

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE POSGRADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD EN LA ESMIL. CASO DE APLICACIÓN: PRIMERA ETAPA

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN GERENCIA
EMPRESARIAL (MBA)**

MARÍA JUDITH VILLEGAS CHECA

DIRECTOR: ING. RICARDO MONAR MONAR, MBA

QUITO, SEPTIEMBRE DEL 2006

DECLARACIÓN

Yo María Judith Villegas Checa, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

María Judith Villegas Checa

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Nombre1 (y Nombre 2), bajo mi supervisión.

Ing. Ricardo Monar Monar, MBA
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Politécnica Nacional, Institución que ha demandado esfuerzo y dedicación en cada una de las etapas de mi formación académica; a la Escuela de Postgrado en Ciencias Administrativas y Económicas; sus directivos: Ing. Wilson Abad e Ing. Patricio López; por sus cualidades de liderazgo y calidad humana; al Ing. Ricardo Monar, por su invaluable apoyo en el desarrollo de este trabajo.

CONTENIDO

CONTENIDO	1
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
RESUMEN	1
RESUMEN	1
PRESENTACIÓN	3
CAPÍTULO I	4
1 GENERALIDADES	4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.3 ALCANCE	5
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	6
1.4.1 FUERZAS ARMADAS	6
1.4.1.1 Defensa Nacional	7
1.4.1.2 Misiones Constitucionales de las Fuerzas Armadas	7
1.4.1.3 Organismos de las Fuerzas Armadas	8
1.4.1.4 Ramas de las Fuerzas Armadas	8
1.4.1.4.1. Fuerza Terrestre	8
1.4.1.4.2. Fuerza Aérea	9
1.4.1.4.3. Fuerza Naval	9
1.4.2 EDUCACIÓN EN LAS FUERZAS ARMADAS	9
1.4.2.1 Educación en la Fuerza Terrestre	9
1.4.2.2 Educación en la Fuerza Naval	10
1.4.2.3 Educación en la Fuerza Aérea	11
1.4.3 ESCUELA SUPERIOR MILITAR “ELOY ALFARO”	11
1.4.3.1 Reseña histórica	11
1.4.3.2 Misión	12
1.4.3.3 Visión	12
1.4.3.4 Valores	13
1.4.3.5 Símbolos	13
1.4.3.5.1. General Eloy Alfaro Delgado	13
1.4.3.5.2. Urna del Soldado Desconocido	14
1.4.3.5.3. Velatorio de Armas	14
1.4.3.5.4. Investidura de Damas y Caballeros Cadetes	14
1.4.3.6 Estructura	14
1.4.3.7 Recursos	15
1.4.3.7.1. Talento humano	15
1.4.3.7.2. Recursos económicos	16
1.4.3.7.3. Infraestructura	16
1.4.3.8 Sistema de gestión de calidad	16
CAPÍTULO II	17
2 MARCO TEÓRICO	17
2.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD	17
2.1.1 CONCEPTOS	17

2.1.2	EVOLUCIÓN	17
2.1.3	BENEFICIOS	19
2.1.4	NORMALIZACIÓN	19
2.2	NORMAS ISO 9000	19
2.2.1	ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN ISO	19
2.2.2	CONCEPTUALIZACIÓN DE LA NORMA	20
2.2.3	EVOLUCIÓN DE LAS NORMAS	21
2.2.4	FAMILIA DE NORMAS ISO	22
2.2.4.1	Normas básicas de la familia ISO	22
2.2.4.2	Normas complementarias de la familia ISO	23
2.2.5	PRINCIPIOS DE CALIDAD	24
2.2.6	ENFOQUE DE PROCESOS	25
2.2.7	VENTAJAS DE SU APLICACIÓN	27
2.2.8	MEDICIÓN DE LA CALIDAD	27
2.3	SISTEMAS DE COSTOS DE CALIDAD	28
2.3.1	EVOLUCIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD	28
2.3.2	CONCEPTOS DE COSTOS DE CALIDAD	29
2.3.3	CONCEPTO DE SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD	30
2.3.4	COSTOS DE CALIDAD	30
2.3.4.1	Costos de prevención	31
2.3.4.2	Costos de evaluación	31
2.3.5	COSTOS DE NO CALIDAD	32
2.3.5.1	Costos de fallas internas	32
2.3.5.2	Costos de fallas externas	32
2.3.6	ENFOQUE SISTÉMICO DE LOS COSTOS DE CALIDAD	33
2.3.7	DATOS PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE CALIDAD	35
2.3.7.1	Costos tangibles	36
2.3.7.2	Costos intangibles	36
2.3.7.3	Indicadores	37
2.3.8	SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2000	37
2.3.8.1	Satisfacción del cliente	38
2.3.8.2	Capacidad para demostrar conformidad con requisitos	39
2.3.8.3	Mejoramiento continuo	40
2.3.8.3.1.	Costos que crean valor	40
2.3.8.3.2.	Costos que destruyen valor	40
2.3.8.3.3.	Costos que agregan valor	40
2.3.9	ENFOQUES DE LOS COSTOS DE CALIDAD	41
2.3.9.1	Enfoque del sistema: prevención, evaluación y fallas	41
2.3.9.2	Enfoque del sistema de costos de los procesos	41
2.3.10	BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD	41
2.3.11	FASES DE IMPLEMENTACIÓN EN UN SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD	42
2.3.11.1	Evaluación	42
2.3.11.2	Seguimiento	42
2.3.11.3	Proyección	43
2.3.12	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE CALIDAD	43
2.3.12.1	Según enfoque de Prevención, Evaluación, Fallas, PEF	43
2.3.12.1.1.	Identificar elementos de los costos de calidad	43
2.3.12.1.2.	Clasificar los costos de calidad	44

2.3.12.1.3.	Incluir los costos de calidad en el sistema de contabilidad de costos de la organización.....	44
2.3.12.1.4.	Diseñar e implantar los mecanismos de recolección y procesamiento de los datos de costos de calidad.....	44
2.3.12.1.5.	Incluir los registros de costos de calidad como parte de los informes financieros, para el seguimiento, evaluación y control de resultados.....	44
2.3.12.2	Según enfoque de costos de los procesos.....	44
2.3.12.2.1.	Conformar equipos de mejoramiento.....	44
2.3.12.2.2.	Identificación de procesos.....	45
2.3.12.2.3.	Identificación de los costos.....	45
2.3.12.2.4.	Informes de costos.....	45
2.3.12.2.5.	Proceso de mejoramiento.....	45
CAPÍTULO III.....		46
3	ESTUDIO PRELIMINAR.....	46
3.1	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.....	46
3.1.1	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA DE PROCESOS DE LA ESMIL.....	46
3.1.2	REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE ELEMENTOS DE COSTOS DE CALIDAD.....	46
3.2	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	47
3.2.1	FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA DE PROCESOS DE LA ESMIL.....	47
3.2.2	FUENTES DE INFORMACIÓN DE ELEMENTOS DE COSTOS DE CALIDAD.....	47
3.3	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	47
3.3.1	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE PROCESOS DE LA ESMIL.....	47
3.3.1.1	Propósito del proceso de la ESMIL.....	47
3.3.1.2	Partes interesadas.....	48
3.3.1.3	Clientes.....	48
3.3.1.4	Proveedores.....	49
3.3.1.5	Producto.....	49
3.3.1.6	Controles.....	49
3.3.1.7	Mecanismos.....	50
3.3.1.8	Modelo de procesos.....	50
3.3.1.9	Estructura de procesos.....	50
3.3.2	RECOPIACIÓN DE ELEMENTOS DE COSTO SEGÚN MODELO PEF.....	52
3.3.2.1	Prevención según modelo PEF.....	52
3.3.2.2	Evaluación según modelo PEF.....	53
3.3.2.3	Fallas internas según modelo PEF.....	53
3.3.2.4	Fallas externas según modelo PEF.....	53
3.3.3	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE ELEMENTOS DE COSTO SEGÚN MODELO DE COSTOS DE PROCESOS.....	54
CAPÍTULO IV.....		55
4	DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD.....	55
4.1	OBJETIVOS Y ALCANCE.....	55
4.1.1	OBJETIVOS.....	55
4.1.1.1	Objetivo general.....	55
4.1.1.2	Objetivos específicos.....	55
4.1.2	ALCANCE.....	55
4.2	IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE COSTOS.....	56

4.2.1	IDENTIFICAR ELEMENTOS DE PROCESOS	56
4.2.1.1	Diagramas de procesos.....	56
4.2.1.2	Actividades clave de cada proceso.....	57
4.2.2	IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS DEL COSTO DE CALIDAD	67
4.2.2.1	Conformidad.....	67
4.2.2.2	No conformidad.....	67
4.2.2.3	Acciones preventivas.....	68
4.2.2.4	Acciones de evaluación.....	68
4.2.2.5	Acciones correctivas.....	68
4.2.3	IDENTIFICAR LOS RECURSOS	70
4.2.3.1	Talento humano.....	70
4.2.3.2	Recursos materiales.....	70
4.2.3.2.1.	Mantenimiento.....	70
4.2.3.2.2.	Servicios básicos	71
4.2.3.2.3.	Suministros.....	71
4.2.4	DEFINIR LOS COSTOS	71
4.2.4.1	Determinar las tareas requeridas por cada actividad	71
4.2.4.2	Investigar los tiempos requeridos por actividad	76
4.2.4.3	Investigar el trabajo requerido.....	77
4.2.4.4	Determinar empleo de recursos materiales	77
4.2.4.5	Calcular costos	79
4.2.4.6	Costos de conformidad, acciones preventivas, de evaluación y correctivas	80
4.3	SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD.....	81
4.3.1	ENTRADAS DEL SISTEMA	82
4.3.1.1	Instrumentos para recolección de datos.....	84
4.3.1.1.1.	Instrumento 01. Descripción de tareas	84
4.3.1.1.2.	Instrumento 02. Elementos de costos se calidad de actividades clave	84
4.3.1.2	Herramienta de apoyo para entrada de datos.....	87
4.3.2	PROCESAMIENTO DE DATOS DEL SISTEMA.....	87
4.3.2.1	Herramientas de apoyo para procesamiento de datos.....	88
4.3.3	RESULTADOS DEL SISTEMA	88
4.3.3.1	Herramientas de apoyo para obtención de resultados	89
4.3.3.2	Instrumentos para el reporte de información.....	89
4.3.3.2.1.	Instrumento 03. Resumen general de costos de calidad:.....	90
4.3.3.2.2.	Instrumento 04. Resumen de costos de calidad por procesos.....	90
4.3.3.2.3.	Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades clave	90
4.3.3.2.4.	Instrumento 06. Resumen general de indicadores.....	90
4.3.4	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL SISTEMA.....	95
4.3.5	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA.....	95
4.3.6	EVALUACIÓN DEL SISTEMA.....	96
4.3.7	PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA.....	96
4.3.7.1	Etapa 1	97
4.3.7.2	Etapa 2	97
4.3.7.3	Etapa 3	97
CAPÍTULO V	99
5	IMPLEMENTACIÓN 1º ETAPA Y EVALUACIÓN	99
5.1	RECOLECCIÓN Y REPORTE DE INFORMACIÓN.....	99
5.1.1	RECOLECCIÓN DE DATOS.....	99
5.1.2	REPORTE DE INFORMACIÓN.....	102

5.2	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	107
5.2.1	PROCESAMIENTO DE DATOS	107
5.2.1.1	Codificación de elementos	109
5.2.1.1.1.	Código numérico	109
5.2.1.1.2.	Código alfabético	109
5.2.1.2	Costo de conformidad	112
5.2.1.3	Costo de no conformidad	113
5.2.1.3.1.	Fórmula de cálculo de indicadores.....	113
5.2.1.3.2.	Valor.....	113
5.2.1.4	Costo de acciones preventivas	115
5.2.1.5	Costo de acciones de evaluación	116
5.2.1.6	Costo de acciones correctivas	117
5.2.1.7	Cálculo de indicadores del sistema de costos de calidad	123
5.2.1.7.1.	Inversión total en el sistema de costos de calidad	123
5.2.1.7.2.	Inversión en prevención.....	123
5.2.1.7.3.	Inversión en evaluación	124
5.2.1.7.4.	Inversión en corrección.....	124
5.2.1.7.5.	Relación costo – beneficio del sistema de costos de calidad	124
5.2.1.7.6.	Rentabilidad de la inversión en el sistema de calidad, RISC	124
5.2.2	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	125
5.2.2.1	Priorización de procesos y actividades.....	125
5.2.2.1.1.	Priorización por volumen, conveniencia y potencial de reducción	125
5.2.2.1.2.	Priorización de Pareto.....	128
5.2.2.2	Análisis de indicadores del sistema de costos de calidad	129
5.2.2.2.1.	Inversión total en el sistema de costos de calidad	129
5.2.2.2.2.	Inversión en prevención.....	129
5.2.2.2.3.	Inversión en evaluación	130
5.2.2.2.4.	Inversión en corrección.....	130
5.2.2.2.5.	Relación costo – beneficio del sistema de costos de calidad	130
5.2.2.2.6.	Rentabilidad de la inversión en el sistema de calidad	130
5.2.2.3	Análisis de los costos de calidad por proceso.....	130
5.2.2.3.1.	Proceso Ínter aprendizaje.....	131
5.2.2.3.2.	Proceso evaluación.....	131
5.2.2.3.3.	Proceso investigación.....	131
5.2.2.4	Análisis de costos de calidad por actividades	131
5.2.2.4.1.	Actividades del proceso planificación	131
5.2.2.4.2.	Actividades del proceso ínter aprendizaje	132
5.2.2.4.3.	Actividades del proceso evaluación	132
5.2.2.4.4.	Actividades del proceso investigación	132
5.2.2.5	Análisis de costos de calidad por actividades y por elementos de costo	133
5.2.2.5.1.	Conformidad de las actividades	133
5.2.2.5.2.	No conformidad de las actividades	133
5.2.2.5.3.	Acciones preventivas de las actividades	134
5.2.2.5.4.	Acciones de evaluación de las actividades	134
5.2.2.5.5.	Acciones correctivas de las actividades	134
5.3	DIAGNÓSTICO DE COSTOS DE CALIDAD	135
5.3.1	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SEGÚN LOS INDICADORES	135
5.3.2	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SEGÚN LOS PROCESOS.....	135
5.3.3	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SEGÚN LAS ACTIVIDADES	136

5.4	EVALUACIÓN DEL SISTEMA.....	136
5.4.1	EVALUACIÓN DE LA PRIMERA ETAPA	136
5.4.2	PROYECCIÓN PARA SIGUIENTE ETAPAS	137
5.4.2.1	Etapa 2	137
5.4.2.2	Etapa 3	138
CAPÍTULO VI		139
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	139
6.1	CONCLUSIONES	139
6.2	RECOMENDACIONES.....	141
BIBLIOGRAFÍA		143
ANEXOS.....		145
ANEXO 1. GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS		145
ANEXO 2. COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES EN LA FUERZA TERRESTRE DE LATINOAMÉRICA		146
ANEXO 3. CONCEPTOS DE LA METODOLOGÍA IDEFO		149
ANEXO 4. INSTRUCTIVOS PARA USO DE INSTRUMENTOS DEL SISTEMA		152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Alcance del proyecto	6
Figura 2. Organigrama de la ESMIL.....	15
Figura 3. Evolución de la Calidad.....	18
Figura 4. Modelo de un proceso según el método IDEF	26
Figura 5. Enfoque de procesos	26
Figura 6. Enfoque sistémico de los costos de calidad	34
Figura 7. Efecto de los costos de calidad y no calidad	34
Figura 8. Efecto de implementar un sistema de costos basado en prevención.....	35
Figura 9. Análisis de valor agregado.....	39
Figura 10. Modelo de procesos de la ESMIL.....	50
Figura 11. Estructura de procesos de la ESMIL	51
Figura 12. Desagregación de procesos de la ESMIL	51
Figura 13. Alcance del sistema de costos de calidad de la ESMIL	56
Figura 14. Procesos del sistema de costos de calidad de la ESMIL.....	57
Figura 15. Diagrama A-0. ESMIL	58
Figura 16. Diagrama A0. ESMIL.....	59
Figura 17. Diagrama A1. Procesos Gobernantes.....	60
Figura 18. Diagrama A2. Procesos Fundamentales	61
Figura 19. Diagrama A3. Procesos de Apoyo	62
Figura 20. Diagrama A21. Proceso Planificación Educativa.....	63
Figura 21. Diagrama A22. Proceso Ínter Aprendizaje.....	64
Figura 22. Diagrama A23. Proceso Evaluación.....	65
Figura 23. Diagrama A24. Proceso Investigación	66
Figura 24. Estructura del Sistema de Costos de Calidad de la ESMIL	82
Figura 25. Instrumento 01. Descripción de tareas.....	85
Figura 26. Instrumento 02. Descripción de actividades clave.....	86
Figura 27. Instrumento 03. Resumen de costos de calidad.....	91
Figura 28. Instrumento 04. Resumen de costos de calidad por procesos	92
Figura 29. Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades clave	93
Figura 30. Instrumento 06. Resumen general de indicadores	94
Figura 31. Ciclo de trabajo del año lectivo 2005 – 2006.....	101
Figura 32. Instrumento 05. Detalle costos de calidad por actividades. Proceso Ínter Aprendizaje ..	104
Figura 33. Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades. Proceso Evaluación	105
Figura 34. Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades. Proceso Investigación ...	106
Figura 35. Costos de Conformidad de actividades en relación al costo total de operación	118
Figura 36. Costos de No Conformidad de actividades en relación al costo total de operación	119
Figura 37. Costos de Prevención de actividades en relación al costo total de operación	120
Figura 38. Costos de Evaluación de actividades en relación al costo total de operación	121
Figura 39. Costos de Corrección de actividades en relación al costo total de operación	122
Figura 40. Priorización de procesos por volumen de costos	127
Figura 41. Priorización de actividades por volumen de costos.....	128
Figura 42. Cronograma de implementación etapa 2 y etapa 3.....	138

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fuentes de información sobre la estructura de procesos	47
Cuadro 2. Fuentes de información sobre tipos de actividades	47
Cuadro 3. Necesidades de los clientes de la ESMIL	48
Cuadro 4. Elementos y características del perfil del Oficial graduado en la ESMIL	49
Cuadro 5. Información sobre prevención según modelo PEF	52
Cuadro 6. Información sobre evaluación según modelo PEF	53
Cuadro 7. Información sobre fallas internas según modelo PEF	53
Cuadro 8. Información sobre fallas externas según modelo PEF	53
Cuadro 9. Conformidad, indicador, no conformidad, acciones preventivas, de evaluación y correctivas por actividad clave	69
Cuadro 10. Talento Humano que participa en procesos fundamentales	70
Cuadro 11. Actividades clave y sus tareas para el proceso de Planificación Educativa	72
Cuadro 12. Actividades clave y sus tareas para el proceso de Ínter Aprendizaje	73
Cuadro 13. Actividades clave y sus tareas para el proceso de Evaluación	74
Cuadro 14. Actividades clave del proceso de Investigación	75
Cuadro 15. Información sobre tiempos, secuencia y vinculación de tareas	76
Cuadro 16. Tiempo de trabajo de tareas para su actividad clave	77
Cuadro 17. Asignación de recursos materiales	79
Cuadro 18. Costo de actividad clave según el costo de sus tareas	80
Cuadro 20. Resumen de costos de calidad;	103
Cuadro 21. Asignación de personal a las acciones preventivas, de evaluación y correctivas	108
Cuadro 22. Codificación del Sistema de Costos de Calidad	110
Cuadro 23. Costo de conformidad	112
Cuadro 24. Costo de no conformidad	114
Cuadro 25. Costo de acciones preventivas	115
Cuadro 26. Costo de acciones de evaluación	116
Cuadro 27. Costo de acciones correctivas	117
Cuadro 28. Costo de la inversión total en el sistema de calidad	123
Cuadro 29. Rentabilidad de la Inversión en el Sistema de Calidad	125
Cuadro 30. Porcentaje del costo total de actividades clave	126
Cuadro 31. Porcentaje del costo total de actividades clave	127

RESUMEN

La Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, ESMIL, es un Centro de Educación Superior con ciento seis años de existencia. Imparte una formación militar, académica, física y ética a sus cadetes, con el objetivo de entregar al Ejército Ecuatoriano y al país, Oficiales en el grado de Subtenientes, de acuerdo a los requerimientos de la Fuerza Terrestre. Para cumplir con esta misión, la ESMIL desarrolla los siguientes procesos fundamentales: planificación educativa, investigación, evaluación.

El presente proyecto se origina ante la necesidad institucional de contar con una metodología de monitoreo de los costos de calidad y su influencia en la optimización de recursos. Para ello se diseña un sistema de costos de calidad que permite extraer datos relativos a los costos involucrados en la consecución de la calidad en la Institución, procesar estos datos, analizar los resultados, obtener un diagnóstico de la orientación de la inversión que hace la Institución en la calidad y emitir criterios sólidos en función de los cuales se tomen decisiones adecuadas para optimizar recursos.

Inicialmente se realiza la descripción de la Institución ubicándola en el contexto de la educación en las Fuerzas Armadas del Ecuador, incluyendo esta información en el *Capítulo I. Generalidades*, que además contempla un compendio de antecedentes relacionados con el tema, objetivos de proyecto y su alcance.

Para fundamentar el desarrollo del sistema de costos de calidad con base en un conocimiento sólido sobre este tema, abordando aspectos directamente vinculados a este ámbito, el *Capítulo II. Marco teórico*, presenta una revisión de los principales fundamentos conceptuales y metodológicos sobre Sistemas de Gestión de la Calidad, Normas ISO 9000 y Sistemas de Costos de Calidad. Se profundiza en la descripción de costos de calidad, características, categorías, su tratamiento basado en las Normas ISO 9000 y los enfoques para su procesamiento y análisis.

En una primera aproximación al diseño del sistema, el *Capítulo III. Estudio Preliminar*, incluye un análisis de requerimientos, fuentes de información y registra una recopilación de datos sobre elementos de costos de calidad de la Institución.

Para el planteamiento de la estructura del sistema, el *Capítulo IV. Diseño del*

Sistema de Costos de Calidad, determina objetivos y alcance, crea la metodología para el funcionamiento del Sistema de costos de calidad, define los diferentes componentes del sistema, diseña instrumentos para entrada y salida de información, fija mecanismos para procesamiento de datos, establece elementos para el análisis de información, diagnóstico y evaluación del sistema.

Para la aplicación del sistema en una fase inicial, el *Capítulo V. Implementación 1º Etapa y Evaluación*, se inicia con la recolección de datos, empleando los instrumentos destinados a este propósito, procesamiento y análisis de datos, mediante los elementos planteados por la metodología del sistema, reportes de resultados obtenidos a través de los instrumentos correspondientes, diagnóstico, mediante la abstracción de los resultados del análisis y la evaluación del sistema como consecuencia de su aplicación en la primera etapa.

Finalmente, el *Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones*, presenta las principales reflexiones sobre el sistema de costos de calidad de la ESMIL y sobre su diseño y aplicación, presentando sugerencias sobre las acciones a seguir.

PRESENTACIÓN

El mundo actual vive cambios permanentes y profundos: el veloz desarrollo de la tecnología de la información y la evolución de la actividad gerencial, busca nuevos enfoques de gestión organizacional que permitan dar los giros necesarios para estar al día con esta realidad.

Durante los últimos años se ha reflexionado mucho para hacer que las organizaciones evolucionen en este contexto y se han generado una serie de filosofías sobre los conceptos del manejo de una organización, que basándose en algún componente organizacional, han tratado de brindar herramientas para lograr un funcionamiento óptimo de la misma.

Entre estas teorías y herramientas se encuentra el diseño y análisis de sistemas de costos de calidad, cuyo desarrollo para la ESMIL es el tema abordado en el presente trabajo de investigación y que se pone a consideración de las autoridades y de la comunidad de la Institución.

El propósito de este proyecto es el de contribuir con la ESMIL, así como con su personal, tanto a nivel de autoridades, directivos departamentales, seccionales y en general con todos quienes tenemos el honor de formar parte de ella para alcanzar de mejor manera los objetivos planteados, elevar los niveles de desempeño y lograr de mejor manera la optimización de recursos en la noble misión de formar a la juventud valiente que se educa en la ESMIL y que se convertirá en el pilar de la defensa de nuestro país.

Es así que este trabajo realiza el diseño de un sistema de costos de calidad, como una herramienta de medición que proporciona información útil para conocer desde el punto de vista de las cifras, de qué manera se orienta la ESMIL hacia la consecución de la calidad.

CAPÍTULO I

1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La actual revolución del conocimiento ha determinado el inicio de una nueva generación de cambio social, técnico y económico; está exigiendo que las actividades se conciban de una manera radicalmente nueva. Cada aspecto del pensamiento de épocas anteriores está siendo reestructurado y reformulado.

Es por ello que durante años recientes han surgido corrientes que proponen una serie de conceptos y herramientas útiles para la administración de instituciones, cuyos planteamientos resultan muy interesantes y su aplicación ha evidenciado resultados favorables.

Estos conceptos forman parte de filosofías que proponen una perspectiva diferente y nuevas opciones afines con las circunstancias en que se desenvuelve actualmente la sociedad. Calidad, competitividad, aplicación de tecnologías de la información, conjuntos de normas a ser aplicadas en diferentes ámbitos como ISO 9001:2000, son producto de esfuerzos en la búsqueda de sistemas y métodos para idear nuevas formas de llevar adelante las organizaciones en la búsqueda de su mejor desenvolvimiento.

Entre los aspectos importantes del desenvolvimiento de las organizaciones se considera la reducción de costos y el mejoramiento de la calidad, retos importantes que aparentemente se contraponen, ya que para obtener bienes o servicios de alta calidad se requiere inevitablemente la utilización de recursos financieros. Sin embargo, estos elementos, que son pilares sobre los cuales se sustenta el éxito de una institución, en realidad se complementan cuando se logra entre ellos un equilibrio que beneficie a la organización y produzca los resultados que le permitan crecer y desarrollarse.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un sistema de costos de calidad en la Escuela Superior Militar "Eloy

Alfaro”, ESMIL, ¹que permita disponer de información veraz y confiable del impacto económico de los procesos de gestión de calidad para establecer criterios de optimización de los mismos.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⇒ Determinar soporte técnico y metodológico para diseñar un sistema de costos de calidad en la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, ESMIL.
- ⇒ Establecer requerimientos del sistema de costos de calidad para que la información obtenida sobre el impacto económico de los procesos de gestión de calidad sea veraz y confiable.
- ⇒ Analizar los elementos que deben considerarse en la implementación y evaluación de la primera etapa para que la información emitida por el sistema de costos de calidad permita establecer criterios de optimización de los mismos.

1.3 ALCANCE

El presente proyecto abarca un análisis de costos de calidad para el sistema de gestión de calidad de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, que ha alcanzado la Certificación ISO 9001:2000 de Bureau Veritas International en la formación académica y militar de Oficiales.

Se inicia con una descripción de la ESMIL, empezando con una introducción a las Fuerzas Armadas Nacionales como Institución, ubicando el escenario de educación en dicha Institución y realizando una reseña de las características distintivas de la ESMIL.

Se realiza la investigación bibliográfica y documental que sustenta el desarrollo del proyecto, abarcando los sistemas de gestión de calidad en general, las Normas ISO en particular y un estudio profundo sobre el tema principal de este proyecto que tiene que ver con los costos de calidad, investigando criterios de diversos autores, sus conceptos e interrelaciones y los efectos que pueden tener en el desenvolvimiento de una organización.

Luego se desarrolla un estudio preliminar que permite determinar requerimientos

¹ El Anexo 1 incluye una descripción de las siglas utilizadas

fundamentales de información, las fuentes para la obtención de la misma y un primer paso en la recopilación de datos relevantes para el diseño del sistema de costos de calidad.

A partir del estudio preliminar se inicia el diseño del sistema de costos de calidad, determinando sus objetivos e identificando y definiendo sus elementos.

Finalmente se termina con la implementación y evaluación de una primera etapa en la que se diseñan instrumentos específicos para el sistema, se establecen metodologías para el procesamiento y análisis de datos, se emite un diagnóstico de los costos de calidad de la Institución y se realiza una evaluación del sistema.

Figura 1. Alcance del proyecto



Elaboración: María Judith Villegas

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

1.4.1 FUERZAS ARMADAS

Las Fuerzas Armadas forman parte de una estructura con un modelo de institución militar de carácter profesional, originadas en las milicias defensoras del Estado constituidas a raíz del primer grito de la independencia y que evolucionaron a lo largo de varios siglos durante los que han participado

activamente en la defensa nacional.

1.4.1.1 Defensa Nacional

La defensa nacional son todas las acciones coordinadas por una nación para desarrollar una capacidad de protección efectiva de su población, recursos, patrimonio cultural e intereses, que le permita enfrentar cualquier tipo de amenaza o agresión actual o potencial, con el propósito de garantizar un estado de convivencia pacífica de la sociedad.

La defensa militar es un componente esencial de la defensa nacional, consistente en la organización, preparación y empleo del instrumento militar del Estado, que son las Fuerzas Armadas nacionales, para cumplir con los objetivos de la defensa nacional.

La defensa nacional está regida por un proceso de toma de decisiones que incluye los siguientes niveles de decisión y participación:

- ⇒ Presidente de la República
- ⇒ Congreso Nacional
- ⇒ Consejo de Seguridad Nacional, COSENA
- ⇒ Ministro de Defensa Nacional
- ⇒ Jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas

1.4.1.2 Misiones Constitucionales de las Fuerzas Armadas

De acuerdo a la Ley Orgánica de las Fuerzas Armadas del Ecuador, ² Las Fuerzas Armadas, como parte de la Fuerza Pública, tienen las siguientes misiones constitucionales:

- a) Conservar la soberanía nacional;
- b) Defender la integridad e independencia del Estado;
- c) Garantizar el ordenamiento jurídico del Estado;
- d) Colaborar en el desarrollo social y económico del país, empleando sus recursos humanos y materiales, particularmente en actividades y áreas de carácter estratégico; y,
- e) Colaborar e intervenir en los demás aspectos concernientes a la seguridad nacional, de acuerdo con la Ley.

² Ley Orgánica de las Fuerzas Armadas, Art. 2, 6, 19, 27

1.4.1.3 Organismos de las Fuerzas Armadas

- a) Ministerio de Defensa Nacional;
- b) Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas;
- c) Fuerzas: Terrestre, Naval y Aérea;
- d) Organismos Reguladores de la carrera militar;
- e) Organismos Asesores;
- f) Organismos de Administración de Justicia Militar; y,
- g) Otros organismos adscritos o dependientes.

1.4.1.4 Ramas de las Fuerzas Armadas

El Comando Conjunto es el órgano a través del cual se ejerce la dirección estratégica de las Fuerzas Armadas. Su organización constituida por tres fuerzas: Terrestre, Naval y Aérea. “Para cumplir con su mandato constitucional, las Ramas de las Fuerzas Armadas son responsables de: Organizar, entrenar, equipar y mantener el poder militar terrestre, naval y aéreo, así como participar en los procesos que garanticen la seguridad de la Nación y propender a su desarrollo, con la finalidad de contribuir a la consecución y mantenimiento de los objetivos nacionales, contemplados en la Constitución Política de la República, de acuerdo a la planificación prevista para tiempos de paz, de conflicto y de guerra.”

1.4.1.4.1. Fuerza Terrestre

La Fuerza Terrestre, como uno de los órganos del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, “participa en la conservación de la soberanía nacional y la defensa de la integridad e independencia del Estado; garantiza su ordenamiento jurídico; contribuye al desarrollo social y económico del país, así como coopera o interviene, según el caso, para el mantenimiento del orden constituido, con la finalidad de coadyuvar a la consecución de los objetivos nacionales”.

El Ejército, como también se llama a la Fuerza Terrestre, está conformado por armas y servicios, que cumplen funciones de acuerdo a sus características y son:

- ⇒ Infantería
- ⇒ Caballería Blindada
- ⇒ Artillería
- ⇒ Ingeniería

- ⇒ Aviación del Ejército
- ⇒ Comunicaciones
- ⇒ Inteligencia Militar

Los servicios son grupos de apoyo militar a los que pueden pertenecer los Oficiales:

- ⇒ Material de Guerra
- ⇒ Intendencia
- ⇒ Transporte
- ⇒ Sanidad

1.4.1.4.2. Fuerza Aérea

La Fuerza Aérea Ecuatoriana, como uno de los órganos del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, “mantiene el control del espacio aéreo y garantiza, con las otras ramas de las Fuerzas Armadas, la soberanía e integridad del Estado ecuatoriano y apoya al desarrollo socio económico del país, principalmente en el ámbito aeroespacial”.

1.4.1.4.3. Fuerza Naval

Como uno de los órganos del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, “la Fuerza Naval organiza, entrena, equipa y mantiene el poder naval, así como participa en los procesos que garantizan la defensa de la nación y propenden a su desarrollo, con la finalidad de contribuir a la consecución y mantenimiento de los objetivos nacionales, de acuerdo con la planificación prevista para tiempo de paz y de guerra.”

1.4.2 EDUCACIÓN EN LAS FUERZAS ARMADAS

Con el objeto de contextualizar a la ESMIL en el escenario de la educación que proporcionan las Fuerzas Armadas para formar a sus profesionales, se expone a continuación una breve descripción de los ámbitos en los que participa esta Institución con sus procesos de enseñanza.

1.4.2.1 Educación en la Fuerza Terrestre

La educación en la Fuerza Terrestre tiene dos ámbitos: educación regular y educación militar.

La educación regular en la Fuerza Terrestre brinda a la sociedad ecuatoriana opciones de educación en todos los niveles, para ello existen en el país once Colegios Militares y la Escuela Politécnica del Ejército, ESPE, cuya misión es “formar en la excelencia a profesionales e investigadores, con pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana, capaces de generar, aplicar y difundir el conocimiento y proporcionar e implementar alternativas de solución a los problemas de la colectividad, para promover el desarrollo integral del Ecuador”³.

La educación militar en la Fuerza Terrestre se desarrolla considerando el modelo educativo que determina lineamientos generales para la formación, perfeccionamiento y especialización de oficiales y tropa. “Considera como elemento fundamental del sistema al ser humano, al cual se forma en las áreas de valores, de formación profesional, científica, humanista y capacidad física”⁴.

La formación de oficiales se desarrolla en la Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro", ESMIL, de la cual egresan los aspirantes alcanzando el grado de Subtenientes de Arma, Subtenientes de Servicios o Tenientes Especialistas, con un perfil de combatiente, educador, administrador de recursos y promotor del desarrollo nacional. Además a través de la ESPE sus estudios les permiten alcanzar un título académico de tercer nivel que constituye la Licenciatura en Ciencias Militares.

El perfeccionamiento en el nivel de Estado Mayor de Arma y Servicios es responsabilidad de la Academia de Guerra de la Fuerza Terrestre, AGFT, en la cual se capacita a Oficiales Superiores, preparándoles para la administración de las unidades de la Fuerza Terrestre en tiempo de paz, su conducción militar en tiempo de guerra y para la participación en las actividades de defensa nacional y apoyo al desarrollo.

1.4.2.2 Educación en la Fuerza Naval

La educación en la Fuerza Naval para la formación del Oficial de la Marina, se realiza a través de la Escuela Superior Naval “Comandante Rafael Morán Valverde”, ESUNA, en ella se forman durante cuatro años los Oficiales de Arma, Técnicos, de Servicios y Especialistas. Culminan con un periplo en el Buque

³ ESPE. Plan Estratégico Institucional 2005-2010. Enero 2005

⁴ Fuerza Terrestre. Dirección de Educación. Modelo Educativo 2001-2010. Quito, 2003.

Escuela Guayas a través de los mares del mundo. Los tripulantes se forman en la Escuela de Grumetes Navales; la Escuela básica de Infantería de Marina forma al personal de esta rama.

1.4.2.3 Educación en la Fuerza Aérea

La educación en la Fuerza Aérea para la formación de sus Oficiales se lleva a cabo en la Escuela Superior Militar de Aviación “Cosme Renella”, ESMA, donde los cadetes, durante cuatro años de formación, adquieren un nivel de educación superior. En el cuarto año inician su formación en vuelo por el período de un año; aquellos que lo culminen se graduarán como Subtenientes Pilotos.

Por otro lado, también es importante conocer algunas características sobre la educación de la Fuerza Terrestre en países similares al nuestro como los de América Latina. El *Anexo 2. Comparación de características en la Fuerza Terrestre de Latinoamérica* presenta datos comparativos sobre: requisitos, examen de ingreso y especialidades de la Fuerza Terrestre en estos países.

A continuación se expone las principales características de la Escuela Superior “Militar Eloy Alfaro” a fin de proporcionar un primer acercamiento a la Institución

1.4.3 ESCUELA SUPERIOR MILITAR “ELOY ALFARO”

La ESMIL es el Instituto de formación de Oficiales de la Fuerza Terrestre. Tiene como objetivo entregar al Ejército Ecuatoriano y a la sociedad en general, hombres íntegros, formados en valores, que serán profesionales del más alto nivel en la carrera militar, con una sólida formación académica y una sensible comprensión de la realidad nacional.

1.4.3.1 Reseña histórica⁵

La existencia de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”, como Institución formadora de Oficiales Militares se remonta a los años 1838, época en la cual el Presidente de la República Vicente Rocafuerte, comprendiendo que para consolidar el nuevo Estado, era indispensable contar con soldados capaces y de honor, decreta el 8 de marzo de 1838 la creación del Colegio Militar, con la finalidad de que el país cuente con profesionales en la carrera de las armas.

Posteriormente y por dos ocasiones los presidentes de turno decretan la clausura

⁵ ESMIL. Anuario 2003-2004. Pantone impresiones. 2004.

de este centro del saber, pero el 2 de diciembre de 1899 el General Eloy Alfaro Delgado, Presidente Constitucional de la República del Ecuador, decreta el restablecimiento de la Institución Militar. Al hacerlo, el Presidente Eloy Alfaro creó las bases de un Ejército profesional dedicado a defender la democracia, al país y con un criterio de vocación social al servicio de los altos intereses de la Patria.

El 5 de Octubre de 1970 la historia marca un nuevo capítulo para la ESMIL cuando el Presidente José María Velasco Ibarra, suscribe el Decreto Supremo 5780, publicado en el Registro Oficial No. 78 del 13 de Octubre de 1970, disponiendo la configuración jurídica de la Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro"; para funcionar como Institución de Educación Superior Militar.

En 1974 se adquiere la hacienda Parcayacu, iniciándose la construcción de sus nuevas y definitivas instalaciones, hasta que el 4 de octubre de 1981 la Escuela Superior se separó del Colegio y se trasladó hacia su actual sede.

Un hito importante en el funcionamiento de la ESMIL es la incorporación en el año 1999 del primer grupo de cadetes mujeres, con lo cual se ha logrado plasmar los ideales de su patrono, el héroe Eloy Alfaro. Pues fue él quien, entre sus innumerables logros, marcó un momento trascendental en la historia de la sociedad ecuatoriana, al dar a la mujer la oportunidad de acceder a los estudios.

1.4.3.2 Misión

Formar oficiales en el grado de Subtenientes de Arma, Servicios y Tenientes con conocimientos y aptitudes que le permitan comandar repartos a nivel pelotones y/o similares en las operaciones militares. Desempeñarse como auxiliares de las planas mayores; así como la de formar Tenientes Especialistas para satisfacer las necesidades técnico-profesionales de la Fuerza Terrestre, mediante una educación integral, fundamentada especialmente en principios y valores que coadyuven al fortalecimiento de la Institución Armada, la sociedad y al desarrollo nacional.

1.4.3.3 Visión

Para el año 2008 ser una institución modelo en Latinoamérica en la formación de Oficiales en el grado de Subtenientes de Arma, Servicios y Especialistas de calidad, como impulsora del desarrollo del País, líder en la defensa de su soberanía, comprometida con la excelencia de sus recursos, procesos y

autónoma de injerencias políticas.

1.4.3.4 Valores

Una de las grandes fortalezas de la ESMIL, que hay que destacar de manera especial, es la formación y el cultivo de valores, con un conocimiento y compromiso hacia ellos como una estructura que guía constantemente la conducta de quienes pertenecen a esta institución militar. Su lema: “honor, disciplina y lealtad”, denota las características propias del joven cadete que en su sagrada institución fortalece su espíritu y evidencia un cimiento sobre el cual se erige su formación profesional. El Código de Honor de los cadetes resalta entre otros los principios y valores por los que se rige la ESMIL:

- ⇒ Liderazgo
- ⇒ Honestidad
- ⇒ Solidaridad
- ⇒ Patriotismo
- ⇒ Responsabilidad
- ⇒ Convicción
- ⇒ Sinceridad
- ⇒ Confianza
- ⇒ Autoestima
- ⇒ Sencillez
- ⇒ Justicia
- ⇒ Decisión
- ⇒ Espíritu de cuerpo
- ⇒ Coraje

1.4.3.5 Símbolos ⁶

La ESMIL tiene una serie de símbolos y tradiciones militares que forman parte de su cultura y están arraigadas en la mente de quienes forman parte de ella.

1.4.3.5.1. General Eloy Alfaro Delgado

El símbolo más importante es su patrono, “el viejo luchador”, cuyas hazañas abarcaron más de medio siglo. Su ideal por instaurar los principios liberales que

⁶ ESMIL. Presentación de la Escuela Superior Militar Eloy Alfaro. 2005

concebido y aplicó, para transformar al Ecuador, convirtió una sociedad conservadora en un estado progresista. Su mente brillante estructuró una nueva República con mejores condiciones para la gente que siempre vivió oprimida, a través de una infinidad de leyes liberadoras, de acciones innovadoras, de apoyo a la educación en todos sus ámbitos, de múltiples obras de infraestructura, entre las que se cuenta el ferrocarril, que es la expresión máxima de su esfuerzo por enrumbar al país por sendas de progreso. Por ello las fiestas patronales de la ESMIL se celebran el día del liberalismo, que representa la ideología de este personaje invaluable de la historia de nuestro país.

1.4.3.5.2. Urna del Soldado Desconocido

Es uno de los emblemas más importantes que venera y cuida el Cadete de la ESMIL, ya que este representa el valor, el coraje y el sacrificio que siempre profesa el soldado ecuatoriano hacia el cumplimiento de su sagrada misión.

1.4.3.5.3. Velatorio de Armas

El Velatorio de Armas es una tradición de singulares características que contempla la vigilia de las armas durante toda la noche por parte de los futuros Caballeros Cadetes. Esta tradición realza la importancia de la fe en Dios; para confiarle a él, el propio futuro y el de nuestro pueblo.

1.4.3.5.4. Investidura de Damas y Caballeros Cadetes

La Investidura de Damas Caballeros Cadetes, acto de trascendental importancia en la vida de todo soldado en el que participan de forma directa los padres de los Cadetes, quienes son los que colocan el sable espadín en su vaina. El sable espadín es el símbolo de mando del Cadete de la ESMIL, que lleva inscrito el siguiente lema: “no me saques sin razón, ni me envaines sin honor”.

1.4.3.6 Estructura

La ESMIL pertenece al Comando de Educación y Doctrina de la Fuerza Terrestre. La estructura organizacional de la ESMIL está conformada por: Dirección, Subdirección, departamentos con sus respectivas secciones y estamentos de apoyo, que se encargan de cumplir las actividades necesarias para llevar a cabo su misión y objetivos y llevar adelante el Batallón de Cadetes hacia la meta de

convertirlos en Oficiales militares con elevado profesionalismo y gran patriotismo. La Figura 2 ilustra el organigrama estructural de la ESMIL.

Figura 2. Organigrama de la ESMIL



Fuente: Departamento de Planificación ESMIL

1.4.3.7 Recursos

Los recursos que posee la ESMIL como institución de educación superior le permiten alcanzar altos niveles de desempeño. Por ello es fundamental nombrar aquellos que inciden directamente en su desenvolvimiento:

talento humano, recursos económicos e infraestructura.

1.4.3.7.1. Talento humano

El talento humano de la ESMIL está conformado por dos grupos: personal militar y personal civil. El personal militar lo conforman los señores Oficiales de Arma, Servicios y Especialistas y los señores Voluntarios. De acuerdo a su Arma, el personal de señores Oficiales se desempeña como Comandante de su respectiva Compañía o Pelotón y además forma parte del Cuerpo de Instructores Militares, que cumplen funciones de docencia en asignaturas de los ejes de ciencia militar y cultura militar. El personal de Voluntarios brinda apoyo en las diferentes dependencias de la institución según su especialidad.

