rechazar tales desviaciones.

Un plan de calidad deberá tratarse como un elemento de la configuración, y debería estar sujeto a la gestión de la configuración.

- d) **Retroalimentación y mejora:** Donde sea apropiado, la experiencia obtenida de la aplicación de un plan de calidad deberá revisarse y la información se deberá utilizar para mejorar planes futuros o el propio sistema de gestión de la calidad.

Capítulo en ISO 10005:2005	Título	Capítulos en ISO 9001:2000
4	Desarrollo de un plan de la calidad	7.1
5	Contenido del plan de la calidad	7.1
5.1	Generalidades	7.1
5.2	Alcance	7.1
5.3	Entradas del plan de la calidad	7.1
5.4	Objetivos de la calidad	7.1a
5.5	Responsabilidades de la dirección	5.1, 5.5.1, 5.5.3, 8.5.2
5.6	Control de documentos y datos	4.2.3
5.7	Control de registros	4.2.4
5.8	Recursos	6
5.8.1	Provisión de recursos	6.1
5.8.2	Materiales	6.1
5.8.3	Recursos humanos	6.2
5.8.4	Infraestructura y ambiente de trabajo	6.3, 6.4
5.9	Requisitos	7.2.1, 7.2.2
5.10	Comunicación con el cliente	7.2.3, 8.2.1
5.11	Diseño y desarrollo	7.3
5.11.1	Proceso de diseño y desarrollo	7.3.1 a 7.3.6
5.11.2	Control de cambios de diseño y desarrollo	7.3.7
5.12	Compras	7.4
5.13	Producción y prestación del servicio	7.5.1, 7.5.2
5.14	Identificación y trazabilidad	7.5.3
5.15	Propiedad del cliente	7.5.4
5.16	Preservación del producto	7.5.5
5.17	Control del producto no conforme	8.3
5.18	Seguimiento y medición	7.6, 8.2.3, 8.2.4, 8.4
5.19	Auditorías	8.2.2
6	Análisis, aceptación, implementación y revisión del plan de la calidad	7.1
6.1	Análisis y aceptación del plan de la calidad	7.1
6.2	Aplicación del plan de la calidad	7.1
6.3	Revisión del plan de la calidad	7.1
6.4	Retroalimentación y mejora	8.5
NOTA La correspondencia entre capítulos no implica conformidad.		

Tabla 2.1: Correspondencia entre las normas ISO 10005:2005 e ISO 9001:2000 (ISO 10005:2005)

2.4. GESTIÓN DE LA CALIDAD SEGÚN PMBOK 5° EDICIÓN

Como indica la introducción de este texto, el PMBOK representa una guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, proporcionando pautas y definiendo conceptos con respecto a la dirección de proyectos.

Esta guía es reconocida globalmente como un estándar en la profesión de Dirección de Proyectos de distinta índole y naturaleza; a través de la cual se analizan y estudian las diez áreas del conocimiento esenciales que debe conocer y manejar un Project Manager actual, dentro de las cuales se encuentra la Gestión de la Calidad del Proyecto.

Por tal motivo, el PMBOK (*Project Management Book Of Knowledge*) siendo hoy en día un referente en la dirección de proyectos por su contemporaneidad y agrupación de buenas prácticas, se consideró incorporarlo en este marco teórico con sus tópicos referentes a la gestión de la calidad, y que puedan complementarse y a su vez acoplarse con las otras teorías expresadas dentro de este marco teórico.

De acuerdo a lo indicado por el PMBOK 5° Edición, “la Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido”.

Es decir, la Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto.

El PMBOK define para la Gestión de la Calidad tres grandes procesos en los cuales basa su teoría de desarrollo y gestión en la ejecución de proyectos.

Estos son los siguientes y se definen como sigue:

- a) **Planificar la Gestión de la Calidad:** Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

- b) **Realizar el Aseguramiento de Calidad:** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.

- c) **Controlar la Calidad:** Es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.

Según lo que nos indica el PMBOK, la Gestión de la Calidad del Proyecto aborda la calidad tanto de la gestión del proyecto como la de sus entregables, y se aplica a todos los proyectos, independiente de la naturaleza de estos.

Es importante aclarar que los conceptos de calidad y grado no son equivalentes. La calidad entregada como rendimiento o resultado es “el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (ISO 9000). El grado, como meta de diseño, es una categoría que se asigna a entregables que tienen el mismo uso funcional pero características técnicas diferentes. El director del proyecto y el equipo de dirección del proyecto son los responsables de gestionar los compromisos para entregar los niveles requeridos de calidad y grado. En resumen, un nivel de calidad que no cumple con los requisitos de calidad siempre constituye un problema, un grado de calidad bajo puede no serlo.

El equipo de dirección del proyecto debe establecer los niveles adecuados de exactitud y precisión para su utilización en el plan de gestión de la calidad. La

precisión es una medida de exactitud, y es importante visualizar que las medidas precisas no son necesariamente exactas, y las medidas exactas no son necesariamente precisas.

Por lo tanto, el enfoque básico de la gestión de la calidad tal y como lo describe el PMBOK, pretende ser compatible con los estándares de calidad de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Todo proyecto debería contar con un plan de gestión de la calidad. Los equipos de proyecto deberían seguir ese plan de gestión de la calidad y disponer de los datos necesarios para demostrar su cumplimiento con el mismo.

Así mismo, y en el contexto de lograr la compatibilidad con ISO, los enfoques modernos de gestión de la calidad persiguen minimizar las desviaciones y proporcionar resultados que cumplan con los requisitos especificados. Estos enfoques reconocen la importancia de:

- **La satisfacción del cliente:** Entender, evaluar, definir y gestionar los requisitos, de modo que se cumplan las expectativas del cliente.

Esto requiere una combinación de conformidad con los requisitos (para asegurar que el proyecto produzca aquello para lo cual fue emprendido) y adecuación para su uso (el producto o servicio debe satisfacer necesidades reales).

- **La prevención antes que la inspección:** La calidad debe ser planificada, diseñada y construida, no inspeccionada dentro de la gestión del proyecto o en sus entregables.

El costo de prevenir errores es en general mucho menor que el de corregirlos cuando son detectados por una inspección o durante el uso.

- **La mejora continua:** El ciclo planificar-hacer-verificar-actuar (PDCA) es la base para la mejora de la calidad, según la definición de Shewhart, modificada por Deming. Además, las iniciativas de mejora de la calidad, tales como la Gestión de la Calidad Total (TQM), Six Sigma y Lean Six Sigma, pueden mejorar, tanto la calidad de la dirección del proyecto como la del producto del proyecto.

Entre los modelos más utilizados de mejora de procesos se incluyen los de Malcolm Baldrige, el Modelo de Madurez de la Dirección Organizacional de Proyectos (OPM3®, Organizational Project Management Maturity Model) y el Modelo de Madurez y Capacidad Integrado (CMMI®, Capability Maturity Model Integration).

- **Responsabilidad de la Dirección:** El éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo del proyecto. Sin embargo, sigue siendo responsabilidad de la dirección en lo que respecta a la calidad el proporcionar los recursos adecuados con las capacidades apropiadas.

- **Costo de la Calidad (COQ):** El costo de la calidad se refiere al costo total del trabajo conforme y del trabajo no conforme que se deberá realizar como esfuerzo compensatorio debido a que existe la probabilidad de que en el primer intento de realizar dicho trabajo una parte del esfuerzo para el trabajo a realizar se haga o se haya hecho de manera incorrecta.

Se puede incurrir en costo del trabajo para la calidad a lo largo de todo el ciclo de vida del entregable. Por ejemplo, una vez que se finaliza el proyecto se puede incurrir en costos de calidad como resultado de devoluciones de productos, de reclamaciones de garantías y de campañas de retirada de productos del mercado.

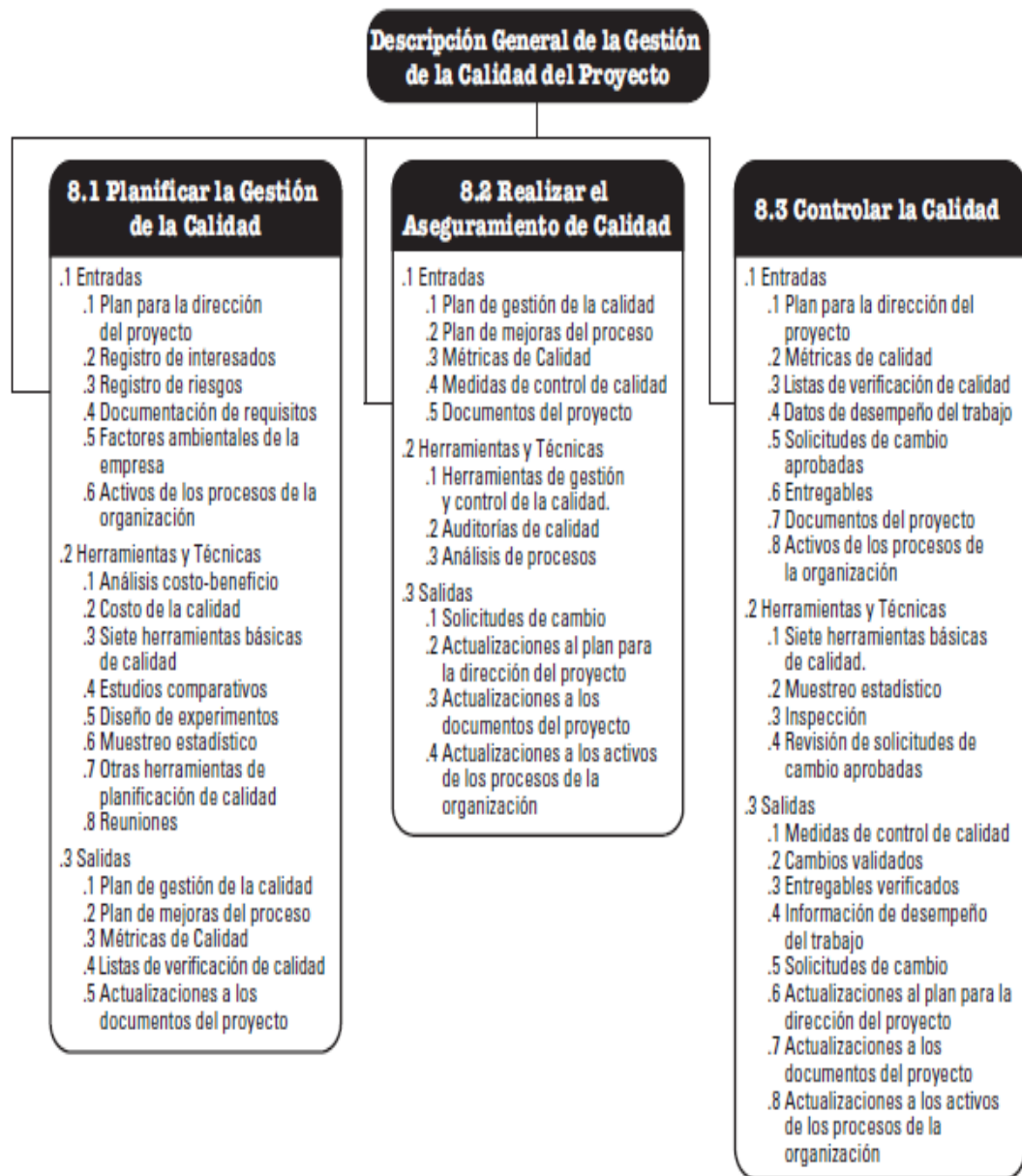


Figura 2.16: Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto (PMBOK 5° Edición)

A continuación se adentrará en detalle en los procesos principales de la Gestión de la Calidad mencionados anteriormente.

2.4.1. Planificar la Gestión de la Calidad

Este es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto.

Los siguientes gráficos nos muestran los elementos que componen este proceso, sus entradas, herramientas y técnicas y salidas; y a su vez el gráfico siguiente nos ayuda a entender el flujo de información del proceso y como se interrelaciona con procesos provenientes de otras áreas del conocimiento de la dirección de proyectos definidas por PMBOK.

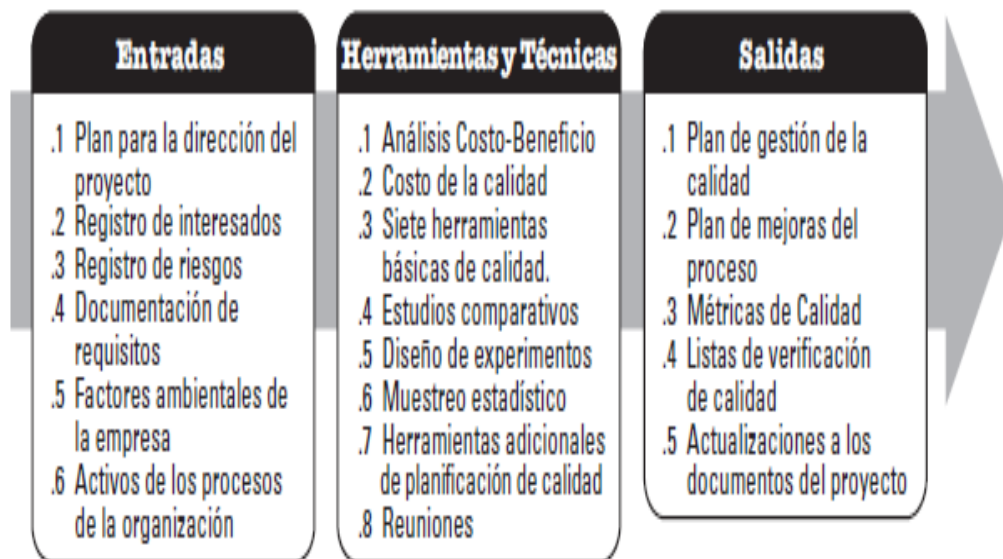


Figura 2.17: Proceso planificar la Gestión de la Calidad (E, H & T y S). (PMBOK 5° Edición)

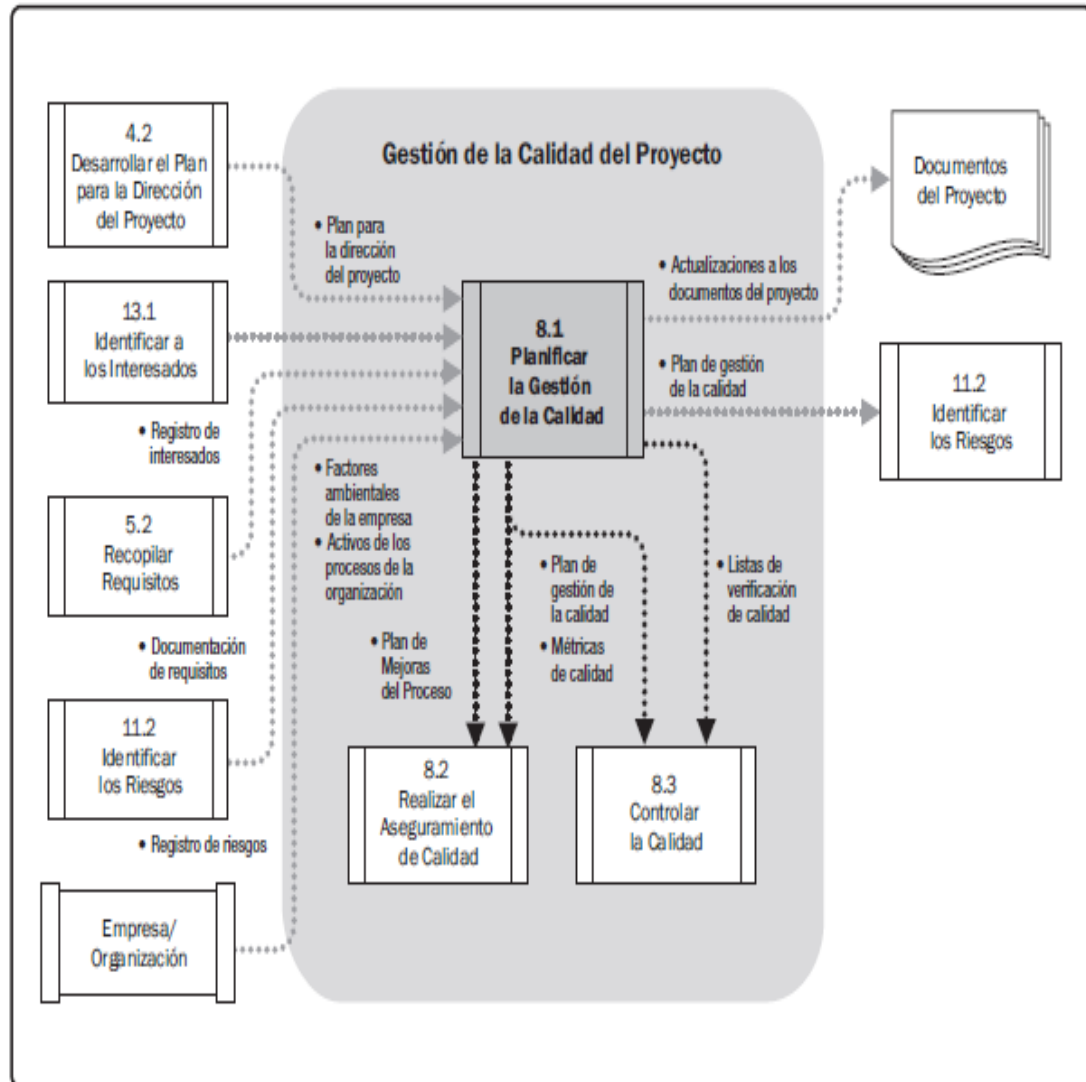


Figura 2.18: Flujo de información del proceso planificar la Gestión de la Calidad (PMBOK 5° Edición)

Cabe mencionar que la planificación de la calidad debe realizarse en paralelo con los demás procesos de planificación del proyecto.

Las técnicas de planificación de calidad que se describen en esta sección son las que se emplean con más frecuencia en los proyectos. Existen muchas otras que pueden ser útiles para cierto tipo de proyectos o en determinadas áreas de aplicación.

2.4.1.a. Planificar la Gestión de la Calidad: Entradas

Plan para la dirección del proyecto; El plan para la dirección del proyecto es el documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado. Integra y consolida todos los planes y líneas base secundarios de los procesos de planificación. El plan está compuesto por los siguientes elementos:

- **Línea base del alcance:** La línea base del alcance considera:

- ✓ Enunciado del Alcance del Proyecto. El enunciado del alcance del proyecto contiene la descripción del mismo, sus principales entregables y los criterios de aceptación. A menudo, la descripción del alcance del producto contiene detalles sobre aspectos técnicos y otras cuestiones que pueden afectar a la planificación de la calidad y que deberían haber sido identificados como resultado de los procesos de planificación en la Gestión del Alcance del Proyecto. La definición de los criterios de aceptación puede incrementar o disminuir significativamente los costos de calidad del proyecto, y como consecuencia, los costos del proyecto. La satisfacción de todos los criterios de aceptación implica que se han cubierto las necesidades del patrocinador y/o del cliente.
- ✓ Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS). La estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS) identifica los entregables y los paquetes de trabajo que se utilizan para medir el desempeño del proyecto.
- ✓ Diccionario de la EDT/WBS. El diccionario de la EDT/WBS proporciona la información detallada para los elementos de la EDT/WBS.
- **Línea base del cronograma:** Esta línea base del cronograma documenta las medidas aceptadas del desempeño del cronograma, incluidas las fechas de inicio y finalización.

- **Línea base de costos:** La línea base de costos establece el intervalo de tiempo aceptado que se va a utilizar para medir el desempeño en términos de costos.
 - **Otros planes de gestión:** Estos planes contribuyen a la calidad global del proyecto y pueden resaltar áreas de acción a considerar en términos de la calidad del proyecto.
- i. Registro de interesados; La principal salida del proceso Identificar a los Interesados es el registro de interesados. Éste contiene todos los detalles relacionados con los interesados identificados, incluyendo entre otros:
- Información de identificación. Nombre, puesto en la organización, ubicación, rol en el proyecto, información de contacto;
 - Información de evaluación. Requisitos principales, expectativas principales, influencia potencial en el proyecto, fase del ciclo de vida con el mayor interés; y
 - Clasificación de los interesados. Interno/externo, partidario/neutral/reticente, etc.

El registro de interesados se debe consultar y actualizar de manera regular, ya que los interesados podrían cambiar o se podrían identificar nuevos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. El registro de interesados contribuye a la identificación de aquellos interesados que tienen un interés específico o un impacto en la calidad.

- ii. *Registro de riesgos;* El registro de riesgos es un documento en el cual se registran los resultados del análisis de riesgos y de la planificación de la respuesta a los riesgos. En definitiva, el registro de riesgos contiene información sobre las amenazas y oportunidades que podrían tener impacto en los requisitos de calidad.
- iii. *Documentación de requisitos;* Recoge los requisitos que debe cumplir el proyecto en relación con las expectativas de los interesados. Los componentes

de la documentación de requisitos incluyen, entre otros, los requisitos del proyecto (incluyendo el producto) y los requisitos de calidad. El equipo del proyecto utiliza los requisitos para planificar la manera en que se llevará a cabo el control de calidad en el proyecto.

iv. *Factores ambientales de la empresa*; Entre los factores ambientales de la empresa que influyen en el proceso de Planificar la Gestión de la Calidad se incluyen, entre otros:

- Las normativas de las agencias gubernamentales;
- Las reglas, estándares y guías específicas para el área de aplicación;
- Las condiciones de trabajo u operativas del proyecto o de sus entregables que pueden afectar a la calidad del proyecto; y
- Las percepciones culturales, que pueden influir en las expectativas respecto a la calidad.

v. *Activos de los procesos de la organización*; Los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso de planificar la Gestión del Calidad incluyen, entre otros:

- Las políticas, los procedimientos y las guías de calidad de la organización. La política de calidad de la organización ejecutora, aprobada por la alta dirección, establece la orientación que desea seguir la organización en la implementación de su enfoque de gestión de la calidad;
- Las bases de datos históricas; y
- Las lecciones aprendidas procedentes de fases o proyectos anteriores.

2.4.1.b. Planificar la Gestión de la Calidad: Herramientas y Técnicas

i. *Análisis costo – beneficio*; Los principales beneficios de cumplir con los requisitos de calidad incluyen menos re-trabajo, mayor productividad, costos menores, mayor satisfacción de los interesados y mayor rentabilidad. La

realización de un análisis costo-beneficio para cada actividad de calidad permite comparar el costo del nivel de calidad con el beneficio esperado.

- ii. *Costo de la Calidad (COQ)*; El costo de la calidad incluye todos los costos en los que se ha incurrido durante la vida del producto a través de inversiones para prevenir el incumplimiento de los requisitos, de la evaluación de la conformidad del producto o servicio con los requisitos, y del no cumplimiento de los requisitos (re-trabajo). Los costos por fallas se clasifican a menudo en internos (constatados por el equipo del proyecto) y externos (constatados por el cliente). Los costos por fallas también se denominan costos por calidad deficiente. A continuación se muestra un gráfico con algunos ejemplos de costos de calidad.



**Tabla 2.2: Costos de la Calidad
(PMBOK 5° Edición)**

- iii. *Siete herramientas básicas de calidad*; Estas herramientas básicas de calidad, también conocidas en la industria como Herramientas 7QC, se utilizan en el contexto del Ciclo PDCA para resolver problemas relacionados con la calidad. De acuerdo a como se muestra en la figura 2.19, las siete herramientas básicas de la calidad son las siguientes:

- Diagramas causa-efecto, también conocidos como diagramas de espina de pescado o diagramas de Ishikawa. El enunciado del problema, colocado en la cabeza de la espina de pescado, se utiliza como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz. Típicamente, el enunciado describe el problema como una brecha que se debe cerrar o como un objetivo que se debe lograr. El mecanismo para encontrar las causas consiste en considerar el problema y preguntarse “por qué” hasta que se llegue a identificar la causa raíz o hasta que se hayan agotado las opciones razonables en cada diagrama de espina de pescado. Con frecuencia los diagramas de espina de pescado son útiles para relacionar los efectos no deseados vistos como variación especial de una causa posible sobre la que los equipos de proyecto deben implementar acciones correctivas, de modo que se pueda eliminar la variación especial en el diagrama de control.
- Diagramas de Flujo, también denominados mapas de procesos, porque muestran la secuencia de pasos y las posibilidades de ramificaciones que existen en un proceso que transforma una o más entradas en una o más salidas. Los diagramas de flujo pueden resultar útiles para entender y estimar el costo de la calidad de un proceso. Esto se consigue mediante la aplicación de la lógica de ramificaciones del diagrama de flujo y sus frecuencias relativas para estimar el valor monetario esperado para el trabajo conforme y no conforme requerido para entregar la salida conforme esperada.
- Las hojas de verificación, también conocidas como hojas de control, se pueden utilizar como lista de comprobación a la hora de recoger datos. Las hojas de verificación se utilizan para organizar los hechos de manera que se facilite la recopilación de un conjunto de datos útiles sobre un posible problema de calidad. Son especialmente útiles a la hora de recoger datos de los atributos mientras se realizan inspecciones para

identificar defectos. Por ejemplo, los datos sobre frecuencias o consecuencias de defectos recogidos en las hojas de verificación se representan a menudo utilizando diagramas de Pareto.

- Los diagramas de Pareto son una forma particular de un diagrama de barras verticales y se utilizan para identificar las pocas fuentes clave responsables de la mayor parte de los efectos de los problemas. Las categorías que se muestran en el eje horizontal representan una distribución probabilística válida que cubre el 100% de las observaciones posibles. Las frecuencias relativas de cada una de las causas especificadas recogidas en el eje horizontal van disminuyendo en magnitud, hasta llegar a una fuente por defecto denominada “otros” que recoge todas las causas no especificadas. Por lo general, el diagrama de Pareto se organiza en categorías que miden frecuencias o consecuencias.
- Los histogramas son una forma especial de diagrama de barras y se utilizan para describir la tendencia central, dispersión y forma de una distribución estadística. A diferencia del diagrama de control, el histograma no tiene en cuenta la influencia del tiempo en la variación existente en la distribución.
- Los diagramas de control se utilizan para determinar si un proceso es estable o tiene un comportamiento predecible. Los límites superior e inferior de las especificaciones se basan en los requisitos establecidos en el acuerdo. Reflejan los valores máximo y mínimo permitidos. Puede haber sanciones asociadas al incumplimiento de los límites de las especificaciones. Los límites de control superior e inferior son diferentes de los límites de las especificaciones. Los límites de control se determinan mediante la utilización de cálculos y principios estadísticos estándar para establecer la capacidad natural de obtener un proceso

estable. El director del proyecto, junto con los interesados adecuados, puede utilizar los límites de control calculados estadísticamente para identificar los puntos en que se aplicarán medidas correctivas para prevenir un desempeño anormal. En general la acción correctiva busca el mantener la estabilidad natural de un proceso estable y eficaz. Un proceso se considera fuera de control cuando: (1) un dato excede un límite de control, (2) siete puntos consecutivos se encuentran por encima de la media, o (3) siete puntos consecutivos se sitúan por debajo de la media. Se puede utilizar los diagramas de control para monitorear diferentes tipos de variables de salida. Aunque se utilizan con mayor frecuencia para realizar el seguimiento de actividades repetitivas relativas a la fabricación de lotes, los diagramas de control también se pueden utilizar para monitorear las variaciones del costo y del cronograma, el volumen y la frecuencia de los cambios en el alcance u otros resultados de gestión, para ayudar a determinar si los procesos de dirección del proyecto se encuentran bajo control.

- Los diagramas de dispersión representan pares ordenados (X, Y) y a menudo se les denomina diagramas de correlación, ya que pretenden explicar un cambio en la variable dependiente Y en relación con un cambio observado en la variable independiente X. La dirección de la correlación puede ser proporcional (correlación positiva), inversa (correlación negativa), o bien puede no darse un patrón de correlación (correlación cero). En caso de que se pueda establecer una correlación, se puede calcular una línea de regresión y utilizarla para estimar cómo un cambio en la variable independiente influirá en el valor de la variable dependiente.

A continuación se muestra como ejemplo un gráfico en donde se visualizan estas herramientas: Figura 2.19: Ejemplo conceptual de las siete herramientas básicas de calidad.

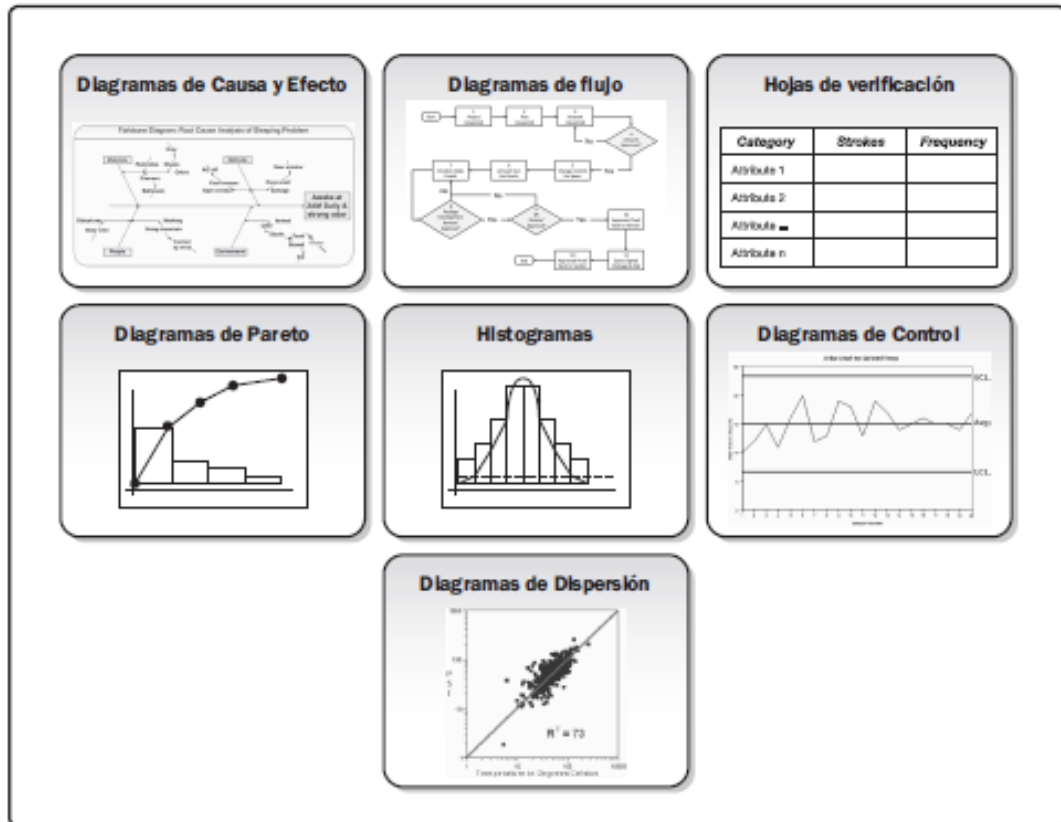


Figura 2.19: Ejemplo conceptual de las siete herramientas básicas de calidad (PMBOK 5° Edición)

- iv. *Estudios comparativos;* Estos estudios implican comparar prácticas reales o planificadas del proyecto con las de proyectos comparables para identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejora y proporcionar una base para medir el desempeño. Los proyectos objeto de estudios comparativos pueden existir en el seno de la organización o fuera de ella, o pueden pertenecer a una misma área de aplicación. Los estudios comparativos permiten encontrar analogías entre proyectos de diferentes áreas de aplicación.
- v. *Diseño de experimentos;* Este es un método estadístico para identificar qué factores pueden influir en variables específicas de un producto o proceso en desarrollo o en producción. Se puede utilizar el DOE (*Design Of Experiments*) en el proceso Planificar la Gestión de la Calidad, para determinar la cantidad y

el tipo de pruebas a realizar, así como su impacto en el costo de la calidad. El DOE también juega un papel en la optimización de productos o procesos.

vi. *Muestreo estadístico*; Este consiste en seleccionar una parte de la población de interés para su inspección. La frecuencia y el tamaño de la muestra se deberían de determinar durante el proceso Planificar la Gestión de la Calidad, de modo que el costo de la calidad tenga en cuenta el número de pruebas, los desechos esperados, etc. Existe un cuerpo sustancial de conocimientos sobre muestreo estadístico. En algunas áreas de aplicación, puede ser necesario que el equipo de dirección del proyecto esté familiarizado con diferentes técnicas de muestreo para asegurar que la muestra seleccionada sea realmente representativa de la población de interés.

vii. Herramientas adicionales de planificación de calidad; Existen otras herramientas de planificación de calidad que son utilizadas para definir los requerimientos de calidad y para planificar actividades de gestión de calidad eficaces. Estas incluyen, entre otras:

- Tormenta de ideas. Esta técnica se utiliza para generar ideas.
- Análisis de campo de fuerza. Estos diagramas representan las fuerzas a favor y en contra del cambio.
- Técnicas de grupo nominal. El objetivo de esta técnica es permitir que las ideas se analicen en tormentas de ideas en grupos pequeños para posteriormente ser revisadas por un grupo más amplio.
- Herramientas de Gestión y Control de Calidad. Estas herramientas se utilizan para vincular y secuenciar las actividades identificadas.

viii. *Reuniones*; Los equipos de proyecto pueden celebrar reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión de la calidad. Entre los participantes en estas reuniones se pueden incluir el director del proyecto, el patrocinador del proyecto, determinados miembros del equipo del proyecto, determinados

interesados, cualquier persona que tenga responsabilidades relativas a las actividades de la Gestión de la Calidad del Proyecto, en concreto de Planificar la Gestión de la Calidad, Realizar el Aseguramiento de Calidad o Controlar la Calidad, entre otras.

2.4.1.c. Planificar la Gestión de la Calidad: Salidas

- i. *Plan de gestión de la calidad;* Este plan es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se implementarán las políticas de calidad de una organización. Describe la manera en que el equipo del proyecto planea cumplir los requisitos de calidad establecidos para el proyecto. El plan de gestión de la calidad puede ser formal o informal, detallado o formulado de manera general. El estilo y el grado de detalle del plan de gestión de la calidad se determinan en función de los requisitos del proyecto. Se debería revisar el plan de gestión de la calidad en una etapa temprana del proyecto para asegurar que las decisiones estén basadas en información exacta. Entre los beneficios de esta revisión se pueden incluir el obtener un enfoque más claro sobre la propuesta de valor del proyecto, así como la reducción de costos y de la frecuencia con que se retrasa el cronograma debido al re trabajo.
- ii. *Plan de mejoras del proceso;* Este es un plan secundario del plan para la dirección del proyecto. El plan de mejoras del proceso detalla los pasos necesarios para analizar los procesos de dirección del proyecto y de desarrollo de producto a fin de identificar las actividades que incrementan su valor.
- iii. *Métricas de calidad;* Una métrica de calidad describe de manera específica un atributo del producto o del proyecto, y la manera en que lo medirá el proceso de control de calidad. Una medida es un valor real, y la tolerancia define las variaciones permitidas de las métricas. Las métricas de calidad se emplean en los procesos de realizar el aseguramiento de calidad y de controlar la calidad. Algunos ejemplos de métricas de calidad serían el índice de puntualidad, el

control del costo, la frecuencia de defectos, la tasa de fallas, la disponibilidad, la confiabilidad y la cobertura de las pruebas.

- iv. *Listas de verificación de calidad;* Una lista de verificación es una herramienta estructurada, por lo general específica de cada componente, que se utiliza para verificar que se hayan llevado a cabo una serie de pasos necesarios. Las listas de verificación pueden ser sencillas o complejas, en función de los requisitos y prácticas del proyecto. Muchas organizaciones disponen de listas de verificación estandarizadas para asegurar la consistencia en tareas que se realizan con frecuencia. Las listas de verificación de calidad deberían incorporar los criterios de aceptación incluidos en la línea base del alcance.
- v. *Actualizaciones a los documentos del proyecto;* Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:
 - El registro de interesados.
 - La matriz de asignación de responsabilidades.
 - EDT/WBS y Diccionario de la EDT/WBS.

2.4.2. Realizar el Aseguramiento de la Calidad

Realizar el Aseguramiento de Calidad es el proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas. El beneficio clave de este proceso es que facilita la mejora de los procesos de calidad. A continuación, los siguientes gráficos muestran los elementos que componen este proceso, sus entradas, herramientas y técnicas, y salidas; y a su vez el gráfico siguiente, al igual que en el proceso anterior, nos ayuda a entender el flujo de información del proceso y como se interrelaciona con procesos provenientes de otras áreas del conocimiento de la dirección de proyectos definidas por PMBOK.

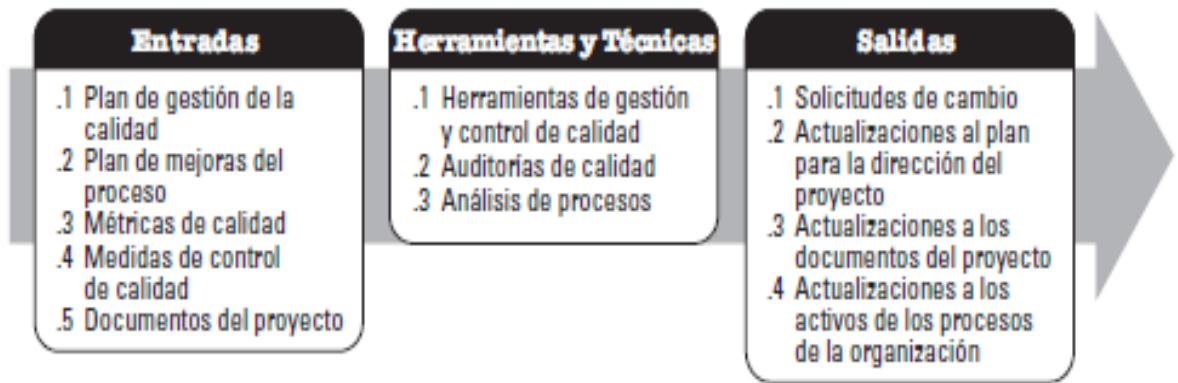


Figura 2.20: Proceso Realizar el Aseguramiento de Calidad. (E, H & T, y S) (PMBOK 5° Edición)

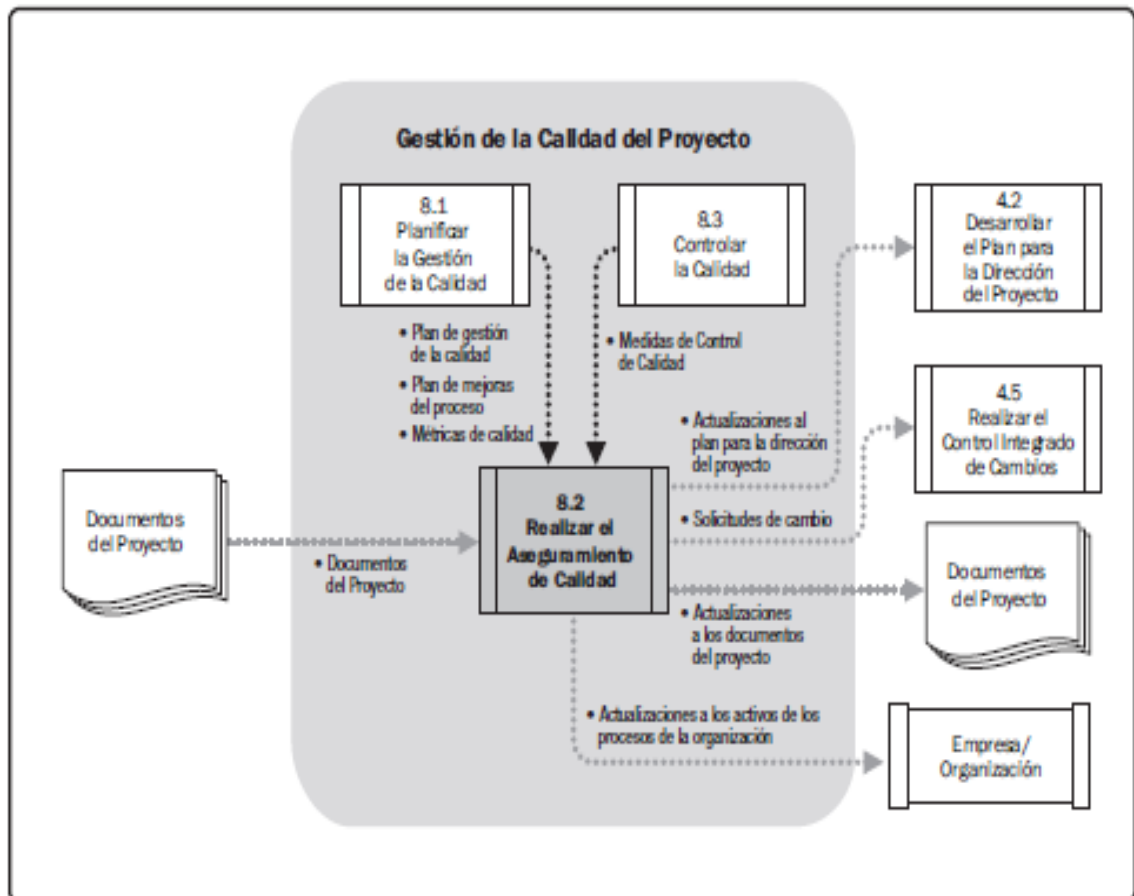


Figura 2.21: Flujo de información proceso Realizar el Aseguramiento de Calidad (PMBOK 5° Edición)

El proceso de aseguramiento de la calidad implementa un conjunto de acciones y procesos planificados y sistemáticos que se definen en el ámbito del plan de gestión de la calidad del proyecto.

El aseguramiento de la calidad persigue construir confianza en que las salidas futuras o incompletas, también conocidas como trabajo en curso, se completarán de tal manera que se cumplan los requisitos y expectativas establecidos. El aseguramiento de la calidad contribuye al estado de certeza sobre la calidad, mediante la prevención de defectos a través de procesos de planificación o de inspección de defectos durante la etapa de implementación del trabajo en curso. Realizar el Aseguramiento de Calidad es un proceso de ejecución que utiliza datos generados durante los procesos de Planificar la Gestión de la Calidad y Controlar la Calidad.

En la dirección de proyectos, los aspectos de prevención e inspección de aseguramiento de la calidad deberían reflejarse de manera palpable en el proyecto. El costo del trabajo de aseguramiento de la calidad está enmarcado en la categoría de costo de la calidad.

A menudo, las actividades de aseguramiento de calidad son supervisadas por un departamento de aseguramiento de calidad o una organización similar. Independientemente de la denominación de la unidad, ésta puede proporcionar apoyo en términos de aseguramiento de calidad al equipo del proyecto, a la dirección de la organización ejecutora, al cliente o patrocinador, así como a otros interesados que no participan activamente en el trabajo del proyecto.

Realizar el Aseguramiento de Calidad cubre también la mejora continua del proceso, que es un medio iterativo de mejorar la calidad de todos los procesos. La mejora continua de procesos reduce las pérdidas y elimina las actividades que no agregan valor. Esto permite que los procesos operen con niveles más altos de eficacia y eficiencia.

2.4.2.a. Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Entradas

- i. *Plan de gestión de la calidad*; Ya fue descrito en las salidas del proceso anterior, el plan de gestión de la calidad describe los enfoques del aseguramiento de la calidad y de la mejora continua de procesos para el proyecto.

- ii. *Plan de mejoras del proceso*; También definido en el proceso anterior, las actividades de aseguramiento de la calidad del proyecto deberían proporcionar apoyo y ser coherentes con los planes de mejora de procesos de la organización ejecutora.

- iii. *Métricas de calidad*; Ya descrito anteriormente, las métricas de calidad proporcionan los atributos a medir y las variaciones permitidas.

- iv. *Mediciones de control de calidad*; Estas mediciones son los resultados de las actividades de control de calidad. Se emplean para analizar y evaluar la calidad de los procesos del proyecto respecto a los estándares de la organización ejecutora o a los requisitos especificados.

Las mediciones de control de calidad pueden asimismo comparar los procesos utilizados para la creación de las medidas y validar las medidas reales para determinar hasta qué punto son correctas.

- v. *Documentos del proyecto*; Los documentos del proyecto pueden influir en el trabajo de aseguramiento de la calidad y deberían ser controlados en el ámbito de un sistema de gestión de la configuración.

2.4.2.b. Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Herramientas y técnicas.

i. Herramientas de gestión y control de calidad; El proceso Realizar el Aseguramiento de Calidad utiliza las herramientas y técnicas de los procesos Planificar la Gestión de la Calidad y Controlar la Calidad. Además, existen otras herramientas disponibles, tales como:

- Diagramas de Afinidad. El diagrama de afinidad es similar a las técnicas de mapas mentales, ya que se utilizan para generar ideas que se pueden enlazar para formar patrones organizados de pensamiento sobre un problema. En la dirección de proyectos, la creación de una estructura de la EDT/WBS se puede mejorar mediante la utilización del diagrama de afinidad para proporcionar una estructura a la descomposición del alcance.

- Gráficas de programación de decisiones de proceso (PDPC). Se utilizan para comprender una meta en relación con los pasos necesarios para alcanzarla. El PDPC es un método útil para la elaboración de planes de contingencia, ya que ayuda a los equipos a anticipar pasos intermedios que puede desviarnos del logro de la meta.

- Dígrafos de Interrelaciones. Son una adaptación de los diagramas de relaciones. Los dígrafos de interrelaciones proporcionan un proceso para la resolución creativa de problemas en escenarios moderadamente complejos que poseen relaciones lógicas interconectadas con hasta 50 elementos relevantes. El dígrafo de interrelaciones se puede desarrollar a partir de los datos generados en otras herramientas, tales como el diagrama de afinidad, el diagrama de árbol o el diagrama de espina de pescado.

- Diagramas de Árbol. También conocidos como diagramas sistemáticos, se pueden utilizar para representar las descomposiciones jerárquicas tales como la EDT/WBS, la RBS (estructura de desglose de riesgos) y la OBS (estructura de

desglose de la organización). En la dirección de proyectos, los diagramas de árbol resultan útiles a la hora de visualizar las relaciones padre-hijo en cualquier descomposición jerárquica que utiliza un conjunto sistemático de reglas para definir relaciones de anidamiento. Los diagramas de árbol se pueden representar horizontalmente (como en una estructura de desglose de riesgos) o verticalmente (como en una jerarquía de equipo o en una OBS). Debido a que los diagramas de árbol permiten la creación de ramas anidadas que terminan en un único punto de decisión, resultan útiles como árboles de decisión para establecer un valor esperado para un número limitado de relaciones de dependencia que han sido diagramadas sistemáticamente.

- Matrices de Priorización. Identifica los problemas clave y las alternativas adecuadas a priorizar como un conjunto de decisiones de implementación. Los criterios se priorizan y se les asigna un peso antes de aplicarlos a todas las alternativas disponibles, para obtener una calificación matemática que categoriza las opciones.
- Diagramas de Red de la Actividad. Se conocían anteriormente como diagramas de flechas. Utilizan los formatos de diagrama de red tanto el AOA (Actividad en la Flecha) como el más utilizado AON (Actividad en el Nodo). Los diagramas de red de la actividad se utilizan conjuntamente con otras metodologías de programación de proyectos tales como la técnica de evaluación y revisión del programa (PERT), el método de la ruta crítica (CPM) y el método de diagramación por precedencia (PDM).
- Diagramas Matriciales. Es una herramienta para la gestión y el control de la calidad que se utiliza para efectuar análisis de datos dentro de la estructura organizacional creada en la matriz. El diagrama matricial busca mostrar la fortaleza de las relaciones entre factores, causas y objetivos que existen entre las filas y columnas que conforman la matriz.

A continuación se muestra un gráfico de ejemplo de las herramientas mencionadas.

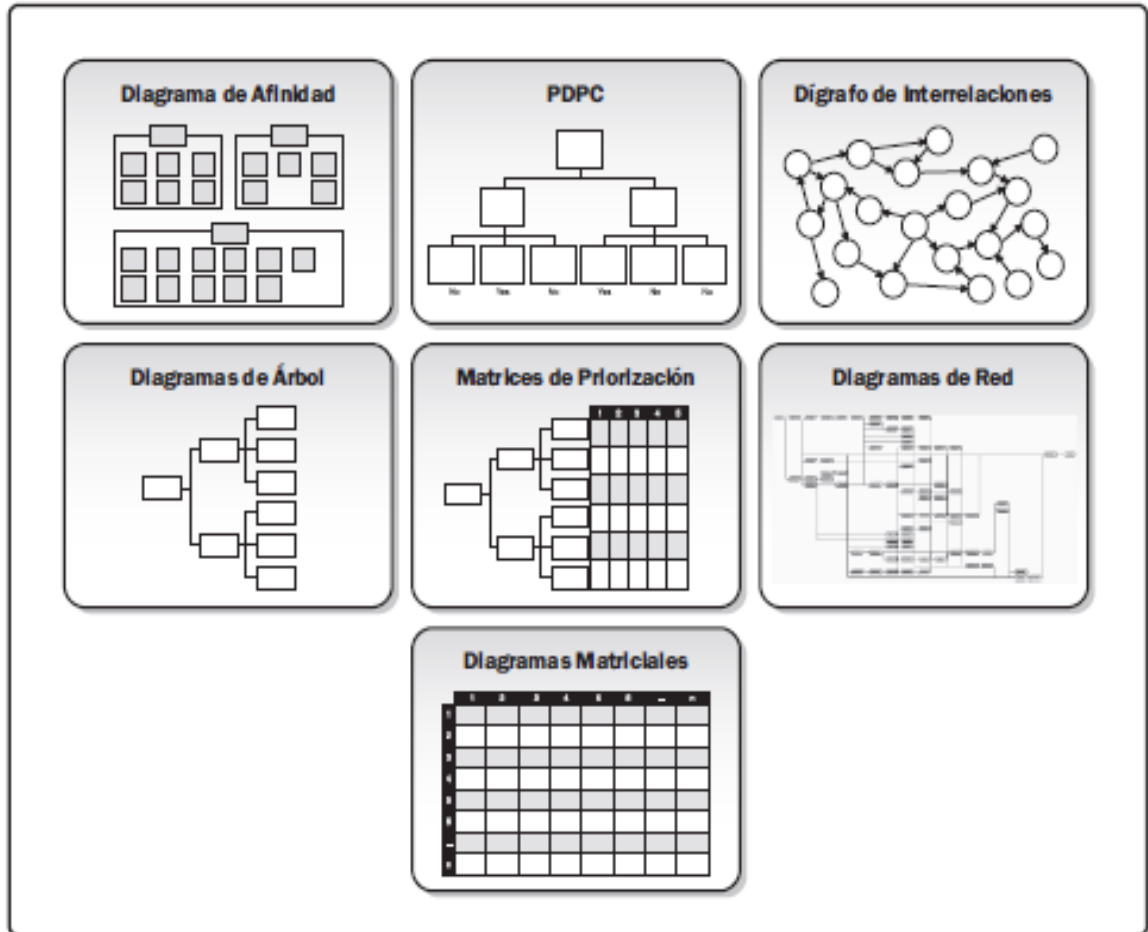


Figura 2.22: Gráfico conceptual de las herramientas de gestión y control calidad (PMBOK 5° Edición)

ii. *Auditorías de calidad;* Una auditoría de calidad es un proceso estructurado e independiente cuyo objetivo es determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización y del proyecto. Los objetivos de una auditoría de calidad pueden incluir:

- Identificar todas las buenas y mejores prácticas implementadas.
- Identificar todas las no conformidades, las brechas y los defectos.

- Compartir las buenas prácticas introducidas o implementadas en proyectos similares de la organización y/o del sector.
- Ofrecer ayuda de manera proactiva y positiva para mejorar la implementación de procesos que ayuden al equipo a incrementar su productividad.
- Resaltar las contribuciones de cada auditoría en el repositorio de lecciones aprendidas de la organización.

El esfuerzo posterior para corregir cualquier deficiencia debería dar como resultado una reducción del costo de la calidad y una mayor aceptación del producto del proyecto por parte del patrocinador o del cliente.

Las auditorías de calidad pueden ser programadas o aleatorias, y pueden ser realizadas por auditores internos o externos.

Las auditorías de calidad pueden confirmar la implementación de solicitudes de cambio aprobadas, incluidas acciones correctivas, reparaciones de defectos y acciones preventivas.

- iii. Análisis de procesos; Su análisis sigue los pasos descritos en el plan de mejora del proceso para determinar las mejoras necesarias. Este análisis examina también los problemas y restricciones experimentadas, así como las actividades que no añaden valor, identificadas durante la ejecución del proceso.

El análisis de procesos incluye el análisis de la causa raíz, que es una técnica específica para identificar un problema, determinar las causas subyacentes que lo ocasionan y desarrollar acciones preventivas.

2.4.2.c. Realizar el Aseguramiento de la Calidad: Salidas

- i. Solicitudes de cambios; Estas se crean y utilizan como entradas del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios, lo que permite tener en cuenta las mejoras recomendadas en su totalidad. Las solicitudes de cambio se utilizan para realizar acciones correctivas, acciones preventivas, o para proceder a la reparación de defectos.

- ii. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto; Los elementos del plan para la dirección del proyecto susceptibles de actualización son los siguientes:
 - Plan de gestión de la calidad.
 - Plan de gestión del alcance.
 - Plan de gestión del cronograma.
 - Plan de gestión de los costos.

- iii. Actualizaciones a los documentos del proyecto; Los documentos del proyecto susceptibles de actualización son los siguientes:
 - Informes de auditorías de calidad.
 - Planes de formación.
 - Documentación del proceso.

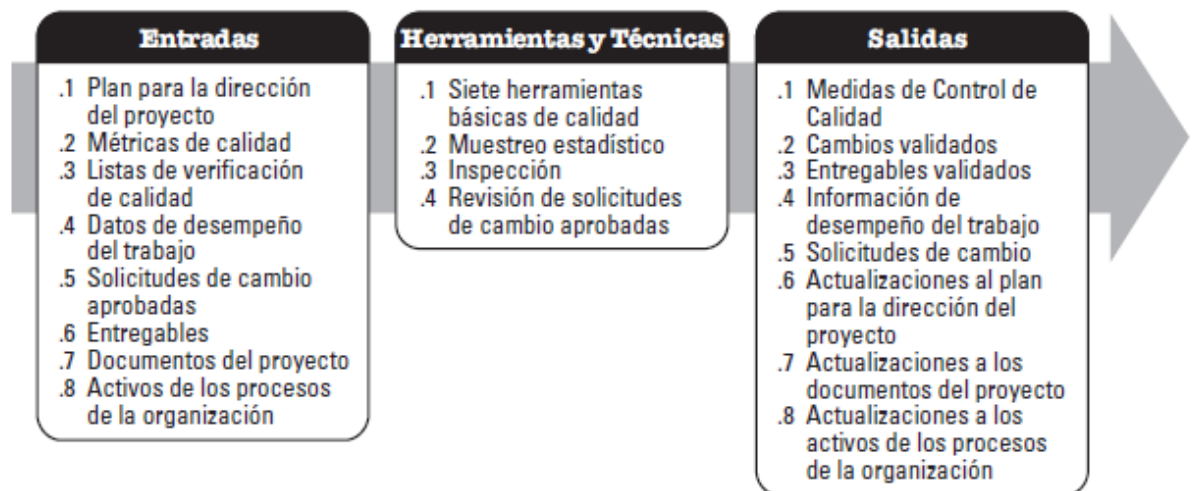
- iv. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización; Los elementos de los activos de los procesos de la organización susceptibles de actualización incluyen, entre otros, los estándares de calidad y el sistema de gestión de calidad.

2.4.3. Controlar la Calidad

Este es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. Los beneficios claves de este proceso consideran:

- (1) Identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto y recomendar y/o implementar acciones para eliminarlas.
- (2) Validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final.

Al igual que los procesos anteriores, se muestra en un gráfico los elementos que componen este proceso, como son sus entradas, herramientas y técnicas, y salidas; y posteriormente se presenta un gráfico que indica el flujo de información del proceso y como se va interrelacionando con otros procesos de las otras áreas del conocimiento de la dirección de proyectos definidas por PMBOK.



**Figura 2.23: Proceso Controlar la Calidad. (E, H & T y S)
(PMBOK 5° Edición)**

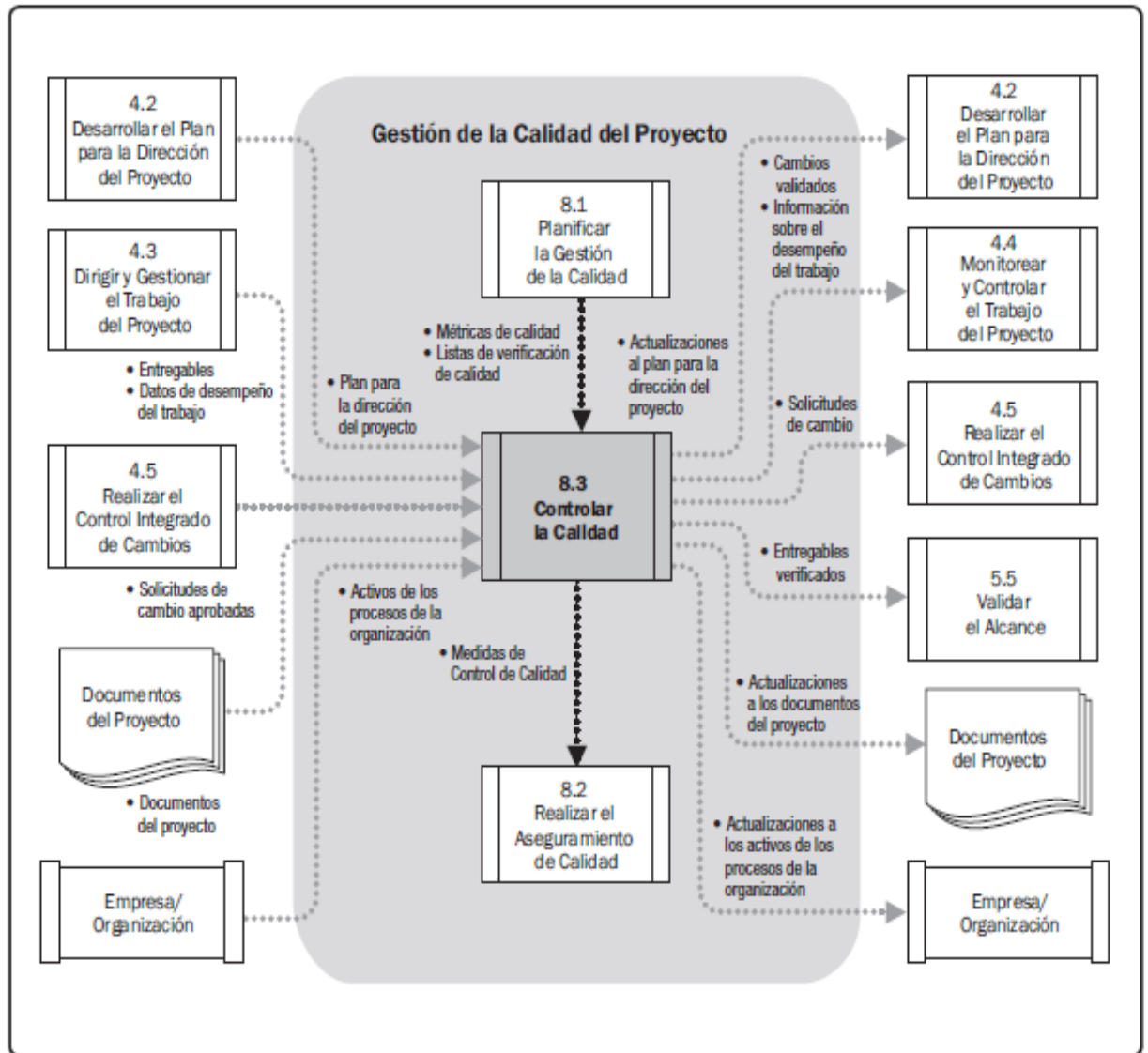


Figura 2.24: Flujo de información del proceso Controlar la Calidad (PMBOK 5° Edición)

El proceso Controlar la Calidad utiliza un conjunto de técnicas operativas y de tareas para verificar que las salidas entregadas cumplirán los requisitos. Se debería utilizar el aseguramiento de la calidad durante las fases de planificación y de ejecución del proyecto para proporcionar confianza respecto al cumplimiento de los requisitos de los interesados, y se debería emplear el control de calidad durante las fases de ejecución y de cierre del proyecto para demostrar formalmente, con datos fiables, que se han cumplido los criterios de aceptación del patrocinador y/o del cliente.

El equipo de dirección del proyecto, debería tener un conocimiento práctico de los procesos estadísticos de control para evaluar los datos contenidos en las salidas del control de calidad. Entre otros aspectos, puede resultar útil para el equipo conocer la diferencia entre los siguientes pares de términos:

- *Prevención* (evitar que haya errores en el proceso) e *inspección* (evitar que los errores lleguen a manos del cliente).
- *Muestreo por atributos* (el resultado es conforme o no conforme) y *muestreo por variables* (el resultado se mide según una escala continua que refleja el grado de conformidad).
- *Tolerancias* (rango establecido para los resultados aceptables) y *límites de control* (que identifican las fronteras de la variación normal para un proceso o rendimiento del proceso estadísticamente estables).

2.4.3.a. Controlar la Calidad: Entradas

- Plan para la dirección del proyecto*; Ya descrito anteriormente en este capítulo, el plan para la dirección del proyecto contiene el plan de gestión de la calidad, que se utiliza para controlar la calidad. No se debe olvidar, como se mencionó anteriormente, que el plan de gestión de la calidad describe la manera en que se realizará el control de calidad en el ámbito del proyecto.
- Métricas de calidad*; Una métrica de calidad describe un atributo del proyecto o del producto, y la manera en que se medirá.
- Listas de verificación de calidad*; Corresponden a listas estructuradas que sirven para comprobar que tanto el trabajo del proyecto como sus entregables cumplen una serie de requisitos.

iv. *Datos de desempeño del trabajo*; Los datos de desempeño del trabajo pueden incluir

- El desempeño técnico planificado versus el real,
- El desempeño del cronograma planificado versus el real, y
- El desempeño del costo planificado versus el real.

v. *Solicitudes de cambio aprobadas*; Las solicitudes de cambio aprobadas pueden incluir modificaciones tales como la reparación de defectos, la revisión de métodos de trabajo y la revisión del cronograma. Es necesario verificar la implementación oportuna de los cambios aprobados.

vi. *Entregables*; Un entregable es un producto, resultado o capacidad única y verificable, que se materializa en un entregable validado requerido por el proyecto.

vii. *Documentos del proyecto*; Los documentos del proyecto incluyen, entre otros:

- Acuerdos.
- Informes de auditorías de calidad y registros de cambios, apoyados por planes de acciones correctivas.
- Planes de formación y evaluaciones de eficacia.
- Documentación del proceso, como la obtenida mediante la utilización de las siete herramientas básicas de calidad o de las herramientas de gestión y control de calidad.

viii. *Activos de los procesos de la organización*; Los activos de los procesos de la organización que influyen en el proceso de Controlar la Calidad incluyen, entre otros:

- Los estándares y políticas de calidad de la organización.
- Las guías normalizadas de trabajo.

- Los procedimientos de generación de informes relativos a los problemas y defectos, y las políticas de comunicación.

2.4.3.b. Controlar la Calidad: Herramientas y técnicas

- Siete herramientas básicas de calidad*; Ya fue explicado ampliamente en el punto 2.4.1.b, párrafo iii.
- Muestreo estadístico*; Al igual que el punto anterior, ya fue explicado anteriormente. En general, las muestras son seleccionadas y probadas según lo establecido en el plan de gestión de la calidad.
- Inspección*; Una inspección consiste en el examen del producto de un trabajo para determinar si cumple con los estándares documentados. Por lo general, los resultados de una inspección incluyen medidas y pueden llevarse a cabo en cualquier nivel, es decir, se pueden inspeccionar los resultados de una sola actividad o el producto final del proyecto. Las inspecciones se pueden denominar también revisiones, revisiones entre pares o colegas, auditorías o ensayos. En algunas áreas de aplicación, estos términos tienen significados concretos y específicos. Las inspecciones también se utilizan para validar las reparaciones de defectos.
- Revisión de solicitudes de cambio aprobadas*; Todas las solicitudes de cambio aprobadas deben revisarse para verificar que se implementaron tal como fueron aprobadas.

2.4.3.c. Controlar la Calidad: Salidas

- Mediciones de control de calidad*; Las mediciones de control de calidad son los resultados documentados de las actividades de control de calidad. Deben

recogerse en el formato especificado en el proceso Planificar la Gestión de la Calidad.

- ii. *Cambios validados*; Cualquier elemento que haya sido cambiado o reparado deberá ser inspeccionado y deberá ser aceptado o rechazado antes de emitir una notificación de la decisión. Puede ser necesario el re-trabajo en cualquier elemento que haya sido rechazado.

- iii. *Entregables verificados*; Uno de los objetivos del control de calidad es determinar la conformidad de los entregables. Los entregables validados constituyen el resultado de la ejecución del proceso Controlar la Calidad. Los entregables validados constituyen una entrada al proceso Validar el Alcance para su aceptación formal.

- iv. *Información de desempeño del trabajo*; La información de desempeño del trabajo consiste en los datos de desempeño recopilados de varios procesos de control, analizados en contexto e integrados sobre la base de las relaciones entre áreas. Esta información considera por ejemplo, la información del cumplimiento de los requisitos como causas de rechazo, trabajo adicional requerido, o necesidad de ajustes en el proceso.

- v. *Solicitudes de cambio*; Si las acciones correctivas o preventivas recomendadas o la reparación de un defecto requieren un cambio del plan para la dirección del proyecto, debería iniciarse una solicitud de cambio de acuerdo con el proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

- vi. *Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto*; Los elementos del plan para la dirección del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- Plan de gestión de la calidad.
- Plan de mejora del proceso.

vii. *Actualizaciones a los documentos del proyecto*; Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- Estándares de calidad.
- Acuerdos.
- Informes de auditoría de calidad y registros de cambios, apoyados por planes de acciones correctivas.
- Planes de formación y evaluaciones de eficacia.
- Documentación del proceso, como la información obtenida mediante la utilización de las siete herramientas básicas de calidad o de las herramientas de gestión y control de calidad.

viii. *Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización*; Los elementos de los activos de los procesos de la organización susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- *Listas de verificación completadas*. Cuando se utilizan listas de verificación y una vez que se han completado, éstas pasan a formar parte de los registros del proyecto y de los activos de los procesos de la organización.
- *Documentación sobre lecciones aprendidas*. Las causas de las desviaciones, el razonamiento subyacente a la acción correctiva elegida y otros tipos de lecciones aprendidas a partir del control de calidad se deben documentar, de manera que formen parte de la base de datos histórica tanto del proyecto como de la organización ejecutora.

CAPÍTULO III

DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

3.1. INTRODUCCIÓN

Una vez descrito el marco teórico en el cual se enmarcará esta investigación, argumentos y teorías vistas en extenso en el capítulo anterior, es necesario analizar la definición de la metodología de investigación, y como será diseñada ésta con el propósito de cumplir los objetivos del estudio.

Al respecto, según Taylor y Bogdan (1992), señalan que lo que define la metodología, es simultáneamente tanto la manera cómo enfocamos los problemas, como la forma en que le buscamos las respuestas a los mismos.

Para tal efecto, se utilizará en esta tesis, el estudio de caso como una estrategia de investigación, en donde se tiene poco control sobre los eventos y el foco está en un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto de la vida real, en nuestro caso de investigación, en la administración de un contrato de servicio de construcción y mantención al interior de un proyecto minero. En donde en síntesis podemos agregar que el estudio del caso es aplicable sobre todo cuando los límites entre el fenómeno y contexto no son claramente evidentes, es decir, el nombrado fenómeno ocurre cuando se presentan situaciones y condiciones especiales y particulares que lo transforman en un suceso único pero no irreplicable en un contexto de similares características.

Por lo tanto, en el presente capítulo se dará explicación a la teoría de estudio del caso, desarrollando de forma práctica la teoría y sus alcances. Además se contextualizará la investigación explicando el entorno del proyecto donde se aplicará y desarrollará el estudio del caso, su selección y la especificación de sus unidades de análisis, finalizando con un entregable

definido para este capítulo, el cual corresponde al diseño del protocolo de recolección de información para dar complemento a la investigación.

3.2. PRIMERA ETAPA: DEFINICIÓN Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO DE LA TEORÍA

En el siguiente punto, se abordará de forma práctica y concisa los principales tópicos teóricos referentes a la metodología de investigación que se utilizará en este estudio. De acuerdo a la figura 3.1 de Alvarado (2005), se muestra de forma práctica los alcances de este capítulo que serán desarrollados en adelante, los cuales se encierran en un conjunto llamado *Definición y Diseño*, como parte integrante de la metodología del caso, y a su vez constituyente y de desarrollo del estudio empírico.

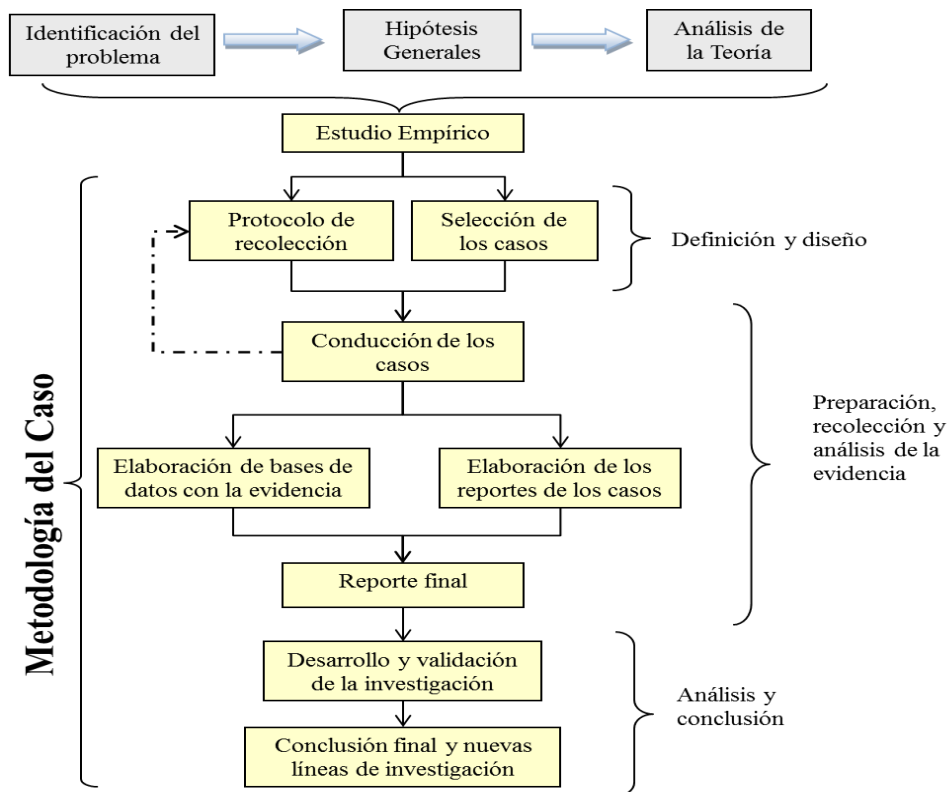


Figura 3.1: Metodología de la investigación (Alvarado, 2005)

Según la figura 3.1. la metodología del estudio del caso está constituida por tres partes:

- a) Definición y diseño de la estrategia.
- b) Preparación, recolección y análisis de la evidencia.
- c) Análisis y conclusión del estudio.

Ahora, como parte de la etapa de definición y diseño de la estrategia, según lo que indica Yin, esta debe poseer ciertos componentes los cuales se definen más adelante en este estudio.

En cuanto a la definición de la investigación, se determinó que este estudio será abordado como un estudio de casos de Yin (2002), el cual se tiene la convicción que aportará las herramientas que guiarán las distintas variables que permitirá en primer lugar delinear las fuentes de evidencia que respalden las proposiciones teóricas del diagnóstico planteado en la investigación, en segundo lugar el estudio de campo aportara evidencia y datos relacionados para el análisis del estado del aseguramiento y gestión de la calidad en el proyecto y a su vez en la organización, cuyo resultado permitirá la toma de decisión de cómo se diseñará el entregable del estudio, el Plan de Calidad para el proyecto. A continuación, se profundizará en el cómo se realiza el diseño de estudio.

3.2.1. Diseño del Estudio del Caso

Dentro del diseño de estudio de casos existen cuatro grandes grupos, los cuales se muestran en la matriz de la Figura 3.2. Esta matriz muestra primero que cada tipo de diseño incluye la idea de analizar las condiciones contextuales con relación al “caso” y los tenues límites entre los dos indicando que las fronteras entre el caso y el contexto probablemente no son muy marcadas. La matriz entonces muestra que un único –o múltiple- estudio del caso reflejan a

diferentes situaciones de diseño y que dentro de estas dos variantes, también puede haber unidades unitarias o unidades múltiples de análisis.

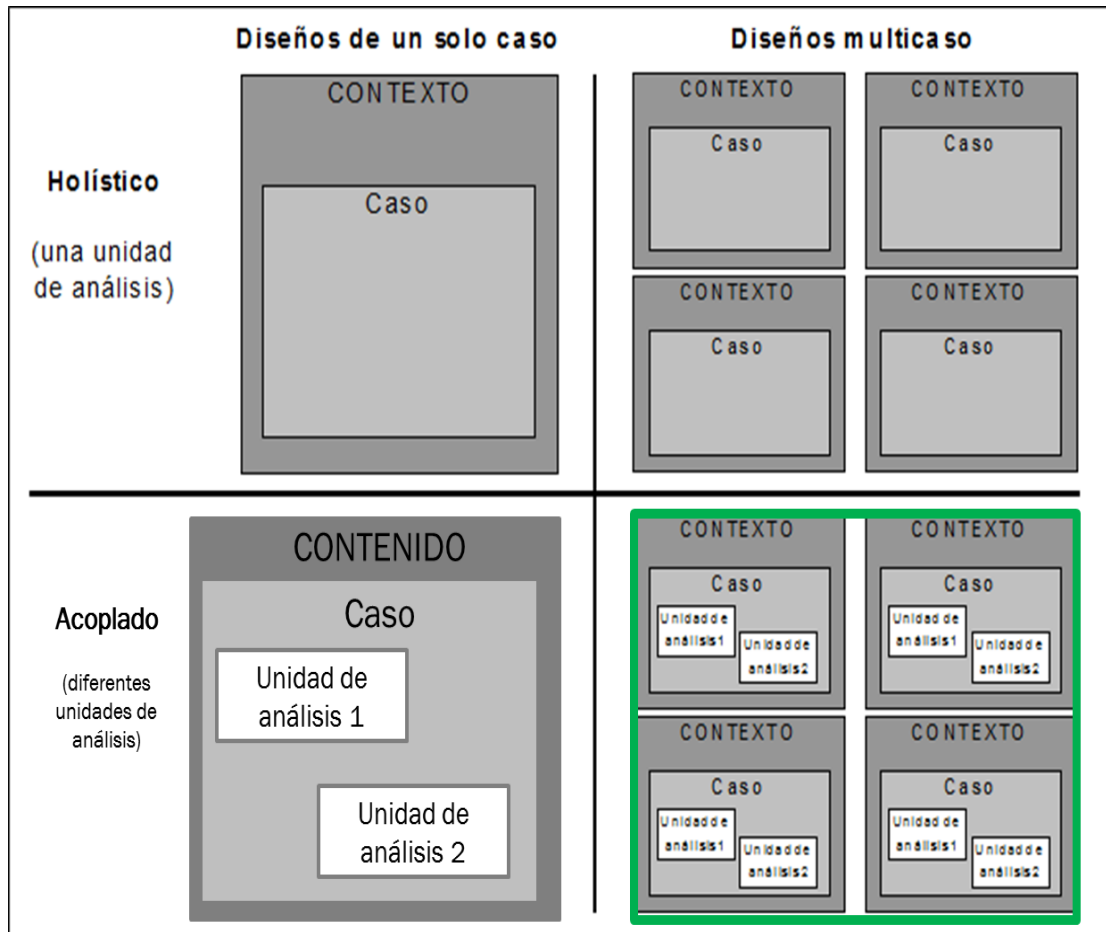


Figura 3.2: Tipos básicos de diseños para el estudio de casos (Cosmos Corporation, 2002)

Por lo tanto, dentro de los diseños de estudios de casos tenemos en primer lugar, el diseño de casos únicos (tipos 1 y 2) y diseño de caso múltiples (tipos 3 y 4).

Los primeros serán explicados a continuación, ya que la presente investigación posee las características que se atañen a estos, sin entrar en mayor detalle de los últimos ya que su definición no es aplicable a este estudio.

3.2.1.a. Diseño de casos únicos (Tipos 1 y 2):

Una primera distinción en el diseño de estudios de casos es entre los únicos y los múltiples casos. Esto implica la necesidad de una decisión, que anterior a cualquier recolección de datos, es sobre si este es un estudio de caso único o de casos múltiples. De acuerdo a Yin (2002) los estudios del caso únicos son apropiados bajo las siguientes circunstancias:

- i) Cuando el caso representa una “caso crítico” para probar una bien formulada teoría.
- ii) Cuando el caso representa un “caso extremo” o un “caso único”.
- iii) Cuando el caso representa a un “caso representativo o típico”. Aquí el objetivo es capturar las circunstancias y condiciones de una situación diaria o común.
- iv) Cuando el caso es un “caso revelador”. Esta situación ocurre cuando un investigador tiene la oportunidad de observar y analizar un fenómeno previamente inaccesible a la investigación científica.
- v) Cuando el caso es un “Caso longitudinal”, es decir, estudiar el mismo caso único en dos o más puntos diferentes en el tiempo. La teoría de interés podría probablemente especificar como ciertas condiciones cambian con el tiempo.

Un paso mayor en el diseño y la conducción de un caso único es la definición de las unidades de análisis (o el caso en sí mismo).

Dentro de un caso único también pueden estar incorporadas subunidades de análisis, las cuales pueden añadir significativas oportunidades para un análisis extensivo, ampliando la visión en los casos únicos.

De acuerdo a esta introducción teórica y llevando este modelo teórico a la práctica en nuestra investigación, se puede aseverar que analizando las características de nuestro caso de estudio, este corresponde al tipo ACOPLADO, es decir, corresponde al diseño y análisis de un solo caso con tres unidades de análisis en las cuales se centrará la investigación.

Nuestro caso puede ser ejemplificado y graficado de acuerdo a la siguiente figura.

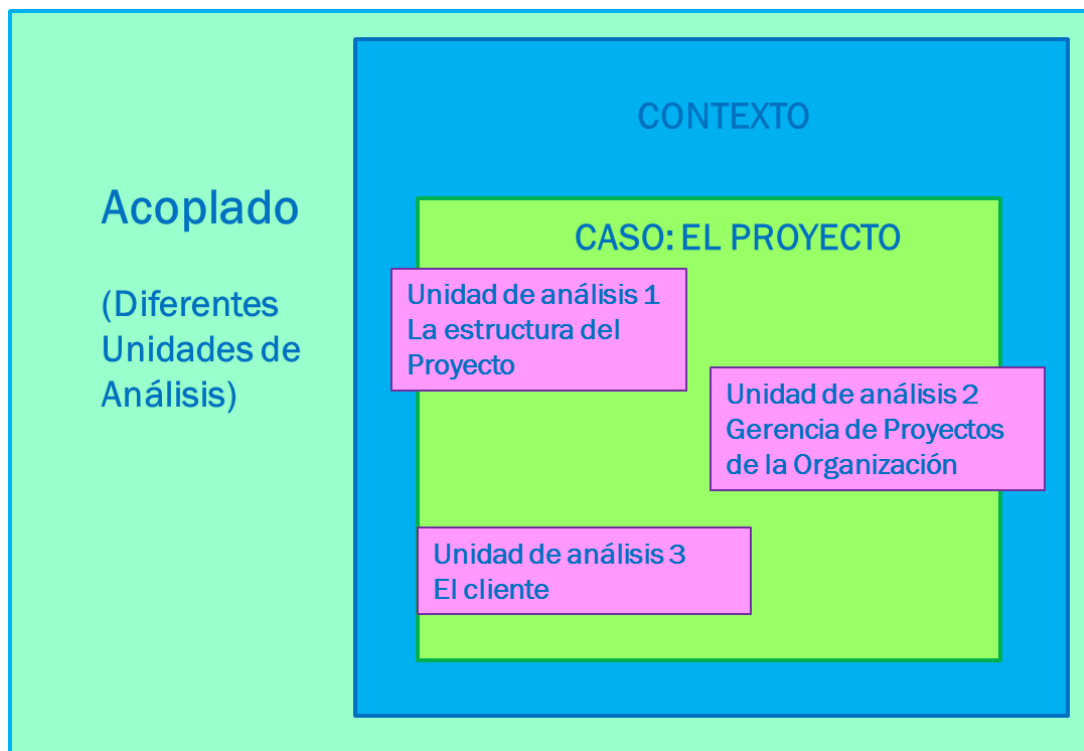


Figura 3.3: Estudio acoplado para el caso de la presente investigación (Adaptación propia, Lagos)

El presente estudio contempla la realización de encuestas y entrevistas en cada sitio del estudio del caso, principalmente a personas ligadas al proyecto de forma técnica, operativa, estratégica, de gestión y directiva, que incidan de forma relevante en el resultado del producto o entregable, y que pertenezcan a las distintas unidades de análisis.

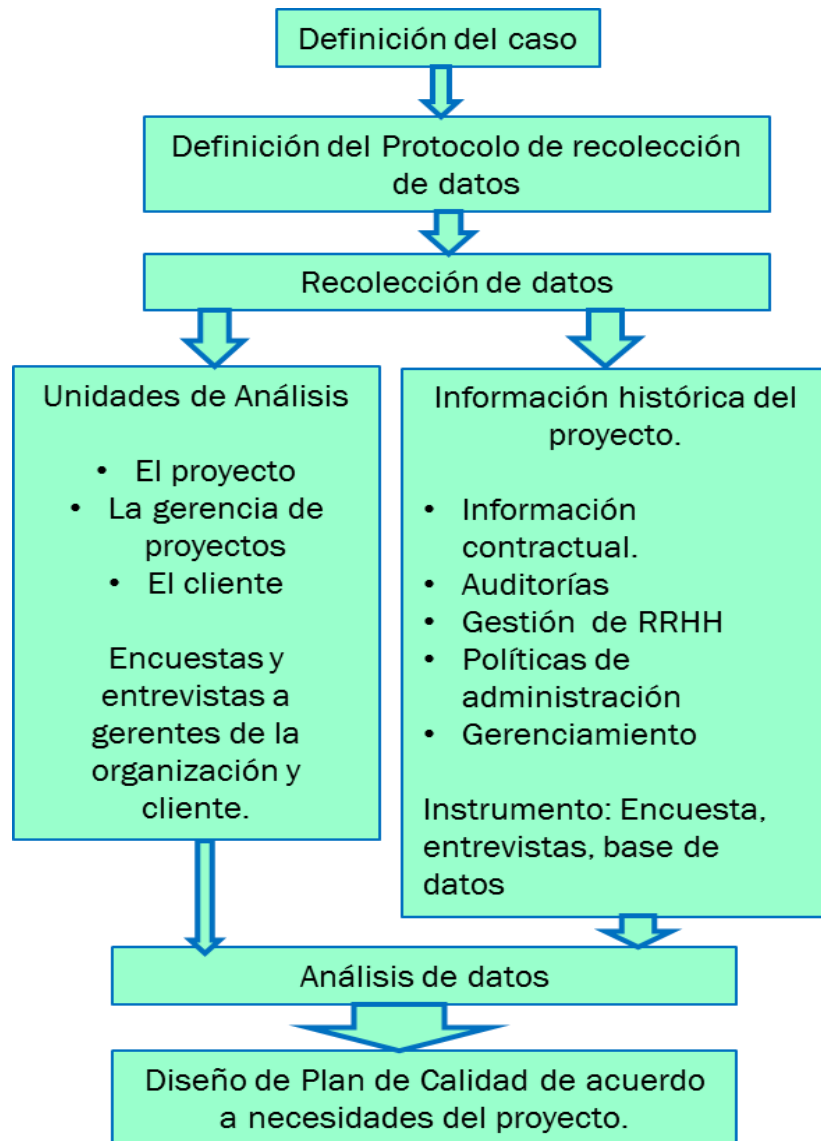


Figura 3.4: Esquema general del desarrollo de la investigación (Adaptación propia, Lagos)

En la figura 3.4 se muestran las unidades de análisis escogidas, las que más adelante se profundizarán, durante la elaboración del protocolo del caso, al igual que las razones por las cuales se escogieron dichas entidades para analizar.

3.2.2. Componentes del diseño de la investigación

De acuerdo a lo indicado por Yin (2002), los estudios de caso deben contemplar cinco componentes de alta importancia:

1. Las preguntas del estudio.
2. Las proposiciones teóricas.
3. Las unidades de análisis.
4. Los datos relacionados a las proposiciones.
5. Los criterios para interpretar los resultados de la investigación.

3.2.2.a. Las preguntas del estudio

Se refiere al planteamiento de las preguntas o problemas de investigación. La estrategia del estudio del caso es apropiado para las preguntas del tipo “¿Cómo...?” y “¿Por qué...?”

Al inicio de este estudio las preguntas o problemas de investigación formulados, parte componente de la formulación y sistematización del problema, fueron las siguientes:

- ¿Cómo diseñar un plan que permita el Aseguramiento de la Calidad en las actividades y procesos dentro del proyecto?
- ¿Cómo mejorar la calidad del proceso?
- ¿Cómo mejorar la calidad del producto final?
- ¿Cómo internalizar la calidad en las personas?

- ¿Cómo hacer que la calidad sea el objetivo principal o de igual importancia que la trilogía dentro de los proyectos?
- ¿Cómo entregar herramientas o competencias que permitan incorporar el concepto de calidad en el personal?
- ¿Cómo lograr identificar al personal clave y lograr su fidelización?
- ¿Cómo lograr capitalizar la relación con los Stakeholders?
- ¿Cómo se puede capitalizar la experiencia de otras empresas similares?

3.2.2.b.- Las proposiciones teóricas

En este segundo componente cada proposición dirige su atención hacia algo que debería ser examinado dentro del alcance del estudio. Yin (2002) indica que el investigador se debe esforzar para indicar algunas proposiciones que lo lleven en una dirección correcta.

En el caso de nuestro estudio corresponden a las teorías definidas en el capítulo II de esta investigación, el marco teórico, en donde el investigador cree firmemente en que es posible contrastar estas teorías de forma empírica con los sucesos y evidencias que dan origen a esta investigación, a través de la utilización de la metodología del caso como método de investigación.

Según esto, de acuerdo a las teorías expuestas en el marco teórico y a las preguntas de investigación, se generaron las siguientes hipótesis:

Hipótesis de primer grado

- La mano de obra al tener mayor conocimiento en sus competencias, obtendrá un mejor resultado en los trabajos ejecutados.

- Al tener procedimientos claros, precisos, sencillos, se realiza el trabajo en mejor forma (Control en los Procesos).
- Un plan de Calidad establecido, que incluya lecciones aprendidas y un monitoreo continuo permitirá obtener una mejora continua.

Hipótesis de segundo grado

- El plan de calidad debe ser claro y concreto, con objetivos precisos y alcanzables que permitan su aplicación en el corto plazo en los procesos.
- La mejora continua debe ser monitoreada con seguimiento constante, y documentada, dejando respaldo de la gestión de control. (Lecciones aprendidas).

En definitiva, se trabajará en contrastar de forma empírica estas proposiciones con la teoría planteada a través de la metodología del caso.

De acuerdo a los antecedentes expuestos y analizados, se pudo expresar estas aseveraciones y conceptos, en las siguientes proposiciones teóricas concretas:

- ✓ La gerencia juega un rol de alta importancia ya que es la unidad que asigna los recursos disponibles para el proyecto, y le da sentido y conducción al resultado de estos para la organización.
- ✓ La experiencia de la organización determina el comportamiento de esta con respecto a la gestión de proyectos al momento de enfrentar el desarrollo y ejecución de múltiples proyectos de similar naturaleza.

- ✓ El deseo que esboza la organización de forma intermitente de preocupación acerca de la calidad, más por un tema de imagen que otro motivo de fondo, demuestra un nicho potencial de explotación y desarrollo para trabajar en la gestión de calidad.
- ✓ El potencial desarrollo de la organización tiene directa relación con las decisiones gerenciales acerca de la proyección de la organización para el futuro, y cuáles son sus objetivos estratégicos con respecto a la gestión de proyectos.
- ✓ El cliente juega un papel de especial importancia, ya que aparte de las regulaciones del contrato, se genera una relación de mutua cooperación, lo que en ocasiones permite mover las actividades a un sitio fuera de los alcances del proyecto y de la rigidez del contrato. Por lo tanto, cliente y empresa colaboradora se encuentran estrechamente vinculados, por lo cual existe cierta comodidad con respecto a cómo se ha llevado el proyecto por largos periodos de tiempo, sin mayores cuestionamientos.
- ✓ Para generar gestión de calidad es clave evaluar si se tiene el personal adecuado en las funciones estratégicas del proyecto, y que este cuenta con las competencias adecuadas para generar las mejoras en el proyecto mismo. Aspecto clave para obtener el éxito de los objetivos estratégicos.
- ✓ En la organización existen prácticas instaladas por largo tiempo como procedimientos no documentados o formas de hacer las cosas que no necesariamente responden a lo correcto que indica la teoría al respecto, lo que hoy en día pudiera estar provocando problemas de calidad.

3.2.2.c. Las unidades de análisis

En este estudio la principal unidad de análisis corresponde al proyecto en sí mismo, el cual se transforma en la principal unidad de análisis, ya que es en el proyecto donde el investigador centrará el caso de investigación y dará el título a este estudio, analizar la gestión de calidad en el mismo.

Sin embargo, se han definido dos unidades de análisis más que tienen directa relación con el proyecto y son decisoras y de alto interés para el caso y tema de investigación, por lo cual serán incluidas dentro del estudio a través de indagaciones provenientes de entrevistas y encuestas en ambos casos respectivamente, y que servirán para matizar la opinión acerca de la gestión de calidad que se tiene del proyecto en su entorno. Por lo tanto, las unidades de análisis a investigar dentro del presente estudio son las siguientes:

- **El proyecto de construcción y mantenimiento vial, al interior de Codelco División Chuquicamata;** En este sentido se analizará la estructura de funcionamiento del proyecto, sus elementos claves y estratégicos que determinan la forma en cómo se realizan y se llevan a cabo las actividades involucradas en el proyecto.
- **La organización ejecutante del proyecto y su gerencia de proyectos, Empresa Ingeniería Volcán Nevado Ltda.;** Para el proyecto es fundamental los principios y la forma en la cual se desenvuelve la organización en la ejecución de sus proyectos, ya que otorga directrices y señales de gestión y dirección de estos.
- **El cliente, Codelco División Chuquicamata;** Es el principal cliente de la organización y único para el proyecto, por lo tanto, sus principios y sistemas de trabajo y gestión resultan ser fundamentales para el desempeño del proyecto.

Al identificar las unidades de análisis que serán incluidas como parte de este estudio, resulta relevante definir y determinar los factores de análisis para estas unidades, ya que serán los prismas bajo los cuales se mirará el proyecto en cuestión, dando un sentido, punto de vista e interpretación a las opiniones e información que se obtenga desde el estudio de campo, léase encuestas y entrevistas a utilizar durante la investigación.

Estos serán vistos en detalle más adelante, en la sección que estudia la elaboración del protocolo para la investigación.

3.2.2.d. Los datos relacionados a las proposiciones

Como se mencionó en el punto 3.2.1.b, con respecto a las proposiciones de la investigación, se define que se tenderá a realizar una contrastación empírica del modelo teórico, de los sucesos evidenciados durante el presente estudio. Es decir, los datos proporcionados por las proposiciones teóricas deberán ser contrarrestados a través del análisis y evaluación de las bases de datos, encuestas y entrevistas.

3.2.2.e. Los criterios para interpretar los resultados de la investigación

A partir del modelo teórico, en el cual están definidas las proposiciones teóricas, se generarán herramientas de investigación que servirán para capturar el conocimiento empírico a través de aplicación de preguntas en encuestas y entrevistas en las diferentes unidades de análisis.

De acuerdo a la información obtenida, se validarán o rechazarán las propuestas del modelo teórico, lo que conformará un nuevo modelo, el que contará con respaldo teórico, y a su vez empírico.

Es decir, el estudio revisará los distintos factores de análisis a través de las unidades de análisis, comparándolos y determinando las relaciones entre ellos.

3.2.3. Criterios para juzgar la calidad del diseño de la investigación

Normalmente se han usado cuatro pruebas para establecer la calidad de cualquier investigación social empírica. Debido a que los estudios de caso son una forma de investigación empírica, las cuatro pruebas también son pertinentes para este tipo de investigaciones.

En la siguiente tabla se muestran cada una de estas pruebas y la recomendación de la táctica a aplicar en el estudio del caso, además se hace una referencia cruzada a la fase de investigación cuando la táctica será utilizada. (Yin, 2002).

Prueba	Táctica del Estudio del Caso	Fase de la Investigación en que la táctica ocurre
Validez de la Construcción	Uso de múltiples fuentes de evidencia. Establecer cadenas de evidencia. Tener informadores claves que revisen el borrador del reporte del estudio del caso.	Recolección de datos Recolección de datos Composición de la muestra
Validez Interna	Hacer una comparación de modelos. Hacer una construcción de explicaciones.	Análisis de datos Análisis de datos
Validez Externa	Usar la replicación lógica en múltiples estudios del caso.	Diseño de la investigación
Fiabilidad	Usar un protocolo en el estudio del caso. Desarrollar una base de datos del estudio del caso.	Recolección de datos Recolección de datos

Tabla 3.1: Tácticas del estudio del caso para las cuatro pruebas de diseño (Cosmos Corporation, 2002)

A continuación se definen cada una de las pruebas para el diseño del estudio del caso según Yin (2002) de acuerdo a lo expresado en la tabla anterior.

3.2.3.a. Validez de la construcción

Se consideraran para la presente investigación, las tres tácticas recomendadas para la validez de la construcción, las cuales son las siguientes:

- a) La utilización de múltiples fuentes de evidencia en cada caso. En nuestro estudio las principales fuentes de evidencia serán el proyecto en sí mismo, la organización y el cliente.
- b) Establecer cadenas de evidencia para cada caso considerado en la investigación.
- c) Establecer un grupo de “informadores y colaboradores” claves, para que revisen el borrador del reporte del estudio del caso.

3.2.3.b. Validez Interna

La presente investigación tiene contemplado realizar la contrastación del modelo teórico y la construcción de explicaciones como principales fuentes para la prueba de validez interna.

3.2.3.c. Validez externa:

Establece el dominio sobre el cual los resultados del estudio pueden ser generalizados. El uso de la teoría en el caso a analizar y la utilización de la replicación lógica de los resultados obtenidos, serán las tácticas a través de las cuales se piensa verificar la validez externa en la presente investigación.

3.2.3.d. Fiabilidad

El objetivo de esta prueba es estar seguro de que si un investigador sigue los mismos procedimientos que ha descrito un anterior investigador y conduciendo el mismo estudio del caso nuevamente, se podrán obtener los mismos resultados y conclusiones que en la investigación original.

El objetivo de esta prueba es minimizar los errores y sesgos en el estudio, para lo cual el investigador debe documentar los procedimientos que se han seguido para materializar la investigación. Esto en la práctica se traduce en la elaboración de un protocolo para el estudio del caso y el desarrollo de una base de datos del estudio.

3.2.4. El Rol de la Teoría en el Diseño del Trabajo

Cubiertos los cinco componentes anteriores del diseño de la investigación, es necesario analizar y desarrollar tópicos provenientes de la teoría que estén directamente relacionados con el estudio. Es esencial que este desarrollo teórico deba ser anterior a cualquier recolección de datos, para poder desarrollar de manera correcta la metodología del caso según lo indica Yin (2002), ya que de esto dependerá el entendimiento teórico que se tenga sobre lo que se está estudiando.

Entre los principales tópicos abordados se destacan los siguientes:

- Calidad; conceptos y evolución.
- Teorías de la calidad; precursores y autores contemporáneos.
- ISO 9000-9001; características y visión de la calidad.
- ISO 10005; planeación de la calidad.
- Gestión de la Calidad según el PMBOOK 5° Edición.

Cabe destacar, que los tópicos mencionados anteriormente se encuentran detalladamente expuestos en el Capítulo II de este estudio, como un análisis al estado del arte de cada uno de ellos. Según lo expone Yin (2002), el análisis teórico previo es indispensable para el desarrollo del modelo teórico, pero también lo es para el desarrollo de la investigación empírica, ya que facilita indudablemente el diseño y proceso de recolección de datos.

3.2.5. Diseño del protocolo del estudio del caso

En la presente investigación se confeccionará un protocolo con el objetivo de aumentar la fiabilidad de la investigación y para poder guiar al investigador durante el proceso de recolección de datos. El protocolo estará conformado por cuatro elementos principales de acuerdo a la figura 3.6, estos son: introducción del estudio del caso, procedimientos de campos, preguntas del estudio y reporte del caso.

- 1) ***Introducción al estudio del caso y propósitos del protocolo.***
 - a) Preguntas, hipótesis y proposiciones del estudio.
 - b) Estructura teórica para el estudio empírico. (modelo teórico)
 - c) Carta de introducción, ésta deberá incluir; propósito u objetivo del estudio, personas involucradas en la conducción y apoyo de la investigación, etc.
 - d) Razones para la selección de los sitios.
- 2) ***Procedimientos de campo.***
 - a) Datos del sitio a ser visitado, tales como; nombre de los sitios a ser visitados, nombre y cargo de los contactos, otras fuentes de información, etc.
 - b) Planificación y programación del plan de recolección de datos.
- 3) ***Preguntas del estudio del caso.***
 - a) Preguntas solicitadas al caso. Estas preguntas deben guiar al investigador durante el estudio de campo.
 - b) Preguntas solicitadas a entrevistados específicos. Se debe indicar la estructura y duración de cada entrevista.
 - i) Preguntas al proyecto (encuesta-entrevista)
 - ii) Preguntas a la organización (serie de entrevistas)
 - iii) Preguntas al cliente (encuesta-entrevista)
- 4) ***Guía para el reporte del caso.***

**Figura 3.5: Formato de Protocolo para cada caso de la Investigación
(Adaptado desde Yin, 2002)**

A continuación se desarrollarán cada uno de los procesos relacionados al protocolo de la investigación, el cual está diseñado para el caso de estudio con cada una de sus unidades de análisis definidas, y así de esta forma servirá para capitalizar la experiencia luego del desarrollo del caso.

3.2.5.a.- Introducción al estudio del caso “Proyecto Construcción y Mantenimiento Sistema Vial División Chuquicamata, Codelco Chile” y propósitos del protocolo

A continuación se procederá a elaborar el protocolo original del caso “Proyecto Construcción y Mantenimiento Sistema Vial División Chuquicamata, Codelco Chile” de acuerdo al formato de la figura 3.6 (Yin, 2002), no obstante, al presentar el formato oficial del protocolo sólo se mencionarán los aspectos que ya hayan sido tratados en la presente tesis, por lo que la presente sección se limitará a los aspectos relevantes u originales que fueron necesarios para el desarrollo del protocolo.

Para el desarrollo del caso se determinó generar la investigación a partir de tres unidades de análisis definidas, las cuales fueron determinadas principalmente por su importancia para el proyecto en cuanto a su relación con este; y a su vez por la influencia que ejerce en el proyecto, en el presente estudio “el caso”, sus principios, procedimientos y formas de trabajar y ver el proyecto en sus distintos aspectos, sobre todo en lo que se refiere a los temas de dirección y gestión de proyectos.

Las unidades de análisis definidas son las siguientes:

Unidad 01: El proyecto en sí mismo y su estructura.

Unidad 02: La organización: Gerencia de Proyectos.

Unidad 03: El cliente, Codelco División Chuquicamata.

a) Preguntas, hipótesis, proposiciones y entregable del estudio.

Con respecto a las preguntas, hipótesis y proposiciones para el estudio del caso se considerarán las presentadas en la sección 3.2.2 del presente capítulo, el cual detalla los componentes del diseño de la investigación. Si bien estas preguntas e hipótesis corresponden a las que se plantearon al inicio de la tesis, es importante recordar cual es la problemática inicial, sus síntomas, causas y diagnóstico.

Problemática

“Por siempre los proyectos de construcción han convivido con la problemática del “como” asegurar la calidad de sus obras, sin morir en el intento. Hoy en día la alta competitividad del mercado del rubro, ha obligado a las organizaciones a optimizar sus proyectos para poder seguir subsistiendo, y en esto es clave la optimización de los costos del proyecto, en donde la calidad juega un rol principal. Por tal motivo, hoy en día no realizar los trabajos a la primera, y que sea una constante obtener fallas que haya que reparar, no es algo que las empresas estén orgullosas de reconocer, pero que es una cierta realidad que no se puede esconder”.

Síntomas

- El personal no tiene una metodología que produzca un Aseguramiento de la Calidad en el proyecto.
- El contrato al ser de mantención, no posee una estrategia para ampliar los alcances del servicio, principalmente en lo que se refiere a temas de calidad del producto entregado.
- No se aprovecha en el fondo la inquietud del cliente, sus requerimientos y necesidades.
- Hay poca comunicación con los Stakeholders (cliente), con el recurso humano de la empresa y falta de aprovechamiento de las capacidades de ambos.

- La visión de la organización es simplista, sin querer profesionalizarse en sus especialidades.
- Falta de preocupación por la reducción de costos a través de la reducción y/o eliminación de pérdidas.

Causas

- No se ha implementado un plan de calidad, donde exista un compromiso de la administración superior de la Empresa, para ser transmitido en los proyectos.
- No se han implementado estrategias o planes para abordar estas oportunidades desde el punto de vista de las actividades de mantención.
- Falta de conocimiento en la organización, pobre definición de necesidades y requerimientos.
- Falta de comunicación, participación, conocimiento, poca claridad e identificación de los Stakeholders.
- Adolece de una planeación a largo plazo y una visión estratégica.
- No se usan herramientas de calidad, no hay reglas ni procedimientos claros y estudiados para los procesos.

Diagnóstico

De continuar con estas situaciones descritas en el texto anterior, el proyecto en sí o proyectos de similares características junto con la organización puede que:

- La empresa continuará generando mayores costos en trabajos de reparación (reprocesos), por ende aumentando los costos totales de sus proyectos.
- Los proyectos arriesgan no terminar dentro de los plazos establecidos por la repetición de los procesos.
- Generar proyectos con malos o deficientes índices de éxito.

- La empresa arriesga perder su prestigio, credibilidad y confianza con el mandante que ha perdurado por años.
- Generar productos con problemas de calidad, o a un estándar de calidad mínimo, sin posibilidad de generar mejora continua en sus procesos o resultados.
- Falta de objetivos y metas específicos, que posean parámetros claros de medición.
- Inconsistencia entre objetivos de la empresa y parámetros utilizados en la práctica para medir progreso.
- Proceso dirigido por personal con preparación inadecuada.
- Falta de evaluación económica y general de las actividades realizadas.

Sin embargo, puede ser una tarea compleja demostrar empíricamente estos conceptos, por lo que se ha optado por organizar estos de acuerdo a ciertos factores de análisis relacionados directamente con el proyecto y con las propias unidades de análisis definidas en el diseño de la investigación. Se han considerado siete factores de análisis, de los cuales se han configurado las preguntas relacionadas al objetivo que se desea contrastar.

Con respecto al entregable, no se debe perder de vista que el objetivo final del estudio corresponde a la elaboración de un Plan de Calidad que permita gestionar y generar el aseguramiento de la calidad al interior del proyecto.

Proposiciones al estudio del caso específico “Proyecto construcción y mantenimiento sistema vial División Chuquicamata, Codelco Chile”.

A partir de este protocolo, se pretende obtener una visión del caso, desde las distintas unidades de análisis a investigar, que corresponde a la visión desde el interior y fuera de proyecto, en primer lugar a la gerencia de

proyecto, quién observa y controla los proyectos de forma global; a la visión del cliente el cual posee sus propios intereses no siempre alineados con los del proyecto; y en definitiva, el proyecto propiamente tal que consta con su sistema de funcionamiento desde hace mucho tiempo, con prácticas arraigadas que no siempre están de acuerdo a lo que la teoría indica como debe ser la forma correcta de operar. Los factores de análisis a los cuales estará dirigida la investigación, y por ende, la confección de preguntas para las encuestas y entrevistas se detallan a continuación y se muestran en la figura 3.7.



**Figura 3.6: Factores de análisis para la Investigación
(Elaboración propia)**

Factor 1: “Gerenciamiento de la organización”

- La gerencia juega un rol de alta importancia en cómo lleva a cabo el gerenciamiento de los distintos proyectos, ya que es la unidad que asigna los recursos disponibles para estos, y a su vez, otorga las directrices para la dirección y gestión de los mismos, dando finalmente un sentido a los resultados obtenidos para la organización.

Factor 2: “Proyectos similares ejecutados por la organización”

- A través de este factor se determina el comportamiento de la organización con respecto a la gestión de proyectos en general al momento de enfrentar el desarrollo y ejecución de múltiples proyectos de este tipo o de naturaleza similar, ya que es en esta situación donde la organización muestra todas sus capacidades, si las posee, y nivel de gerenciamiento multidisciplinario de proyectos.

Factor 3: “Certificación de la Calidad”

- El deseo que esboza la organización de forma intermitente de preocupación acerca de la calidad, más por un tema de imagen que otro motivo de fondo, demuestra un nicho potencial de explotación y desarrollo para trabajar en la gestión de calidad.

Un claro ejemplo concretizado es su cuasi certificación ISO 9001 en el año 2008, y que pretende obtener, lo cual es utilizado principalmente como un elemento de marketing, y se podría decir que de forma secundaria o poco definida como una herramienta de gestión de calidad para optimizar procesos de forma real.

Factor 4: “Imagen y desarrollo de la organización”

- Este factor tiene directa relación con las decisiones gerenciales acerca de la proyección de la organización para el futuro, y cuáles son sus objetivos estratégicos con respecto a la gestión de proyectos, y en especial a su gestión operativa en la ejecución de proyectos. Esto es relevante para la organización en estos momentos, ya que se vive un periodo de crisis debido a la baja ejecución de proyectos, lo cual ha llevado a disminuir su estructura operacional considerablemente, por lo que es altamente probable que existan cambios importantes en la organización, debido a una obligada re-invencción.

Factor 5: “Visión y actualidad del cliente”

- El cliente juega un papel de especial importancia para el proyecto, ya que aparte de las regulaciones del contrato, se genera una relación de mutua cooperación, lo que en ocasiones permite mover las actividades a un terreno fuera del alcance del proyecto. Por lo tanto, cliente y empresa colaboradora se encuentran estrechamente vinculados, por lo cual existe cierta comodidad por parte de ambos con respecto a cómo se ha llevado el proyecto por largos periodos de tiempo. Sin embargo, el cliente también vive tiempos de crisis debido a cambios organizacionales producto de decisiones gubernamentales, lo cual también ha provocado alteraciones en el proyecto producto de restricciones inversionales, lo que ha llevado a realizar modificaciones contractuales que han cambiado su forma operacional de manera importante.

Factor 6: “Capacidades y conocimiento del personal”

- Para generar gestión de calidad es clave evaluar si se tiene el personal adecuado en las funciones estratégicas del proyecto, y tener la seguridad que este cuenta con las competencias adecuadas para generar las mejoras en el desarrollo de este. Aspecto clave para obtener el éxito de los objetivos estratégicos, tácticos y operacionales, y que debe ser revisado, ya que pudiera estar indicando probables y/o urgentes necesidades de capacitación.

Factor 7: “Prácticas instaladas en el proyecto y la organización”

- En la organización existen prácticas instaladas por largo tiempo como procedimientos no documentados o formas de hacer las cosas que no necesariamente responden a lo correcto que indica la teoría al respecto, lo que hoy en día pudiera estar provocando problemas en la calidad, pero que básicamente puede estar sustentado en un desconocimiento de los procesos o de las buenas prácticas sugeridas que indica el buen arte

del construir, lo que tiene que ver con los temas de capacitación citados en el factor anterior, o en otro aspecto, relacionados a las limitaciones operacionales de la organización asociado a la envergadura de la empresa, es decir, infraestructura y capacidad instalada.

b) Estructura teórica para el estudio empírico (modelo teórico).

La estructura teórica del presente estudio está basada en las principales teorías de la calidad enunciadas por reconocidos estudiosos contemporáneos de la materia; Deming, Juran y Crosby, por nombrar a algunos de sus principales autores.

Además se basa en las recomendaciones entregadas por los organismos certificadores de reconocimiento mundial, como es la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), junto a las normativas vigentes y actualizadas referentes al tema en cuestión. (ISO 9000, 9001, 9004 y 10005).

Finalmente, el PMBOK, Project Management Book of Knowledge, en su quinta edición, representa un referente con respecto a las buenas prácticas en la gestión de proyectos, y en específico en la gestión de la calidad del proyecto como una de sus áreas desarrolladas de conocimiento.

c) Carta de Introducción

La carta de introducción tendrá por principal finalidad presentar a cada uno de los encuestados o entrevistados una breve presentación de la investigación, donde se resaltarán el propósito y los objetivos de la investigación, y las personas involucradas en la conducción y apoyo del estudio.

En la figura 3.7 se puede apreciar el formato de la carta de introducción para el presente estudio del caso.



Universidad Católica del Norte
ver más allá

Cala.ma, 07 de Junio del 2014

Sr.
Cargo
Nombre de la Empresa

Estimado Señor:

Esta misiva tiene por objeto presentar a Usted la investigación magistral denominada: *“Diseño de un plan para el aseguramiento de la calidad en la administración de un contrato de construcción y mantenimiento vial dentro de un proyecto minero”*, en el marco del programa Magister en Gestión Integral de Proyectos de la Universidad Católica del Norte (MEGIP IX Versión). Ésta actividad de investigación es dirigida por el Doctor en Ingeniería de Proyectos y académico de la Escuela de Ingeniería en Construcción de la Universidad Católica del Norte, Sr. Luis Alvarado Acuña.

Actualmente la investigación se encuentra en la fase de estudio de campo, el cual se está respaldando en el método del caso. Por tal motivo se precisa el acercamiento a diversas unidades de análisis, tales como la organización que desarrolla el proyecto, el cliente y el proyecto propiamente tal.