En el personal civil se identifican los siguientes grupos: Personal Docente, profesionales catedráticos de educación superior que cumplen sus funciones en

asignaturas de los ejes de cultura humanística y de ciencia y tecnología. Entrenadores de diferentes disciplinas deportivas, que proporcionan preparación física y deportiva a los cadetes. Personal civil administrativo para ejecutar las actividades de gestión y Personal de Servicios para cumplir con diferentes tareas requeridas según la dependencia.

1.4.3.7.2. Recursos económicos

Los recursos económicos de la ESMIL provienen de: asignaciones de la Fuerza Terrestre, pensiones de cadetes y actividades de autogestión.

1.4.3.7.3. Infraestructura

La infraestructura de la ESMIL está ubicada en la antigua hacienda “Parcayacu”, al norte de la Ciudad de Quito a 13 Km. del Monumento a la Mitad del Mundo (Lat.0°0’00”), comprende 347 hectáreas de terreno, y 7,25 hectáreas de construcción. La ESMIL está provista de las mejores capacidades, equipo y tecnología para brindar a sus cadetes el ambiente adecuado para desarrollar su formación y para que permanezcan en la institución, que constituye su segundo hogar. Este es un factor muy importante entre las fortalezas de la ESMIL, ya que a nivel de instituciones de formación militar en Latinoamérica, posee las mejores instalaciones e infraestructura.

1.4.3.8 Sistema de gestión de calidad

La ESMIL se rige por un Sistema de Gestión de Calidad desarrollado con base a la Norma ISO 9001:2000 y certificado en el área de formación militar y académica por Bureau Veritas. Este sistema se centra en lograr un mejor desempeño institucional, una mayor calidad de sus procesos educativos y una mejor formación profesional de sus Cadetes. Garantiza el cumplimiento de los requisitos de sus clientes y asegura su satisfacción a través de la ejecución de sus actividades con base a un sistema documentado de calidad en el área de educación militar y académica.

Como uno de los elementos del Sistema de Gestión de Calidad de la ESMIL, se ha declarado la siguiente política de calidad: “Formar Oficiales que cumplan con los requisitos legales y reglamentarios de la Fuerza Terrestre para satisfacer las expectativas de la sociedad con base a un proceso de mejoramiento continuo”.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD

2.1.1 CONCEPTOS

De acuerdo a las definiciones de la norma ISO 9000:2000 y enlazando los conceptos relevantes, se llega a la siguiente concepción de lo que es un sistema de gestión de calidad:

Un sistema es un conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan. Un sistema de gestión establece la política y los objetivos y la manera cómo lograr dichos objetivos. Calidad es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. Un sistema de gestión de la calidad es un sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

La Norma ISO 9000 indica: “El sistema de gestión de calidad es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda”.⁷

Es importante notar que un sistema de gestión de calidad se compone de un conjunto de procesos, procedimientos y actividades debidamente documentados y aplicados, con el objetivo de lograr que los productos que ofrece una organización sean de calidad, logrando la satisfacción de los clientes, el logro de resultados planificados y la reducción de costos.

2.1.2 EVOLUCIÓN

El origen de los sistemas de gestión de calidad como se conoce actualmente tiene su base en el control de calidad desarrollado en Estados Unidos y adaptado en Japón con gran éxito. El concepto atravesó por varias fases de perfeccionamiento durante las cuales se dio énfasis a diferentes elementos con el objetivo de mejorar el desenvolvimiento de la organización.

⁷ ISO. Norma Internacional ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad – Conceptos y vocabulario. Suiza. 2000

De acuerdo a la época, el concepto de calidad ha sufrido variaciones, reconociéndose los siguientes hitos:

1. Inspección: inicios de la era industrial
2. Control estadístico de los procesos: luego de la segunda guerra mundial
3. Control total de la calidad: inicios de la década de los sesenta
4. Aseguramiento de la calidad: fines de la década de los sesenta
5. Responsabilidad por el producto: años setenta
6. Sistemas de gestión de la calidad: años ochenta
7. Auge de los premios de calidad: años noventa
8. Excelencia empresarial: dos mil
9. Actualmente se desarrollan una serie de herramientas que contribuyen al mejoramiento en el desenvolvimiento de las instituciones.

En el pasado, el objetivo principal de la calidad eran los productos que las organizaciones suplían. Las actividades referentes a la calidad estaban enfocadas hacia la calidad del producto. Hoy en día, las actividades referentes a la calidad son vistas dentro de un enfoque mucho más amplio, involucrando todas las actividades, procesos, y funciones internos de la organización y la participación de todo su personal. La Figura 3 ilustra esta evolución.

Figura 3. Evolución de la Calidad



Fuente: ¿?

2.1.3 BENEFICIOS

Los beneficios de trabajar en un sistema de gestión de calidad son múltiples, pero es necesario resaltar que el principal tiene que ver con que la organización se rija por un sistema estructurado, ordenado y basado en principios que han sido desarrollados en años recientes sobre nuevas herramientas y filosofías para la administración de organizaciones. Esto lleva a otros beneficios que se detallan más adelante cuando se trata sobre las ventajas de la aplicación de las Normas ISO 9000:2000.

2.1.4 NORMALIZACIÓN

La normalización es una actividad que regulariza o estandariza. A través del tiempo y a nivel mundial se han creado diferentes metodologías con enfoques propios para estructurar un sistema de control de calidad estandarizado. Entre los que se destacan están:

- ⇒ Norma Británica de Sistemas de Calidad
- ⇒ Premio Europeo de Calidad
- ⇒ Criterios para la excelencia administrativa Malcom Baldrige
- ⇒ Normas ISO de la serie 9000

A continuación se exponen los criterios de las Normas ISO 9000, que ha tenido un gran impacto a nivel mundial, a tal punto que actualmente más de 700.000 organizaciones ostentan el certificado ISO 9001 alrededor del mundo y en Ecuador este número alcanza las 500 organizaciones que han logrado los beneficios descritos en el punto anterior.

2.2 NORMAS ISO 9000

2.2.1 ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN ISO

ISO es la Organización Internacional de Normalización, (International Organization for Standardization), con sede en Ginebra, Suiza; nació en 1947 y actualmente cuenta con más de 150 estados miembros, representados por sus organismos nacionales de normalización y comités técnicos que desarrollan estándares en diferentes ámbitos. El Comité Técnico 176 se formó en 1972 para armonizar la creciente actividad internacional y la necesidad de fabricar bienes y servicios de alta calidad.

Cada estado miembro tiene su institución de normalización: en España es AENOR (Agencia Española de Normalización), en Estados Unidos, ANSI (American National Standards Institute), en Ecuador, INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), Colombia, ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación), etc.

La palabra ISO no proviene de una abreviatura, sino de la palabra griega ISOS que significa igual y es símbolo de igualdad y estandarización a escala internacional. Por ello la misión de la ISO como organización es "... promover el desarrollo de la estandarización y las actividades relacionadas en el mundo, con la visión de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios y desarrollar la cooperación en la actividad intelectual, científica, tecnológica y comercial".⁸

2.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA NORMA

Las Normas ISO 9000:2000 constituyen un sistema compuesto por una serie de criterios para definir, documentar, implementar, mantener y mejorar los sistemas de gestión de calidad, los mismos que deben garantizar la gestión dentro de una institución y la satisfacción de sus clientes a través de un conjunto de procedimientos, elementos y requisitos. ISO 9001 es un estándar que puede ser implementado como parte de la estrategia de todo tipo de organización que desea cumplir los requisitos de sus clientes, los requisitos legales y aumentar la satisfacción de las partes interesadas.

La Norma ISO 9001:2000 fija requisitos mínimos que deben cumplir la institución para lograr el éxito propuesto, no define cómo debe ser el sistema de gestión de la calidad de una organización. Dentro de los requisitos que especifica hay una amplia gama de posibilidades que permite a cada organización diseñar su propio sistema de gestión de la calidad, de acuerdo con sus características particulares como el sector empresarial al que pertenece, tipo de producto, etc.

La Norma ISO 9001:2000 contiene las siguientes cláusulas:

1. Objeto y campo de aplicación
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Sistema de gestión de calidad SGC, generalidades

⁸ <http://www.iso.ch/infoe/aboutiso.htm>.

5. Responsabilidad de la dirección
6. Gestión de los recursos
7. Realización del producto
8. Medición, análisis y mejora

Cinco de estas cláusulas: de la 4 a la 8 especifican actividades que deben ser consideradas cuando se implementa el sistema, en los que se debe soportar para satisfacer a los clientes, cumplir con los requisitos legales o reglamentarios aplicables y buscar mejoras del sistema de gestión de la calidad.

2.2.3 EVOLUCIÓN DE LAS NORMAS⁹

En 1960, ante la necesidad de unificar la gestión y los sistemas de calidad, surgen cuatro normas con las cuales poder controlar, básicamente, las actividades de índole militar. Esas normas se conocen como: MIL-Q-9058 A “Requisitos para un programa de calidad”, MILSTD-45662 A “Requisitos para un sistema de calibración”, MIL-I-45208 A “Requisitos para la Inspección”, la norma de calidad AQAPI de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte). Más adelante, la “British Standards Institution” elaboró la serie BS 5750 que expone los elementos básicos de la calidad y sobre la cual, posteriormente, se crea la serie ISO 9000.

Además, a partir de enero de 1983, la Comunidad Económica Europea forma un mercado oficialmente unificado, marcando el inicio de la adopción de las Normas ISO 9000 como estándar del sistema de calidad para todas las empresas que deseen vender sus productos a cualquiera de los países de la Unión Europea. Es así que la primera versión de la Norma ISO se publicó en 1987, realizándose una revisión en 1994.

La normativa ISO 9000 surgió en sus inicios como un criterio para asegurar que los “... materiales, productos, procesos y servicios son aptos para el propósito para el cual fueron creados.” Es decir, las normas se basan en prácticas, ideas y conceptos sobre el cómo se realiza el trabajo.

Con el tiempo este sistema llegó a tener gran aceptación, sin embargo, empezó a recibir fuertes críticas. Ante ello el Comité Técnico 176, responsable de la familia ISO 9000, inició otra revisión y luego de tomar en cuenta críticas, observaciones y

⁹ http://www.grupoice.com/esp/cencon/pdf/normas_iso_9000.pdf

analizar programas como “Baldrige Award”, “The Deming Prize”, y “European Quality Award”, junto con esfuerzos como los de “Six Sigma Process”, surgen ocho principios de administración de la calidad que se incorporan a la nueva versión y a finales del año 1999, se puso a disposición del mundo, el borrador de la norma.

El 15 de diciembre del 2000, se libera la versión vigente de estas normas, la cual hace más énfasis hacia el enfoque a proceso, planeación de recursos, orientación al cliente y demostración de mejora continua. Esta nueva perspectiva permite a las empresas una estructura más flexible en cuanto a la documentación pero es más exigente con la obtención de resultados alcanzables, medibles y cuantificables.

En Ecuador, el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, publicó la correspondiente homologación en Enero del 2001.

2.2.4 FAMILIA DE NORMAS ISO

2.2.4.1 Normas básicas de la familia ISO

La familia ISO 9000:2000 está conformada por un conjunto de normas básicas, que funcionan como una unidad para lograr los objetivos del sistema de gestión de calidad:

- 1. ISO 9000, Sistemas de Gestión de la Calidad - *Conceptos y Vocabulario*:** Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y especifica la terminología para los mismos.
- 2. ISO 9001, Sistemas de Gestión de la Calidad – *Requisitos*:** Especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan con los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- 3. ISO 9004, Sistemas de Gestión de la Calidad - *Directrices para la Mejora del desempeño*:** Proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

4. **ISO 19011, *Directrices para la auditoría ambiental y de la calidad:*** Proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de calidad y de gestión ambiental.

2.2.4.2 Normas complementarias de la familia ISO

Además de las normas básicas, ISO dispone de una serie de normas de apoyo con orientaciones para situaciones o sectores específicos, como las siguientes:

1. **ISO 10005:1995: *Directrices para los planes de la calidad:*** Proporciona directrices para ayudar en la preparación, estudio, aceptación y revisión de los planes de la calidad.
2. **ISO 10006:1997: *Directrices para la calidad en la gestión de proyectos:*** Criterios para ayudar a entender y utilizar una gestión de proyecto eficaz.
3. **ISO 10007:1995: *Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración:*** Proporciona directrices para asegurarse de que un producto complejo sigue funcionando cuando se cambian los componentes individualmente.
4. **ISO 10012-1:1997: *Requisitos de aseguramiento de la calidad en los equipos de medición. Parte 1: Sistema de confirmación metrológica de los equipos de medición:*** Provee directrices sobre las principales características de un sistema de calibración para asegurar que las mediciones son llevadas a cabo con la exactitud y precisión deseadas.
5. **ISO 10012-2:1997: *Requisitos de aseguramiento de la calidad en los equipos de medición. Parte 2: Directrices para el control de la medición de los procesos:*** Proporciona directrices adicionales sobre la aplicación del control estadístico del proceso que pueden ayudar a lograr los objetivos indicados en la Parte 1.
6. **ISO/TR 10013:2000: *Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad:*** Proporciona directrices para el desarrollo y mantenimiento de los manuales de la calidad, procedimientos, instrucciones de trabajo y formularios confeccionados a la medida de sus necesidades específicas.
7. **ISO/TR 10014:1998: *Directrices para la gestión de los efectos económicos de la calidad:*** Proporciona orientaciones sobre cómo lograr

beneficios económicos de la aplicación de la gestión de la calidad.

8. **ISO/TR 10017:1999: *Orientación sobre técnicas estadísticas para la Norma ISO 9001:1994***: Proporciona orientaciones sobre la selección de las técnicas estadísticas apropiadas que pueden ser de utilidad en el desarrollo, implementación o mantenimiento del sistema de la calidad.
9. **ISO/TS 16949:1994: *Proveedores del sector automotriz. Requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001:1994***: Especificación técnica de carácter sectorial para la aplicación de la Norma ISO 9001 a los proveedores de la industria automotriz.
10. **ISO 9000-3: *Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 3: Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:1994 al desarrollo, suministro, instalación y mantenimiento del soporte lógico***: Proporciona una interpretación específica de los requisitos de la Norma ISO 9001 para el desarrollo de aplicaciones de soporte lógico.

2.2.5 PRINCIPIOS DE CALIDAD

La Norma ISO 9000:2000 indica que se basa en ocho principios que constituyen la base de la gestión de la calidad:

1. **Enfoque al cliente**: Considera que la empresa depende de los clientes y, por consiguiente, debe entender no sólo sus necesidades actuales sino las futuras, reuniendo dichos requerimientos y esforzándose por exceder las expectativas de esos clientes.
2. **Liderazgo**: Los líderes deben establecer la unidad de propósito y dirección de la empresa. Ellos deben crear y mantener un ambiente interno dentro del cual la gente pueda llegar a involucrarse enteramente con el alcance de los objetivos de la empresa.
3. **Participación del personal**: El personal, a todos los niveles, es la esencia de la organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas en beneficio de la organización.
4. **Enfoque basado en procesos**: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
5. **Enfoque de sistema para la gestión**: Identificar, entender y gestionar los

procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficiencia y eficacia de una organización en el logro de sus objetivos.

6. **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global debe ser un objetivo permanente ésta.
7. **Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
8. **Relaciones mutuamente beneficiosas con proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos en la creación de valor.

2.2.6 ENFOQUE DE PROCESOS

Según la Norma ISO 9000:2000, “proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

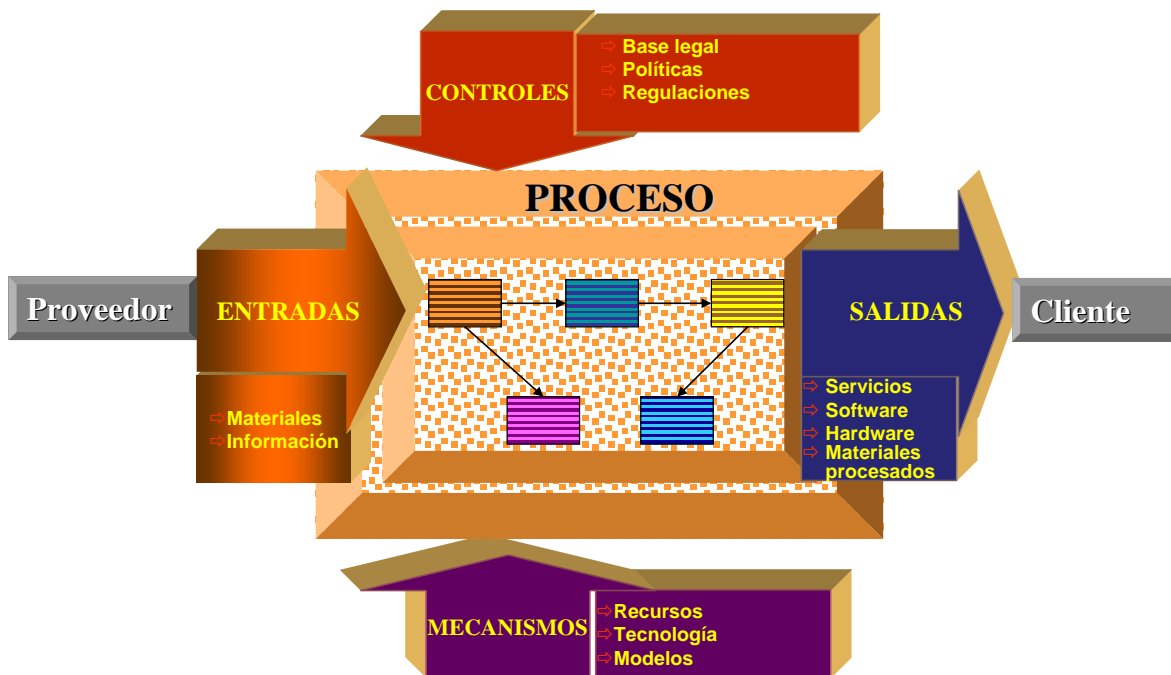
Entre las metodologías para modelar procesos, un estándar muy utilizado es IDEF: Integrated Definition for Function Modeling (Definición de la integración para la modelización de las funciones). IDEF0 consiste en una serie de normas que definen la metodología para la representación de funciones modelizadas a través de una serie de diagramas jerárquicos con texto y referencias cruzadas, representados mediante rectángulos y flechas.

Esta metodología permite introducir gradualmente más niveles de detalle a través de la estructura del modelo para profundizar en el mismo. Representa los procesos mediante: entradas, controles, salidas, mecanismos, conocidos como código ICOM: Input, Control, Output, Mechanism, (Entradas, Controles, Salidas, Mecanismos).

El *Anexo 3. Definiciones de la metodología IDEF0*, detalla algunos conceptos usados en esta metodología.

La Figura 4 esquematiza un modelo de procesos según esta metodología incluyendo los elementos del código ICOM.

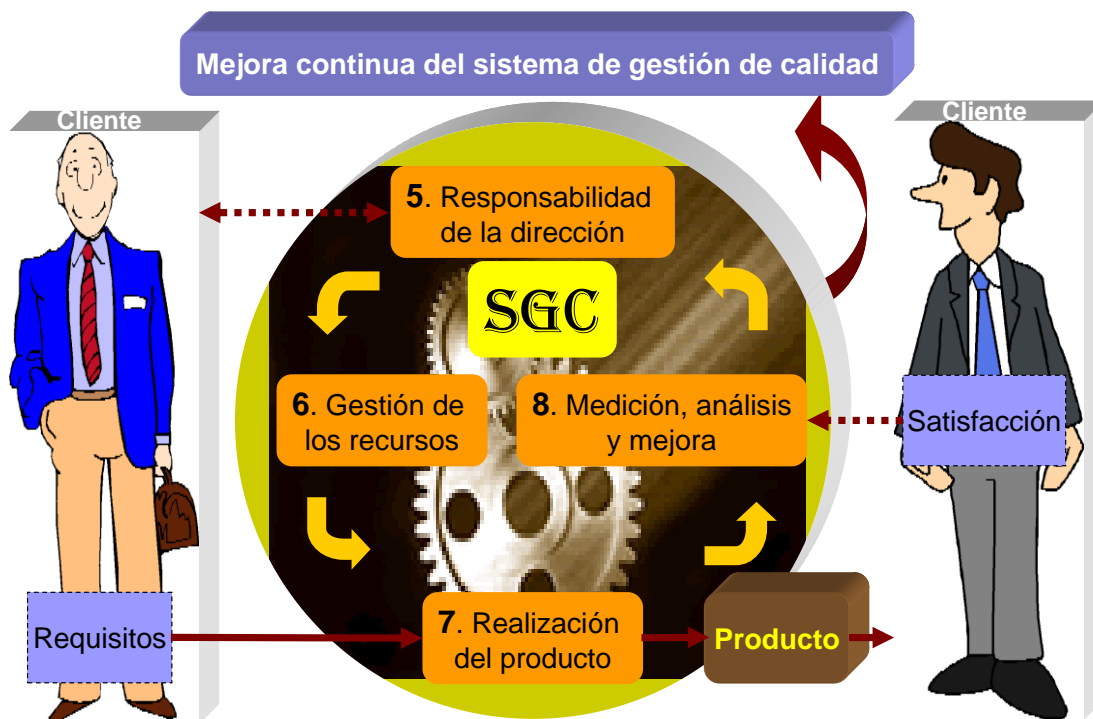
Figura 4. Modelo de un proceso según el método IDEF



Elaboración: María Judith Villegas

La Norma ISO 9001:2000 visualiza al sistema de gestión de la calidad en su conjunto como un proceso y lo representa en un modelo que describe la interacción de sus elementos como lo muestra la Figura 5.

Figura 5. Enfoque de procesos



Fuente: ISO 9001:2000. SGC. Requisitos. Diseño: María Judith Villegas

2.2.7 VENTAJAS DE SU APLICACIÓN

Entre las ventajas que obtiene una organización que logra implementar un sistema de calidad se puede mencionar las indicadas en la Norma ISO 9004:2000:¹⁰

- ⇒ Funcionamiento estructurado y sistemático de la organización para la consecución eficiente de objetivos.
- ⇒ Información y evidencia de apoyo sobre la eficacia y eficiencia del sistema
- ⇒ Liderazgo racional de la alta dirección
- ⇒ Atención a necesidades y expectativas de todas las partes interesadas
- ⇒ Conducción a la organización hacia resultados coherentes
- ⇒ Planificación estructurada y seguimiento a la misma
- ⇒ Énfasis en funciones y responsabilidades de todos
- ⇒ Mejora continua del sistema
- ⇒ Disponibilidad de recursos adecuados
- ⇒ Involucramiento del personal
- ⇒ Promueve relaciones con otras organizaciones para beneficio mutuo
- ⇒ Mejor comprensión de relación entre costos y beneficios
- ⇒ Proporciona métodos controlados para el seguimiento y medición
- ⇒ Proporciona datos para toma de decisiones basada en hechos.

2.2.8 MEDICIÓN DE LA CALIDAD

La Norma ISO 9001:2000, en el capítulo 8. *Medición, análisis y mejora* indica que “la organización debe planificar e implementar procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora para: demostrar la conformidad del producto, asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de calidad y mejorar continuamente la eficacia del mismo... a través de métodos aplicables que incluyan técnicas estadísticas...”

Los problemas de calidad expresados como número de defectos causan menos impacto en la gerencia que está preocupada por el desempeño financiero, así que se puede acumular significativamente cifras en dólares y compararlas con otras

¹⁰ ISO. Norma Internacional ISO 9004:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño. Suiza. 2000.

mediciones. “La meta más importante es traducir los problemas de calidad al lenguaje de la alta gerencia: el dinero”.¹¹

Otra meta es que se puede identificar oportunidades de reducción de costos y evaluar el éxito de la organización en la consecución de objetivos de calidad. Por ello es importante constituir un sistema de costos de calidad de la institución.

2.3 SISTEMAS DE COSTOS DE CALIDAD

2.3.1 EVOLUCIÓN DE LOS COSTOS DE CALIDAD

Antes de 1950, el concepto de costos de calidad había sido aplicado a los costos de inspección, pero no a la función general de la calidad, es decir: a las actividades necesarias para lograr productos y servicios acordes al uso al que son destinados.

De acuerdo a Marino¹²El doctor Juran en 1951 introducía el concepto de costos de calidad en su obra *Quality Control Handbook* con un capítulo titulado “economía de la calidad”. Luego en 1954 fue desarrollado el concepto de costo de calidad por Lesser en General Electric de Estados Unidos, como una herramienta para determinar la necesidad de tomar medidas correctivas en una línea específica de productos. En 1957 Masser introdujo la idea de un programa de costos de calidad en *Quality Manager and Quality Cost*. Feigenbaum finalmente estructuró las ideas anteriores en un sistema que denominó Costo Total de Calidad en 1961. La primera vez que fue implantada en toda una compañía una medición de costos de calidad calculada y reportada fue en el programa ITT instituido a mediados de la década de 1960.

Según Barrie y Plunkett,¹³ en 1967 la Sociedad Estadounidense de Control de Calidad (ASQC) publica el folleto *Quality Costs, What and How*, revisado posteriormente en 1970 y 1974 y que sirvió de base para el tratamiento de este tema. Como resultado de esto muchas empresas comenzaron a desarrollar programas de costo de la calidad y las ideas acerca del costo de calidad han venido evolucionando rápidamente en los últimos años.

¹¹ Evans, James; Lindsay William. *Administración y control de la calidad*. Cuarta edición. International Thomson Editores. México. 2000

¹² Mariño, Hernando. *Gerencia de Calidad Total*. Tercer Mundo Editores. Colombia. 1991.

¹³ Barrie, Dale; Plunkett, James. *Los Costos en la calidad*. Grupo Editorial Ibero América. 1993.

2.3.2 CONCEPTOS DE COSTOS DE CALIDAD

Entre los principales esfuerzos en toda organización están los que procuran que su funcionamiento y los productos que brinda representen el menor costo posible, para lograr mayor margen de utilidad y por lo tanto rentabilidad y/o viabilidad según la naturaleza de la organización.

Es por ello que el tema de los costos es tan importante para toda institución. Se presentan a continuación algunas definiciones útiles para comprender la concepción del tema que relaciona los costos con la calidad.

Se inicia con conceptos que se emitieron en la década del noventa por autores que impulsaron temas relacionados con calidad, mejoramiento continuo, procesos. Se termina con una definición del presente milenio, en el que se vive un auge de la implementación de sistemas de gestión de calidad de ISO 9000.

Harrington ¹⁴ define el concepto: “costo de mala calidad como el costo incurrido para ayudar al empleado a que haga bien el trabajo todas las veces y el costo de determinar si la producción es aceptable, más cualquier costo en que incurre la empresa y el cliente porque la producción no cumplió las especificaciones y/o las expectativas del cliente”.

Mariño ¹⁵ dice que cuando se habla de costo de calidad se quiere designar con ello “el costo que representa para una empresa la pobre, la mala o la no-calidad, pero también los costos en que incurre para prevenir esa mala calidad”.

De acuerdo con Amat¹⁶, el costo de calidad involucra el costo de poseer calidad y “la calidad cuesta. Lo que hay que comprobar es si este costo de calidad compensa. Para ello hay que calcularlo”. Define los costos de calidad como aquellos “costos que tiene una empresa para evitar la no calidad”.

Gryna, en el Manual de Calidad editado por Juran, ¹⁷ indica que “algunas personas consideran como costos de calidad los costos para alcanzar la calidad. Otros con los costos de funcionamiento del Departamento de Calidad. La interpretación que sugieren los especialistas en calidad es igualar costos de calidad con costos de una pobre calidad (principalmente con los costos de hallar y corregir el trabajo defectuoso)”

¹⁴ Harrington, James. Costo de la mala calidad. Ediciones Días Santos. Madrid. 1990.

¹⁵ Mariño, Hernando. Gerencia de calidad Total, Tercer Mundo Editores, Colombia 1991.

¹⁶ Amat, Oriol. Costes de calidad y de no calidad. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. 1993.

¹⁷ Juran, Joseph. Manual de Control de Calidad. McGraw-Hill. Madrid. 1993.

Perdomo ¹⁸ dice: “costos de calidad son los que se derivan de la operación del sistema de calidad... los costos de la no calidad son aquellos que resultan en las fallas o errores en los procesos operacionales.”

En definitiva, se puede determinar que los costos totales relacionados con la calidad en una institución están determinados por la suma de los costos de obtención de la calidad más los costos de los defectos. Además, es innegable que al aumentar el costo de obtención de calidad se reduce el costo de defectos. Por ello se debe buscar el punto óptimo de costo total de calidad, ubicando los costos totales de calidad mínimos y el nivel de calidad óptimo.

2.3.3 CONCEPTO DE SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD

Colunga y Saldierna ¹⁹ indican que “un sistema de costos de calidad es una herramienta administrativa que proporciona a la alta dirección los datos que le permiten identificar, clasificar, cuantificar monetariamente y jerarquizar las erogaciones de la empresa, a fin de medir en términos económicos las áreas de oportunidad y el impacto monetario de los avances del programa de mejora que está implementando la organización para optimizar los esfuerzos por lograr mejores niveles de calidad, costo y/o servicio que incrementen su competitividad y afirmen la permanencia de la misma en el mercado”.

Dependiendo del motivo que los origina, los costos de calidad pueden pertenecer a las siguientes categorías:

- ⇒ Costos de calidad
- ⇒ Costos de no calidad.

2.3.4 COSTOS DE CALIDAD

Costos de calidad son los que se derivan de la operación del sistema de calidad y además, se los conoce también como costos controlables ya que son aquellos sobre los que la organización tiene un control directo para asegurarse que se entreguen sólo los productos aceptables por el cliente.

Se define también el concepto de costos de conformidad como aquellos necesarios para ejecutar correctamente el proceso, es decir, hacerlo funcionar en forma eficaz tal como está especificado. Esto no implica que sea un proceso

¹⁸ Perdomo Burgos, Álvaro. Administración de los costos de la calidad. ICONTEC. 2004.

¹⁹ Colunga, Carlos; Saldierna, Arturo. Los costos de calidad. Panorama Editorial. México. 1994

eficiente, ni necesario, sino que el proceso funciona dentro de la descripción de sus procedimientos. Los costos de calidad se dividen en:

- ⇒ Costos de prevención
- ⇒ Costos de detección o evaluación.

2.3.4.1 Costos de prevención

Costos de prevención son costos de recurso humano y técnico destinado a la prevención, verificación y reducción de las fallas, es decir de acciones orientadas a eliminar causas de las fallas. Las categorías frecuentes son:

- ⇒ Planificación de la calidad
- ⇒ Auditoría de calidad
- ⇒ Aseguramiento de calidad de proveedores
- ⇒ Revisión y verificación de diseño
- ⇒ Control de procesos
- ⇒ Inspección y calibración de equipos de medición y ensayo
- ⇒ Formación y entrenamiento en calidad
- ⇒ Recolección, procesamiento, análisis y reportes de datos sobre calidad
- ⇒ Programas de mejoramiento de la calidad
- ⇒ Seguros de responsabilidad por el producto
- ⇒ Planificación del retiro de un producto

2.3.4.2 Costos de evaluación

Costos de detección o evaluación se definen como costos ocasionados por la verificación de la conformidad de los productos con los requisitos de calidad, es decir aquellos que tienen que ver con la determinación de fallas. Los más usuales son:

- ⇒ Detección en el diseño
- ⇒ Inspección en la recepción
- ⇒ Inspección y ensayo en el proceso final
- ⇒ Equipo de inspección y ensayo
- ⇒ Materiales consumidos durante la inspección y ensayo
- ⇒ Análisis y reporte de los resultados de ensayos e inspecciones
- ⇒ Ensayo de desempeño en campo
- ⇒ Ensayos externos (pruebas de laboratorio)

- ⇒ Evaluación de existencias (vida limitada del producto)
- ⇒ Almacenamiento de registros

2.3.5 COSTOS DE NO CALIDAD

Costos de no calidad son aquellos que resultan de las fallas o errores en los procesos operacionales y según Harrington ²⁰ “los elementos de esta categoría podrían llamarse con propiedad, pérdidas en vez de costos porque ciertamente son pérdidas directas para la empresa”.

Se define también el concepto de costos de no conformidad como aquellos costos de lo que puede resultar mal, es decir, los riesgos o amenazas reales o potenciales que puedan producir errores o fallas y por lo tanto den como resultado ineficiencias dentro del proceso. Los costos de no calidad son:

- ⇒ Costos de fallas internas
- ⇒ Costos de fallas externas.

2.3.5.1 Costos de fallas internas

Costos de fallas internas son aquellos ocasionados cuando el producto no satisface los requisitos de calidad previamente a su despacho o las fallas son detectadas internamente. Incluyen los siguientes:

- ⇒ Desperdicios no reprocesables
- ⇒ Reemplazo, reproceso y reparación
- ⇒ Reinspección y reensayo
- ⇒ Diagnóstico de defectos
- ⇒ Determinación del destino del producto no conforme
- ⇒ Tiempo de inactividad (paradas en producción)
- ⇒ Degradación

2.3.5.2 Costos de fallas externas

Costos de fallas externas son costos ocasionados cuando el producto no satisface los requisitos de calidad después de su despacho o las fallas son detectadas externamente. Los más comunes son:

- ⇒ Quejas
- ⇒ Reclamos por garantías

²⁰ Harrington, James. Costes de la mala calidad. Cita anterior.

- ⇒ Productos rechazados y devueltos
- ⇒ Concesiones
- ⇒ Pérdidas de ventas
- ⇒ Costos por retiro del producto
- ⇒ Adeudo por el producto

2.3.6 ENFOQUE SISTÉMICO DE LOS COSTOS DE CALIDAD

Partiendo del concepto de sistema de ISO 9000:2000: “conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan”, ²¹ es posible concebir a los costos de calidad desde el enfoque de sistemas, donde los elementos de costos de calidad son un conjunto estructurado de datos que mantienen una influencia mutua entre ellos y como resultado de esa interacción generan información sobre el manejo del sistema de gestión de calidad de la organización desde el punto de vista monetario.

Esta información puede procesarse para obtener datos como la relación costo beneficio entre la inversión en el sistema de calidad y el costo de la reducción de las pérdidas y determinar acciones para reducir este costo, como lo ilustra la Figura 6.

De acuerdo a la Norma ISO 10014, Directrices para la gestión de los efectos económicos de la calidad, esta reducción se puede lograr de dos formas:

- ⇒ Incrementando utilidades
- ⇒ Reduciendo costos

Incrementando utilidades

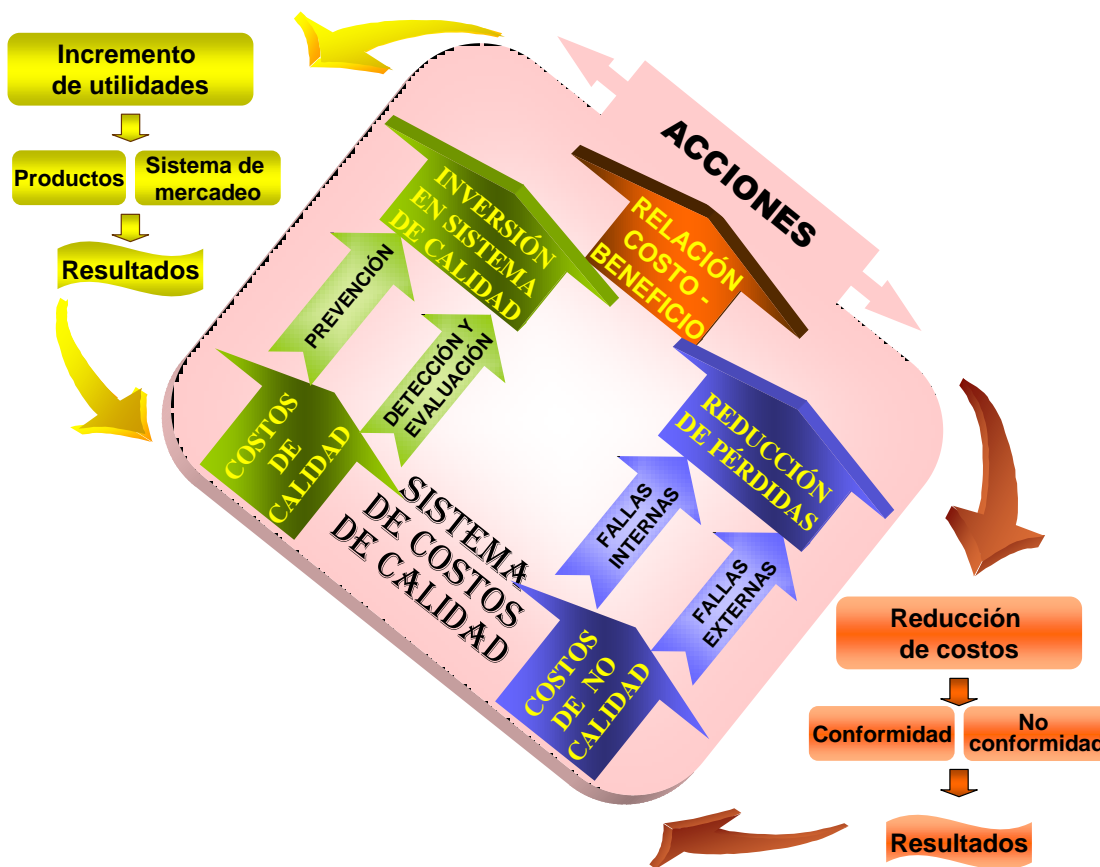
- ⇒ Introduciendo nuevos o mejores productos
- ⇒ Mejorando el sistema de mercadeo.

Reduciendo costos

- ⇒ Reducción de costos de conformidad
- ⇒ Reducción de costos de no conformidad

²¹ ISO. Norma Internacional ISO 9000:2000 SGC. Conceptos y vocabulario. Suiza. 2000.

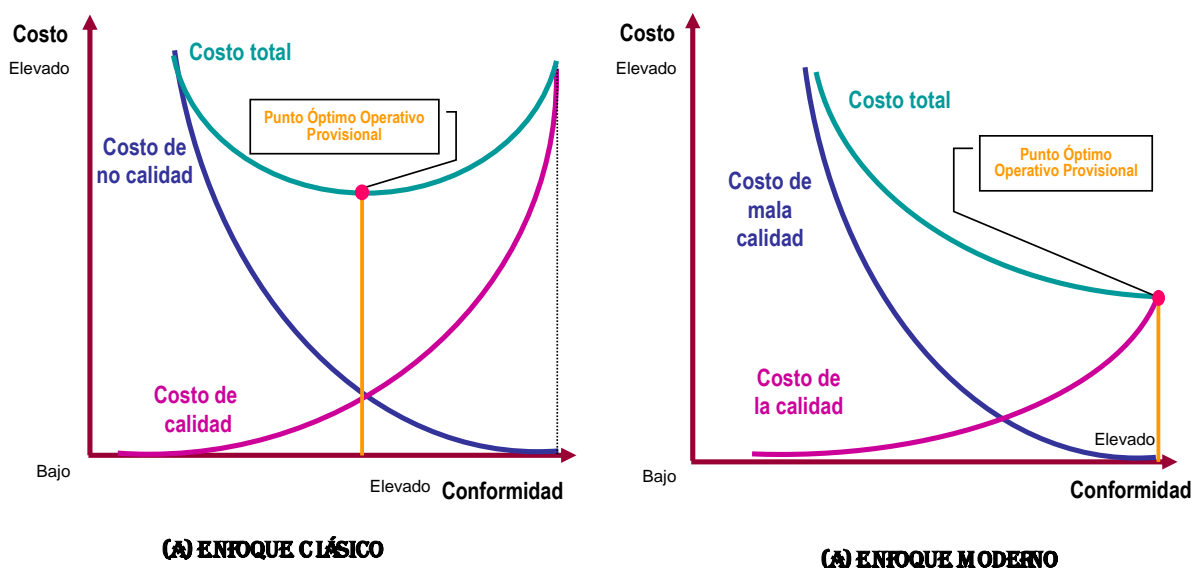
Figura 6. Enfoque sistémico de los costos de calidad



Elaboración: María Judith Villegas

Por otro lado, según Harrington la relación entre los costos de calidad y no calidad se puede representar gráficamente como lo ilustra la Figura 7.

Figura 7. Efecto de los costos de calidad y no calidad



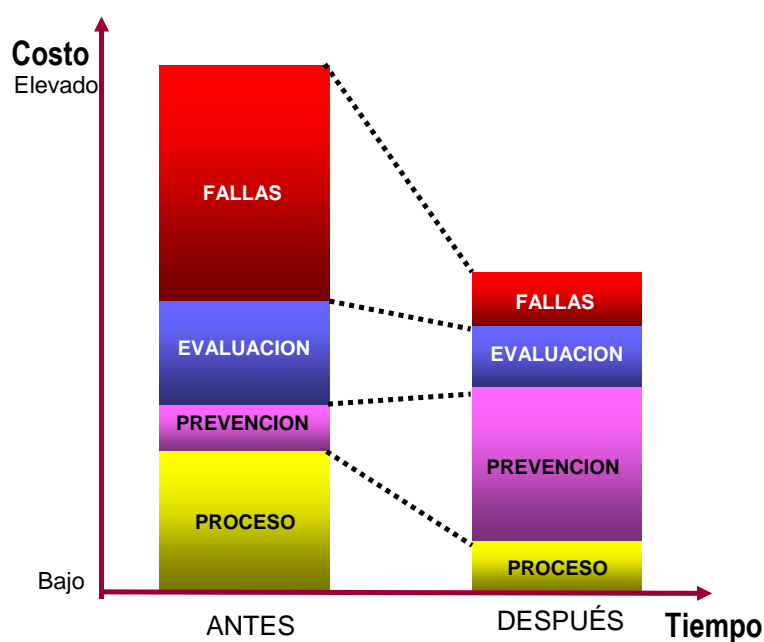
Fuente: James Harrington.²²

²² Harrington, James. Costes de la mala calidad. Cita anterior

Se puede apreciar en el gráfico (a), que al sumar los costos de calidad y los de no calidad, resulta una nueva curva combinada que representa la interacción entre ellos. Un enfoque más avanzado indica que la relación entre los costos de calidad y no calidad se representa gráficamente como lo indica el gráfico (b).

Harrington indica que en esta curva combinada debe buscarse el “punto óptimo operativo provisional” para que un sistema de calidad sea eficiente. En este punto los costos de calidad y los de no calidad son mínimos y el rendimiento de la inversión es máximo. Además, los costos de no calidad disminuirán al aumentar los costos de calidad, pues son significativos los ahorros potenciales que se pueden conseguir con una inversión en costos de calidad. Para ilustrar un ejemplo, el gráfico de la Figura 8 representa los costos de prevención, evaluación y fallas antes y después de implementar un sistema basado en priorizar las actividades de prevención.

Figura 8. Efecto de implementar un sistema de costos basado en prevención



Fuente: James Harrington ²³

2.3.7 DATOS PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE CALIDAD

En general, los informes contables de las instituciones se encuentran bajo criterios de las necesidades de información tradicional y por lo tanto los datos que presentan no responden a las necesidades de cálculo de los costos de calidad. Para el cálculo de los costos de calidad se identifican dos tipos:

²³ Harrington, James. Costes de la mala calidad. Cita anterior

- ⇒ Costos tangibles
- ⇒ Costos intangibles

2.3.7.1 Costos tangibles

Los costos tangibles o explícitos son aquellos que se pueden calcular en forma objetiva, usando criterios convencionales de costos y siguiendo principios de contabilidad generalmente aceptados. “Normalmente estos costos van acompañados de un desembolso de efectivo por parte de la empresa, se trata básicamente de costos de personal y materiales en los que se incurre como consecuencia de un fallo”²⁴.

Para tener una información más completa de cómo está funcionando el sistema de gestión de la calidad en relación a este tipo de costos es muy útil la información que proporcionan los indicadores financieros o monetarios.

2.3.7.2 Costos intangibles

Los costos intangibles o costos implícitos son aquellos que se calculan con criterios subjetivos y que no son registrados como costos en los sistemas de contabilidad. La mayoría de los costos intangibles se sitúan en la categoría de costos de fallas externas, como la pérdida de imagen de la organización, producto del impacto de los fallos en los clientes. También pueden aparecer cuando existen deficiencias internas, como la desmotivación de los empleados.