Uno de los principales objetivos de esta fase es recopilar la información relevante de acuerdo a la visión de cada una de las unidades a analizar respecto a cuales son los factores que inciden en la calidad de los proyectos.

Por lo tanto, esta carta está dirigida a empresarios, gerentes y a otros profesionales vinculados al área de proyectos, y me gustaría solicitarles parte de su valioso tiempo, experiencia y paciencia para responder a una serie de preguntas en una entrevista a programar, de acuerdo a su disponibilidad. Su cooperación es esencial para el desarrollo de la presente investigación. Los resultados de este estudio, contenidos en su texto final, estarán a su disposición una vez que esté finalizada la investigación.

Para finalizar, me gustaría expresar mi gratitud por su ayuda y cooperación en el desarrollo del presente estudio y quedo a su disposición para cualquier tipo de consulta.

Me despido atentamente, agradeciendo nuevamente su cooperación,

Pedro Lagos Rojas
Constructor Civil

Magister en curso en Gestión Integral de Proyectos, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.

**Figura 3.7: Carta de Introducción para las distintas unidades de análisis
(Elaboración propia a partir de Yin)**

d) Razones para la selección de los sitios

De acuerdo a la estructuración de la investigación este estudio cuenta con tres unidades de análisis; la principal de ellas corresponde al proyecto en sí mismo, que corresponde al contrato vigente que la organización, empresa constructora de pequeña a mediana envergadura, posee con Codelco División Chuquicamata como mandante, en la cual el investigador ejerce funciones como administrador del contrato.

Las otras unidades de análisis corresponden a la gerencia de proyectos de la organización o plana mayor de supervisión, la cual otorga los principios y da los lineamientos generales para el funcionamiento de la organización y sus distintos proyectos.

Finalmente, está el cliente como unidad de análisis, el cual corresponde al mandante principal de la organización, en nuestro caso la estatal Codelco, separado en distintas áreas y gerencias a la cual la empresa presta permanentemente sus servicios.

Para acceder a la información proveniente de las distintas unidades de análisis se realizará una serie de entrevistas y encuestas con personas claves en cada una de estas, con el fin de obtener sus puntos de vistas acerca del tema, de acuerdo al cargo y funciones ejercidas por los entrevistados y encuestados en sus organizaciones respectivamente.

3.2.6. Procedimientos de Campo

a) Datos del sitio a ser visitado

Básicamente los sitios en donde se buscará información relevante corresponde a las unidades de análisis, es decir, El Proyecto, ubicado al interior de la División Chuquicamata de Codelco, y perteneciente a la Gerencia de Mantenimiento y Servicios de esta división; La Organización y su Gerencia de

Proyectos ubicada en las oficinas centrales de la empresa Volcán Nevado Ltda., en el barrio industrial de la ciudad de Calama; y finalmente,

El Cliente, constituido por las principales gerencias de la División Chuquicamata a la cual la empresa ha prestado servicios, entre estas la Gerencia de Proyectos y principalmente la Gerencia de Mantenimiento y Servicios.

A la cual pertenece y depende el contrato propiamente tal, ambas ubicadas al interior de la propia división y en menor expresión con oficinas ubicadas en el edificio corporativo de la estatal en Calama.

En cada uno de estos sitios, se identificó a personalidades claves en diferentes roles, los cuales se piensa generarán un aporte a la investigación desde distintos puntos de vista.

Con estos fines se ha construido una plantilla que contiene en cada fila el nombre de cada una de las organizaciones desde donde se obtendrá la información necesaria para la investigación, a su vez, las columnas de la plantilla indicarán todos los datos necesarios para la ubicación de estas y de las personas que serán entrevistadas y/o encuestadas.

Entidad	Nombre	Persona de Contacto	Cargo	Web/ E-mail
C1	CODELCO	Eduardo Varas	Superintendente	evaras@codelco.cl
C2	CODELCO	Gerardo Araya	Adm. de contrato	garay003@codelco.cl
C3	CODELCO	Hernán Almuna	Jefe Abastecimiento	halmuna@codelco.cl
C4	CODELCO	Waldo Serey	Superintendente Sust.	wserey@codelco.cl
C5	CODELCO	Daglaz Moreno	Coordinador Sust.	dmre002@codelco.cl
C6	BUREAU VERITAS	Alejandro Borquez	ITO	ALEJANDRO.BORQUEZ@BUREAU-VERITAS.CL
C7	BUREAU VERITAS	Hugo Araos	ITO	hcaraos@yahoo.es
P1	VOLCAN NEVADO	Patricia Cisternas	Jefe de Terreno	faenaasfalto@hotmail.com
P2	VOLCAN NEVADO	Rodolfo Olivares	Supervisor	rodolfo.volcan@hotmail.com
P3	VOLCAN NEVADO	Pablo Riveros	Administrativo	faenaasfalto@hotmail.com
P4	VOLCAN NEVADO	Waldo Pizarro	Operador	
P5	VOLCAN NEVADO	Roberto Milla	Maestro Iera	
P6	VOLCAN NEVADO	Luis Gallardo	Operador	
P7	VOLCAN NEVADO	Guillermo Zepeda	Operador	
P8	VOLCAN NEVADO	Sergio Díaz	APR	sndp-@live.cl
O1	VOLCAN NEVADO	Tomislav Lolic	Gerente general	tlolic@volcannevado.cl
O2	VOLCAN NEVADO	Mario Castro	Gerente de proyecto	mcastro@volcannevado.cl
O3	VOLCAN NEVADO	Cristian Ortiz	Jefe RRHH	CORTIZ@VOLCANNEVADO.CL
O4	VOLCAN NEVADO	Luis Zenteno	Jefe Maq. y Eq.	lzenteno@volcannevado.cl
O5	VOLCAN NEVADO	Elena Tapia	Jefe ejecutivo	etapia@volcannevado.cl
O6	VOLCAN NEVADO	Cristian Castillo	Jefe Finanzas	ccastillo@volcannevado.cl
O7	ILOGICA SOLUCIONES	Gianfranco González	Auditor Externo	gianfranco@ilologica-soluciones.cl

**Tabla 3.2: Datos unidades de análisis caso en referencia.
(Elaboración propia)**

¹ El prefijo “C” corresponde al Cliente o mandante, la “P” al proyecto y la “O” a la organización.

b) Planificación y Programación del plan de recolección de datos

Esta sección incluye la planificación y la programación diaria de cada una de las actividades vinculadas al plan de recolección de datos, incluyendo desde el proceso de selección de las fuentes de información hasta la obtención misma de los datos.

Respecto a la realización de las visitas a las organizaciones correspondientes a las distintas unidades de análisis para el desarrollo de la entrevista-encuesta, esta obedecerá a una planificación más detallada, la que se realizará luego de haber confirmado cada una de éstas.

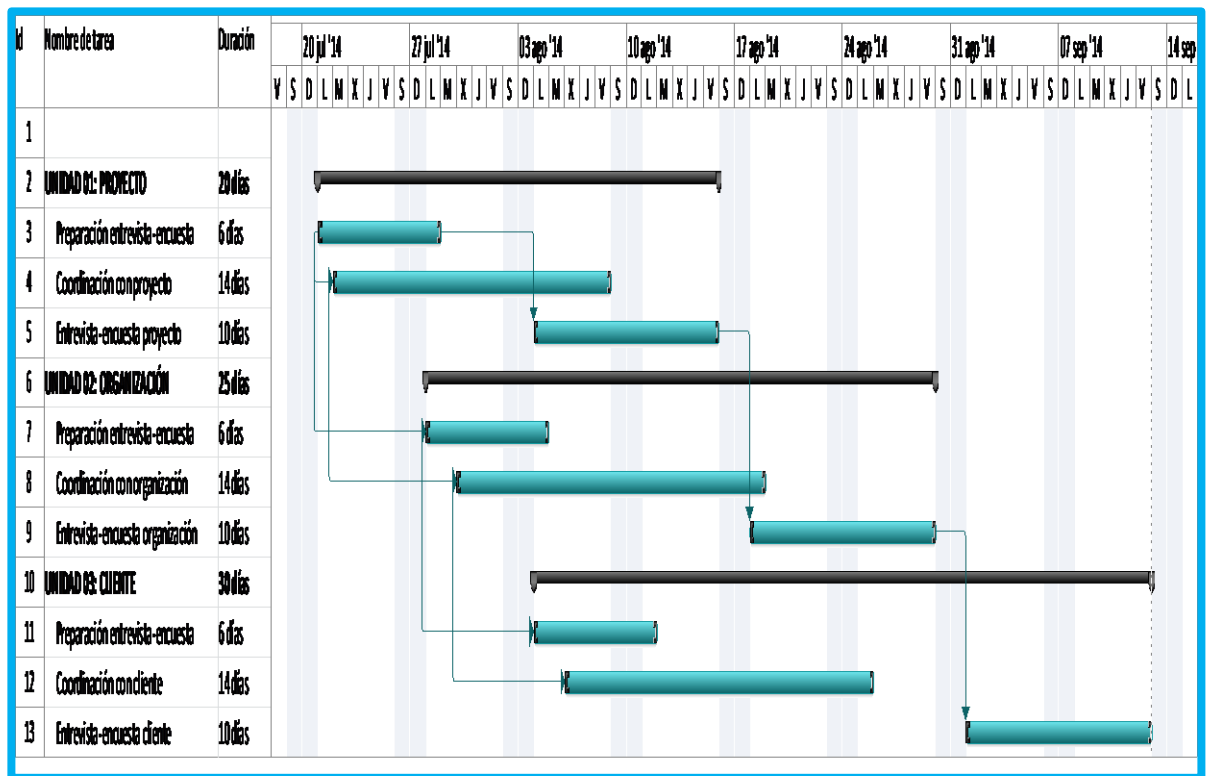


Figura 3.8: Planificación y Programación del plan de recolección de datos (Elaboración propia)

3.2.7. Preguntas del estudio del caso

a) Preguntas solicitadas al caso

Inicialmente estas preguntas están conformadas tanto por las preguntas generales y las hipótesis de la investigación como por las proposiciones del modelo teórico. Todos estos elementos se encuentran definidos en el punto 3.2.2 letra a del presente protocolo.

b) Preguntas solicitadas a entrevistados específicos

Como se indicó anteriormente, estas preguntas estarán dirigidas principalmente a diferentes personalidades pertenecientes a las distintas unidades de análisis, las cuales cumplen un rol estratégico al interior del proyecto, organización propia y/o organización del cliente.

A continuación se desarrollarán cada uno de los diferentes grupos de preguntas.

b.1) Preguntas al interior del proyecto

Las preguntas que se realizarán al interior del proyecto tendrán una duración de una hora por cada entrevista y las preguntas apuntarán a aspectos específicos con respecto a temas operacionales referidos a procedimientos de trabajo y procesos de ejecución, en general, con respecto a la forma de ejecutar las distintas actividades del proyecto.

A continuación se indican las preguntas que van a ser consultadas, a través de una encuesta, a las distintas personalidades del proyecto.

Empresa / Proyecto:
Persona encuestada:
Cargo:
Antigüedad:
Fecha:

I. INTRODUCCIÓN:

Esta introducción tiene por objeto presentar a ustedes la investigación denominada: “Diseño de un Plan de Aseguramiento de la Calidad en la Administración de un Contrato de Construcción y Mantenimiento Vial, dentro de un Proyecto Minero”, en el marco del Programa Magíster en Gestión Integral de Proyectos de la Universidad Católica del Norte. Esta actividad de investigación es dirigida por el Doctor en Ingeniería de Proyectos de la Universidad Politécnica de Cataluña y Académico del Departamento de Gestión de la Construcción de la Universidad Católica del Norte, Sr. Luis Alvarado Acuña. Esta investigación involucra a las principales entidades y organizaciones relacionadas con el proyecto, se encuentra actualmente en la fase de estudio de campo, por tal motivo resulta necesario provocar un acercamiento con los principales protagonistas que se desempeñan en el proyecto, como así también con personalidades pertenecientes a la organización de la empresa, y finalmente con la visión de personalidades que son parte del cliente, quién contrata los servicios de la organización para satisfacer una necesidad. Uno de los principales objetivos de esta fase es obtener información estratégica con respecto a la visión de calidad desde estos distintos puntos de vista, y al conocimiento del concepto como una ciencia y requisito a cumplir.

Por lo tanto, esta encuesta está dirigida a los distintos roles que llevan a cabo la calidad en el proyecto, tales como: jefes de terreno, supervisores, maestros, operadores y a otras personas vinculadas a la ejecución de obras, a quienes se les solicita parte de su valioso tiempo, experiencia y paciencia para responder 26 preguntas agrupadas en 7 factores, siendo el tiempo estimado para su realización 60 minutos. Cabe destacar, que su cooperación es esencial para el desarrollo de la presente investigación. Los resultados de este estudio, contenidos en su texto final, estarán a su disposición una vez que esté finalizada la investigación.

Cabe mencionar que sus respuestas a este cuestionario serán tratadas con total confidencialidad. Para finalizar, le agradezco por su ayuda y cooperación en el desarrollo del presente estudio y quedo a su disposición para cualquier tipo de consulta. Me despido atentamente, agradeciendo nuevamente su cooperación.

**Figura 3.9: Encuesta al Interior del Proyecto
(Elaboración propia)**

II. Preguntas de acuerdo a los factores de análisis

Factor 1: Gerenciamiento de la Organización

1.1.- Dentro de las operaciones normales de la empresa y del proyecto Chuquicamata, evalúe la importancia de los siguientes **factores en la productividad** e indique otros importantes acorde a su experiencia.

Fuentes de Productividad <small>Poca</small> EMPRESA	Importancia <small>Mucha</small>				
	1	2	3	4	5
Formación del personal					
Calidad del proyecto					
Costos del proyecto					
Plazo del proyecto					
Seguridad del proyecto					
Otro:					

Fuentes de Productividad <small>Poca</small> PROYECTO CHUQUICAMATA	Importancia <small>Mucha</small>				
	1	2	3	4	5
Formación del personal					
Calidad del proyecto					
Costos del proyecto					
Plazo del proyecto					
Seguridad del proyecto					
Otro:					

1.2.- ¿Qué importancia cree usted que tienen los siguientes factores en la empresa y en el proyecto Chuquicamata?. (Evalúe de 1 a 5, de menos a más importante)

Factores comunes EMPRESA	Poca	Importancia					Mucha
		1	2	3	4	5	
Plazo							
Alcance (tipo de obras)							
Costos							
Seguridad							
Calidad							
Medio ambiente							
Recursos humanos							
Capacitación							
Relaciones interpersonales							

Factores comunes PROYECTO CHUQUICAMATA	Poca	Importancia					Mucha
		1	2	3	4	5	
Plazo							
Alcance (tipo de obras)							
Costos							
Seguridad							
Calidad							
Medio ambiente							
Recursos humanos							
Capacitación							
Relaciones interpersonales							

1.3.- Favor indique algunos factores que pueden producir círculos virtuosos o viciosos en la empresa, y que provoquen problemas.

Factores que podrían producir un círculo virtuoso	Factores que podrían producir un círculo vicioso
1.- Ejemplo: Comunicación efectiva	1.- Ejemplo: Burocracia
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-
6.-	6.-

1.4.- Con respecto a los siguientes temas evalúe las siguientes preguntas de 1 a 5, de menor a mayor acuerdo con estos planteamientos.

En la empresa.....	Grado de Acuerdo					Mayor
	1	2	3	4	5	
¿Está preparado técnicamente el personal de obra?						
¿Los supervisores y jefes están calificados y son adecuados?						
¿La empresa cuenta con lo mejor para realizar sus trabajos?						
¿Se hacen cosas por mejorar la empresa?						
¿Se mejoran continuamente los trabajos o la forma de hacerlos?						
¿La maquinaria que se usa es la adecuada?						
¿Se trabaja con buena comunicación y de buena forma?						
¿Es posible mejorar lo que existe hoy en día?						

1.5.- ¿De qué depende el éxito de la empresa y del proyecto Chuquicamata?. Favor enumere.

Factores de éxito EMPRESA	Factores de éxito PROYECTO CHUQUICAMATA
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-
6.-	6.-

Factor 2: Proyectos similares ejecutados por la organización

2.1.- ¿Usted cree que se aprende de los errores cometidos en otros proyectos similares (lecciones aprendidas)?. Por qué?. Favor justifique.

LECCIONES APRENDIDAS	SI	NO
Aprendizaje de errores cometidos en otros proyectos (Lecciones aprendidas)		
Porque? (Justificación):		

Factor 3: Certificación de calidad

3.1.- ¿Conoce las políticas de calidad de la empresa y del proyecto Chuquicamata?. Evalúe su importancia. (Evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente)

POLÍTICAS DE CALIDAD	SI	NO
Conoce la política de calidad de la empresa		
Conoce la política de calidad del proyecto Chuquicamata		

Importancia política de calidad Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Política de calidad de la empresa						
Política de calidad del proyecto Chuquicamata						

3.1.1.- Según su opinión, ¿para qué sirve o como se aplica?.

3.2.- Evalúe la importancia de la certificación ISO 9001 obtenida por la empresa. Favor justifique. (Evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente)

Importancia certificación de calidad Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Certificación de calidad ISO 9001						

3.2.1.- Justificación:

3.3.- ¿Usted piensa que la empresa y el proyecto Chuquicamata trabajan con calidad?. (Evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente).

Se trabaja con calidad Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Empresa						
Proyecto Chuquicamata						

3.4.- ¿En el área donde usted trabaja, se trabaja con calidad?. (Evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente).

Calidad en el sitio de trabajo	Importancia				
	1	2	3	4	5
Calidad en el sitio de trabajo					

3.4.1.- ¿Usted hace su trabajo con calidad?. Responda SI o NO, y de un ejemplo breve

3.4.2.- Justificación

Factor 4: Imagen y desarrollo de la organización.

4.1.- ¿Cuáles cree usted que son los principales aspectos positivos y negativos de la empresa?. Favor enumere al menos 5.

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-
6.-	6.-

4.2.- ¿Dónde cree usted que radica el éxito de la empresa? Evalúe de 1 a 5, de menos a más importante respectivamente.

Importancia	1	2	3	4	5
<u>Recursos Tangibles</u>					
Equipos y maquinarias					
Bienes inmuebles (Oficinas, plantas)					
Recursos financieros (Patrimonio del dueño)					
Materiales					
Otros (Indicar)					
<u>Recursos Intangibles</u>					
Capital Humano (personas)					
Relaciones con los clientes					
Imagen y prestigio de la empresa					
Otros (indicar)					
<u>Aspectos externos a la Empresa</u>					
Entorno político-económico					
Conocimiento del mercado					
Conocimiento del sector (Minería, OOPP)					
Otros (indicar)					

4.3.- ¿Cuál cree usted que son las principales ventajas y desventajas en comparación con empresas del mismo rubro y que se dedican a lo mismo?. Enumere al menos 5.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-
6.-	6.-

4.4.- Cree usted que en la empresa y en el proyecto existe la posibilidad de hacer mejor las cosas?. Favor evalúe y sugiera.

Se puede hacer mejor las cosas <small>Poca</small>	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Empresa						
Proyecto Chuquicamata						

4.4.1.- ¿Qué podría ser?

4.5.- Siente usted que la empresa está en crecimiento, que es valorado su aporte en la empresa y se siente con expectativas laborales para hacer crecer a esta?, (evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente).

FACTORES ORGANIZACIONALES Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
La Empresa está en crecimiento						
La Empresa ejecuta buenos proyectos						
La Empresa hace bien los proyectos						
Soy valorado como trabajador de la empresa						
Tengo expectativas laborales en la empresa						
Mi trabajo ayuda a que la empresa crezca						
Mi opinión es escuchada en la empresa						
Estoy contento con lo que hago en la empresa						
Indique si le gustaría hacer otra cosa en la empresa (Que):						

Factor 5: Visión y actualidad del cliente

5.1.- ¿En el proyecto Chuquicamata usted conoce cuales son las exigencias que indican con que calidad se debe trabajar?. (Evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente).

Conocimiento de la calidad Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Conocimiento de la calidad en el proyecto						

5.1.1.- Si usted expresa que conoce algo, favor indique lo mejor y lo peor pensando en la calidad del proyecto.

MEJOR:

PEOR:

5.2.- ¿Siente que trabajar para Codelco le agrada o le desagrada considerando sus exigencias para el trabajo?. (Evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente).

Trabajar en proyectos para Codelco <small>Poca</small>	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Le es agradable trabajar en proyectos para Codelco considerando sus exigencias						

5.2.1.- Favor indique que es lo que más le agrada y desagrada.

AGRADA:

DESAGRADA:

Factor 6: Capacidades y conocimiento del personal

6.1.- Evalúe la importancia de las siguientes cualidades que según usted debe tener en general el personal de la empresa, y deben tener las líneas de mando (jefaturas). Favor evaluar de 1 a 5 de menor a mayor valoración respectivamente.

Cualidades deseadas del Capital Humano Menos	Personal empresa					Línea de mando (jefaturas)					Más
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Compromiso											
Competencia											
Capacidades											
Talento											
Liderazgo											
Valores											
Cultura											
Conocimiento											
Aprendizaje individual (Proactivo)											
Voluntad											
Otro:											

6.2.- ¿Usted siente que está capacitado en lo que hace?

Capacitación personal Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Me siento capacitado en lo que hago						

6.3.- Evalúe la importancia que tiene para usted la capacitación en el personal, e indique si está dispuesto a capacitarse y qué temas son de su interés. (Evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente).

Importancia capacitación en el personal Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
La capacitación en el personal						

6.3.1.- Favor indique si está dispuesto a capacitarse, y cuál es su área de interés.

<p>¿Está dispuesto a capacitarse?:</p> <p>Área de interés:</p>

6.4.- ¿Usted siente que lo que hace en el proyecto o en su trabajo en la empresa, lo hace con calidad?. Favor evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente). ¿Por qué?, favor argumente.

Trabajo con calidad Poca	Importancia					Mucha
	1	2	3	4	5	
Mi trabajo lo hago con calidad						

<p>¿Por qué?:</p>

6.5.- ¿Usted cree que existe relación entre capacitación y trabajar con calidad?. Favor evalúe de 1 a 5, de bajo a alto respectivamente). ¿Por qué?, favor de su opinión.

Capacitación y calidad	Importancia				
	1	2	3	4	5
Capacitación y calidad están relacionados					

Poca

Mucha

¿Por qué?:

Factor 7: Prácticas instaladas en el proyecto y organización

7.1.- Nombre que cree usted que se hace bien y mal en la empresa y proyecto Chuquicamata.

Se hace BIEN en la EMPRESA	Se hace BIEN en el PROYECTO CHUQUICAMATA
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-
6.-	6.-

Se hace MAL en la EMPRESA	Se hace MAL en el PROYECTO CHUQUICAMATA
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-
6.-	6.-

7.2.- Evalúe según su criterio que es más fácil de entender como instrucción en un procedimiento de trabajo.

Instrucción de trabajo	Importancia				
	1	2	3	4	5
Leer un procedimiento por mí mismo (documento)					
Ver un diagrama de flujo					
Ver un video explicativo					
Explicación de un supervisor en una charla					
Leer el documento en grupo en una charla					
Otro (sugiera):					

Mucha

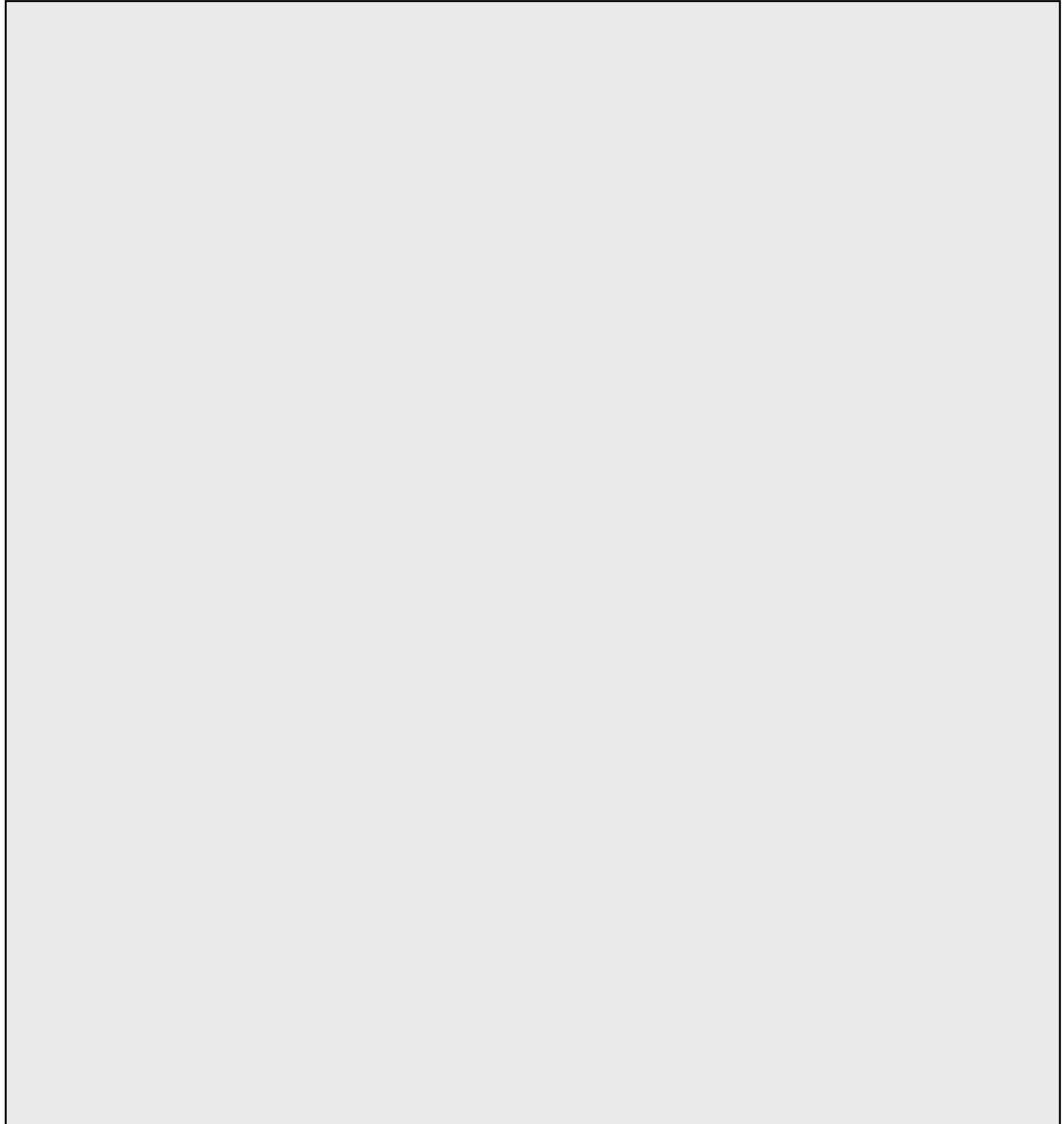
7.3.- ¿Usted cree que puede hacer su trabajo mejor?

CALIDAD EN EL TRABAJO	SI	NO
Puedo hacer mi trabajo mejor		

Si su respuesta es positiva, favor responder:

¿Qué puedo hacer mejor?:
¿De qué depende?

III.- Comentarios Finales a la Investigación



¡Muchas gracias por su colaboración!

Pedro Lagos Rojas

pedro.lagos.rojas@gmail.com

b.2) Entrevistas a la gerencia de proyectos de la organización.

Las preguntas a la gerencia de proyectos de la organización serán del tipo abiertas, conteniendo una orientación hacia las áreas que están relacionadas con el aseguramiento de la calidad y la gestión de calidad en los proyectos. Por lo tanto estas preguntas se realizarán en una serie de entrevistas con el gerente de proyectos y gerente general de la organización. Se tiene contemplado realizar estas dos entrevistas, donde cada una de éstas no excederá las dos horas de duración y el contenido general de cada una de ellas se detalla en la figura 3.11 que se expone a continuación.

- **Contenido entrevistas:** Estas entrevistas tienen como objetivo principal realizar un primer acercamiento donde se puedan explicar los objetivos fundamentales de la investigación. En este primer acercamiento, se prevé realizar preguntas generales relacionadas a la metodología de aseguramiento de la calidad que puede ser aplicada a la organización, y como esta se transforma en gestión de calidad.

Las entrevistas será una serie de preguntas abiertas para tratar el tema de la calidad aplicada a las obras y proyectos que se ejecutan para Codelco, especialmente en la División Chuquicamata, y en el proyecto en referencia.

Estas entrevistas serán en una primera etapa con el gerente de proyectos de la organización, para acercarnos a como se manejan los temas relacionados a la calidad desde el punto de vista táctico y operativo.

Posteriormente, se realizará la entrevista con el Gerente General de la organización, con el fin de visualizar sus conceptos y principios acerca de la calidad desde el punto de vista estratégico, y verificar en qué grado estos son coherentes con lo que se realiza en el área operativa.

**Figura 3.10: Contenido Entrevistas de la Investigación
(Alvarado, 2010)**

Entrevista con la Gerencia de Proyectos de la Organización

Entrevistado: Sr. Tomislav Lolic Jaques, Gerente General y Sr. Mario Castro Codoceo, Gerente de Proyectos.

1. ¿Cuál es el trasfondo de la política de calidad de Volcán Nevado?, de donde viene.
 - 1.1. ¿Cuál es su visión como gerente y empresario acerca de la política?, ¿qué significa para usted?
 - 1.2. ¿Cuáles son los principales 03 factores que determinan la productividad de la empresa?
 - 1.3. ¿Considera la calidad como una ventaja competitiva?
2. Aparte de la política, ¿la empresa se guía por algún sistema o modelo para mejorar sus estándares de calidad? (por ejemplo, ISO 9001)
 - 2.1. En el caso de la certificación ISO 9001, ¿Qué significa en términos prácticos poseer esta certificación?
 - 2.2. En base a lo anterior, ¿Qué cree usted que mejora con la certificación?
3. Desde la posición de gerenciamiento de la empresa, ¿Cómo ve usted que se puede mejorar en temas de calidad?, denos algunos ejemplos.
4. Desde el punto de vista de mercado y del sector, ¿Cómo visualiza usted la imagen y desarrollo de la organización?
5. Desde el punto de vista de la empresa y en específico del proyecto Chuquicamata, ¿de qué factores principales depende el éxito de la empresa?
6. Desde el punto de vista operacional, ¿piensa que la ejecución de proyectos se realiza con calidad?
 - 6.1.- En términos generales, al interior de la empresa, indique los principales aspectos negativos y positivos.
 - 6.2.- De acuerdo a lo anterior, favor indique cual serían las mayores virtudes y defectos de la empresa en aspectos relacionados a la calidad.
7. Cuales piensa usted que son sus principales ventajas y desventajas en comparación con empresas del mismo rubro o que se dedican a lo mismo?
8. ¿Cuál es su opinión al trabajar con Codelco como cliente?
 - 8.1. ¿Cuáles son los beneficios y perjuicios de trabajar con este cliente?
 - 8.2. ¿Cómo puede mejorar la gestión de calidad de la empresa ejecutando proyectos con Codelco como cliente?
9. ¿Cuáles son las principales cualidades que usted valora y considera que debe tener el personal que labora en proyectos?
 - 9.1. Con respecto a lo anterior, ¿qué opina acerca de la capacitación al personal?
 - 9.2. ¿Cuál es su opinión acerca de la relación Capacitación y Trabajar con Calidad?
10. Para finalizar, cual es el principal aspecto en general que usted visualiza que se puede mejorar en la empresa, y cual otro se puede mejorar desde el punto de vista de la Calidad?, de que depende?
11. Si tuviera que hacer una evaluación general, sin olvidar el aspecto calidad, ¿Cuál sería su evaluación y opinión acerca del proyecto Chuquicamata?

Pedro Lagos Rojas

Constructor Civil

Magister (c) en Gestión Integral de Proyectos, Universidad Católica del Norte, Antofagasta.

pedro.lagos.rojas@gmail.com

**Figura 3.11: Entrevista con la gerencia de proyectos de la organización
(Elaboración propia)**

b.3) Entrevistas al cliente

Dentro de las preguntas a realizar a entidades y personalidades externas a la organización, están los directos representantes del cliente al frente del contrato que posee la organización con Codelco.

El objetivo de estas entrevistas es en primer lugar obtener la visión y opinión del cliente o mandante acerca del contrato, el cual ya lleva más de un setenta por ciento del plazo recorrido, y en segundo lugar, obtener una retroalimentación desde su punto de vista acerca de cómo se ha llevado este, orientándolo desde el punto de vista de la gestión de la calidad y el mejoramiento continuo, y así traducir estas opiniones en directrices para el proyecto que sirvan como oportunidades de mejora.

A continuación se incluye en la figura 3.12, la entrevista que se realizó a las principales personalidades de la Gerencia de Mantenimiento y Servicios de Codelco División Chuquicamata.

Entrevista con la Gerencia de Mantenimiento y Servicios, Codelco División Chuquicamata

Entrevistado: Sr. Eduardo Varas, Superintendente y Sr. Gerardo Araya García, Administrador de Contratos

1. ¿Cuál es su conocimiento acerca de la política de calidad de la corporación?. Explíquenos.
 - 1.1 ¿Cuál es su visión desde esta gerencia acerca de la política?, ¿qué significa para usted en su trabajo?
 - 1.2 ¿Cuáles son los principales 03 factores que determinan la productividad de la corporación?
 - 1.3 ¿Considera la calidad como una ventaja competitiva?
2. Aparte de la política, ¿la empresa se guía por algún sistema o modelo para mejorar sus estándares de calidad? (por ejemplo, ISO 9001)
 - 2.1 Dentro de la corporación, cuáles son sus parámetros para evaluar a una empresa colaboradora o una misma área dentro de la corporación desde el punto de vista de la gestión de calidad?
 - 2.2 En base a lo anterior, ¿Qué cree usted que podría mejorar aplicando mejor la gestión de calidad?
3. Desde la posición de esta gerencia ¿Cuáles son los principales problemas que se presentan por falta de gestión de calidad?, y ¿Cuáles serían los principales factores impactados por esta falta de gestión?, denos algunos ejemplos.
4. Desde el punto de vista de su gestión, ¿Cómo visualiza usted la imagen y desarrollo de la empresa Volcán Nevado?
 - 4.1 ¿Cuáles son sus principales atributos y defectos?
 - 4.2 ¿Cuál es su opinión de la gestión de Volcán Nevado desde el punto de vista de Calidad de Servicio?
5. Desde el punto de vista de Codelco y de esta gerencia como cliente, ¿Qué factor falta por satisfacer por parte de este contrato?, ya sea por parte de Volcán Nevado como de Codelco mismo.
6. Desde el punto de vista operacional, ¿piensa que la ejecución de proyectos se realiza con calidad dentro de esta gerencia?, ¿en el caso del contrato de Volcán Nevado?
 - 6.1.- Desde el punto de vista de servicio al cliente, identifique el principal aspecto positivo y negativo.
 - 6.2.- De acuerdo a lo anterior, favor indique cual serían las mayores virtudes y defectos de la empresa en aspectos relacionados a la calidad.
7. ¿Cuales piensa usted que son sus principales ventajas y desventajas en comparación con empresas del mismo rubro o que se dedican a lo mismo, o comparado con otras empresas colaboradoras de la misma gerencia?.
8. En general, ¿Cuál es su opinión al trabajar con Volcán Nevado como colaborador?
 - 8.1 ¿Cuáles son los beneficios y perjuicios de trabajar con esta empresa.
 - 8.2 ¿Cómo puede mejorar la gestión de calidad de esta gerencia gracias a la ayuda de la empresa Volcán Nevado ejecutando proyectos como colaborador?
9. ¿Cuáles son las principales cualidades que usted valora y considera que debe tener la empresa colaboradora y el personal que labora en estas?
 - 9.1 Con respecto a lo anterior, ¿qué opina acerca de la capacitación al personal?
 - 9.2 ¿Cuál es su opinión acerca de la relación Capacitación y Trabajar con Calidad?
 - 9.3 Con respecto a los dos puntos anteriores, cual es el rol de la empresa mandante en estos temas?.
10. Para finalizar, cual es el principal aspecto en general que usted visualiza que se puede mejorar en la empresa Volcán Nevado como colaborador, y cual otro se puede mejorar desde el punto de vista de la Calidad?
 - 10.1 La misma pregunta pero mirando hacia dentro, en Codelco.
11. Si tuviera que hacer una evaluación general, sin olvidar el aspecto calidad, ¿Cuál sería su evaluación y opinión acerca de la empresa Volcán Nevado como colaborador y por ende del contrato en mención?

Pedro Lagos Rojas

Constructor Civil

Magister (c) en Gestión Integral de Proyectos, Universidad Católica del Norte, Antofagasta.

pedro.lagos.rojas@gmail.com

**Figura 3.12: Entrevista Gerencia Manten. y Serv. Codelco Div. Chuquicamata
(Elaboración propia)**

3.3. SEGUNDA ETAPA: PREPARACIÓN, RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA EVIDENCIA (CONDUCCIÓN DEL CASO)

3.3.1. Preparación

La preparación para realizar un estudio del caso requiere poseer ciertas habilidades en el investigador, un entrenamiento adecuado y una preparación específica para realizar el estudio, que incluye el desarrollo de un protocolo del estudio del caso, la selección de los candidatos para el estudio del caso y la conducción de un estudio del caso piloto.

Con respecto a las habilidades que debe poseer el investigador, se pueden nombrar como principales las siguientes:

- i)** El investigador debe estar disponible para preguntar buenas preguntas e interpretar sus resultados.
- ii)** El investigador debe ser un buen “escuchador” y no estar atrapado por sus propias ideologías o preconcepciones.
- iii)** El investigador debe ser adaptable y flexible, de este modo diversas situaciones diferentes a las proyectadas pueden ser vistas como una oportunidad y no como una amenaza.
- iv)** El investigador debe tener una firme consistencia de los problemas que están siendo estudiados.
- v)** El investigador debe ser imparcial de nociones preconcebidas, incluyendo las derivadas de la teoría.

Con respecto al entrenamiento que debe tener el investigador, este comienza con la definición de las preguntas y el desarrollo del diseño del estudio del caso.

Dentro de estas tareas, se encuentra la confección del protocolo del estudio del caso, visto anteriormente. Esta herramienta es una buena opción

para potenciar la fiabilidad en la investigación de un estudio del caso, ya que este es muy útil guiando al investigador en la recolección de datos en la elaboración del estudio.

Un aspecto importante es la selección final de los sitios o individuos que servirán para el estudio del caso. Los candidatos pueden ser sitios o individuos o algunas otras entidades que sean dependientes de la unidad de análisis, pero hay que evitar que el proceso de selección sea extenso y requiera de mucho trabajo y tiempo.

Finalmente, la preparación final para la recolección de los datos es la conducción de un estudio del caso piloto, el cual puede ser escogido por varias razones no relacionadas a los criterios para seleccionar el caso final en el diseño del estudio del caso. El estudio del caso piloto ayudará a refinar el plan de recolección de datos con respecto al contenido de los datos y a los procedimientos a ser seguidos para el desarrollo de las encuestas a las unidades de análisis. Por lo tanto, su objetivo principal es establecer la coherencia y concordancia de las preguntas que contiene las encuestas y entrevistas.

Bajo este esquema, se tomará como caso piloto el proyecto de construcción y mantenimiento vial al interior de la división Chuquicamata perteneciente a Codelco, debido a que presenta una estructura acorde a consultar y evidencia variables de gestión que son parte del contrato, y a su vez no está exento de dificultades.

Así de esta forma, las preguntas que se utilizarán para el caso piloto serán las mismas a utilizar en las encuestas y entrevistas que se realizarán a las otras unidades de análisis, ya que la finalidad principal del caso piloto es precisamente afianzar la pertinencia de las preguntas de la encuesta en función de la claridad con que fueron redactadas y el grado de cumplimiento de los

objetivos planteados respecto al trabajo de campo. En definitiva, se puede evidenciar que el caso piloto es más bien formativo, ya que ayuda a desarrollar las líneas relevantes de preguntas, incluso puede ayudar en la clarificación conceptual para el diseño de la investigación.

3.3.2. Recolección de la evidencia

Las principales fuentes de evidencias que se utilizarán en el presente estudio corresponden principalmente a la interacción y recopilación de información y antecedentes provenientes de las entrevistas y encuestas realizadas a distintas personalidades de las diferentes unidades de análisis definidas para la investigación. Sin embargo, también se ha logrado recopilar información proveniente de la organización y la información correspondiente a la gestión de contrato por parte del cliente. En resumen, toda esta información recopilada configurará la base de la investigación empírica del estudio.

A continuación se detallan cada una de estas fuentes de evidencias y el rol que cumplirán en la investigación.

3.3.2.a.- Principales fuentes de evidencia

Las fuentes de evidencia más comúnmente utilizadas son: documentación, registros de datos, entrevistas, observaciones directas, observaciones participativas y artefactos físicos.

A continuación se muestra en la Figura 3.13 las fortalezas y las debilidades para cada una de estas fuentes, además es importante destacar que ninguna fuente considerada individualmente tiene una completa ventaja sobre las demás. De hecho las diferentes fuentes son altamente complementarias, por lo que se debería intentar utilizar la mayor cantidad de fuentes como fuera posible.

Fuente de Evidencia	Fortalezas	Debilidades
Documentación	Estable, puede ser revisada repetidamente. Discreta, no es creada como resultado de un estudio del caso Exacta, contiene nombres exactos, referencias, y detalles de un evento. Amplia cobertura, gran espacio de tiempo, muchos eventos y escenarios.	Recuperación, puede ser bajo. Sesgo selectivo, si la recolección es incompleta. Reportes sesgados, reflejan el sesgo o el desconocimiento del autor. Acceso, puede ser deliberadamente bloqueado.
Registros de datos	Igual que en documentación Precisa y cuantitativa	Igual que en documentación Accesibilidad, debido a razones de privacidad.
Entrevistas	Orientada, se enfoca directamente sobre el tópico del estudio del caso. Profundas, permite ver las inferencias causales	Sesgos, debido a la pobre construcción de preguntas. Respuestas sesgadas Inexactitud, debido a pobres recordatorios. Reflexibilidad, el encuestado dice lo que el encuestador quiere escuchar.
Observaciones directas	Realidad, cubre los eventos en tiempo real. Contextual, cubre los contextos de los hechos.	Consumo de tiempo Selectividad, si no hay una amplia cobertura. Reflexibilidad, incluso pueden proceder diferentemente porque están siendo observados. Costo – hora de los observadores
Observaciones participativas	Igual que en la observación directa Profundidad en los Interpersonales comportamientos y motivos.	Igual que en la observación directa Sesgos, debido a la manipulación de los investigadores en los eventos
Artefactos físicos	Profundidad en aspectos culturales Profundidad en operaciones técnicas	Selectividad Disponibilidad

Figura 3.13: Fortalezas y debilidades de seis fuentes de evidencias (Yin, 2002)

A continuación se explican cada una de estas fuentes:

- i) Documentación:* La información documentada es probablemente una de las más relevantes en cada tópico del estudio del caso. Este tipo de información puede tomar muchas formas y debería ser objeto del explícito plan de

recolección de datos. Se pueden considerar las siguientes variedades de documentos:

- Cartas, memorandos y otros comunicados.
- Agendas, comunicaciones y minutas de reuniones, y otros reportes escritos de eventos.
- Documentos administrativos, propuestas, reportes de avance, y otros reportes internos.
- Estudios formales o evaluaciones del mismo sitio que está bajo estudio.
- Recortes de periódicos y otros artículos difundidos en medios masivos.

Para el caso de estudio, esta información cobra real importancia en los registros de gestión de calidad que pudieran existir del proyecto, tales como procedimientos, diagramas de flujos, mapa de procesos, protocolos, entre otros, que indiquen como se trabaja el aseguramiento o gestión de la calidad en el proyecto.

- ii) **Registros de datos:** Para muchos estudios de casos, los registros de datos también pueden ser muy relevantes. Principalmente se registra la información relacionada a las unidades de análisis, con el fin de elaborar un panorama lo más completo posible a fin de poder evaluar y categorizar a los individuos u organizaciones a encuestar.
- iii) **Observaciones directas:** Al realizar una visita de campo al sitio del estudio del caso, se estará creando la oportunidad para realizar una observación directa. Siempre habrá conductas relevantes o condiciones ambientales que estarán disponibles a una observación. Tales observaciones sirven como otra fuente de evidencia en los estudios del caso.
- iv) **Observaciones participativas:** Las observaciones participativas es un modo especial de observación en el cual el investigador no es un observador pasivo,

ya que asume una variedad de roles dentro de la situación del estudio del caso y puede participar en los eventos que están siendo estudiados.

v) **Artefactos Físicos:** Otra fuente de evidencia corresponde a los artefactos físicos o culturales, dispositivos tecnológicos, herramientas o instrumentos, o alguna otra evidencia física. Estos artefactos pueden ser observados como parte de una visita de campo, además los artefactos físicos tienen menos importancia en la mayoría de los tipos de estudios de casos y no se aplicarán en la presente investigación.

vi) **Entrevistas:** Es una de las más importantes y esenciales fuentes de información en el estudio del caso. Lo ideal es que las entrevistas parezcan estar guiando conversaciones más que una serie de estructuradas preguntas. Comúnmente las entrevistas en el estudio del caso son de una naturaleza abierta, en la cual el investigador puede plantear preguntas claves relacionadas a los hechos de una situación, o de una materia, tan bien como solicitar la opinión del entrevistado acerca de los eventos. Incluso se le puede preguntar al entrevistado sobre su visión en ciertos hechos y se puede utilizar tales proposiciones como la base de un futuro estudio.

En general, las entrevistas son una esencial fuente de evidencias del estudio del caso porque la mayoría de ellos son relativos a acciones humanas. Estas acciones humanas pueden provocar situaciones tales como proveer de una importante visión en una situación, o proveer de atajos a la historia previa de la situación, ayudando a identificar otras fuentes relevantes de evidencias. Sin embargo, resulta razonable considerar que siempre existirán sesgos, por lo tanto es necesario confirmar los datos de las entrevistas con otras fuentes de información.

En nuestro caso de estudio, se ha considerado realizar entrevistas a las personalidades estratégicas de cada una de las unidades de análisis, de las cuales se concluye que pueden entregar mayor información acerca del tema de investigación que solo contestando una encuesta, esto debido al conocimiento

del tema en cuestión, y la experiencia obtenida al observar una serie de distintas situaciones.

3.3.2.b.- Principios de la recolección de datos

Los beneficios desde las seis fuentes de evidencia pueden ser maximizados si se siguen tres principios. Según Yin (2002) estos principios son relevantes en todas las fuentes y, cuando son utilizados apropiadamente, pueden ayudar a tratar con los problemas de establecer la validez de la construcción y para la fiabilidad de la evidencia del estudio del caso.

A continuación se detalla cada uno de estos principios y sus alcances:

a) *Uso de múltiples fuentes de evidencia:* La utilización de fuentes individuales de evidencia no es recomendada para la conducción de estudios del caso, por el contrario una mayor fortaleza de la recolección de datos en un estudio del caso es la oportunidad de utilizar diversas fuentes de evidencia en forma conjunta.

El uso de múltiples fuentes de evidencia en el estudio del caso permite al investigador observar un amplio rango de problemas históricos, de actitudes y de comportamientos.

Sin embargo, la más importante ventaja presentada por el uso de múltiples fuentes de evidencia es el desarrollo de líneas convergentes de investigación, produciéndose un proceso de triangulación.

De este modo, cualquier resultado o conclusión en el estudio del caso, será probablemente mucho más convincente y certero si está basado en varias fuentes de información, permitiendo la comprobación de los resultados obtenidos.

En el caso de nuestra investigación, las múltiples fuentes de evidencia corresponden a los distintos entrevistados y encuestados dentro de las unidades de análisis, que en este estudio corresponderán principalmente a la organización madre del proyecto, la empresa Ingeniería Volcán Nevado Ltda., junto a la gestión del proyecto propiamente tal, Construcción y Mantenimiento Vial División Chuquicamata, y a la organización mandante o cliente, el cual corresponde a la corporación Codelco perteneciente a esta misma división.

Toda esta información recopilada o datos, sumado a la documentación referente a la gestión de la calidad proveniente de la organización y del cliente, convergerán, en la representación de los hechos como indica la figura 3.14 de forma teórica, y definida de manera más concreta en la figura 3.15.

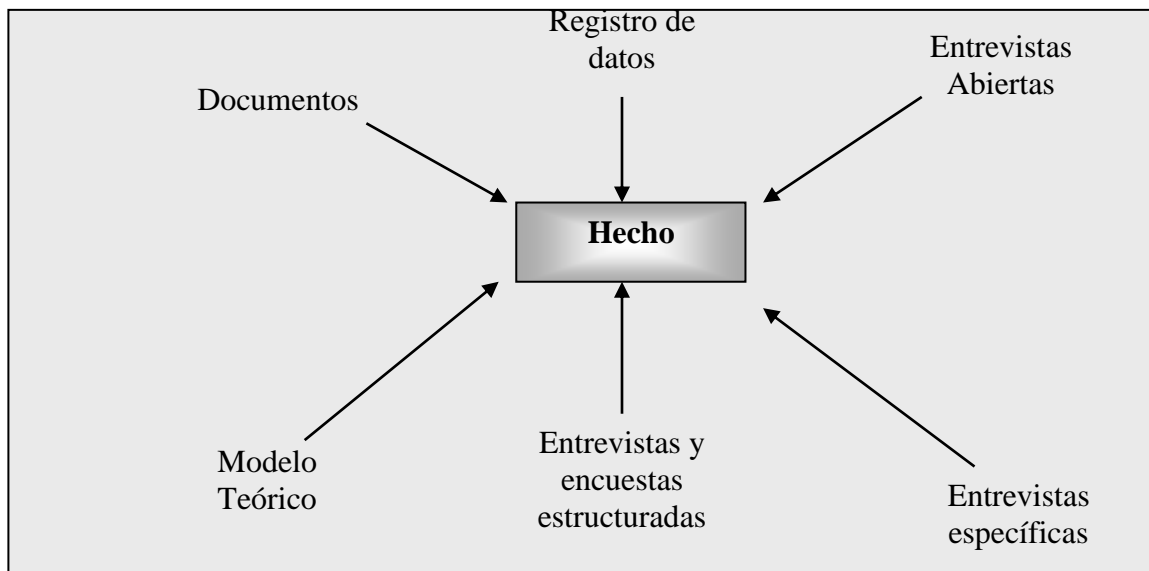
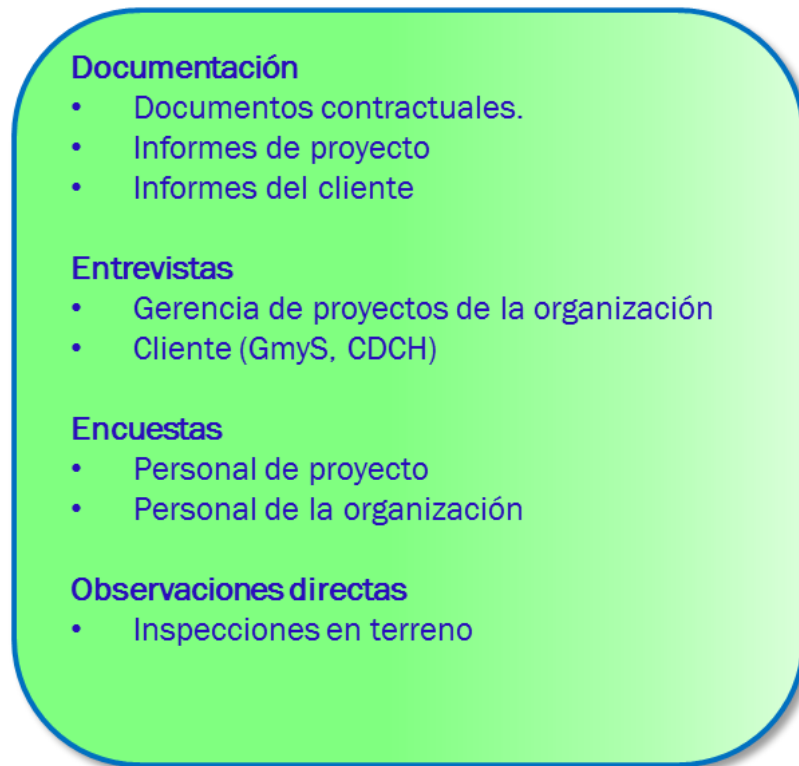


Figura 3.14: Convergencia de la evidencia en la investigación (Yin, 2002)



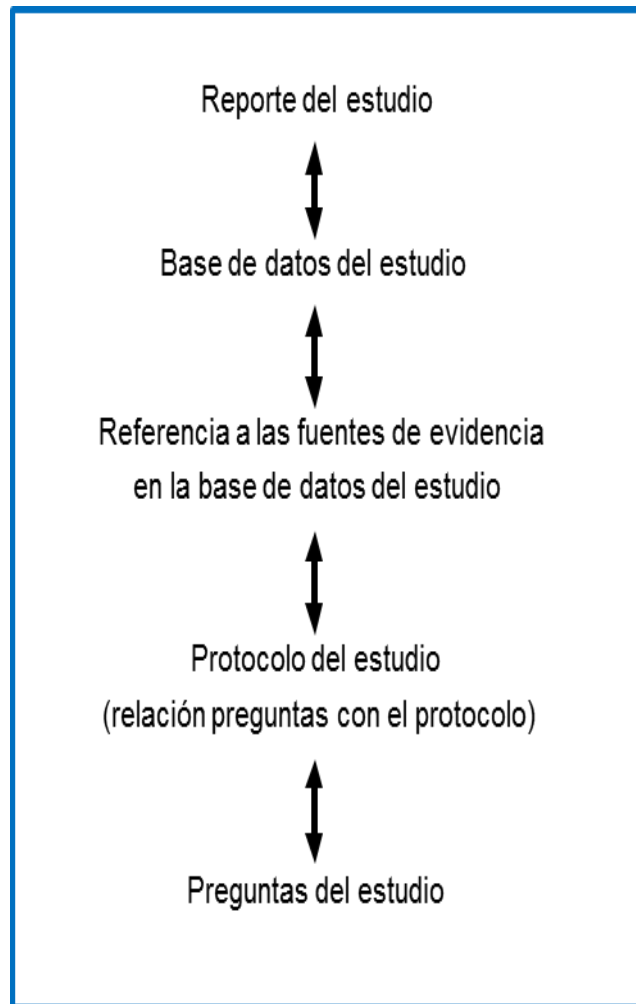
**Figura 3.15: Fuentes de evidencia para la investigación
(Elaboración propia)**

b) Crear una base de datos del estudio del caso: Un segundo principio tiene que ver con la forma de organizar y documentar la recolección de los datos para los estudios del caso.

En la presente investigación se generará una base de datos con la información relevante, en donde se tabularán las respuestas a las encuestas y entrevistas de acuerdo a una clasificación a determinar; por unidades de análisis, temas tratados, entre otras.

c) Mantener una cadena de la evidencia: Otro principio a ser seguido, para incrementar la fiabilidad de la información en un estudio del caso, es mantener una cadena de evidencia.

En términos prácticos, el principio permite a un observador externo, en este contexto al lector del estudio del caso, seguir la derivación de cualquier evidencia, partiendo desde una inicial pregunta de investigación hasta las últimas conclusiones del estudio del caso.