Para analizar la importancia de los costos intangibles, muchos autores usan el ejemplo del iceberg, señalando que la mayoría de los costos intangibles se sitúan en la parte oculta del mismo, siendo ignorados por los sistemas convencionales de contabilidad, mientras que los costos tangibles se encuentran en la parte visible, claramente localizados en el sistema contable. Para tener información de cómo está funcionando el sistema de gestión de la calidad en relación a este tipo de costos, es muy útil la información que proporcionan los indicadores no financieros.

Kaplan y Norton ²⁵ dicen “los costos directos”, es decir los tangibles, “han sido privilegiados en los sistemas tradicionales y son significativamente menos

²⁴ Amat, Oriol. Costes de calidad y de no calidad. Cita anterior

²⁵ Kaplan, Robert; Norton, David. Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral para implantar y gestionar su estrategia. Gestión 2000. Barcelona. 2001.

importantes; mientras que los costos indirectos, es decir los intangibles han ido aumentando su relevancia”.

Estos autores diseñan el cuadro de mando integral como “una herramienta que complementa indicadores de medición de resultados de la actuación, con indicadores financieros”, provenientes de los costos tangibles “y no financieros”, provenientes de los costos intangibles, de los factores clave que influirán en los resultados del futuro.

2.3.7.3 Indicadores

Se debe destacar que se ha hecho referencia a los indicadores como herramienta para proporcionar información tanto de los costos tangibles como de los intangibles, por ello se presenta a continuación la definición de indicadores tomada de algunas fuentes:

La Contraloría General del Estado expresa: “Los indicadores son instrumentos que permiten medir, evaluar y comparar, cuantitativamente y oblicuamente las variables asociadas a las metas, en el tiempo, su propio comportamiento y su posición relativa respecto de sus similares de otras realidades”.²⁶

Pacheco, Castañeda y Caicedo expresan: “Un indicador numérico es la relación entre dos o más datos significativos, que tienen un nexo lógico entre ellos, y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital para la conducción de la empresa”.²⁷

Beltrán manifiesta: “Un indicador es la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas”.²⁸

2.3.8 SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2000

Un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2000 tiene como objetivos lograr lo siguiente:

⇒ Satisfacción del cliente

²⁶ Manual de Auditoría de Gestión. Contraloría General del Estado. Quito. 2002.

²⁷ Pacheco; Castañeda, Caicedo. Indicadores Integrales de Gestión. *Cita anterior*

²⁸ Beltrán J. Mauricio. Indicadores de Gestión Herramientas para lograr Competitividad, Ed. 3R. Bogotá. 1999

- ⇒ Capacidad para demostrar conformidad con los requisitos del cliente y los requisitos reglamentarios aplicables
- ⇒ Mejora continua.

2.3.8.1 Satisfacción del cliente

La satisfacción del cliente es el resultado de la percepción del cliente sobre la calidad al recibir un producto. Según Krajewski y Ritzman,²⁹ La calidad tiene múltiples dimensiones en la mente del consumidor:

- **Conformidad con las especificaciones:** es decir, que los bienes o servicios satisfagan o rebasen los niveles de rendimiento anunciados.
- **Valor:** es decir el valor de utilidad, o la medida en que un bien o servicio cumple su propósito, a un precio que los clientes estén dispuestos a pagar. El valor que tenga un bien o servicio en la mente del consumidor dependerá de las expectativas de éste antes de comprarlo.
- **Conveniencia de uso:** o sea, la medida en la cual el bien o servicio cumple su propósito.
- **Soporte:** es decir, el apoyo que brinda la empresa a sus clientes con respecto a sus bienes y servicios.
- **Impresiones psicológicas:** es decir, las emociones y sentimientos que genera la imagen, estética o atmósfera.

Por otro lado, Perdomo indica que de acuerdo a la ISO/TR 10014³⁰ se generan factores que pueden afectar la satisfacción del cliente:

- **Factores de descontento:** condiciones perjudiciales que no son esperados por el cliente. Causan la disminución de la satisfacción del cliente, pero si no se presentan la satisfacción no aumenta.
- **Factores de satisfacción:** condiciones esperadas que causan efectos proporcionales a la satisfacción del cliente. Si se entregan más factores de satisfacción aumenta la satisfacción del cliente.
- **Factores de gratificación:** atributos de los productos o actuaciones no esperados, que son beneficiosos para el cliente y por lo tanto aumentan su satisfacción.

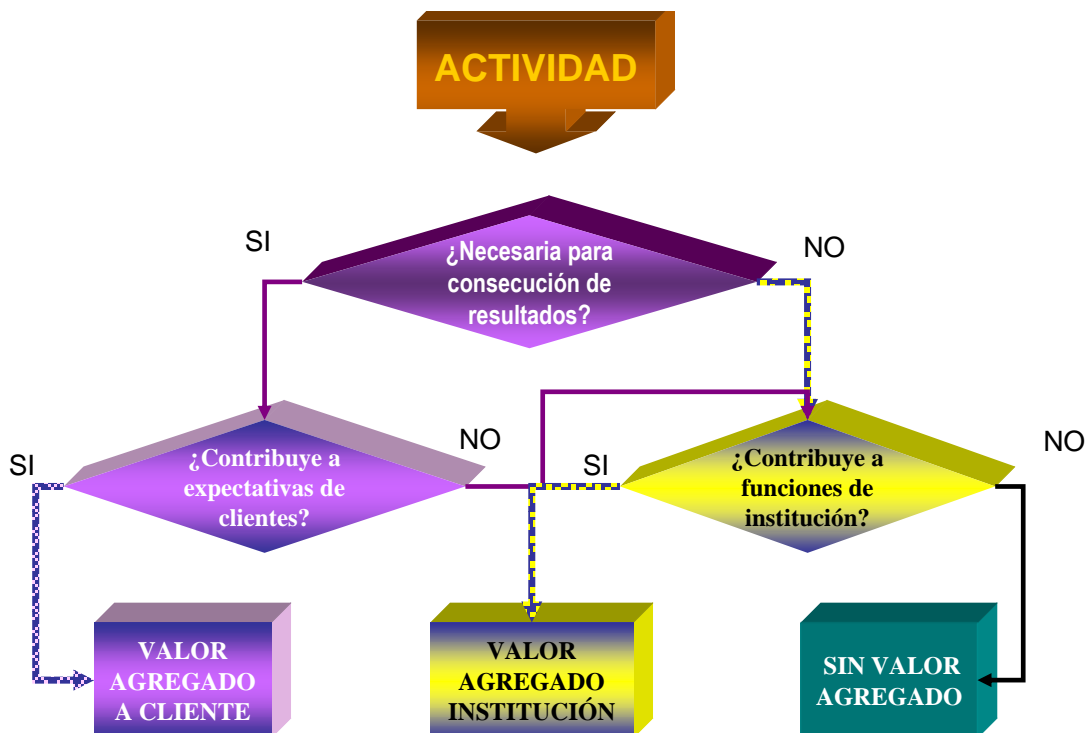
²⁹ Krajewski, Lee; Ritzman, Larry. Administración de Operaciones. Pearson Education. México. 2000

³⁰ ISO/TR 10014. Guidelines for Managing the Economics of Quality. 1998.

2.3.8.2 Capacidad para demostrar conformidad con requisitos

Según Perdomo ³¹, se debe realizar el análisis de lo que crea y agrega valor desde las perspectivas del cliente y de la organización. Para Trishler ³² la evaluación de valor se realiza mediante un “examen detallado de un proceso para determinar si contribuye a las necesidades o requisitos de los grupos de interés”. La Figura 9 ilustra este proceso de análisis para identificar valor agregado.

Figura 9. Análisis de valor agregado



Fuente: Mejoramiento de los procesos de la empresa. Harrington. Diseño: María Judith Villegas

Perdomo realiza el siguiente análisis de la creación de valor:

- ⇒ Desde el punto de vista del cliente
- ⇒ Desde el punto de vista de la organización

Desde el **punto de vista del cliente**, la creación de valor se produce cuando se cumplen los factores de satisfacción, es decir, cuando se satisfacen plenamente sus necesidades y expectativas. El valor agregado constituye todo lo que recibe adicional a los factores de satisfacción, es decir, cuando se exceden sus expectativas y se presentan factores de gratificación.

Desde el **punto de vista de la organización**, lo que significa creación de valor tiene que ver con la evaluación de todos los procesos para determinar si son

³¹ Perdomo Burgos, Álvaro. Cita anterior

³² Trischler, William. Mejora del Valor Añadido en los Procesos. Gestión 2000. Barcelona. 1998.

eficientes, productivos, económicos y si son realmente necesarios. El valor tiene que ver con los costos estrictamente necesarios para entregar un producto conforme a los requisitos acordados con el cliente. Si hay costos adicionales, éstos deberán ser proporcionales al efecto que causen en el aumento de los factores de satisfacción o gratificación del cliente.

2.3.8.3 Mejoramiento continuo

El mejoramiento continuo según la Norma ISO 9000:2000 consiste en una “actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos”. La Norma ISO 9004:2000 considera que “la mejora de la eficiencia y la eficacia del sistema de gestión de calidad puede influir de manera positiva en los resultados financieros”.

Es así que Perdomo ³³ resume los costos según el análisis de valor en:

- ⇒ Costos que crean valor
- ⇒ Costos que destruyen valor
- ⇒ Costos que agregan valor

2.3.8.3.1. Costos que crean valor

Son costos directos e indirectos necesarios para la producción de un bien o un servicio, cuya inversión debe ser directamente proporcional a la satisfacción de las necesidades del cliente, al cumplimiento de los requisitos y a la generación de beneficios para el proveedor.

2.3.8.3.2. Costos que destruyen valor

Son los costos directos o indirectos originados por fallas o aquellos que no son necesarios porque no afectan la calidad del producto o la satisfacción del cliente, por lo tanto, al ser eliminados, aumentan el margen de utilidad y la rentabilidad del producto final.

2.3.8.3.3. Costos que agregan valor

Son los costos directos o indirectos, que crean factores de gratificación. Aquellos que son necesarios porque aumentan la satisfacción y exceden las expectativas del cliente, creando ventajas competitivas y características distintivas del producto

³³ Perdomo Burgos, Álvaro. Cita anterior.

o proveedor.

2.3.9 ENFOQUES DE LOS COSTOS DE CALIDAD

Como lo propone Perdomo,³⁴ existen dos enfoques importantes sobre los costos de calidad:

- ⇒ Enfoque del sistema de: prevención, evaluación y fallas (PEF)
- ⇒ Enfoque del sistema de costos de los procesos: costos de conformidad y costos de no conformidad.

2.3.9.1 Enfoque del sistema: prevención, evaluación y fallas

En la evaluación de la calidad del sistema de gestión de la organización se considera los costos de prevención, evaluación, fallas internas y fallas externas, PEF. Este enfoque requiere clasificar las actividades para prevenir errores, aquellas para detectarlos y los errores tanto internos como externos para luego determinar los costos de estas actividades.

2.3.9.2 Enfoque del sistema de costos de los procesos

En la evaluación de la calidad del sistema de gestión de la organización se considera los costos de conformidad y los costos de no conformidad. Para esto se requiere identificar las conformidades y no conformidades de los procesos, para luego determinar los costos de las acciones preventivas y de detección necesarias para evitar que se presenten esas no conformidades. Para el caso de la presencia de fallas se debe establecer acciones correctivas y determinar sus costos, sumándolos al costo de las no conformidades.

2.3.10 BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD

Los beneficios que se logran con la implementación de un sistema de costos de calidad son los siguientes:³⁵

- ⇒ Conocer los costos ocultos de ineficiencia en los procesos.
- ⇒ Proyectar y pronosticar, como lo indica la evaluación de proyectos, el efecto de la implementación de SGC en las empresas.

³⁴ Perdomo Burgos. Cita anterior

³⁵ www.calidad.org

- ⇒ Servir a través de la medición como indicador de la efectividad del SGC.
- ⇒ Identificar áreas de mejora sobre la base de optimización de los recursos económicos.
- ⇒ Sustentar en argumentos objetivos la toma de decisiones.
- ⇒ Ayudar a cumplir con requisitos de la norma ISO 9000 (Planificación de la calidad, objetivos de calidad, compromiso de la gerencia, asignación de recursos, medición, seguimiento y análisis de los procesos, etc.).
- ⇒ Graficar la evolución histórica de la gestión de la calidad en una empresa, sobre la base de recursos económicos.
- ⇒ Demostrar la utilidad de la implementación de los SGC.
- ⇒ Presupuestar los ingresos y egresos por efecto de la implementación de los SGC.
- ⇒ Evaluar modificaciones a procesos para aumentar productividad.
- ⇒ Mejoramiento de la relación costo beneficio

2.3.11 FASES DE IMPLEMENTACIÓN EN UN SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD

El sistema de costos de calidad se implementa tomando en cuenta las siguientes etapas³⁶:

- ⇒ Evaluación
- ⇒ Seguimiento
- ⇒ Proyección

2.3.11.1 Evaluación

Requiere una definición de alcances ya sea de procesos o productos y cuantificación de los recursos que consumen los productos o procesos en el cual evaluar los costos de calidad, con estos datos se define el tiempo y momento de levantamiento de datos de las actividades.

2.3.11.2 Seguimiento

El seguimiento de los costos de calidad toma como parámetro la Evaluación de Costos de Calidad, por lo cual es necesaria su realización anterior, a partir de este punto se establece un programa de evaluaciones, procurando la evaluación de

³⁶ www.calidad.org

seguimiento siempre bajo los mismos parámetros, para hacer válida la comparación en el tiempo.

2.3.11.3 Proyección

Enmarcado bajo la implementación de un sistema de gestión de calidad, luego del diagnóstico de calidad (que debe incluir identificación de los procesos y algunas evaluaciones de eficiencia), permite la evaluación económica del proyecto de implementación en sus fases de:

- ⇒ Prefactibilidad
- ⇒ Factibilidad
- ⇒ Control de presupuestos,

Los dos primeros como base para la toma de decisión de realizar la implementación y el control de presupuesto como soporte para el control del presupuesto integral de gestión y ayuda a cumplimiento de requisitos de la norma ISO 9000.

2.3.12 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE CALIDAD

2.3.12.1 Según enfoque de Prevención, Evaluación, Fallas, PEF

De acuerdo a este enfoque, según Perdomo se debe recolectar los datos pertinentes, luego procesarlos y analizarlos cumpliendo el siguiente procedimiento:

- ⇒ Identificar los elementos de los costos de calidad.
- ⇒ Clasificar los costos de calidad.
- ⇒ Incluir costos de calidad en sistema de contabilidad de costos
- ⇒ Diseñar e implantar los mecanismos de recolección y procesamiento de los datos de costos de calidad.
- ⇒ Incluir los registros de costos de calidad como parte de los informes financieros, para el seguimiento, evaluación y control de resultados.

2.3.12.1.1. Identificar elementos de los costos de calidad

Señalar los rubros de prevención y detección que se encuentran generalmente presentes en los rubros contables. Los costos de fallas en ocasiones también se registran contablemente, pero la mayoría de ellos deben ser identificados,

procesados y convertidos en valores.

2.3.12.1.2. Clasificar los costos de calidad

Organizar las cuentas contables identificadas como parte del sistema de costos de calidad, agrupándolas en costos de prevención, costos de detección, costos de fallas internas y costos de fallas externas.

2.3.12.1.3. Incluir los costos de calidad en el sistema de contabilidad de costos de la organización

Crear cuentas dentro del plan contable, específicamente para el sistema de calidad, asignando una codificación a los registros contables correspondientes a las actividades de prevención, evaluación y fallas.

2.3.12.1.4. Diseñar e implantar los mecanismos de recolección y procesamiento de los datos de costos de calidad

Definir procedimientos, diseño y preparación de formularios adecuados para el registro de la información necesaria que permita conocer las actividades realizadas y los costos utilizados.

2.3.12.1.5. Incluir los registros de costos de calidad como parte de los informes financieros, para el seguimiento, evaluación y control de resultados

Ubicar los costos de calidad como parte de la contabilidad de la empresa, para generar indicadores y evaluar los resultados.

2.3.12.2 Según enfoque de costos de los procesos

De acuerdo a este enfoque, según Perdomo se debe realizar lo siguiente:

- ⇒ Conformar equipos de mejoramiento
- ⇒ Identificación de procesos
- ⇒ Identificación de costos
- ⇒ Informes de costos
- ⇒ Proceso de mejoramiento

2.3.12.2.1. Conformar equipos de mejoramiento

Organizar grupos por áreas o procesos que definan un objetivo y trabajen en torno a él.

2.3.12.2.2. Identificación de procesos

Identificar y aislar el proceso que va a ser analizado, registrando el dueño del proceso, entradas, salidas, controles y recursos.

2.3.12.2.3. Identificación de los costos

Reconocer actividades clave y luego definir costos de conformidad y costos de no conformidad de dichas actividades, con sus respectivos elementos y fuentes de datos.

2.3.12.2.4. Informes de costos

Producir la información de los costos del sistema de calidad, diseñando el contenido de los informes necesarios con base a los elementos de costos de: entradas, recursos y salidas, definiendo fuentes de datos y fórmulas de cálculo.

2.3.12.2.5. Proceso de mejoramiento

Determinar objetivos de mejoramiento teniendo en cuenta prioridades definidas.

CAPÍTULO III

3 ESTUDIO PRELIMINAR

Según lo descrito en 2.3.5 y 2.3.6 sobre la clasificación de los costos de calidad y en 2.3.8 sobre su procesamiento y análisis, para el caso de la ESMIL, se realiza una descripción de las necesidades de información para estructurar el sistema de costos de calidad en el área de formación militar y académica de Oficiales, así como las fuentes donde obtenerla y una primera aproximación a su obtención.

3.1 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN

Los elementos de información necesarios para conformar el sistema de costos de calidad parten del conocimiento de la estructura de procesos del sistema de gestión de calidad de la ESMIL y posteriormente una agrupación de los tipos de actividades del enfoque de costos de calidad:

3.1.1 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA DE PROCESOS DE LA ESMIL

Es necesario conocer la estructura de procesos del sistema de gestión de calidad de la ESMIL, para lo cual se debe recabar información sobre:

- ⇒ Identificación de procesos
- ⇒ Interrelaciones entre procesos
- ⇒ Entradas y salidas
- ⇒ Desagregación de procesos
- ⇒ Actividades clave de los procesos

3.1.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN SOBRE ELEMENTOS DE COSTOS DE CALIDAD

Se debe determinar los tipos actividades que generan costos, agrupados en las diferentes categorías de los costos de calidad:

- ⇒ Actividades de prevención
- ⇒ Actividades de detección
- ⇒ Fallas internas
- ⇒ Fallas externas

3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

La información mencionada en el punto anterior se puede encontrar investigando en las siguientes fuentes de datos:

3.2.1 FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA DE PROCESOS DE LA ESMIL

Los datos sobre la estructura de procesos se pueden localizar en documentos y registros que se manejan en la ESMIL y se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Fuentes de información sobre la estructura de procesos

INFORMACIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN
Identificación de procesos	Material de difusión ESMIL
Interrelaciones entre procesos	Material de difusión ESMIL
Partes interesadas	Plan General de Enseñanza
Producto	Plan General de Enseñanza
Desagregación de procesos	Reglamento de Régimen Interno
Actividades clave de los procesos	Reglamento de Régimen Interno
Tareas de las actividades	Reglamento de Régimen Interno

Elaboración: María Judith Villegas

3.2.2 FUENTES DE INFORMACIÓN DE ELEMENTOS DE COSTOS DE CALIDAD

La información sobre tipos de actividades del sistema de costos de calidad se puede ubicar en las fuentes que indica el Cuadro 2.

Cuadro 2. Fuentes de información sobre tipos de actividades

INFORMACIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN
Actividades de prevención	Planificación Académica y Militar
Actividades de detección	Planificación Académica y Militar
Fallas internas	Reportes de evaluación
Fallas externas	Datos de seguimiento de egresados
Costos de actividades	Presupuesto
Costo de fallas	Estados financieros

Elaboración: María Judith Villegas

3.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

3.3.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE PROCESOS DE LA ESMIL

3.3.1.1 Propósito del proceso de la ESMIL

La ESMIL, como una institución que se encuentran en el ámbito de la educación, al igual que aquellas que se dedican a actividades que cumplen una función social, es una institución de formación a nivel superior que particularmente brinda

una educación especializada en el ámbito militar. “El proceso que ejecuta se constituye en un agente de cambio humano. Su propósito es acoger jóvenes aspirantes cuyas necesidades se plasman en el deseo de pertenecer a la carrera de las armas. La ESMIL los transforma y perfecciona, dotándoles de una formación que los convierte en hombres y mujeres íntegros, forjados en valores, que serán profesionales del Ejército de alto nivel, con una sólida formación académica y una sensible comprensión de la realidad nacional”.³⁷

3.3.1.2 Partes interesadas

Los grupos humanos directamente involucrados con el accionar de la ESMIL están constituidos por: clientes, proveedores, Gobierno, Fuerzas Armadas, Directivos, Oficiales Instructores, Docentes, personal administrativo y de apoyo y la sociedad ecuatoriana.

3.3.1.3 Clientes

Los **padres de familia** esperan que sus hijos sean elegidos por la **Fuerza Terrestre** como Aspirantes a ingresar a la ESMIL y los entregan a la Institución como **Cadetes**, para que luego de un período de cuatro años se conviertan en Oficiales con las competencias y conocimientos necesarios para llenar los cuadros del Ejército y cumplan con los objetivos institucionales de seguridad externa, interna y desarrollo nacional. El Cuadro 3 detalla los clientes de la ESMIL

Cuadro 3. Necesidades de los clientes de la ESMIL

Cliente	Necesidades
Fuerza Terrestre	Oficiales con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> ▪Que cumplan el perfil establecido para un Oficial de la Fuerza Terrestre ▪Alineados con la misión de la Fuerza Terrestre ▪Formados con principios, valores y un gran amor a su Patria ▪Líderes para apoyar el desarrollo del país
Padres de Familia	Requieren para sus hijos: <ul style="list-style-type: none"> ▪Una educación de calidad que los convierta en profesionales de excelencia ▪Un futuro garantizado dentro de las Fuerzas Armadas. ▪Seguridad física y emocional.
Cadetes	Aspiran a lograr: <ul style="list-style-type: none"> ▪Aprender el arte de la guerra ▪Alcanzar la excelencia académica y militar ▪Formarse para salvaguardar la paz y vencer en tiempos de guerra ▪Ser íconos en la práctica de valores éticos en la sociedad ecuatoriana

Fuente: Material de difusión ESMIL.

³⁷ Villegas, María Judith. Proyecto para implementación de la gestión por procesos en la ESMIL. Quito. 2001.

3.3.1.4 Proveedores

El proveedor fundamental de los procesos de la ESMIL es la **Fuerza Terrestre**, como institución de las Fuerzas Armadas. A través de sus necesidades de contar con profesionales cuyas competencias están contempladas a su Plan de Carrera, traduce esas necesidades hacia un proceso que selecciona jóvenes ecuatorianos cuyos **padres de familia** los confían a la Institución para que opten por la profesión militar.

3.3.1.5 Producto

El resultado que se genera como producto de los procesos de la ESMIL es el **conocimiento y competencias logrados por los Oficiales** que egresan con el grado de Subtenientes de Arma o Servicios con un perfil definido por la Fuerza Terrestre, que consta de cuatro elementos como se detalla en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Elementos y características del perfil del Oficial graduado en la ESMIL

Elemento del Perfil	Características
1.Como conductor militar	<ul style="list-style-type: none"> ▪Comandar repartos hasta el nivel pelotón y/o similares en las operaciones militares con capacidad profesional y liderazgo eficaz. ▪Desempeñarse como auxiliar de las planas mayores.
2.Como docente militar	<ul style="list-style-type: none"> ▪Planificar, ejecutar y evaluar la instrucción de su reparto; en los centros de instrucción e institutos militares, aplicando conocimientos técnico - pedagógicos. ▪Formar combatientes a nivel individual y comandante de pequeños repartos
3.Como administrador militar	<ul style="list-style-type: none"> ▪Administrar con eficiencia y eficacia los recursos humanos, materiales y financieros de la unidad. ▪Diseñar, elaborar y ejecutar programas y proyectos en beneficio de la Fuerza Terrestre
4.Como profesional activo en el desarrollo de la nación	<ul style="list-style-type: none"> ▪Integrarse a los diversos sectores socio - económicos y culturales del país. ▪Representar a la Institución con capacidad y sobriedad, en el contexto social. ▪Coparticipar en programas de acción cívica y desarrollo comunitario.

Fuente: Departamento de Planificación ESMIL.

3.3.1.6 Controles

Los procesos de la ESMIL se desarrollan bajo el marco legal vigente en el país: Fuerzas Armadas Ecuatorianas, Fuerza Terrestre, Comando de Educación y Doctrina de la Fuerza Terrestre, Dirección de Educación de la Fuerza Terrestre,. Además, leyes y reglamentos de Educación Superior y demás normatividad del CONESUP, entre otros.

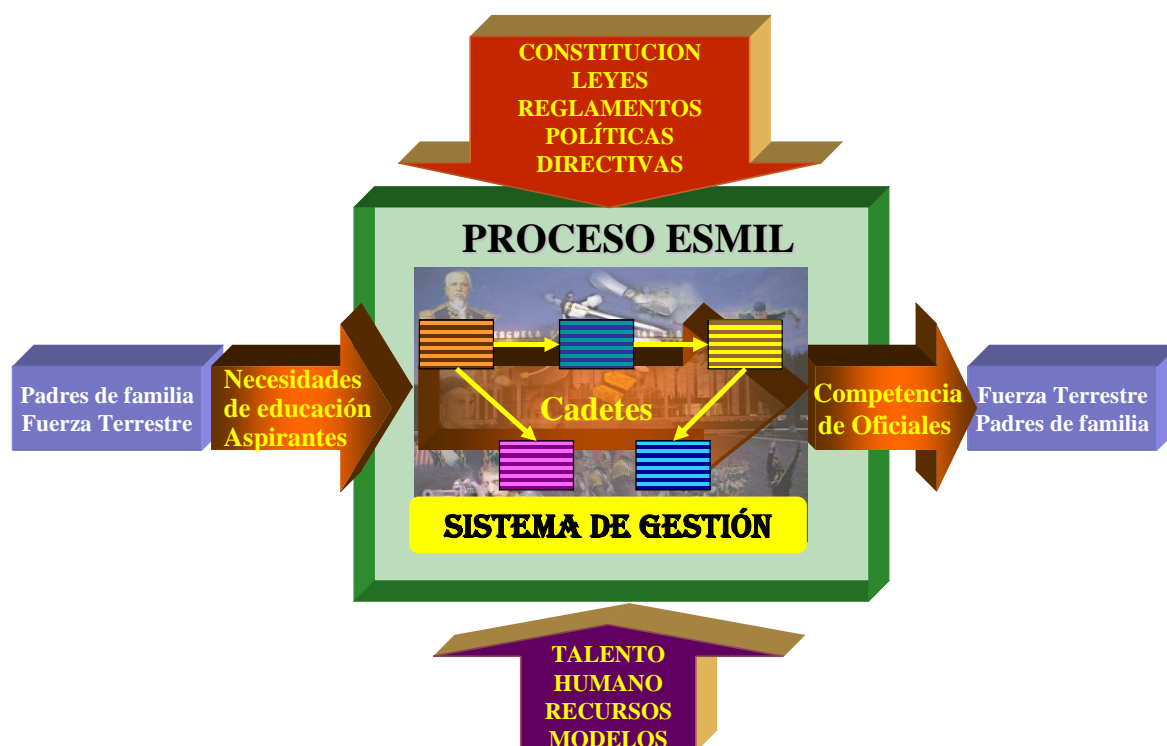
3.3.1.7 Mecanismos

Los mecanismos que utiliza para cumplir con sus procesos están constituidos por: talento humano, recursos, modelos y otros medios que le permiten desenvolverse con éxito.

3.3.1.8 Modelo de procesos

De acuerdo a los elementos descritos anteriormente, la Figura 10 ilustra el modelo de procesos de la ESMIL.

Figura 10. Modelo de procesos de la ESMIL



Diseño: María Judith Villegas

3.3.1.9 Estructura de procesos

La estructura de procesos del sistema de gestión de calidad de la ESMIL está representada en una cadena de valor con dos procesos gobernantes: Gestión Gerencial; Gestión de Calidad; cuatro procesos fundamentales: Planificación Educativa, Ínter aprendizaje, Evaluación e Investigación; cinco procesos de apoyo: Administrativo y Finanzas, Apoyo Legal, Información-Comunicación y Seguridad.

La Figura 11 esquematiza la estructura de procesos de la ESMIL y la Figura 13 profundiza a un nivel más detallado cada uno de ellos.

Figura 11. Estructura de procesos de la ESMIL



Fuente: Material de difusión ESMIL. Diseño: María Judith Villegas

Figura 12. Desagregación de procesos de la ESMIL



Elaboración: María Judith Villegas

3.3.2 RECOPIACIÓN DE ELEMENTOS DE COSTO SEGÚN MODELO PEF

La información de los costos de calidad, identifica los ítems en que se incurre para cumplir con las categorías del modelo PEF: Prevención, Evaluación, Fallas.

3.3.2.1 Prevención según modelo PEF

Los principales elementos que se identifican dentro de la categoría de actividades de prevención se detallan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Información sobre prevención según modelo PEF

ELEMENTOS DEL COSTO	DATOS
Planificación de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de plan de calidad ▪Costo de plan de inspección ▪Costo de plan de implementación del sistema de costos de calidad ▪Costo de plan general de enseñanza ▪Costo de preparación y corrección de manuales de procedimientos especializados para comunicar planes ▪Encuestas a clientes
Auditoría de calidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de Auditoría de Certificación ▪Horas de trabajo del Representante de la Dirección ▪Contrato de técnico ▪Horas de trabajo invertidas por empleados ▪Costo de equipos de grupo interno de calidad ▪Costo de material usado por grupo interno de calidad
Aseguramiento de calidad de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de desplazamiento a instalaciones ▪Costo de material usado ▪Horas de trabajo invertidas
Control de procesos	<ul style="list-style-type: none"> ▪Contrato de técnico ▪Horas de trabajo invertidas por grupo de calidad ▪Costo de equipos de grupo interno de calidad ▪Costo de material usado por grupo interno de calidad ▪Horas de trabajo invertidas por empleados ▪Costo de revisiones del plan general de enseñanza ▪Costo de acciones preventivas
Formación y entrenamiento en calidad y en el trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de capacitación en calidad de empresa externa ▪Costo de eventos en capacitación especializados ▪Costo de reprografía de material para capacitación
Recolección, procesamiento, análisis y reportes de datos sobre calidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪Contrato de técnico ▪Horas de trabajo invertidas por grupo de calidad ▪Costo de equipos de grupo interno de calidad ▪Costo de material usado por grupo interno de calidad ▪Horas de trabajo invertidas por empleados ▪Costo de hardware y software para procesamiento ▪Diseño de instrumentos de recolección de datos ▪Análisis de fallas
Seguros de responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de seguros contratados para cadetes
Programas de mejoramiento de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪Contrato de técnico ▪Horas de trabajo invertidas por grupo de calidad ▪Costo de equipos de grupo interno de calidad ▪Costo de material usado por grupo interno de calidad ▪Horas de trabajo invertidas por empleados ▪Presupuesto para automatización de documentación ▪Costo de implantación de mejoras ▪Costo de hardware y software para mejoras

3.3.2.2 Evaluación según modelo PEF

Los principales elementos identificados en la categoría de actividades de evaluación se detallan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Información sobre evaluación según modelo PEF

ELEMENTOS DEL COSTO	DATOS
Auditorías internas	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de capacitación de auditores internos empresa externa ▪Reprografía material para capacitación ▪Contrato de especialista ▪Horas de trabajo invertidas por grupo de calidad ▪Costo de equipos de grupo interno de calidad ▪Costo de material usado por grupo interno de calidad ▪Horas de trabajo invertidas por empleados
Auditorías de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪Auditorías de seguimiento de Organismo Certificador ▪Contrato de especialista ▪Horas de trabajo invertidas por Representante de la Dirección ▪Contrato de especialista ▪Horas de trabajo invertidas por empleados ▪Costo de equipos de grupo interno de calidad ▪Costo de material usado por grupo interno de calidad

Elaboración: María Judith Villegas

3.3.2.3 Fallas internas según modelo PEF

Los datos relevantes sobre fallas internas se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Información sobre fallas internas según modelo PEF

ELEMENTOS DEL COSTO	DATOS
Desperdicios no reprocesables	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de permanencia por cadete que ha salido con la baja ▪Costo de material desperdiciado
Reemplazo, reproceso y reparación	<ul style="list-style-type: none"> ▪Cadetes que deben recibir clases de recuperación ▪Horas de clases de recuperación ▪Costo de material
Reinspección y reensayo	<ul style="list-style-type: none"> ▪Horas de trabajo para realizar otra evaluación por anomalía negativa
Diagnóstico de defectos	<ul style="list-style-type: none"> ▪Horas de ejecución de análisis estadísticos
Determinación del destino del producto no conforme	<ul style="list-style-type: none"> ▪Horas de trabajo en Juntas de Enseñanza
Tiempo de inactividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo de horas no ejecutadas
Quejas internas	<ul style="list-style-type: none"> ▪Horas invertidas en procesamiento de datos y reportes

Elaboración: María Judith Villegas

3.3.2.4 Fallas externas según modelo PEF

Los datos importantes sobre fallas externas se presentan en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Información sobre fallas externas según modelo PEF

ELEMENTOS DEL COSTO	DATOS
Quejas	<ul style="list-style-type: none"> ▪Horas de trabajo invertidas para realizar seguimiento de egresados
Costos por retiro de producto	<ul style="list-style-type: none"> ▪Costo por Oficial que ha salido con baja
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪Indemnizaciones

Elaboración: María Judith Villegas

3.3.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE ELEMENTOS DE COSTO SEGÚN MODELO DE COSTOS DE PROCESOS

La información de los costos de calidad según el enfoque de procesos se define como la identificación de conformidad y no conformidad en los procesos.

El enfoque de costos de procesos se basa en la desagregación de procesos, la especificación de sus actividades clave y la definición de las acciones preventivas, correctivas y de evaluación necesarias para evitar que se produzcan errores. Para cada actividad se identifican conformidades; posibles no conformidades y las correspondientes acciones preventivas, de evaluación y correctivas, que se implementaría ante la presencia de las no conformidades anotadas.

En el Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad se puntualizan los elementos del sistema según esta metodología que ha sido adoptada en el proyecto.

CAPÍTULO IV

4 DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD

El diseño del presente sistema de costos de calidad esta basado en el enfoque de procesos. Esta metodología analiza cada uno de los elementos del proceso: entradas, recursos, controles y salidas desde el punto de vista de sus costos, para determinar consecuentemente los costos de conformidad y no conformidad del proceso y estructurar estos datos en el sistema.

4.1 OBJETIVOS Y ALCANCE

4.1.1 OBJETIVOS

4.1.1.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de costos de calidad que permita disponer de información veraz y confiable del impacto económico de los aspectos de la calidad y no calidad en cada uno de los procesos del sistema de gestión de calidad, para la formación militar y académica de Oficiales en la ESMIL, a fin de establecer criterios de optimización de los recursos en dichos procesos y por ende en el sistema y la Institución.

4.1.1.2 Objetivos específicos

- ⇒ Identificar elementos de los procesos: entradas, recursos, controles y salidas.
- ⇒ Establecer los datos que aportan al cálculo del costo de los elementos de los procesos.
- ⇒ Definir métodos y fórmulas para el cálculo de los costos de cada elemento identificado y para el cálculo de la conformidad y no conformidad de los procesos.
- ⇒ Estructurar el sistema de costos de calidad con base a los métodos y fórmulas definidos para el cálculo de los costos de calidad y no calidad.

4.1.2 ALCANCE

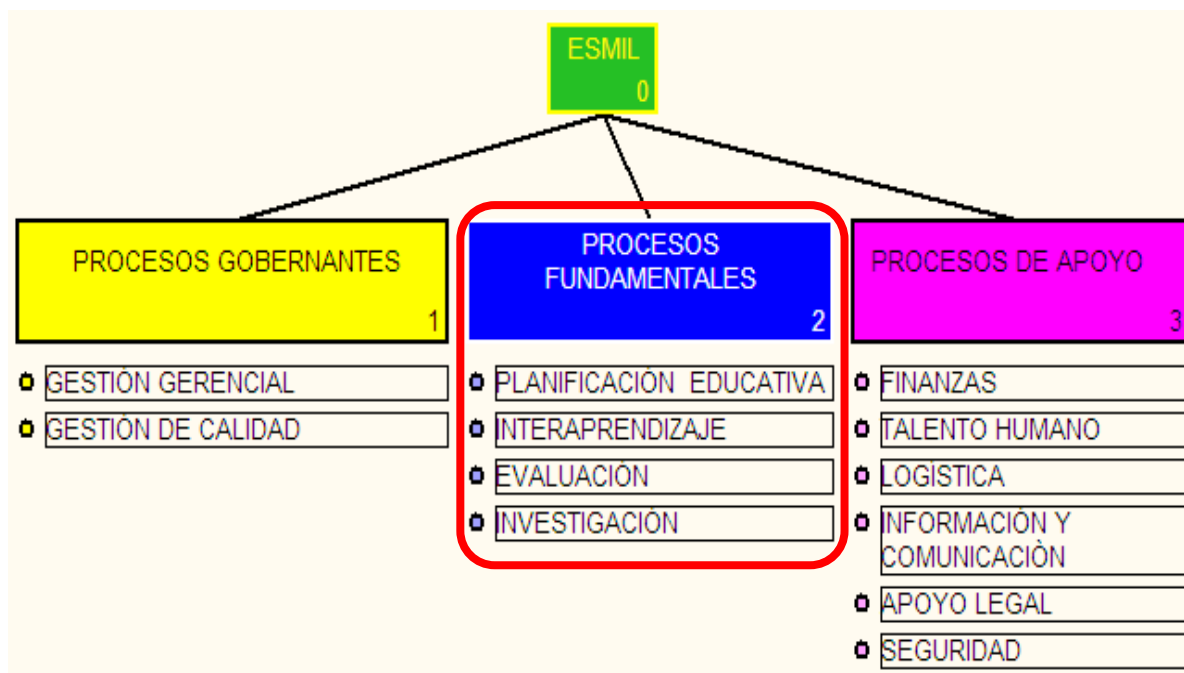
El sistema de costos de calidad diseñado abarca los procesos fundamentales de

la ESMIL que son los siguientes:

- ⇒ Planificación
- ⇒ Ínter aprendizaje
- ⇒ Evaluación
- ⇒ Investigación

La Figura 13 ilustra el alcance para el diseño del sistema de costos de calidad.

Figura 13. Alcance del sistema de costos de calidad de la ESMIL



Fuente: María Judith Villegas. Proyecto para implementación de la gestión por procesos en la ESMIL³⁸

4.2 IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE COSTOS

4.2.1 IDENTIFICAR ELEMENTOS DE PROCESOS

Para identificar elementos de los procesos de la ESMIL se ha recurrido a la representación gráfica de los mismos mediante su diagramación.

4.2.1.1 Diagramas de procesos

Para representar los procesos de la ESMIL, se ha utilizado diagramas basados en la metodología IDEF0, cuyas principales definiciones se incluye en el *Anexo 3. Definiciones de la metodología IDEF0.*

Desde la Figura 15 a la 23 se representa los diferentes niveles de diagramas de

³⁸ Villegas, María Judith. Proyecto para implementación de la gestión por procesos en la ESMIL. Quito. 2001

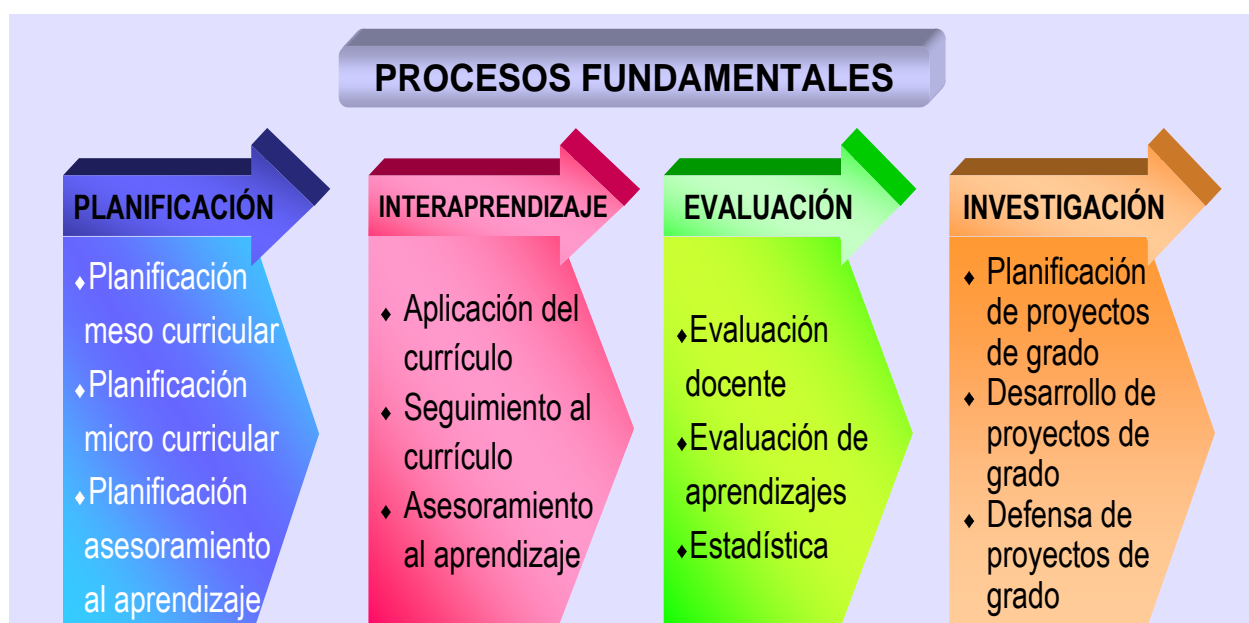
procesos, profundizando en la categoría de procesos fundamentales, que son los relacionados con la formación militar y académica de Oficiales.

4.2.1.2 Actividades clave de cada proceso

Es importante que cada uno de los procesos identificados en los diagramas, sea analizado a fin de especificar las actividades clave de cada proceso. Estas actividades permiten lograr el objetivo de cada proceso.

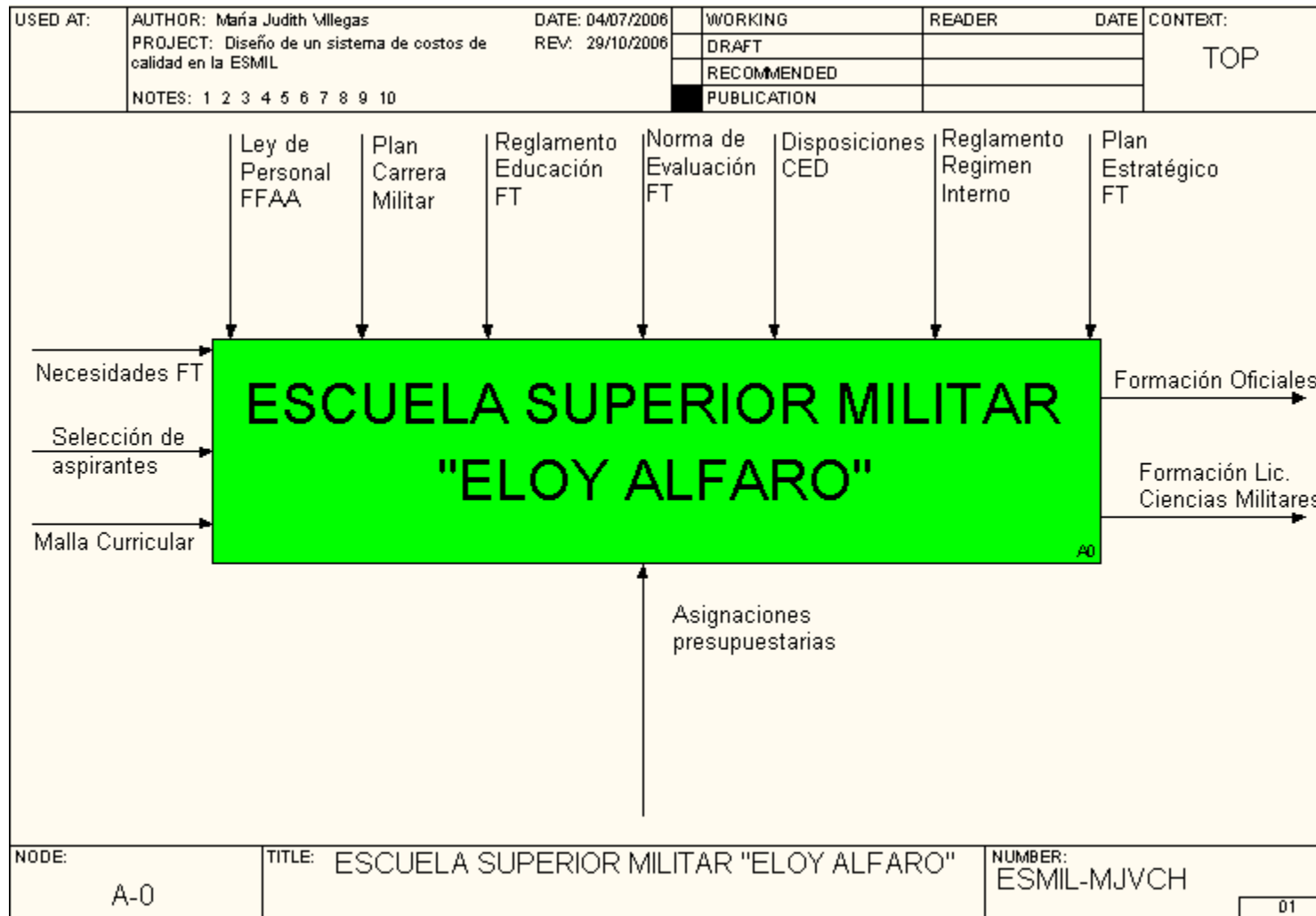
La Figura 14 ilustra las actividades clave de cada proceso y desde la Figura 20 a la 23 se representa los correspondientes diagramas.

Figura 14. Procesos del sistema de costos de calidad de la ESMIL



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 15. Diagrama A-0. ESMIL



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 16. Diagrama A0. ESMIL

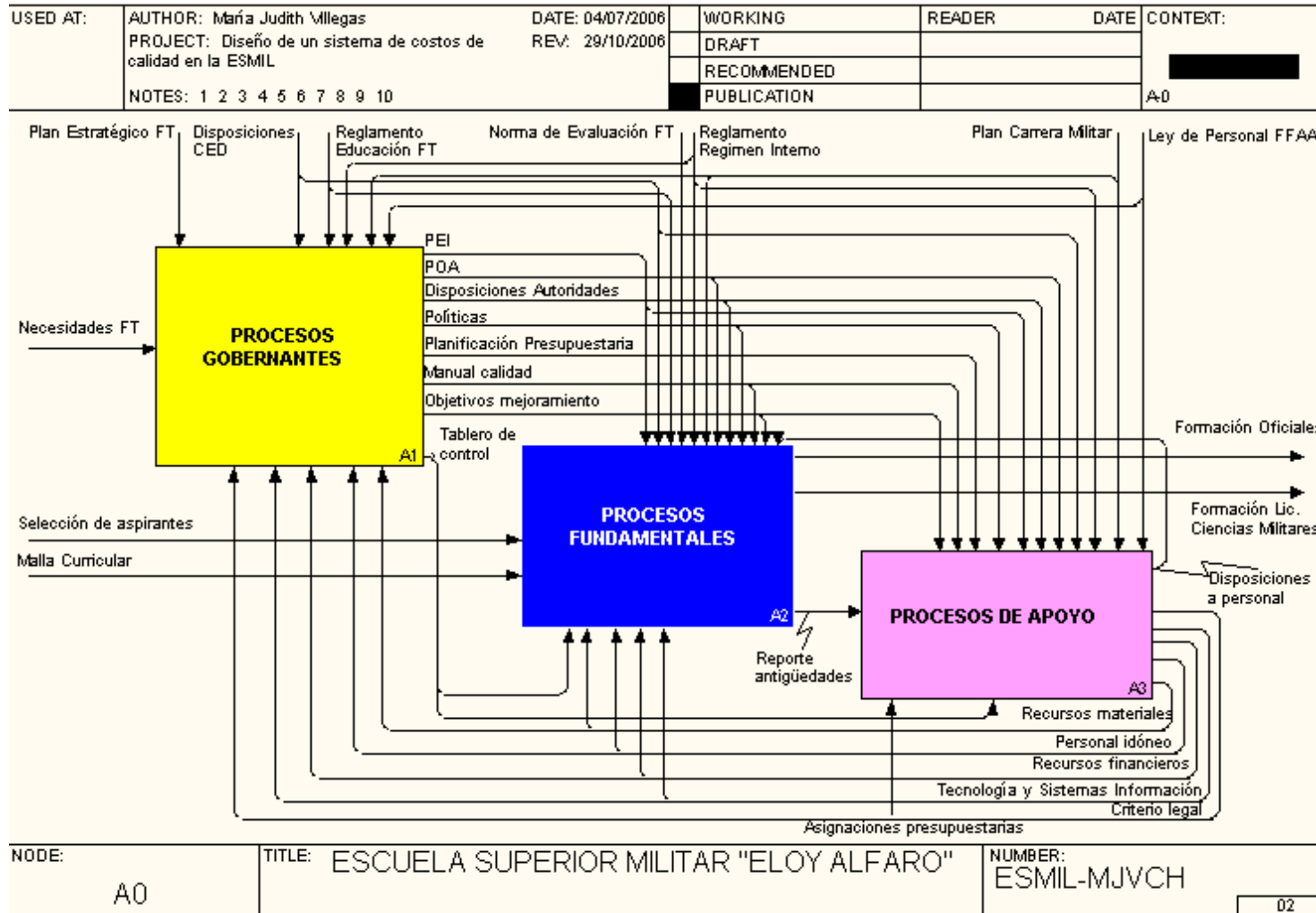


Figura 17. Diagrama A1. Procesos Gobernantes

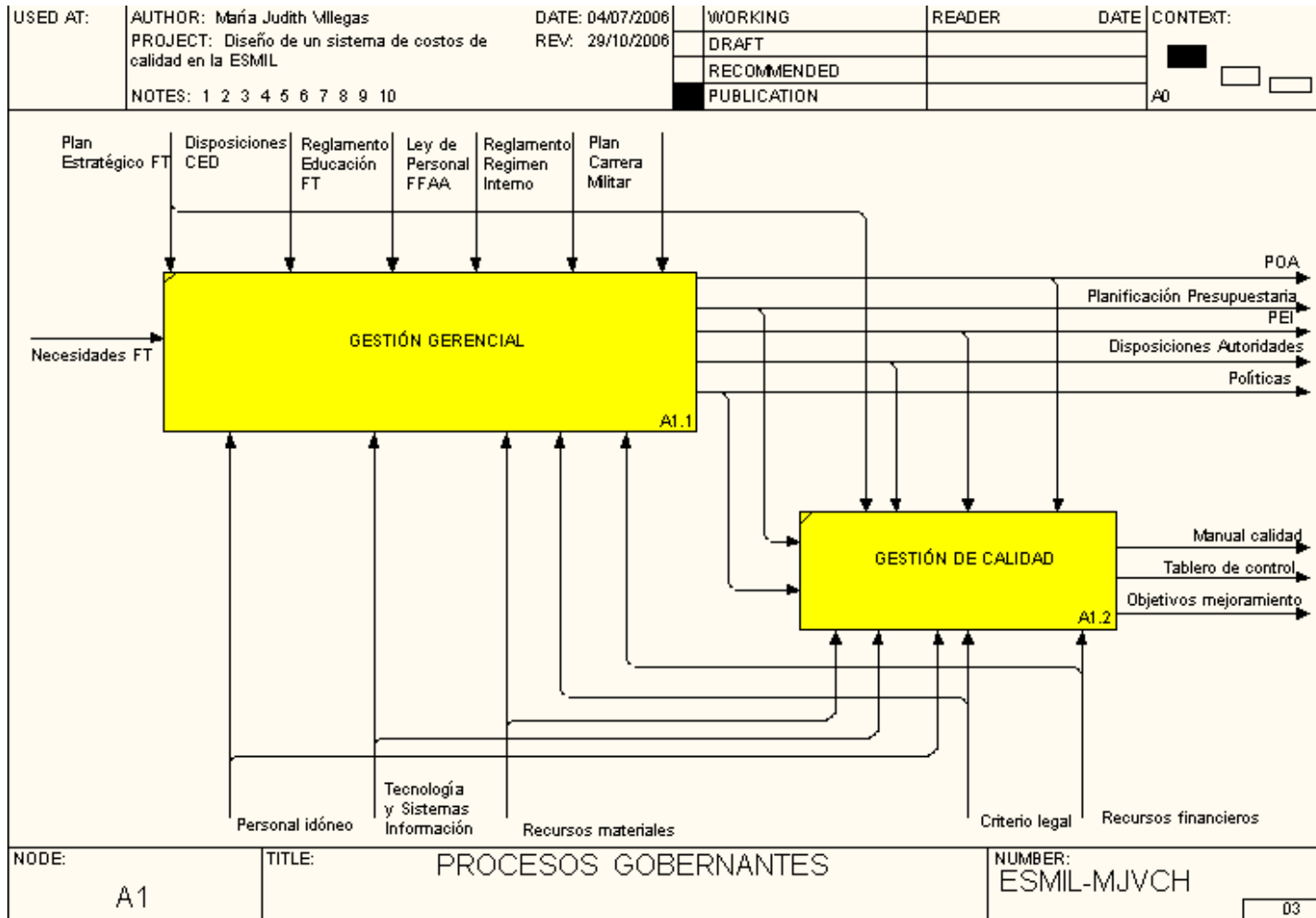
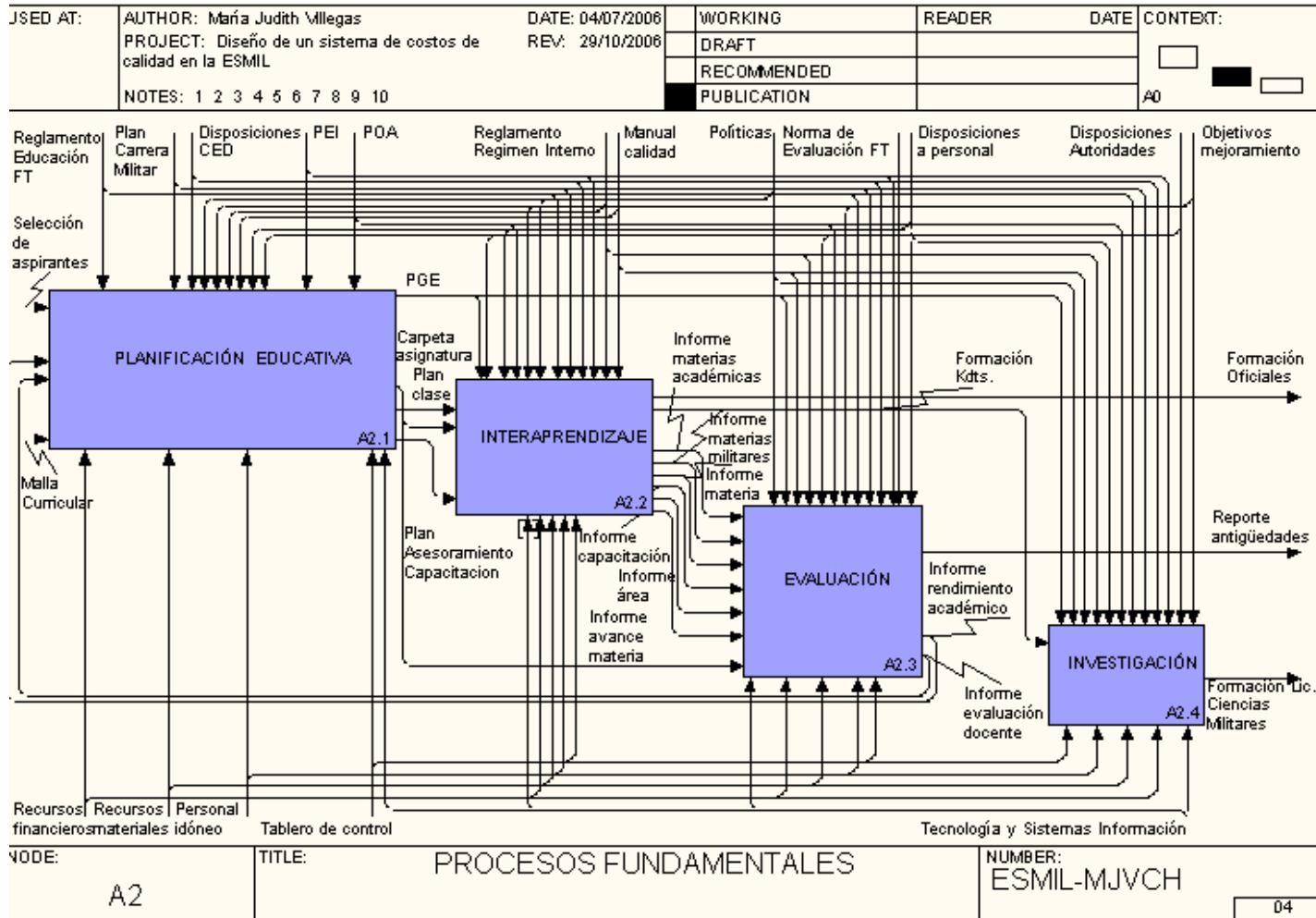
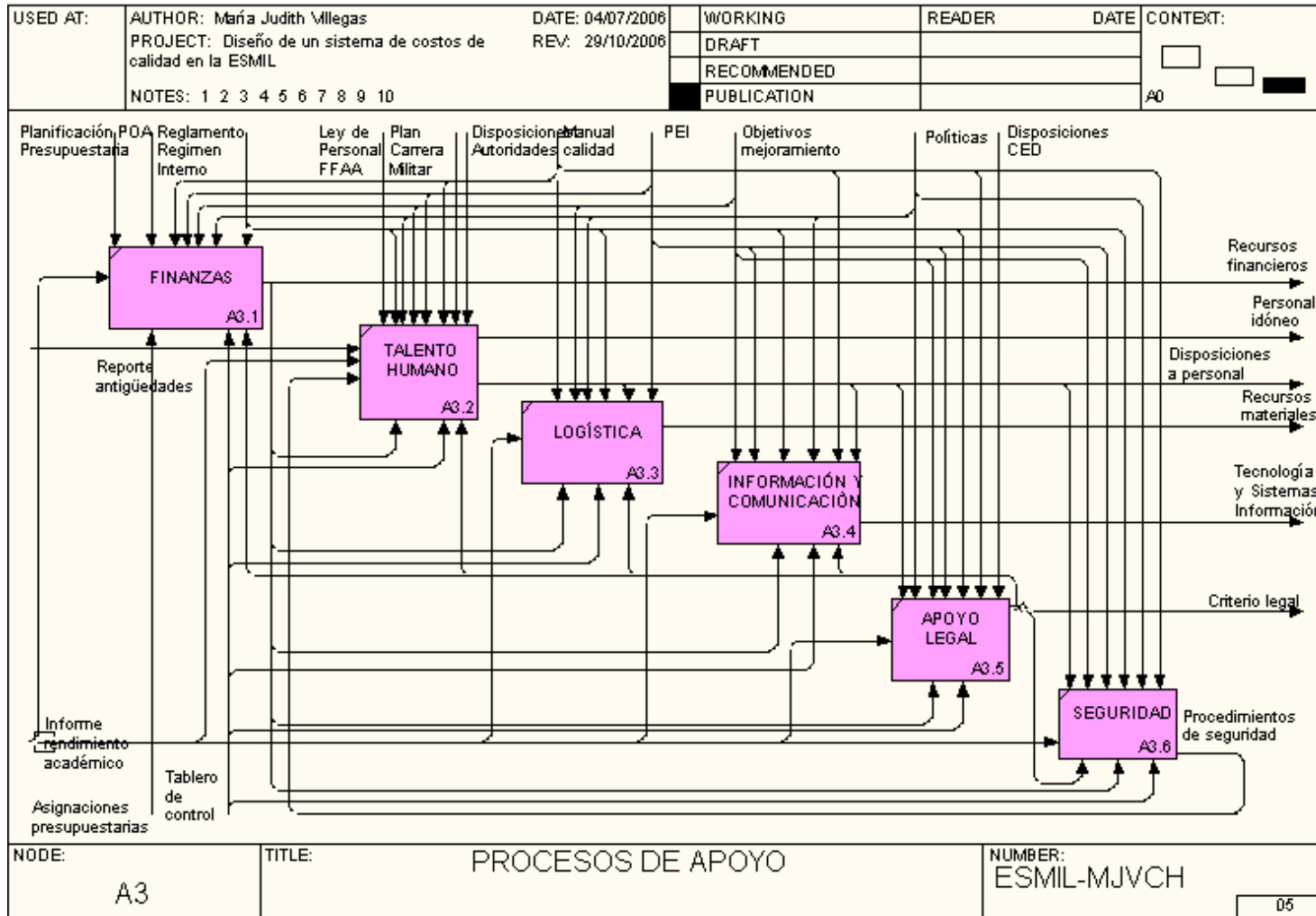


Figura 18. Diagrama A2. Procesos Fundamentales



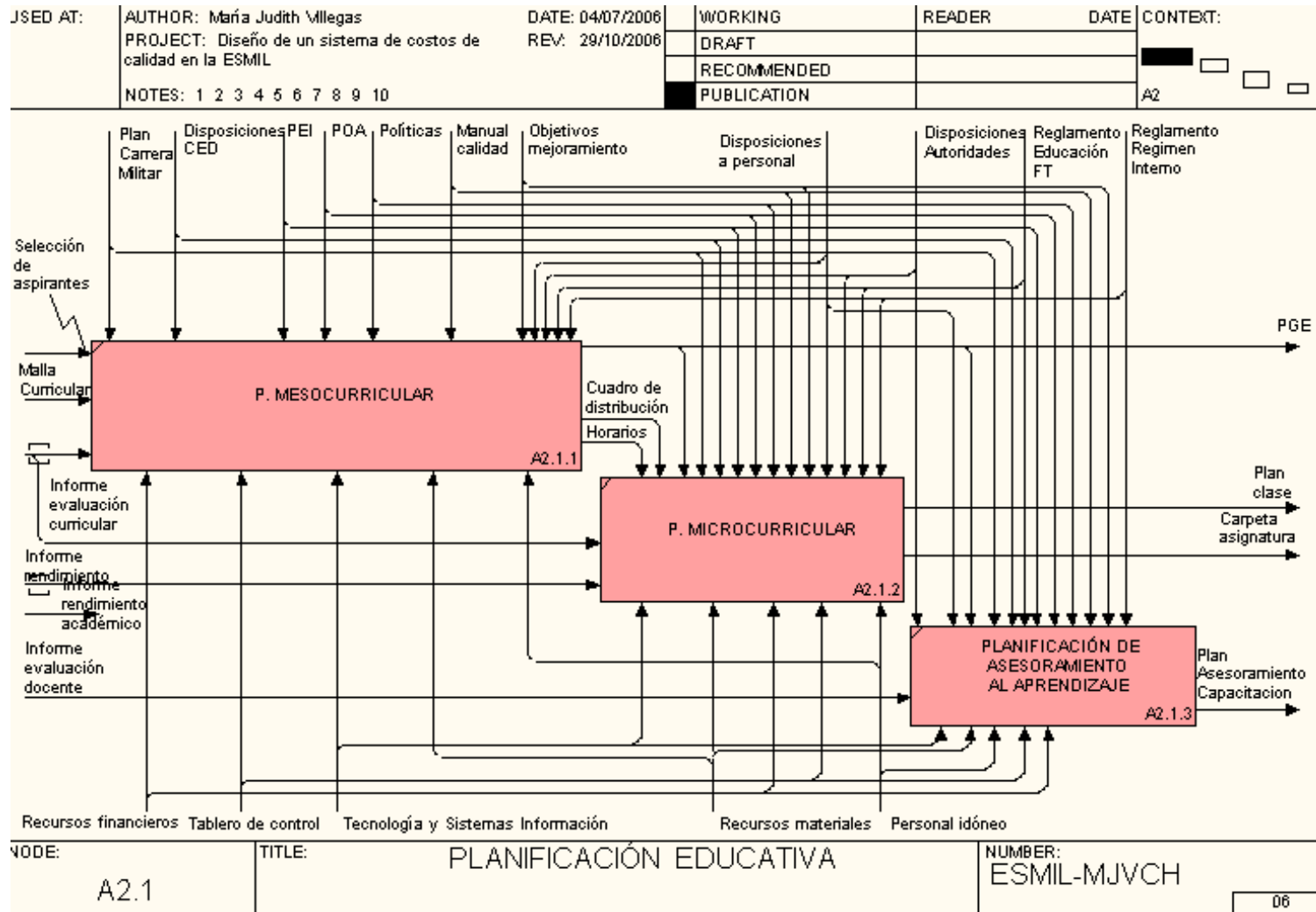
Elaboración: María Judith Villegas

Figura 19. Diagrama A3. Procesos de Apoyo



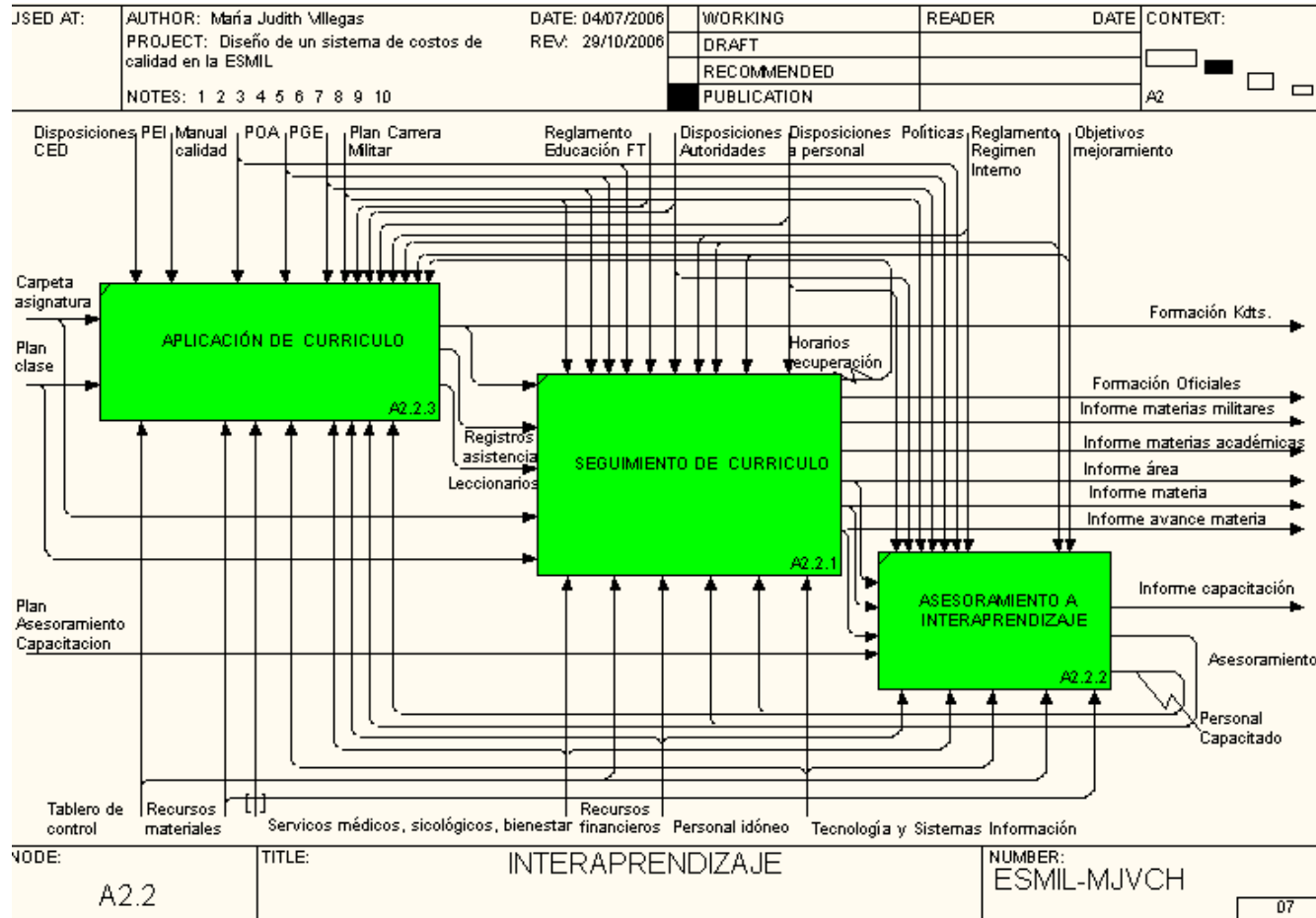
Elaboración: María Judith Villegas

Figura 20. Diagrama A21. Proceso Planificación Educativa



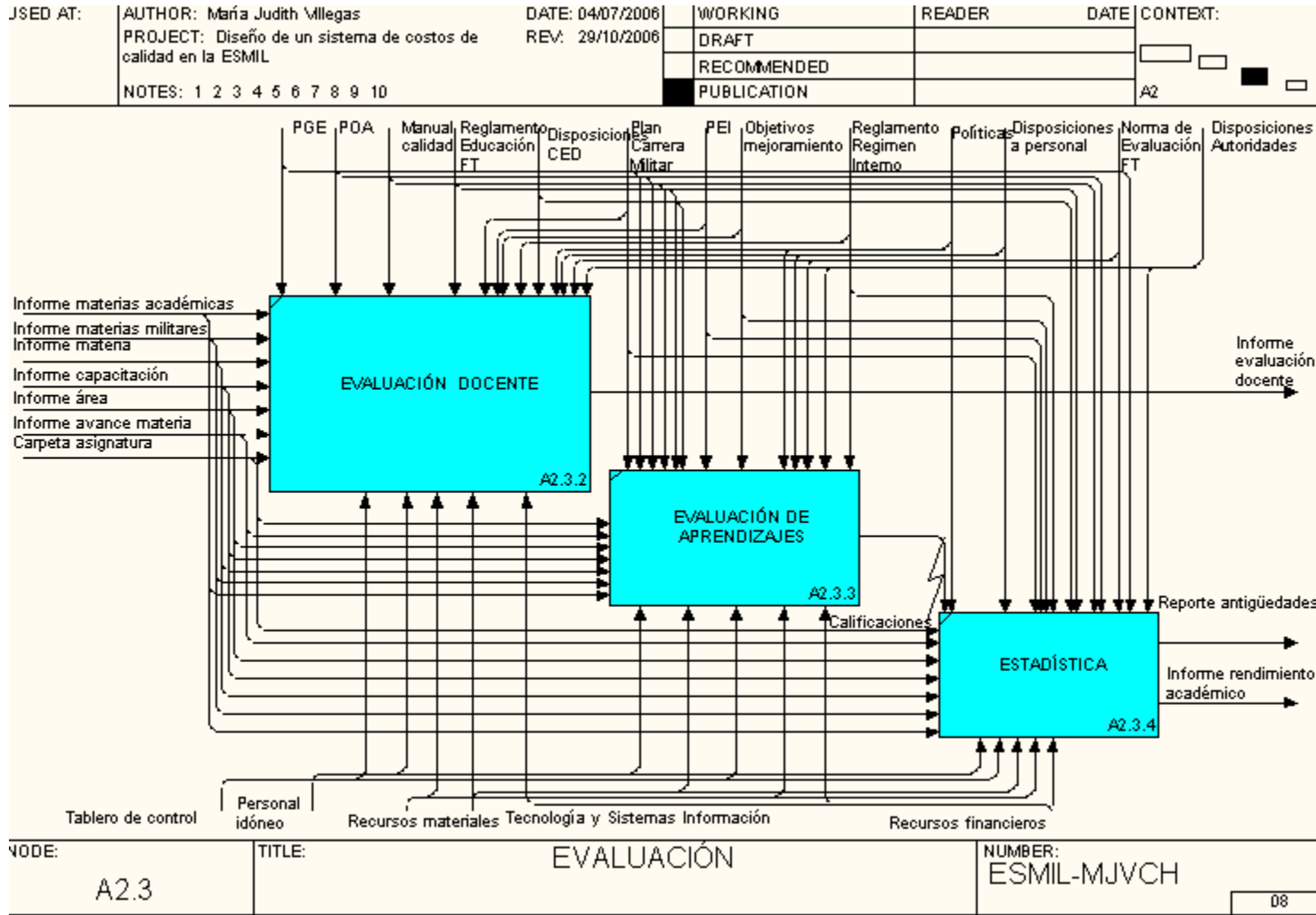
Elaboración: María Judith Villegas

Figura 21. Diagrama A22. Proceso Inter Aprendizaje



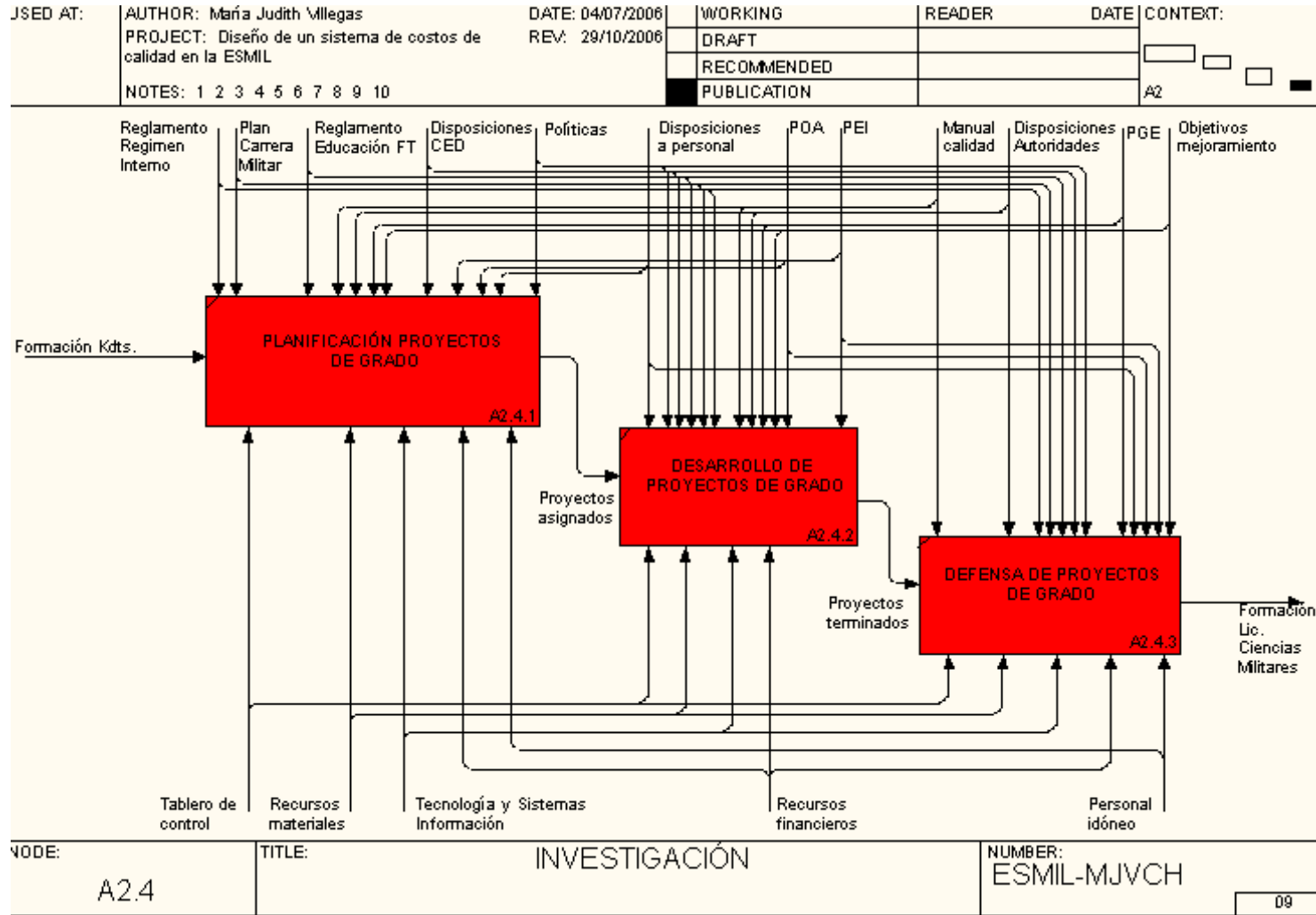
Elaboración: María Judith Villegas

Figura 22. Diagrama A23. Proceso Evaluación



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 23. Diagrama A24. Proceso Investigación



Elaboración: María Judith Villegas

4.2.2 IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS DEL COSTO DE CALIDAD

La información de los elementos de costos de calidad según el enfoque por procesos se define como la identificación de conformidad y no conformidad en los procesos y la definición de las acciones preventivas, correctivas y de evaluación necesarias para evitar que se produzcan los errores.

Es importante resaltar que autores como Barrie y Plunkett ³⁹ indican que no es necesario regirse al pie de la letra a los grupos de ítems preestablecidos en las categorías de prevención, evaluación y corrección. Proponen que las instituciones deben generar sus propios ítems en cada categoría, tomando como referencia las definiciones conocidas y adecuándolas a la situación particular de cada una. Bajo esta orientación y para el presente caso, se definen ítems para cada categoría de costos de calidad en cada actividad clave de los procesos fundamentales.

Por ejemplo, en el proceso Ínter Aprendizaje, se analiza la actividad Asesoramiento a Ínter Aprendizaje, que tiene que ver con los eventos de capacitación y asesoramiento a docentes e instructores los que generalmente se ejecutan en las instalaciones de la Institución, con la participación de facilitadores internos o externos. A continuación se realiza un análisis de posibles definiciones de acciones preventivas, de evaluación y correctivas para este problema priorizando el conocimiento del funcionamiento de la Institución y basándose en la referencia de los ítems predefinidos para cada categoría.

4.2.2.1 Conformidad

La conformidad es la ejecución correcta de la actividad, es decir su funcionamiento en forma eficaz tal como está especificado. Para el ejemplo citado sobre los eventos de capacitación y asesoramiento se puede decir que uno de los posibles componentes de la conformidad en esta actividad se produce si los requerimientos de infraestructura y recursos están disponibles oportunamente.

4.2.2.2 No conformidad

Una no conformidad está dada por riesgos o amenazas reales o potenciales que puedan producir errores o fallas. En el ejemplo que se trata, y con la conformidad

³⁹ Barrie, Dale; Plunkett, James. Los Costos en la calidad. Grupo Editorial Ibero América. 1993.

definida, la situación de no conformidad o falla estaría dada por la falta de disponibilidad de infraestructura y recursos oportunamente.

4.2.2.3 Acciones preventivas

Las acciones preventivas son aquellas orientadas a eliminar las causas de las fallas. Para el problema planteado en el ejemplo, una acción preventiva se orientaría hacia coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos.

4.2.2.4 Acciones de evaluación

Las acciones de evaluación son las que pretender la identificación de fallas. En el ejemplo, la acción de evaluación sería verificar la disponibilidad de infraestructura y recursos.

4.2.2.5 Acciones correctivas

Las acciones correctivas tienen el propósito de eliminar las fallas. Para el ejemplo la acción correctiva estaría en conseguir la disponibilidad de infraestructura y recursos.

El Cuadro 9 reúne actividades clave, procesos fundamentales identificando conformidad; una no conformidad con alta probabilidad de ocurrencia, indicador de medición y las correspondientes acciones preventivas, de evaluación y correctivas, a implementar ante las no conformidades anotadas.

Cuadro 9. Conformidad, indicador, no conformidad, acciones preventivas, de evaluación y correctivas por actividad clave

#	Actividad	Conformidad	Indicador	No Conformidad	Acción Preventiva	Acción de Evaluación	Acción Correctiva
PLANIFICACIÓN	Planificación meso curricular	Cumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	% requisitos incumplidos	Incumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	Elaborar lista de chequeo que contemple normas, requisitos y lineamientos para que el PGE cumpla con cada uno de ellos	Revisar detalladamente cada fase de elaboración del PGE y comprobar su cumplimiento	Reestructurar el contenido del PGE y sus elementos
	Planificación micro curricular	Plan de clase dentro de especificaciones de tiempo requerido	% de asignaturas cuyos planes tienen horas de desfase	Plan de clase incumple especificaciones de tiempo requerido	Elaborar instructivos para docentes e instructores que indiquen especificaciones, recursos y tiempo	Comprobar que los planes y programas elaborados cumplen especificaciones	Redefinir planificación micro curricular y sus componentes
	Planificación de asesoramiento a ínter aprendizaje	Plan considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	% de requerimientos no considerados en la planificación	Plan no considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	Diseñar instrumento que permita identificar claramente necesidades de capacitación	Analizar el grado de adecuación del plan de capacitación y asesoramiento a los requerimientos	Realizar nuevo plan de capacitación y asesoramiento
INTERAPRENDIZAJE	Aplicación de currículo	Cumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	% de horas no cumplidas	Incumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	Considerar un colchón de tiempo en la elaboración de los planes de clase	Evaluar cumplimiento de planes y programas	Ejecutar clases de recuperación
	Seguimiento de currículo	Identificación oportuna de situaciones críticas en la aplicación del currículo	% de asignaturas que registran situaciones críticas	No se identifica con oportunidad situaciones críticas	Elaborar instructivos que proporcionen herramientas para identificación de situaciones críticas	Evaluar los resultados del seguimiento al currículo	Redefinir mecanismos de seguimiento
	Asesoramiento a ínter aprendizaje	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Desempeño deficiente de evento, facilitador y participantes	Establecer parámetros rigurosos par contrato de facilitadores que garanticen desempeño superior	Evaluar desempeño de evento, facilitadores, contenidos, material	Ejecutar nuevos eventos de capacitación
EVALUACIÓN	Evaluación docente	Obtención de resultados de excelencia en el desempeño de docentes e instructores militares	% de días de desfase en la ejecución del proceso	Obtención de resultados deficientes sobre el desempeño de docentes e instructores militares	Definir requisitos estrictos para contratar docentes y recibir instructores militares que cumplan con perfiles de desempeño elevados	Realizar inspecciones periódicas a la actividad de docentes e instructores	Contratar nuevos docentes y/o solicitar nuevos instructores militares
	Evaluación de aprendizaje	Obtención de rendimiento académico dentro de parámetros de excelencia	% de asignaturas que registran anomalía negativa en los análisis estadísticos	Obtención de rendimiento académico inferior a los parámetros de excelencia	Identificar y eliminar oportunamente causas de rendimiento deficiente	Analizar proceso de evaluación de aprendizaje	Realizar un nuevo proceso de evaluación de aprendizaje
	Estadística	Procesamiento realizado con minuciosidad	% de solicitudes de recalificación	Procesamiento realizado con descuido	Asignar personal con características de confiabilidad	Evaluar procesamiento estadístico	Rehacer procesamiento estadístico
INVESTIGACIÓN	Planificación de proyectos de grado	Temas propuestos están encuadrados en las posibilidades reales de investigación de kdts.	% de temas no encuadrados en las posibilidades reales de kdts	Temas propuestos no están encuadrados en posibilidades reales de investigación de kdts.	Crear base de datos de necesidades de la Fuerza Terrestre que estén encuadrados en posibilidades reales de investigación de kdts.	Evaluar la adecuación de los temas a las posibilidades reales de investigación de los kdts.	Reestructurar los temas de proyectos de investigación
	Desarrollo de proyectos de grado	Asesoramiento competente y suficiente de tutores, directores y codirectores	% de horas de asesoría incumplidas	Incompetencia y descuidos de tutores, directores y codirectores	Elegir tutores, directores y codirectores con perfiles académicos y experiencia investigativa	Realizar evaluación de asesoramiento de tutores, directores y codirectores	Reasignar tutores, directores y codirectores
	Defensa de proyectos de grado	Proceso cumple requisitos reglamentarios	% de requisitos incumplidos	Proceso no cumple requisitos reglamentarios	Diseñar listas de verificación de requisitos a cumplir	Evaluar nivel de cumplimiento de requisitos reglamentarios	Reformar proceso de defensa de proyectos

4.2.3 IDENTIFICAR LOS RECURSOS

Para definir costos es necesario identificar los recursos que intervienen en el cumplimiento de la misión de la ESMIL y que están directamente relacionados con la ejecución de sus procesos fundamentales. Estos recursos son:

- ⇒ Talento humano
- ⇒ Recursos materiales

4.2.3.1 Talento humano

Se requiere identificar el personal que participa en el cumplimiento de la formación militar y académica de Oficiales e interviene directamente en la ejecución de los procesos y actividades clave que permiten cumplir con esta misión.

El Cuadro 10 lista los funcionarios que trabajan en los procesos fundamentales.

Cuadro 10. Talento Humano que participa en procesos fundamentales

ALTA DIRECCIÓN			
DIRECTOR		SUBDIRECTOR	
DEPARTAMENTO PLANIFICACIÓN			
JEFE DEPARTAMENTO PLANIFICACIÓN		Amanuense Planificación	
Sección Planificación Militar		Sección Planificación Académica	
Jefe Sección Planificación Militar	Amanuense	Jefe Sección Planificación Académica	Secretaria
5 Comandante Compañía	5 Amanuenses Cía.	Coordinador Académico	
24 Instructores Militares		22 Docentes contrato o nombramiento CGFT	
Sección Cultura Física		10-11 Docentes contratados por honorarios	
Jefe Sección Cultura Física	Amanuense	Sección Evaluación	
12 Entrenadores contrato - nombramiento CG		Jefe Sección Evaluación	4 Amanuenses Cía.
6-10 Entrenadores contratados por honorarios		Estadístico	
DEPARTAMENTO INVESTIGACIÓN			
JEFE DEPARTAMENTO PLANIFICACIÓN		Amanuense Investigación	
2 Investigadores			

Elaboración: María Judith Villegas

4.2.3.2 Recursos materiales

Los recursos materiales se han clasificado en los siguientes grupos:

- ⇒ Mantenimiento
- ⇒ Servicios Básicos
- ⇒ Suministros

4.2.3.2.1. *Mantenimiento*

La ESMIL cuenta con infraestructura utilizada para cumplir con éxito el proceso

educativo, la misma que requiere actividades permanentes de mantenimiento, cuidado, y aseo. Se proporciona mantenimiento a: inmuebles, pistas e instalaciones militares, viviendas, equipos, maquinaria, vehículos, etc.

4.2.3.2.2. Servicios básicos

Se considera los rubros principales de servicios básicos aquellos como: agua potable, energía eléctrica, teléfono.

4.2.3.2.3. Suministros

Consisten básicamente de: recursos didácticos para enriquecer las condiciones en las que se desenvuelve el proceso educativo de la ESMIL; material de oficina que se emplea en el desarrollo de las actividades de formación y en el trabajo administrativo; material de aseo como: herramientas y productos de limpieza.

4.2.4 DEFINIR LOS COSTOS

Para definir los costos que conforman el sistema del presente proyecto, es necesario conocer el uso de los recursos en actividades y procesos, esto permite calcular los costos de cada actividad y proceso. Es así que se estructuró en forma secuencial cada proceso con sus correspondientes actividades clave y se procedió a realizar lo siguiente:

- ⇒ Determinar tareas requeridas para actividades
- ⇒ Investigar tiempos y frecuencias de las actividades
- ⇒ Investigar el trabajo requerido por las actividades
- ⇒ Determinar recursos materiales empleados por las actividades
- ⇒ Calcular costos incurridos por las actividades

4.2.4.1 Determinar las tareas requeridas por cada actividad

Para determinar las tareas requeridas por cada actividad se procedió a investigar minuciosamente las operaciones y el trabajo que cumple cada persona a fin de llevar a cabo cada una de las actividades. Esto se cumplió basándose en la descripción de funciones que contiene el Reglamento de Régimen Interno, además con la ayuda del conocimiento sobre el funcionamiento de la Institución que se posee a lo largo de nueve años de experiencia de trabajo en ella y aplicando un proceso de validación mediante entrevistas con el personal.