**Figura 3.16: Cadena de la evidencia
(Yin, 2002)**

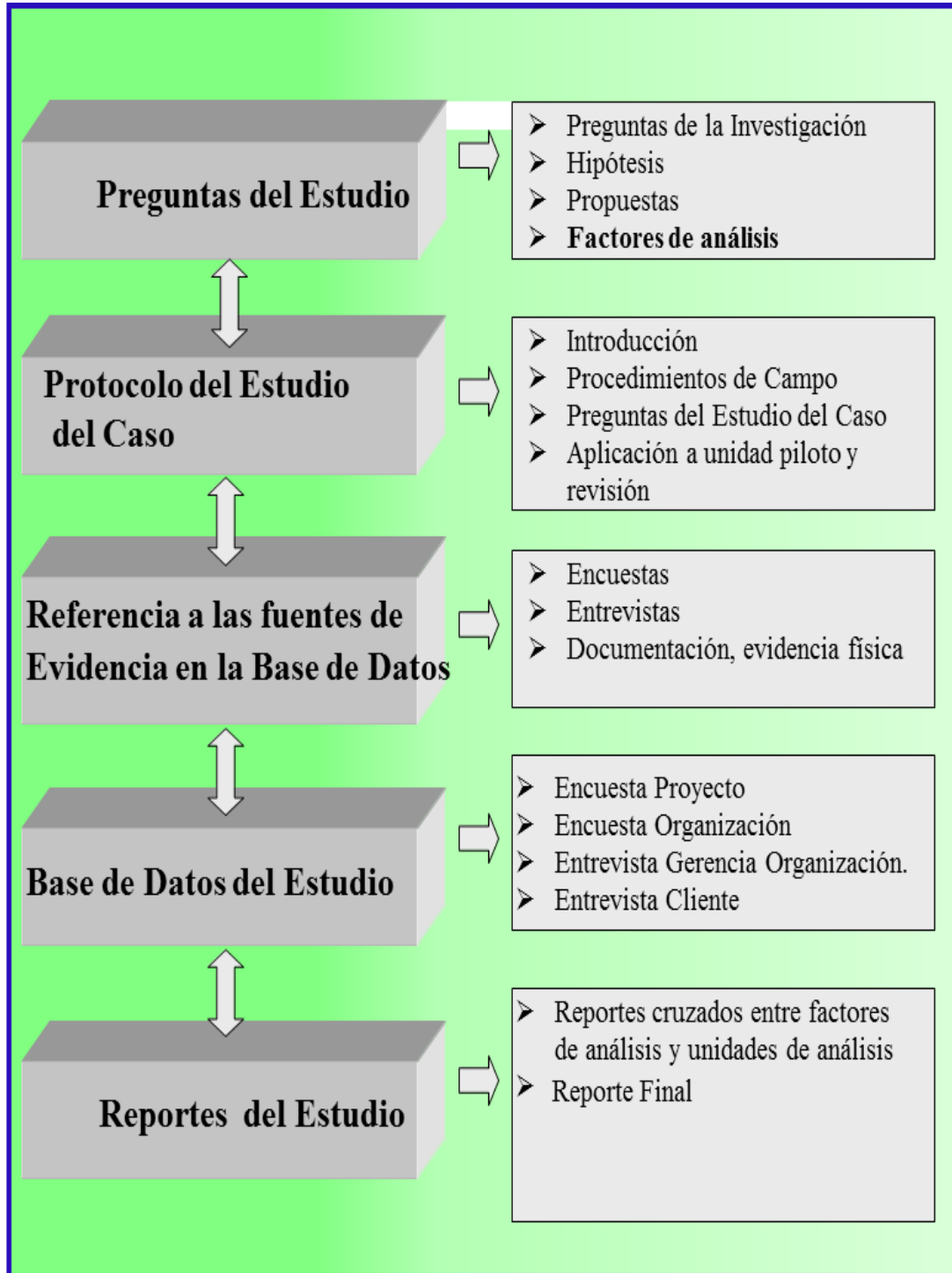


Figura 3.17: Cadena de la evidencia aplicada a la Investigación Empírica

(Adaptado desde Yin, 2002)

3.4. TERCERA ETAPA: ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Para finalizar, el análisis teórico de la metodología del estudio del caso, en esta tercera etapa, está compuesto tanto, por el análisis de la evidencia, como por el de los diferentes reportes que llevarán finalmente al desarrollo de la conclusión de la investigación.

El análisis de los datos consiste en examinar, categorizar, tabular, probar u otra combinación tanto de la evidencia cualitativa como cuantitativa con la finalidad de guiar y evaluar los resultados de una investigación respecto a sus proposiciones iniciales. En tal contexto es útil familiarizarse con las diversas técnicas de manipulación y herramientas de análisis, no obstante, y de acuerdo a Robert Yin (2002) cada estudio del caso debería esforzarse en tener una “estrategia de análisis”, donde se defina: “qué analizar y por qué analizarlo”.

Sin embargo, más allá de escoger las estrategias y las técnicas de análisis de la evidencia, Robert Yin (2002) plantea que el desafío es llegar a producir un análisis de alta calidad, para lo cual es imprescindible que los investigadores atiendan a “toda” la evidencia, mostrando y presentando dicha evidencia de forma separada de cualquier interpretación, y mostrar un adecuado interés por explorar interpretaciones alternativas.

3.4.1. Estrategias de análisis de la evidencia

De acuerdo a Robert Yin (2002) el análisis de la evidencia de un estudio del caso es el aspecto más difícil en la realización del estudio. En dicho análisis cobra mucha importancia la experiencia del investigador, un riguroso estilo de razonamiento y una suficiente presentación de evidencias a lo largo de toda la investigación, por último una cuidadosa consideración de las interpretaciones alternativas.

Sin embargo, más que familiarizarse con una o más herramientas de análisis de datos, es más importante contar con una estrategia de análisis. Una vez que ya se tiene una estrategia, las herramientas se pueden volver extremadamente útiles y relevantes, ya que la estrategia pueda ayudar a que dichas herramientas se utilicen más efectiva y eficientemente. Además la estrategia puede ayudar a considerar en mejor forma a la evidencia, a través de la producción de compilaciones, desarrollo de conclusiones analíticas, y para descartar interpretaciones alternativas.

A continuación se mencionan las estrategias de análisis de la evidencia propuestas por Robert Yin (2002).

- ***Contar con las proposiciones teóricas;*** Se trata de darles seguimiento a través del estudio. Los objetivos originales y diseños del estudio del caso presumiblemente estarán basados en tales proposiciones, los cuales a su vez reflejarán una serie de preguntas de investigación, revisión de la literatura y nuevas hipótesis o proposiciones. Por ende, las proposiciones ayudan a enfocar la atención sobre ciertos datos y a ignorar otros. Las proposiciones también ayudan a organizar y ordenar el estudio del caso.
- ***Plantear explicaciones rivales;*** Corresponde a intentar definir una prueba de explicaciones rivales. Esta estrategia puede relacionarse con la anterior cuando las proposiciones teóricas originales están vinculadas a hipótesis rivales.
- ***Desarrollar una descripción del caso;*** Trata acerca de desarrollar una estructura descriptiva para organizar el estudio del caso. Esta estrategia es menos preferida que las anteriores pero sirve como una alternativa cuando se tienen dificultades en la aplicación de las anteriores estrategias.

3.4.2. Técnicas de análisis de la evidencia

Según Yin (2002), las técnicas de análisis de la evidencia deben ser utilizadas como una parte de la estrategia general para el análisis de dicha evidencia y son especialmente útiles para tratar los problemas de la validez interna y de la validez externa en la realización de los estudios del caso. Dentro de estas técnicas mencionaremos las principales a continuación:

i) Comparación de modelos; Corresponde a la comparación de modelos lógicos, en donde se propone una comparación lógica de un modelo de base empírica con uno de base predictiva, o con varias predicciones alternativas. Si los modelos coinciden, los resultados pueden ayudar al estudio del caso a fortalecer su validez interna. La comparación de modelos puede ser de cuatro formas:

- *Utilizar diversas variables dependientes como modelo.*
- *Explicaciones rivales como modelos.*
- *Modelos más simples.*
- *Precisión en la comparación de modelos.*

ii) Elaboración de una explicación; Esta técnica de análisis de la evidencia corresponde a una comparación de modelos, en donde el beneficio es analizar los datos del estudio del caso para construir una explicación relacionada al caso. Yin (2002), plantea tres tipos de técnicas que deben ser consideradas para la elaboración de una explicación, las cuales se mencionan a continuación.

- *Elementos de la explicación.*
- *Naturaleza iterativa en la elaboración de la explicación.*
- *Problemas potenciales en la elaboración de una explicación.*

iii) Análisis de secuencias; Una tercera técnica de análisis de la evidencia es conducir un análisis de secuencias, la cual es similar al análisis de secuencias en experimentos o cuasi experimentos. Yin (2002), destaca tres tipos de análisis de secuencias: secuencias simples, secuencias complejas y cronologías.

iv) Elaboración de modelos lógicos; Esta técnica se utiliza en la realización de evaluaciones al estudio del caso. El modelo lógico contempla deliberadamente una compleja cadena de eventos en el tiempo, donde dichos eventos están organizados en repetidos modelos de causa-efecto-cause-efecto; mientras una variable dependiente (evento) en una fase temprana llega a ser una variable independiente (evento causal) para la siguiente fase. El uso de los modelos lógicos como una técnica analítica consiste en comparar eventos empíricamente observados respecto a eventos teóricamente pronosticados. Conceptualmente, se puede considerar esta técnica como otra comparación de modelos. Sin embargo, dada las fases secuenciales en la elaboración del modelo lógico merecen ser considerados como una técnica analítica separado de la comparación de modelos.

Yin (2002) propone cuatro tipos de modelos lógicos, siendo su principal variación la unidad de análisis, estos son:

- Modelo lógico a nivel individual, el cual se concentra en las personas y su conducta.
- Modelo lógico a nivel de empresa.
- Modelo lógico a nivel de una configuración alternativa para una organización.
- Modelo lógico a nivel de programas.

v) Síntesis de casos cruzados; Esta técnica se aplica específicamente en el análisis de la evidencia de casos múltiples y es especialmente relevante si se

contrastan al menos dos casos. La síntesis de casos cruzados puede ser realizada si los individuales estudios del caso han sido previamente conducidos como estudios de investigación independientes o como una prediseñada parte de un mismo estudio.

3.4.3. Requisitos para una alta calidad de análisis

De acuerdo a Robert Yin (2002), no importa que estrategia y técnica de análisis de la evidencia se haya escogido, se deberá hacer todo lo necesario para estar seguro que el análisis sea de alta calidad.

Al menos cuatro principios subyacen bajo toda buena investigación y requieren una gran atención:

1º El análisis deberá mostrar que se consideraron todas las evidencias. La estrategia de análisis, incluido el desarrollo de hipótesis rivales, debe ser exhaustiva. El análisis debería mostrar como éste busca tanta evidencia relevante como fuera posible, y las interpretaciones deberían tomar en cuenta a toda esta evidencia y no permitir que se pierda alguna de ella. Si no se logra este estándar, el análisis puede ser vulnerable a interpretaciones alternativas basadas en la evidencia que se ha ignorado.

2º El análisis de la evidencia deberá considerar, si es posible, todas las interpretaciones rivales importantes. Si alguien tiene una explicación alternativa para uno o más de los resultados de la investigación, se debería hacer de dicha explicación un rival.

3º El análisis de la evidencia deberá considerar a los aspectos más importantes del estudio del caso. Se tienen que demostrar las mejores habilidades analíticas enfocadas en la cuestión más importante, preferiblemente definiéndolo al comienzo del estudio del caso. Además, para evitar desvíos

hacia problemas menores, el análisis debe ser lo menos vulnerable posible a que el problema principal esté siendo evitado por la posibilidad de obtener resultados negativos.

4º Se deberá utilizar el conocimiento experto y previo del investigador en el estudio del caso. La fuerte preferencia es porque al tener un profundo conocimiento del problema a investigar, o en su defecto de la materia o sector en que se aplicara la investigación, da una considerable ventaja en el análisis del problema.

3.4.4. Reportes en la metodología del caso

De acuerdo a Yin (2002), el reporte de un estudio del caso significa llevar los resultados y descubrimientos de una investigación a conclusiones. Independiente de la forma del reporte, existen pasos similares para la composición del estudio del caso: Identificar a la audiencia hacia quien estará dirigido el reporte, escoger un formato para escribir el reporte del estudio del caso, seguir una estructura para la composición final del reporte y por último seguir ciertos procedimientos estándar para la realización de un reporte. A continuación se desarrollarán cada uno de estos pasos.

3.4.4.a.- Identificación de la audiencia

Este primer paso se refiere a la forma en que se presentarán los resultados. Yin (2002) expone que existen diversas formas para presentar los resultados de un estudio de caso, en función de los objetivos perseguidos, como del público al que va dirigido. Cada público al cual se dirige el estudio tiene intereses particulares que deben ser tomados en cuenta e involucran una cantidad de tiempo diferente para el análisis del reporte.

3.4.4.b.- Formatos para escribir el reporte del estudio del caso

Yin (2002) expone que entre los formatos escritos para el estudio del caso hay al menos cuatro importantes variedades. El primero es el clásico estudio del caso único, donde una sola narrativa es utilizada para describir y para analizar el caso. Se puede completar la narrativa con tablas, gráficos u otras figuras. Un segundo tipo de reporte es producto de múltiples casos como una versión del anterior.

Este tipo de reporte de un múltiple caso contiene varios reportes, normalmente presentados en secciones separadas para el reporte de cada uno de los casos. El reporte también puede contener una sección que incluya un análisis cruzado de los casos. Un tercer tipo de reporte cubre tanto a casos múltiples como a casos únicos y plantea una redacción en base a una serie de preguntas y respuestas. El cuarto tipo de reporte se aplica en casos múltiples e incluye un solo reporte de todos los casos, apoyándose básicamente en los reportes cruzando los casos.

3.4.4.c.- Estructuras para la composición del estudio del caso

De acuerdo a Yin (2002), los capítulos, sección es y otros componentes de un reporte deberían estar organizados en algún sentido, esto es lo que constituye a la estructura para la composición del reporte del estudio del caso. Se proponen seis estructuras ilustrativas que pueden ser utilizadas con estudios de casos de tipo explicativo, descriptivo y exploratorio.

Se pueden observar en la tabla 3.2 las estructuras para composición del estudio del caso y su utilización respecto a los diferentes tipos de estudios de casos.

Tipo de Estructura	Propósito del Estudio del Caso (Casos únicos o múltiples)		
	Explicativo	Descriptivo	Exploratorio
1. Analítica lineal	X	X	X
2. Comparativa	X	X	X
3. Cronológica	X	X	X
4. Construcción de teorías	X		X
5. De suspenso			
6. No secuenciales		X	

Tabla 3.3: Estructuras para la composición del estudio del caso (Yin, 2002)

A continuación se analizarán los principales aspectos de cada una de estas estructuras.

- **Estructura analítica lineal:** Este es un acercamiento estándar para la composición de reportes de investigación. La secuencia de los capítulos comienza con el problema que está siendo estudiado y una revisión de la literatura relevante. Luego los otros capítulos proceden a cubrir la metodología utilizada, los resultados desde el análisis y la recolección de datos, y finalmente las conclusiones e implicaciones de los resultados.
- **Estructura comparativa:** Esta estructura repite el mismo caso dos o más veces, comparando las descripciones alternativas o explicaciones desde los casos iguales.
- **Estructuras cronológicas:** Generalmente los estudios de casos cubren eventos en el tiempo, esta tercera estructura presenta la evidencia del estudio del caso en orden cronológico.
- **Estructura para la construcción de teorías:** En ésta estructura la secuencia de capítulos o secciones sigue alguna lógica construcción de teorías.

- **Estructuras no secuenciales:** Una estructura no secuencial es aquella en que la secuencia de las secciones o capítulos no asume una particular importancia.

3.4.4.d.- Procedimientos estándar para la realización de un reporte

Según Yin (2002), existen tres importantes procedimientos para la realización del reporte. A continuación se puntualizan sus características:

- **Dónde y cómo comenzar la composición del reporte:** El ideal es comenzar desde un inicio, dando forma a la bibliografía y a la metodología.
- **Identidad de los casos:** Los casos presentes en la investigación serán tratados de una forma abierta o anónima.

Se aconseja presentar abiertamente todo el desarrollo de los casos y sus unidades de investigación.

- **La revisión del reporte final del estudio del caso:** Este proceso se constituye en un procedimiento de validación y está relacionado a la calidad global del estudio.

El procedimiento consiste en tener el borrador del reporte revisado, no solo por los pares sino que también por los participantes e informantes del caso.

Desde un punto de vista metodológico, las correcciones hechas a través de este proceso reforzarán la exactitud del estudio del caso, favoreciendo el proceso de la validez de la construcción del estudio.

Unidades	Factores de análisis a evaluar				Conclusión análisis Cruzado
de Análisis	Factor 1	Factor 2		Factor n	
Enc.UA 1				Análisis Unidad 1
Enc.UA 2					Análisis Unidad 2
Ent.UA 2					
Ent.01 UA 3					
Ent.02 UA 3					
Análisis de los Factores	Análisis Factor 1	Análisis Factor 2		Análisis Factor n	Reporte General del Caso

.....

Figura 3.18: Estructura teórica para generar un reporte del caso (Alvarado, 2010)

Para el desarrollo del reporte del caso de la investigación de acuerdo a Yin (2002) implica llevar los resultados y descubrimientos de una investigación a conclusiones, en el presente estudio se pretende llevar los resultados de la investigación a una visión clara y concreta de la realidad de la organización y del entorno del proyecto, con el fin de utilizar esta información como base para el diseño de un plan de calidad que sea a la medida del proyecto de acuerdo a sus necesidades de hoy, y que sirva como guía para generar el mejoramiento continuo a futuro dentro de su funcionamiento.

CAPÍTULO IV

RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1. GENERALIDADES

En este capítulo, se explicará la forma en cómo se recolectó la información para dar sentido a la investigación. Corresponde mencionar que en el capítulo anterior se explicó en detalle la teoría de cómo se realiza el diseño de la investigación incluyendo todos los aspectos que debieran ser considerados en el estudio del caso, a fin de otorgar una pauta de comprensión para el presente capítulo, en el cual la teoría se mostrará su aplicada en las distintas aristas estudiadas en esta fase de la investigación.

Es importante destacar que el investigador pretendió seguir de manera exacta las indicaciones teóricas para la conducción de la investigación, en donde algunos aspectos del diseño quedan claramente expuestos y evidenciados, mientras otros requieren de mayor análisis, por lo que su entendimiento de acuerdo a lo indicado en el diseño, es de mayor complejidad. Sin embargo, al simplificar ciertas fases de la investigación empírica se facilitan la comprensión de la problemática al lector, y a su vez permite llegar a conclusiones más directas respecto al suceso estudiado.

En síntesis, el presente capítulo muestra cómo se realizó la recolección de datos, como se tabuló la información y finalmente como se logra obtener un análisis cualitativo a través del contraste de la información, a partir de las unidades de análisis definidas y los factores de análisis determinados por su importancia y fuerte relación con el tema en estudio.

Para finalizar, se destaca lo enriquecedor y potente que resulta atravesar por el proceso de la investigación empírica, ya que si bien es un camino no

exento de dificultades, otorga recompensas invaluableles respecto a lo altamente interesante que es posible encontrar en beneficio del estudio en sí mismo, ya que muestra aspectos y matices desconocidos e impensados para el investigador, derribando cualquier opinión o juicio previo respecto al tema a investigar.

Por tal razón, se sugiere al lector no olvidar esta premisa, la cual le puede permitir conocer perfiles no previstos y de alto valor con respecto a lo que se desea conocer.

4.2. CONDUCCIÓN DEL CASO

De acuerdo a lo indicado anteriormente, para la realización de este estudio de caso, se definieron unidades de análisis las cuales están determinadas por el proyecto, para el tema de nuestro estudio el contrato de construcción y mantenimiento vial al interior de la División Chuquicamata de Codelco; La Organización, en este caso la empresa contratista y colaboradora, Ingeniería Volcán Nevado Ltda., finalmente: El Cliente, para el estudio, la Gerencia de Mantenimiento y Servicios de la División Chuquicamata, en específico su superintendencia y departamento de administración de contratos.

La selección de estas unidades de análisis obedece a que el investigador, inserto en la realidad diaria del proyecto en mención, reconoce a éstas como ejes fundamentales de desarrollo para el tema central de investigación, el cual está relacionado a como se realiza la Gestión de la Calidad del proyecto.

Con respecto a la recolección de la evidencia, para cada una de estas unidades de análisis se definió la forma de cogida de información de acuerdo al criterio del investigador, quién determinó que se haría a través de entrevistas a personalidades tanto de la organización como del cliente, parametrizando que,

estas personas son las encargadas de tomar decisiones con respecto al transitar del proyecto, y estas medidas son de alta influencia en el desarrollo de este, y su devenir en el futuro.

Por otra parte, se generaron encuestas al proyecto y a la organización, con el fin de contrastar la forma global de ver las distintas problemáticas o temas de interés planteados tanto desde el interior como desde fuera de este, para así obtener una visión más amplia y a su vez diversa de la información.

En la figura 4.1., se grafica de forma práctica el abordaje a las distintas unidades de análisis.



Figura 4.1: Recolección de evidencia según las unidades de análisis (Elaboración propia)

Cabe señalar, que además se ha recopilado una serie de información proveniente de la organización, como documentación existente de proyectos anteriores en donde se esbozaron procedimientos acerca de cómo asegurar la calidad, los que fueron diseñados en su oportunidad para abordar un proyecto en particular, pero de los cuales no existe evidencia de su real aplicación.

Por otro lado, por parte del cliente, se considero que Codelco División Chuquicamata, posee un potente sistema de gestión integrado, y dentro de este se le da una gran importancia a los temas relacionados con la Gestión de la Calidad, por lo que se evaluó dicha información, sin embargo, no fue posible tener acceso a registros de su aplicabilidad en este proyecto, al menos en la Gerencia o Superintendencia de las cuales depende este contrato, ya que el principal servicio al que esta gerencia está abocado es a la manipulación del producto, en este caso, concentrado de cobre de alta pureza, y es responsable de su acopio, mantenimiento, carguío y traslado a disposición final, por lo que este contrato de servicio pasa a ser de segundo orden, ya que no interviene en la cadena o proceso de producción del producto principal.

Otro elemento de gran importancia considerado en la investigación empírica, es la observación directa y objetiva realizada por el investigador, la cual aporta otras variables de análisis que permiten facilitar el estudio del tema.

En la figura 4.2., se muestran las distintas fuentes de recolección de evidencia empírica utilizadas. Cabe recordar que ninguna de estas es viable por sí sola, sino que su análisis debe venir desde la complementación de la mayoría de ellas.



**Figura 4.2: Fuentes de evidencia empírica
(Elaboración propia)**

De acuerdo a lo anterior, se cumple con el primero de los principios de recolección de datos de Yin (2002), con respecto al utilizar múltiples fuentes de evidencia.

En relación al segundo principio, referente a crear una base de datos, más adelante veremos en este capítulo como se organizan los datos recogidos y que corresponden a la información de mayor relevancia del estudio.

Finalmente, se contempla el principio de mantener siempre la cadena de evidencia con el fin de otorgar fiabilidad a la información, y a su vez permitirle al lector dar un seguimiento al estudio del caso, desde el comienzo hasta sus conclusiones finales (ver figura 4.3.).

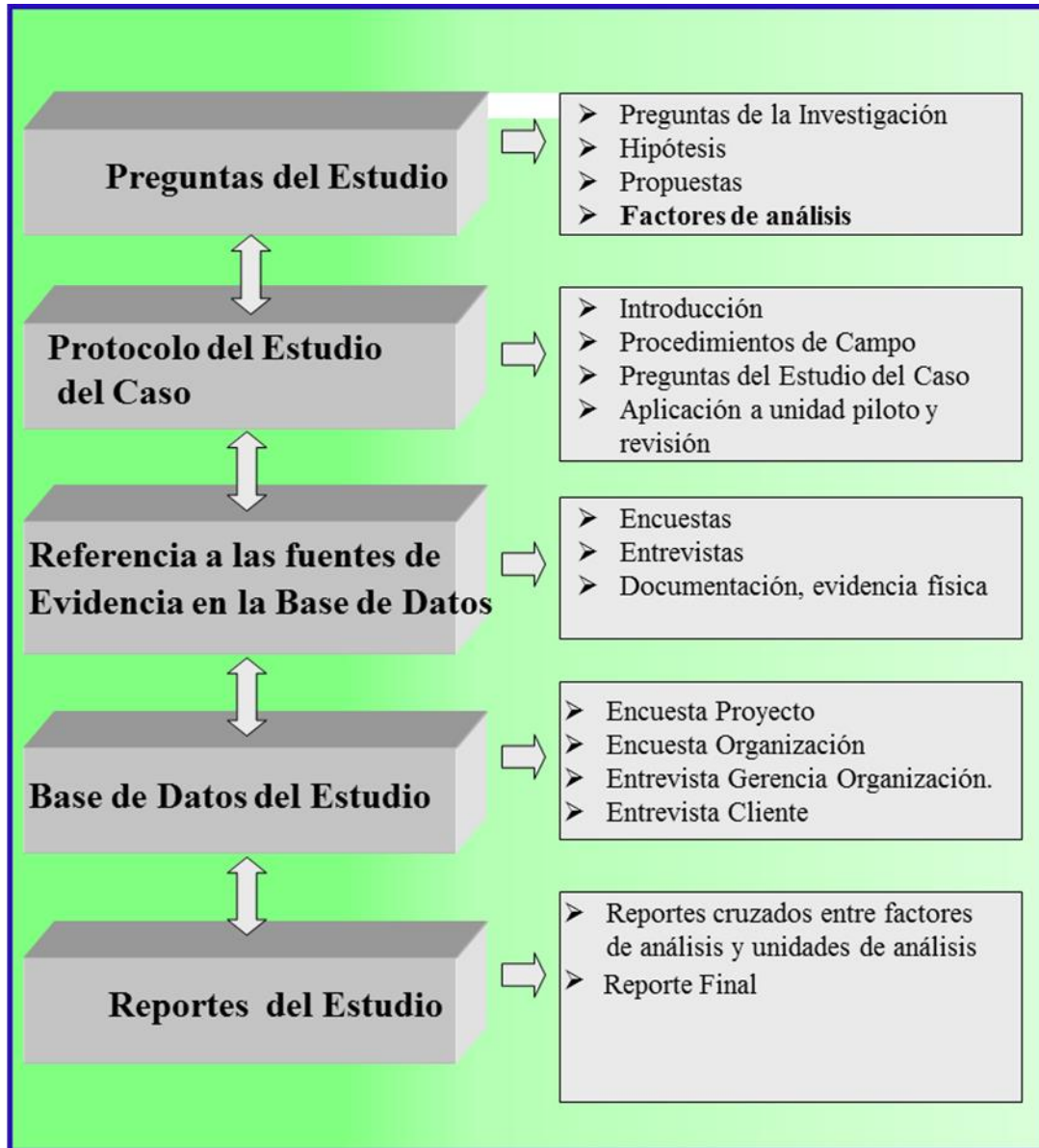


Figura 4.3: Cadena de la evidencia aplicada a la Investigación Empírica (Adaptado desde Yin, 2002)

A continuación se mostrará en detalle el procesamiento de la información obtenida, con el fin de ir conduciendo el estudio al análisis cualitativo de los resultados de acuerdo a los factores de análisis definidos que están directamente relacionados con el tema de estudio.

4.3. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA

Para poder explicar cómo se realizó el procesamiento de la información obtenida en el estudio de campo, es necesario separar los desarrollos de acuerdo a las unidades de análisis, ya que en cada caso el proceso se realizó de manera diferente, por lo que resulta necesario explicar el alcance que tuvo en cada una de ellas.

4.3.1. Información proveniente de la organización

En principio, se contextualizará el entorno donde se encuentra inmersa esta unidad de análisis, para luego explicar cómo se generó la obtención de los datos.

La organización, de la cual depende el proyecto, es más bien pequeña y se encuentra instalada en el barrio industrial de Calama, con oficinas de servicios para la operación de los distintos propósitos que la empresa posee, tales como bodegas, taller mecánico, aparcadero de equipos y oficinas administrativas con todos los servicios básicos necesarios para la operación diaria.

En estas instalaciones se encuentran de forma permanente personal perteneciente a la gerencia de operaciones, y es posible realizar trabajos de administración para los distintos contratos existentes, entre estos, el proyecto en estudio ubicado en Chuquicamata, y otro de similar importancia y naturaleza, ubicado en la División Radomiro Tomic (RT), también perteneciente a Codelco.

Por lo tanto, en este contexto de organización, se realizaron encuestas que involucraron al personal de la Gerencia de Operaciones, y parte del personal operativo de Radomiro Tomic, los que en varios cargos coinciden con el personal operativo de Chuquicamata.

Por tal motivo, el instrumento encuestador fue el mismo que se utilizó en Chuquicamata, dejando la salvedad que en las preguntas referentes a Chuquicamata, su respuesta debería ser pensando en Radomiro Tomic, en el caso del personal que labora en dicha división. Por otra parte, en la organización se realizaron entrevistas a las personalidades que ejercen influencia sobre el proyecto, basado básicamente en el poder en la toma de decisiones, ya que estas afectan en algún grado de importancia el devenir del proyecto.

Estas entrevistas fueron realizadas al Gerente de Operaciones de la organización, quién tiene completa permanencia en Calama; y al Gerente General y propietario de la empresa, quién solo realiza visitas eventuales a Calama, y su permanencia es en Santiago de Chile. Los resultados de estas conversaciones, se resumen en aseveraciones acerca del tema en estudio bajo el prisma de los factores de análisis definidos, están contenidos en la matriz de análisis de casos cruzados que se verá posteriormente.

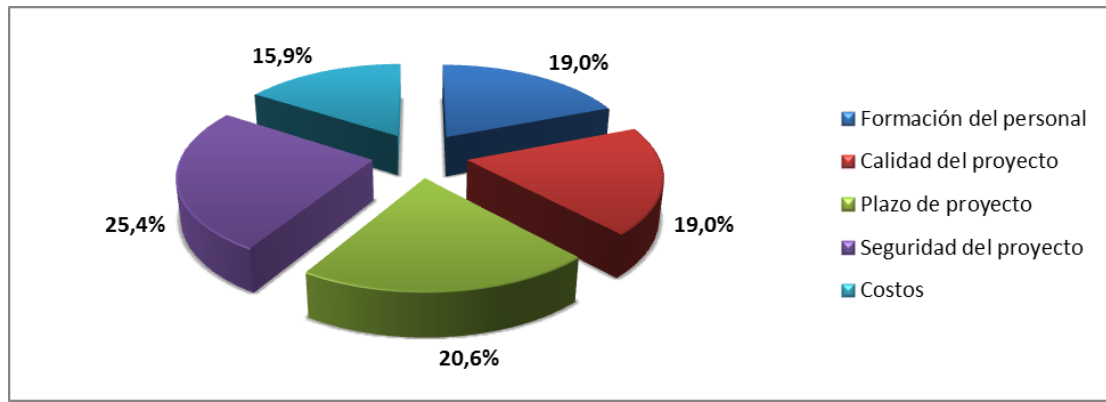
A continuación, se muestra la información obtenida del proceso de encuestas en la organización, junto a sus resultados, agrupados por factor de análisis.

4.3.1.a. Reporte encuestas en la organización

- **Factor 1: Gerenciamiento de la Organización**

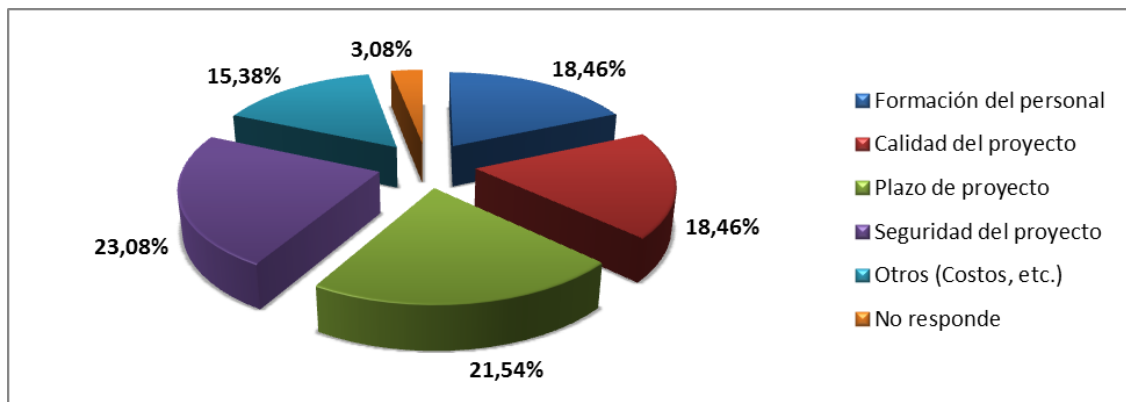
1.1.- Dentro de las operaciones normales de la empresa y del proyecto Chuquicamata, evalúe la importancia de los siguientes **factores en la productividad** e indique otros importantes acorde a su experiencia.

EN LA EMPRESA



**Figura 4.4: Factores de Productividad en la Empresa
(Elaboración Propia)**

EN PROYECTOS



**Figura 4.5: Factores de Productividad en el Proyecto
(Elaboración Propia)**

1.2.- ¿Qué importancia cree usted que tienen los siguientes factores en la empresa y en el proyecto Chuquicamata?.

EN LA EMPRESA

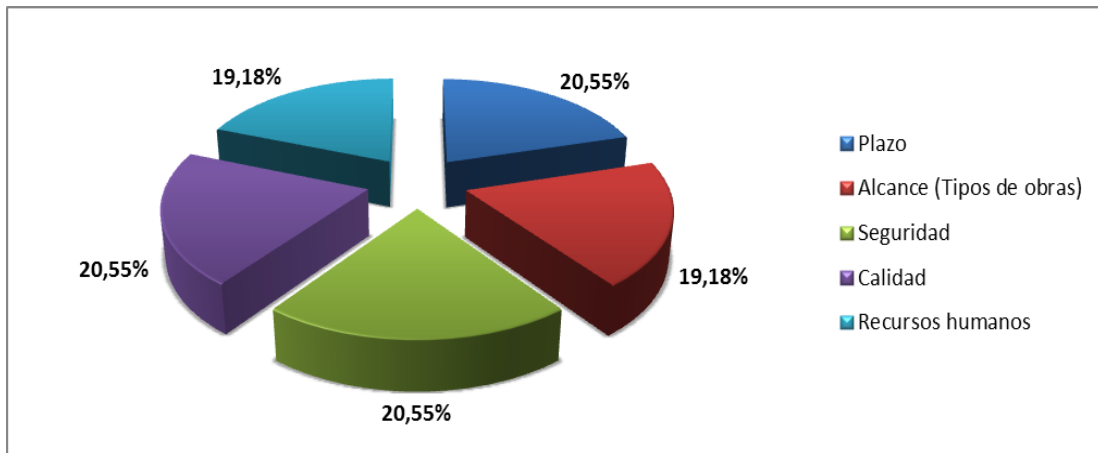


Figura 4.6: Factores de Importancia en la Empresa (Elaboración Propia)

EN PROYECTOS

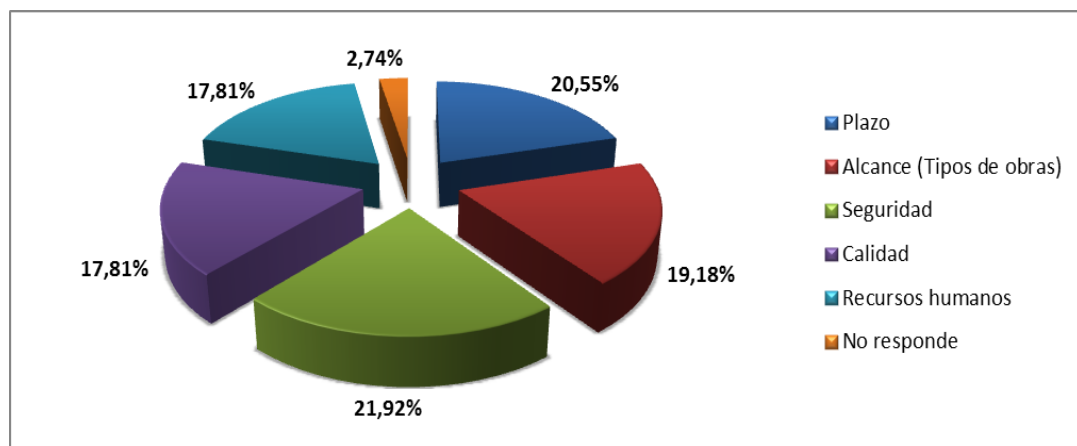


Figura 4.7: Factores de Importancia en el Proyecto (Elaboración Propia)

1.3.- Favor indique algunos factores que pueden producir círculos virtuosos o viciosos en la empresa, y que provoquen problemas.

CIRCULOS VIRTUOSOS

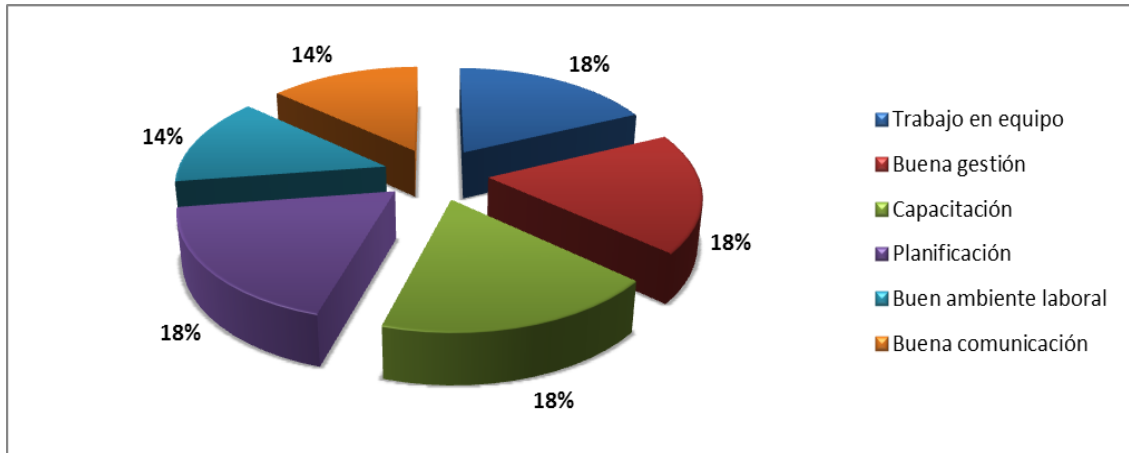


Figura 4.8: Factores que Provocan Círculos Virtuosos en la Empresa (Elaboración Propia)

CIRCULOS VICIOSOS

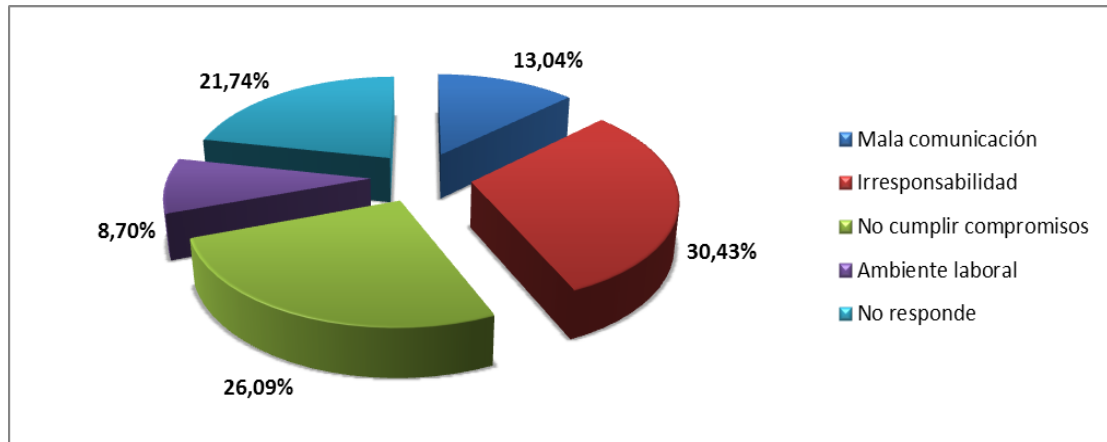


Figura 4.9: Factores que Provocan Círculos Viciosos en la Empresa (Elaboración Propia)

1.4.- Con respecto a los siguientes temas evalúe las siguientes preguntas de 1 a 5, de menor a mayor acuerdo con estos planteamientos.

ESTA PREPARADO TECNICAMENTE EL PERSONAL DE OBRA?

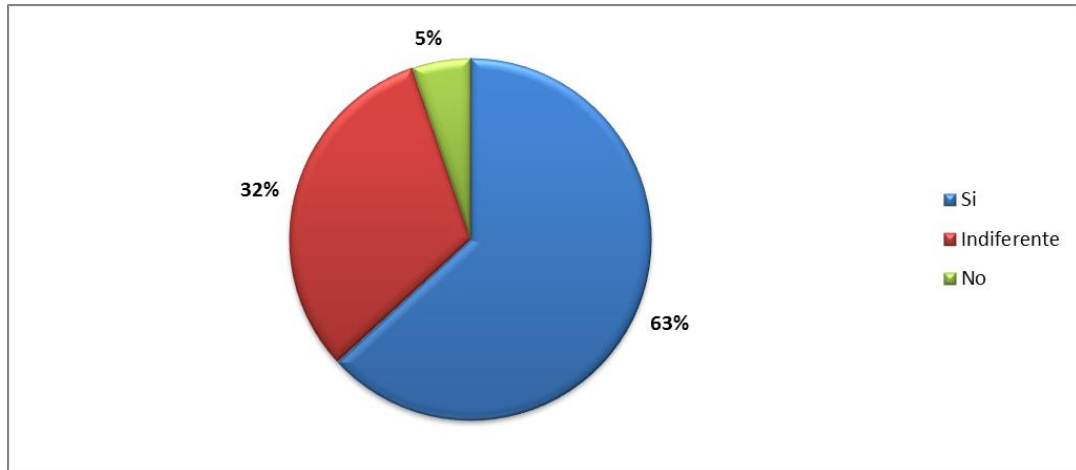


Figura 4.10: Preparación Técnica del Personal de Obra (Elaboración Propia)

LOS SUPERVISORES Y JEFES SON LOS ADECUADOS?

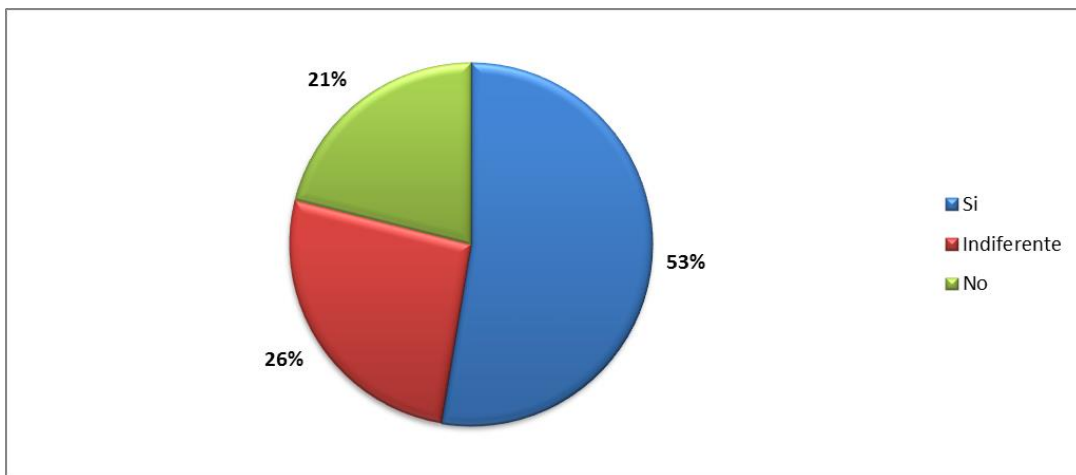
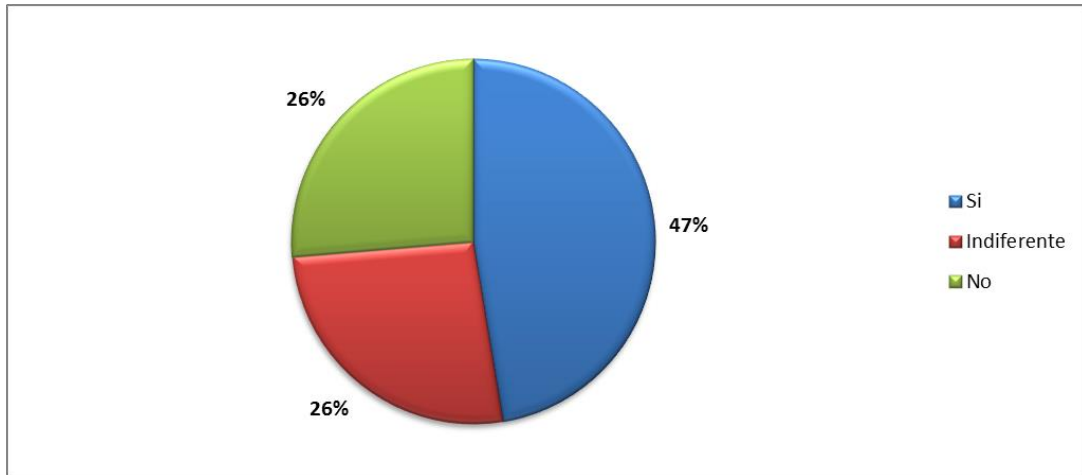


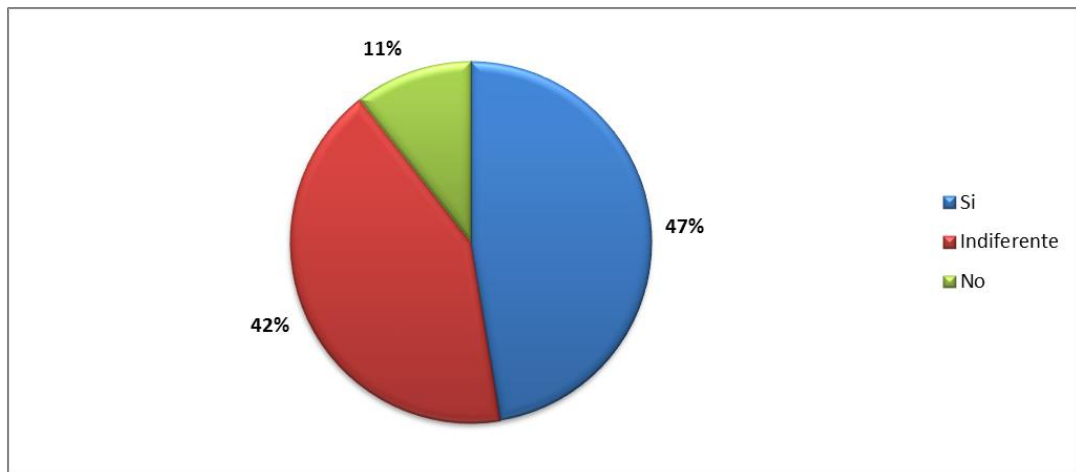
Figura 4.11: Supervisión Adecuada de Obra (Elaboración Propia)

LA EMPRESA CUENTA CON LO MEJOR PARA REALIZAR SUS TRABAJOS?



**Figura 4.12: Se cuenta con lo Mejor para Realizar los Trabajos
(Elaboración Propia)**

SE HACEN COSAS POR MEJORAR LA EMPRESA?



**Figura 4.13: Se Hacen Cosas por Mejorar la Empresa
(Elaboración Propia)**

SE MEJORA LA FORMA DE HACER LOS TRABAJOS?

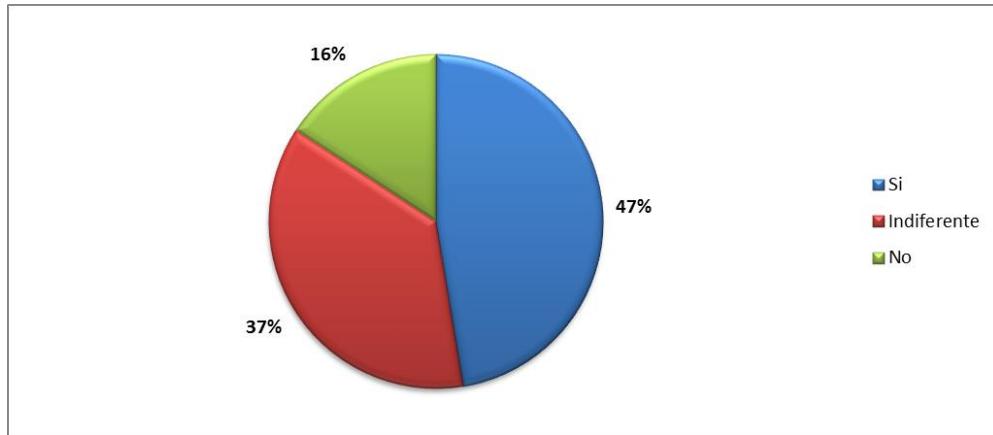


Figura 4.14: Se Mejora la Forma de Hacer los Trabajos (Elaboración Propia)

LA MAQUINARIA UTILIZADA ES LA ADECUADA?

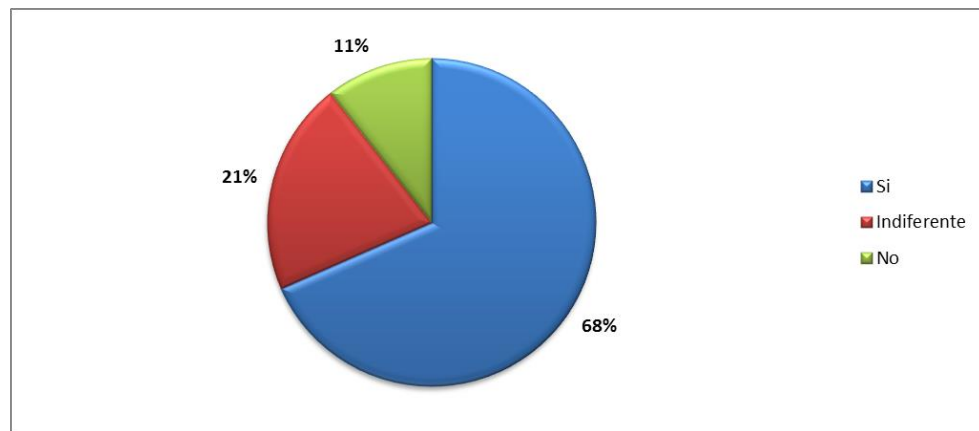


Figura 4.15: La Maquinaria Utilizada es la Adecuada (Elaboración Propia)

SE TRABAJA CON COMUNICACIÓN Y DE BUENA FORMA?

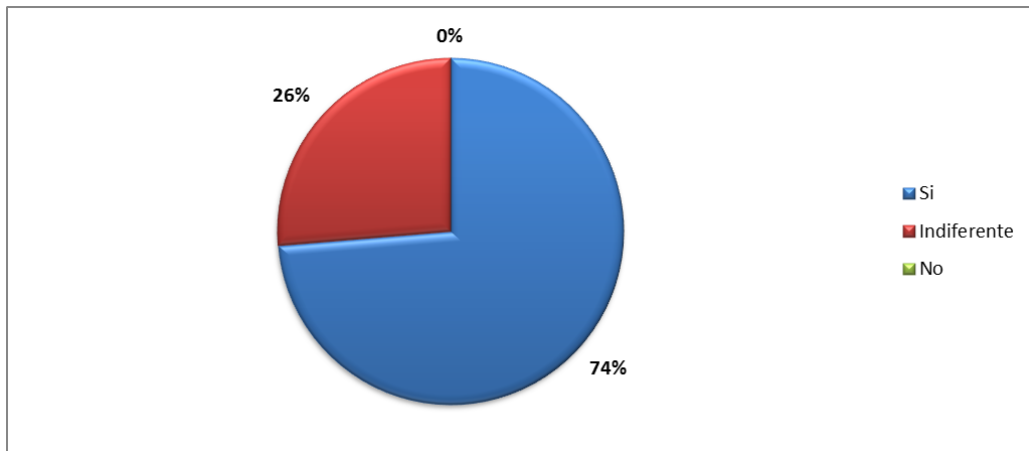


Figura 4.16: Se Trabaja con Comunicación y de Buena Forma (Elaboración Propia)

ES POSIBLE MEJORAR LO QUE EXISTE HOY EN DIA?

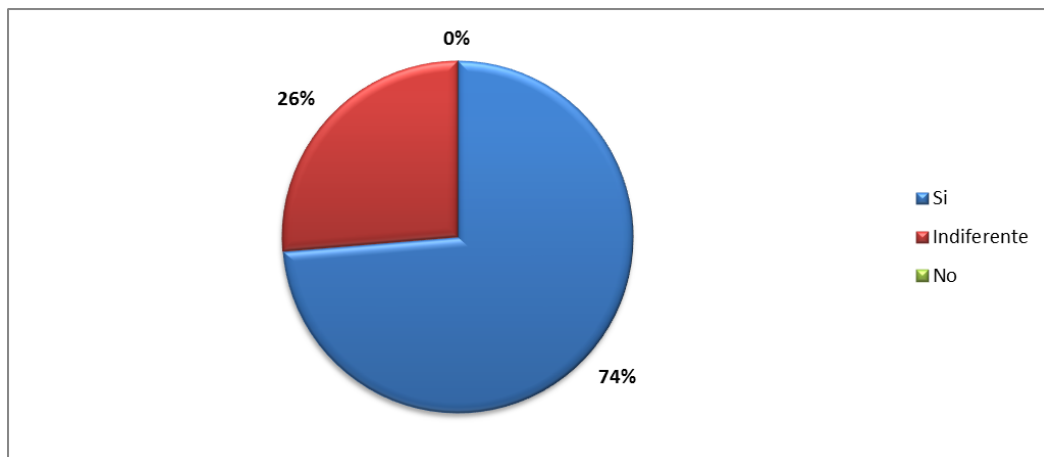
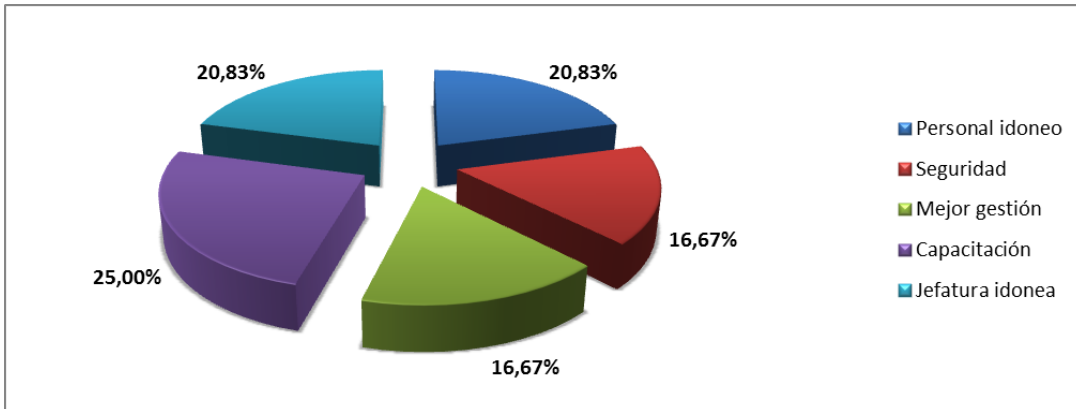


Figura 4.17: Es posible Mejorar lo que Existe Hoy en Día (Elaboración Propia)

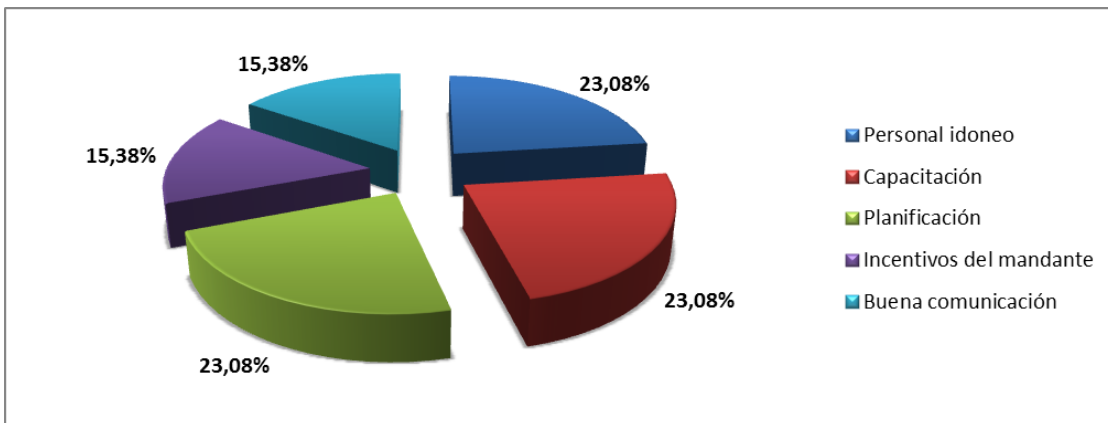
1.5.- ¿De qué depende el éxito de la empresa y del proyecto Chuquicamata?.

EN LA EMPRESA



**Figura 4.18: Factores de Éxito en la Empresa
(Elaboración Propia)**

EN EL PROYECTO



**Figura 4.19: Factores de Éxito en el Proyecto
(Elaboración Propia)**

ANÁLISIS FACTOR 01 (ORGANIZACIÓN)

Con respecto al análisis de este factor, se puede decir que claramente el gerenciamiento de la organización apunta hacia la seguridad en sus operaciones como uno de los pilares fundamentales, y entiende que a través de este medio puede atraer clientes y lograr la excelencia en el mercado de la minería, y a su vez es el factor de mayor importancia para lograr productividad.

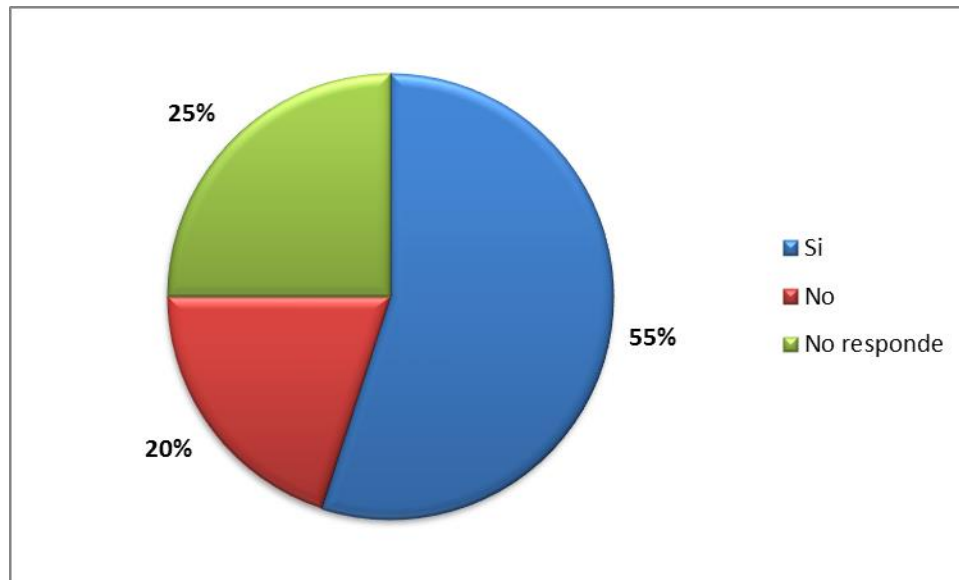
Por otra parte, se comprende que la organización posee personal y recursos adecuados para sus tareas, y hay preocupación en aquello, en general, la forma para hacer las cosas es la correcta. Además se reconoce que existen buenas relaciones y comunicaciones, formales o informales, que permiten facilitar los procesos diarios de operación.

Hay convencimiento que el proceso de mejora es viable y existe disposición para ello.

Finalmente, se reconoce que el éxito pasa por explotar las capacidades del capital humano, a través de su capacitación, poseer el personal idóneo, jefaturas adecuadas y buena comunicación.

Factor 2: Proyectos similares ejecutados por la organización

2.1.- ¿Usted cree que se aprende de los errores cometidos en otros proyectos similares (lecciones aprendidas)?.



**Figura 4.20: Aprendizaje Errores Cometidos en Proyectos (Lec. Aprendidas)
(Elaboración Propia)**

ANÁLISIS FACTOR 02 (ORGANIZACIÓN)

Si bien se piensa que se aprende de errores anteriores o de lecciones aprendidas de otros proyectos, lo curioso es que el convencimiento no es pleno de esta aseveración, principalmente por las desconfianzas que les transmiten las jefaturas de turno, al no poseer procedimientos establecidos como estándares de ejecución, las cosas se hacen de “maneras diferentes” dependiendo de quién esté a cargo, y el énfasis que le dé a tal o cual cosa.

Factor 3: Certificación de calidad

3.1.- ¿Conoce las políticas de calidad de la empresa y del proyecto Chuquicamata?.

EN LA EMPRESA

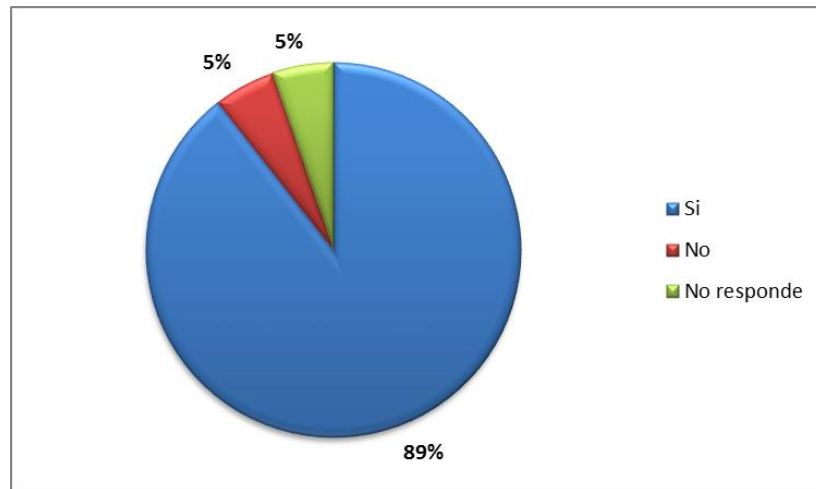


Figura 4.21: Conocimiento en la Empresa de las Políticas de Calidad (Elaboración Propia)

EN EL PROYECTO

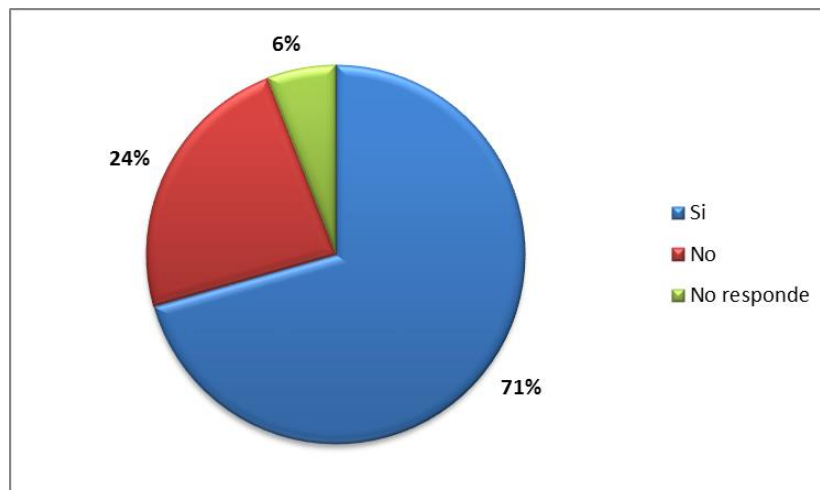


Figura 4.22: Conocimiento en el Proyecto de las Políticas de Calidad (Elaboración Propia)

RECONOCE LA IMPORTANCIA DE LA POLITICA DE CALIDAD

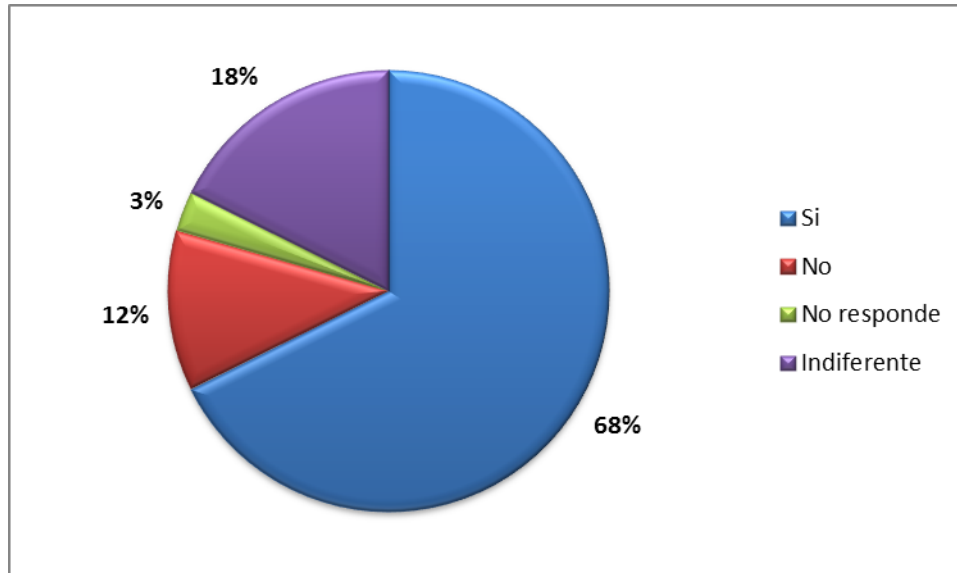


Figura 4.23: Reconocimiento de la Importancia de la Política de Calidad (Elaboración Propia)

3.2.- Evalúe la importancia de obtener una certificación ISO 9001.

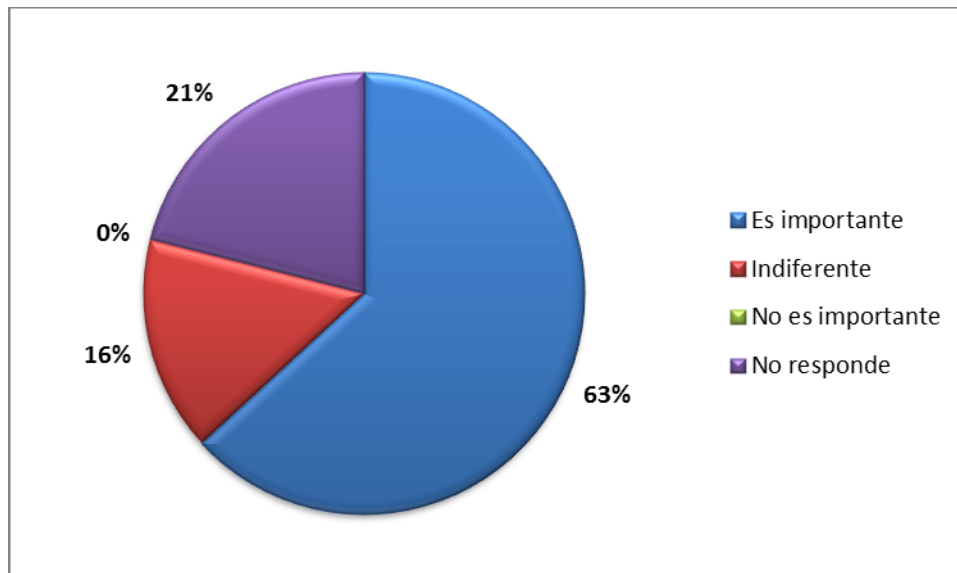
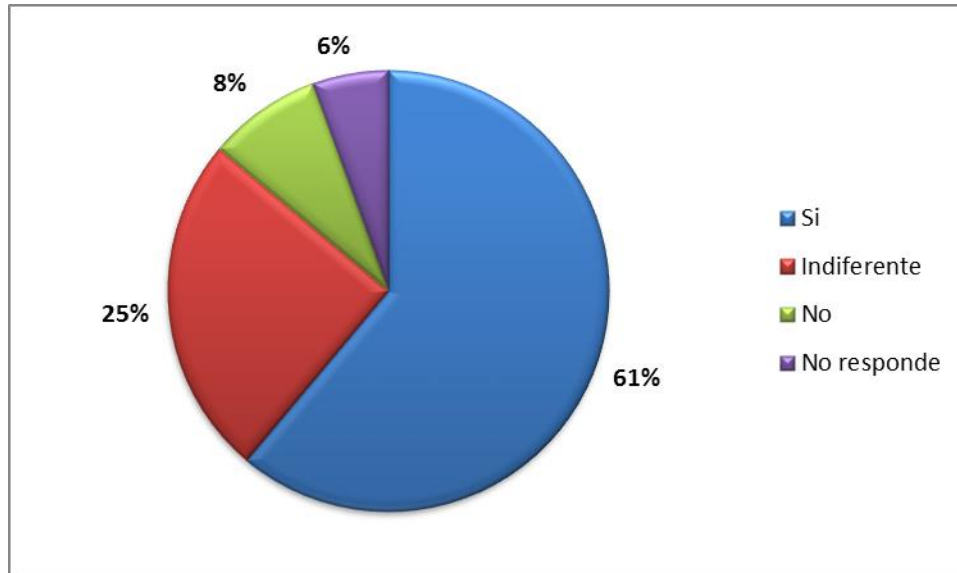


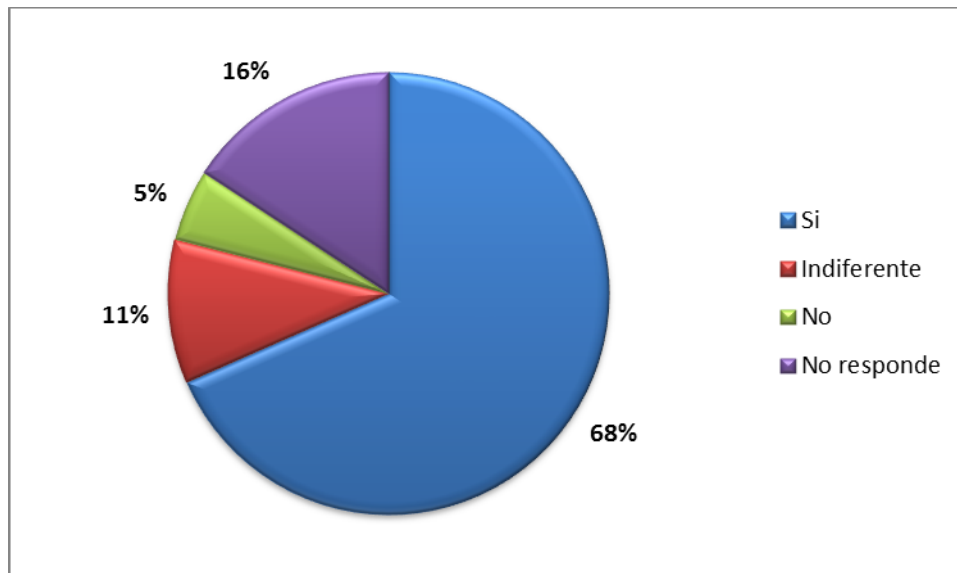
Figura 4.24: Importancia de la Certificación ISO 9001 (Elaboración Propia)

3.3.- ¿Usted piensa que en la empresa se trabaja con calidad?.



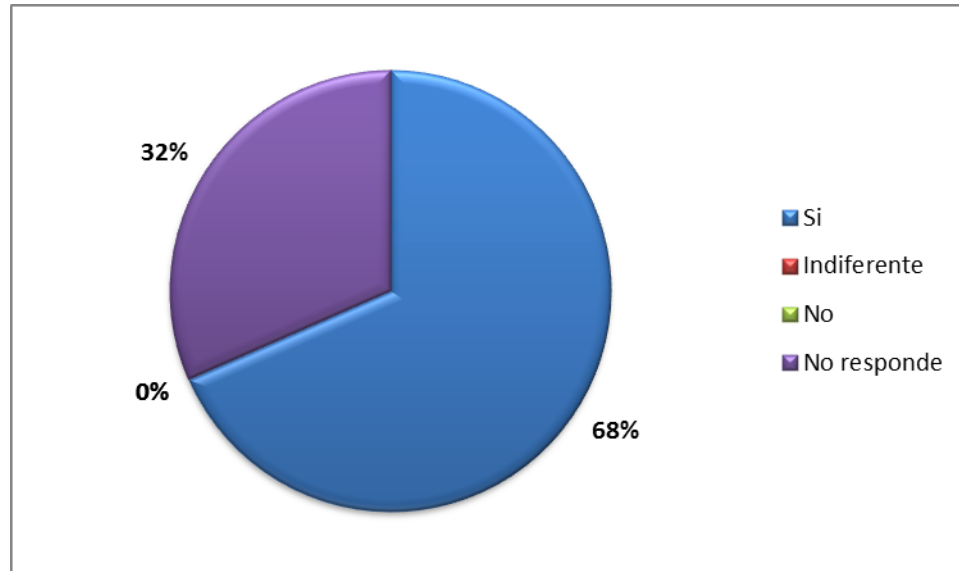
**Figura 4.25: Percepción de Trabajar con Calidad
(Elaboración Propia)**

3.4.- ¿En el área donde usted trabaja, se trabaja con calidad?.



**Figura 4.26: Lugar de Trabajo con Calidad
(Elaboración Propia)**

3.4.1.- ¿Usted hace su trabajo con calidad?.



**Figura 4.27: Trabajo Personal con Calidad
(Elaboración Propia)**

ANÁLISIS FACTOR 03 (ORGANIZACIÓN)

Se reconoce fuertemente el conocimiento e importancia de las políticas de calidad, tanto de la organización, como de los proyectos o mandantes donde se está inserto.

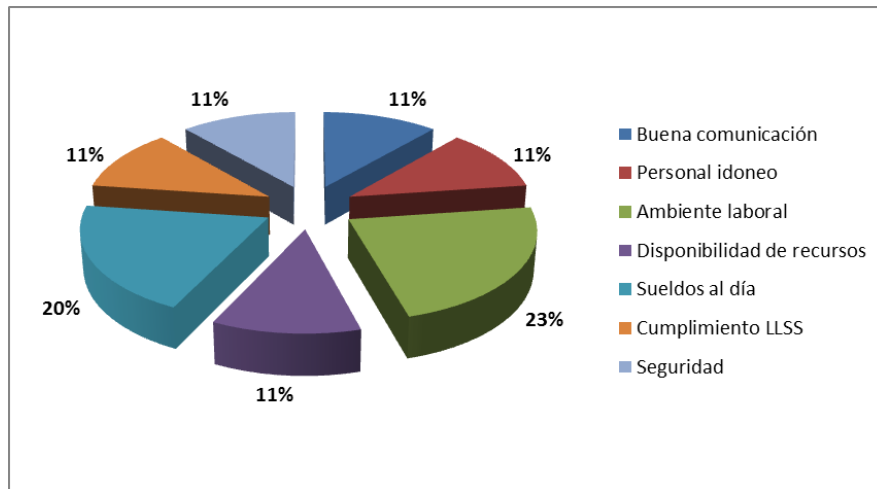
También existe convicción, en un grado algo menor, que se trabaja con calidad en la organización y en su lugar específico de desempeño.

En resumen, existe conciencia de que el concepto de calidad está presente, tanto en el trabajo diario como en lo que se transmite entre los distintos departamentos de la organización.

Factor 4: Imagen y desarrollo de la organización.

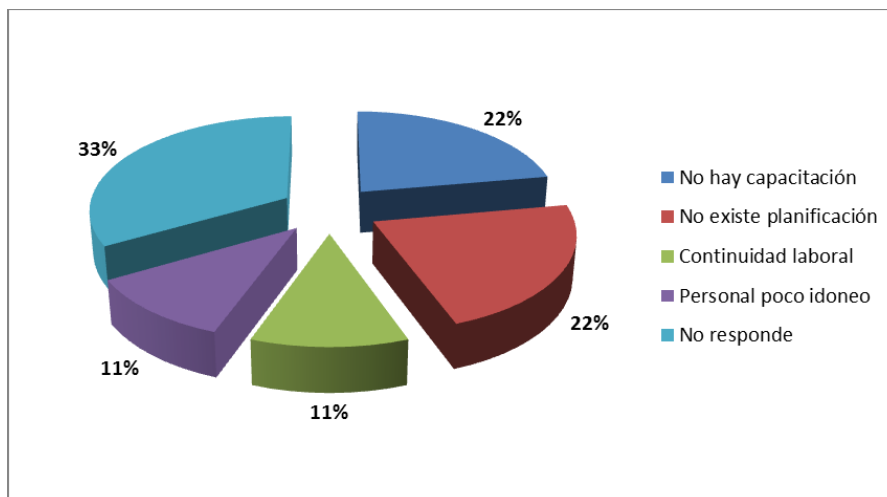
4.1.- ¿Cuáles cree usted que son los principales aspectos positivos y negativos de la empresa?. Favor enumere al menos 5.

ASPECTOS POSITIVOS



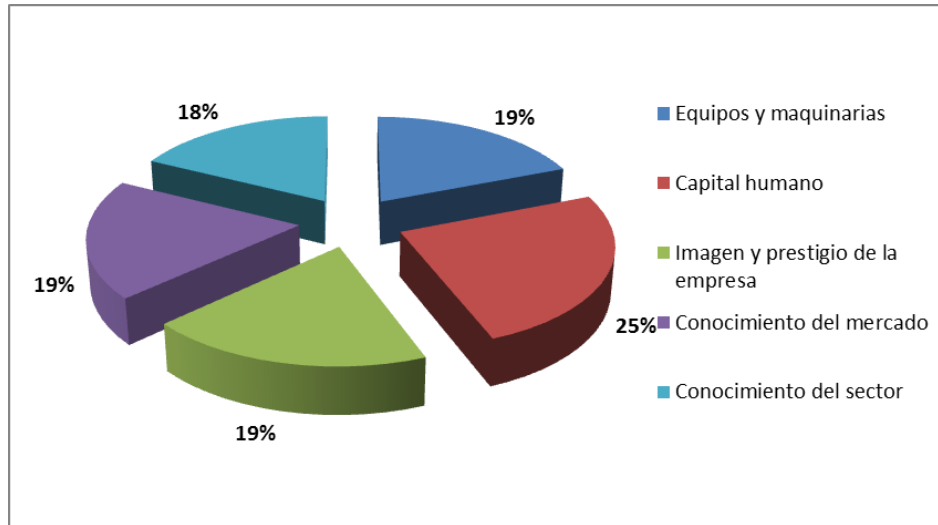
**Figura 4.28: Aspectos Positivos de la Empresa
(Elaboración Propia,)**

ASPECTOS NEGATIVOS



**Figura 4.29: Aspectos Negativos de la Empresa
(Elaboración Propia)**

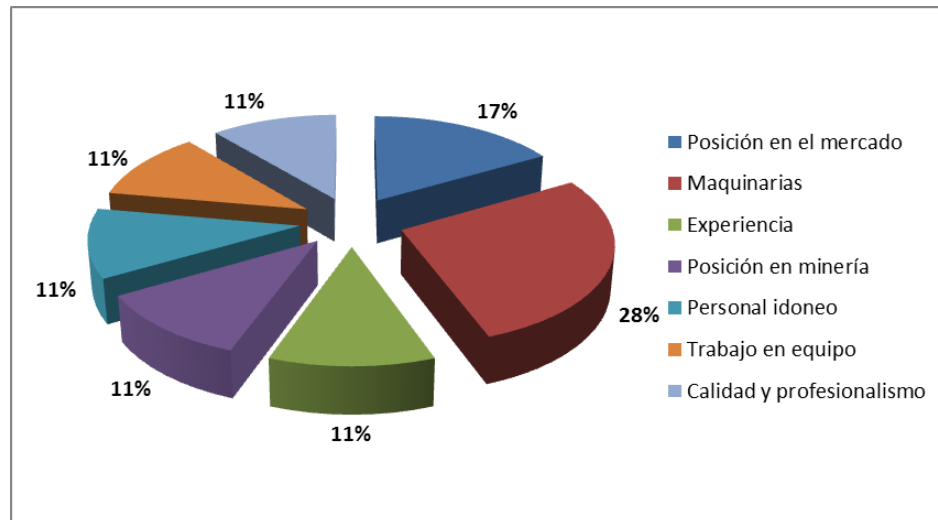
4.2.- ¿Dónde cree usted que radica el éxito de la empresa?



**Figura 4.30: Razón de Éxito en la Empresa
(Elaboración Propia)**

4.3.- ¿Cuál cree usted que son las principales ventajas y desventajas en comparación con empresas del mismo rubro y que se dedican a lo mismo?.

VENTAJAS



**Figura 4.31: Ventajas con Respecto a la Competencia
(Elaboración Propia)**

DESVENTAJAS

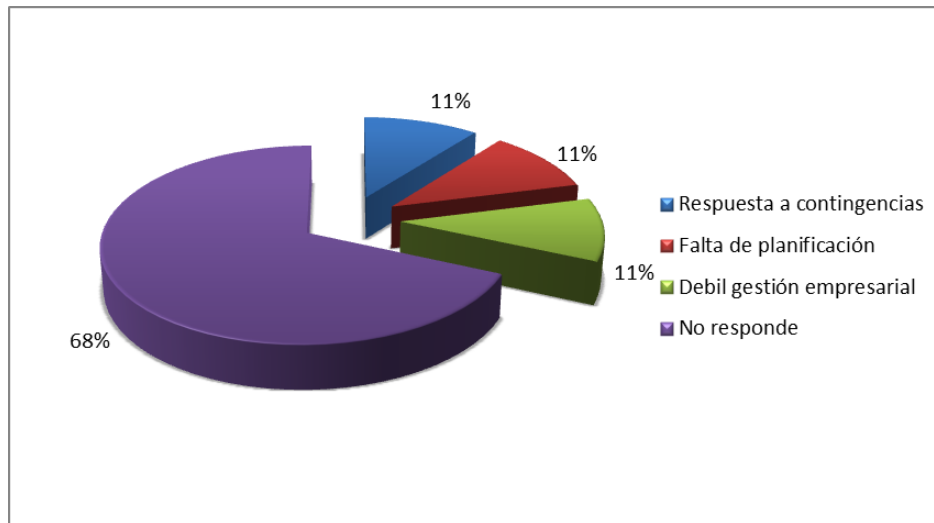


Figura 4.32: Desventajas con Respecto a la Competencia (Elaboración Propia)

4.4.- Cree usted que en la empresa y en el proyecto existe la posibilidad de hacer mejor las cosas?.

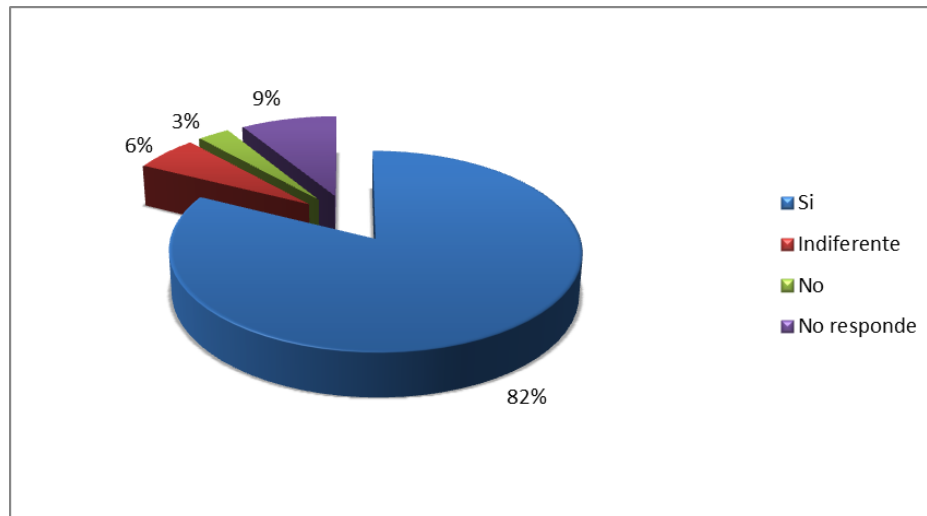
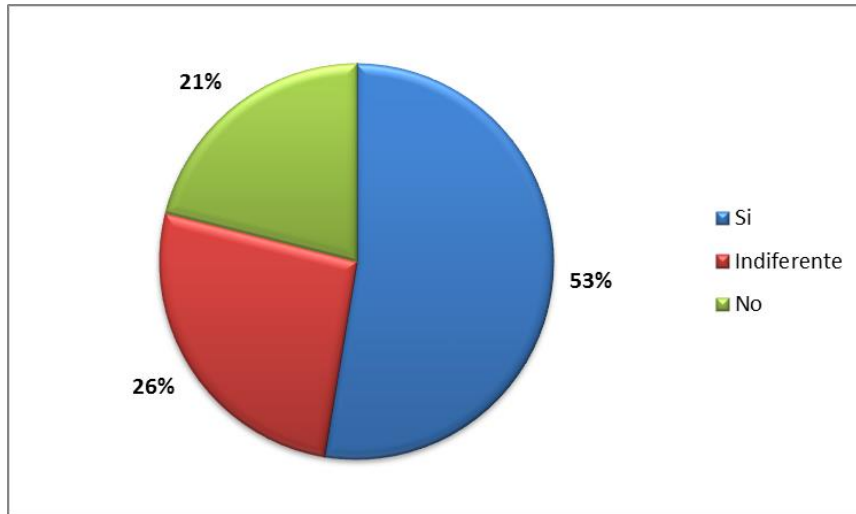


Figura 4.33: Posibilidad de Mejora en la Organización (Elaboración Propia)

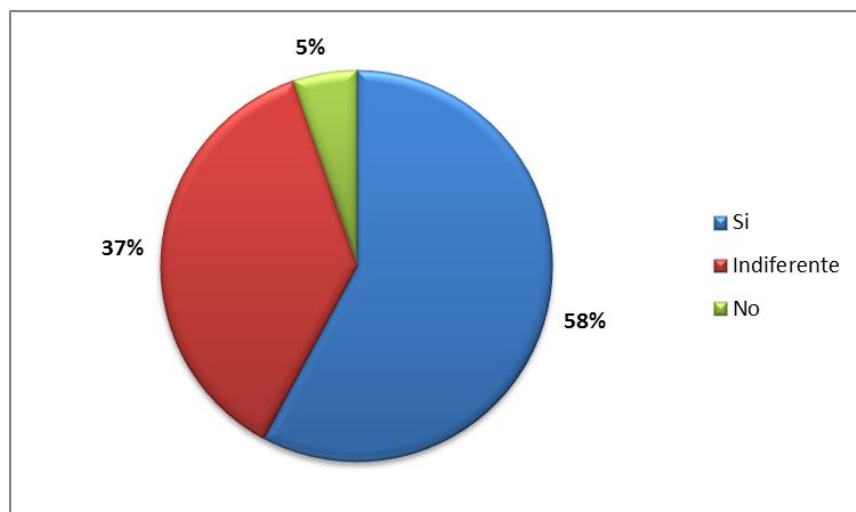
4.5.- ¿Siente usted que la empresa está en crecimiento, que es valorado su aporte en la empresa y se siente con expectativas laborales para hacer crecer a ésta?.

LA EMPRESA ESTA EN CRECIMIENTO



**Figura 4.34: La Empresa está en Crecimiento
(Elaboración Propia)**

LA EMPRESA EJECUTA BUENOS PROYECTOS



**Figura 4.35: La Empresa Ejecuta Buenos Proyectos
(Elaboración Propia)**

LA EMPRESA HACE BIEN SUS PROYECTOS

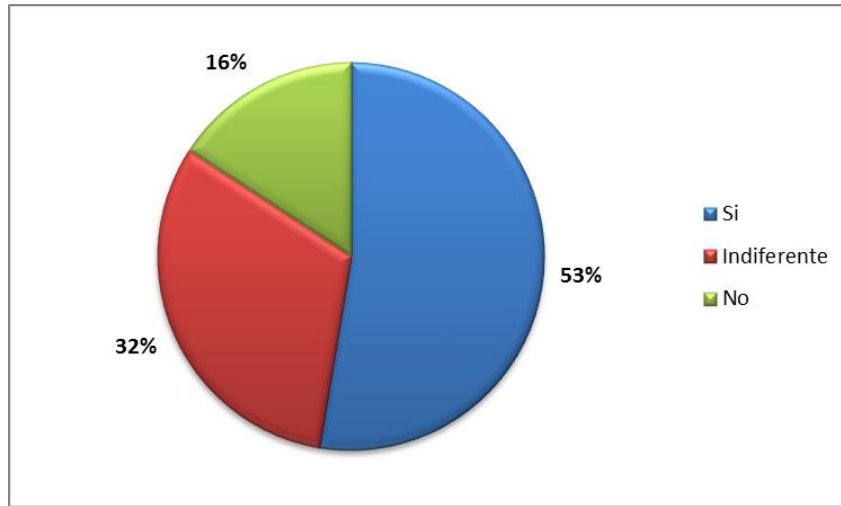


Figura 4.36: La Empresa Hace Bien sus Proyectos (Elaboración Propia)

SOY VALORADO COMO TRABAJADOR EN LA EMPRESA

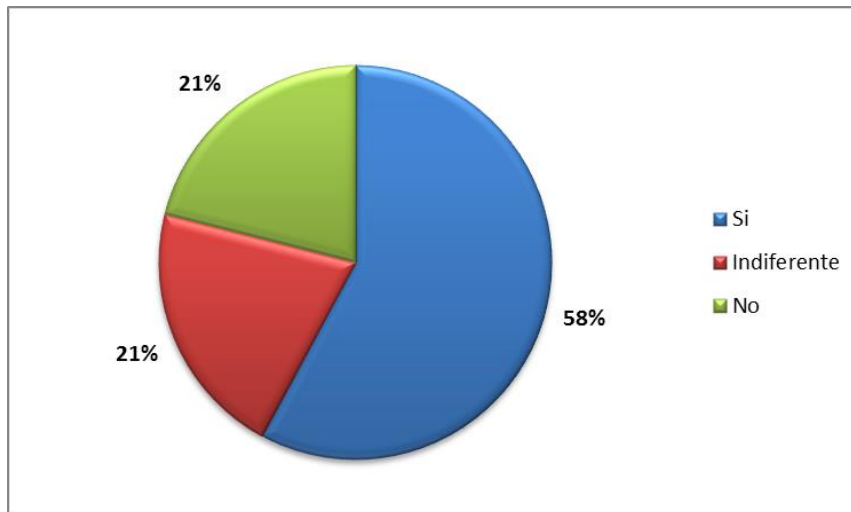


Figura 4.37: Valoración como Trabajador en la Empresa (Elaboración Propia)

TENGO EXPECTATIVAS LABORALES EN LA EMPRESA

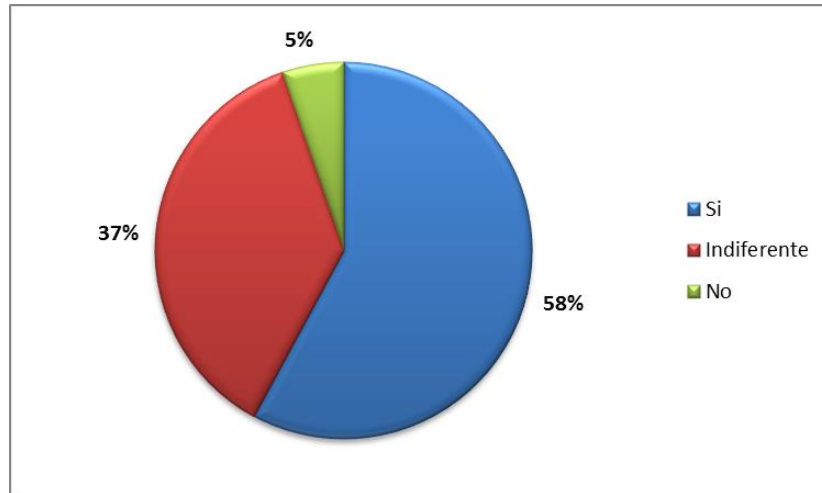


Figura 4.38: Expectativas Laborales en la Empresa (Elaboración Propia)

MI TRABAJO AYUDA A QUE LA EMPRESA CREZCA?

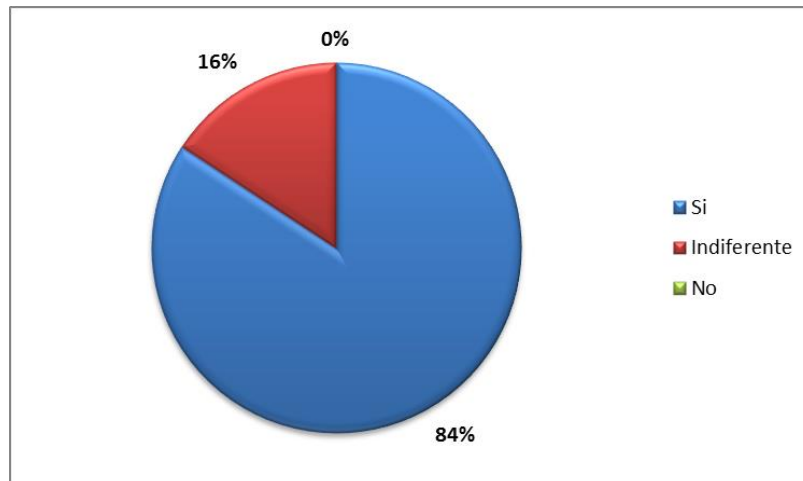


Figura 4.39: Mi Trabajo Aporta a que la Empresa Crezca (Elaboración Propia)

MI OPINIÓN ES ESCUCHADA EN LA EMPRESA?

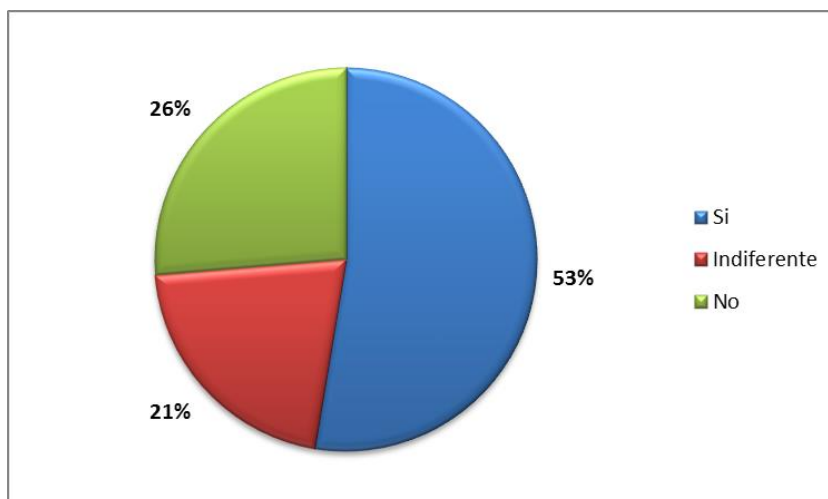


Figura 4.40: Se Escucha mi Opinión en la Empresa (Elaboración Propia)

ESTOY CONTENTO CON LO QUE HAGO EN LA EMPRESA?

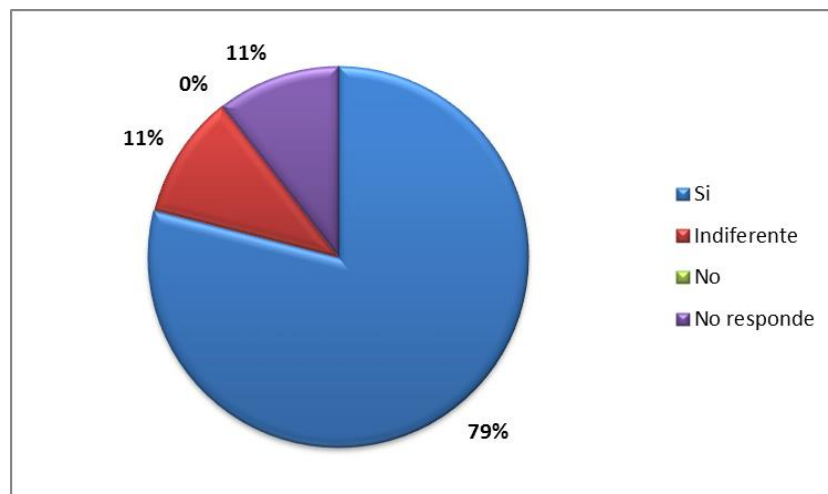


Figura 4.41: Estoy Contento con lo que Hago en la Empresa (Elaboración Propia)

ANÁLISIS FACTOR 04 (ORGANIZACIÓN)

En general, se visualiza a la organización con una buena imagen, en donde existen varios factores positivos fáciles de reconocer.

Sin embargo, es llamativo que no se reconozca con claridad un aspecto negativo preponderante o las desventajas con la competencia, ya que hoy en día no existen las organizaciones perfectas, o bien existe temor en decirlo, o una mal entendida “deslealtad” con el empleador.

Al igual que en el análisis de otros factores, se reconoce al capital humano como sinónimo de éxito, en otras palabras, el personal posee una alta autovaloración, la cual es una fortaleza de la organización, y así mismo, se reconocen puntos fuertes sobre la competencia, la que radica en los activos con los cuales se desarrollan los proyectos.

La posibilidad de la mejora continua es cierta, ya que existe la disposición y la convicción de que siempre se pueden hacer las cosas mejor.

En resumen, la visión de la organización es positiva, ya que se siente que está en crecimiento y que a su vez realiza buenas labores, y los trabajadores se sienten valorados por la empresa, lo que hace posibles que estos tengan expectativas laborales en la empresa.

Se puede decir, que los trabajadores están contentos con lo que hacen en su labor, y se sienten valorados por la organización, lo que significa otra fortaleza importante de destacar.

Factor 5: Visión y actualidad del cliente.

5.1.- ¿Usted conoce cuales son las exigencias que indican con que calidad se debe trabajar?.

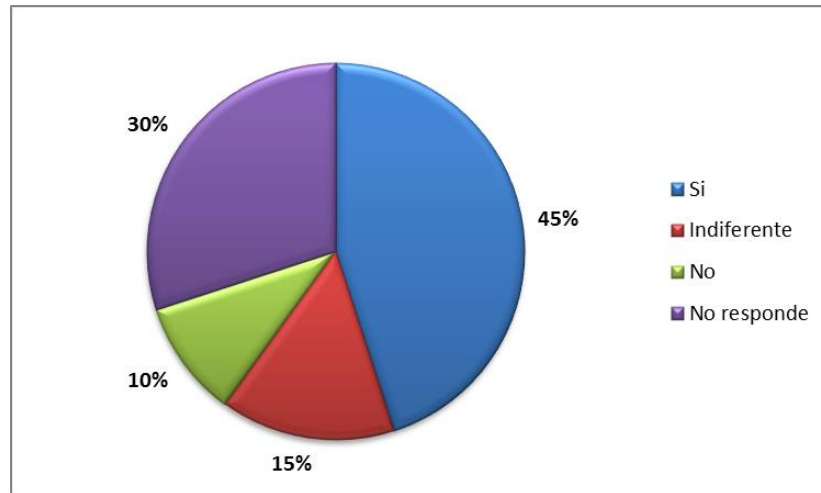


Figura 4.42: Conoce Exigencias de Calidad en el Trabajo (Elaboración Propia)

5.2.- ¿Siente que trabajar para Codelco le agrada o le desagrada considerando sus exigencias para el trabajo?.

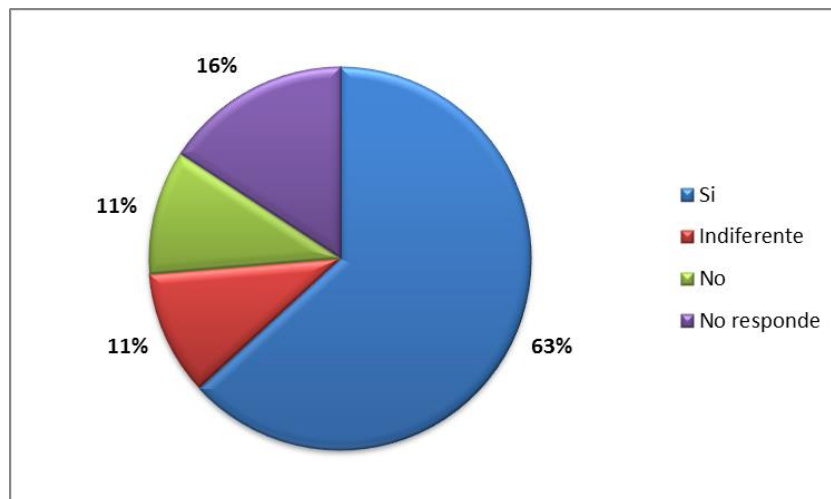


Figura 4.43: Percepción de Trabajar con Codelco como Cliente (Elaboración Propia)

ANÁLISIS FACTOR 05 (ORGANIZACIÓN)

En general, el personal que se interrelaciona con este cliente, en el caso de nuestro estudio, Codelco, específicamente la División Chuquicamata, lo conoce y posee bastante experiencia trabajando con él, por lo tanto, conoce sus sistemas, procedimientos, políticas y formas de actuar, entre otros aspectos.

Considerando esto, al personal y a la organización propiamente tal le agrada desempeñarse e interrelacionarse con el cliente, ya que trabajar dentro de sus condiciones es reconocido como un sector de nivel de exigencia mayor, y que por ende mejora las condiciones de los trabajadores que ahí se desenvuelven, tanto por condiciones de salud, económicas, sociales, jerárquicas, cultura de seguridad, entre otras.

En definitiva, pese a sus aspectos negativos, la predilección del personal por calificarlo como un trabajo positivo y con buenas expectativas es mayor.

Factor 6: Capacidades y conocimiento del personal

6.1.- Evalúe la importancia de las siguientes cualidades que según usted debe tener en general el personal de la empresa, y deben tener las líneas de mando (jefaturas).

PERSONAL DE LA EMPRESA

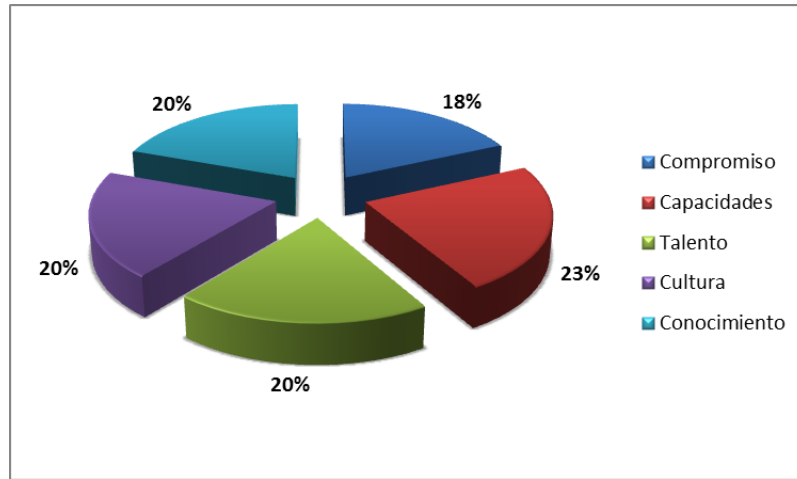


Figura 4.44: Principales Cualidades del Personal de la Empresa (Elaboración Propia)

PERSONAL DE LINEA DE MANDO

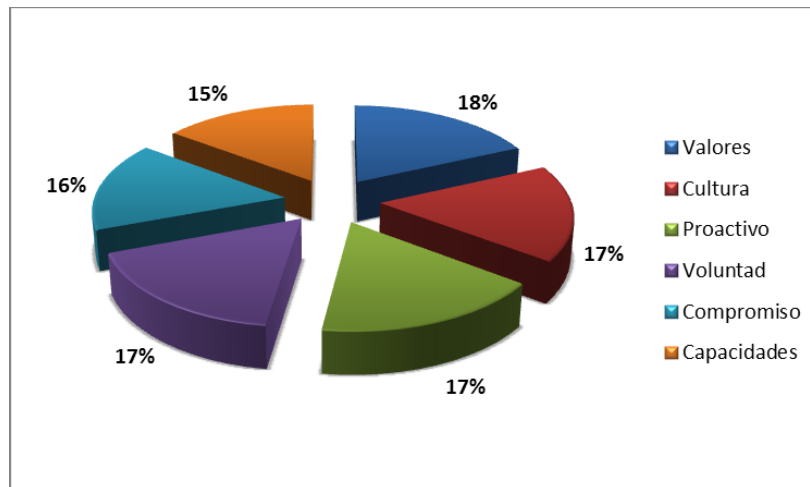
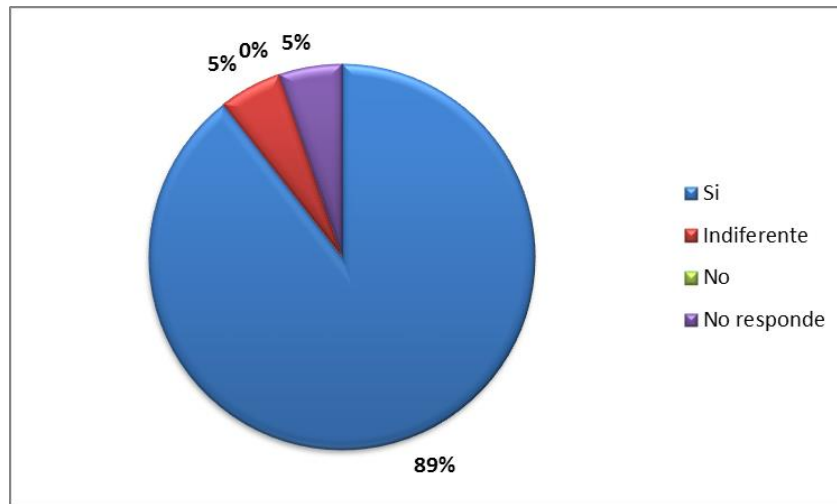


Figura 4.45: Principales Cualidades de la Línea de Mando (Elaboración Propia)

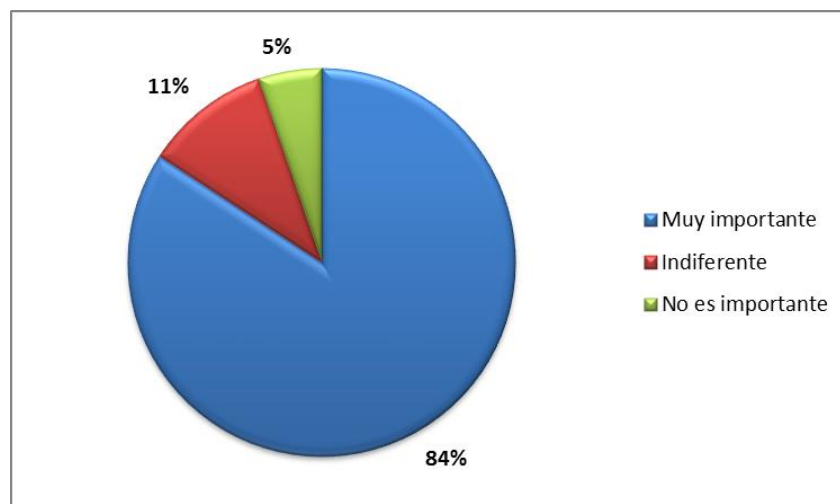
6.2.- ¿Usted siente que está capacitado en lo que hace?



**Figura 4.46: Está Capacitado en lo que Hace
(Elaboración Propia)**

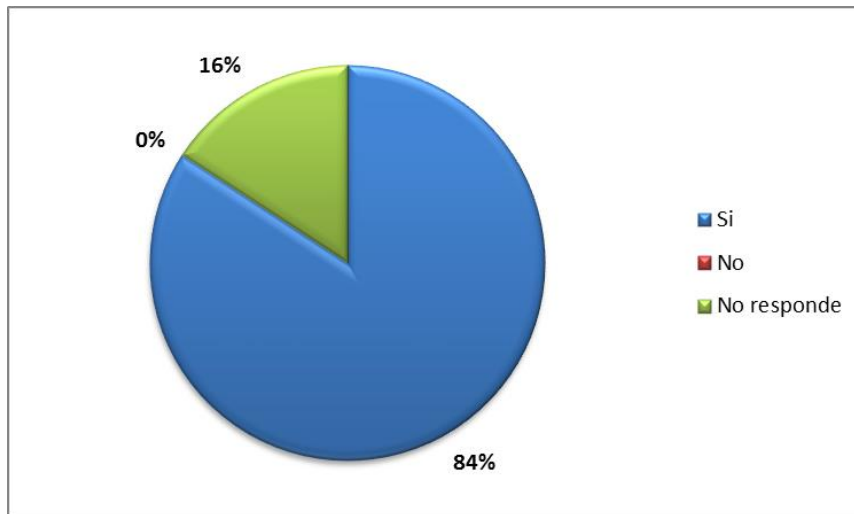
6.3.- Evalúe la importancia que tiene para usted la capacitación en el personal, e indique si está dispuesto a capacitarse.

IMPORTANCIA DE LA CAPACITACIÓN AL PERSONAL



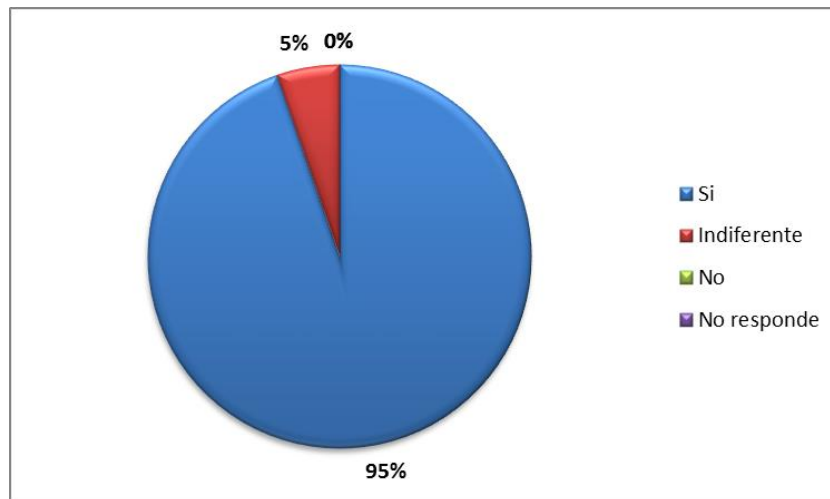
**Figura 4.47: Importancia de la Capacitación al Personal
(Elaboración Propia)**

ESTA DISPUESTO A CAPACITARSE



**Figura 4.48: Esta Dispuesto a Capacitarse
(Elaboración Propia)**

6.4.- ¿Usted siente que lo que hace en el proyecto o en su trabajo en la empresa, lo hace con calidad?.