Cuadro 11. Actividades clave y sus tareas para el proceso de Planificación Educativa

#	Planificación Meso Curricular	#	Planificación Micro Curricular	#	Planificación de Asesoramiento al Aprendizaje
1.	Preparar y revisar marco legal de elaboración PGE	1.	Analizar desarrollo académico del período anterior	1.	Analizar informes de evaluación docente
2.	Analizar PGE del período anterior e informes de evaluación curricular	2.	Analizar informe de evaluación curricular	2.	Diseñar instrumento para recopilar inquietudes a docentes e instructores
3.	Determinar fechas clave para elaborar el cronograma general de tiempo	3.	Analizar planes y programas de asignatura de período anterior	3.	Aplicar instrumento
4.	Realizar estudio de malla curricular	4.	Determinar cambios y contenidos a considerar	4.	Procesar y analizar resultados
5.	Determinar concatenación de asignaturas	5.	Elaborar planes y programas de asignatura	5.	Determinar necesidades en base a resultados e informes de evaluación
6.	Calcular créditos por asignatura	6.	Distribuir contenidos en unidades didácticas.	6.	Establecer alternativas de capacitación de acuerdo a necesidades identificadas
7.	Realizar estudio de carga horaria	7.	Preparar material necesario para carpeta de asignatura	7.	Elegir alternativas más adecuadas
8.	Realizar distribución de docentes e instructores	8.	Organizar documentación de carpeta de asignatura	8.	Revisar y aprobar alternativas planteadas
9.	Designar Jefes de Áreas académicas y militares	9.	Revisar planes y programas	9.	Establecer mecanismos para ejecutar alternativas de asesoramiento y capacitación
10.	Elaborar horarios de clase	10.	Recopilar planes y programas de todas las asignaturas para entregar a Jefes de Sección	10.	Determinar plazos, responsables y recursos
11.	Seleccionar, distribuir, identificar y organizar aulas	11.	Aprobar planes y programas	11.	Consolidar elementos de plan de asesoramiento y capacitación
12.	Elaborar listado de cadetes por cursos, pelotones y paralelos	12.	Enviar planes y programas a la ESPE para su aprobación	12.	Revisar y ajustar plan de asesoramiento y capacitación
13.	Archivar documentos generados	13.	Archivar planes y programas	13.	Aprobar plan de asesoramiento y capacitación
14.	Organizar carpetas de asignaturas			14.	Archivar plan de asesoramiento y capacitación
15.	Entregar carpetas a docentes e instructores para su planificación				
16.	Consolidar partes de PGE				
17.	Estructurar PGE definitivo				
18.	Revisar y aprobar PGE				
19.	Remitir PGE a DEFT				
20.	Archivar PGE aprobado				

Elaboración: María Judith Villegas

Cuadro 12. Actividades clave y sus tareas para el proceso de **Ínter Aprendizaje**

#	Aplicación del Currículo		Seguimiento al Currículo	#	Asesoramiento al Aprendizaje
1.	Preparar clase semanal	1.	Realizar informes de avance de asignatura	1.	Revisar plan de asesoramiento y capacitación
1.1.	Revisar planes y programas	2.	Realizar reuniones de área	2.	Coordinar evento con instituciones o profesionales externos o internos
1.2.	Preparar contenidos de acuerdo a temas	3.	Revisar actas e informes	3.	Solicitar disponibilidad de infraestructura y recursos necesarios
1.3.	Preparar material de apoyo	4.	Procesar datos para el cálculo del indicador	4.	Elaborar cronograma detallado de evento
1.4.	Elaborar plan de clase	5.	Coordinar clases de recuperación	5.	Revisar y aprobar cronograma
1.5.	Preparar mecanismos de evaluación	6.	Prepara informe de asignatura a fin de año	6.	Coordinar reproducción de material
1.6.	Procesar evaluaciones	7.	Preparar informe de área a fin de año	7.	Inaugurar evento
2.	Desarrollo curricular	8.	Preparar informe académico y militar	8.	Ejecutar evento
2.1.	Desarrollar tema frente a los cadetes	9.	Revisar y ajustar informe	9.	Elaborar diplomas
2.2.	Aplicar mecanismos de evaluación	10.	Aprobar informes	10.	Evaluar evento, facilitador participantes
2.3.	Calificar evaluaciones	11.	Archivar informes	11.	Clausurar evento
2.4.	Registrar calificaciones	12.		12.	Procesar evaluaciones de evento, facilitador y participantes
2.5.	Plantear tareas a ser realizadas	13.		13.	Analizar resultados de evaluaciones
2.6.	Registrar información de avance en leccionario	14.		14.	Elaborar informe del evento
2.7.	Llenar registros de asistencia	15.		15.	Revisar y aprobar informe
3.	Ceremonia de Imposición de Presillas a Subtenientes graduados			16.	Archivar copia de informe
4.	Ceremonia de Graduación de Subtenientes				
5.	Ceremonia de cambio de mando				
6.	Cursos especiales				
6.1.	Curso de patrullas				
6.2.	Curso de selva				
6.3.	Curso de paracaidismo				

Elaboración: María Judith Villegas

Cuadro 13. Actividades clave y sus tareas para el proceso de Evaluación

#	Evaluación Docente	#	Evaluación de Aprendizajes	#	Estadística
1.	Revisar Norma de Evaluación de la FT	1.	Preparar formato para propuesta de examen	1.	Análisis estadístico
2.	Analizar información año anterior	2.	Legalizar formato para propuesta de examen de asignatura	1.1.	Procesar calificaciones para obtener antigüedades
3.	Determinar objetivos y mecanismos de evaluación	3.	Entregar formato a Planificación Académica o Militar para ser distribuido a docente o instructor	1.2.	Elaborar informe de antigüedades
4.	Elaborar cronogramas de inspecciones y evaluación de kdts	4.	Determinar objetivos, temas y mecanismos para plantear examen	1.3.	Realizar análisis estadístico de evaluación de aprendizajes por curso y por asignatura
5.	Estructurar plan de evaluación docente	5.	Plantear examen	1.4.	Realizar análisis estadístico de normalidad de calificaciones y nivel de dificultad por asignatura
6.	Revisar y aprobar plan	6.	Elaborar solución	1.5.	Elaborar informe de evaluación de aprendizaje por curso y por asignatura
7.	Archivar plan de evaluación	7.	Llenar datos del formato de propuesta de examen	2.	Junta de Enseñanza
8.	Determinar elementos que permitan realizar seguimiento a la aplicación de los contenidos de capacitación	8.	Revisar propuesta		
9.	Elaborar instrumentos para inspecciones	9.	Legalizar propuesta de examen		
10.	Elaborar instrumentos de evaluación por parte de kdts.	10.	Aprobar propuesta de examen		
11.	Coordinar reproducción de instrumentos inspecciones	11.	Transcribir propuesta		
12.	Designar supervisores y entregarles cronogramas e instrumentos de evaluación	12.	Reproducir examen		
13.	Aplicar inspecciones	13.	Aplicar examen		
14.	Procesar resultados inspecciones	14.	Entregar exámenes contabilizados a Evaluación		
15.	Analizar resultados inspecciones	15.	Codificar exámenes		
16.	Elaborar informe de inspecciones	16.	Retirar exámenes codificados		
17.	Aplicar evaluaciones de kdts.	17.	Calificar exámenes y registrar notas		
18.	Procesar resultados evaluaciones	18.	Calcular calificación de aportes parciales		
19.	Analizar resultados evaluaciones	19.	Entregar calificaciones a Evaluación		
20.	Elaborar informe evaluación kdts.	20.	Procesar calificaciones de exámenes y aportes		
21.	Analizar resultados de rendimiento docente en capacitaciones	21.	Revisar calificaciones con cadetes		
22.	Analizar resultados de seguimiento a la aplicación de los contenidos de capacitación	22.	Resolver reclamos		
23.	Elaborar informe de seguimiento a la aplicación de los contenidos de capacitación				
24.	Procesar datos de asistencia				
25.	Analizar resultados de inspecciones, evaluaciones de kdts, asistencia y seguimiento a la aplicación de capacitación				
26.	Elaborar informe final de evaluación docente				
27.	Revisar y aprobar informe final				
28.	Archivar informe de evaluación				

Cuadro 14. Actividades clave del proceso de Investigación

#	Planificación de Proyectos de Grado	#	Desarrollo de Proyectos de Grado	#	Defensa de Proyectos de Grado
1.	Revisar marco legal	1.	Impartir orientación metodológica	1.	Determinar si los kdts. se encuentran en condiciones de presentarse a pre defensa del proyecto
2.	Revisar plan del año anterior	2.	Asesorar en el desarrollo del proyecto	2.	Organizar tribunales de pre defensa de proyectos
3.	Determinar objetivos a alcanzar, mecanismos para lograrlos y aspectos a considerar	3.	Reunión directores, codirectores, kdts	3.	Elaborar cronograma de pre defensa de proyectos
4.	Elaborar cronograma para desarrollo de proyectos de grado	4.	Legalizar documentos de avance de proyecto	4.	Revisar cronograma de pre defensa de proyectos
5.	Estructurar plan para desarrollo de proyectos de investigación	5.	Compilar documentación para legalizarla	5.	Aprobar cronograma de pre defensa de proyectos
6.	Revisar plan para desarrollo de proyectos de investigación			6.	Cumplir pre defensa de proyectos
7.	Aprobar plan			7.	Compilar documentación necesaria
8.	Solicitar alternativas de temas de investigación a docentes e instructores			8.	Determinar si los kdts. deben presentarse a defensa del proyecto
9.	Plantear alternativas de temas de investigación			9.	Organizar tribunales para defensa de proyectos
10.	Analizar alternativas presentadas			10.	Elaborar cronograma para defensa de proyectos
11.	Elegir alternativas viables			11.	Revisar cronograma de defensa de proyectos
12.	Presentar alternativas a kdts. de IV CM para que las elijan o planteen opciones en un plazo determinado			12.	Aprobar cronograma de defensa de proyectos
13.	Asignar directores entre el personal de Oficiales que cumple requisitos según temas de proyecto			13.	Compilar documentación necesaria
14.	Asignar codirectores entre el personal de docentes según temas de proyecto			14.	Cumplir defensa de proyectos
15.	Elaborar listado de kdts, temas, directores y codirectores			15.	Planificar ceremonia de incorporación de Licenciados en Ciencias Militares
16.	Planificar reuniones conjuntas de kdts, directores y codirectores			16.	Aprobar plan para ceremonia de incorporación
17.	Estructurar plan para elaborar proyectos de grado			17.	Realizar ceremonia de incorporación
18.	Revisar y aprobar plan				
19.	Aprobar plan				

Elaboración: María Judith Villegas

4.2.4.2 Investigar los tiempos requeridos por actividad

Para conocer los tiempos en que se ejecutan las actividades se procedió a investigar los datos necesarios sobre lo siguiente:

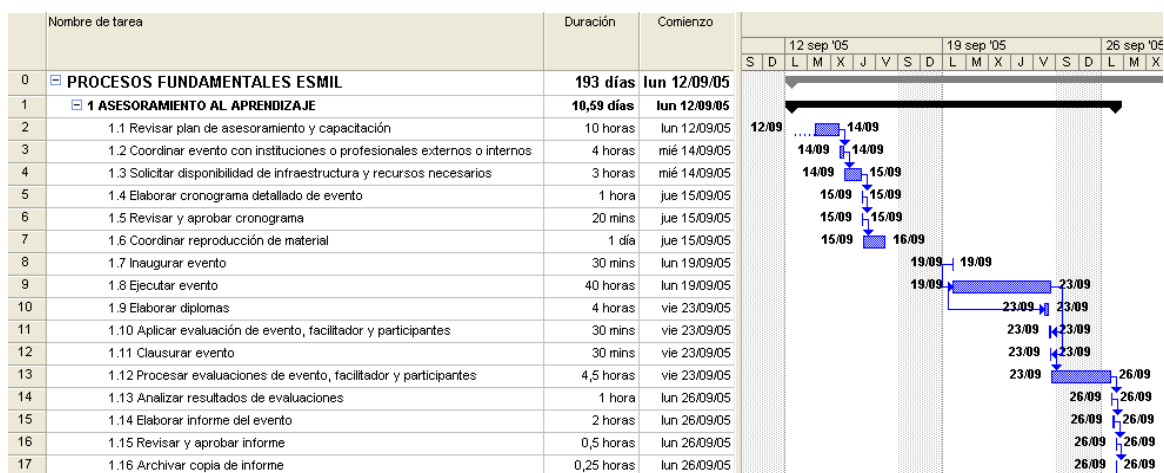
- ⇒ Fechas de inicio y finalización de las actividades correspondiente a la ejecución del ciclo
- ⇒ Tiempos necesarios para ejecutar cada tarea
- ⇒ Secuencia y vinculación de tareas, actividades y procesos
- ⇒ Periodicidad con que se cumplen algunas tareas, actividades y procesos.

El tiempo necesario para realizar las tareas, su periodicidad, secuencia y vinculación se encuentran en la documentación del Plan General de Enseñanza que contiene un cronograma general, cronogramas por curso, distributivos de tiempo anual y otros documentos cronológicos que proporcionan la información requerida.

Una vez establecidos y organizados estos datos se recurrió al programa MS Project, ⁴⁰ para introducirlos y procesarlos, obteniendo fechas de inicio y de finalización de cada actividad y proceso, así como la duración total del ciclo.

El Cuadro 15 presenta tiempos, secuencia y vinculación de las tareas de la actividad clave Asesoramiento al Aprendizaje mediante un diagrama de Gantt que detalla tareas, duración, fechas de inicio y de finalización para cada una y los tiempos de cada tarea en una actividad clave.

Cuadro15. Información sobre tiempos, secuencia y vinculación de tareas



Elaboración: María Judith Villegas

⁴⁰ Microsoft Project 2003. Programa para administración y seguimiento de proyectos

4.2.4.3 Investigar el trabajo requerido

El trabajo consiste en las tareas que realizan las personas, ellas constituyen el corazón de toda institución y en el caso particular de la ESMIL, son quienes llevan a cabo la misión de formar a los Oficiales de la Fuerza Terrestre.

En el ítem *4.2.3.1 Talento Humano* del presente trabajo, se detalla el personal que participa en la ejecución de los procesos misionales de acuerdo a la dependencia en la que trabajan. Estos datos constituyen el punto de partida para obtener información sobre el trabajo requerido para el cumplimiento de las actividades y procesos. Se procedió a establecer tareas y operaciones que cumple cada una de las personas como parte de las actividades. Con estos datos se logra determinar el tiempo de dedicación de las personas a cada una de las actividades y procesos y por lo tanto el tiempo total de trabajo que requieren dichas actividades y procesos o partes específicas de ellos.

Esta investigación se realizó con base a cronogramas, distributivos de tiempo por área y por asignatura, distribución de trabajo, horarios semanales de clase para profesores e instructores, aplicación de métodos de observación y realización de entrevistas.

Como resultado de este trabajo con las personas ejecutoras de tareas y actividades se logró identificar el tiempo que cada una dedica a las tareas que están en el ámbito de su competencia.

Una vez organizados todos estos datos, se los introdujo en Project a fin de procesarlos para obtener el tiempo de trabajo total de actividades y procesos.

El Cuadro 16 ejemplifica el tiempo de trabajo para las tareas de la actividad clave Asesoramiento al Aprendizaje según el tiempo que dedica cada persona a las actividades del proceso.

4.2.4.4 Determinar empleo de recursos materiales

Los recursos materiales se asignan a las actividades mediante una distribución proporcional a su uso en las tareas. Esta asignación es importante para luego obtener los costos de los recursos materiales en el cumplimiento de cada tarea, actividad y proceso. El Cuadro 17 muestra un ejemplo de adjudicación de recursos.

Cuadro 16. Tiempo de trabajo de tareas para su actividad clave

Nombre de tarea	Trabajo	Detalles	12 sep '05					
			L	M	X	J	V	
PROCESOS FUNDAMENTALES ESMIL								
ASESORAMIENTO AL APRENDIZAJE	80,53 horas							
Revisar plan de asesoramiento y capacitación	4 horas	Trab.	0h	3,2h	6,8h	6,28h	1,17h	
Coord. acad.	4 horas	Trab.	0h	3,2h	0,8h			
Coordinar evento con instituciones o profesionales	4 horas	Trab.			4h			
Coord. acad.	2 horas	Trab.			2h			
Secretaría Plan. Acad.	2 horas	Trab.			2h			
Solicitar disponibilidad de infraestructura y recurso	3 horas	Trab.			2h	1h		
Coord. acad.	1,5 horas	Trab.			1h	0,5h		
Secretaría Plan. Acad.	1,5 horas	Trab.			1h	0,5h		
Elaborar cronograma detallado de evento	1 hora	Trab.				1h		
Coord. acad.	0,5 horas	Trab.				0,5h		
Secretaría Plan. Acad.	0,5 horas	Trab.				0,5h		
Revisar y aprobar cronograma	0,33 horas	Trab.				0,33h		
Jefe Dept. Planificación	0,33 horas	Trab.				0,33h		
Coordinar reproducción de material	5,12 horas	Trab.				3,95h	1,17h	
Aman. Planific.	1,12 horas	Trab.				1,12h		
Secretaría Plan. Acad.	4 horas	Trab.				2,83h	1,17h	
Nombre de tarea	Trabajo	Detalles	19 sep '05					
			L	M	X	J	V	
Inaugurar evento	1,5 horas	Trab.	1,5h					
Director	0,5 horas	Trab.	0,5h					
Subdirector	0,5 horas	Trab.	0,5h					
Jefe Dept. Planificación	0,5 horas	Trab.	0,5h					
Ejecutar evento	30,83 horas	Trab.	11,33h	5,03h	5,03h	5,03h	4,4h	
Coord. acad.	2,08 horas	Trab.	2,08h					
Docentes CGFT	8,18 horas	Trab.	1,68h	1,68h	1,68h	1,68h	1,47h	
Instructores	8,18 horas	Trab.	1,68h	1,68h	1,68h	1,68h	1,47h	
Conferencistas	2,15 horas	Trab.	2,15h					
Entrenadores CGFT	8,18 horas	Trab.	1,68h	1,68h	1,68h	1,68h	1,47h	
Secretaría Plan. Acad.	2,08 horas	Trab.	2,08h					
Elaborar diplomas	4 horas	Trab.					4h	
Coord. acad.	2 horas	Trab.					2h	
Secretaría Plan. Acad.	2 horas	Trab.					2h	
Aplicar evaluación de evento, facilitador y participantes	0,5 horas	Trab.					0,5h	
Coord. acad.	0,25 horas	Trab.					0,25h	
Secretaría Plan. Acad.	0,25 horas	Trab.					0,25h	
Clausurar evento	0,5 horas	Trab.					0,5h	
Director	0,17 horas	Trab.					0,17h	
Subdirector	0,17 horas	Trab.					0,17h	
Jefe Dept. Planificación	0,17 horas	Trab.					0,17h	
Procesar evaluaciones de evento, facilitador y participantes	18 horas	Trab.					5h	
Secretaría Plan. Acad.	3 horas	Trab.					0h	
Aman. I Cía	3 horas	Trab.					1h	
Aman. II Cía	3 horas	Trab.					1h	
Aman. III Cía	3 horas	Trab.					1h	
Aman. IV Cía	3 horas	Trab.					1h	
Aman. EEFF	3 horas	Trab.					1h	
Nombre de tarea	Trabajo	Detalles	26 sep '05					
			L	M	X	J	V	
Analizar resultados de evaluaciones	5 horas	Trab.	5h					
Coord. acad.	1 hora	Trab.	1h					
Cmdt. I Cía	1 hora	Trab.	1h					
Cmdt. II Cía	1 hora	Trab.	1h					
Cmdt. III Cía	1 hora	Trab.	1h					
Cmdt. IV Cía	1 hora	Trab.	1h					
Elaborar informe del evento	2 horas	Trab.	2h					
Coord. acad.	1 hora	Trab.	1h					
Secretaría Plan. Acad.	1 hora	Trab.	1h					
Revisar y aprobar informe	0,5 horas	Trab.	0,5h					
Jefe Dept. Planificación	0,5 horas	Trab.	0,5h					
Archivar copia de informe	0,25 horas	Trab.	0,25h					
Aman. Planific.	0,25 horas	Trab.	0,25h					

Elaboración: María Judith Villegas

Cuadro 17. Asignación de recursos materiales

Nombre del recurso	Trabajo	Detalles	14 nov '05				
			L	M	X	J	V
<input type="checkbox"/> Papel	655,2	Trabajo	4,39	4,39	4,39	4,39	4,39
<i>ASESORAMIENTO A ÍNTER APRENDIZAJE</i>	1	Trabajo					
<i>PLANIFICACIÓN MICRO CURRICULAR</i>	28	Trabajo	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
<i>APLICACIÓN DEL CURRÍCULO</i>	112	Trabajo	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
<i>GESTIÓN DE CALIDAD</i>	20	Trabajo	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
<i>EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES</i>	450	Trabajo	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
<i>ESTADÍSTICA</i>	2	Trabajo					
<i>SEGUIMIENTO A CURRÍCULO</i>	10	Trabajo	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
<i>DESARROLLO DE PROYECTOS DE GRADO</i>	15	Trabajo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>EVALUACIÓN DOCENTE</i>	10	Trabajo					
<i>DEFENSA DE PROYECTOS DE GRADO</i>	5	Trabajo					
<i>PLANIFICACIÓN MESO CURRICULAR</i>	2	Trabajo					
<i>PLANIFICACIÓN ASESORAMIENTO A APRENDIZ</i>	0,2	Trabajo					
<input type="checkbox"/> Toner impresora	69	Trabajo	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
<i>PLANIFICACIÓN MICRO CURRICULAR</i>	2	Trabajo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>APLICACIÓN DEL CURRÍCULO</i>	56	Trabajo	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
<i>GESTIÓN DE CALIDAD</i>	4	Trabajo	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<i>EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES</i>	2	Trabajo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>ESTADÍSTICA</i>	1	Trabajo					
<i>DESARROLLO DE PROYECTOS DE GRADO</i>	3	Trabajo	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<i>EVALUACIÓN DOCENTE</i>	1	Trabajo					

Elaboración: María Judith Villegas

4.2.4.5 Calcular costos

Para el cálculo de costos, se procesa la información descrita en los ítems anteriores, investigando los costos de cada elemento. En el caso de talento humano se recopiló sueldos del personal y para recursos materiales se investigó el costo que cada uno de ellos representa.

Una vez recogidos estos datos se los organizó e ingresó en Project para procesarlos. De acuerdo a los costos de recursos y según su asignación a cada actividad, se obtiene costos individuales por tarea, actividad, proceso y un costo global de todo el ciclo.

Es importante indicar que todos los datos sobre costos que se presentan durante el desarrollo del trabajo están representados en unidades de porcentaje, con respecto a una cifra total específica, que en la mayoría de casos es el costo total de la actividad. Se asume esta modalidad de cálculo porque al tratar con cifras relativas se facilitan las comparaciones, como se explica en el *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*. Por otro lado, se usa porcentajes para garantizar la confidencialidad de los datos, exigida por la Institución.

El Cuadro 18 presenta costos por tareas de Asesoramiento al Aprendizaje representados como porcentajes del costo total de la actividad, donde:

% Cto A: Porcentajes del costo total de la actividad

Cuadro 18. Costo de actividad clave según el costo de sus tareas

ACTIVIDAD Y SUS TAREAS	% COSTO
ASESORAMIENTO A ÍNTER APRENDIZAJE	100,000%
Revisar plan de asesoramiento y capacitación	0,848%
Coordinar evento con instituciones o profesionales externos o internos	0,401%
Solicitar disponibilidad de infraestructura y recursos necesarios	0,568%
Elaborar cronograma detallado de evento	0,207%
Revisar y aprobar cronograma	0,009%
Coordinar reproducción de material	0,100%
Inaugurar evento	0,090%
Ejecutar evento	78,674%
Elaborar diplomas	0,050%
Aplicar evaluación de evento, facilitador y participantes	0,012%
Clausurar evento	0,090%
Procesar evaluaciones de evento, facilitador y participantes	0,313%
Analizar resultados de evaluaciones	0,492%
Elaborar informe del evento	0,378%
Revisar y aprobar informe	0,014%
Archivar copia de informe	0,002%

Elaboración: María Judith Villegas

4.2.4.6 Costos de conformidad, acciones preventivas, de evaluación y correctivas

Para obtener los costos de conformidad se extrae los resultados de los cálculos generados para tareas específicas involucradas en la conformidad identificada. De igual manera se procede para acciones preventivas, correctivas y de evaluación. El Cuadro 18 presenta los costos de conformidad para el proceso de Planificación Educativa, ejemplificando la manera cómo se presentan estos costos para las actividades clave. La nomenclatura usada es la siguiente:

Cód AP: Código asignado a la acción preventiva

%AP: Porcentaje del costo de la acción preventiva sobre el costo total de acciones preventivas.

%CtoA: Porcentaje del costo de la actividad en relación al costo total de actividades

%AP/CF: Porcentaje del costo de la acción preventiva sobre el Costo de Conformidad

Cuadro 19. Costo de acciones preventivas. Proceso Planificación

No Conformidad	Cód. AP	Acción Preventiva	%AP	%CtoA	%AP/COP
Incumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	1.1.AP	Elaborar lista de chequeo que contemple normas, requisitos y lineamientos para que el PGE cumpla con cada uno de ellos	6,24%	40,46%	0,30%
Plan de clase incumple especificaciones de tiempo requerido	1.2.AP	Elaborar instructivos para docentes e instructores que indiquen claramente especificaciones, recursos y tiempo	5,45%	2,67%	0,26%
Plan no considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	1.3.AP	Definir parámetros que permitan identificar claramente necesidades de capacitación	4,84%	89,06%	0,23%

4.3 SISTEMA DE COSTOS DE CALIDAD

El sistema de costos de calidad que plantea el presente proyecto define un procedimiento organizado en forma sistémica para lograr su propósito, apoyado en el diseño de instrumentos y con la ayuda de herramientas informáticas para facilitar el tratamiento de la información y crear plantillas para su uso futuro.

Es así que en primer lugar se organiza los datos sobre diferentes elementos que intervienen en los costos de calidad, los cuales se convierten en la materia prima o **entradas** del sistema.

Posteriormente se somete a esos datos a un **procesamiento** para generar información primaria que está constituida básicamente por costos de calidad y no calidad.

Esta información primaria es organizada para establecer comparaciones, variaciones y cálculos en forma numérica y en forma gráfica, lo cual se convierte en los **resultados del sistema**.

Los resultados son sometidos a un proceso de **análisis** que revela la orientación de la Institución en cuanto a las acciones que toma en el área de la calidad, sus efectos en los costos de la calidad y en los costos de la mala calidad.

Como consecuencia del análisis, se tiene el conocimiento suficiente para elaborar **conclusiones de diagnóstico** sobre el funcionamiento actual de los procesos en el ámbito de la calidad.

Con base al diagnóstico se elaboran **recomendaciones** sobre las acciones a tomar en relación con las inversiones en calidad y de qué manera optimizarlas para cumplir la misión y objetivos institucionales.

El sistema de costos de calidad está estructurado sistemáticamente de la manera descrita anteriormente y contiene los elementos referidos en *4.2 Identificación y Definición de Costos*. Estos elementos se agrupan en: entradas, procesamiento y resultados del sistema, incluyendo además, los procesos de: análisis, diagnóstico y recomendaciones, como lo ilustra la Figura 24.

Figura 24. Estructura del Sistema de Costos de Calidad de la ESMIL



Elaboración: María Judith Villegas

4.3.1 ENTRADAS DEL SISTEMA

Las entradas del sistema de costos de calidad son datos sobre el trabajo que realiza la Institución para cumplir su misión y objetivos. Estos datos son fundamentales para el sistema, pues su confiabilidad determina la validez del sistema para emitir información valiosa.

La recopilación de datos de entrada empieza con la identificación de procesos, actividades clave; tareas, fechas, tiempos, secuencia, periodicidad y vinculación de tareas, actividades y procesos; recursos, sus costos y asignación; conformidad y no conformidad; acciones preventivas, correctivas y de evaluación que se toman para enfrentar las posibles no conformidades. A continuación se detalla los datos:

- ⇒ Procesos
- ⇒ Actividades clave de los procesos
- ⇒ Tareas de las actividades clave
- ⇒ Fechas importantes en la ejecución del ciclo

- ⇒ Tiempos necesarios para cumplir cada tarea
 - ⇒ Secuencia y vinculación de tareas, actividades y procesos
 - ⇒ Talento humano
 - ⇒ Recursos materiales
 - ⇒ Asignación de talento humano a las tareas
 - ⇒ Asignación de recursos materiales a las tareas
 - ⇒ Sueldos del personal
 - ⇒ Costos de los recursos materiales
 - ⇒ Actividades preventivas
 - ⇒ Tareas de las actividades preventivas
 - ⇒ Asignación de talento humano a tareas de actividades preventivas
 - ⇒ Asignación de recursos materiales a tareas de actividades preventivas
 - ⇒ Actividades de evaluación
 - ⇒ Tareas de las actividades de evaluación
 - ⇒ Asignación de talento humano a tareas de actividades de evaluación
 - ⇒ Actividades correctivas
 - ⇒ Tareas de las actividades correctivas
 - ⇒ Asignación de talento humano a tareas de actividades correctivas
 - ⇒ Asignación de recursos materiales a tareas de actividades correctivas
 - ⇒ Es importante resaltar que de esta lista, los datos relacionados con procesos, actividades clave y sus tareas forman parte de la estructura permanente del sistema. Si se realizan modificaciones a estos datos, éstas serán esporádicas, de acuerdo a las revisiones que se realicen a nivel Institucional.
- Los datos sobre acciones preventivas, correctivas y de evaluación se modificarán según los resultados periódicos del sistema de costos de calidad y su evolución. Los datos que se refieren a fechas importantes en el desenvolvimiento de la Institución, así como algunas duraciones de tareas se renuevan con cada período e incluso durante el transcurso del mismo. También varían los recursos y sus costos, pues en el caso de los recursos materiales varían en su uso y su precio. El talento humano cambia en lo que respecta al personal militar, ya que cada año se renuevan en porcentajes cercanos al 50%.

4.3.1.1 Instrumentos para recolección de datos

Para tener un conjunto de datos de entrada válidos, es importante diseñar instrumentos que permitan recopilar esos datos de la manera más confiable, ya que la exactitud de los costos depende de los datos originales.

Por ello la estructura de los instrumentos debe cumplir con ciertas características que los instrumentos diseñados para el sistema no incluyen elementos ambiguos, tratan de ser claros en la nomenclatura y sencillos en el vocabulario, así como de explicar detalladamente los datos que deben registrarse en cada ítem.

Estos instrumentos de recopilación de información son los siguientes:

⇒ Instrumento 01. Descripción de tareas.

⇒ Instrumento 02. Elementos de costos de calidad de actividades clave

4.3.1.1.1. Instrumento 01. Descripción de tareas

Para cada actividad clave recopila el detalle de tareas, sus tiempos, frecuencia, talento humano que interviene, tiempo que cada persona dedica a las tareas y recursos utilizados.

4.3.1.1.2. Instrumento 02. Elementos de costos de calidad de actividades clave

Recopila información de conformidad, acciones preventivas, correctivas, de evaluación y su respectivo uso de talento humano y recursos materiales.

Las Figuras 25 y 26 ilustran los instrumentos y el *Anexo 4. Instructivos para uso de instrumentos diseñados para el sistema* la guía para llenarlos.

Figura 25. Instrumento 01. Descripción de tareas



INSTRUMENTO 01 DESCRIPCIÓN DE TAREAS



Tareas son las acciones necesarias para realizar las transformaciones que tiene lugar en los procesos. Cada tarea se realiza en un tiempo específico y con una periodicidad o frecuencia de actividades. Cada tarea requiere la participación de personas que cumplen diferentes funciones y asignan tiempos a las tareas. Para la realización de las tareas se necesita contar con recursos que se utilizan en diferentes proporciones en la ejecución de la tarea.

Nombre:	Función:
Proceso:	Actividad clave:
	Dónde se entrega el resultado:

No.	Descripción de tareas	Tiempo por tarea	Frecuencia	Personas involucradas en realizar la tarea	Tiempo por persona	Recursos
	Declaro en detalle y en cada línea las tareas necesarias para cumplir la actividad clave	Tiempo que realmente se dedica a hacer cada tarea	Número de veces que se realiza la tarea en un periodo de tiempo	Función que cumple en la ESAML la persona que realiza la tarea	Tiempo que se dedica una persona a hacer cada tarea	Recursos materiales como sumarios, material de oficina o servicios básicos como electricidad, agua.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Elaboración: María Judith Villegas

Figura 26. Instrumento 02. Descripción de actividades clave



INTRUMENTO 02 ELEMENTOS DE COSTOS DE CALIDAD DE ACTIVIDADES CLAVE



Tareas son las acciones necesarias para realizar las transformaciones que tiene lugar en los procesos. Cada tarea se realiza en un tiempo específico y con una periodicidad o frecuencia definidas. Cada tarea requiere la participación de personas que cumplen diferentes funciones y asignan tiempos a las tareas. Para la realización de las tareas se necesita contar con recursos que se utilizan en diferentes proporciones en la ejecución de la tarea

Nombre:	Departamento:
Proceso:	Sección:
Función:	Actividad clave:

Conformidad	Acción Preventiva	Personas involucradas	Recursos	Acción de evaluación	Personas involucradas	Recursos	Acción de correctiva	Personas involucradas	Recursos
Descripción de las condiciones que debe tener el proceso dentro de las cuales se considera un desempeño óptimo del mismo	Actividades que deben cumplirse para prevenir la presencia de problemas o no conformidades en el transcurso del proceso	Función que cumple en la ESMIL la persona que realiza la tarea	Recursos materiales como suministros, material didáctico o servicios básicos como electricidad, agua.	Cómo evaluar el proceso a fin de detectar no conformidades	Función que cumple en la ESMIL la persona que realiza la tarea	Recursos materiales como suministros, material didáctico o servicios básicos como electricidad, agua.	Actividades que deben cumplirse para reducir problemas o no conformidades en el transcurso del proceso	Función que cumple en la ESMIL la persona que realiza la tarea	Recursos materiales como suministros, material didáctico o servicios básicos como electricidad, agua.

Elaboración: María Judith Villegas

4.3.1.2 Herramienta de apoyo para entrada de datos

El sistema de costos de calidad necesita el uso de herramientas de apoyo que permitan manejar los datos y facilitar su procesamiento para transformarlos en información útil que permita analizar la mejor manera de realizar las inversiones en calidad.

Para procesar las entradas al sistema, es necesario contar con una herramienta que maneje elementos jerárquicamente organizados como son los procesos con sus correspondientes actividades clave y éstas a su vez con sus respectivas tareas y sus tiempos de duración. De igual manera con actividades preventivas, de evaluación y correctivas y sus respectivas tareas.

La herramienta que cumple estos requerimientos es el programa para gestión de proyectos Microsoft Project, que es un paquete de uso generalizado y forma parte de Microsoft Office. El propósito de usar Project es el de crear un modelo del funcionamiento de los procesos fundamentales de la ESMIL a través de la estructuración de actividades clave, tareas, duraciones, secuencias, vinculación, periodicidad de la introducción de datos importantes del desempeño de un periodo académico.

El modelo creado de esta manera, tiene la capacidad de ajustarse según las condiciones particulares que se presente en cada período lectivo, mediante el cambio únicamente de los datos propios de cada año académico.

4.3.2 PROCESAMIENTO DE DATOS DEL SISTEMA

El procesamiento que realiza el sistema de costos de calidad parte de los datos anteriores, los somete a operaciones para generar información susceptible de ser analizada, convirtiéndolos en una primera aproximación para obtener los productos del sistema.

La información procesada determina tiempos de trabajo de talento humano, uso de recursos materiales y el producto importante de esta fase, que constituyen los datos de costo de tareas, actividades y procesos, acciones preventivas, de evaluación y correctivas.

A continuación se lista esta información:

- ⇒ Tiempo de trabajo por tareas y actividades clave
- ⇒ Recursos materiales empleados por actividades clave

- ⇒ Costos incurridos por tareas y actividades clave
- ⇒ Tiempo de trabajo por tareas y actividades de prevención
- ⇒ Recursos materiales empleados por actividades de prevención
- ⇒ Costos incurridos por tareas y actividades de prevención
- ⇒ Tiempo de trabajo por tareas y actividades de evaluación
- ⇒ Recursos materiales empleados por actividades de evaluación
- ⇒ Costos incurridos por tareas y actividades de evaluación
- ⇒ Tiempo de trabajo por tareas y actividades de corrección
- ⇒ Recursos materiales empleados por actividades de corrección
- ⇒ Costos incurridos por tareas y actividades de corrección

4.3.2.1 Herramientas de apoyo para procesamiento de datos

Se debe contar con la capacidad de calcular tiempos de actividades en función de la duración de tareas; de manejar datos sobre diferentes tipos de recursos; realizar su asignación a las tareas en las que intervienen y de acuerdo a esta asignación obtener costos de tareas y actividades.

Project se especializa en este tipo de operaciones y por ello, se complementa la estructura del modelo creado, con los datos sobre costos de recursos. De igual manera, el modelo permite el cambio de estos datos para períodos futuros, una vez que se articularon sistemáticamente el Project.

Por otro lado, es necesario procesar datos emitidos por el modelo de Project en fórmulas específicas definidas para el cálculo de indicadores. La herramienta utilizada con este propósito es la hoja electrónica Microsoft Excel, que también forma parte de Microsoft Office y es un paquete informático de conocimiento extendido y de fácil uso. En Excel se elaboró una plantilla con las fórmulas necesarias para indicadores y aplicar su resultado a los costos de no conformidades del sistema.

4.3.3 RESULTADOS DEL SISTEMA

El resultado que genera el sistema se obtiene sobre la base de cálculos específicos que permiten estudiar las características, tendencias, casos relevantes, situaciones críticas identificadas en la información obtenida como producto del procesamiento de datos.

Se realiza una compilación y resumen de los costos de cada elemento del sistema

de costos de calidad y se establece relaciones mediante su representación grafica en porcentajes, a fin de obtener una representación directa de la realidad. También se realiza el cálculo de indicadores del sistema de costos de calidad como la inversión total en costos de calidad, la inversión parcial en cada elemento, la relación costo – beneficio del sistema de costos de calidad.

La siguiente lista detalla los resultados del sistema:

- ⇒ Comparación porcentual entre los costos de calidad en forma global.
- ⇒ Comparación porcentual entre los costos de calidad por procesos
- ⇒ Comparación porcentual entre los costos de calidad por actividades
- ⇒ Cálculo del indicador de inversión total en costos de calidad.
- ⇒ Cálculo del indicador de inversión parcial en cada elemento de calidad
- ⇒ Cálculo del indicador de costo – beneficio del sistema de costos de calidad

4.3.3.1 Herramientas de apoyo para obtención de resultados

Los cálculos, variaciones y relaciones de proporcionalidad entre costos requieren una herramienta que tenga versatilidad para recibir datos desde Project. Es necesario estructurar estos datos en cuadros que contengan la evolución de la situación de los costos de calidad a través de períodos de tiempo específico.

Se requiere resumir la información relevante y representarla a través de gráficos que ilustren el significado del procesamiento numérico en forma clara, permitiendo evidenciar variaciones y relaciones. Los indicadores deben calcularse totalizando y resumiendo la información obtenida.

La herramienta que soluciona estos requerimientos de mejor manera es la hoja electrónica Microsoft Excel, en donde se ha definido plantillas en formatos numéricos y de gráficos para el reporte de la situación del sistema de costos de calidad de la ESMIL.

4.3.3.2 Instrumentos para el reporte de información

El diseño de los instrumentos para reporte de información es un factor muy importante del sistema de costos de calidad ya que su estructura debe presentar datos completamente comprensibles para quienes los reciben, generando un efecto positivo en ellos, convirtiéndose de esta manera en un factor de estímulo para tomar las acciones necesarias.

Se diseñaron documentos que resumen la información relevante en cifras, con la

ayuda de representaciones gráficas en barras, donde el eje de las abscisas representa: elementos de los costos de calidad, procesos o actividades. Con esto se pretende presentar visualmente la información a fin de que se aprecie en forma clara la situación de los costos de calidad de la Institución y se asimile rápidamente su significado, con la intención de generar interés para colaborar en la reducción de los gastos ocasionados por la mala calidad.

Un aspecto fundamental en el diseño de los informes del sistema son las necesidades de información de quienes reciben el reporte y cómo lo van a utilizar. Es así que se cuenta con reportes dirigidos a la alta dirección y los dirigidos a los dueños de los procesos y a su personal.

Los instrumentos diseñados para reporte de información mencionados han sido diseñados en tres formatos que son los siguientes:

- ⇒ Instrumento 03. Resumen general de costos de calidad
- ⇒ Instrumento 04. Resumen de costos de calidad por procesos
- ⇒ Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades clave
- ⇒ Instrumento 06. Resumen general de indicadores

4.3.3.2.1. Instrumento 03. Resumen general de costos de calidad:

Sintetiza información condensada de los costos de calidad, considerando a la Institución en forma global.

4.3.3.2.2. Instrumento 04. Resumen de costos de calidad por procesos

Reúne información unificada de los costos de calidad, considerando a los procesos misionales de la Institución en forma individual.

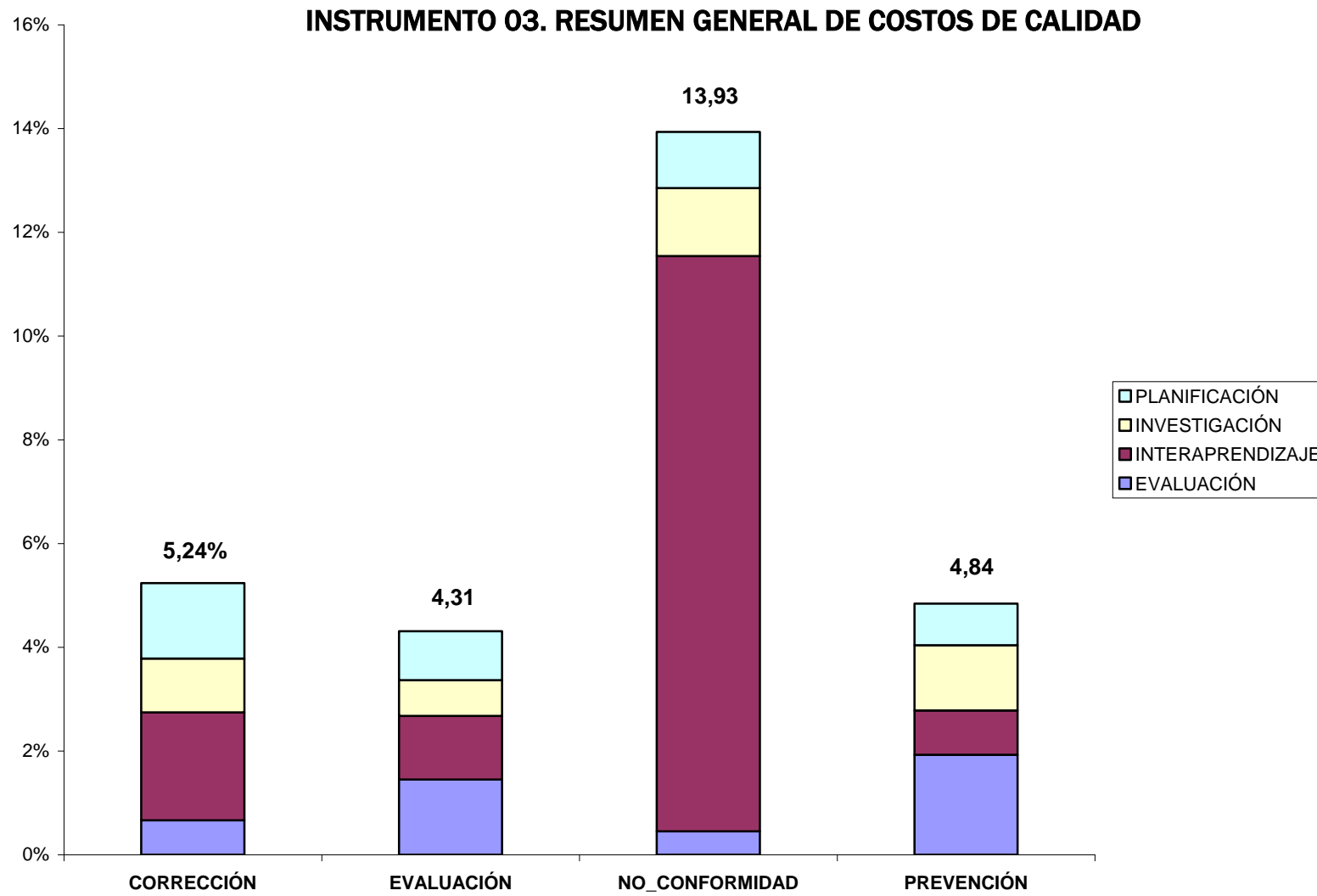
4.3.3.2.3. Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades clave

Presenta información detallada de los costos de calidad a nivel de cada actividad clave. Se presenta la información individualmente en un reporte por cada caso.