**Figura 4.49: Su Trabajo lo Hace con Calidad
(Elaboración Propia)**

6.5.- ¿Usted cree que existe relación entre capacitación y trabajar con calidad?.

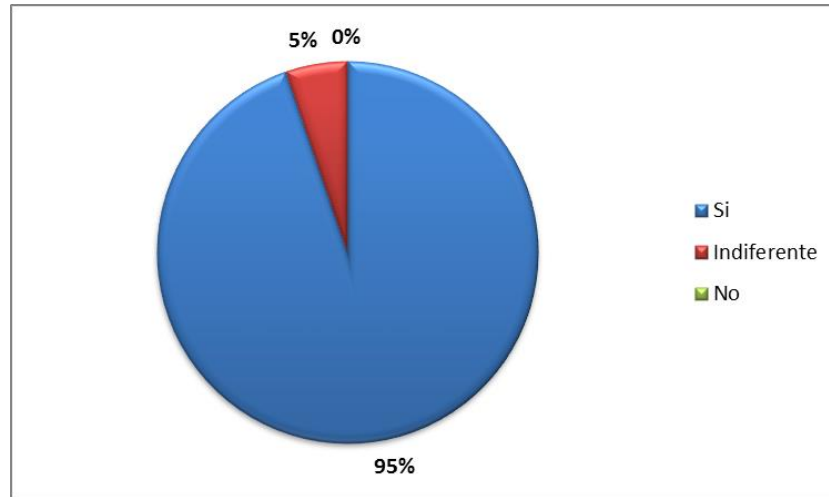


Figura 4.50: Relación entre Capacitación y Trabajar con Calidad (Elaboración Propia)

ANÁLISIS FACTOR 06 (ORGANIZACIÓN)

Se reconocen conductas positivas que deben tener tanto el personal operativo de la empresa como el perteneciente a la línea de mando de la organización, las cuales en su mayoría van ligadas a cualidades, que se tienen por formación y enseñanza debe poseer el ser humano para ser una persona de bien. Estas cualidades son consideradas por sobre aspectos o conocimientos técnicos en la materia de la empresa o del proyecto.

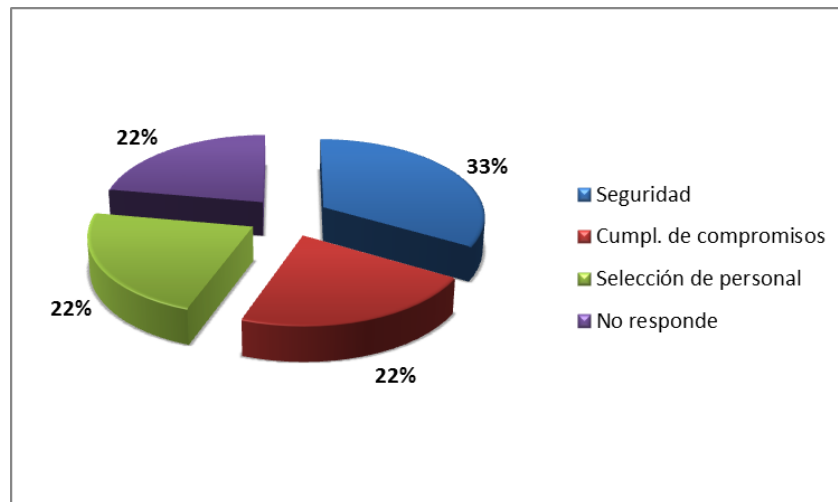
Como se determinó en un factor anterior, el personal posee una alta autovaloración y confianza en sí mismo, ya que se siente muy capacitado en lo que hace, lo que le otorga un alto peso de importancia a la capacitación del personal, mostrando claramente su disposición para ello, y convicción de que esta debe ser permanente, y que está completamente unido a trabajar con calidad, ya que permite primero tener los conocimientos necesarios, y debido a ello el personal puede saber si se están haciendo bien las cosas.

Finalmente los encuestados expresan su seguridad en realizar su labor con la calidad requerida, por distintos factores, siendo el principal de ellos, el tener la certeza de que cada persona sabe lo que debe hacer, y a su vez hay un gusto por el trabajo propio.

Factor 7: Prácticas instaladas en el proyecto y organización

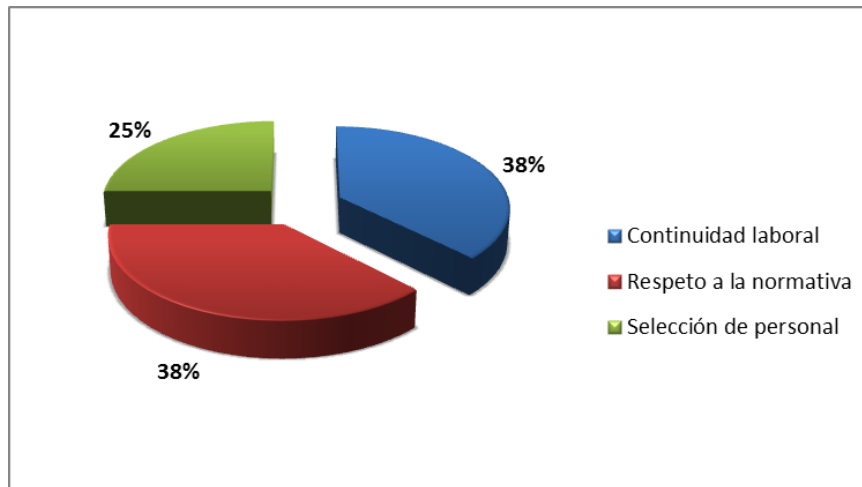
7.1.- Nombre que cree usted que se hace bien y mal en la empresa y en proyectos.

SE HACE BIEN EN LA EMPRESA.



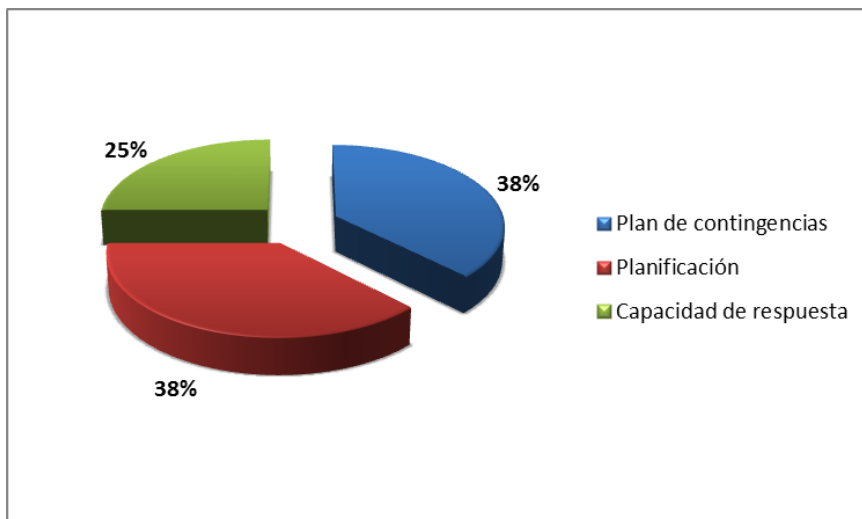
**Figura 4.51: Se Hace Bien en la Empresa
(Elaboración Propia)**

SE HACE BIEN EN PROYECTOS



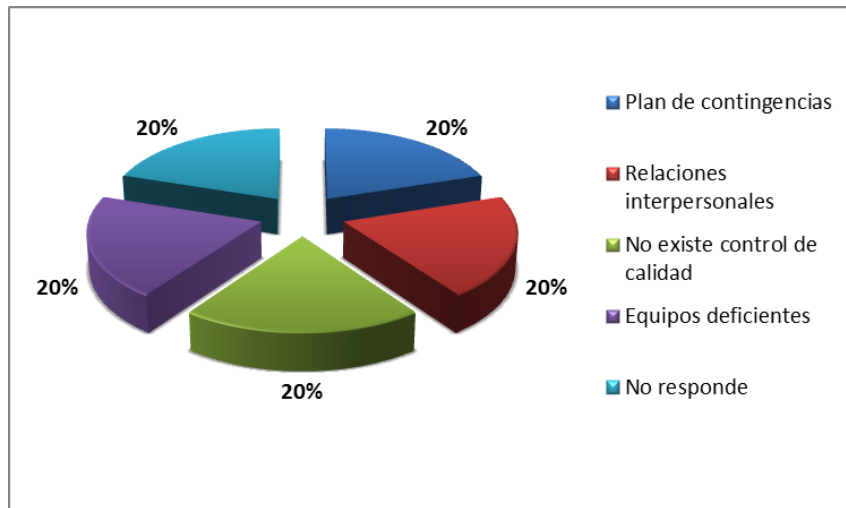
**Figura 4.52: Se Hace Bien en el Proyecto
(Elaboración Propia)**

SE HACE MAL EN LA EMPRESA



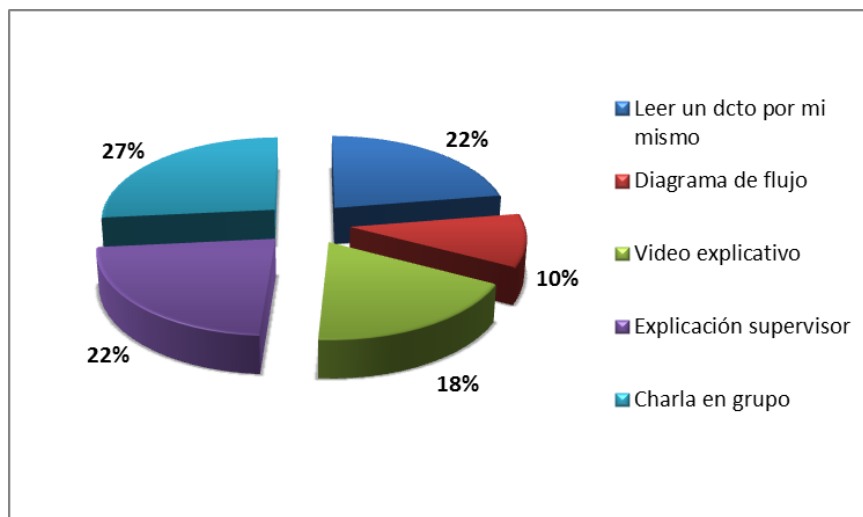
**Figura 4.53: Se Hace Mal en la Empresa
(Elaboración Propia)**

SE HACE MAL EN PROYECTOS



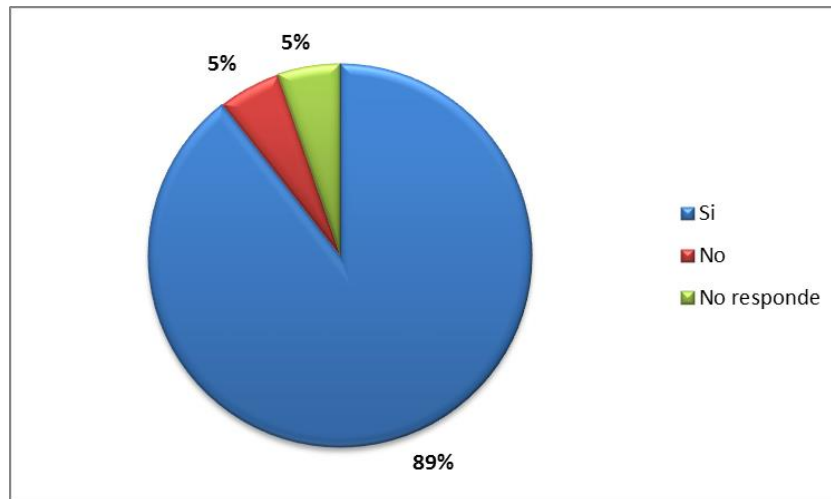
**Figura 4.54: Se Hace Mal en el Proyecto
(Elaboración Propia)**

7.2.- Evalúe según su criterio que es más fácil de entender como instrucción en un procedimiento de trabajo.



**Figura 4.55: Mejor como Instrucción de Trabajo
(Elaboración Propia)**

7.3.- ¿Usted cree que puede hacer su trabajo mejor?



**Figura 4.56: Se Puede Hacer el Trabajo Mejor
(Elaboración Propia)**

ANÁLISIS FACTOR 07 (ORGANIZACIÓN)

A través de la encuesta se determina de forma muy clara y precisa los aspectos buenos y deficientes referentes a prácticas que se realizan hoy en día en la organización, resaltando nuevamente temas como la seguridad, el respeto a las personas y aspectos administrativos como temas positivos; y por otro lado, temas relacionados con la gestión de los proyectos, involucrando conceptos como planificación, programación y control, como los asuntos más deficientes.

Además se quiso abordar el tema a través de una consulta, para saber qué pasa con los procedimientos de trabajo, herramienta de alta utilidad que debe estar presente en el trabajo diario, con la finalidad de determinar si el sistema usado por largo tiempo podría estar obsoleto, y habría una oportunidad de mejora e innovación en este tema, sin embargo, el sistema de la charla en grupo sigue siendo el método preferido y más popular entre el personal.

Finalmente se vuelve a repetir el concepto del mejoramiento continuo, donde los trabajadores muestran su buena disposición a realizar su labor cada vez mejor, básicamente por motivos de compromiso con la organización y consigo mismo, en la cual puntualizan que depende en un gran porcentaje de la capacitación, de la disposición individual, de las jefaturas y los recursos disponibles.

4.3.2. Información proveniente del proyecto

A continuación se pretende contextualizar a esta unidad de análisis a fin de poder comprender de mejor forma los resultados y análisis obtenidos a partir del instrumento encuestador basado en los factores de análisis definidos.

El proyecto como lo indica su nombre, corresponde a la construcción y mantención del sistema vial o cualquier tipo de caminos al interior de la División Chuquicamata, lo que al igual comprende mejoramiento y reparación de caminos existentes, construcción de caminos nuevos y habilitación de nuevas áreas operativas, a partir de la construcción de pavimentos o de la ejecución de movimientos de tierras de distinta índole y naturaleza, llegando a ser volúmenes masivos de gran envergadura.

El contrato propiamente tal ha estado en las manos de la organización por largo tiempo, alrededor de 09 años a través de varios contratos, y este último vigente completa a la fecha de este estudio 2 años y 10 meses.

Todo este tiempo de duración de este servicio a cargo de la organización posee el gran valor agregado, que tanto en este contrato como en los anteriores, presenta cero accidentes, lo cual ha sido reconocido y premiado en varias oportunidades por parte del cliente.

La naturaleza del contrato en la práctica es reactiva, ya que debido al gran volumen de requerimientos, generalmente el personal del proyecto realiza trabajos donde ya se presentó la emergencia y las soluciones deben ser inmediatas, ya que en varias oportunidades afectan en algún grado el proceso productivo o de seguridad de la división.

Esta situación implica que los trabajos se deban realizar contra el tiempo y en condiciones operacionales necesarias a adaptar a las condiciones de la emergencia o del usuario o cliente interno que va a recibir el servicio. Con los equipos disponibles y a veces no los más adecuados a la situación, además de estar constantemente movilizándolo desde un área a otra.

A estas situaciones descritas, se le agrega que hoy en día el proyecto, vive tiempos turbulentos debido a la crisis generalizada que vive la estatal, lo que ha provocado variados cambios organizacionales y decisiones estratégicas de índole financiera en pro de generar ahorros económicos en la producción, en lo cual se ha visto afectado este contrato en su aspecto económico, sufriendo una reducción de presupuesto y a su vez una modificación de contrato en el cual se están estudiando los alcances de este.

Estos cambios ya se han visto al interior del proyecto modificando en algo el sistema de trabajo por parte del cliente, lo cual obligó al proyecto a modificar su estructura de trabajo, disminuyendo su dotación normal.

Este tema se encuentra hoy en desarrollo, y se negocia la ampliación del plazo de contrato por 18 meses más considerando un cambio en algunas condiciones de este, lo cual podría provocar nuevamente cambios internos en el proyecto.

Todo esto es importante de considerar al momento de analizar la información obtenida, ya que estas situaciones afectan de algún modo a todos

los participantes de este, tanto cliente, organización, trabajadores, proveedores, entre otros, con una alta probabilidad de modificar la forma de pensar de uno u otro.

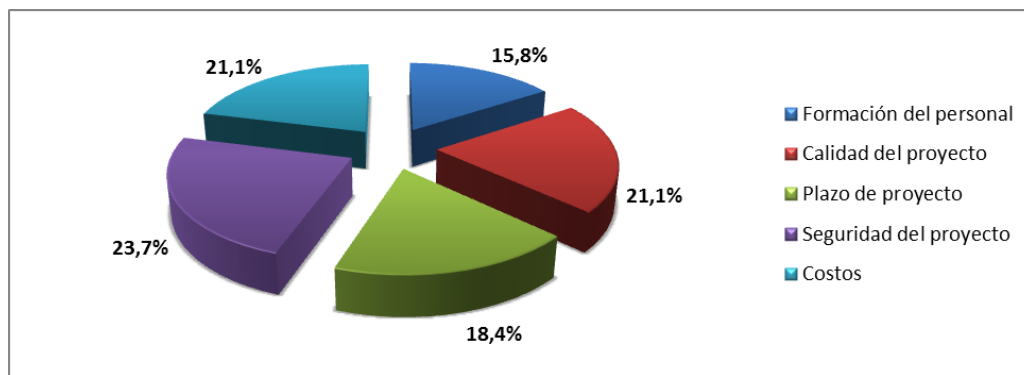
Finalmente en el proyecto solo se realizaron encuestas a su personal, incluyendo su jefatura, donde los resultados obtenidos son presentados a continuación, agrupados de acuerdo a los factores de análisis definidos en el estudio.

4.3.2.a. Reporte encuestas en el proyecto

- **Factor 1: Gerenciamiento de la Organización**

1.1.- Dentro de las operaciones normales de la empresa y del proyecto Chuquicamata, evalúe la importancia de los siguientes **factores en la productividad** e indique otros importantes acorde a su experiencia.

EN LA EMPRESA



**Figura 4.57: Factores de Productividad en la Empresa
(Elaboración Propia)**

EN PROYECTOS

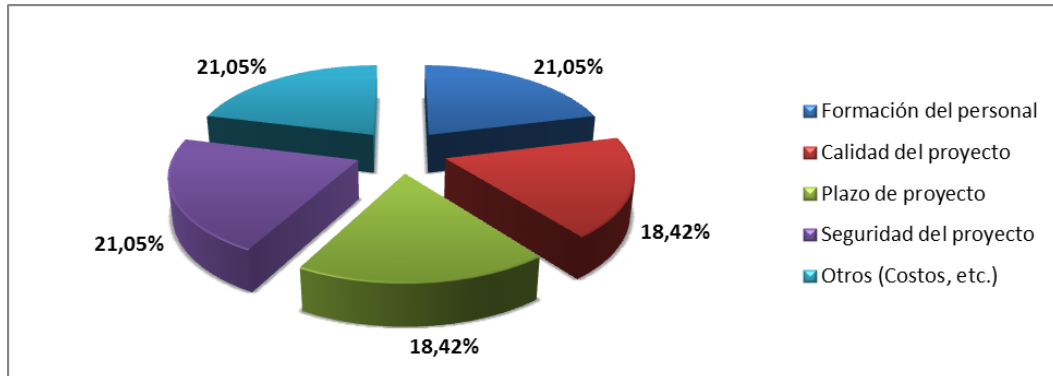


Figura 4.58: Factores de Productividad en el Proyecto (Elaboración Propia)

1.2.- ¿Qué importancia cree usted que tienen los siguientes factores en la empresa y en el proyecto Chuquicamata?.

EN LA EMPRESA

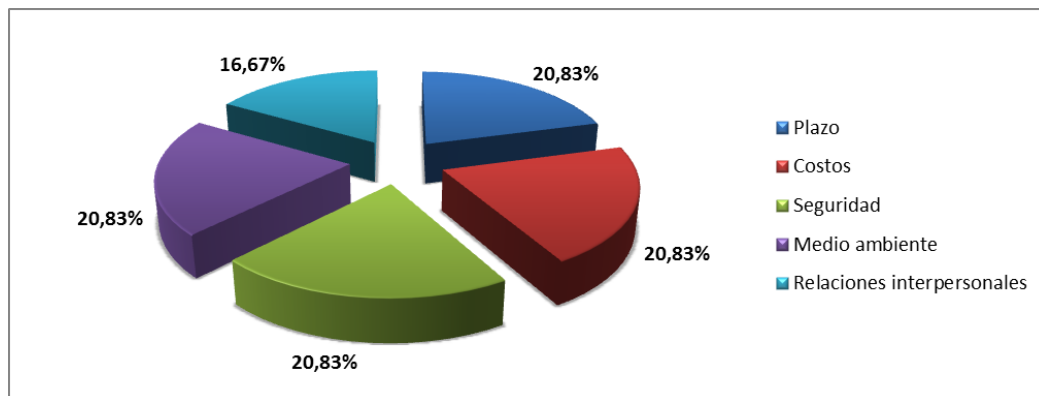
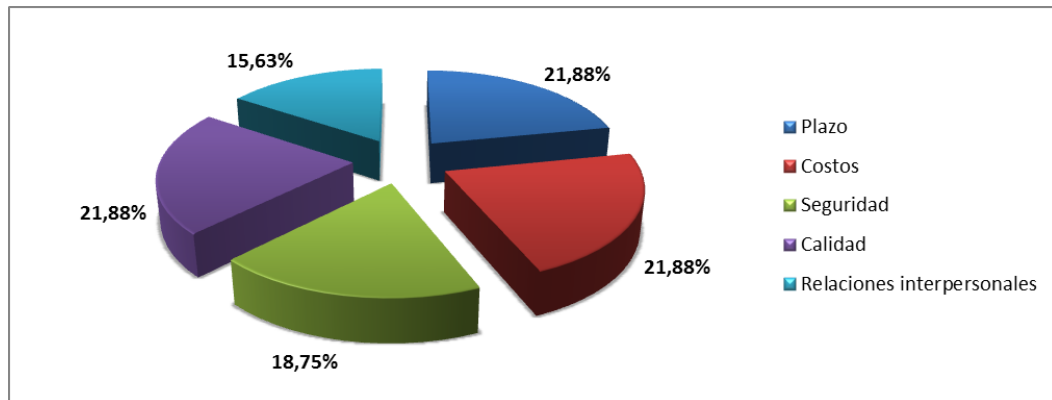


Figura 4.59: Factores de Importancia en la Empresa (Elaboración Propia)

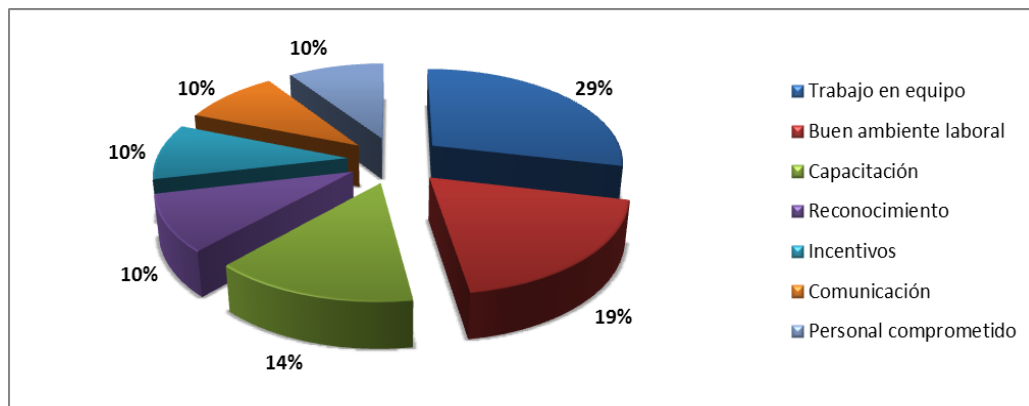
EN PROYECTOS



**Figura 4.60: Factores de Importancia en el Proyecto
(Elaboración Propia)**

1.3.- Favor indique algunos factores que pueden producir círculos virtuosos o viciosos en la empresa, y que provoquen problemas

CIRCULOS VIRTUOSOS



**Figura 4.61: Factores que Provocan Círculos Virtuosos en la Empresa
(Elaboración Propia)**

CIRCULOS VICIOSOS

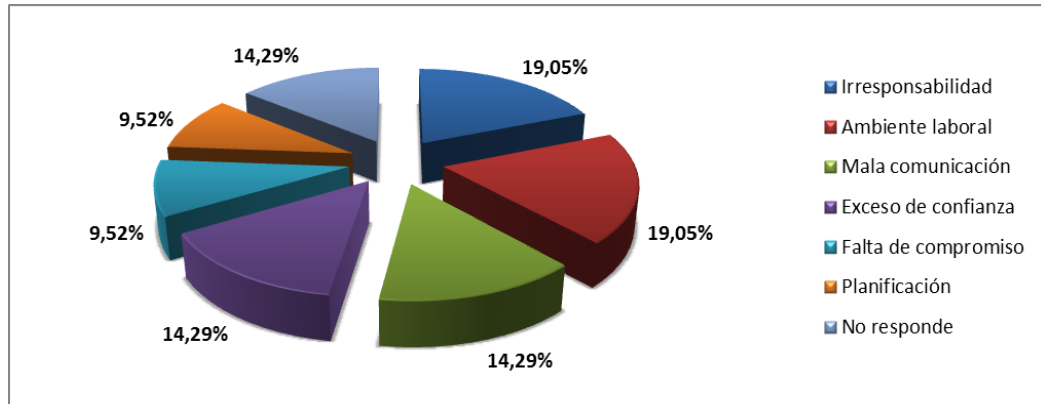


Figura 4.62: Factores que Provocan Círculos Viciosos en la Empresa (Elaboración Propia)

1.4.- Con respecto a los siguientes temas evalúe las siguientes preguntas de 1 a 5, de menor a mayor acuerdo con estos planteamientos.

ESTA PREPARADO TECNICAMENTE EL PERSONAL DE OBRA?

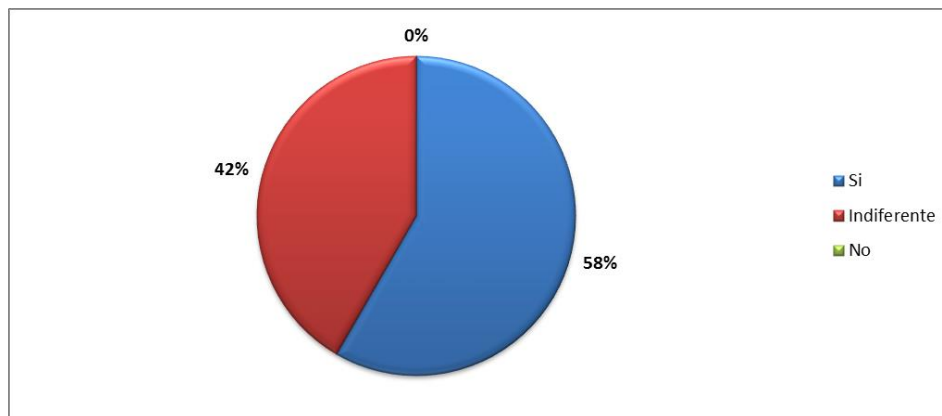
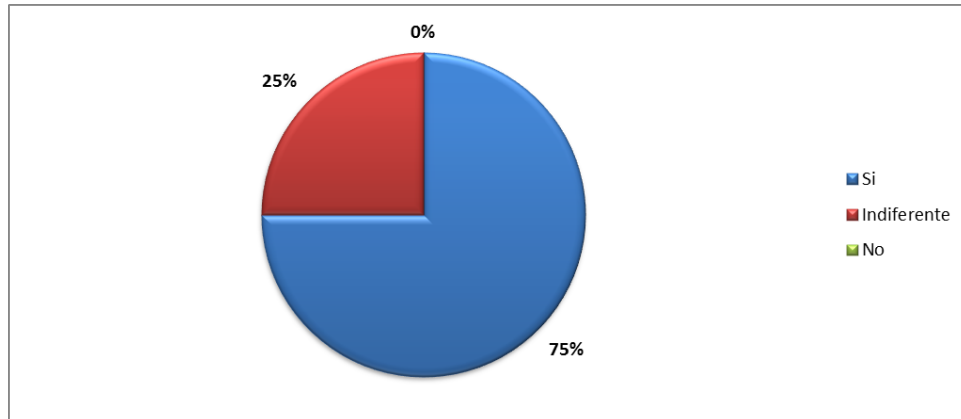


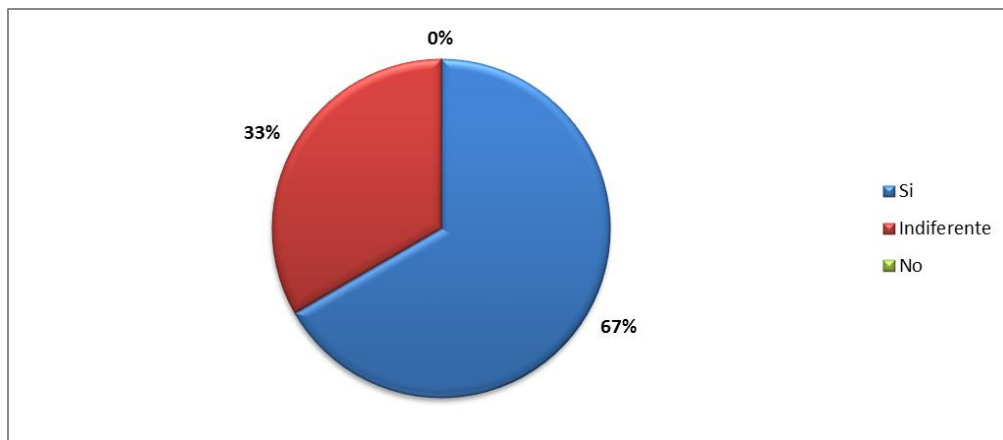
Figura 4.63: Preparación Técnica del Personal de Obra (Elaboración Propia)

LOS SUPERVISORES Y JEFES SON LOS ADECUADOS?



**Figura 4.64: Supervisión Adecuada de Obra
(Elaboración Propia)**

LA EMPRESA CUENTA CON LO MEJOR PARA REALIZAR SUS TRABAJOS?



**Figura 4.65: Se cuenta con lo Mejor para Realizar los Trabajos
(Elaboración Propia)**

SE HACEN COSAS POR MEJORAR LA EMPRESA?

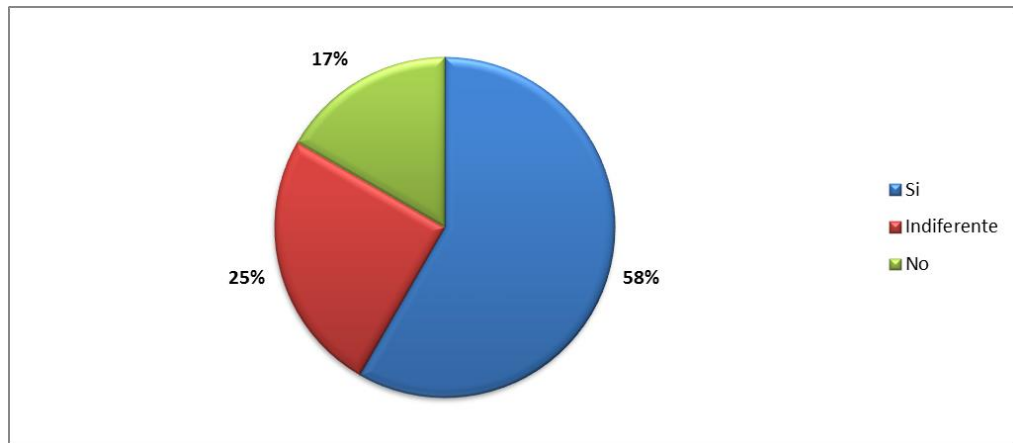


Figura 4.66: Se hacen cosas por mejorar la Empresa (Elaboración Propia)

SE MEJORA LA FORMA DE HACER LOS TRABAJOS?

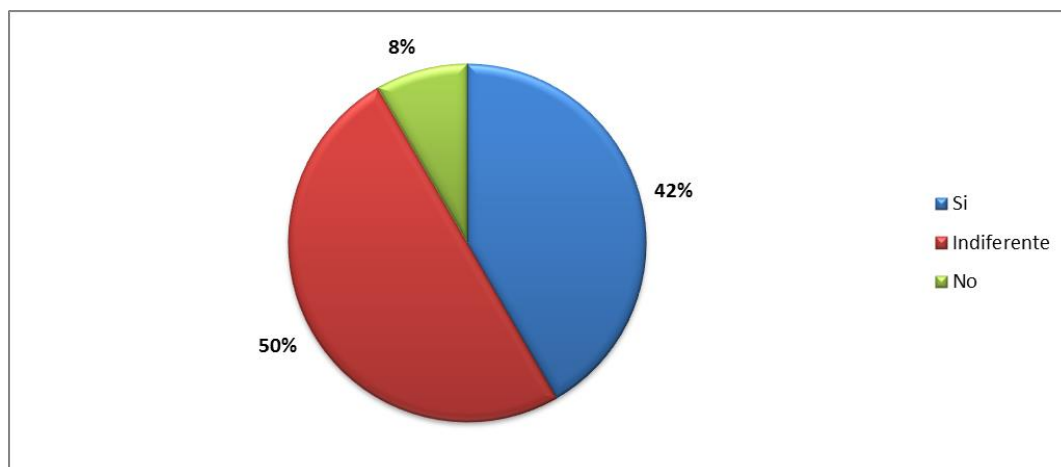
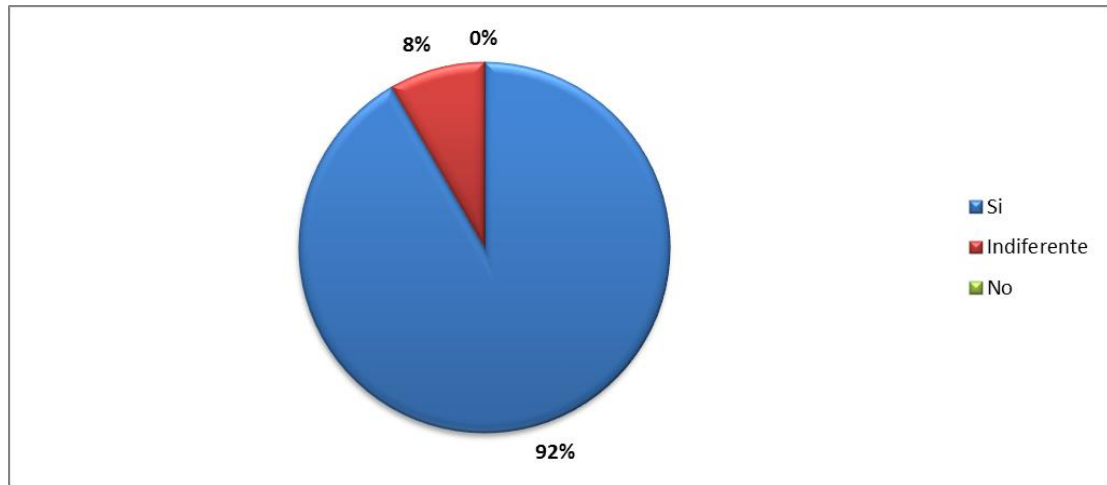


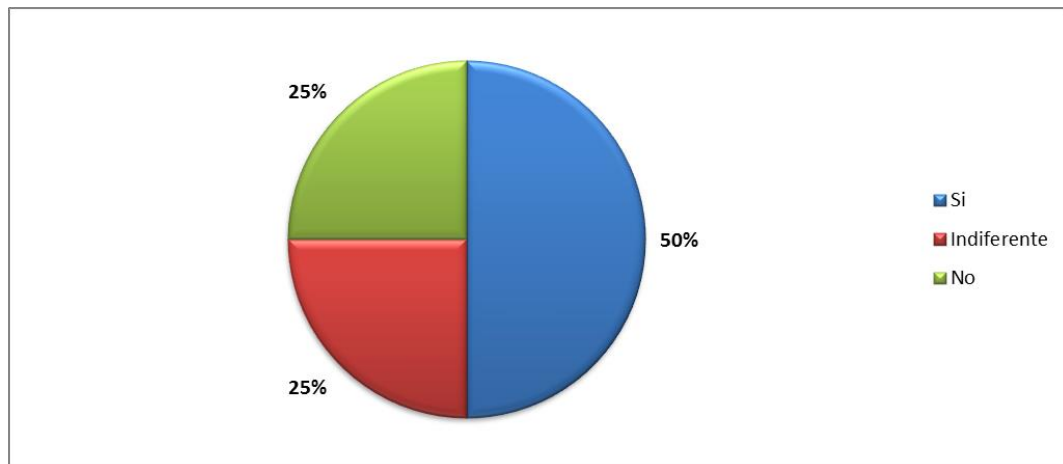
Figura 4.67: Se Mejora la Forma de Hacer los Trabajos (Elaboración Propia)

LA MAQUINARIA UTILIZADA ES LA ADECUADA?



**Figura 4.68: La Maquinaria Utilizada es la Adecuada
(Elaboración Propia)**

SE TRABAJA CON COMUNICACIÓN Y DE BUENA FORMA?



**Figura 4.69: Se Trabaja con Comunicación y de Buena Forma
(Elaboración Propia)**

ES POSIBLE MEJORAR LO QUE EXISTE HOY EN DIA?

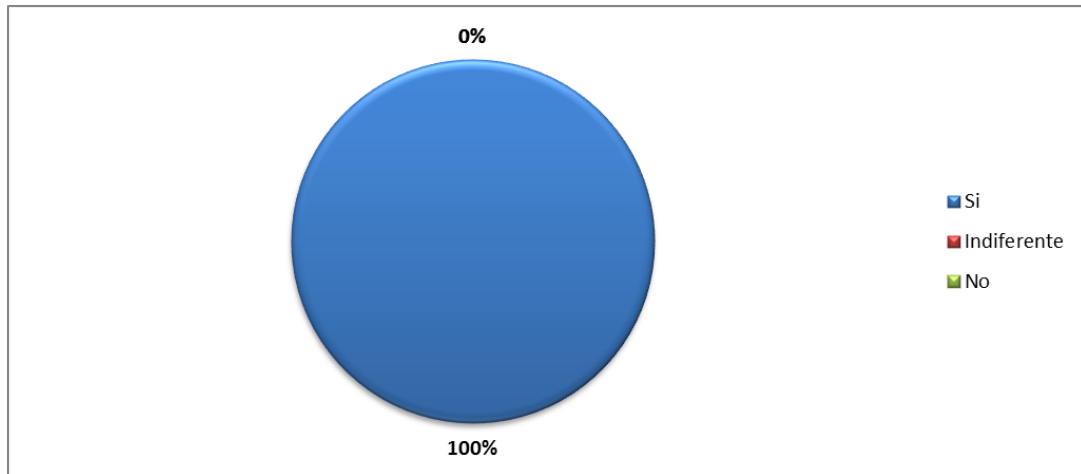


Figura 4.70: Es posible Mejorar lo que Existe Hoy en Día (Elaboración Propia)

1.5.- ¿De qué depende el éxito de la empresa y del proyecto Chuquicamata?.

EN LA EMPRESA

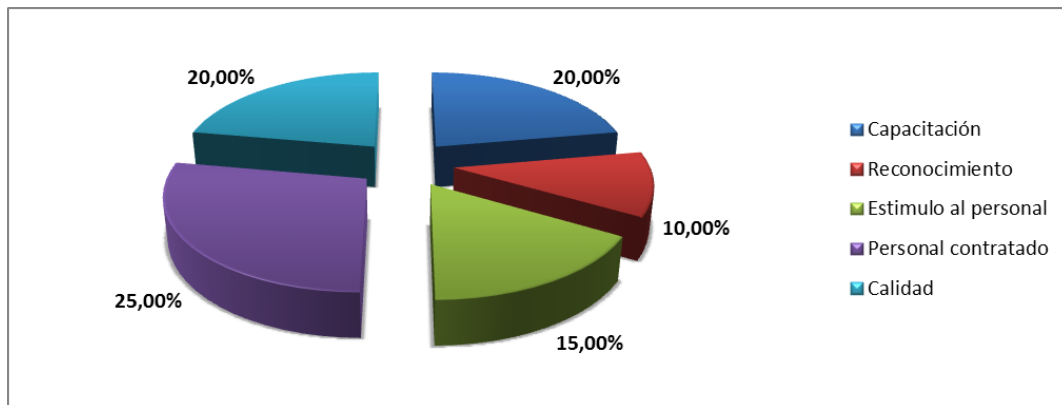
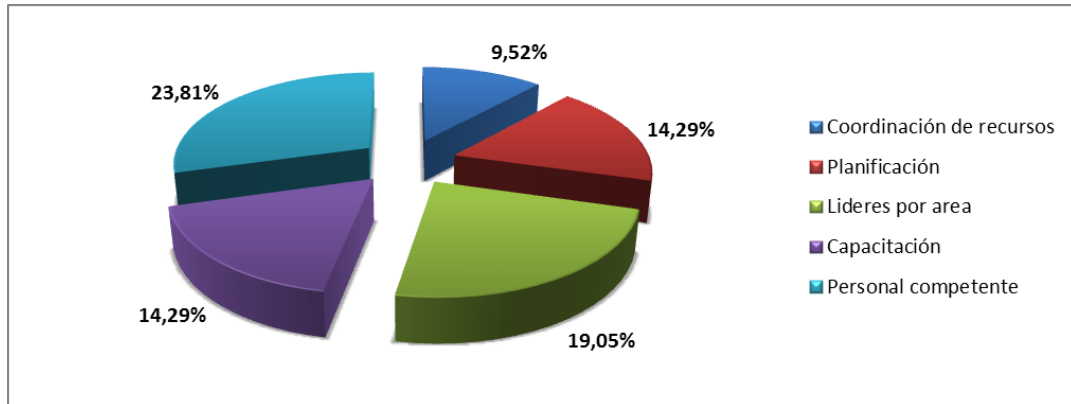


Figura 4.71: Factores de Éxito en la Empresa (Elaboración Propia)

EN EL PROYECTO



**Figura 4.72: Factores de Éxito en el Proyecto
(Elaboración Propia)**

ANÁLISIS FACTOR 01 (EL PROYECTO)

Al igual que en el análisis realizado desde el punto de vista de la organización, en el proyecto el factor de seguridad es preponderante, sobre todo considerando que este se desarrolla al interior de una faena minera, la seguridad otorga parámetros de productividad, que insólitamente hemos podido comprobar que están sobre temas técnicos al momento de efectuar una evaluación.

Dentro del proyecto se da mucha importancia al trabajo en equipo, seguramente considerado como el vehículo para cumplir con los objetivos trazados.

Factor que es considerado como elemental para la creación de círculos virtuosos al interior de la organización y proyecto.

Desde el punto de vista del gerenciamiento, se considera que el personal es el adecuado, las líneas de mando se encuentran bien trazadas y las cosas se hacen de la manera correcta.

Sin embargo, llama la atención que al momento de evaluar la forma en que se hacen los trabajos, un alto porcentaje se muestra indiferente o sin opinión, lo cual podría estar indicando cierto grado de inconformismo con el tema, por lo cual el asunto requiere de mayor indagación para determinar la causa de este fenómeno.

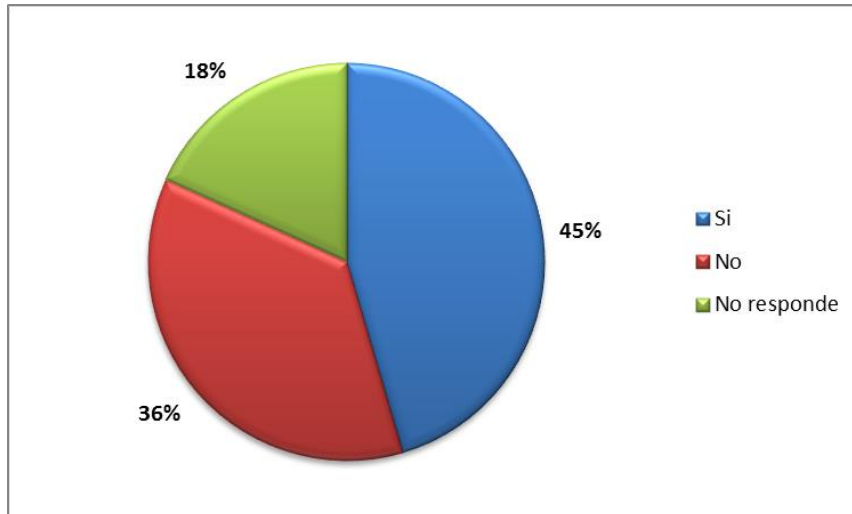
Situación similar ocurre al evaluar la ejecución de los trabajos desde el punto de vista de la comunicación, y tal vez por esa corriente podría estar el problema de fondo, que este evidenciando falta de trabajo de equipo real.

Es satisfactorio ver que el convencimiento es pleno con respecto al mejoramiento continuo, considerado como uno de los temas relevantes con respecto a la gestión de calidad.

Finalmente se comienza a visualizar la importancia del personal, el capital humano, como principal recurso para lograr los objetivos trazados.

Factor 2: Proyectos similares ejecutados por la organización

2.1.- ¿Usted cree que se aprende de los errores cometidos en otros proyectos similares (lecciones aprendidas)?.



**Figura 4.73: Aprendizaje de Errores Cometidos en Proyectos (Lec. Aprendidas)
(Elaboración Propia)**

ANÁLISIS FACTOR 02 (EL PROYECTO)

Es atrayente que no se visualice un conocimiento mayoritario acerca del significado de las lecciones aprendidas, prácticamente el mismo porcentaje del personal cree que se aprende de los errores anteriores, y la otra mitad no cree en que utilizar las lecciones aprendidas es una ventaja, ya que se estima que existe un grado de desconfianza en los trabajadores debido a que en el último tiempo del contrato se han realizado una serie de modificaciones a la forma de operar y principalmente se han realizado modificaciones a las condiciones de la mano de obra, probablemente mermando la estabilidad que ellos sienten como trabajadores y que se sienten como parte importante de este contrato.

Factor 3: Certificación de calidad

3.1.- ¿Conoce las políticas de calidad de la empresa y del proyecto Chuquicamata?.

EN LA EMPRESA

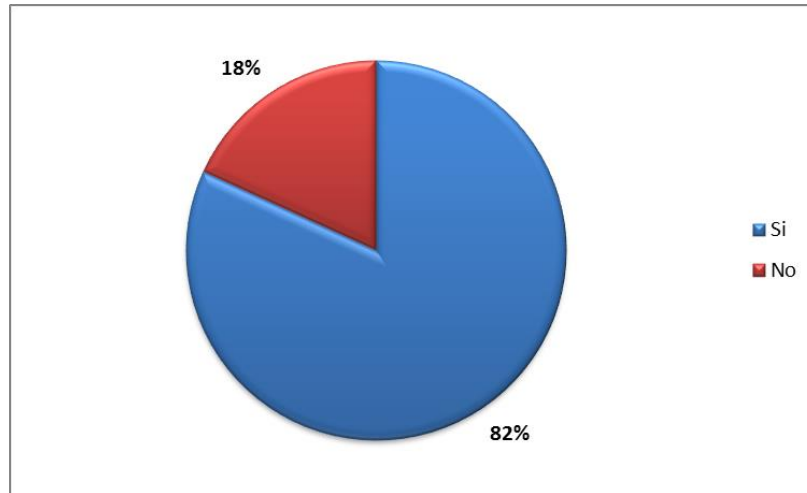


Figura 4.74: Conocimiento en la Empresa de las Políticas de Calidad (Elaboración Propia)

EN EL PROYECTO

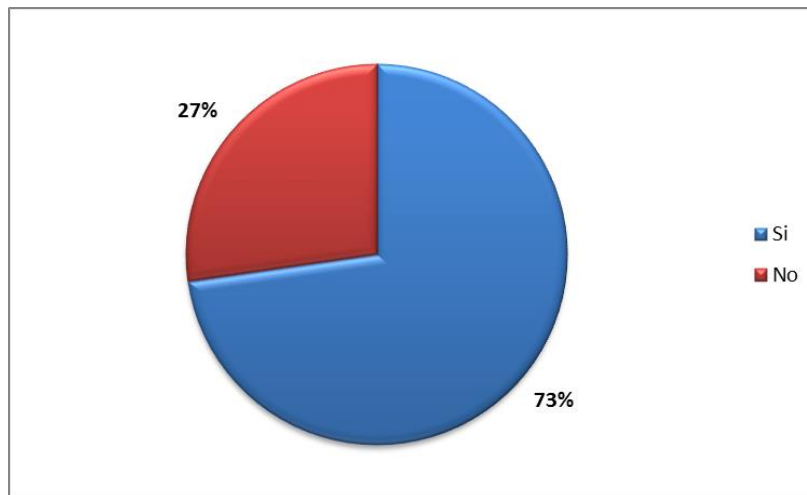


Figura 4.75: Conocimiento en el Proyecto de las Políticas de Calidad (Elaboración Propia)

RECONOCE LA IMPORTANCIA DE LA POLITICA DE CALIDAD

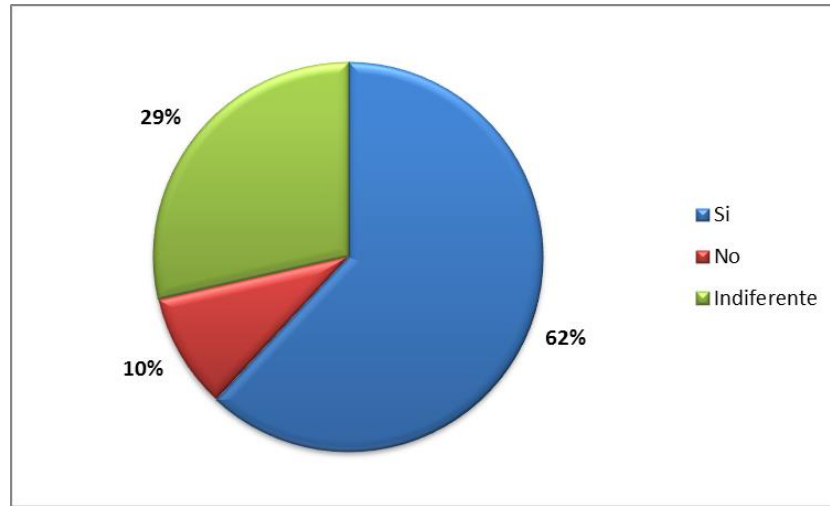


Figura 4.76: Reconocimiento de la Importancia de la Política de Calidad (Elaboración Propia)

3.2.- Evalúe la importancia de obtener una certificación ISO 9001.

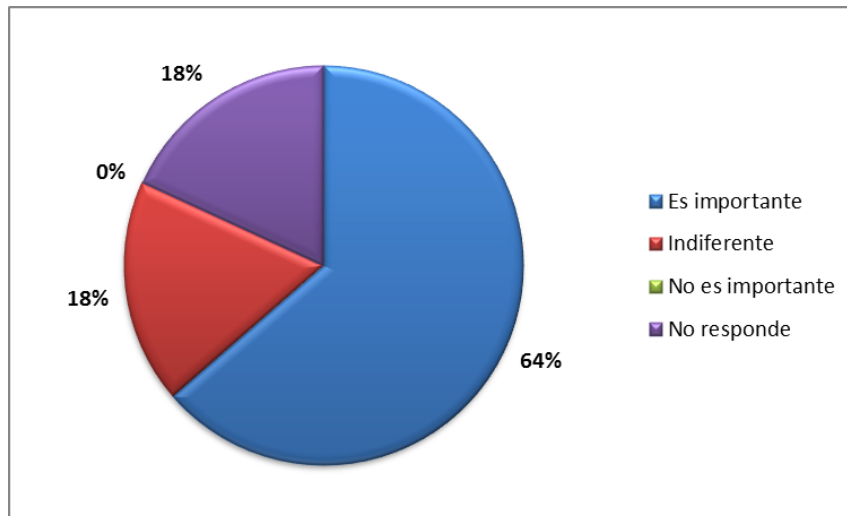


Figura 4.77: Importancia de la Certificación ISO 9001 (Elaboración Propia)

3.3.- ¿Usted piensa que en la empresa se trabaja con calidad?.

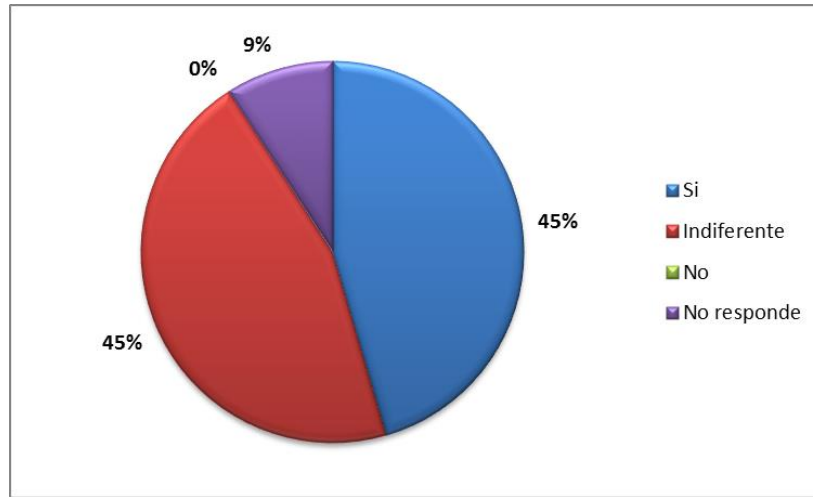


Figura 4.78: Percepción de Trabajar con Calidad (Elaboración Propia)

3.4.- ¿En el área donde usted trabaja, se trabaja con calidad?.

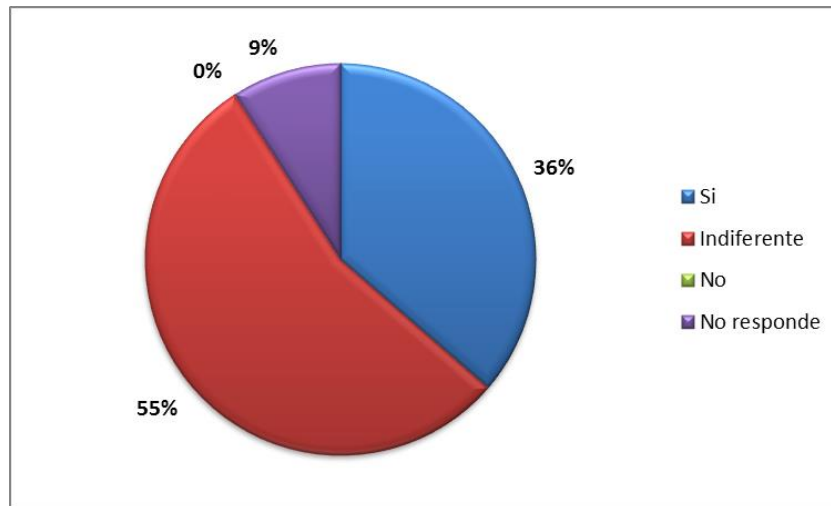
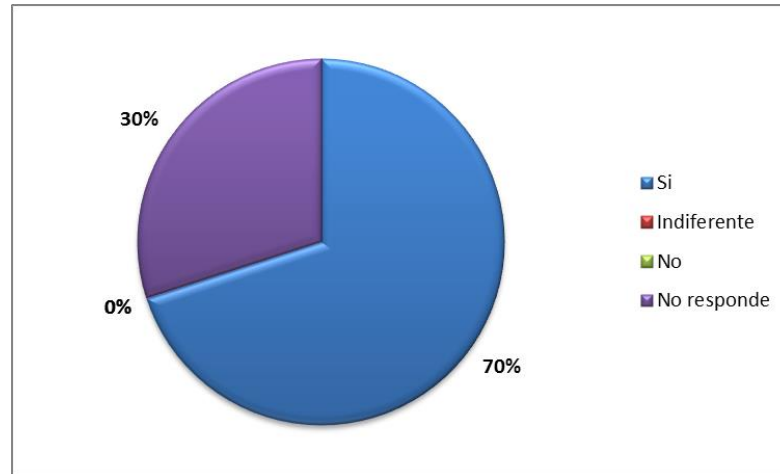


Figura 4.79: Lugar de Trabajo con Calidad (Elaboración Propia)

3.4.1.- ¿Usted hace su trabajo con calidad?.



**Figura 4.80: Trabajo Personal con Calidad
(Elaboración Propia)**

ANÁLISIS FACTOR 03 (EL PROYECTO)

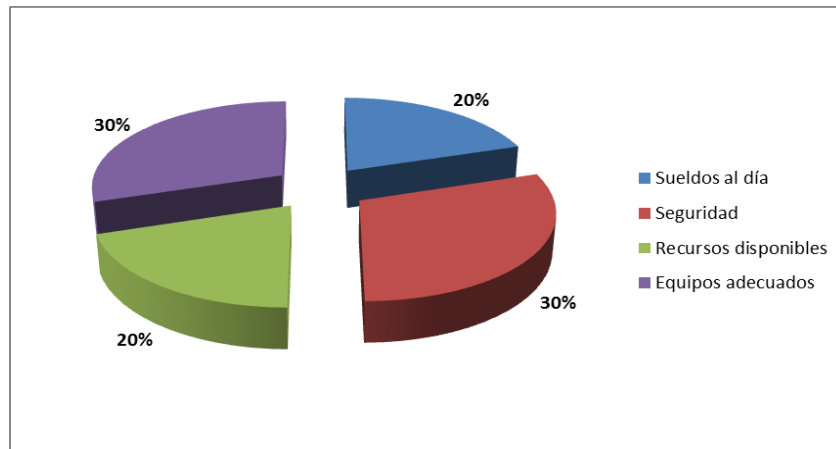
En general, el personal reconoce sin problemas y en una alta mayoría la importancia de la política de calidad, y a su vez también reconoce la relevancia de poseer una certificación ISO 9001. Sin embargo, al momento de evaluar si se trabaja con calidad la convicción no es total, siendo similares los porcentajes de quienes indican que Si se trabaja con calidad, y quienes se muestran indiferentes a esta evaluación, siendo peor el escenario cuando se evalúa el lugar de trabajo personal, en donde la indiferencia es mucho mayor.

Probablemente esta situación sucede en el grupo de trabajo por no ser conscientes del trabajo que realizan, y tal vez por poseer otros elementos de mayor importancia en el orden de prioridad del proyecto, como por ejemplo, la seguridad de este. Otra situación que sucede cuando se evalúa el trabajo personal de cada uno, en donde la gran mayoría reconoce hacer su trabajo con calidad.

Factor 4: Imagen y desarrollo de la organización

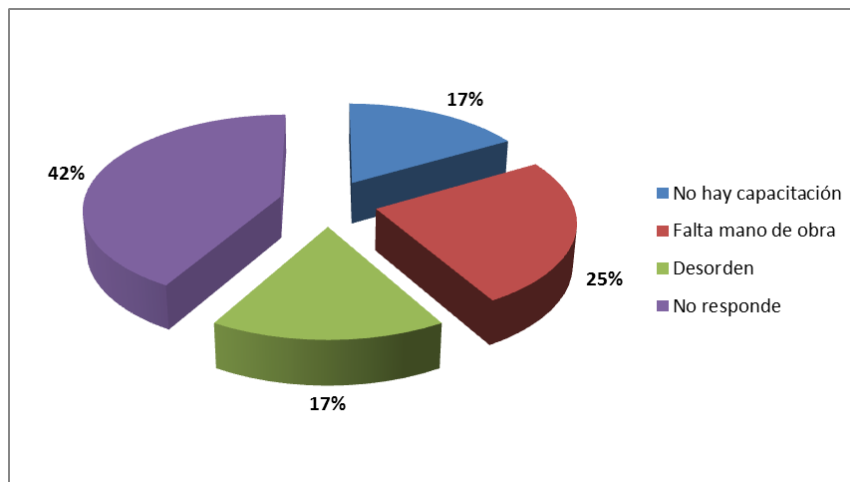
4.1.- ¿Cuáles cree usted que son los principales aspectos positivos y negativos de la empresa?. Favor enumere al menos 5.

ASPECTOS POSITIVOS



**Figura 4.81: Aspectos Positivos de la Empresa
(Elaboración Propia)**

ASPECTOS NEGATIVOS



**Figura 4.82: Aspectos Negativos de la Empresa
(Elaboración Propia)**

4.2.- ¿Dónde cree usted que radica el éxito de la empresa?

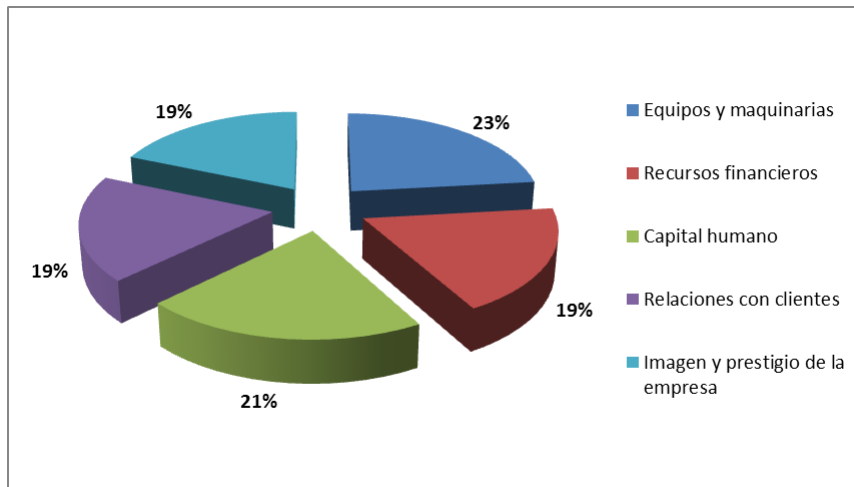


Figura 4.83: Razón de Éxito en la Empresa (Elaboración Propia)

4.3.- ¿Cuál cree usted que son las principales ventajas y desventajas en comparación con empresas del mismo rubro y que se dedican a lo mismo?.

VENTAJAS

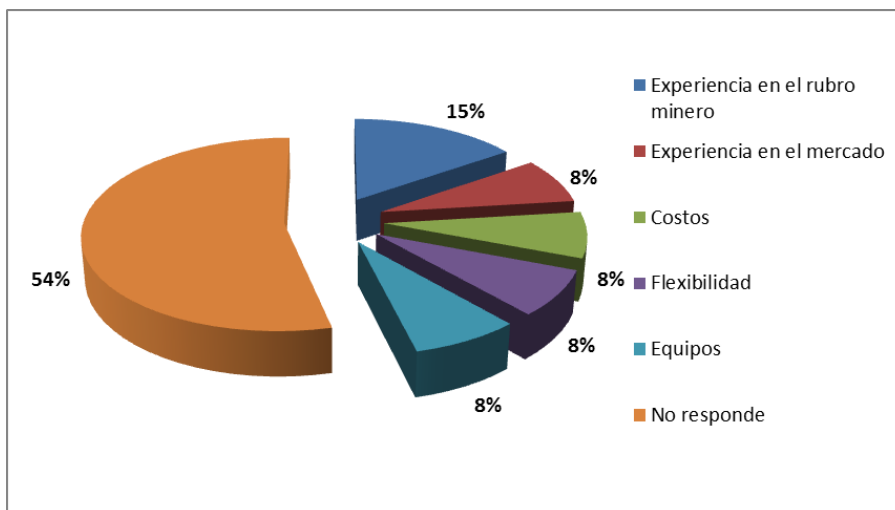


Figura 4.84: Ventajas con Respecto a la Competencia (Elaboración Propia)

DESVENTAJAS

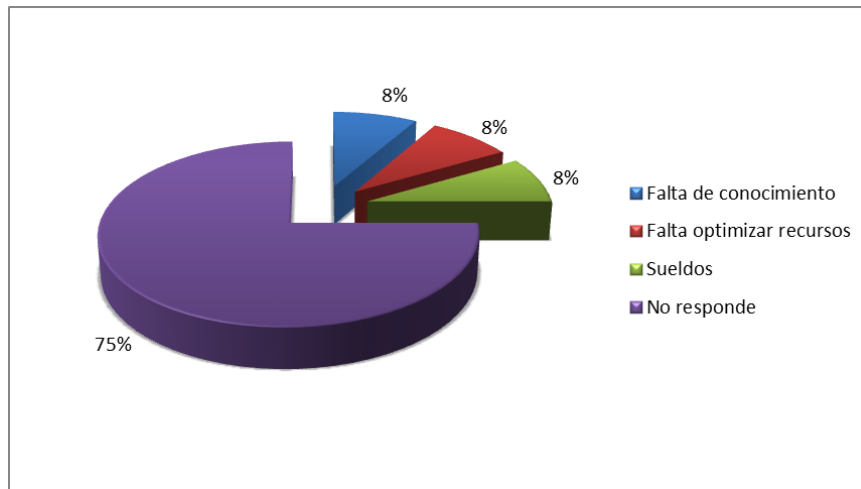


Figura 4.85: Desventajas con Respecto a la Competencia (Elaboración Propia)

4.4.- Cree usted que en la empresa y en el proyecto existe la posibilidad de hacer mejor las cosas?.

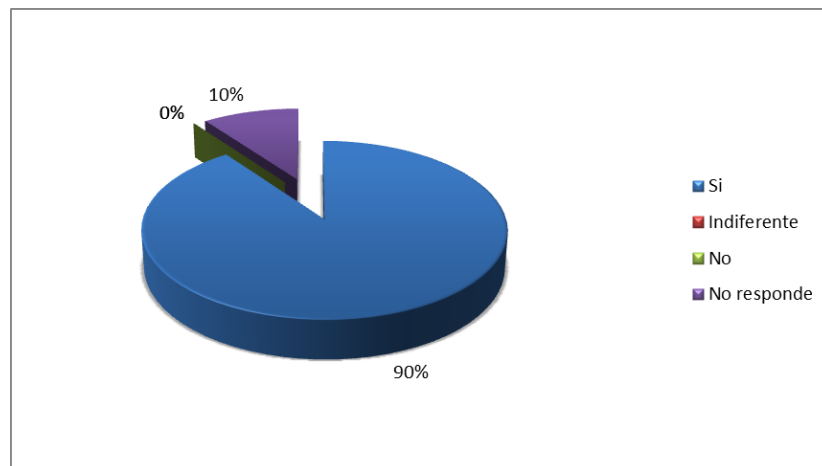
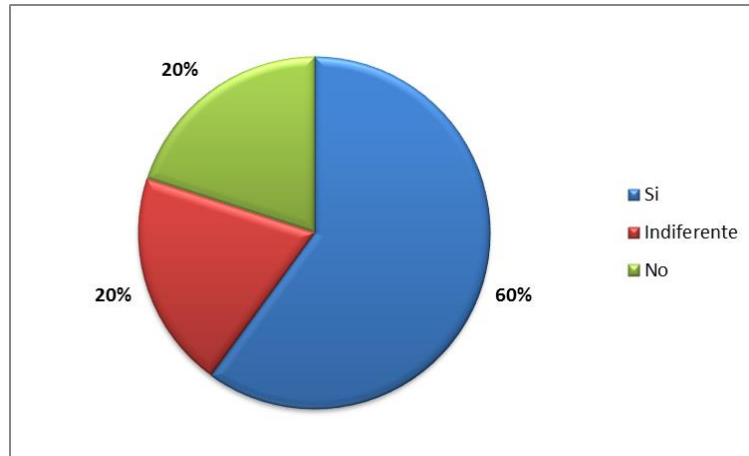


Figura 4.86: Posibilidad de Mejora en la Organización (Elaboración Propia)

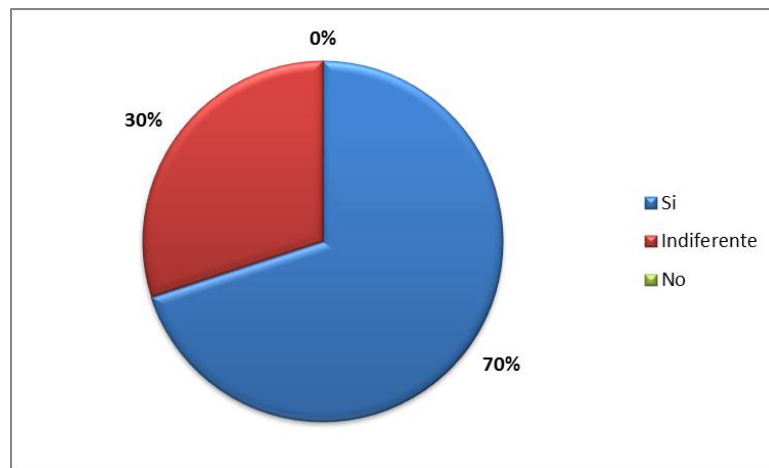
4.5.- Siente usted que la empresa está en crecimiento, que es valorado su aporte en la empresa y se siente con expectativas laborales para hacer crecer a esta?.

LA EMPRESA ESTA EN CRECIMIENTO



**Figura 4.87: La Empresa está en Crecimiento
(Elaboración Propia)**

LA EMPRESA EJECUTA BUENOS PROYECTOS



**Figura 4.88: La Empresa Ejecuta Buenos Proyectos
(Elaboración Propia)**

LA EMPRESA HACE BIEN SUS PROYECTOS

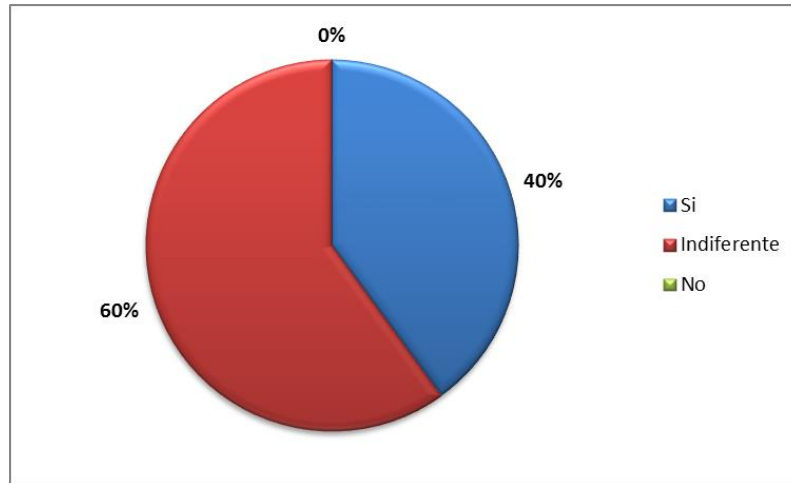


Figura 4.89: La Empresa Hace Bien sus Proyectos (Elaboración Propia)

SOY VALORADO COMO TRABAJADOR EN LA EMPRESA

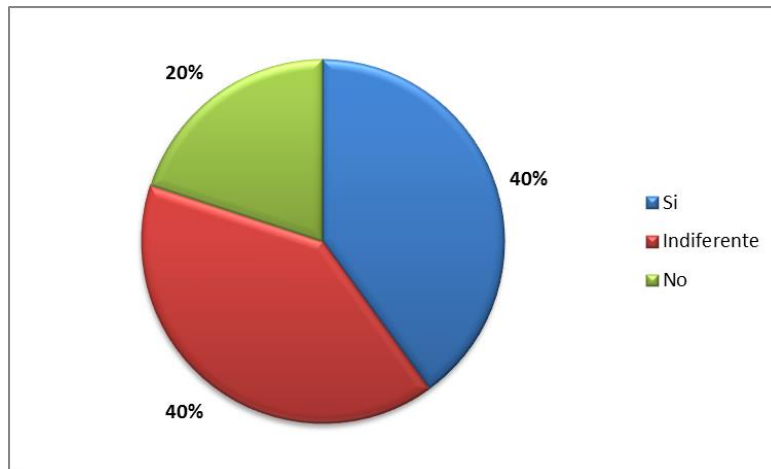
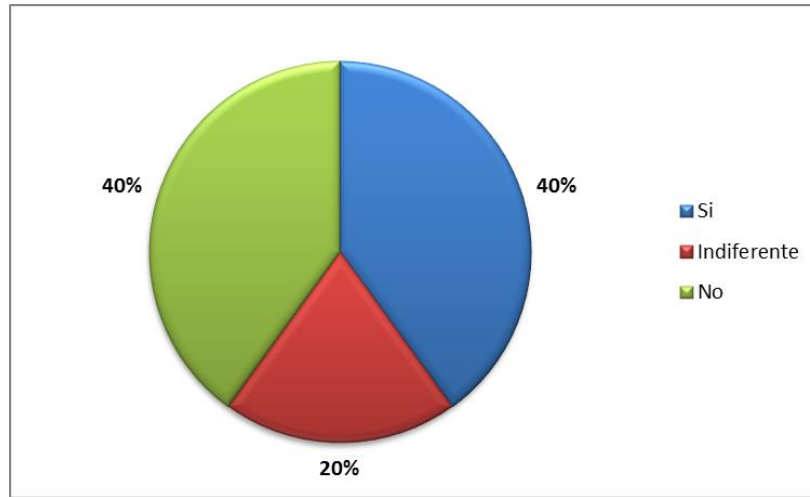


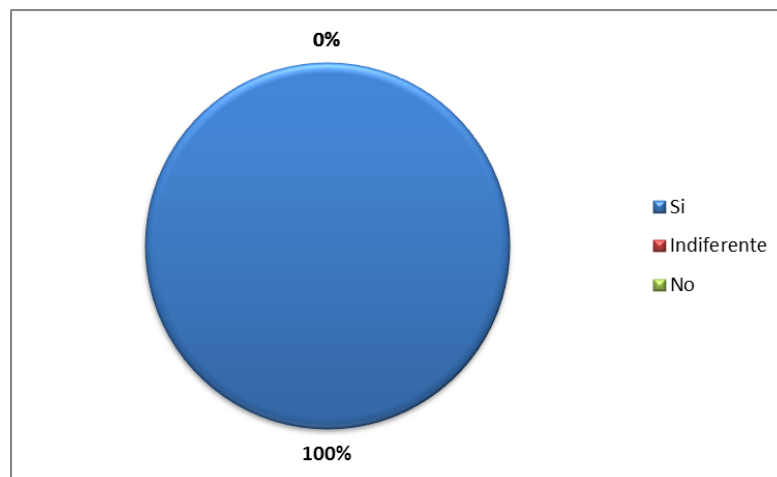
Figura 4.90: Valoración como Trabajador en la Empresa (Elaboración Propia)

TENGO EXPECTATIVAS LABORALES EN LA EMPRESA



**Figura 4.91: Expectativas Laborales en la Empresa
(Elaboración Propia)**

MI TRABAJO AYUDA A QUE LA EMPRESA CREZCA?



**Figura 4.92: Mi Trabajo Aporta a que la Empresa Crezca
(Elaboración Propia)**

MI OPINIÓN ES ESCUCHADA EN LA EMPRESA?

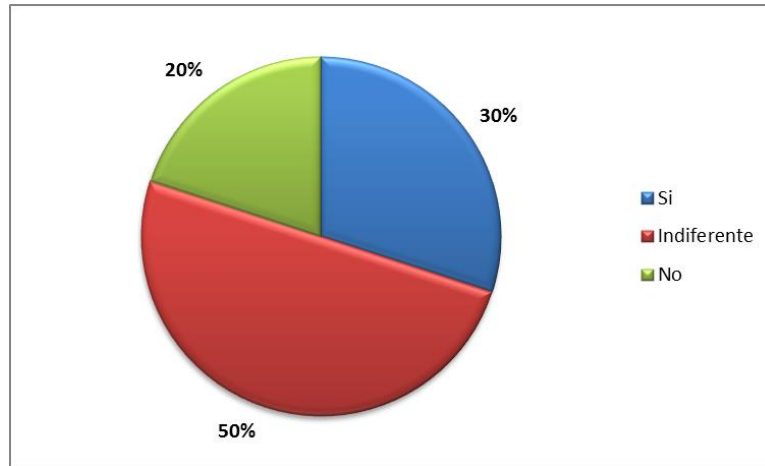


Figura 4.93: Se Escucha mi Opinión en la Empresa (Elaboración Propia)

ESTOY CONTENTO CON LO QUE HAGO EN LA EMPRESA?

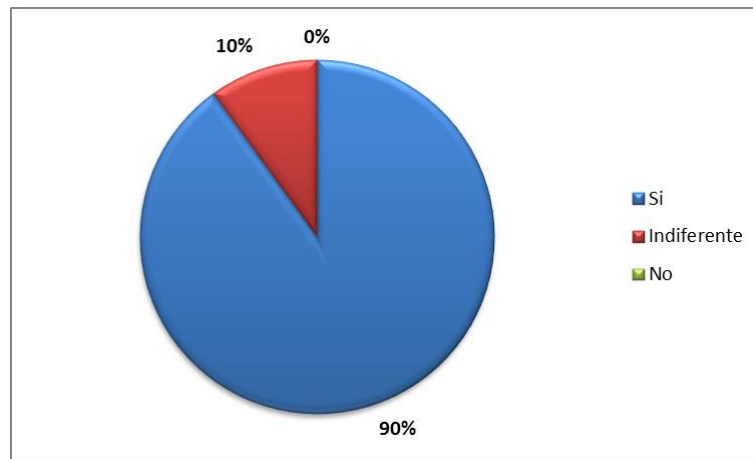


Figura 4.94: Estoy Contento con lo que Hago en la Empresa (Elaboración Propia)

ANÁLISIS FACTOR 04 (EL PROYECTO)

Se registran aspectos positivos en la empresa tales como los recursos con los cuales se ejecutan los proyectos, y eso se agradece, y el capital humano como un elemento diferenciador en la gestión de la organización.

Con respecto a las aristas negativas, nuevamente la gran mayoría no responde, actitud que no tiene motivos conocidos. Pese a esto, se declara la falta de personal para desarrollar algunos trabajos, la falta de capacitación y el desorden operacional o en otras palabras, una alta improvisación; estos como principales temas pendientes de la organización para el proyecto.

Se esboza como factores de éxito los ya nombrados capital humano, activos fijos para el desarrollo de los proyectos, e interesantemente aparece para el caso del proyecto, la relación con el cliente, tema al cual no se le ha hecho gran alusión hasta el momento durante el estudio, pero que se visualiza como uno de los principales lineamientos gerenciales para el desarrollo de la organización, la satisfacción de su cliente, que para el caso del proyecto, es Codelco División Chuquicamata, pero que la corporación como mandante general para otros proyectos le proporciona sobre el ochenta por ciento de los ingresos totales a la organización, por lo tanto, claramente es un cliente a cuidar.

El mejoramiento continuo y la experiencia en lo que hace de la organización, sobretodo en el rubro minero, son ventajas reconocidas por su personal, y que estarían sobre otras organizaciones al momento de establecer una comparación competitiva.

En general, la visión de la organización y su desarrollo es positiva, se ve que está en avance y crecimiento, mostrando en varios temas buenas evaluaciones de sus trabajadores, sin embargo, llama la atención y queda como

tema pendiente por investigar, la alta indiferencia al responder en temas principales y de fácil opinión si se está al interior de la empresa trabajando, tal vez por motivos contractuales o de incomodidad que estas preguntas podrían producir en el personal.

En resumen, el personal está contento con lo que hace, quisieran tener más participación en la toma de decisiones, siente que los trabajos se ejecutan de buena forma, y se sienten comprometidos con la empresa, como materia pendiente es sentirse poco valorados, lo cual puede ir por la falta de reconocimiento, poco escuchados y sin claras expectativas en la empresa, lo que puede estar provocando en este personal antiguo, con más experiencia y mayor fidelidad con la organización el querer buscar nuevas alternativas laborales donde se sientan más a gusto en lo personal.

Factor 5: Visión y actualidad del cliente

5.1.- ¿Usted conoce cuales son las exigencias que indican con que calidad se debe trabajar?.

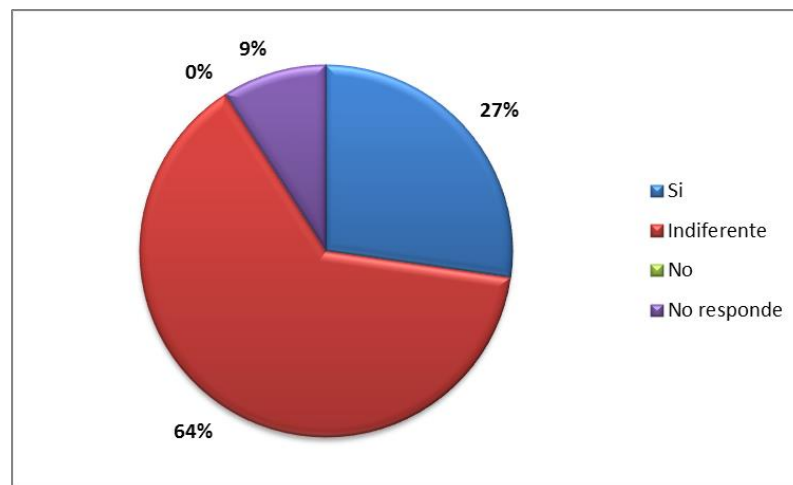


Figura 4.95: Conoce Exigencias de Calidad en el Trabajo (Elaboración Propia)

5.2.- ¿Siente que trabajar para Codelco le agrada o le desagrada considerando sus exigencias para el trabajo?.

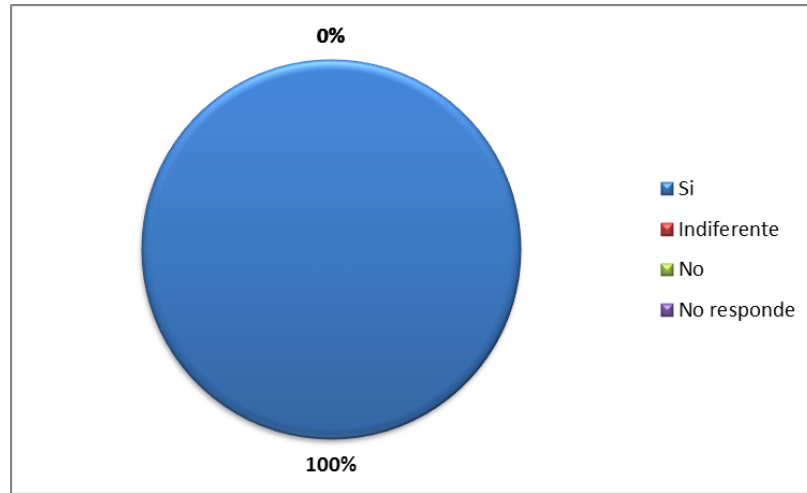


Figura 4.96: Percepción de Trabajar con Codelco como Cliente (Elaboración Propia)

ANALISIS FACTOR 05 (EL PROYECTO)

Lamentablemente en este factor un alto porcentaje del proyecto desconoce los estándares de calidad para las actividades que se deben ejecutar. Esto no es difícil de esclarecer considerando en primer lugar que el cliente posee especificaciones técnicas muy deficientes para el contrato, y en segundo lugar, el cliente reconoce abiertamente que está dispuesto a sacrificar calidad por seguridad, con el objetivo final de obtener operaciones con cero daño a las personas.

Considerando todo esto, y sumándole que la organización posee como una de sus directrices principales desde el gerenciamiento estratégico “poseer flexibilidad como empresa, adaptándose continuamente al cliente”, y a su vez la organización no posee una clara cultura de la calidad; el resultado de este análisis va en respuesta a la síntesis de estas aseveraciones.

Por otro lado, el cliente es atractivo para la organización y su personal, ya que le otorga una serie de elementos diferenciadores comparado con la ejecución de un proyecto normal, como por ejemplo el estatus que otorga ser de una empresa colaboradora, el respeto a sus trabajadores que aquello involucra y en general permite crecer a las personas laboralmente y a la organización también; lo que es valorado por los trabajadores. Por otra parte, ya se dijo que el cliente representa más del ochenta por ciento de los ingresos de la organización, por lo cual éste pasa a ser un cliente estratégico y vital para ésta.

Factor 6: Capacidades y conocimiento del personal

6.1.- Evalúe la importancia de las siguientes cualidades que según usted debe tener en general el personal de la empresa, y deben tener las líneas de mando (jefaturas).

PERSONAL DE LA EMPRESA

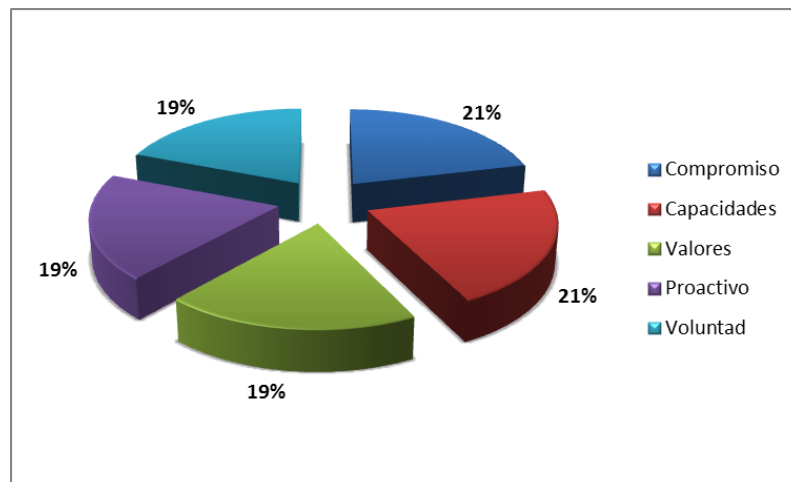


Figura 4.97: Principales Cualidades del Personal de la Empresa (Elaboración Propia)

PERSONAL DE LINEA DE MANDO

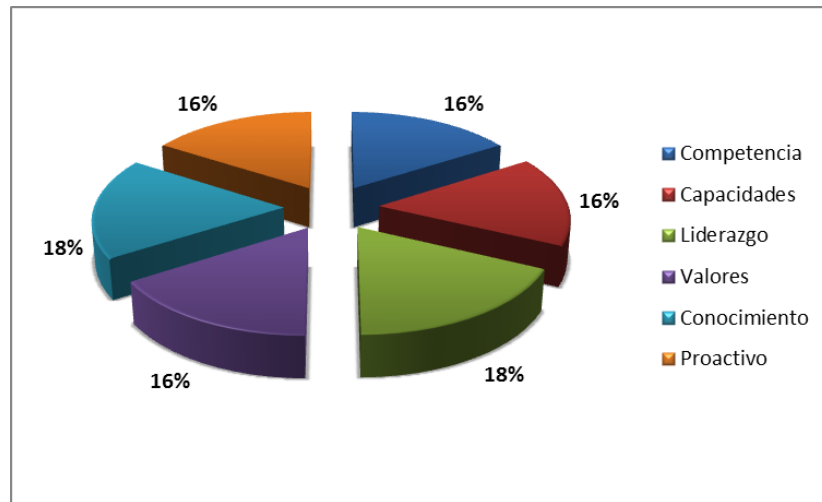


Figura 4.98: Principales Cualidades de la Línea de Mando (Elaboración Propia)

6.2.- ¿Usted siente que está capacitado en lo que hace?

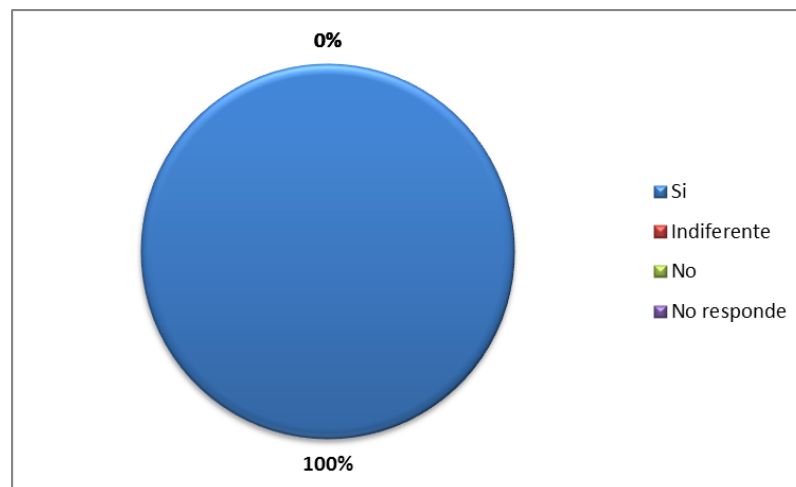


Figura 4.99: Está Capacitado en lo que Hace (Elaboración Propia)

6.3.- Evalúe la importancia que tiene para usted la capacitación en el personal, e indique si está dispuesto a capacitarse.

IMPORTANCIA DE LA CAPACITACIÓN AL PERSONAL

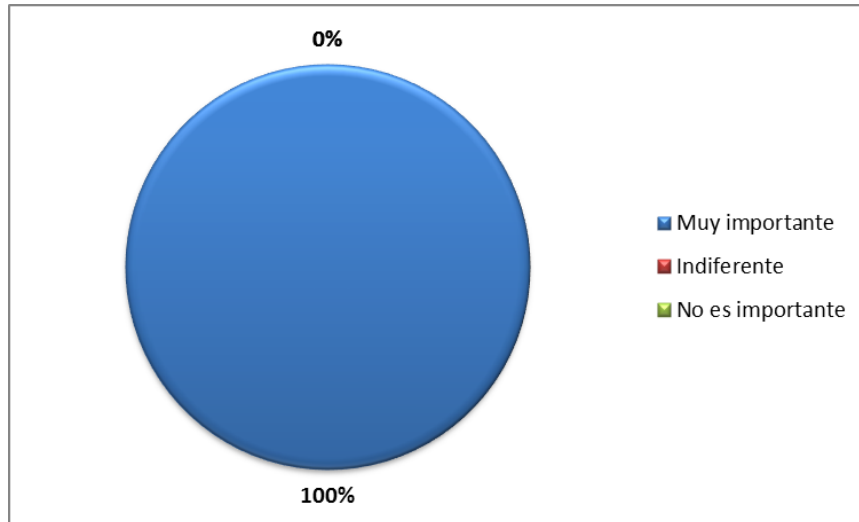


Figura 4.100: Importancia de la Capacitación al Personal (Elaboración Propia)

ESTA DISPUESTO A CAPACITARSE

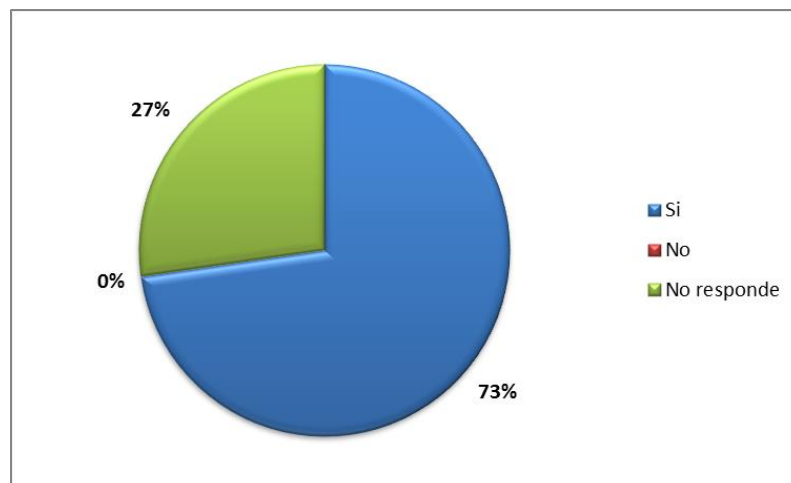


Figura 4.101: Esta Dispuesto a Capacitarse (Elaboración Propia)

6.4.- ¿Usted siente que lo que hace en el proyecto o en su trabajo en la empresa, lo hace con calidad?.

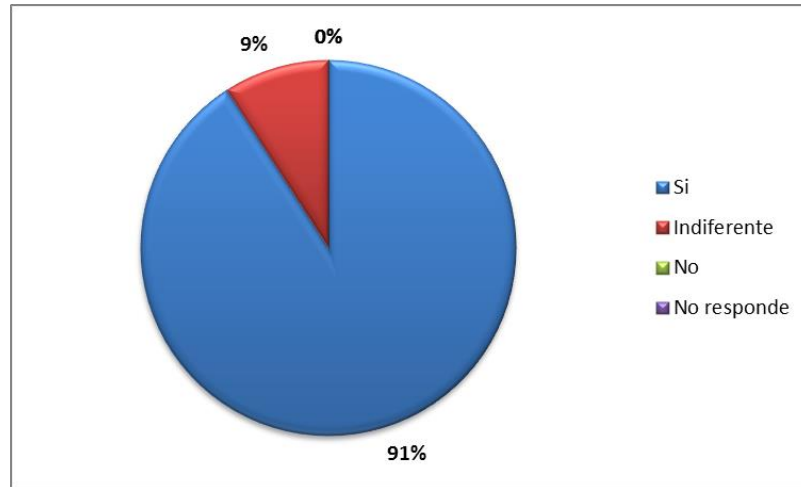


Figura 4.102: Su Trabajo lo Hace con Calidad (Elaboración Propia)

6.5.- ¿Usted cree que existe relación entre capacitación y trabajar con calidad?.

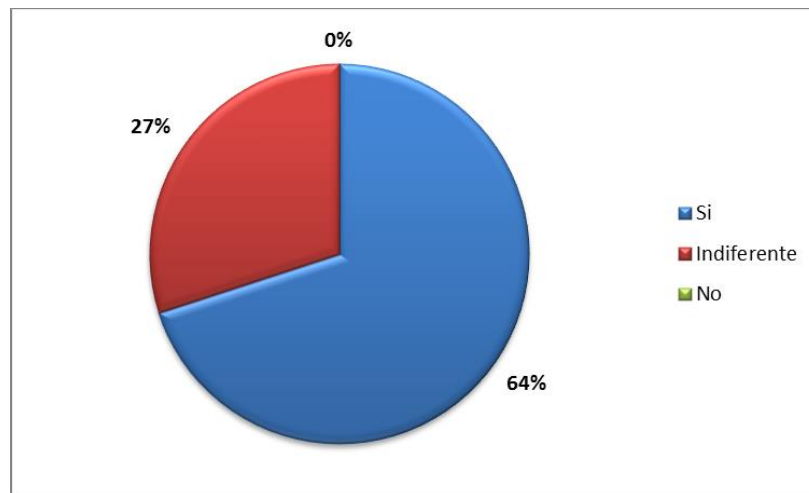


Figura 4.103: Relación entre Capacitación y Trabajar con Calidad (Elaboración Propia)

ANÁLISIS FACTOR 06 (EL PROYECTO)

Con respecto al capital humano en el proyecto se reconocen elementos claves para el buen desarrollo del proyecto, en primer lugar, se reconoce que el personal debe poseer compromiso y capacidades, que en este caso se interpretan como conocimiento técnico, dos aspectos esenciales para poder dar cumplimiento a los objetivos trazados, sobretodo en una organización como esta del tipo de pequeña a mediana, en donde el cumplimiento de muchas cosas quedan sometidas a la voluntad, disposición y compromiso del personal de turno.

Así mismo, los elementos identificados para las líneas de mando son: el liderazgo y el conocimiento, tanto técnico como de gestión, dos elementos que van de la mano cuando es necesario que las jefaturas ejerzan un dominio del proyecto, y se logre cumplir los objetivos pese a las dificultades. Personal y jefatura unidos por estas cuatro cualidades representan un gran porcentaje hacia la obtención del éxito.

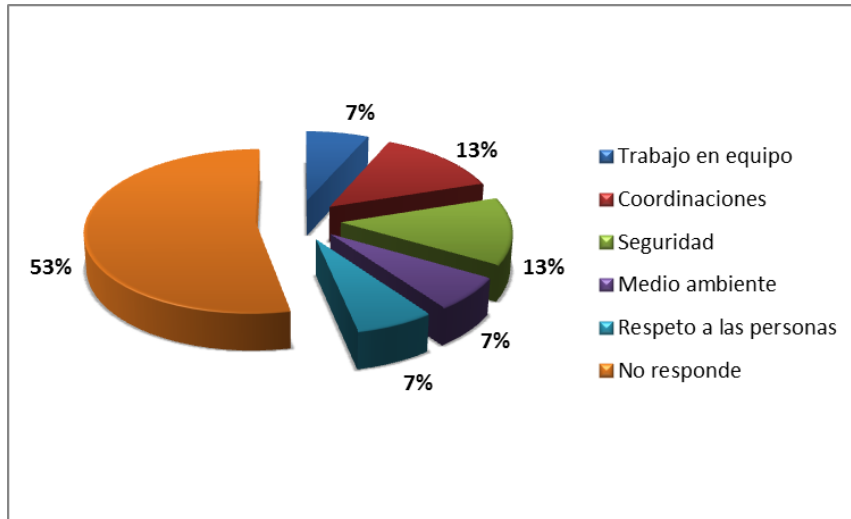
Al menos a lo que se refiere a sentirse instruidos y la importancia de la capacitación, el acuerdo es total frente al tema, así como se ha visto a lo largo de estudio de campo en esta unidad de análisis como las otras, es un tema sin discusión y debate, la respuesta es prácticamente unánime.

Para finalizar, existe convicción entre la preparación y trabajar con calidad, el personal siempre está dispuesto a capacitarse, ya que en general le gusta el trabajo donde se desempeña, y le interesa saber lo que está haciendo para poder hacerlo bien a la primera, cumpliendo estándares y los requerimientos del mandante.

Factor 7: Prácticas instaladas en el proyecto y organización

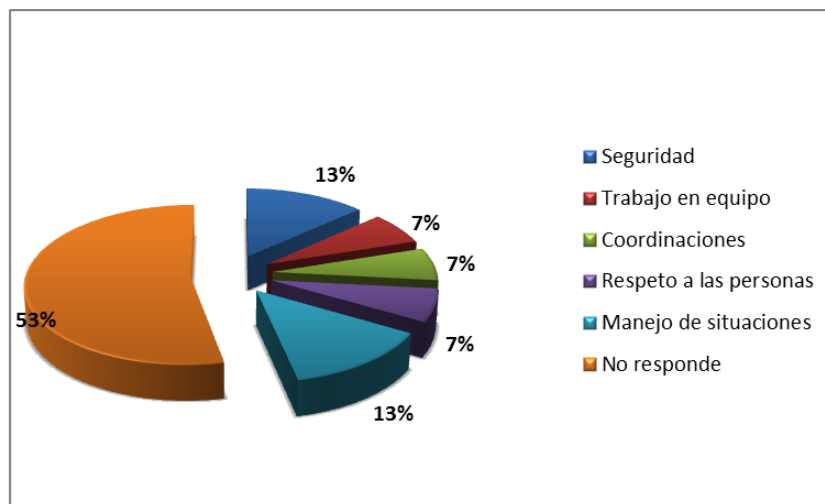
7.1.- Nombre que cree usted que se hace bien y mal en la empresa y en proyectos.

SE HACE BIEN EN LA EMPRESA.



**Figura 4.104: Se Hace Bien en la Empresa
(Elaboración Propia)**

SE HACE BIEN EN PROYECTOS.



**Figura 4.105: Se Hace Bien en el Proyecto
(Elaboración Propia)**

SE HACE MAL EN LA EMPRESA

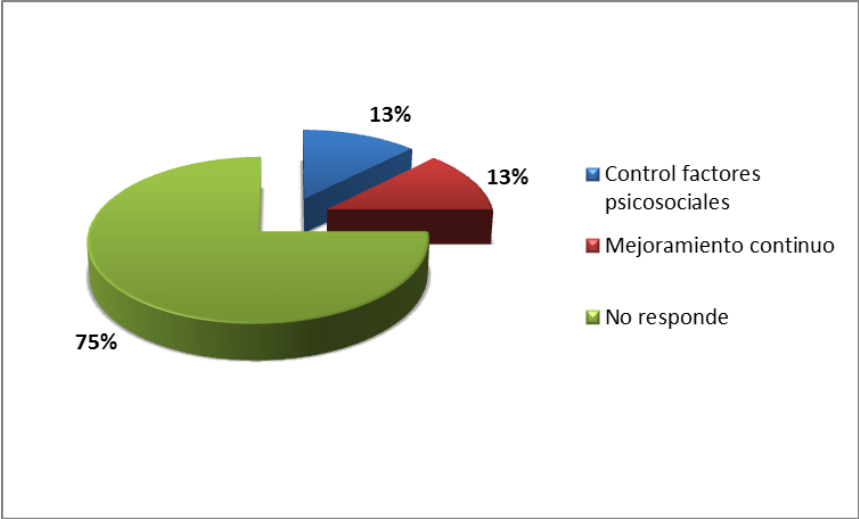


Figura 4.106: Se Hace Mal en la Empresa (Elaboración Propia)

SE HACE MAL EN PROYECTOS

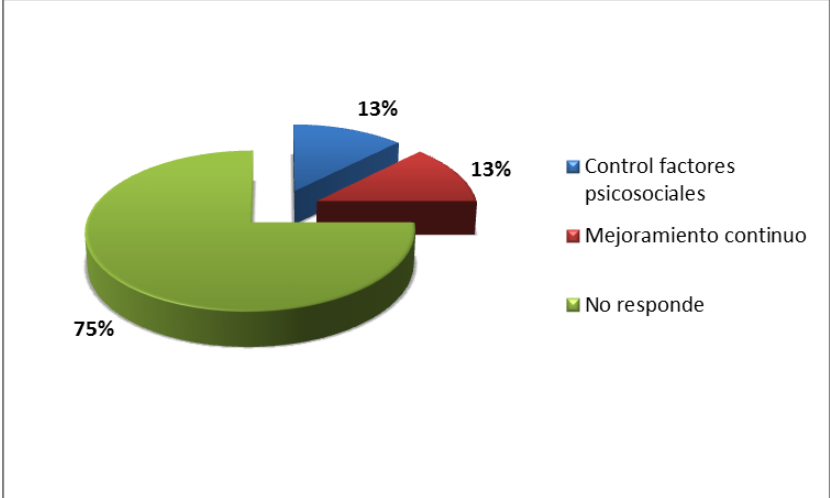


Figura 4.107: Se Hace Mal en el Proyecto (Elaboración Propia)

7.2.- Evalúe según su criterio que es más fácil de entender como instrucción en un procedimiento de trabajo.

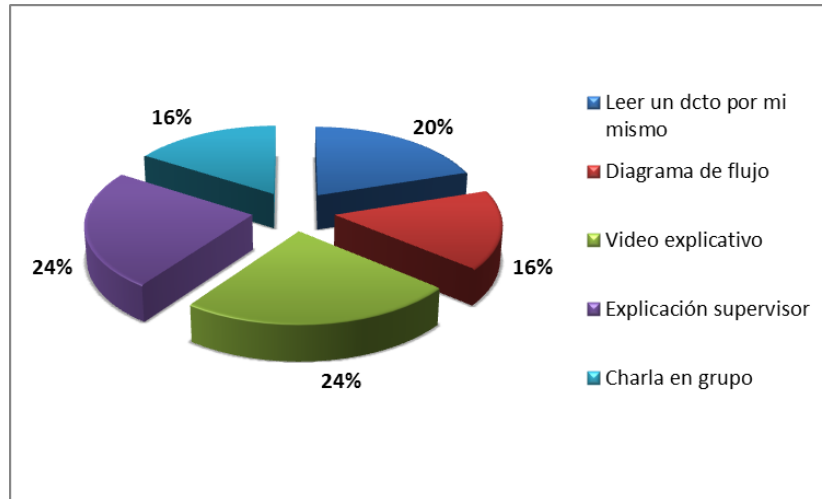


Figura 4.108: Mejor como Instrucción de Trabajo (Elaboración Propia)

7.3.- ¿Usted cree que puede hacer su trabajo mejor?

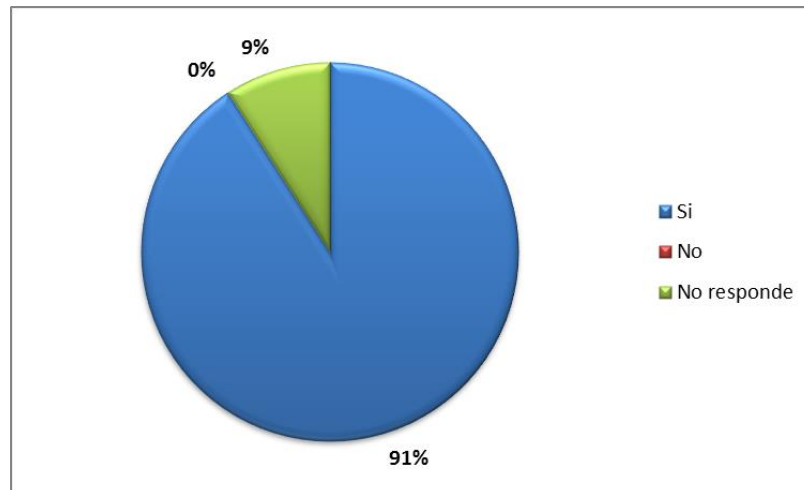


Figura 4.109: Se Puede Hacer el Trabajo Mejor (Elaboración Propia)

ANÁLISIS FACTOR 07 (EL PROYECTO)

Como prácticas comunes que están instaladas en la organización, y por ende en el proyecto, el tema de la seguridad es un elemento de alto poder, ya que existe una potente cultura de seguridad que prevalece frente a cualquier actividad a realizar, por lo tanto, en cualquier situación o cosa que se quiera hacer esta está presente, inclusive en desmedro de factores de productividad y cumplimientos en calidad.

Como efecto adverso, nuevamente se presenta al momento de reconocer elementos negativos existentes la alta abstención en las respuestas, por motivos que se desconocen, lo cual no permite conocer lo que piensa la mayoría.

Pese a esto, se reconoce que hace falta trabajar en el mejoramiento continuo y en el control de los factores psicosociales.

Al igual que en la unidad de análisis perteneciente a La Organización, se consultó acerca de los procedimientos de trabajo desde el punto de vista como instrucción de trabajo, con el fin de evaluar la herramienta actual y ver una posible oportunidad de mejora cambiando la herramienta existente, frente a esto, la clásica instrucción del supervisor y recibir la instrucción a través de un video explicativo representó a la mayoría, lo que hace ver como positiva la evaluación de la oportunidad de cambio.

Finalmente, el personal cree que puede hacer las cosas de mejor manera, principalmente lo que corresponde a las operaciones del proyecto, e indica que depende de la capacitación que pueda recibir, pero principalmente de sí mismo para superarse en lo que hace. Esta convicción permite visualizar una gran oportunidad de intervención pensando en la futura implementación del entregable de este estudio.

4.3.3. Información proveniente del cliente

Con respecto al cliente, como ya se ha dicho en el transcurso del estudio, corresponde a Codelco División Chuquicamata, en específico a la Gerencia de Mantenimiento y Servicios a la Producción, en sus áreas de superintendencia y administración del contrato título de este estudio.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el cliente vive momentos históricos de transformación especialmente en esta división que representa el ícono de la estatal, principalmente generados por temas económicos y financieros relacionados a la producción actual que no se entrará a detallar y también por la necesidad de modificación de procesos productivos que van asociados a la introducción de nuevas tecnologías, y que a su vez pasan por un cambio cultural y por el análisis de factores sociales que pudieran estar presentes asociados a estas modificaciones.

Por otra parte, como información relevante a considerar, el presente proyecto o contrato no es de primer orden para el cliente, ya que sus prioridades pasan por otros servicios principales como la manipulación, acopio, carguío y transporte del producto concentrado de cobre, para ser dispuesto a su venta definitiva.

Por lo tanto, la mayoría de los esfuerzos de esta gerencia están puestos en este tema como eje principal, lo que provoca que el presente contrato no cuente con sistemas de control de calidad permanente y de relevancia, si no que se utiliza el control de calidad de forma puntual, cuando el servicio sea de mayor envergadura y por lo tanto, lo requiera.

Por tal motivo, el cliente no realiza controles de calidad ni al proceso ni al producto salvo excepciones, dándole un mayor énfasis a los aspectos de la

seguridad en las operaciones con el fin de obtener y asegurar el cero daño a las personas mantenido ya por tanto tiempo.

Dentro de la estructura mencionada del cliente, se realizaron dos entrevistas con personalidades estratégicas de este, con el argumento de que estas personas son las que toman decisiones importantes con respecto al proyecto y que de alguna u otra forma con estas decisiones modifican su desarrollo y devenir en el futuro de las operaciones.

La información obtenida de estas entrevistas se encuentra resumida y puntualizada en la matriz de análisis cruzado que se verá más adelante en este capítulo.

4.3.4. Relación de reportes

A continuación, y como fase final en el análisis de los resultados, se generará una contrastación de los resultados obtenidos por unidades de análisis ya vistos, contra los factores de análisis definidos para la investigación, del cual se obtendrá un reporte final de la investigación empírica, herramienta que posteriormente colaborará en la obtención de las conclusiones de la investigación.

Para obtener una mayor claridad en este aspecto, este concepto es posible de visualizar en la siguiente figura donde se muestra el hilo conductor entre los distintos elementos considerados durante la investigación de acuerdo a cada fase de esta y su relación entre ellos, hasta llegar a la fase final que corresponde a la conclusión del estudio.