4.3.3.2.4. Instrumento 06. Resumen general de indicadores

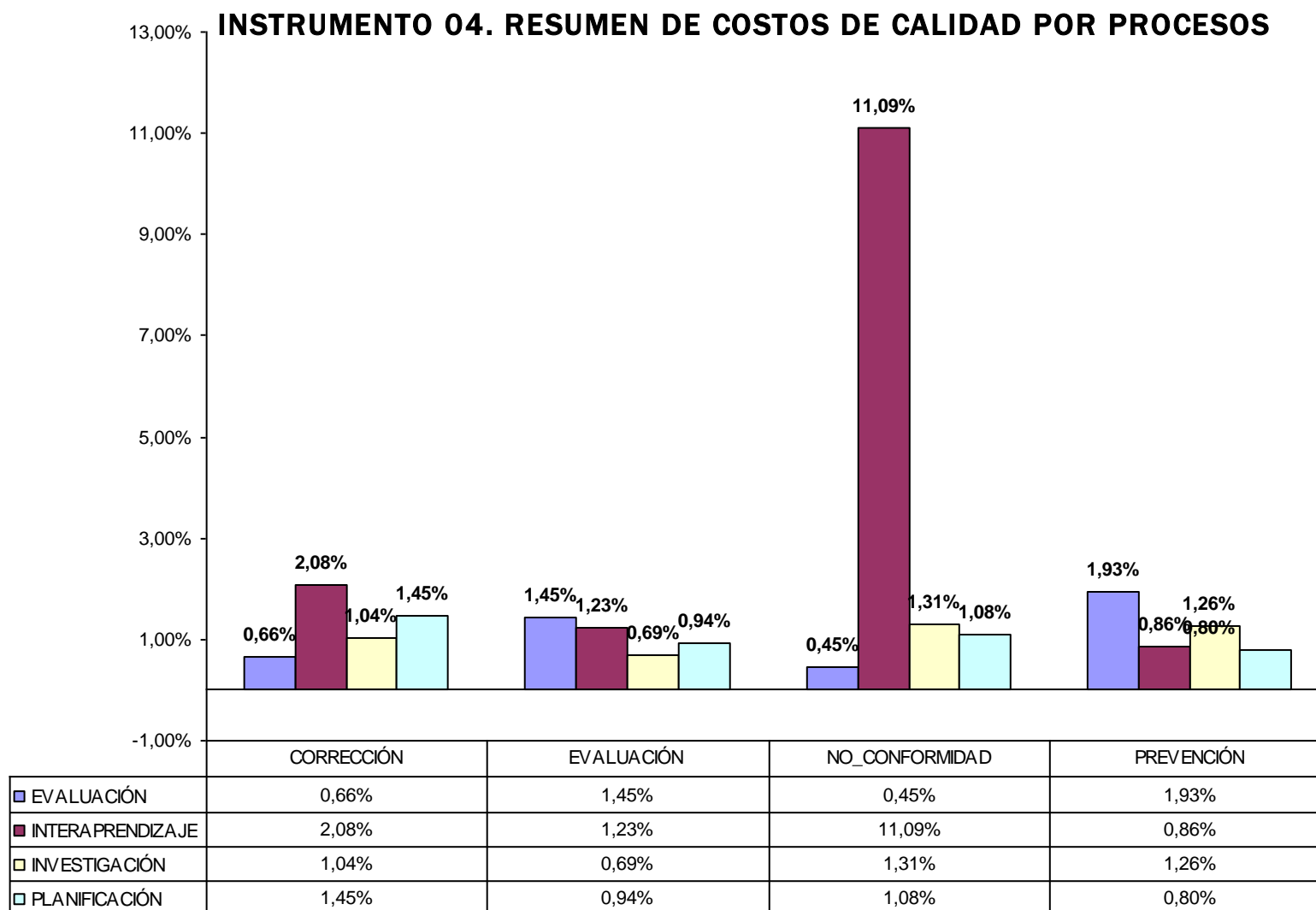
Ilustra la información obtenida del cálculo de los indicadores de costos de calidad. Las Figuras 27, 28, 29 y 30 presentan estos instrumentos.

Figura 27. Instrumento 03. Resumen de costos de calidad



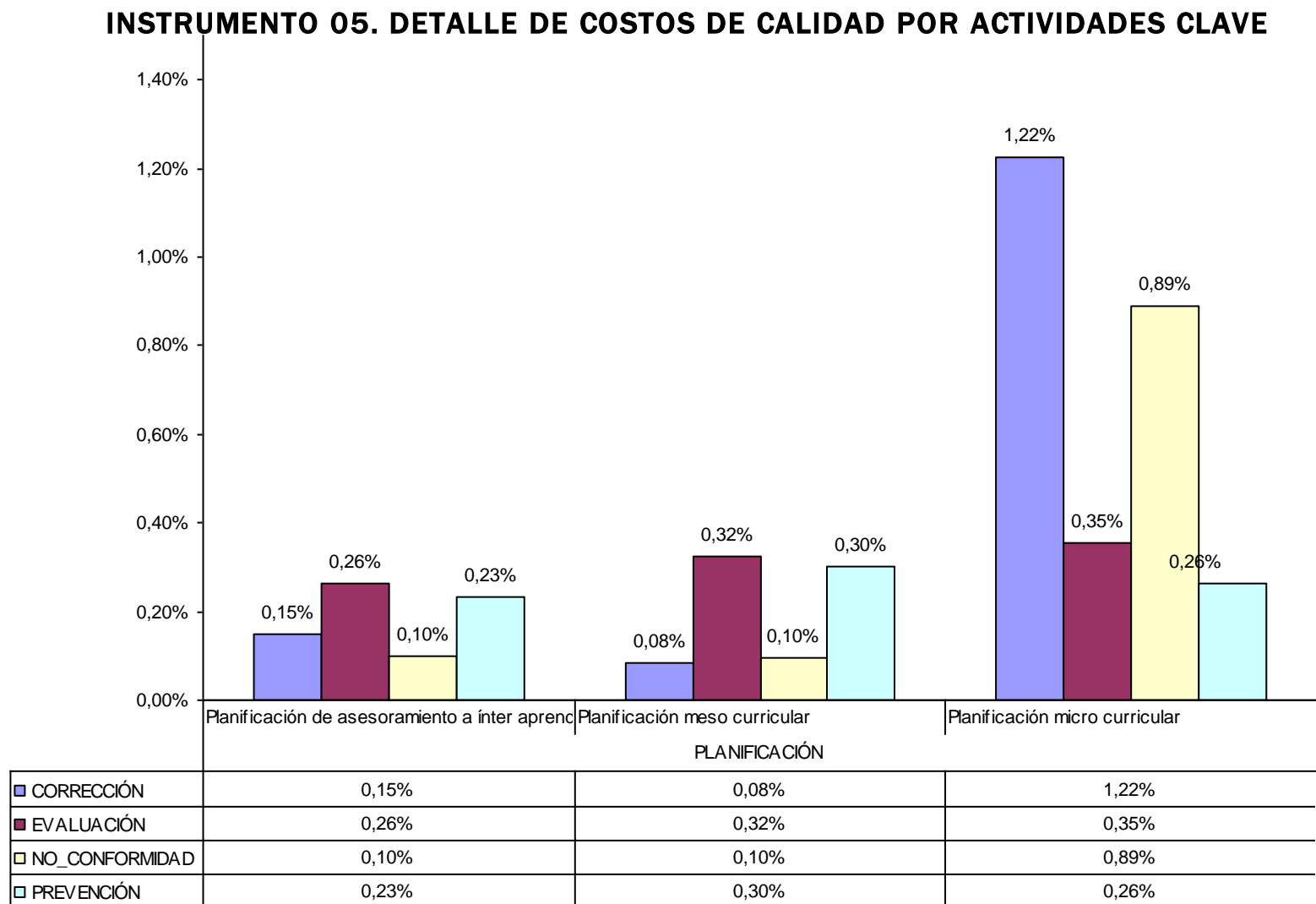
Elaboración: María Judith Villegas

Figura 28. Instrumento 04. Resumen de costos de calidad por procesos



Elaboración: María Judith Villegas

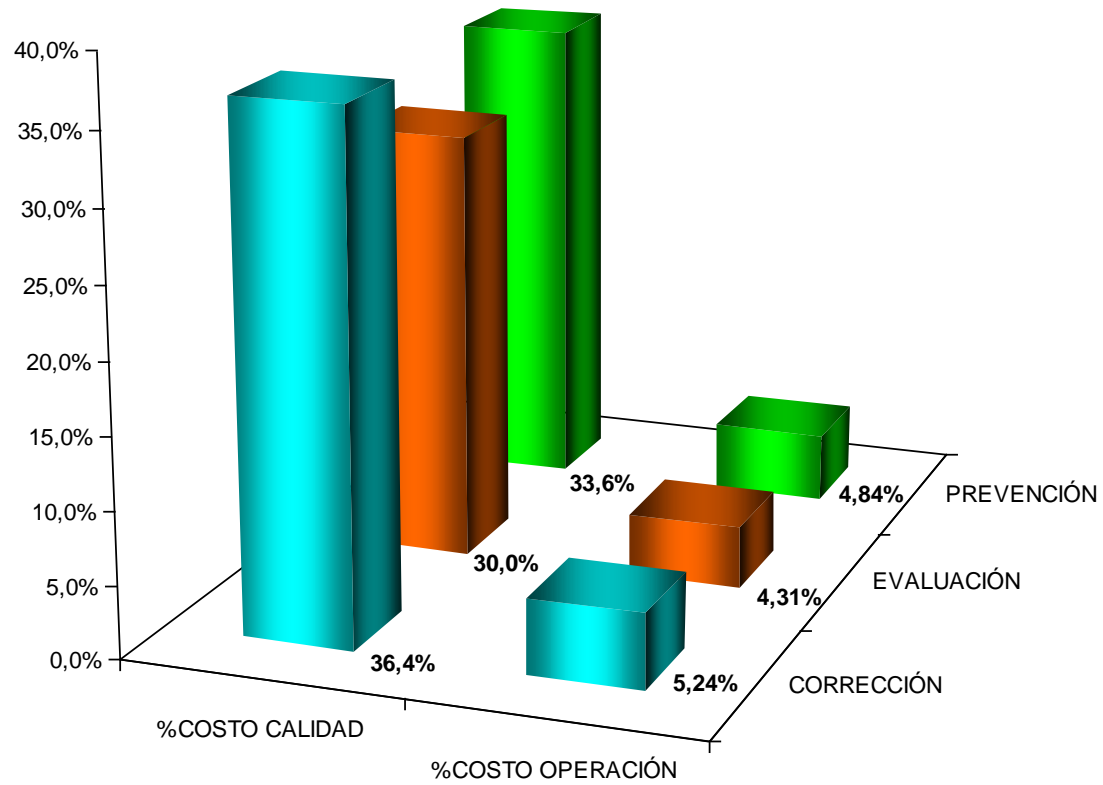
Figura 29. Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades clave



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 30. Instrumento 06. Resumen general de indicadores

INSTRUMENTO 06. RESUMEN GENERAL DE INDICADORES



Elaboración: María Judith Villegas

4.3.4 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DEL SISTEMA

El análisis consta de un estudio de los cálculos, comparaciones y variaciones emitidos como resultados del sistema a partir del cual se logra un conocimiento del comportamiento de la Institución en cuanto a las inversiones en costos de calidad y así generar planes de acción para reducir los costos globales.

Los principales elementos que se incluyen en el análisis son:

- ⇒ Análisis de priorización de procesos
- ⇒ Análisis de priorización de actividades
- ⇒ Análisis de indicadores del sistema de costos de calidad
- ⇒ Análisis de costos de calidad por procesos
- ⇒ Análisis de costos de calidad por actividades

El primer paso para el análisis es la priorización de procesos y actividades, que consiste en la determinación de la importancia de procesos y actividades clave, a través de la evaluación de aspectos como el volumen de costos, su contribución a la misión y la posibilidad de mejora.

Se obtienen valores para indicadores importantes, que reflejan información valiosa como el monto de la inversión total que se realiza en el sistema de calidad, la inversión en cada elemento del sistema de costos de calidad, la relación costo – beneficio del sistema.

Se examina la situación particular de los procesos y los niveles que alcanzan en cada uno de los elementos del sistema de costos de calidad. De igual manera, se procede con cada una de las actividades, tanto como parte de su proceso, así como en conjunto.

El análisis desencadena una serie de aprendizajes sobre el funcionamiento de la Institución desde el punto de vista de los elementos de los costos de calidad, lo cual se constituye en información importante para detectar problemas crónicos y para establecer puntos de mejora.

4.3.5 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA

Producto del análisis del sistema con base en un mejor entendimiento del comportamiento de los costos de calidad se establece un diagnóstico que revela en forma confiable la orientación de la Institución, sus procesos y actividades hacia la calidad y el impacto de los elementos de la calidad y su desempeño.

En el diagnóstico se elaboran conclusiones sobre la situación de costos de calidad de la Institución basadas en el análisis realizado. Es así que el diagnóstico presenta los siguientes elementos:

- ⇒ Diagnóstico de la situación según los indicadores
- ⇒ Diagnóstico de la situación según los procesos
- ⇒ Diagnóstico de la situación según las actividades

De las conclusiones se derivan las recomendaciones, que establecen criterios de optimización de recursos y pautas sobre las acciones a tomar en relación con las inversiones en calidad de los procesos, del sistema y de la Institución.

Los criterios que se emiten se convierten en una guía para la toma de decisiones, facilitando la gestión con base a información veraz y confiable que permita contar con una línea de conducta a seguir a fin de decidir las acciones institucionales.

Los criterios también se orientan sobre aspectos de mejoramiento a partir de los puntos críticos y problemas detectados, permitiendo priorizarlos a fin de atacar en primer lugar los de mayor importancia.

4.3.6 EVALUACIÓN DEL SISTEMA

En la evaluación del sistema de costos de calidad, se analiza su contribución al emitir los criterios que ayuden a decidir y justificar cómo, cuándo y dónde invertir, en directa relación a los elementos de costos de calidad, para alcanzar en forma eficiente los objetivos institucionales y cumplir su misión.

4.3.7 PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

De acuerdo a lo propuesto por Harrington ⁴¹, “la regla número uno cuando se planifica un sistema de costos de calidad, consiste en comenzar de una forma simple y ampliar luego el programa por etapas”. Por ello se adopta un plan de implementación basado en la ventaja de profundizar paulatinamente en el detalle de los datos que se requieren.

Existe mucha coincidencia entre autores expertos en este tema, sobre las fases que deben cumplirse en la implementación de un sistema de costos de calidad. Para el presente trabajo se adaptan dichas fases a las condiciones propias de la Institución y se han reunido los pasos más relevantes del diseño de un sistema de

⁴¹ Harrington, James. Costo de la mala calidad. Ediciones Díaz Santos. Madrid. 1990.

costos de calidad en la primera etapa.

Para la ejecución de las siguientes fases se tomó en cuenta la duración de un ciclo completo de los procesos de la Institución. Este ciclo va desde octubre hasta agosto, ya que uno de los objetivos al finalizar todas las fases es identificar los cambios que se ha producido luego de la implementación del sistema de gestión de calidad recientemente certificado para la formación militar y académica de los Oficiales, así como también de ejecutar las recomendaciones de este trabajo. Es así que las etapas para desarrollar el sistema de costos de calidad son:

⇒ Etapa 1

⇒ Etapa 2

⇒ Etapa 3

4.3.7.1 Etapa 1

Esta etapa diseña y aplica el sistema de costos de calidad de un ciclo completo que corresponde al período lectivo 2005 – 2006. La etapa 1 comprende lo siguiente: analizar características de la Institución; extraer elementos a ser incluidos como parte del sistema de costos de calidad; levantar datos para estructurar el sistema de costos de calidad; elaborar modelo que represente esta estructura; recopilar datos que se encuentran en el sistema financiero; procesar datos; estructurar resultados; presentar resultados; analizar situación actual; realizar diagnóstico de la situación actual; evaluar el sistema de costos de calidad para el período analizado.

4.3.7.2 Etapa 2

En esta etapa se realizan modificaciones a la estructura del sistema con base a retroalimentación obtenida en la primera etapa.

4.3.7.3 Etapa 3

En la etapa final se realiza el procesamiento de los datos correspondientes al siguiente período para evaluar en forma global el sistema de costos de calidad.

Es así que el plan de implementación se inicia en la primera etapa con los datos del año lectivo actual. Este momento resulta ventajoso, pues al ser la primera etapa una parte crucial en la implementación del sistema, se dispone del tiempo suficiente entre el fin del presente ciclo y el inicio del siguiente para dedicarlo a la

evaluación de la primera etapa así como para la elección de acciones a tomar para planificar y ejecutar las etapas siguientes.

El *Capítulo 5. Implementación 1º Etapa y Evaluación*, se desarrolla la ejecución de la Etapa 1 con base al sistema de costos de calidad que ha sido definido en el presente capítulo y obtiene un primer diagnóstico y directrices para la aplicación en el sistema completo.

CAPÍTULO V

5 IMPLEMENTACIÓN 1º ETAPA Y EVALUACIÓN

En este capítulo se procede a la implementación de la primera etapa luego de haber definido la estructura del sistema de costos de calidad de la ESMIL, para lo cual hasta aquí se ha cumplido con lo siguiente:

- ⇒ Determinar elementos del sistema
- ⇒ Diseñar instrumentos de trabajo
- ⇒ Elegir herramientas de apoyo apropiadas
- ⇒ Establecer interrelaciones entre elementos del sistema
- ⇒ Definir la metodología para el funcionamiento del sistema
- ⇒ Plasmar la metodología en la creación de un modelo
- ⇒ Realizar los cálculos iniciales

La implementación de la primera etapa constituye una prueba piloto con una duración determinada para realizar el seguimiento de este período de tiempo. Se pone a prueba el sistema con datos reales sobre el desempeño de los procesos fundamentales de la ESMIL durante un ciclo completo que corresponde al año lectivo 2005 – 2006 y se realiza un seguimiento durante la fase inicial del mismo.

Es así que se planificó trabajar con datos de tres meses: marzo, abril, mayo y adicionalmente se incluyó junio, debido a que en este mes se produjo un alza en las remuneraciones del personal, lo cual era importante tomar en cuenta a fin de reflejar en el sistema la totalidad de condiciones presentes.

5.1 RECOLECCIÓN Y REPORTE DE INFORMACIÓN

5.1.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

En la recolección de datos para la implementación de la primera etapa del sistema de costos de calidad, se consideran las sugerencias que hacen autores expertos en el tema sobre el nivel de detalle de la información recopilada.

En primer lugar de acuerdo a Harrington,⁴² la primera etapa en la implementación del sistema de costos de calidad debe recopilar los costos que son parte del

⁴² Cita anterior

sistema financiero, como se indicó en el *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*.

Por otro lado Barrie y Plunkett ⁴³ indican que “la estrategia debe ser concentrarse en las partidas de gran costo”, también sugieren “que se recopilen todos los datos sobre costos que se pueden conseguir con facilidad”.

Basándose en estos autores, se ha dado prioridad a datos de costos que están disponibles y son confiables y en cuanto a los montos, aquellos que son significativos en relación con los grandes valores que se manejan en la ESMIL a nivel global. Para ello, se ha recurrido a documentación del Departamento Financiero sobre presupuesto, su ejecución mensual, roles de pago de los diferentes grupos de personal, entre otra información.

Para los datos de los que no se dispone información, se ha empleado instrumentos diseñados específicamente para la recolección de estos datos, como es el caso del *Instrumento 01. Descripción de tareas*, que se presentó en la Figura 24 del *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*.

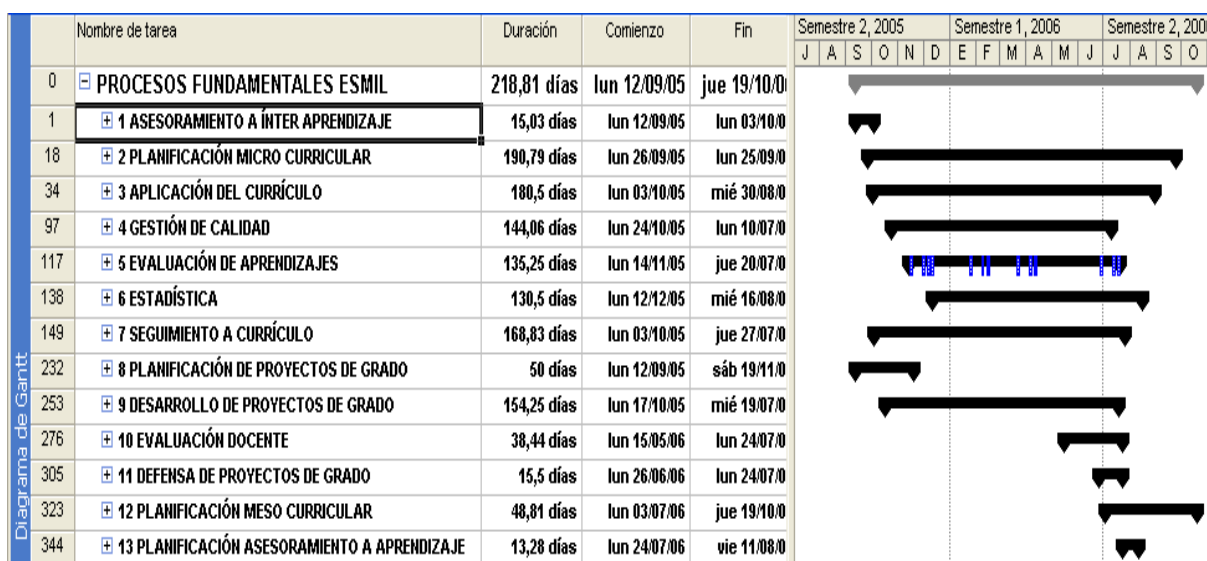
En el proceso de recolección de datos relacionados con el sistema educativo, que el aspecto fundamental del desenvolvimiento de la Institución, la ESMIL dispone de registros y documentos concretos sobre tiempos, fechas, cronogramas, distributivos de tiempo, carga horaria por asignatura, por curso, por paralelo, asignación de carga horaria a docentes e instructores militares, horarios de clase, leccionarios, registros de asistencia y otros, los cuales han sido revisados para tomar la información requerida y organizarla en el modelo del sistema de costos de calidad.

Como se indicó en el *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*, se usó como herramienta de apoyo el programa de gestión de proyectos MS Project para la creación del modelo que representa el funcionamiento de los procesos, actividades y tareas involucrados en el cumplimiento de la misión de la ESMIL.

La Figura 31 presenta tiempos, secuencia y vinculación de todas las actividades clave mediante un diagrama de Gantt. Esta ilustración permite apreciar un ciclo completo de trabajo correspondiente al año lectivo 2005 – 2006 para la formación de Oficiales de la Fuerza Terrestre.

⁴³ Barrie, Dale; Plunkett, James. Los Costos en la calidad. Grupo Editorial Ibero América. 1993.

Figura 31. Ciclo de trabajo del año lectivo 2005 – 2006



Elaboración: María Judith Villegas

En el caso de las actividades administrativas y específicamente del tiempo que el personal trabaja en oficina, se debió levantar datos intentando valorar la manera en que las personas emplean su tiempo. Es necesario recalcar que los datos obtenidos de este modo son muy subjetivos y aún cuando se aplican técnicas de observación, entrevistas e instrumentos de recopilación de datos, éstos no llegan a ser completamente reales. Sin embargo, Barrie y Pinkett⁴⁴ resaltan que se debe actuar con exactitud razonable e indican que “en la distribución del tiempo de personal entre las categorías y los elementos del costo de calidad, es posible que no se justifique el uso de costos reales”.

Para la recopilación de datos sobre conformidad, no conformidad, acciones preventivas, correctivas y de evaluación, se aplicó el *Instrumento 02. Descripción de actividades clave*, de la Figura 25, explicada en el *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*. Se definieron los elementos del sistema de costos de calidad a partir de los datos recopilados con la ayuda del instrumento y de la experiencia y el conocimiento que se tiene por pertenecer a la Institución desde hace diez años. Se estructuró cada elemento en una de las categorías: conformidad, no conformidad, acción preventiva, acción de evaluación y acción correctiva para las actividades clave de los procesos fundamentales.

El *Capítulo 3. Estudio Preliminar*, resume estos datos en el *Cuadro 9. Conformidad, indicador, no conformidad, acciones preventivas, de evaluación y*

⁴⁴ Cita anterior

correctivas por actividades clave.

5.1.2 REPORTE DE INFORMACIÓN

En el reporte de información para la implementación de la primera etapa del sistema de costos de calidad, se consideró que la expectativa de las autoridades está en que estos informes muestren lo que otro tipo de informes relacionados no revelan. Además, los reportes del sistema de costos de calidad serán utilizados para entregar al personal y así propiciar una orientación hacia el mejoramiento basado en datos que guíen sistemáticamente las acciones para este fin.

Para expresar los valores en los reportes, se decidió entre las alternativas de presentar cifras absolutas o cifras relativas, llegándose a la elección de la segunda opción. Se decidió usar cifras relativas siguiendo la sugerencia de Barrie y Plunkett, quienes indican que “existen serias restricciones que limitan la utilidad de los datos de costos absolutos” y que “los índices y las proporciones se usan para facilitar las comparaciones”.

Las cifras absolutas, al no tener un referente, pueden generar divagaciones u orientaciones alejadas de la realidad, por el contrario, las cifras relativas, como por ejemplo aquellas expresadas en porcentajes, unifican la concepción de los resultados a fin de comprender de mejor manera la situación que se analiza. También se toma en cuenta el riesgo de trabajar con cifras relativas cuando las diferencias en valores absolutos son considerables entre los rubros o cuando la naturaleza de las mismas es insensible ante las variaciones pequeñas.

Atendiendo éstos y otros aspectos expuestos en el *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*, los reportes han sido formulados considerando como prioridad, que tengan efecto en sus destinatarios y que se use el máximo potencial de la información del sistema.

La configuración de los reportes está en las Figuras 27, 28, 29 y 30 del *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad* y más adelante en el presente capítulo en las Figuras 32, 33 y 34. El Cuadro 20 presenta un resumen de costos de calidad por proceso y actividad que incluye totales, promedios, máximos y mínimos.

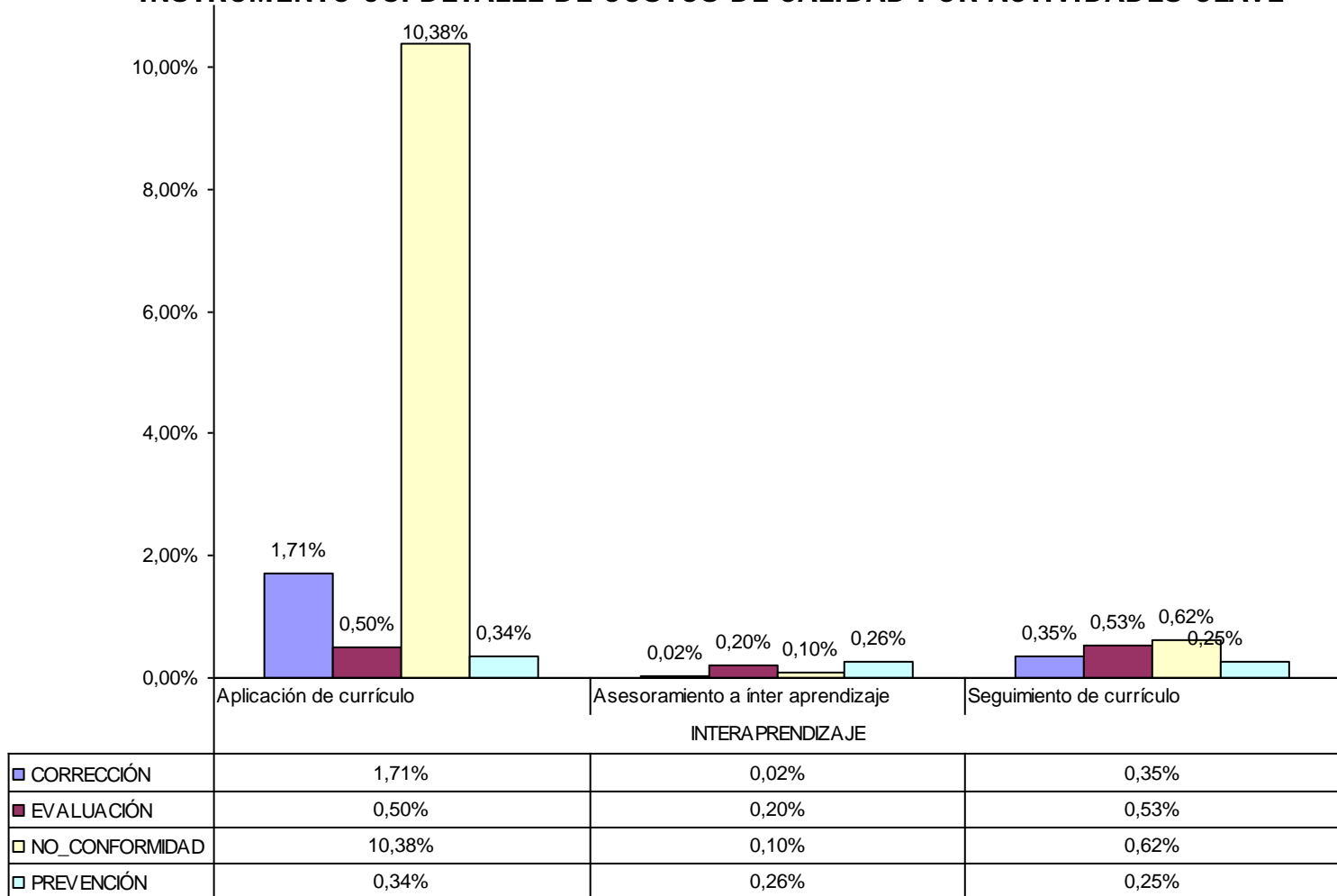
Cuadro 20. Resumen de costos de calidad;

Proceso	Actividad	%CF/COP	%NC/COP	%AP/COP	%AE/COP	%AC/COP
Planificación	Planificación meso curricular	0,65%	0,10%	0,30%	0,32%	0,08%
Planificación	Planificación micro curricular	8,97%	0,89%	0,26%	0,35%	1,22%
Planificación	Planificación asesoramiento a inter aprendizaje	0,16%	0,10%	0,23%	0,26%	0,15%
Mín Planificación		0,16%	0,10%	0,23%	0,26%	0,08%
Máx Planificación		8,97%	0,89%	0,30%	0,35%	1,22%
Promedio Planificación		3,26%	0,36%	0,27%	0,31%	0,48%
Total Planificación		9,79%	1,08%	0,80%	0,94%	1,45%
Interaprendizaje	Aplicación del currículo	54,49%	10,37%	0,34%	0,50%	1,71%
Interaprendizaje	Seguimiento a currículo	3,80%	0,62%	0,25%	0,53%	0,35%
Interaprendizaje	Asesoramiento a inter aprendizaje	0,70%	0,10%	0,26%	0,20%	0,02%
Mín Interaprendizaje		0,70%	0,10%	0,25%	0,20%	0,02%
Máx Interaprendizaje		54,49%	10,37%	0,34%	0,53%	1,71%
Promedio Interaprendizaje		19,66%	3,70%	0,29%	0,41%	0,69%
Total Interaprendizaje		58,99%	11,09%	0,86%	1,23%	2,08%
Evaluación	Evaluación docente	0,19%	0,01%	0,24%	0,21%	0,05%
Evaluación	Evaluación de aprendizajes	8,91%	0,37%	1,44%	0,77%	0,54%
Evaluación	Estadística	0,49%	0,07%	0,24%	0,48%	0,08%
Mín Evaluación		0,19%	0,01%	0,24%	0,21%	0,05%
Máx Evaluación		8,91%	0,37%	1,44%	0,77%	0,54%
Promedio Evaluación		3,20%	0,15%	0,64%	0,48%	0,22%
Total Evaluación		9,59%	0,45%	1,93%	1,45%	0,66%
Investigación	Planificación de proyectos de grado	0,25%	0,06%	0,34%	0,22%	0,03%
Investigación	Desarrollo de proyectos de grado	6,80%	1,20%	0,68%	0,24%	0,99%
Investigación	Defensa de proyectos de grado	0,69%	0,05%	0,24%	0,22%	0,02%
Mín Investigación		0,25%	0,05%	0,24%	0,22%	0,02%
Máx Investigación		6,80%	1,20%	0,68%	0,24%	0,99%
Promedio Investigación		2,58%	0,44%	0,42%	0,23%	0,35%
Total Investigación		7,75%	1,31%	1,26%	0,69%	1,04%
Mínimo general		0,16%	0,01%	0,23%	0,20%	0,02%
Máximo general		54,49%	10,37%	1,44%	0,77%	1,71%
Promedio general		7,18%	1,16%	0,40%	0,36%	0,44%
Total general		86,12%	13,93%	4,84%	4,31%	5,24%

Elaboración: María Judith Villegas

Figura 32. Instrumento 05. Detalle costos de calidad por actividades. Proceso Ínter Aprendizaje

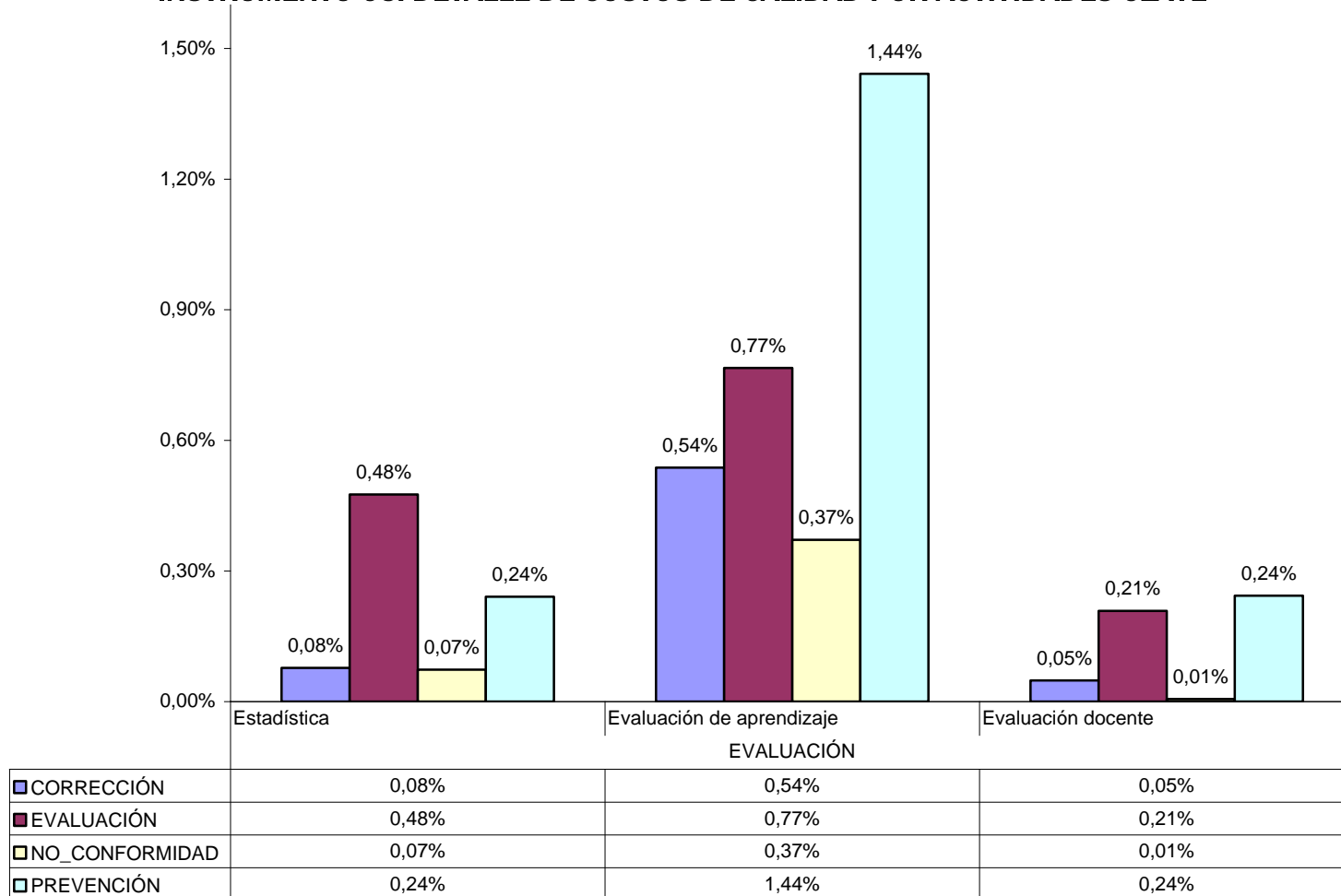
INSTRUMENTO 05. DETALLE DE COSTOS DE CALIDAD POR ACTIVIDADES CLAVE



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 33. Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades. Proceso Evaluación

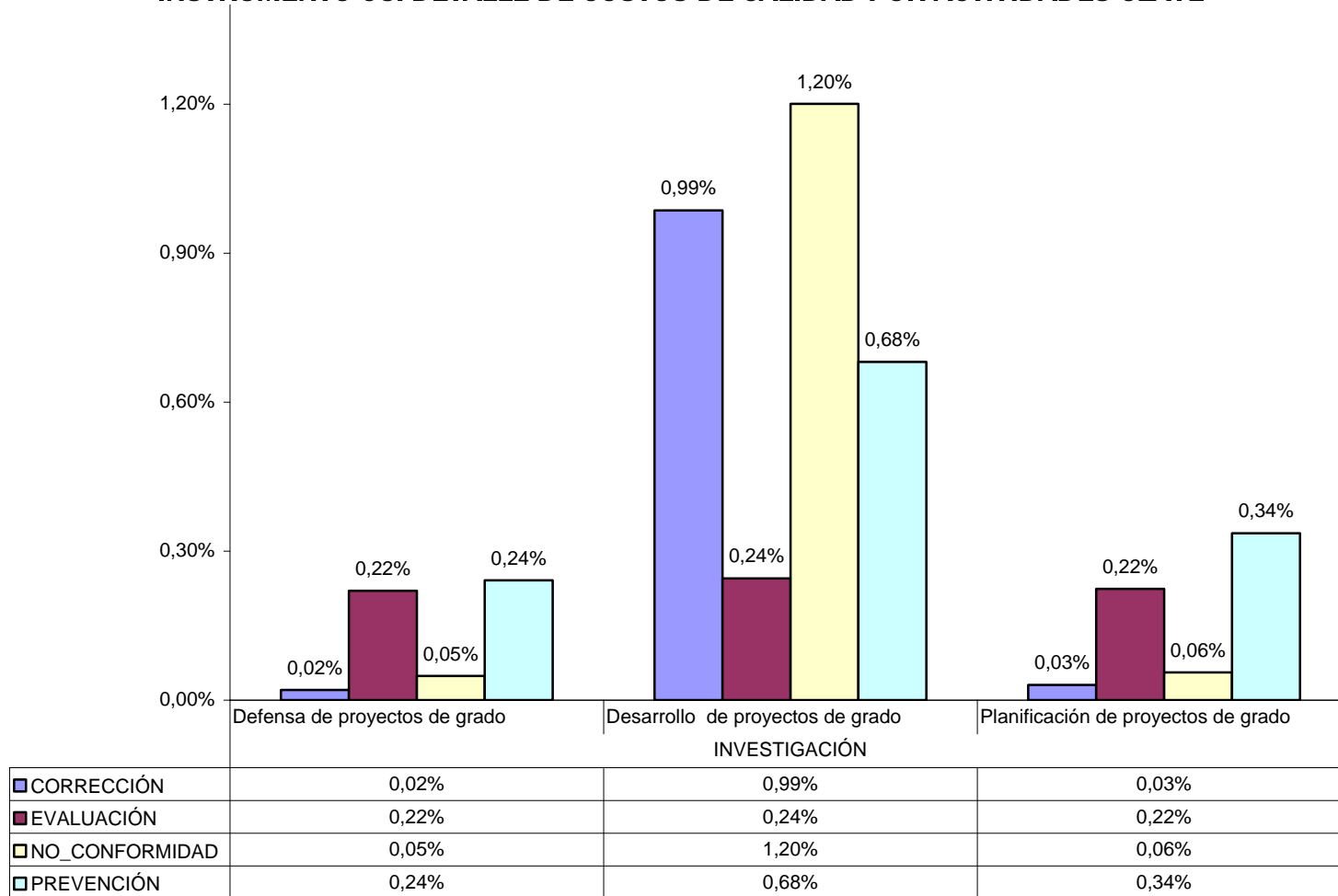
INSTRUMENTO 05. DETALLE DE COSTOS DE CALIDAD POR ACTIVIDADES CLAVE



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 34. Instrumento 05. Detalle de costos de calidad por actividades. Proceso Investigación

INSTRUMENTO 05. DETALLE DE COSTOS DE CALIDAD POR ACTIVIDADES CLAVE



Elaboración: María Judith Villegas

5.2 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

5.2.1 PROCESAMIENTO DE DATOS

En el procesamiento de datos para la implementación de la primera etapa del sistema de costos de calidad se toma el criterio de Barrie y Plunkett, quienes afirman: “para que tengan valor los datos deben ser precisos y concretos”. Por esto se recurrió como herramienta de apoyo al programa de gestión de proyectos MS Project, pues realiza con exactitud este tipo de cálculos a partir de asignaciones de personas y recursos a tareas y actividades. Otra razón para elección de MS Project es que permite que el modelo creado con el presente trabajo sea utilizado en el futuro, únicamente mediante la modificación de los datos que cambien en cada período académico.

Como resultado del procesamiento de datos se obtiene información sobre tiempo de trabajo del personal y uso de los recursos empleados por tareas, actividades clave, conformidad, no conformidad, acciones preventivas, de evaluación y correctivas. El Cuadro 21 ilustra esto para el caso de la actividad Planificación Micro Curricular.

Esta información se genera dentro del mismo programa y con los datos de remuneraciones de personal y costos de recursos, el programa calcula los costos incurridos en cada una de las tareas, actividades clave, conformidad, no conformidad, acciones preventivas, de evaluación y correctivas. Además los cálculos complementarios se realizan en Excel.

El *Capítulo 3. Estudio Preliminar* contiene ejemplos de cálculos realizados en Project con las pantallas del programa que han sido capturadas para ilustrar la manera cómo se obtienen los resultados de cálculos que realiza Project.

En esta sección se inicia con una codificación de los elementos del sistema a fin de facilitar su referencia y luego se procede a presentar los cálculos de cada uno de estos elementos y su respectiva representación gráfica para facilitar la comprensión de los resultados de estos cálculos.