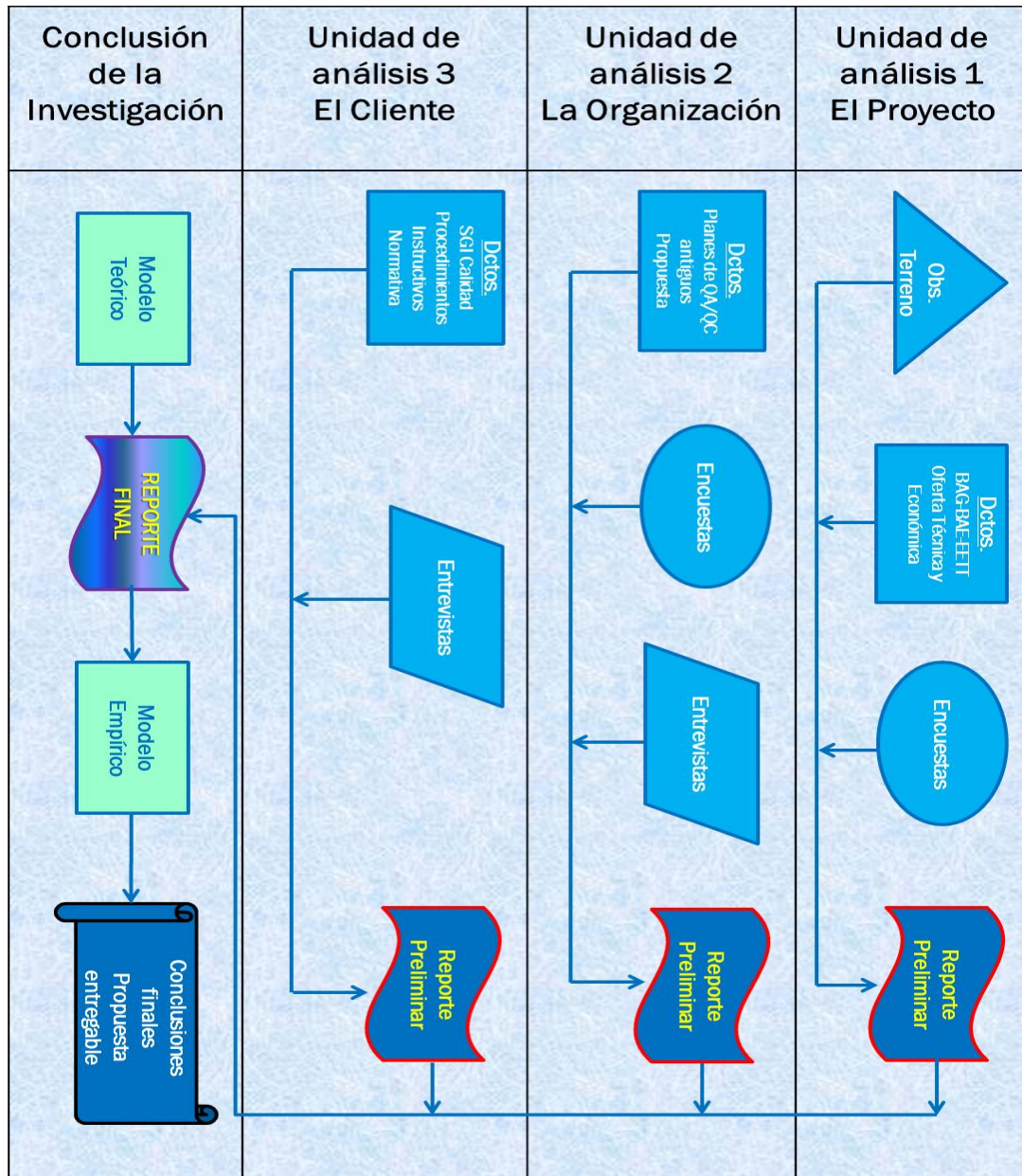


Figura 4.110: Relación de reportes de la investigación empírica (Elaboración propia)

Para poder elaborar el reporte final que agrupa las conclusiones derivadas de la investigación empírica, se consideró en todo momento tener

presentes los siguientes principios definidos por Yin (2002) para establecer una alta calidad en el análisis cualitativo de los resultados.

- Se procuró considerar todas las evidencias recopiladas durante la investigación.
- Al analizar la evidencia se procuró mantener la imparcialidad y no realizar juicio alguno respecto a las explicaciones alternativas nacientes, por el contrario, fueron consideradas en el análisis final.
- Durante la investigación se mantuvo el foco en el tema central de estudio, evitando desviarse hacia problemas menores o secundarios, independiente de que los resultados no fueran en dirección a lo esperado.
- Indudablemente durante el presente estudio el investigador debió poner su experiencia en los temas estudiados, ya que él es parte del proyecto perteneciente a la investigación por lo que conoce la problemática planteada desde muy cerca, ya que le afecta en el desarrollo diario del proyecto.

Con respecto a la elaboración del reporte de la metodología de estudio se consideró las recomendaciones dadas por Yin (2002).

De acuerdo a lo indicado para la **identificación de la audiencia**, corresponde al público al cual va dirigido el presente reporte, el cual en el caso de este estudio, inserto en el marco de un programa de Magister, la audiencia identificada es del tipo académica, por lo tanto, el informe tiene como objetivo ser utilizado para fines estudiantiles y de investigación; y a su vez, como objetivo secundario, ser presentado como un aporte a la organización como parte del agradecimiento en su colaboración en el desarrollo de este.

Con respecto a la recomendación como **formato para escribir el reporte**, este corresponde a lo indicado en las bases del programa de Magister en Gestión Integral de Proyectos IX Versión Antofagasta, dictado por la Universidad Católica del Norte en dicha ciudad.

Para la recomendación de la **estructura para la composición del estudio del caso**, este corresponde al tipo descriptivo, por lo que de acuerdo a lo propuesto por Yin (2002) y a lo que indica la teoría, la estructura utilizada es del tipo analítica lineal, es decir, se comienza con el problema en estudio, luego se presenta la teoría existente a ser utilizada, posteriormente se cubre la metodología a utilizar, la recolección de datos y el análisis de los resultados, y finalmente las conclusiones definidas.

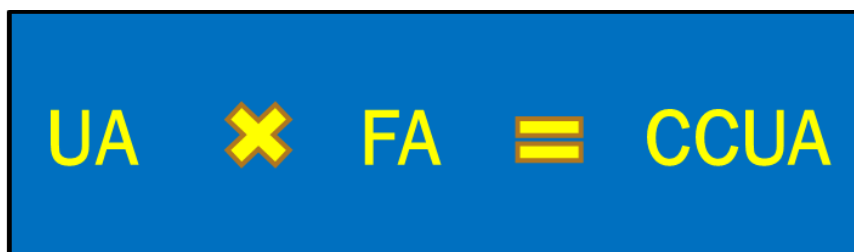
Finalmente, para el **procedimiento para la realización del reporte**, se comenzó desde un principio definiendo el marco teórico y la metodología a utilizar durante la investigación, por otra parte el caso definido fue tratado de forma abierta, al igual que sus unidades de análisis y la información obtenida.

Con respecto al proceso de revisión del reporte final del estudio, este será abordado por distintos análisis, en primer lugar, la revisión académica por parte del profesor guía y tutor que ha dirigido al investigador durante el estudio; por otra parte, será revisado por parte de un ejecutivo perteneciente a la organización; y finalmente, el informe será revisado por una personalidad perteneciente a la misma gerencia descrita en el estudio de parte del cliente. Todo esto para dar una mayor validez a la construcción del estudio.

Cabe agregar, como refuerzo a lo indicado anteriormente, que el informe será revisado por un juicio experto en el tema central de tesis, un especialista en gestión de calidad, empresa externa que se dedica a generar gestión de calidad en Pymes.

Finalmente, como indica Yin (2002) para el desarrollo del reporte del caso de la investigación implica llevar los resultados y descubrimientos de una investigación a conclusiones, y como se indicó en el capítulo anterior, el objetivo del presente estudio es llevar los resultados obtenidos durante la investigación, a una visión clara y concreta de la realidad de la organización, del entorno del proyecto y del desempeño del proyecto mismo, con el fin de utilizar esta información como base para el diseño de un plan de calidad que sea a la medida del proyecto de acuerdo a sus necesidades de hoy, y que sirva como guía para generar el mejoramiento continuo a futuro dentro de su funcionamiento.

Para tal efecto, se generó una matriz llamada Matriz de Análisis Cruzado, la cual contiene la información obtenida durante la investigación, donde el eje vertical, corresponde a las unidades de análisis junto a su instrumento aplicado, y en el eje horizontal corresponde a los factores de análisis definidos para la investigación. De esta forma, cruzando ambos ejes se obtienen conclusiones de acuerdo a la unidad de análisis con respecto al factor de análisis cruzado. (Ver figura 4.111.)



UA x FA = CCUA

Dónde:

UA: Unidad de Análisis.
FA: Factor de Análisis.
CCUA: Conclusión Cualitativa
de la Unidad de Análisis.

**Figura 4.111: Fórmula matriz de análisis cruzado
(Elaboración propia)**

Una vez aplicada esta formulación nos permite obtener una columna final con las conclusiones acerca de las unidades de análisis por separado, y una fila final con las conclusiones pertenecientes a los factores de análisis por separado.

Finalmente, la celda del extremo inferior derecho nos permitirá obtener una conclusión final en donde se agrupan todas las unidades de análisis y los factores de análisis definidos, es decir, una conclusión para la problemática planteada al inicio de la investigación.

A continuación se muestra la matriz obtenida en la fase final de la presente investigación.

Unidades de Análisis	Factores de análisis a evaluar							Conclusión Análisis Cruzado
	Factor 01	Factor 02	Factor 03	Factor 04	Factor 05	Factor 06	Factor 07	
	Gerenciamiento de la Organización	Proyectos Similares	Certificación de la Calidad	Imagen y Desarrollo de la Organización	Visión y Actualidad del Cliente	Capacidades y Conocimiento del Personal	Prácticas Instaladas	
El Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • La seguridad es el elemento principal al interior del proyecto. • Se cree en el trabajo en equipo. • Personal adecuado. • Gran indiferencia sobre temas de calidad. • Se visualiza falta de comunicación. • Se cree en el mejoramiento continuo asociado a la calidad. • Gran importancia del capital humano para lograr los 	<ul style="list-style-type: none"> • No se conoce la importancia de las lecciones aprendidas. • No existe aprendizaje o este es mínimo. • Existe desconfianza en el personal. • Ambiente cambiante. • Cambio en las condiciones de los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran importancia de la política de calidad. • Gran importancia de la certificación ISO 9001. • Es ambiguo el concepto de trabajar con calidad. • Gran indiferencia hacia la calidad en su lugar de trabajo. • No se es consciente del trabajo que se realiza. • La calidad no está dentro 	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de recursos con los que se ejecutan los proyectos. • Capital humano es un elemento diferenciador en la gestión de la organización. • Falta de personal y de capacitación. • Desorden operacional. • Alta improvisación. • Un valor principal es la relación con el cliente. • Mejoramiento continuo y experiencia son ventajas competitivas. • Visión e imagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Se desconocen estándares de calidad para el proyecto. • Cliente poco claro en temas de calidad. • Cliente sacrifica calidad por seguridad en las operaciones. • Organización se adapta al cliente. • Falta de cultura de calidad en la organización. • Cliente es atractivo y permite crecer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal debe poseer compromiso y capacidades técnicas. • Líneas de mando con liderazgo y conocimiento. • Capital humano es el gran motor para alcanzar el éxito. • Gran importancia a la capacitación del personal. • Capacitación y trabajar con calidad están unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La seguridad es el principal y más fuerte elemento. • La seguridad está sobre la productividad y la calidad. • Alta abstención al responder sobre aspectos negativos a mejorar. • Falta trabajar en el mejoramiento continuo y los factores psico-sociales. • Oportunidad de mejorar herramientas existentes. • Personal 	<p>Personal lleva mucho tiempo haciendo lo mismo de la misma forma, sin cuestionamientos de ninguna parte, por lo que su concepto de hacer bien las cosas viene de las directrices que se les han dado por tanto tiempo, principalmente por parte del cliente o mandante, quién privilegia la seguridad y el cumplir sobre cualquier otro aspecto, por lo que lo técnico a menudo es dejado de lado. Personal cree en la importancia del RRHH, inclusive que el éxito del trabajo</p>

	objetivos.		de las prioridades de los proyectos. <ul style="list-style-type: none"> • Personal cree que trabaja con calidad. 	de la organización es positiva, en avance y crecimiento. <ul style="list-style-type: none"> • Alta indiferencia del personal frente a temas directos. • Personal contento con lo que hace, está comprometido. • Falta mayor participación, reconocimiento y mayores expectativas laborales. 	• Cliente estratégico en lo económico.		reconoce que se pueden hacer las cosas mejor. Depende de la capacitación y actitud personal.	depende de este y su desempeño. La mayoría del personal sabe cómo se hacen las cosas, pero como no se le ha impuesto ese parámetro por parte del mandante no aplica lo que sabe, es decir, el concepto de calidad existe, pero no ha sido explotado. Falta capacitación al respecto.
La Organización	<ul style="list-style-type: none"> • Principal lineamiento es la seguridad en las operaciones. • Seguridad atrae clientes. • Seguridad logra excelencia en rubro minero. • Organización posee recursos y personal adecuados. • Las cosas se hacen de la forma correcta. • Existe buena 	<ul style="list-style-type: none"> • No existe total convencimiento que se aprende de errores anteriores. • Existe desconfianza en el personal con respecto a las lecciones aprendidas. • No existen procedimientos establecidos como estándares de 	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia en conocer las políticas de calidad. • No existe total convencimiento de que se trabaja con calidad. • Existe conciencia del concepto de calidad pero no es prioritario. • Las certificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización posee una imagen positiva. • No se reconocen aspectos a mejorar. • El capital humano es clave para conseguir el éxito. • Personal posee una alta autovaloración. • Personal y recursos son 	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente es conocido por el personal, y posee experiencia trabajando con él. • Organización conoce forma de trabajar del cliente y su documentación necesaria. • Organización se siente a gusto trabajando 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal operativo como jefaturas deben poseer cualidades humanas para ser una persona de bien. • Personal posee una alta autovaloración y confianza en sí mismo. • Personal se siente 	<ul style="list-style-type: none"> • La seguridad es el principal aspecto operativo. • Existe respeto a las personas. • Temas administrativos son tratados de buena manera. • Planificación, programación y control son aspectos deficientes. 	El personal operativo de la empresa considera a la seguridad como su principal activo, ya que ha sido reconocida en este campo, por lo que lo técnico es relegado a segundo lugar. Trabajar con calidad es sinónimo de trabajar con seguridad. Convicción de que el sustento de la empresa es su capital humano. Personal no

	<p>comunicación, formal e informal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos de mejoras son viables y existe disposición. • El éxito depende de explotar las capacidades del capital humano, capacitar, personal idóneo, jefaturas adecuadas y buena comunicación. • La idea principal es moldearse al cliente. • La calidad debe ser administrada para reducir costos, ser más eficiente y productivo, dando una ventaja económica. • La diferencia se hace en los factores de productividad. 	<p>ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como se hacen las cosas depende de la jefatura de turno. • El éxito de los proyectos depende de la planificación, logística, RRHH, seguridad y requisitos del cliente. • Somos buenos proveedores adecuándonos al requerimiento del cliente. • El cliente es difícil de manejar con herramientas de planificación, pero es estable. • El proyecto técnicamente no es comparable a otro anterior. 	<p>es de cualquier índole parten por exigencias del cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La certificación genera orden y metodologías de trabajo que dan un beneficio económico final y obliga a mejorar constantemente. • La certificación uniforma el lenguaje independiente de la organización • La idea es mejorar el servicio, dar calidad en el servicio al cliente. 	<p>ventajas competitivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cree en el mejoramiento continuo y existe disposición para ello. • Personal se siente comprometido y con expectativas en la organización. • Personal se siente a gusto con su trabajo. • Existen deficiencias en la obtención del producto final y sus procesos, corazón del negocio. • No se ha hecho gestión de la calidad en la organización. • Se ha crecido desproporcionadamente, sin planificación. • Para el desarrollo se deben considerar las lecciones aprendidas y 	<p>con este cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora estándares de exigencia y condiciones a trabajadores. • En general, organización y personal evalúan al cliente como un elemento positivo y con buenas expectativas. • El cliente es de largo plazo, serio, fomenta las relaciones, maneja estándares que permiten crecer, es positiva esta relación. • Se debe mejorar la comunicación planificación con el cliente. • Se improvisa, lo que arriesga la calidad de los trabajos realizados. 	<p>preparado en lo que hace.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación al personal es esencial y debe ser permanente. • Capacitación y trabajar con calidad están ligados. • Personal realiza su trabajo con la calidad requerida, sabiendo lo que hay que hacer y porque le gusta su trabajo. • El personal debe poseer ética laboral, compromiso y convicción. Que sepa lo que hace. • La capacitación es necesaria a todo nivel. • Las competencias de la empresa son sus recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal no muestra interés por modificar herramienta del procedimiento de trabajo. • Existe interés en el mejoramiento continuo y disposición para ello, debido a su compromiso con la organización y consigo mismo para realizar mejor su trabajo. Lo que depende de la capacitación, disposición personal, de las jefaturas y recursos disponibles. • Los procedimientos de trabajo se adecuan a las exigencias del cliente, lo que genera proyectos 	<p>siente mayor inquietud por hacer las cosas de otra forma y probar si es mejor. No permea la exigencia de destacarse en su trabajo desde el nivel superior hacia abajo, tratando de subir el nivel, quizás por falta de incentivos, lo que es resultado aparentemente por pocos deseos de la gerencia general. En general, existe un ambiente de peligrosa conformidad de cómo se está. La idea central es moldearse al cliente, sin importar mucho que signifique esto, hay que tener flexibilidad. No se mira para atrás, todo es cambiante, y hay que estar ahí. El trabajo hay que facilitarlo en pro del cliente. Si bien existen defectos en el</p>
--	--	--	--	---	---	---	---	---

	<p>(Planificación, logística y RRHH).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como aspectos a mejorar están la improvisación y falta de seriedad en los procesos. • Mejoras técnicas van de la mano con posibilidades de inversión provenientes de contratos futuros. • Falta permear el concepto de calidad a toda la organización, esta solo arriba. 			<p>ser más eficientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para crecer como empresa se debe preparar la estructura adecuadamente. 		<p>físicos, su experiencia, sus procedimientos, su forma de trabajar y su RRHH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el personal pierde competitividad, la empresa pierde competitividad. • La capacitación debe ser laboral, social y flexible. • Capacitación y trabajar con calidad van de la mano, y es aplicable a todos los procesos operativos. 	<p>pobres debido a las numerosas modificaciones e improvisación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La falta de planificación del cliente no permite aplicar sistemas de calidad. • Es más importante cumplir que hacerlo bien. • Principal ventaja es adecuarse al cliente, ser flexible y conocimiento del rubro. • Desventajas son alto costo de la operación, mercado pequeño y alto costo de salida. 	<p>sistema, es cómodo y positivo trabajar con este cliente, que perdure la relación. Hay que crecer, y en eso es importante la capacitación, mientras sea rentable para la organización. La clave es ser flexibles y adaptarse al cliente para cumplir sus requerimientos, sin mirar mucho a que costo. No existe un claro reconocimiento de los defectos, por lo cual no se trabaja en ellos. Existe conformismo en el ambiente de que así las cosas funcionan bien y se mantienen las aguas quietas, es la zona de confort de la organización. No hay deseos de ir más allá, y si las cosas han resultado así, no hay que hacer mayores esfuerzos para ser mejor. Es lo que permea de los niveles superiores hacia abajo en la organización, y este pensamiento se</p>
--	--	--	--	---	--	--	---	--

								contagia al resto.
El cliente	<ul style="list-style-type: none"> • La política de calidad apunta a normalizar los procesos productivos y administrativos de la organización. • Se espera normalizar los procesos de acuerdo a ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18000. • Se espera introducir grandes cambios, con personal más educado y especializado, considerando temas sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • El contrato debe ser de mantenimiento, y mutar hacia el futuro con mayor tecnificación del servicio. • El contrato se debe modificar de reactivo a preventivo. • El servicio siempre ha contado con fallas en la gestión operativa y administrativa por la mala gestión del tiempo. • Se debe 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001 es importante para estandarizar los procesos productivos. • En general, no se trabaja con la calidad por delante. • La calidad debe partir por el colaborador. • Las empresas colaboradoras no invierten en calidad para optimizar sus procesos, y se 	<ul style="list-style-type: none"> • La administración superior no está convencida en el potencial de este contrato. • El servicio carece de innovación en la forma de hacer las cosas por parte de la empresa. • Nada está garantizado para nadie si no mejora sus procesos. • Al trabajar con calidad se visualizan los puntos débiles en la 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta gerencia no se encuentra normalizada con estándares de calidad, se piensa hacer en el futuro. • Se deben tecnificar todos los servicios de mantenimiento en el futuro. • Es urgente incorporar sistemas de calidad ya que ordena todo el sistema para todos lados. • Es necesario 	<ul style="list-style-type: none"> • La capacitación es básica a todo nivel, y adecuada al nivel. • La capacitación es tomada como una exigencia y no una inversión en todo el sector. • Trabajar con calidad y capacitación es básico, está asegurado el mejoramiento • El personal debe ser instruido o 	<ul style="list-style-type: none"> • El servicio se realiza de buena forma, dando soluciones a los problemas. • No es posible aumentar el alcance, ya que son decisiones que escapan al proyecto y dependen de la buena disposición de la organización. • Líneas de mandos comprometidas, con convencimien 	<p>Contrato es de menor importancia, por lo que se espera que mejore pero no es una urgencia o tiene o tendrá gran exigencia, por lo que se deja estar a ver qué pasa. La calidad no es preponderante, existen otros temas de mayor relevancia, por lo cual debería ser el colaborador quien ponga los estándares para dar un mejor servicio. A la organización le falta despertar y desarrollarse mejor, pero es su responsabilidad para que hagan mejor las cosas, Codelco está</p>

	<p>hacia el futuro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La política de calidad contempla tener proveedores de clase mundial. • Los procesos productivos deben ser garantizados y certificados. 	<p>revisar la calidad del servicio, ya que esto impacta el rendimiento del proyecto y la respuesta al cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe mejorar el alcance del proyecto, incorporando actividades para un servicio integral. 	<p>comienzan a quedar en el pasado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalmente, las empresas dependen de las personas y no de los sistemas, así, el conocimiento se dispersa. • No existe gestión del aprendizaje ni en las empresas ni en el mandante. • No existe convencimiento que al trabajar con calidad las mejoras terminan con reducción en los costos. • Se trabaja con elementos de calidad, procedimientos y protocolos 	<p>organización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No existen mejoras continuas en los procesos. • El personal existente es muy especialista, es clave al conocer los estándares de seguridad para el trabajo. • No existen índices de productividad incorporado a las operaciones del personal. A simple vista la operación es improductiva. • En resumen, la evaluación es positiva porque se cumple con lo solicitado sin mayores problemas, es confiable, pero falta dar más ya que tiene el potencial. • Se ve con buenos ojos cuando la organización quiere mejorar 	<p>establecer los márgenes de calidad del servicio entre cliente y proveedor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La calidad es una ventaja competitiva al igual que la seguridad. • Se debe premiar a la calidad del producto. 	<p>certificado en calidad, seguridad y gestión ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe trabajar con profesionales especializados y con un proceso de selección de personal adecuado. • La capacitación es el pilar del desarrollo laboral. • Capacitación y trabajar con calidad están relacionados. • La más alta calidad se obtiene debido a las competencias del trabajador. 	<p>to y apoyo al cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La calidad no está formalizada, pero está implícita en la forma de trabajar del personal. • Proyecto y organización no son ambiciosos queriendo hacer más negocios y vender más servicios, se estanca. • Existe falta de productividad debido al bajo rendimiento, por falta de comunicación, planificación y control. • Organización posee gran especialización y niveles de inversión importantes. • Cliente está conforme principalmente por la 	<p>conforme con su desempeño, lo importante es cumplir. Cliente está cambiando, hoy en día no sabe bien lo que quiere. Si bien le falta desarrollo a la organización, el personal sabe lo que hace, debiera existir una mejora continua, pero no es un tema de primer orden, ya que el cliente está</p> <p>concesiones. Como se hagan las cosas depende del personal de turno, no es homogéneo, ni siquiera para el cliente, es una organización antigua, que trabaja de forma antigua, sin grandes innovaciones, y no existe gran cabida a las nuevas ideas o para hacer cosas distintas. Cliente vive en estos momentos un proceso de grandes transformaciones lo</p>
--	---	---	--	---	--	---	--	---

			<p>basados en ISO 9001.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se evalúa a los colaboradores, pero no en aspectos principales de calidad. 	<p>o implantar un sistema de gestión de la calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La organización es flexible y se adapta a las necesidades del cliente. • Está bien evaluada, ya que cumple y siempre tiene buena disposición. 			<p>disposición para los trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de trabajo tiene internalizado la seguridad y la calidad del servicio. • No existe autocontrol de calidad, por ejemplo, medición de la satisfacción al cliente. • Hace falta que el servicio sea más integral. 	<p>que podría modificar esta situación drásticamente.</p> <p>Contrato presenta deficiencias, pero principalmente responsabilidad del mandante por falta de gestión y exigir mayor productividad. Certificación es una herramienta de evaluación, pero que no es preponderante.</p> <p>estándares de calidad y certificación. Capacitación y capital humano es lo principal y más importante. Falta hacer crecer el negocio, dar trazabilidad, y mejorar variables de productividad, en lo demás, se cumple de acuerdo a lo esperado. Gran valor agregado es el nivel de cumplimiento en seguridad del contrato.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	---

Conclusiones factores de análisis

<p>Existe buen personal, con capacidades, pero no definidas como en un descriptor de cargo con el fin de obtener las mayores potencialidades de este, y a su vez, se entiende que existe poca valoración, ya que se piensa que el capital humano es el principal activo de la empresa. Existe cultura de la seguridad, probablemente por su desempeño mayoritario en minería. El cliente es fundamental, hay que adaptarse a él siendo lo más flexible que se pueda para cumplir con sus requerimientos. Cliente valora la disponibilidad del colaborador y</p>	<p>No hay mucha conciencia de proyectos anteriores, equipo hace su trabajo, cumple en la gestión del proyecto y se va. No existe interés de la organización en retener este conocimiento. Contrato se debe modificar, por lo cual, como se hacen las cosas hoy es temporal. Proyecto históricamente ha sido de baja productividad y nula innovación, ya que se mueve de acuerdo a la reacción cuando existe un problema. Claramente no existe aprendizaje.</p>	<p>Existe conciencia de la importancia de la certificación de calidad, pero no se aplica en la realidad. No existe un motor propio para hacer de alguna certificación carne desde el trabajo que realiza uno mismo, deberá ser a partir de una transformación mayor. Cliente tiene conciencia de lo mismo, pero piensa que la transformación debe venir por parte del colaborador y no de este como mandante dando directrices que permitan trabajar en un ambiente más</p>	<p>Personal es conformista en lo que hace, lo cual tiñe a toda la organización, dando una sensación de estancamiento, ya que las cosas se han hecho siempre igual. Gerencia general ha hecho intentos por mejorar pero no han resultado, lo que hoy causa temor, por lo cual no quiere salir de su zona de confort, expectante a lo que pasa en su entorno. En el fondo existe la sensación que se cumple con el cliente y eso es éxito.</p>	<p>Cliente tiene otros intereses, en los cuales la calidad no está de los primeros, ya que se evalúa constantemente la seguridad con la cual se trabaja y eso se mide, por que el personal piensa mucho en como cumplir con aquello. La forma de trabajar es especial, por lo que se piensa que de esta forma se sacrifica la calidad. Existe una vaga idea del cliente de mejorar los estándares a futuro, pero no considera los costos asociados a ello. Este contrato no es de mayor relevancia para el cliente, por lo cual le interesa principalmente</p>	<p>Se cree que el personal es el pilar fundamental de la organización, y se cree en la importancia de la capacitación. Existe el virus del conformismo, personal no da todo lo que puede dar, posee capacidades y conocimiento pero no es explotado, tiene potencial y puede dar mucho más de lo que da hoy en día.</p>	<p>Personal cuenta con la experiencia, lo que se traduce en un conocimiento tácito de los trabajos, por ende hace las cosas como se lo ha enseñado el tiempo y la experiencia, además ha sido avalado por mucho tiempo por la organización y el cliente. Existe falta de productividad producto del sistema minero de trabajo.</p>	<p>Si bien el contrato en términos generales se lleva de buena forma, es bien evaluado y tiene buenos resultados, con este análisis se puede ver que existen cosas que se pueden mejorar e incorporar de forma paulatina. En principio establecer directrices puntuales para mejorar ciertos elementos de mayor preponderancia que vayan cambiando de a poco la visión del personal de forma de ir introduciendo cambios paulatinamente. Esto deberá quedar plasmado en el plan, por ejemplo, a través de capacitaciones blandas y técnicas. Por otra parte, establecer programas de capacitación en temas técnicos que vayan fortaleciendo los conocimientos y capacidades existentes que se encuentran apagadas. Introducir</p>
---	--	---	--	--	---	--	---

	su flexibilidad, sin importar mucho más otros factores.		estandarizado hacia una mejor calidad del trabajo. Claramente la calidad no es un tema de primer orden para ambas organizaciones desde el punto de vista operativo de cómo hacer las cosas, y el de inversión para mejorar la forma de hacer las cosas.		dar soluciones a quien se lo pide, cumplir y sería suficiente.			personal técnico en ciertos puestos claves que permitan ir acuñando estos conceptos asociados al trabajo operativo, tales como protocolos de autocontrol de los procesos, incorporando la participación de los mismos trabajadores como líderes. Finalmente, se debe exteriorizar estas medidas de cambios hacia el cliente, lo cual se puede establecer en una planificación y programación de las tareas de manera formal con él, y que contemple cambios en los estándares del trabajo a ejecutar, y a su vez, cerrar el círculo del servicio con la opinión del cliente como una medición a su satisfacción con respecto al servicio prestado. El cambio en el funcionamiento de proyecto es más bien cultural, por lo
--	---	--	---	--	--	--	--	--

								que requerirá aparte del aspecto técnico, trabajar en los aspectos de las cualidades humanas de las personas, y temas que tienen que ver con su interrelación.
--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Figura 4.112: Matriz de análisis cruzado resultante de la investigación empírica
(Elaboración propia)**

CAPÍTULO V

ENTREGABLE DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. ANTECEDENTES GENERALES

En este capítulo se desarrollará en detalle la elaboración del Plan de Calidad para el proyecto, el cual es el entregable final de esta investigación, definido en su inicio.

Como indica en una de sus secciones del marco teórico, el Plan de Calidad es una herramienta de organización, planificación y control documentado, el cual establece buenas y específicas prácticas de calidad relativas a un tema particular, en nuestro caso, la ejecución del proyecto en el cual se centra esta investigación.

Es importante señalar y así lo indica la norma, que el Plan de Calidad se puede aplicar aunque la empresa u organización tenga o no tenga un sistema de gestión de calidad. En el caso, que exista el sistema de gestión de calidad, el plan de calidad pasa a ser un complemento de su documentación.

En el caso contrario, en que la empresa no cuente con un sistema de gestión de calidad, el Plan de Calidad debe ser un documento autosuficiente, indicando claramente los estándares de calidad del producto o servicio, en este caso, del proyecto.

Una vez elaborado el plan y puesto en funcionamiento, es necesario revisarlo periódicamente con la finalidad de evaluar si este está cumpliendo su función de forma correcta o si es necesario modificar o actualizar su información

para mejorar su aplicación en pro del cumplimiento de los objetivos del proyecto y la organización.

No se debe olvidar que el desarrollo del proyecto es dinámico, por lo cual requiere que las herramientas de gestión sean capaces de adaptarse a este dinamismo, reuniendo los cambios en los requisitos del cliente así como las nuevas metodologías de operaciones y mejores prácticas para conseguir la calidad deseada.

5.2. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE CALIDAD

En primer lugar, para comenzar con el diseño del Plan de Calidad para el proyecto, es necesario determinar cuáles son las actividades críticas o de mayor importancia dentro del proyecto. Y por ende, que requieren de un control para que estas se realicen de manera correcta.

Según esto, es importante detenerse a definir los alcances de este control, es decir, si se controlará de acuerdo a las exigencias del mandante o en un nivel superior según requerimiento o deseo de la organización.

De acuerdo a lo anterior, se procede a definir la forma de control, tales como procedimientos operativos de los procesos, controles programados o inspecciones presenciales de la ejecución del proceso.

Una vez definidos cuales son los procesos que se quieren controlar, se procede a elaborar la documentación necesaria para realizar este control, la cual será reunida en el Plan de Calidad.

Es importante reconocer que si bien para la elaboración del Plan se evalúa la criticidad de los procesos operativos, no es menos importante

considerar los requerimientos necesarios de conocimientos y habilidades por parte del personal involucrado, si se quiere lograr los resultados esperados.

Una vez teniendo claridad en cuales son los procesos operativos críticos para el control, y la necesidad de documentos para la elaboración e implementación del Plan de Calidad, se procede a la etapa de generación de estos documentos, ya sean procedimientos escritos, instrucciones de trabajo, diagramas de flujos o formatos para generar los registros.

En la elaboración de estos documentos, sus secciones o partes dependerán de las características y necesidades del proyecto, condiciones de la organización y/o mandante y características particulares de los procesos a controlar, las cuales quedarán a criterio de la persona o departamento que elabore la herramienta de gestión de calidad.

En resumen, para la metodología de elaboración del Plan de Calidad es necesario conocer cabalmente los requerimientos del cliente, para así definir claramente los objetivos del Plan de Calidad, los cuales deben ser medibles a través de indicadores. Con esta información finalmente se puede realizar una comparación de las metas trazadas con los resultados obtenidos, y así poder realizar una evaluación en donde es posible analizar fortalezas y oportunidades de mejoramiento de la herramienta, a fin de provocar la mejora esperada en los procesos.

A continuación se muestra el entregable Plan de Calidad para el proyecto, elaborado de acuerdo a los tópicos analizados en el marco teórico y experiencia del investigador en los procesos incluidos en este mismo.

Para la elaboración del entregable específico para el proyecto se definieron ciertos elementos que el Plan debe cumplir al momento de su implementación, tales como:

- Dar confianza de que los requisitos serán cumplidos.
- Aseguramiento de que los procesos principales están bajo control.
- Generar motivación en los involucrados.
- Conocer las oportunidades de mejora.

Para esto, y como lo indica la ISO 10005-2005, la elaboración del Plan de Calidad estará basada en la Política de Calidad de la organización, la cual debe estar plenamente vigente.

De acuerdo a esta política se establece de forma implícita o explícita la definición de las necesidades específicas del proyecto, y tal como lo indica el PMBOK en su capítulo de Gestión de la Calidad, lo que busca este plan es *“identificar los estándares de calidad relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlos”*.

A continuación, se presenta la Política de Calidad vigente de la organización.



Política de Calidad

VOLCÁN NEVADO Ltda., desarrolla servicios de Movimiento de tierra. Concientes que la calidad es parte integral de nuestro servicio hemos, desarrollado un Sistema de Gestión de Calidad que se basa en la siguiente política:

La política es el pensamiento mancomunado respecto a la Calidad y esta motivada a orientar la acción de cada uno de los miembros de la organización, al mismo tiempo que representa un compromiso hacia la Empresa, que a través de mejoramiento continuo de sus servicios pretende lograr con éxito la satisfacción de nuestros clientes, basado en los siguientes compromisos:

- Mantener el Sistema de Gestión de Calidad, desarrollando mejoras que nos permitan alcanzar la eficiencia en nuestras operaciones.
- Atender en forma oportuna los reclamos y sugerencias de nuestros Clientes, y así incrementar de manera constante su satisfacción con nuestros servicios.
- Motivar y concientizar a nuestros trabajadores, a través de capacitaciones, y reconocimientos, que permitan a nuestros trabajadores identificarse con nuestra Empresa y entregar lo mejor de cada persona en nuestro trabajo.
- Asegurar la disposición de nuestro personal y equipos para el desarrollo de las actividades, conscientes que nuestros Clientes esperan la satisfacción de sus necesidades de la forma mas eficiente.

El objetivo esencial de nuestra Empresa es conseguir, un servicio eficiente y de alta calidad, esto se logra mediante la colaboración conjunta de todos los integrantes de la Empresa para la obtención de un ambiente de trabajo óptimo.

Tomislav Lolic Jacques
Gerente

Figura 5.1: Política de Calidad de la Organización
(Empresa Ingeniería Volcán Nevado Ltda., 2012)

En definitiva, el Plan de Calidad, debe convertirse en una herramienta que sirva para:

- Validación de los procesos.
- Demostrar interna y externamente como se cumplirán los requisitos de calidad.
- Optimizar el uso de recursos.
- Generar seguimiento y evaluación del cumplimiento de la calidad.

Asimilando la elaboración del Plan de Calidad al proceso de Planificar la Calidad del PMBOK, se puede entender su estructura de acuerdo a la siguiente figura:

ESTRUCTURA ENTREGABLE DE LA INVESTIGACIÓN			
PLANIFICAR LA CALIDAD	REQUISITOS	Requisitos específicos del proyecto.	Procesos claves. Producto.
	=	Requisitos del cliente.	Especificaciones técnicas especiales (ETE).
	ENTRADAS	Requisitos de la organización.	Recursos disponibles. Planes de mejoras.
	ESTRUCTURA	Procedimientos de actividades claves.	Procesos operativos críticos.
	BASE	Definir funciones y responsabilidades internas y con el cliente.	Descripción de cargo.
	=	Definición de objetivos medibles específicos a cumplir.	Métricas o KPI
	HERRAMIENTAS	Establecer procesos y registros de seguimiento y control.	Instrumentos de control - Protocolización
	Y TECNICAS	Definir recursos necesarios para la ejecución del plan.	Recursos internos o externos.
	ENTREGABLE		
	=	Plan de Calidad para el proyecto.	Documento escrito.
SALIDAS			

Figura 5.2: Estructura Entregable de la Investigación de acuerdo al PMBOK® Gestión de la Calidad (Elaboración propia)

Basado en lo anterior, a continuación se presenta el entregable de la investigación, el Plan de Calidad para el Proyecto, el cual se pretende se convierta en la herramienta más adecuada para la Gestión de la Calidad en primera instancia al interior del proyecto, y posteriormente en la organización.

Además, la idea es que este sea el documento de consulta tanto para trabajar con calidad en los aspectos de gestión y administrativos, y a su vez, sea la guía y compendio de recomendaciones de buenas prácticas para el desarrollo de las principales actividades operativas para la obtención del producto y/o entrega del servicio.

Finalmente cabe señalar, que las indicaciones detalladas y propuestas en este plan no son absolutas, ya que los procesos de gestión y operacionales son dinámicos y van cambiando de acuerdo a los requerimientos del proyecto y del cliente, por lo cual es natural que los procedimientos se ajusten al cambio en los procesos, ya que en caso contrario, pasan a quedar obsoletos y desactualizados, y por defecto, dejan de ser útiles y no son aplicados.

A continuación, como adjunto a este estudio se presenta el Plan de Calidad para el proyecto adjunto a sus documentos anexos para su aplicación.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

6.1. RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DE LAS HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez finalizada la investigación y el diseño y elaboración del entregable, es posible decir que se realizó un estudio y se confeccionó una herramienta que apuntan al cumplimiento de las hipótesis y objetivos del estudio trazados en un comienzo, principalmente en lo que tiene relación con las competencias y cualidades personales que debe poseer la mano de obra. En ese sentido y de forma general, el pensamiento es común con respecto a la importancia de hacer consciente las competencias del personal, generar procedimientos para lograr un mejor resultado, y el seguimiento y control con el fin de lograr la mejora continua.

Al puntualizar de acuerdo a los objetivos de la investigación se concluye lo siguiente:

- Diseñar un plan para el Aseguramiento de la Calidad; Se generó una herramienta a la medida del proyecto, con la cual se intenta realizar Gestión de la Calidad al interior de este, al poner mayor atención en las principales actividades operativas y de gestión, en donde esta herramienta de calidad establece una estandarización de los procesos y a su vez determina o propone registros que otorguen una trazabilidad de los hechos y a su vez faciliten el control de las distintas actividades.

- Entregar a las personas conocimientos acerca de la Calidad; En el estudio se establece en varios pasajes al capital humano como el principal y más importante recurso para el desarrollo del proyecto, pero a su vez, el más

importante y potente al momento de generar calidad para el proyecto, ya que su presencia involucra incorporar una serie de cualidades y actitudes positivas que posee el ser humano que deben estar en sinergia para que esto suceda.

Por tal razón, se concluye que para llegar a esto, el vehículo es la capacitación constante en temas técnicos y de igual forma en temas que tienen que ver con el desarrollo personal, en donde las personas aprendan a explotar lo mejor de sí, permitiéndoles desenvolverse de mejor manera en situaciones adversas o poco favorables que se presentan con frecuencia en el trabajo en general, y sobre todo en proyectos de esta naturaleza. Además, junto a desarrollar temas personales se debe incluir los referentes al desempeño grupal, en donde tópicos de trabajo en equipo y comunicación efectiva resultan fundamentales para desarrollar competencias y capacidades comúnmente inexploradas al estar en ambientes en donde prevalece el conocimiento y desempeño técnico y especializado.

Por tal motivo, el Plan de Calidad considera dentro de sus procedimientos de gestión la capacitación en general, y dentro de este tópico, las capacitaciones técnicas y de desarrollo personal, las cuales deben ser realizadas de forma permanente para un mejor desempeño laboral y a su vez, para obtener mejores resultados en la aplicación de la presente herramienta.

- Entregar una herramienta técnica para la aplicación de Calidad; La herramienta generada posee principalmente conceptos técnicos provenientes de especificaciones técnicas, manuales de buenas prácticas y normativas referentes a la especialidad de los trabajos a realizar en el proyecto. Lo realizado al momento de diseñar el entregable fue complementar estos conceptos técnicos y especializados con conceptos contemporáneos y actualizados acerca de la Gestión de Calidad, con la finalidad de llevar la teoría a la práctica, y hacerla aplicable en la ejecución en terreno a través de los distintos procedimientos operativos que contiene el plan. Con respecto al desarrollo de competencias del personal el Plan de Calidad pretende que las personas que se involucren con la herramienta, tanto en la función de control

como de operación, aprendan a trabajar con ella, en la revisión de procedimientos, instructivos y documentos relacionados, así como la generación de registros de interés para las actividades que se realizan; y por otra parte, en el análisis del procedimiento de trabajo que se realice al momento de la operación, se incorporen aspectos o parte de la metodología indicada que a veces en terreno se obvia por cualquier motivo, o bien se desconoce, y así de esta forma evitar que el conocimiento muchas veces tácito del personal más experimentado se transmita de forma errónea a los más jóvenes.

- Ordenar los procesos productivos; Al generar una herramienta de esta naturaleza en donde se agrupan documentos tales como procedimientos y registros de los más relevantes procesos de operación y de apoyo o gestión, en donde cada uno de ellos cumple el papel de transformarse en una hoja de ruta que recomienda las acciones a seguir para cumplir con los objetivos propuestos y por ende con la calidad requerida, es indudable que genera un ordenamiento de los procesos, tanto productivos como de gestión, desde el punto de vista documental, ya que hasta ahora no existían documentos que cumplieran esta función; por otra parte, uno de los objetivos del Plan de Calidad es provoca un ordenamiento generalizado en el funcionamiento del proyecto, en donde cada individuo, elemento y línea de supervisión sepa a ciencia cierta que lo que debe hacer y con que debe cumplir como requisito del proceso, de la actividad, del mismo plan, y finalmente con el proyecto y su calidad, sin embargo, esto no es posible de comprobar en esta fase, ya que para poder afirmar y evidenciar dicho ordenamiento debe existir algún grado de implementación del presente plan, para ver en la práctica si generó los resultados que se esperaban.
- Generar metodologías que mejoren la Calidad; Así mismo como el punto anterior, cada uno de los procedimientos contenidos en este Plan de Calidad están diseñados y elaborados con la finalidad de mejorar la calidad, a partir de cambiar la forma de hacer las cosas, en otras palabras, mejorar u optimizar el proceso, el cuidado de este y así hacer las cosas bien a la primera, generando

el mínimo de reprocesos; esto se puede definir más claramente de la siguiente manera: Calidad de Servicio = Calidad del Proceso + Calidad del Producto Final (Cserv.= Cproc.+Cprod.fin).

- Fidelizar y respaldar la Calidad; El Plan de Calidad en general, junto a sus procesos y registros, busca crear una trazabilidad de lo que sucede en las distintas actividades del proyecto; y además, que cada uno por su parte, genere un respaldo de las acciones tomadas para su desarrollo particular, y en especial del desempeño de la calidad en cada uno de los trabajos, con el fin de evidenciar las oportunidades de mejora y enriquecer el proceso de mejora continua.

Finalmente para poder cerrar el círculo de la fidelización de la calidad y así confirmar este objetivo, será necesario visualizar la evolución y efecto de una implementación del plan, para de forma final una vez en funcionamiento su sistematización, obtener la visión de la otra parte que está recibiendo el producto o servicio, en nuestro caso el cliente, y así de esta forma obtener una evaluación más certera y veraz, tanto interna como externa, del estado de la calidad en el proyecto.

Por otra parte, con respecto a las hipótesis se puede decir:

- Mayores conocimientos de la mano de obra es igual a mejores resultados; a lo largo del estudio el investigador ha comprobado que es completamente proporcional la relación que indica que al poseer mayores conocimientos de tipo esencial de las especialidades que se ejecutan junto a conceptos de aplicación de la calidad, se obtiene de alguna forma mejores resultados. En otras palabras, y como se indica en algunos pasajes del estudio, capacitación y trabajar con calidad están directamente relacionados.
- Procedimientos claros y sencillos genera trabajos de mejor forma; al realizar observaciones presenciales en terreno se pudo visualizar que el personal en

general responde de mejor manera a instrucciones simples, metódicas y parcializadas con supervisión permanente, dejando de lado todo lo complejo, engorroso y largo. Esto se cumple principalmente cuando existe un grupo de trabajo en donde se pretende poner en práctica como piloto la herramienta de Gestión de Calidad, como un deseo preliminar de implementación del plan. Esto responde a un proceso de maduración, por lo tanto si se desea implementar en un futuro próximo, esta implementación debe ser progresiva y paulatina, con el fin de visualizar los posibles ajustes de la herramienta, y afiatamiento del equipo de trabajo, ya que el diseño de esta es completamente perfectible y de ninguna manera absoluta.

- Lecciones aprendidas y monitoreo continuo facilitan la mejora continua; el Plan de Calidad está basado en el concepto de que los errores del ayer mejoran el desempeño de hoy producto de un aprendizaje, por lo tanto, el diseño de sus procesos y descripción de sus procedimientos están en base a la experiencia de personalidades en la materia y especialistas del rubro. Además, el Plan de Calidad contiene una serie de sugerencias de formatos de registros, con el fin de que con estos se realice el control de los procesos, un monitoreo continuo, y así de esta forma, se documente los hechos sucedidos en el proyecto, ya que solo sabiendo lo que realmente sucede se puede actuar sobre la falla, tomar las medidas necesarias, y pensar en cómo mejorar el proceso o sistema, en otras palabras, concretar la mejora continua.
- Plan de Calidad claro, con objetivos precisos y alcanzables; cabe destacar que la implementación del Plan de Calidad para el proyecto está fuera del alcance de esta investigación, sin embargo, este entregable se diseñó pensando en la criticidad del proyecto, es decir, en el análisis de solo sus actividades principales y como poder mejorar el desempeño global de estas en un corto plazo, desde el punto de vista de su operatividad y gestión de apoyo. Bajo estos principios, se diseñó el plan, lo que lo transforma en una herramienta o

documento de consulta específico con el fin de cumplir los procedimientos indicados y así lograr los resultados de calidad esperados.

- Mejora continua con monitoreo y seguimiento constante; a lo largo del presente estudio, se ha visto que el proceso de calidad no termina, así como lo indica el ciclo PDCA. Bajo este precepto, hay que entender que al igual que los proyectos, los procesos son dinámicos y varían o se modifican, a medida que transcurre el tiempo, situación a lo que no escapa la calidad como concepto y valor agregado que le entrega a todo lo que hacemos; y esto de alguna forma impacta la manera de cómo se hacen las cosas, lo que hace inevitable y además hace cobrar mayor fuerza a la importancia del monitoreo y seguimiento de los procesos, con el fin de que estos muten y por supuesto mejoren y se perfeccionen junto con el paso del tiempo. Por lo tanto, así como indica el punto anterior, el diseño del presente Plan de Calidad posee como pilar estructural el concepto del mejoramiento continuo, para lo cual se crearon registros donde se documente los temas a mejorar, y donde sea posible medir los resultados, con el fin de establecer parámetros de comparación para el proyecto y que sirvan para generar un beneficio para este.

Finalmente, como balance de la investigación, se determina que hubo un acercamiento a los objetivos e hipótesis definidos para el estudio, los cuales más allá del proyecto, son transversales a los proyectos en general que desarrolla la organización, por lo cual se piensa y concluye que el diseño de este Plan de Calidad es perfectamente adaptable para ser utilizado como guía en futuros proyectos, el cual se cree pueda facilitar el desempeño y logro de sus resultados esperados.

6.2. RESPECTO AL MARCO TEÓRICO

Para establecer el marco teórico era necesario tomar una tendencia hacia un modelo de la calidad. En el caso del presente estudio, tal tendencia se dirigió hacia

los estándares que nos indica la Organización Internacional de Normalización (ISO), por ser el más conocido, complementado a otros aspectos que el investigador consideró interesantes tales como la evolución histórica de la calidad, las teorías contemporáneas acerca de la calidad y lo que indica el Project Management Institute (PMI) acerca de las buenas prácticas en Gestión de Calidad, compiladas en su renombrado Project Management Book of Knowledge (PMBOK 5° Edición).

Sobre esta base de conocimiento como marco teórico se desarrolló el presente estudio, en el cual a lo largo de su evolución se han presentado coincidencias y a su vez evidencias en acuerdo con las teorías planteadas, lo que se sucede en diversas situaciones que se presentan en el día a día en el proyecto, aterrizando varios conceptos que han sido planteados teóricamente en este marco teórico, materializándose en actividades y decisiones que se presentan durante el desarrollo de los procesos del proyecto mismo.

Sin embargo, también sucede que parte de la teoría expuesta en el marco teórico, principalmente las que tienen que ver con las nuevas tendencias y corrientes de autores contemporáneos, si bien son de alto interés y no menos lógicas, no es posible verlas reflejadas en la realidad del proyecto, ya que según opinión y conclusión del investigador requieren para su materialización y evidencia de cierto nivel de madurez de la organización, por lo que se concluye que tal situación no será posible lograr en esta etapa; pero si existe un alto potencial de que quizás en próximas etapas de desarrollo, una vez superado el inicio, vencida la posible resistencia al cambio y asumida esta nueva cultura de la calidad, sea posible ver más cercanas estas nuevas ideas y herramientas de gestión a la realidad del proyecto.

6.3. RESPECTO A LA METODOLOGÍA EMPLEADA

Con respecto a la metodología empleada resultó determinante para el investigador tomar la recomendación de Yin (2002) acerca de realizar un análisis profundo de la teoría utilizada como cimiento de la investigación a fin de poder

realizar de la mejor forma el proceso de la investigación empírica, en donde se evidenció que un mejor manejo y conocimiento de la teoría facilita en gran medida el diseño del modelo empírico y a su vez el estudio de campo y su entendimiento.

Una vez completada esta fase, fue posible visualizar el universo de posibilidades probables que se abren para el desarrollo del estudio y su indagación, que se muestran en su plenitud en esta etapa investigativa, en donde es posible que la investigación tome variados matices que en definitiva son determinados por el análisis cualitativo del investigador.

Basándose en lo anterior, resulta interesante comprobar la alta incidencia que tiene el comportamiento del ser humano a través de sus actitudes, creencias, forma de pensar y comportamiento social, tanto para el análisis de las conductas que en definitiva provocan las situaciones en donde se ve afectada la calidad de forma positiva o negativa en el proyecto, a través de la existencia de círculos virtuosos y/o viciosos que se producen en este; o también la incidencia que provoca en el investigador con respecto a la forma de ver las distintas situaciones, ya que al estar inmerso en el proyecto, es necesario que se transforme en un ente imparcial, en donde su forma de pensar y visión del proyecto desde su óptica, debe quedar de lado para poder observar los sucesos de forma objetiva, y así poder realizar su análisis investigativo de la mejor manera como lo indica la metodología.

6.4. RESPECTO A LA IMPORTANCIA DEL TEMA A INVESTIGAR Y NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Como se ha indicado en más de una oportunidad a lo largo de esta investigación, el tema de estudio corresponde a una problemática actual y que es una realidad hoy en día en las organizaciones, dentro de las cuales, y probablemente en un alto porcentaje no tiene una solución bien diseñada al respecto, donde no hay lineamientos claros acerca de cómo manejar los temas relacionados a la calidad de

sus operaciones, ni herramientas o metodologías aplicadas que aseguren, al menos en algún grado de cumplimiento, el aseguramiento de la calidad en sus procesos.

Por tal motivo, en esta investigación se ha buscado mostrar que es posible generar una herramienta de gestión para la calidad “a la medida” del proyecto, apoyado en una norma que es un estándar internacional, y que sea capaz de cubrir sus necesidades, que son irrepetibles.

Finalmente, la presente investigación y la metodología empleada permiten dejar planteado un desafío para indagar en otros aspectos del tema, acerca de la Gestión de la Calidad en proyectos, en donde es posible tomar este análisis como un punto de partida para iniciar nuevas líneas de investigación, como por ejemplo, generar un planteamiento de cómo abordar el desarrollo del mejoramiento continuo al interior del proyecto, lo que es posible de realizar considerando nuevos factores de análisis para la investigación y a su vez un nuevo diseño empírico, lo que también puede ser complementado a un plan para mejorar el nivel de madurez de la organización y por ende del proyecto, ya que calidad, capacitación, gestión del conocimiento, capital humano, madurez de la organización, mejora continua entre otros factores pueden ser relevantes a la hora de encontrar el camino hacia la excelencia.

BIBLIOGRAFÍA

CAMISÓN, C. 2006. Gestión de la Calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas.

1ª ed. Pearsons Educación S.A., Madrid, España.

CANTU, H. 1997. Desarrollo de una Cultura de Calidad.

4ª ed. Mc Graw-Hill/Interamericana Editores S.A. México D.F.

CZISCHKE, J. 2006. Análisis comparativo de la etapa I y II, en la construcción de una obra en proceso de implementación de un plan de calidad.

Tesis Universidad Austral de Chile. Ingeniería en Construcción.

CIKUTOVIC, M. 2012. Mejoramiento del Modelo de Calidad en la Construcción y Operación de una Central Termoeléctrica en la Segunda Región de Antofagasta.

Tesis Universidad Católica del Norte. Ingeniería en Construcción.

CROSBY, P. 1987. La Calidad No Cuesta.

1ª ed. Editorial Continental S.A. México D.F.

DEMING, W. 1986. Out of the Crisis.

1ª ed. MIT Press. USA.

EVANS, J. LINDSAY W. 2008. Administración y Control de la Calidad.

7ª ed. Cengage Learning Editores S.A. México D.F.

ISHIKAWA, K. 1988. Que es el Control Total de la Calidad?.

1ª ed. Editorial Norma S.A. Bogotá, Colombia.

LLEDÓ, P. RIVAROLA G. 2007. Gestión de Proyectos.

1ª ed. Pearson Education S.A. Buenos Aires, Argentina.

NORMA TÉCNICA ISO 9001:2008. Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.

ISO. Edición Oficial 2008.

NORMA TÉCNICA ISO 9004:2008. Gestión para el Éxito Sostenido de la Organización. Enfoque de Gestión de la Calidad.

ISO. Edición Oficial 2008.

NORMA TÉCNICA ISO 10005:2005. Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para los Planes de Calidad.

ISO. Edición Oficial 2005.

NORMA TÉCNICA ISO 10006:2003. Sistemas de Gestión de la Calidad. Directrices para la Gestión de la Calidad en Proyectos.

ISO. Edición Oficial 2003.

PMI. 2013. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – PMBOK. 5ª ed. Newtown Square – Pennsylvania, Project Management Institute.

YIN, R. 2002. Investigación sobre Estudio de Casos.

2ª ed. SAGE Publications.