Cuadro 21. Asignación de personal a las acciones preventivas, de evaluación y correctivas

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Detalles	19 sep '05				
				L	M	X	J	V
PLANIFICACIÓN MICRO CURRICULAR	6.703,4 horas	23 días	Trab.	378,13h	344h	128h	128h	128h
<i>Jefe Plan. Militar</i>	222,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Jefe EEFF</i>	222,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
Acción Correctiva	1.535,78 horas	7 días	Trab.	216h	216h			
Redefinir planificación micro curricular y sus component	1.535,78 horas	7 días	Trab.	216h	216h			
<i>Docentes CGFT</i>	11,9 horas		Trab.					
<i>Entrenadores CGFT</i>	672 horas		Trab.	96h	96h			
<i>Instructores</i>	11,9 horas		Trab.					
<i>Docentes X hora</i>	560 horas		Trab.	80h	80h			
<i>Entrenadores X hora</i>	280 horas		Trab.	40h	40h			
Acción de Evaluación	2.550,63 horas	18 días	Trab.	146,13h	112h	112h	112h	112h
Comprobar que los planes y programas elaborados cur	2.550,63 horas	23 días	Trab.	146,13h	112h	112h	112h	112h
<i>Docentes CGFT</i>	2,63 horas		Trab.	2,63h				
<i>Entrenadores CGFT</i>	2,63 horas		Trab.	2,63h				
<i>Instructores</i>	2,63 horas		Trab.	2,63h				
<i>Coord acad.</i>	2,63 horas		Trab.	2,63h				
<i>Jefe Plan. Acad.</i>	7,87 horas		Trab.	7,87h				
<i>Jefe Plan. Militar</i>	7,87 horas		Trab.	7,87h				
<i>Jefe EEFF</i>	7,87 horas		Trab.	7,87h				
<i>Aman Planific.</i>	144 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Aman. EEFF</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Aman. I Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Aman. II Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Aman. III Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Aman. IV Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Aman. Plan. Militar</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Cmdt. I Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Cmdt. II Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Cmdt. III Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Cmdt. IV Cía</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Jefe Dept. Investigación</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Jefe Dept. Planificación</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h
<i>Jefe Evaluación</i>	182,5 horas		Trab.	8h	8h	8h	8h	8h

Elaboración: María Judith Villegas

5.2.1.1 Codificación de elementos

Para sistematizar las referencias a los elementos del sistema, se ha diseñado una nomenclatura creada a partir de un código alfanumérico que consta de dos partes:

⇒ Código numérico

⇒ Código alfabético

5.2.1.1.1. Código numérico

Numera procesos y actividades en forma secuencial y jerárquica, separando los números de procesos y actividades por un punto. Los números de procesos son los siguientes:

1. Planificación
2. Ínter Aprendizaje
3. Evaluación
4. Investigación

En el proceso de Planificación, la numeración es la siguiente:

1. Planificación
 - 1.1. Planificación meso curricular
 - 1.2. Planificación micro curricular
 - 1.3. Planificación de asesoramiento a ínter aprendizaje

5.2.1.1.2. Código alfabético

Iniciales que se asignan a cada tipo de elemento de costo de la siguiente manera:

- CF:** Conformidad
- NC:** No Conformidad
- IN:** Indicador
- AP:** Acción Preventiva
- AE:** Acción de Evaluación
- AC:** Acción Correctiva

Ejemplo:

El código **4.2.AE** indica que se trata del cuarto proceso: Investigación; su segunda actividad clave: Desarrollo de proyectos; Acción de Evaluación.

El Cuadro 22 presenta la codificación de todos los elementos definidos en el sistema de costos de calidad.

Cuadro 22. Codificación del Sistema de Costos de Calidad

	Cód	Procesos y sus actividades	Cód CF	Conformidad	Cód IN	Indicador	Fórmula	Cód NC	No Conformidad	Cód AP	Acción Preventiva	Cód AE	Acción de Evaluación	Cód AC	Acción Correctiva
1. PLANIFICACIÓN	1.1	Planificación meso curricular	1.1.CF	Cumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	1.1.IN	% requisitos incumplidos	Σ requisitos incumplidos / total de requisitos	1.1.NC	Incumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	1.1.AP	Elaborar lista de chequeo que contemple normas, requisitos y lineamientos para que el PGE cumpla con cada uno de ellos	1.1.AE	Revisar detalladamente cada fase de elaboración del PGE y comprobar su cumplimiento	1.1.AC	Reestructurar el contenido del PGE y sus elementos
	1.2	Planificación micro curricular	1.2.CF	Plan de clase dentro de especificaciones de tiempo requerido	1.2.IN	% de asignaturas cuyos planes tienen horas de desfase	Σ de asignaturas cuyos planes tienen horas de desfase / total asignaturas	1.2.NC	Plan de clase incumple especificaciones de tiempo requerido	1.2.AP	Elaborar instructivos para docentes e instructores que indiquen claramente especificaciones, recursos y tiempo	1.2.AE	Comprobar que los planes y programas elaborados cumplen especificaciones	1.2.AC	Redefinir planificación micro curricular y sus componentes
	1.3	Planificación de asesoramiento a inter aprendizaje	1.3.CF	Plan considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	1.3.IN	% de requerimientos no considerados en la planificación	Σ de requerimientos no considerados en la planificación / total de requerimientos	1.3.NC	Plan no considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	1.3.AP	Definir parámetros que permitan identificar claramente necesidades de capacitación	1.3.AE	Analizar el grado de adecuación del plan de capacitación y asesoramiento a los requerimientos	1.3.AC	Redefinir plan de capacitación y asesoramiento
2. ÍNTER APRENDIZAJE	2.1	Aplicación de currículo	2.1.CF	Cumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	2.1.IN	% de horas no cumplidas	Σ de horas no cumplidas / total horas planificadas	2.1.NC	Incumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	2.1.AP	Considerar un colchón de tiempo en la elaboración de los planes de clase	2.1.AE	Evaluar cumplimiento de planes y programas	2.1.AC	Ejecutar clases de recuperación
	2.2	Seguimiento de currículo	2.2.CF	Identificación oportuna de situaciones críticas en la aplicación del currículo	2.2.IN	% de asignaturas que registran problemas	Σ de asignaturas que registran problemas / total asignaturas	2.2.NC	No se identifica con oportunidad situaciones que generan problemas	2.2.AP	Elaborar instructivos que proporcionen herramientas para identificación de situaciones críticas	2.2.AE	Evaluar los resultados del seguimiento al currículo	2.2.AC	Redefinir mecanismos de seguimiento
	2.3	Asesoramiento a inter aprendizaje	2.3.CF	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	2.3.IN	% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de recursos no disponibles en la ejecución de eventos / total de recursos solicitados	2.3.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	2.3.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	2.3.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	2.3.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes

Continuación Cuadro 22

	Cód	Procesos y sus actividades	Cód CF	Conformidad	Cód IN	Indicador	Fórmula	Cód NC	No Conformidad	Cód AP	Acción Preventiva	Cód AE	Acción de Evaluación	Cód AC	Acción Correctiva
3. EVALUACIÓN	3.1	Evaluación docente	3.1.CF	Obtención de resultados de excelencia en el desempeño de docentes e instructores militares	3.1.IN	% de días de desfase en la ejecución del proceso	Σ de días de desfase en la ejecución del proceso / total de días para cumplimiento de procesos	3.1.NC	Incumplimiento del proceso dentro de los plazos extiende el período de cumplimiento de planificación meso curricular	3.1.AP	Diseñar listas de verificación de plazos a cumplir	3.1.AE	Revisar periódicamente cumplimiento de plazos	3.1.AC	Ajustar tiempos de ejecución
	3.2	Evaluación de aprendizaje	3.2.CF	Obtención de rendimiento académico dentro de parámetros de excelencia	3.2.IN	% de asignaturas que registran anomalía negativa en los análisis estadísticos	Σ de asignaturas que registran anomalía negativa / total asignaturas	3.2.NC	Montaje de exámenes presenta inconsistencias e inadecuación a contenidos relevantes	3.2.AP	Crear banco de preguntas que sean sometidas a análisis de consistencia y adecuación	3.2.AE	Estudiar consistencia y adecuación de exámenes planteados	3.2.AC	Reestructurar montaje de exámenes
	3.3	Estadística	3.3.CF	Procesamiento realizado con minuciosidad	3.3.IN	% de solicitudes de recalificación	Σ de solicitudes de recalificación / total cadetes	3.3.NC	Procesamiento realizado con descuido	3.3.AP	Asignar personal con características de confiabilidad	3.3.AE	Evaluar procesamiento estadístico	3.3.AC	Rehacer procesamiento estadístico
4. INVESTIGACIÓN	4.1	Planificación de proyectos de grado	4.1.CF	Temas propuestos están encuadrados en posibilidades reales de investigación de kdts.	4.1.IN	% de temas no encuadrados en las posibilidades reales de kdts	Σ de temas no encuadrados en las posibilidades reales de kdts / total de temas	4.1.NC	Temas propuestos no están encuadrados en posibilidades reales de investigación de kdts.	4.1.AP	Crear base de datos de necesidades de la Fuerza Terrestre que estén encuadrados en posibilidades reales de investigación de kdts.	4.1.AE	Evaluar la adecuación de los temas a las posibilidades reales de investigación de los kdts.	4.1.AC	Reestructurar temas de proyectos de investigación
	4.2	Desarrollo de proyectos de grado	4.2.CF	Asesoramiento competente y suficiente de tutores, directores y codirectores	4.2.IN	% de horas de asesoría incumplidas	Σ de horas de asesoría incumplidas / total horas planificadas	4.2.NC	Asesoramiento incompetente e insuficiente de tutores, directores y codirectores	4.2.AP	Invitar especialistas de otras instituciones militares que asesoren el desarrollo de los proyectos	4.2.AE	Realizar evaluación de asesoramiento de tutores, directores y codirectores	4.2.AC	Ejecutar asesoría faltante
	4.3	Defensa de proyectos de grado	4.3.CF	Proceso cumple requisitos reglamentarios	4.3.IN	% de requisitos incumplidos	Σ de requisitos incumplidos / total de requisitos	4.3.NC	Proceso no cumple requisitos reglamentarios	4.3.AP	Diseñar listas de verificación de requisitos a cumplir	4.3.AE	Evaluar nivel de cumplimiento de requisitos reglamentarios	4.3.AC	Reformar proceso de defensa de proyectos

Elaboración: María Judith Villegas

5.2.1.2 Costo de conformidad

El cálculo del costo de conformidad proviene del costo de operación restado el costo de no conformidad. El costo de operación corresponde a los resultados de las operaciones que efectúa Project luego de crear el modelo de funcionamiento de procesos e introducir datos, como se detalla en el *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*. El Cuadro 23 y la Figura 35 muestran estos costos.

Cuadro 23. Costo de conformidad

Cód	Actividad	Cód CF	Conformidad	%CF	%CtoA	%CF/COP
1.1	Planificación meso curricular	1.1.CF	Cumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	0,75%	87%	0,65%
1.2	Planificación micro curricular	1.2.CF	Plan de clase dentro de especificaciones de tiempo requerido	10,42%	91%	8,97%
1.3	Planificación asesoramiento a inter aprendizaje	1.3.CF	Plan considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	0,19%	62%	0,16%
2.1	Aplicación del currículo	2.1.CF	Cumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	63,27%	84%	54,49%
2.2	Seguimiento a currículo	2.2.CF	Identificación oportuna de situaciones críticas en la aplicación del currículo	4,41%	86%	3,80%
2.3.	Asesoramiento a inter aprendizaje	2.3..CF	Identificación oportuna de situaciones críticas en la aplicación del currículo	0,81%	88%	0,70%
3.1	Evaluación docente	3.1.CF	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	0,22%	97%	0,19%
3.2	Evaluación de aprendizajes	3.2.CF	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	10,35%	96%	8,91%
3.3	Estadística	3.3.CF	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	0,57%	87%	0,49%
4.1	Planificación de proyectos de grado	4.1.CF	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	0,29%	82%	0,25%
4.2	Desarrollo de proyectos de grado	4.2.CF	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	7,90%	85%	6,80%
4.3	Defensa de proyectos de grado	4.3.CF	Desempeño superior de evento, facilitador y participantes	0,81%	100%	0,69%
TOTAL:				100,00%		86,12%

Elaboración: María Judith Villegas

Cód CF: Código asignado a la conformidad de cada actividad

%CF: Porcentaje del costo de conformidad con respecto al costo total de no conformidad.

%CtoA: Porcentaje del costo de no conformidad en relación al costo de la actividad

%CF/Cop: Porcentaje de conformidad en relación al costo total de operación

5.2.1.3 Costo de no conformidad

El cálculo del costo de no conformidad tiene su base en la definición de los indicadores que calculan los resultados de las deficiencias que se producen en las actividades. El costo de no conformidad proviene de aplicar el resultado del valor de cada indicador al costo de operación de cada actividad.

Cada indicador se procesa mediante las fórmulas específicas indicadas y los datos se obtienen del modelo de elementos de costos de calidad como se explicó en el *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*.

Los indicadores se definen mediante los siguientes elementos:

⇒ Fórmula de cálculo

⇒ Valor

5.2.1.3.1. Fórmula de cálculo de indicadores

Operación aplicada a los valores de las variables que influyen directamente en la no conformidad de la actividad. Se ha diseñado fórmulas expresadas como porcentajes de incumplimiento para aplicar a los costos de las actividades y así obtener el costo de no conformidad.

5.2.1.3.2. Valor

Resultado que se genera como valor del indicador luego de aplicar la fórmula de cálculo sobre los datos referentes a las fallas identificadas.

El Cuadro 24 presenta los resultados de cálculo de estos costos y la Figura 36 muestra su representación gráfica.

La nomenclatura usada en el cuadro se explica a continuación:

Indicador: Denominación del indicador de no conformidad

Fórmula: Variables del indicador relacionadas mediante una operación

Valor: Porcentaje obtenido al calcular el indicador

Cód NC: Código asignado a la no conformidad de cada actividad

%NC: Porcentaje del costo de no conformidad con respecto al costo total de no conformidad.

%CtoA: Representa el porcentaje del costo de no conformidad en relación al costo de la actividad

%NC/Cop: Porcentaje de no conformidad en relación al costo total de operación

Cuadro 24. Costo de no conformidad

Indicador	Fórmula	Valor	Cód NC	No Conformidad	%NC	%NC/COP
% requisitos incumplidos	Σ requisitos incumplidos / total de requisitos	13,0%	1.1.NC	Incumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	0,70%	0,10%
% de asignaturas cuyos planes tienen horas de desfase	Σ de asignaturas cuyos planes tienen horas de desfase / total asignaturas	9%	1.2.NC	Plan de clase incumple especificaciones de tiempo requerido	6,37%	0,89%
% de requerimientos no considerados en la planificación	Σ de requerimientos no considerados en la planificación / total de requerimientos	38%	1.3.NC	Plan no considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	0,72%	0,10%
% de horas no cumplidas	Σ de horas no cumplidas / total horas planificadas	16%	2.1.NC	Incumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	74,47%	10,37%
% de asignaturas que registran problemas	Σ de asignaturas que registran situaciones críticas / total asignaturas	14%	2.2.NC	No se identifica con oportunidad situaciones que generan problemas	4,44%	0,62%
% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de recursos no disponibles en la ejecución de eventos / total de requisitos solicitados	12%	2.3.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	0,68%	0,10%
% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de días de desfase en la ejecución del proceso / total de días para cumplimiento de procesos	3%	3.1.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	0,04%	0,01%
% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de asignaturas que registran anomalía negativa / total asignaturas	4%	3.2.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	2,66%	0,37%
% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de solicitudes de recalificación / total kdts.	13%	3.3.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	0,53%	0,07%
% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de temas no encuadrados en las posibilidades reales de kdts / total de temas	18%	4.1.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	0,40%	0,06%
% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de horas de asesoría incumplidas / total horas planificadas	15%	4.2.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	8,62%	1,20%
% de recursos no disponibles en la ejecución de eventos	Σ de requisitos incumplidos / total de requisitos	7%	4.3.NC	Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	0,38%	0,05%
TOTAL:					100,00%	13,93%

Elaboración: María Judith Villegas

5.2.1.4 Costo de acciones preventivas

El costo de acciones preventivas se obtiene del modelo del sistema de costos de calidad, a cuyos resultados se añade costos de Planificación e Implementación del sistema de gestión de calidad y 50% de capacitación y certificación del mismo, según Perdomo. Los resultados constan en el Cuadro 25 y la Figura 37.

Cuadro 25. Costo de acciones preventivas

No Conformidad	Cód. AP	Acción Preventiva	%AP	%CtoA	%AP/COP
Incumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	1.1.AP	Elaborar lista de chequeo que contemple normas, requisitos y lineamientos para que el PGE cumpla con cada uno de ellos	6,24%	40,46%	0,30%
Plan de clase incumple especificaciones de tiempo requerido	1.2.AP	Elaborar instructivos para docentes e instructores que indiquen claramente especificaciones, recursos y tiempo	5,45%	2,67%	0,26%
Plan no considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	1.3.AP	Definir parámetros que permitan identificar claramente necesidades de capacitación	4,84%	89,06%	0,23%
Incumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	2.1.AP	Considerar un colchón de tiempo en la elaboración de los planes de clase	7,04%	0,53%	0,34%
No se identifica con oportunidad situaciones que generan problemas	2.2.AP	Elaborar instructivos que proporcionen herramientas para identificación de situaciones críticas	5,23%	5,72%	0,25%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	2.3.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	5,42%	33,07%	0,26%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.1.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	5,02%	124,64%	0,24%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.2.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	29,79%	15,53%	1,44%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.3.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	4,97%	42,68%	0,24%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.1.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	6,94%	108,61%	0,34%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.2.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	14,07%	8,51%	0,68%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.3.AP	Coordinar con anticipación la disponibilidad de infraestructura y recursos	4,98%	34,75%	0,24%
TOTAL:			100,00%	4,84%	4,84%

Cód AP: Código asignado a la acción preventiva de cada actividad

%AP: Porcentaje del costo de acción preventiva con respecto al costo total de acciones preventivas.

%CtoA: Porcentaje del costo de acción preventiva en relación al costo de la actividad

%AP/Cop: Porcentaje de acciones preventivas en relación al costo total de operación

5.2.1.5 Costo de acciones de evaluación

El costo de acciones de evaluación se obtiene del modelo del sistema de costos de calidad, a cuyos resultados se añade costos de auditorías internas del sistema de gestión de calidad y 50% de capacitación y certificación del mismo, de acuerdo a lo que plantea Perdomo. Los resultados constan en el Cuadro 26 y la Figura 38.

Cuadro 26. Costo de acciones de evaluación

No Conformidad	Cód. AE	Acción de Evaluación	%AE	%CtoA	%AE/COP
Incumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	1.1.AE	Revisar detalladamente cada fase de elaboración del PGE y comprobar su cumplimiento	7,51%	43,33%	0,32%
Plan de clase incumple especificaciones de tiempo requerido	1.2.AE	Comprobar que los planes y programas elaborados cumplen especificaciones	8,24%	3,60%	0,35%
Plan no considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	1.3.AE	Analizar el grado de adecuación del plan de capacitación y asesoramiento a los requerimientos	6,14%	100,57%	0,26%
Incumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	2.1.AE	Evaluar cumplimiento de planes y programas	11,55%	0,77%	0,50%
No se identifica con oportunidad situaciones que generan problemas	2.2.AE	Evaluar los resultados del seguimiento al currículo	12,30%	11,99%	0,53%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	2.3.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	4,61%	25,07%	0,20%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.1.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	4,83%	106,79%	0,21%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.2.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	17,78%	8,25%	0,77%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.3.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	11,04%	84,30%	0,48%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.1.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	5,20%	72,37%	0,22%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.2.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	5,69%	3,06%	0,24%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.3.AE	Verificar disponibilidad de infraestructura y recursos	5,11%	31,71%	0,22%
TOTAL:			100,00%	4,31%	4,31%

Cód AE: Código asignado a la acción de evaluación de cada actividad

%AE: Porcentaje del costo de acción de evaluación con respecto al costo total de acciones de evaluación.

%CtoA: Costo de acción de evaluación en relación al costo de la actividad

%AE/Cop: Porcentaje de acciones de evaluación en relación al costo total de operación

5.2.1.6 Costo de acciones correctivas

El resultado del cálculo del costo de acciones correctivas se obtiene del modelo creado para el sistema de costos de calidad, cuyos resultados finales los presenta el Cuadro 27 y la Figura 39.

Cuadro 27. Costo de acciones correctivas

No Conformidad	Cód. AC	Acción Correctiva	%AC	%CtoA	%AC/COP
Incumplimiento de normas, requisitos y lineamientos para elaborar Plan General de Enseñanza	1.1.AC	Reestructurar el contenido del PGE y sus elementos	1,57%	11,03%	0,08%
Plan de clase incumple especificaciones de tiempo requerido	1.2.AC	Redefinir planificación micro curricular y sus componentes	23,40%	12,42%	1,22%
Plan no considera parámetros y requerimientos reales de capacitación y asesoramiento	1.3.AC	Redefinir plan de capacitación y asesoramiento	2,81%	55,93%	0,15%
Incumplimiento de planes y programas establecidos, con la eficacia prevista	2.1.AC	Ejecutar clases de recuperación	32,63%	2,63%	1,71%
No se identifica con oportunidad situaciones que generan problemas	2.2.AC	Redefinir mecanismos de seguimiento	6,78%	8,03%	0,35%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	2.3.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes	0,35%	2,29%	0,02%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.1.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes	0,93%	24,88%	0,05%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.2.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes	10,26%	5,79%	0,54%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	3.3.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes	1,48%	13,71%	0,08%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.1.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes	0,58%	9,86%	0,03%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.2.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes	18,83%	12,32%	0,99%
Requerimientos de infraestructura y recursos no están disponibles oportunamente	4.3.AC	Reasignar infraestructura y recursos faltantes	0,39%	2,94%	0,02%
TOTAL:			100,00%	5,24%	5,24%

Elaboración: María Judith Villegas

Cód AC: Código asignado a la acción correctiva de cada actividad

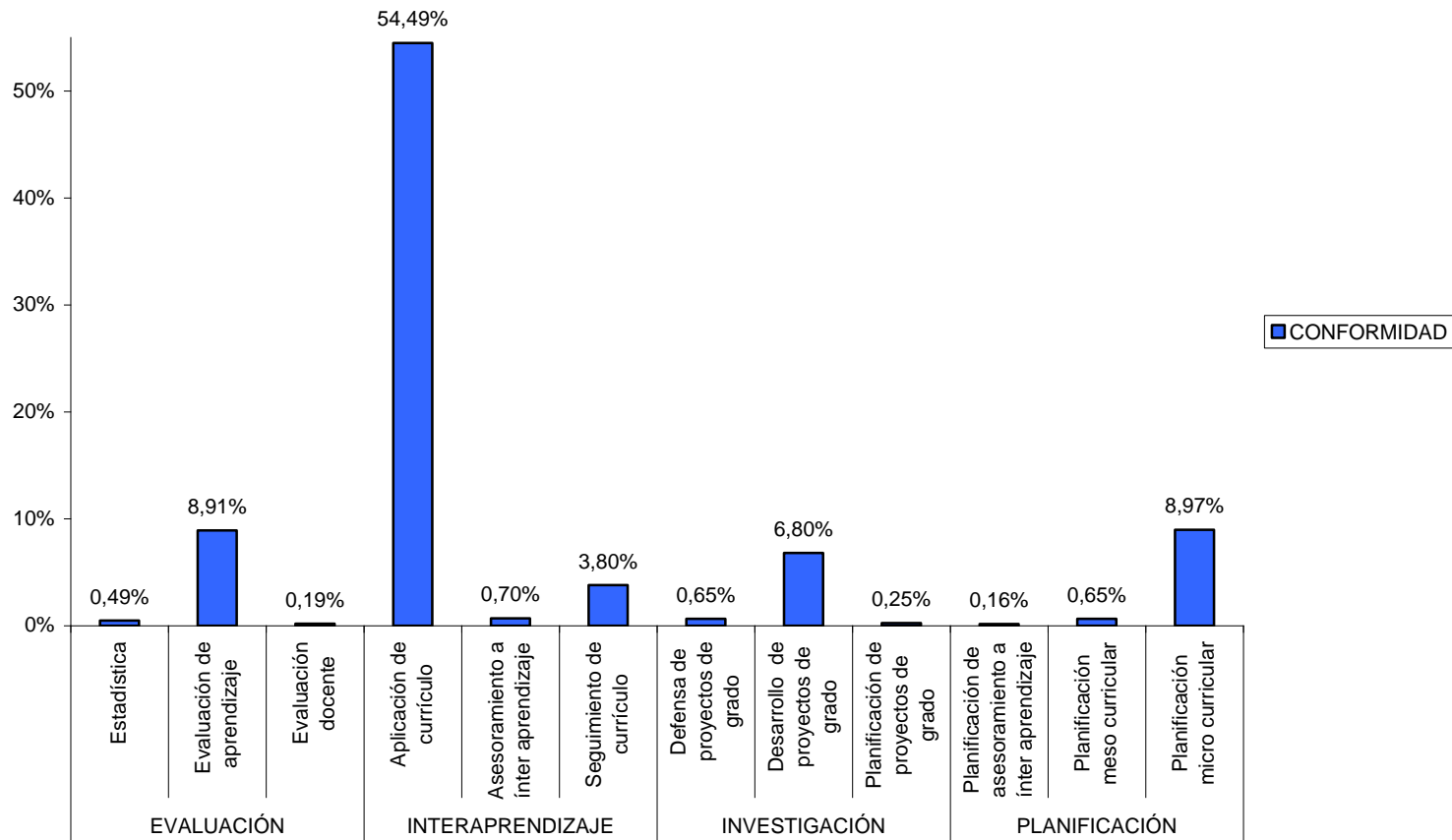
%AC: Porcentaje del costo de acción correctiva con respecto al costo total de acciones correctivas.

%CtoA: Costo de acción correctiva en relación al costo de la actividad

%AC/Cop: Porcentaje de acciones correctivas en relación al costo total de operación

Figura 35. Costos de Conformidad de actividades en relación al costo total de operación

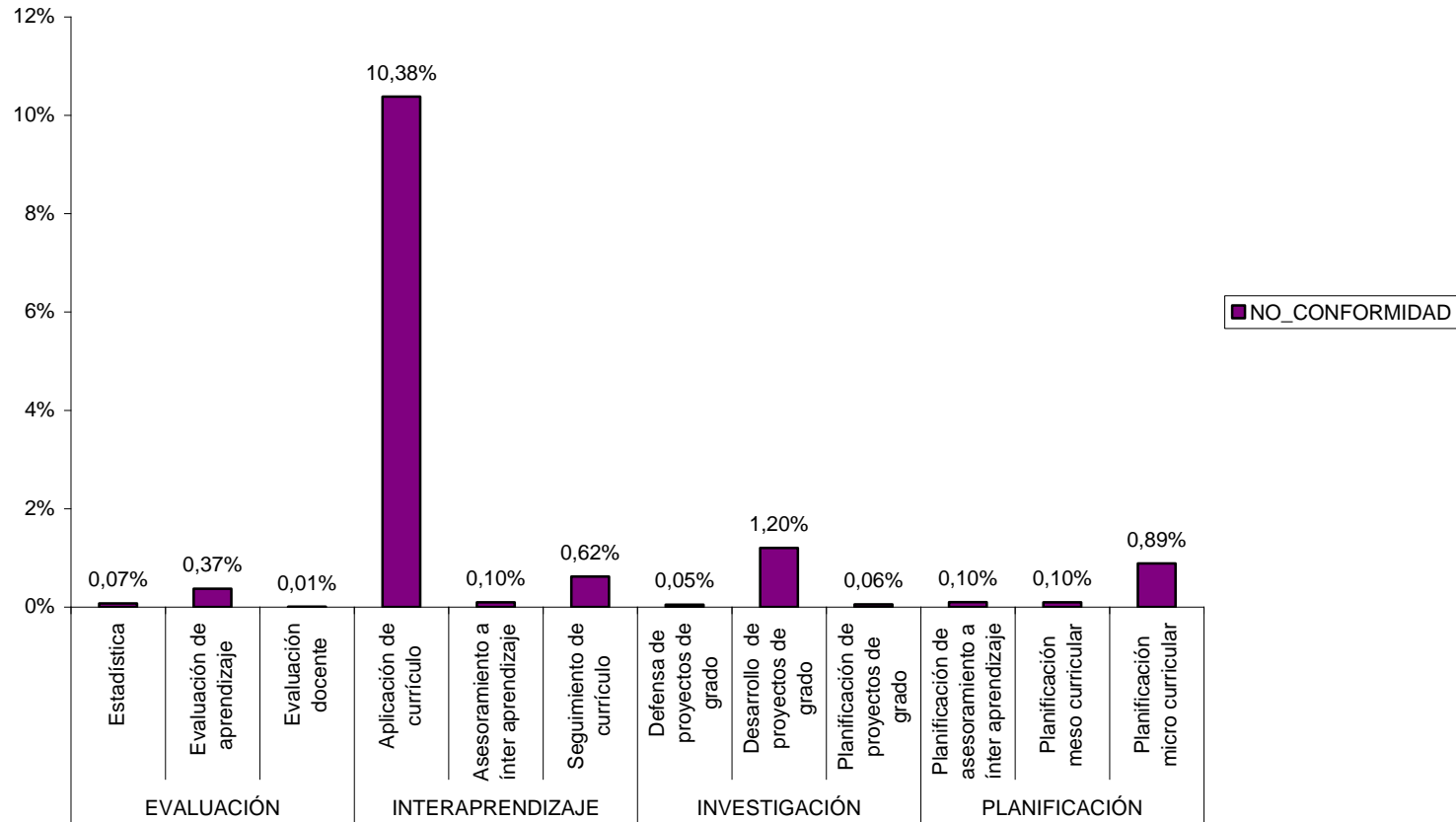
PORCENTAJE DE COSTO DE ELEMENTOS DEL SCC EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL DE OPERACIÓN



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 36. Costos de No Conformidad de actividades en relación al costo total de operación

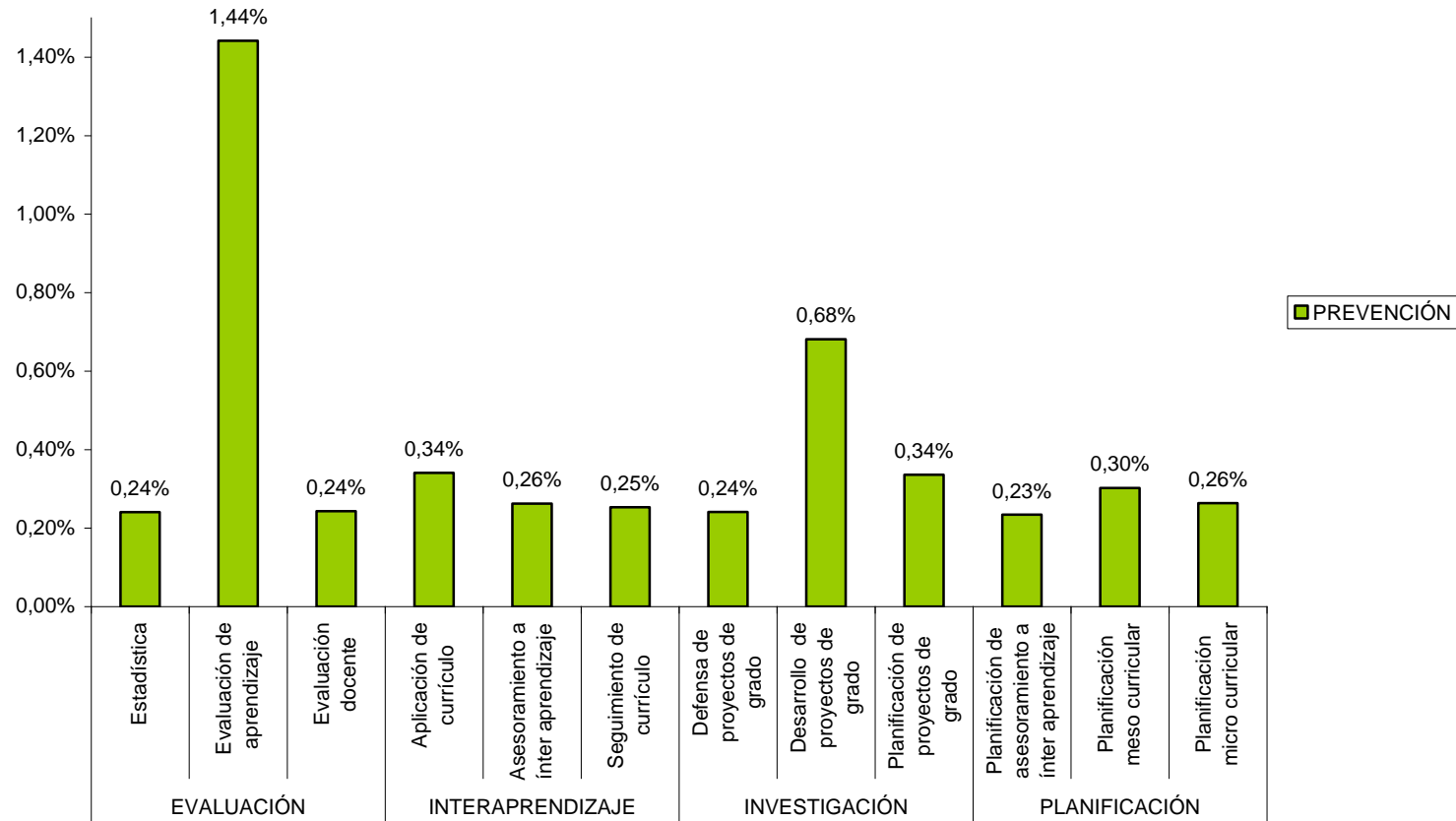
PORCENTAJE DE COSTO DE ELEMENTOS DEL SCC EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL DE OPERACIÓN



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 37. Costos de Prevención de actividades en relación al costo total de operación

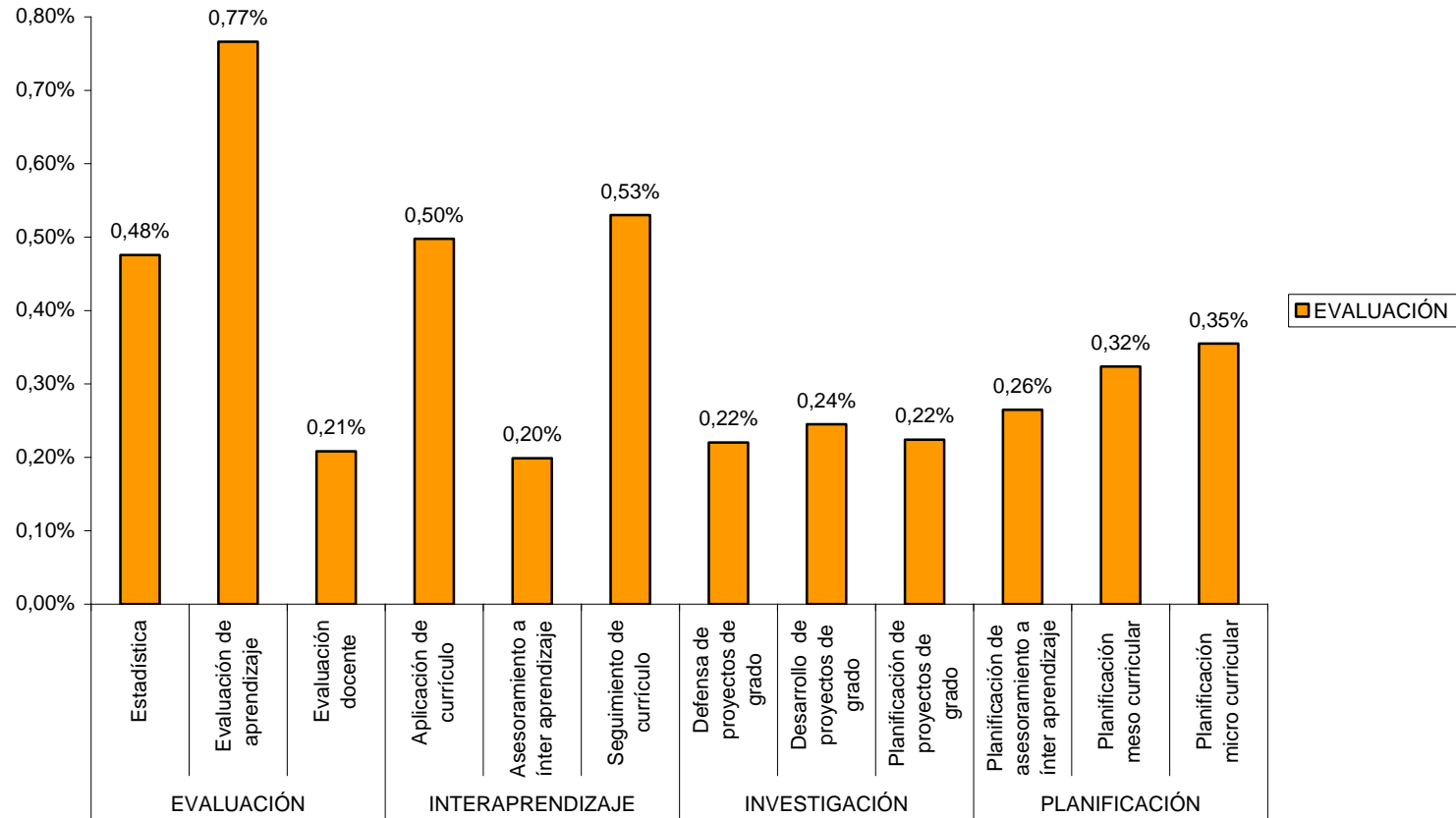
PORCENTAJE DE COSTO DE ELEMENTOS DEL SCC EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL DE OPERACIÓN



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 38. Costos de Evaluación de actividades en relación al costo total de operación

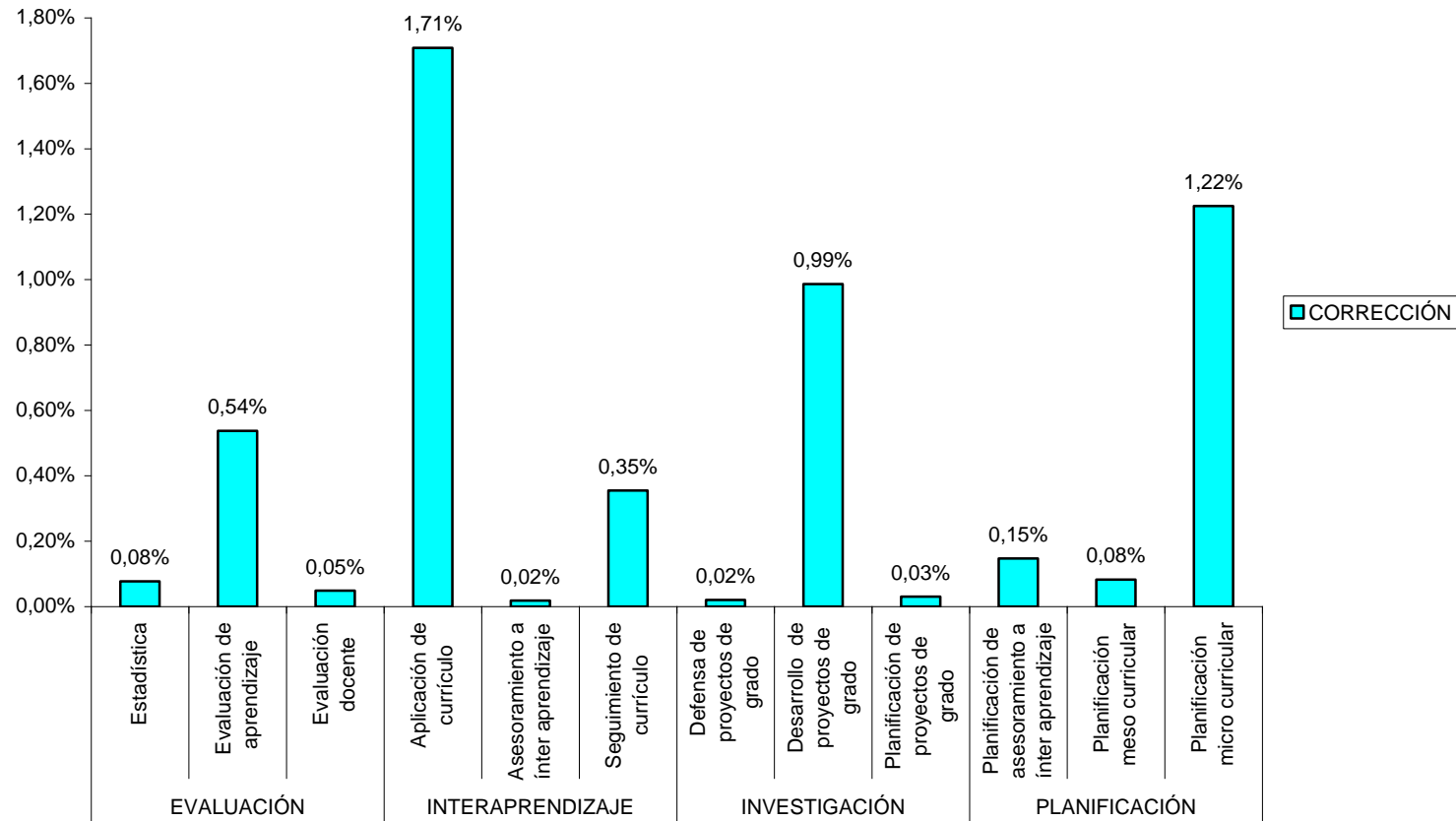
PORCENTAJE DE COSTO DE ELEMENTOS DEL SCC EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL DE OPERACIÓN



Elaboración: María Judith Villegas

Figura 39. Costos de Corrección de actividades en relación al costo total de operación

PORCENTAJE DE COSTO DE ELEMENTOS DEL SCC EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL DE OPERACIÓN



Elaboración: María Judith Villegas

5.2.1.7 Cálculo de indicadores del sistema de costos de calidad

A partir de la información obtenida en el procesamiento de datos, se tiene las condiciones que permiten conocer mejor la situación de la Institución mediante el cálculo de los siguientes indicadores:

- ⇒ Inversión total en el sistema de costos de calidad
- ⇒ Inversión en prevención
- ⇒ Inversión en evaluación
- ⇒ Inversión en corrección
- ⇒ Relación costo – beneficio del sistema de costos de calidad

El Cuadro 28 resume los datos principales del sistema de costos de calidad, de donde se obtienen los valores de estos indicadores.

Cuadro 28. Costo de la inversión total en el sistema de calidad

ELEMENTOS	%COSTO CALIDAD	%COSTO OPERACIÓN
CORRECCIÓN	36,4%	5,24%
EVALUACIÓN	30,0%	4,31%
PREVENCIÓN	33,6%	4,84%
TOTAL	100%	14,38%

Elaboración: María Judith Villegas

5.2.1.7.1. *Inversión total en el sistema de costos de calidad*

Ese indicador obtiene la relación entre la inversión total en el sistema de costos de calidad, compuesta por la sumatoria de costos totales de: prevención, evaluación y corrección; en relación a los costos de operación. De los resultados se aprecia que el indicador de inversión total en el sistema de costos de calidad tiene un valor de 14,38%.

5.2.1.7.2. *Inversión en prevención*

Este indicador obtiene la relación entre costos de prevención y la inversión total en los elementos del sistema de calidad, compuesta por la sumatoria de costos totales de: prevención, evaluación y corrección. El resultado mide el nivel de inversión realizada en las acciones que evitan que se produzcan errores en el desenvolvimiento de los procesos institucionales. Los resultados indican que la inversión en prevención es de 33,6% del total de costos de calidad y de 4,84% del total de costos de operación.

5.2.1.7.3. Inversión en evaluación

Este indicador obtiene la relación entre costos de evaluación la inversión total en los elementos del sistema de calidad, compuesta por la sumatoria de costos totales de: prevención, evaluación y corrección. El resultado mide el nivel de inversión realizada en acciones de detección de errores en el desenvolvimiento de los procesos institucionales. Los resultados indican que el costo de evaluación es de 30% del total de costos de calidad y de 4,31% del total de costos de operación.

5.2.1.7.4. Inversión en corrección

Este indicador obtiene el costo que representa para la Institución la realización de actividades orientadas a corregir los errores detectados, en relación con la inversión total en los elementos del sistema de calidad, compuesta por la sumatoria de costos totales de: prevención, evaluación y corrección. El resultado mide el nivel de inversión realizada en corrección de errores en el desenvolvimiento de los procesos institucionales. Los resultados indican que el costo de corrección es de 36,4% del total de costos de calidad y de 5,24% del total de costos de operación.

5.2.1.7.5. Relación costo – beneficio del sistema de costos de calidad

Este indicador se calcula mediante la relación entre los costos de no conformidad del sistema y los costos de operación. El resultado mide el ahorro que se puede lograr si se reducen las anomalías o no conformidades indicadas. El valor de este indicador se ha calculado como 13,93%, como se aprecia en la Figura 27 del *Capítulo 4. Diseño del Sistema de Costos de Calidad*.

5.2.1.7.6. Rentabilidad de la inversión en el sistema de calidad, RISC

Este indicador se calcula a partir del costo de no conformidades detectadas en relación con la inversión que se desea destinar a la eliminación de las mismas. El resultado mide el rendimiento sobre la inversión planificada en el sistema de calidad, de esta manera se puede analizar diferentes escenarios con montos determinados de inversión y obtener los resultados del indicador. Este indicador es aplicable luego de planificar las inversiones en el sistema de costos de calidad. Las inversiones planificadas para reducir los costos de fallas se han definido para aspectos como: cambios en el contenido y la estructura de planes y programas,

capacitación, equipos e infraestructura.

El Cuadro 29 presenta los resultados del indicador de Rentabilidad de la Inversión en el Sistema de Calidad, RISC, luego de analizar diferentes escenarios de objetivos para reducción de costos de fallas en porcentajes del costo de las mismas, con el fin de establecer con cuál de ellos son rentables los planes. Se aprecia que si el objetivo de reducción es del 1%, la rentabilidad alcanza 4%, si la reducción es del 2%, la rentabilidad es 8% y si la reducción es de 5%, la rentabilidad es 20%.

Cuadro 29. Rentabilidad de la Inversión en el Sistema de Calidad

ÍTEM	VALORES		
	1%	2%	5%
RISC	4,09%	7,69%	20,11%

Elaboración: María Judith Villegas

5.2.2 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

El análisis de la información obtenida durante la primera etapa de implementación del sistema de costos de calidad se realiza considerando importancia de costos.

5.2.2.1 Priorización de procesos y actividades

En primer lugar se realiza un proceso de priorización de procesos y actividades a fin de determinar su importancia, combinando los siguientes criterios:

- ⇒ Priorización por volumen, conveniencia y potencial de reducción
- ⇒ Priorización de Pareto.

5.2.2.1.1. *Priorización por volumen, conveniencia y potencial de reducción*

Este criterio para determinar la importancia de procesos y actividades se basa en Barrie y Plunkett: “por lo general se necesita que los costos sean considerables para que logren llamar la atención de la gente ... aunque el tamaño en unión con su conveniencia y potencial de reducción es lo que determina la verdadera importancia de los costos”. Es así que se evalúan las siguientes variables tanto para procesos como para actividades:

- ⇒ Volumen de costos
- ⇒ Contribución a la misión
- ⇒ Viabilidad de realizar reducciones

Volumen de costos: Para valorar el volumen de costos se considera el monto del

costo del proceso.

Contribución a la misión: La contribución a la misión estudia el grado de participación del proceso en la consecución de la misión de la ESMIL.

Viabilidad de realizar reducciones: Analiza la posibilidad real de aplicar mejoras en cuanto a disminución de costos.

Priorización de procesos

Volumen de costos: Analizando el Cuadro 30 se aprecia que el proceso de mayor costo es Ínter Aprendizaje, con un 70,08% del total, por lo tanto según el volumen de costos, este proceso cumple la condición para ser considerado relevante.

Cuadro 30. Porcentaje del costo total de actividades clave

Actividad	%Costo Total
Interaprendizaje	70,08%
Total Planificación	10,87%
Evaluación	10,04%
Investigación	9,01%

Elaboración: María Judith Villegas

Contribución a la misión: Ínter Aprendizaje es el proceso fundamental que ejecuta la misión de la ESMIL que es la formación de oficiales de la Fuerza Terrestre. Por lo tanto este proceso también cumple este criterio.

Viabilidad de realizar reducciones:Ínter Aprendizaje es un proceso cuya duración abarca prácticamente la duración del ciclo completo de los procesos de la ESMIL, por esta razón se presentan diversas situaciones críticas, que deben ser tomadas en cuenta como puntos de mejora. Por lo tanto este proceso también debe ser considerado con posibilidades de reducción de costos. Una vez realizado este análisis en los ámbitos considerados, el proceso Ínter Aprendizaje cumple los criterios de priorización, ubicándose en primer lugar de importancia.

Priorización de actividades

Volumen: El Cuadro 31 revela que la actividad Aplicación del Currículo, tiene un porcentaje de costo mayor, con 64,86% del total, por lo tanto según el volumen de costos, cumple el criterio establecido.

Contribución a la misión: Aplicación del currículo es la actividad primordial del proceso Ínter Aprendizaje, ya que en esta actividad se imparte la formación a los cadetes durante el año lectivo. Es así que Aplicación del Currículo también cumple este criterio de priorización.

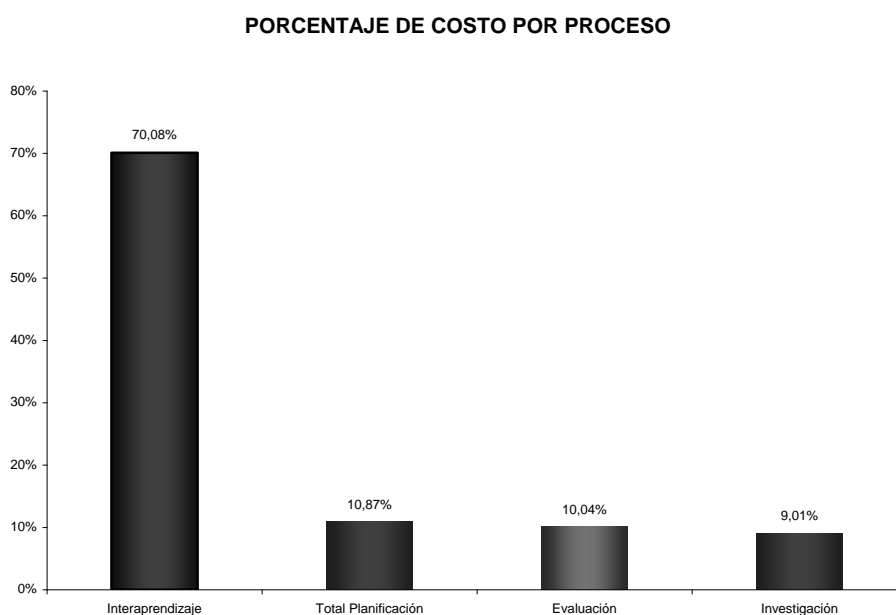
Cuadro 31. Porcentaje del costo total de actividades clave

Cód	Proceso	Actividad	%Costo Total
1.1	Planificación	Planificación meso curricular	0,75%
1.2	Planificación	Planificación micro curricular	9,86%
1.3	Planificación	Planificación asesoramiento a ínter aprendizaje	0,26%
2.1	Interaprendizaje	Aplicación del currículo	64,86%
2.2	Interaprendizaje	Seguimiento a currículo	4,42%
2.3	Interaprendizaje	Asesoramiento a ínter aprendizaje	0,79%
3.1	Evaluación	Evaluación docente	0,19%
3.2	Evaluación	Evaluación de aprendizajes	9,28%
3.3	Evaluación	Estadística	0,56%
4.1	Investigación	Planificación de proyectos de grado	0,31%
4.2	Investigación	Desarrollo de proyectos de grado	8,00%
4.3	Investigación	Defensa de proyectos de grado	0,69%

Elaboración: María Judith Villegas

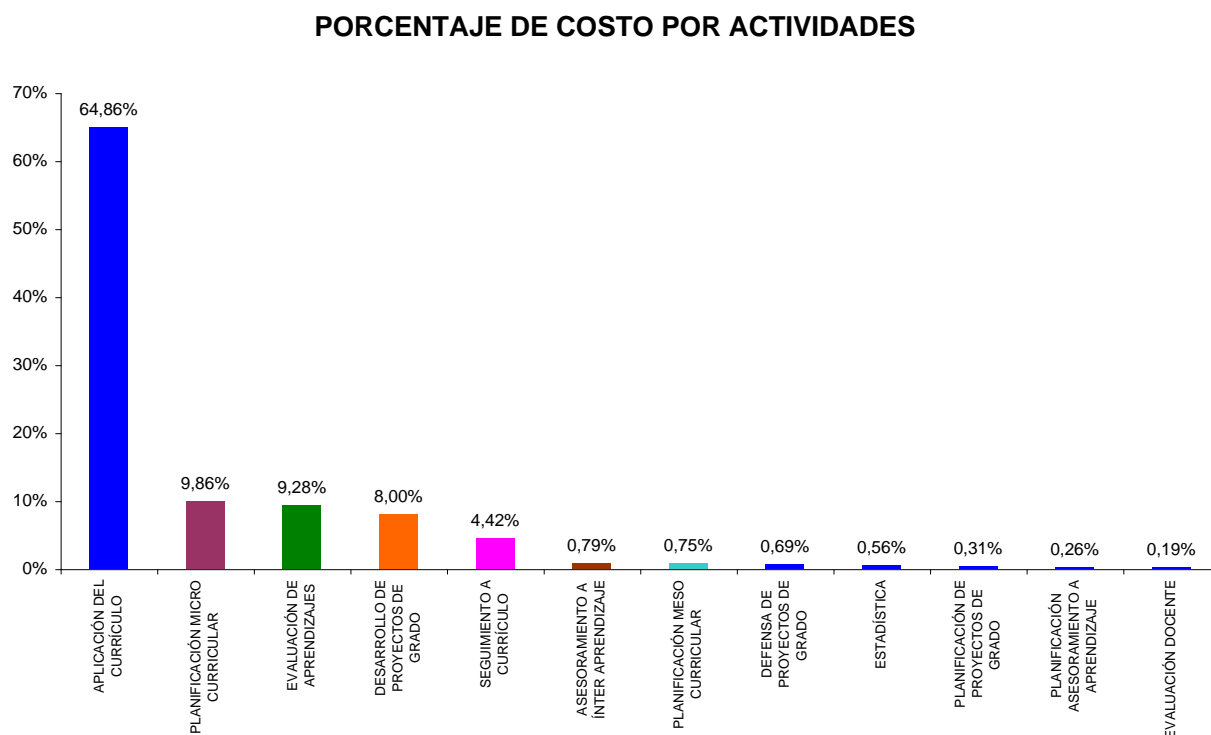
Viabilidad de realizar reducciones: la actividad Aplicación del currículo presenta un sinnúmero de oportunidades de mejora ya que en ella se aplican la mayoría de indicadores de eficiencia, eficacia y calidad, por lo tanto presenta considerables posibilidades de reducción de costos. Una vez realizado este análisis en los tres ámbitos considerados, la actividad Aplicación del currículo cumple los criterios de priorización, ubicándose en primer lugar de importancia.

Las Figuras 40 y 41 muestran que el mayor porcentaje de los costos de ejecución de los procesos misionales de la ESMIL proviene de un único proceso que es Ínter Aprendizaje y más específicamente de la actividad Aplicación del currículo.

Figura 40. Priorización de procesos por volumen de costos

Elaboración: María Judith Villegas

Figura 41. Priorización de actividades por volumen de costos



Elaboración: María Judith Villegas

Estos datos corroboran la importancia de este proceso y actividad respectivamente, que toman el primer lugar de importancia en atención a los criterios de priorización aplicados.

5.2.2.1.2. Priorización de Pareto

Este criterio de priorización se basa en la teoría del economista y sociólogo italiano Wilfredo Pareto, quien descubrió que el 20% de las personas controlaba el 80% de la riqueza en Italia. Generalizando este razonamiento, se aplica en una gran variedad de situaciones, en particular, en problemas relacionados en la calidad y se conoce como la regla 80/20.

Adaptando este principio a la priorización de procesos y actividades del presente caso, al sumar el porcentaje de las tres actividades de mayor costo, se aprecia que el 84,01% de los costos de las mismas procede de: Aplicación del currículo, Planificación micro curricular y Evaluación de aprendizajes, como lo corrobora la Figura 41.

Para complementar el resultado de la priorización de actividades según Pareto, es necesario recurrir a los criterios de evaluación según el volumen, conveniencia y

potencial de reducción para estas actividades.

Contribución a la misión de la ESMIL

Se determina que Planificación micro curricular es una de las actividades fundamentales para llevar a cabo los procesos de la ESMIL, en vista de que mediante su ejecución se proyecta en detalle el desarrollo de la formación militar y académica de los Oficiales del Ejército, que constituye la misión de la ESMIL.

Evaluación de aprendizajes también tiene vital importancia debido a que sus resultados permiten a la Institución medir el nivel de rendimiento de sus estudiantes. Por otro lado, a los cadetes les proporciona información sobre su desempeño y la oportunidad de lograr ventajas con la determinación de antigüedades por su nivel de rendimiento.

Viabilidad de realizar reducciones

Las dos actividades tienen potencial para reducción de costos porque en ellas participan directamente alrededor de 70 personas directamente relacionadas con planificar, desarrollar y evaluar la formación de Oficiales de la ESMIL.

5.2.2.2 Análisis de indicadores del sistema de costos de calidad

5.2.2.2.1. Inversión total en el sistema de costos de calidad

El indicador de inversión total en el sistema de costos de calidad tiene un valor de 14,38% lo que representa casi la cuarta parte de los costos globales. Esto significa que 14,38 dólares de cada 100 de los costos de operación de la Institución se invierten en el cumplimiento de las actividades del sistema de costos de calidad.

5.2.2.2.2. Inversión en prevención

La inversión en prevención es de 34% de costos de calidad y 5% del total de costo de operación. Esto significa que 34 dólares de cada 100 dólares que se invierten en el cumplimiento de las actividades del sistema de costos de calidad y 5 de cada 100 dólares que se invierten en la operación de los procesos institucionales corresponden a las actividades que precautelan el cumplimiento correcto de los procesos.

5.2.2.2.3. *Inversión en evaluación*

El costo de evaluación es de 30% del total de costos de calidad y de 4,5% del total de costo de operación. Esto significa que 30 dólares de cada 100 dólares que se invierten en el cumplimiento de las actividades del sistema de costos de calidad y 4,5 de cada 100 dólares que se invierten en la operación de los procesos institucionales, corresponden a las actividades que detectan fallas en el cumplimiento de los procesos.

5.2.2.2.4. *Inversión en corrección*

El rédito que puede lograrse por eliminar la corrección de errores es de 36% del total de costos de calidad y de 5% del total de costo de operación. Esto significa que si se eliminan las acciones correctivas, se puede ahorrar 36 dólares de cada 100 dólares que se invierten en el cumplimiento de las actividades del sistema de costos de calidad y 5 de cada 100 dólares que se invierten en la operación de los procesos institucionales. Es decir que si se eliminan los errores que se produjeron y corrigieron durante el presente año lectivo se puede lograr estos valores de ahorro.

5.2.2.2.5. *Relación costo – beneficio del sistema de costos de calidad*

La relación costo – beneficio que puede lograrse por la reducción de las no conformidades es de 14%, esto significa que se puede ahorrar 14 dólares de cada 100 dólares que se invierten en el cumplimiento de los procesos de la ESMIL.

5.2.2.2.6. *Rentabilidad de la inversión en el sistema de calidad*

La rentabilidad de la inversión total que se obtiene luego del plantearse objetivos de reducción de fallas de 2%, 4% y 5% del costo de no conformidades es de 4%, 8% y 20%. Esto significa que el rendimiento sobre la inversión es significativo a partir de la reducción del 5% de los costos de no conformidad.

5.2.2.3 *Análisis de los costos de calidad por proceso*

A partir de la información del Cuadro 20 del presente capítulo y de la *Figura 28. Instrumento 04. Resumen de costos de calidad por procesos del Capítulo 4*, se realiza un examen de los aspectos importantes de cada uno de los procesos.

5.2.2.3.1. Proceso planificación

Planificación presenta el menor nivel de acciones preventivas, con 0,80%; el segundo más bajo de no conformidades con 1,08% y de evaluación con 0,94%; sin embargo tiene el segundo más alto de acciones correctivas. El proceso mantiene un promedio de costos de calidad de 1,07%.

5.2.2.3.2. Proceso íter aprendizaje

Este proceso incluye un mayor nivel de no conformidades, con un 11,09% y por lo tanto de acciones correctivas, con 2,08%. Esto tiene relación con el hecho de que este proceso marca el desarrollo del ciclo, pues se trata del proceso fundamental en relación con la misión de la ESMIL. Por el contrario, los demás procesos tienen una ubicación puntual y reducida a lo largo del ciclo. El nivel de acciones preventivas de Íter Aprendizaje es el segundo más bajo, con 0,86% y es el segundo más alto de evaluación con 1,23%. El proceso mantiene un promedio de costos de calidad de 3,81%.

5.2.2.3.3. Proceso evaluación

Este proceso registra los menores niveles de no conformidad, con 0,45% y por lo tanto de acciones correctivas con 0,66%; pero también registra los mayores niveles de evaluación con 1,45% y de prevención con 1,93%. El proceso mantiene un promedio de costos de calidad de 1,12%.

5.2.2.3.4. Proceso investigación

Este es el proceso que registra el más bajo nivel de evaluación, con 0,69% y el segundo más bajo de acciones correctivas, también el segundo más alto de no conformidades, con 1,31% y de acciones preventivas con 1,26%. El proceso mantiene un promedio de costos de calidad de 1,07%.

5.2.2.4 Análisis de costos de calidad por actividades

5.2.2.4.1. Actividades del proceso planificación

A partir de la información de la *Figura 29. Instrumento 05. Costos de calidad por actividades. Proceso Planificación*, del Capítulo 4, se examina los aspectos importantes en cada una de las actividades de este proceso.

Dentro de este proceso, la actividad de Planificación micro curricular presenta el mayor nivel de no conformidades, con 0,89% y por lo tanto de acciones correctivas, con 1,22%, así como de actividades de evaluación, con 0,35%. La actividad Planificación meso curricular registra el mayor nivel de prevención, con 0,3%, lo cual se relaciona con los más bajos niveles, dentro del proceso, de no conformidades, con 0,1% y de acciones correctivas, con 0,08%. La actividad de Planificación de asesoramiento al Ínter aprendizaje, registra con niveles mínimos de todos los elementos de los costos de calidad.

5.2.2.4.2. Actividades del proceso ínter aprendizaje

A partir de la información de la *Figura 32. Instrumento 05. Costos de calidad por actividades. Proceso Ínter Aprendizaje*, incluida en el Capítulo 5, se examina aspectos importantes en cada una de las actividades de este proceso.

La principal actividad es Aplicación del currículo, que absorbe casi todo el valor de no conformidad del proceso, con 10,37% y registra el mayor nivel de corrección, con 1,71%, mientras que presenta bajos niveles de evaluación y prevención. Seguimiento al currículo registra el mayor nivel de evaluación dentro del proceso, con 0,53% y el menor nivel de prevención, con 0,25%. Asesoramiento al aprendizaje mantiene bajos niveles de los elementos de costos de calidad.

5.2.2.4.3. Actividades del proceso evaluación

A partir de la información de la *Figura 33. Instrumento 05. Costos de calidad por actividades. Proceso evaluación*, incluida en el Capítulo 5, se examina aspectos importantes en cada una de las actividades de este proceso.

Evaluación de aprendizajes es la actividad que registra el mayor nivel de todos los elementos del sistema de costos de calidad. La actividad estadística tiene el segundo lugar en los valores de costos de calidad y evaluación docente mantiene niveles bajos en los elementos del sistema.

5.2.2.4.4. Actividades del proceso investigación

A partir de la información de la *Figura 34. Instrumento 05. Costos de calidad por actividades. Proceso investigación*, incluida en el Capítulo 5, se examina aspectos importantes en cada una de las actividades de este proceso.

Desarrollo de proyectos de grado es la actividad que registra el mayor nivel de no

conformidad, con 1,2% y de acciones correctivas, con 0,99%. También registra mayores valores de prevención y evaluación en relación a las demás actividades del proceso, lo cual parecería una incongruencia, sin embargo este resultado tiene su razón en la duración de esta actividad, que se desarrolla durante gran parte de la duración total del ciclo. Planificación y Defensa de proyectos mantienen niveles similares en todos los elementos del sistema de costos de calidad.

5.2.2.5 Análisis de costos de calidad por actividades y por elementos de costo

Es necesario mencionar que la actividad Aplicación del currículo registra los mayores valores en tres de los cinco los elementos de costos de calidad, manteniendo una brecha considerable con los valores de las demás actividades en estos elementos.

5.2.2.5.1. Conformidad de las actividades

A partir de la información de la *Figura 35. Relación del costo de conformidad y el costo total de actividades*, incluida en el Capítulo 4, se examina aspectos relevantes que se reflejan analizando los niveles de conformidad de todas las actividades en conjunto.

Las actividades Aplicación del currículo, Planificación micro curricular y Evaluación de aprendizajes registran los más altos niveles de conformidad. Esto tiene relación con que Aplicación del currículo y Evaluación de aprendizajes se desarrollan durante toda la extensión del ciclo, mientras que las otras actividades tienen una ubicación reducida a lo largo del ciclo. Se confirma esta opinión al observar que las actividades Planificación de asesoramiento al aprendizaje y Evaluación docente, que tienen los menores niveles de conformidad por la misma razón, es decir, su duración es de las menores de todas las actividades.

5.2.2.5.2. No conformidad de las actividades

A partir de la información de la *Figura 36. Relación del costo de no conformidad y el costo total de actividades*, incluida en el Capítulo 4, se examina aspectos relevantes que se reflejan analizando los niveles de no conformidad de todas las actividades.

Las actividades Aplicación del currículo y Desarrollo de proyectos registran los

más altos niveles de no conformidad por la misma razón expuesta sobre la duración de las actividades.

5.2.2.5.3. Acciones preventivas de las actividades

A partir de la información de la *Figura 37. Relación del costo de prevención y el costo total de actividades*, incluida en el Capítulo 4, se examina aspectos relevantes que se reflejan analizando los niveles de acciones preventivas de todas las actividades.

Las actividades Evaluación de aprendizajes y Desarrollo de proyectos de grado registran el mayor nivel de acciones preventivas por su importancia dentro del proceso al que pertenecen, como se mencionó anteriormente en el caso de conformidades. Las demás actividades mantienen similares valores, todos menores a 0,35%.

5.2.2.5.4. Acciones de evaluación de las actividades

A partir de la información de la *Figura 37. Relación del costo de evaluación y el costo total de actividades*, incluida en el Capítulo 4, se examina aspectos relevantes que se reflejan analizando los niveles de acciones de evaluación de todas las actividades.

Las actividades Evaluación de aprendizajes y Seguimiento al currículo tienen los mayores niveles de evaluación, en vista de que la naturaleza de estas actividades tiene directa vinculación con valoración la primera y con la vigilancia de su propio trabajo, la segunda.

5.2.2.5.5. Acciones correctivas de las actividades

A partir de la información de la *Figura 38. Relación del costo de corrección y el costo total de actividades*, incluida en el Capítulo 4, se examina aspectos relevantes que se reflejan analizando los niveles de acciones correctivas de todas las actividades.

Las actividades Aplicación del currículo, Planificación micro curricular y Desarrollo de proyectos presentan los más altos niveles de acciones correctivas y el menor valor de Asesoramiento a Ínter aprendizaje.

5.3 DIAGNÓSTICO DE COSTOS DE CALIDAD

5.3.1 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SEGÚN LOS INDICADORES

Se ha determinado que la Institución invierte el 15% de sus costos en la totalidad de los elementos del sistema de costos de calidad. Cada uno de los elementos del sistema de costos de calidad tiene valores similares entre 4,31% y 5,24%, de lo cual se desprende que se debe poner atención a las acciones correctivas y lograr su reducción, pues existe mayor inversión en corrección de errores.

La opción para lograr este objetivo es a través del incremento de acciones preventivas. Este es el elemento de los costos de calidad que mayores beneficios presenta porque evita que se produzcan no conformidades y por lo tanto, menores niveles de evaluación y de corrección. Elevando los niveles de prevención se lograría reducir los costos del sistema de calidad y por consiguiente los costos de operación de la Institución, pues el cálculo de indicadores ha generado el datos de que 14% de los costos de operación pertenecen a no conformidades.

También se determinó que cualquier inversión que se deba realizar para reducir los costos de calidad genera un rendimiento sobre la inversión significativo a partir de una reducción de 5% de los costos de no conformidad.

Por otro lado, al decidir el aumento en acciones preventivas se equilibran los costos de calidad, ya que logrará reducir la presencia de errores generando la reducción en los niveles de corrección.

El incremento de acciones preventivas también tendrá como efecto, además de la reducción de acciones correctivas, la reducción de acciones de evaluación. Esto debido a que al precautelar la presencia de errores, se requerirá en menor medida las acciones de evaluación o detección de errores.

Finalmente, si se aumenta el nivel de acciones preventivas, la reducción indicada de los otros elementos de los costos de calidad, generaría como consecuencia una reducción del costo total de operación.

5.3.2 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SEGÚN LOS PROCESOS

En cuanto a los procesos, Evaluación se destaca por sus bajos valores de no conformidades y de corrección, que se producen como consecuencia de los altos

niveles de evaluación y prevención. Por estas razones, se considera que este es el proceso de mejor desempeño de la Institución. Si se busca una mejora, estaría orientada a elevar los niveles de prevención a cambio de reducir los valores de costos de evaluación.

El proceso de mayor importancia determinado en el análisis, Ínter aprendizaje, tiene el más alto nivel de no conformidades, lo cual indica que debe contrarrestarse elevando su nivel de acciones preventivas, que actualmente se encuentra en niveles muy bajos.

El proceso Planificación ha revelado una incongruencia con su naturaleza, pues la planificación, al ser una proyección de lo que se ejecutará en el futuro, debe priorizar la prevención a fin de garantizar un óptimo desempeño en la ejecución.

5.3.3 DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN SEGÚN LAS ACTIVIDADES

Las actividades que requieren atención por sus resultados en la priorización, Aplicación del currículo, Planificación micro curricular, tienen los mayores valores de corrección y no conformidad y se mantienen en niveles bajos de prevención y evaluación. Esto indica que las medidas a tomar en estas actividades se orientan a eliminar no conformidad y corrección, mediante un incremento de prevención en equilibrio con evaluación.

5.4 EVALUACIÓN DEL SISTEMA

5.4.1 EVALUACIÓN DE LA PRIMERA ETAPA

Una vez aplicado el sistema de costos de calidad de la ESMIL, se tiene la capacidad para apreciar su aporte y los resultados de su creación:

El diseño y desarrollo del sistema ha permitido elaborar importantes conclusiones para orientar los niveles de inversión en los elementos de costos de calidad, a fin de lograr una optimización de los recursos de la Institución.

Dichas conclusiones se apoyan en sólida información proveniente de una consistente metodología, diseñada para el funcionamiento del sistema y aplicada a través de fases secuenciales e interrelacionadas en forma sistémica.

Esta metodología define los datos que deben recopilarse y cómo, a través de instrumentos cuidadosamente diseñados. Determina las operaciones que deben ejecutarse con la información a fin de obtener resultados coherentes. Para ello

crea un modelo en Project, con los detalles, tareas, tiempos y demás parámetros identificados en el funcionamiento de los procesos misionales de la ESMIL.

Define plantillas y formatos de reporte que optimizan la información que debe ser difundida, utilizando recursos visuales que permiten una mejor comprensión del significado de cifras, a través de su representación gráfica.

La metodología plantea un análisis de los datos obtenidos mediante cálculos específicos, como es el caso de la obtención de ciertos indicadores de los costos de calidad. También se analiza la situación de cada una de las actividades y procesos y emite criterios sobre los mismos.

El modelo y sus formatos permanecen disponibles para ser utilizados en el próximo ciclo, luego de aplicar las recomendaciones sugeridas, lo cual permitirá realizar la comparación de los resultados futuros y los actuales con base a los mismos parámetros creados en el modelo.

En definitiva, se puede afirmar que este trabajo constituye un aporte importante para analizar la situación de la Institución desde el punto de vista de las cifras de inversión en los elementos del costo de la calidad. Esta afirmación tiene su razón en virtud de que se ha diseñado una herramienta sistemática que ofrece información confiable para conocer, diagnosticar y decidir sobre las acciones vinculadas con la calidad. Su importancia también radica en que el sistema tiene potencial para ser desarrollado en el futuro y a partir de su estructura, generar herramientas complementarias que contribuyan a optimizar su aplicación.

5.4.2 PROYECCIÓN PARA SIGUIENTE ETAPAS

Las acciones a seguir en la implementación de las etapas posteriores al presente proyecto se indican a continuación:

5.4.2.1 Etapa 2

Realizar modificaciones a la estructura del sistema a partir de las conclusiones obtenidas en el diagnóstico de la primera etapa, cuyo resultado se utilizará como retroalimentación luego de la aplicación del sistema. Esta actividad permitirá que el sistema refleje en forma verídica y completa los costos de calidad de la Institución. Además se debe ajustar los datos de la etapa 1 a la estructura modificada para dejarlo en condiciones de procesar datos del nuevo ciclo.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- ⇒ El sistema de costos de calidad de la ESMIL constituye una herramienta de medición que contribuye al proceso de toma de decisiones gerenciales, de acuerdo a parámetros actuales que marcan el desenvolvimiento de organizaciones competitivas, ágiles y eficientes.
- ⇒ El sistema de costos de calidad contribuye al desarrollo del sistema de gestión de calidad de la Institución, específicamente en lo relacionado con la cláusula 8. Medición, Análisis y Mejora de la Norma ISO 9001:2000, ya que constituye una herramienta de medición que brinda información importante que al ser analizada, permite generar opciones de mejoramiento.
- ⇒ El sistema de costos de calidad proporciona un conocimiento sobre inversiones y gastos que realiza la Institución en calidad y orienta sobre la mejor manera de ejecutar estas inversiones.
- ⇒ La metodología diseñada para el sistema de costos de calidad de la ESMIL permitió evidenciar actividades y procesos óptimos en cuanto a su orientación a los costos de calidad y aquellos que mantienen ciertas carencias.
- ⇒ El análisis del sistema permitió identificar causas y efectos de aspectos positivos y negativos en la optimización de costos de calidad.
- ⇒ La identificación de causas y efectos permitió plantear acciones tendientes a reducir o eliminar las carencias encontradas y a potenciar los puntos fuertes identificados.
- ⇒ Luego de la implementación de la primera etapa, que abarca los aspectos más relevantes del sistema, se ha dado el primer paso para su aplicación completa, cuya planificación para el cumplimiento de las etapas posteriores está contemplada en el respectivo cronograma.
- ⇒ La estructura del sistema permite que su aplicación en forma continua en ciclos futuros, genere información de seguimiento al comportamiento de los costos de calidad de la ESMIL.

- ⇒ Esta información de seguimiento permitirá analizar la evolución del sistema, los resultados de las acciones tomadas y calcular puntos óptimos operativos a partir de información histórica sobre los niveles de optimización que alcanzan los procesos y actividades.
- ⇒ La información de seguimiento se convertirá en elemento de retroalimentación, factor fundamental para una estructuración adecuada de los planes de acción.
- ⇒ El sistema permite tomar sus datos y aplicar procesos de proyección para realizar pronósticos sobre el comportamiento futuro del mismo
- ⇒ Las ideas previas permiten concluir que se ha alcanzado con éxito el objetivo principal del proyecto al diseñar el sistema de costos de calidad de la ESMIL como una herramienta que permite identificar el impacto económico de los procesos de gestión de calidad para establecer criterios de optimización de los mismos.
- ⇒ Se ha cumplido los objetivos específicos, se han confirmado las hipótesis y se han resuelto las preguntas de investigación planteadas, al determinar un soporte técnico y metodológico para el diseño del sistema, estableciendo sus requerimientos para que la información obtenida sea veraz y confiable, comprobándolo mediante la implementación del sistema en su primera etapa y su respectiva evaluación.
- ⇒ Los métodos de investigación analítico, sintético, inductivo, deductivo, sistémico, se constituyeron en el soporte fundamental para el logro de los objetivos planteados en cada una de las etapas de realización del sistema de costos de calidad de la ESMIL
- ⇒ La justificación teórica, metodológica y práctica del proyecto orientó el planteamiento del sistema de costos de la ESMIL, hacia la priorización de sus procesos y actividades y a la consideración de las necesidades relevantes de optimización.
- ⇒ El problema planteado en el presente proyecto, ha sido solucionado al diseñar un sistema que cuantifica los costos de la ejecución de los diferentes procesos y actividades fundamentales de la ESMIL, en función de su nivel de aporte a la calidad de desempeño institucional.

6.2 RECOMENDACIONES

- ⇒ El potencial del sistema de costos de calidad diseñado para la ESMIL permite que sea tomado como modelo para ser implementado en otras instituciones que requieran regirse por parámetros actuales para organizaciones competitivas, ágiles y eficientes.
- ⇒ El sistema de costos de calidad diseñado para la ESMIL tiene la potencialidad para ser adaptado en otras instituciones de educación, ya que está orientado hacia actividades y procesos fundamentales en el ámbito educativo.
- ⇒ La estructura del sistema tiene las características que le facultan para ser adoptado por las otras instituciones de educación militar del país, en función de su afinidad en actividades, procesos y misión que cumplen.
- ⇒ La metodología del sistema permitirá adaptarlo a realidades particulares de instituciones de formación a nivel de educación superior.
- ⇒ El sistema de costos de calidad debe ser incluido formalmente en el sistema de gestión de calidad como una herramienta de evaluación de sus actividades y resultados.
- ⇒ Las decisiones sobre inversiones y gastos en elementos de calidad que realiza la Institución deben estar basadas en los resultados que proporciona el sistema.
- ⇒ La aplicación del sistema en el futuro permitirá que la Institución se maneje con parámetros que le permitan enfocarse hacia las actividades y procesos prioritarios, en los que se identificó aspectos críticos, como un primer elemento a ser solucionado.
- ⇒ Deben ser aplicadas las acciones propuestas para optimizar los gastos en función de los procesos importantes y las causas y efectos de sus niveles de desempeño.
- ⇒ La implementación de las demás etapas debe orientarse a perfeccionar la estructura del sistema; identificar y extraer otros niveles de datos relevantes, a fin de elevar la validez y confiabilidad del sistema y los niveles de desempeño institucional.
- ⇒ Debe ejecutarse el cronograma planteado para el cumplimiento de las etapas posteriores, lo cual permitirá completar la implementación del sistema e iniciar su ejecución continua.

- ⇒ La información de seguimiento generada por el sistema ofrecerá la oportunidad para la creación de una base de datos históricos sobre los niveles de optimización que alcanzan los procesos y actividades.
- ⇒ La aplicación continua del sistema y su seguimiento periódico debe orientarse hacia la definición de modelos de costos de calidad de cada proceso y actividad a fin de generalizar su comportamiento, proyectar sus niveles futuros de desempeño y realizar pronósticos de su actuación.
- ⇒ Los pronósticos servirán de base para la definición de planes de acción y las estrategias a seguir para optimizar los costos de la Institución.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amat, Oriol. Costes de calidad y de no calidad. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. 1993.
2. Barrie, Dale; Plunkett, James. Los Costos en la calidad. Grupo Editorial Ibero América. 1993.
3. Beltrán J. Mauricio. Indicadores de Gestión Herramientas para lograr Competitividad, 3R Editores. Bogotá. 1999.
4. Colunga Dávila Carlos, Saldierna Gómez Arturo; Los Costos de Calidad. Panorama Editorial S.A. Primera Edición. 1994.
5. Contraloría General del Estado. Manual de Auditoría de Gestión. Quito. 2002.
6. Evans, James; Lindsay William. Administración y Control de la Calidad. Cuarta edición. International Thomson Editores. México. 2000.
7. ESMIL. Anuario 2003-2004. Pantone Impresiones. Quito. 2004.
8. ESMIL. Presentación informativa. 2005.
9. ESPE. Plan Estratégico Institucional 2005-2010. Quito. 2005.
10. Fuerza Terrestre. Dirección de Educación. Modelo Educativo 2001-2010. Quito, 2003.
11. Harrington, James. Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Mc-Graw Hill. Bogotá. 1996.
12. Harrington, James. Costo de la mala calidad. Ediciones Días Santos. Madrid. 1990.
13. Ishikawa, Kaoru. Control de calidad total. Editorial Norma. Barcelona. 1994
14. ISO. Norma Internacional ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Conceptos y vocabulario. Ginebra. 2000.
15. ISO. Norma Internacional ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. Ginebra. 2000.
16. ISO. Norma Internacional ISO 9004:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño. Ginebra. 2000.
17. ISO/TR 10014: 1998 Guía para administrar la economía de la calidad
18. Kaplan, Robert; Norton, David. Cuadro de Mando Integral. The Balanced Scorecard. Gestión 2000. Barcelona. 1997.
19. Krajewski, Lee; Ritzman, Larry. Administración de Operaciones. Pearson

- Education. México. 2000.
20. Mariño, Hernando. Gerencia de Calidad Total. Tercer Mundo Editores, Colombia 1991
 21. Ministerio de Defensa Nacional. Ley Orgánica de las Fuerzas Armadas. Quito. 1990.
 22. Pacheco; Castañeda, Caicedo. Indicadores Integrales de Gestión, primera edición, serie McGraw-Hill International, Bogota, 2002.
 23. Perdomo Burgos, Álvaro. Administración de los costos de la calidad, tercera edición. ICONTEC. Bogotá. 2004.
 24. Peteiro, Domingo. Gestión por Procesos y Modelado de Procesos. Bureau Veritas. <http://www.bureauveritas.com>
 25. Trischler, William. Mejora del Valor Añadido en los Procesos. Gestión 2000. Barcelona. 1998.
 26. Villegas, María Judith. Proyecto para implementación de la gestión por procesos en la ESMIL. Quito. 2001.
 27. www.bureauveritas.com
 28. www.calidad.org
 29. www.grupoice.com
 30. www.iso.org
 31. www.resdal.org.ar

ANEXOS

ANEXO 1. GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS

Nº	SIGLA	DESCRIPCION
1.	I C.M:	Primer Curso Militar
2.	II C.M:	Segundo Curso Militar
3.	III C.M:	Tercer Curso Militar
4.	IV C.M:	Cuarto Curso Militar
5.	AC:	Acción correctiva
6.	AE:	Acción de evaluación
7.	AP:	Acción preventiva
8.	AGFT:	Academia de Guerra de la Fuerza Terrestre
9.	CEDFT:	Comando de Educación y Doctrina de la Fuerza Terrestre
10.	CF:	Conformidad
11.	CGFT:	Comandancia General de la Fuerza Terrestre
12.	CONESUP:	Consejo Nacional de Educación Superior
13.	DEFT:	Dirección de Educación de la Fuerza Terrestre
14.	DICOGFT:	Dirección de Control de Gestión de la Fuerza Terrestre
15.	ESMA:	Escuela Superior Militar de Aviación "Cosme Renella"
16.	ESMIL:	Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro"
17.	ESPE:	Escuela Superior Politécnica del Ejército
18.	ESUNA:	Escuela Superior Naval "Comandante Rafael Morán Valverde"
19.	FFAA:	Fuerzas Armadas Ecuatorianas
20.	FT:	Fuerza Terrestre
21.	IDEFO:	Integrated Definition for Function Modeling (Definición de la integración para la modelización de las funciones)
22.	KDT:	Cadete
23.	NC	No conformidad
24.	PEF:	Modelo de costos de calidad de prevención, evaluación y fallas
25.	PGE:	Plan General de Enseñanza
26.	SCC:	Sistema de costos de calidad
27.	SGC:	Sistema de gestión de calidad

Elaboración: María Judith Villegas

ANEXO 2. COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES EN LA FUERZA TERRESTRE DE LATINOAMÉRICA

REQUISITOS PARA EL INGRESO A LA FUERZA TERRESTRE EN LATINOAMÉRICA

PAÍS	Estado Civil	Sexo	Estudios	Edad
Argentina	Soltero sin hijos	Ambos	Secundario completo	Menor de 25 años
Bolivia	Soltero sin hijos	Masculino	Secundario completo o en el último año	Menor de 22 años
Brasil	Soltero, viudo o divorciado sin hijos	Masculino (la mujer sólo en salud)	Secundario Completo	Menor de 24 años
Chile	Soltero sin hijos	Ambos	Secundario completo o en el último año	Menor de 22 años
Colombia	Soltero sin hijos	Masculino	Secundario completo o en el último año	Menor de 22 años
Ecuador	Soltero sin hijos	Ambos	Bachiller Ciencias, Humanística y Técnicos	Menor de 21 años
El Salvador	Soltero sin hijos	Masculino	Secundario completo	Entre 17 y 22 años
Guatemala	Soltero sin hijos	Ambos	Secundario completo o cursando el último año	Entre 17 y 22 años
México	Soltero sin hijos	Masculino (la mujer sólo salud)	Secundario completo	Menor de 21 años
Perú	Soltero sin hijos	Ambos	Secundario completo o en el último año	Menor de 23 años
Venezuela	Soltero sin hijos	Ambos	Secundario completo o cursando el último año	Menor de 21 años

Fuente: www.resdal.org.ar

EXAMEN DE INGRESO A LA FUERZA TERRESTRE EN LATINOAMÉRICA

Países	Requisitos Físicos	Exámenes de ingreso	Título de Egreso
Argentina	1,60 m. M y 1,55 m. F	Examen intelectual, examen de aptitud física, examen psicológico, examen médico, entrevista vocacional	Licenciatura en conducción y gestión operativa.
Bolivia	1,65 m.		Licenciado en Ciencia y Arte Militar Terrestre
Brasil	1,60 m. M	Examen intelectual, examen de aptitud física, examen psicológico, examen médico, entrevista vocacional	
Chile	1,70 m M y 1,65 F	Exámenes de admisión médico dental, psicológico, entrevista personal y capacidad física. Acreditación idioma Inglés. Rendir o haber rendido la PSU	Licenciado en Ciencias Militares
Colombia		Examen intelectual, examen de aptitud física, examen psicológico, examen médico, entrevista vocacional e ICFES: Dentro de los puestos 1 a 800.	Profesional en Ciencias Militares.
Ecuador	1,65 m M y 1,60 m F	Exámenes académicos, psíquicos, médicos y físicos. Entrevista personal, acompañado de sus padres	Licenciatura en Ciencias Militares
El Salvador	1,65 m		Licenciado en Administración Militar
Guatemala	1,60 m. M y 1,50 m. F	Exámenes psicológicos, de matemática, cultura general, inglés e informática; exámenes médicos; exámenes de capacidad física; examen de natación (nadar 25 mts. en cualquier estilo).	Licenciado en Ciencias Militares y Tecnología
México	1,57 m.	Examen médico, psicológico y cultural, capacidad física	
Perú	1,60 m M y 1,58 m. F		
Venezuela	1, 70 m. M y 1,60 m. F	Aptitud académica y conocimientos generales, examen médico, examen de aptitud.	Licenciado en Ciencias y Artes Militares opción terrestre

Fuente: www.resdal.org.ar

ESPECIALIDADES DE OFICIALES DE LA FUERZA TERRESTRE EN LATINOAMÉRICA

Países	Cuerpo Comando				Cuerpo Profesional
	Grado de Egreso	Duración	Egresan con Título Universitario	Especialidades	Especialidades admitidas
Argentina	Subteniente	4 años	Sí Licenciatura en Conducción y Gestión Operativa	Armas: Infantería, Artillería, Caballería, Ingenieros, Comunicaciones Especialidades: Arsenales, Intendencia	Abogados, Veterinarios, Educación Física, Pilotos de Ejército, Analistas de Sistemas
Bolivia	Subteniente	4 años			
Brasil	3º Sargento	2 años		Armas: Artillería; Caballería; Comunicaciones; Ingeniería; Infantería. Servicios: Intendencia; Material Bélico; Auxiliar de Oficiales; Ingenieros Militares; Salud.	Administradores; estadísticos; profesores; profesionales de informática; relaciones públicas; abogados; psicólogos; contadores; ministros de las religiones católica e evangélica; otros
Chile	Alférez			Armas: Infantería; Caballería blindada; Artillería; Ingenieros; Telecomunicaciones; Servicios: Material de Guerra; Intendencia; Servicio Femenino Militar.	
Colombia	Subteniente		Sí Profesional en Ciencias Militares	Armas: Infantería; Caballería; Artillería; Ingenieros; Inteligencia; Comunicaciones Servicios: Armamento; Justicia; Intendencia; Sanidad; Transporte	
Ecuador	Subteniente de Arma o Servicios	4 años	Si Licenciados en Ciencias Militares	Armas: Infantería; Caballería; Artillería; Ingeniería; Inteligencia; Comunicaciones; Aviación del Ejército Servicios: Intendencia, Material de Guerra, Transportes Especialidades: Sanidad, Justicia	Abogados Doctores en medicina y en odontología
El Salvador	Subteniente	5 años	Sí		
Guatemala	Subteniente	4 años	Sí	Armas: Infantería, Artillería, Caballería, Ingenieros, Aviación, Marina; Servicios: Material de guerra, Intendencia, Transmisiones, Policía Militar.	

Fuente: www.resdal.org.ar

ANEXO 3. CONCEPTOS DE LA METODOLOGÍA IDEF0 ⁴⁵

Diagrama A-0: Diagrama de contexto de IDEF0 de una sola caja, que contiene la función de alto nivel (Top-Level) que va a ser modelizada, junto con sus inputs, outputs, controles y mecanismos.

Flecha: Línea directa compuesta por uno o varios segmentos que modeliza un canal abierto o conducto datos u objetos desde una fuente a un uso. Existen cuatro tipos de flechas: Flechas de input, Flechas de output, Flechas de control y Flechas de mecanismo.

Etiqueta de flecha: nombre que especifica el significado de una flecha.

Segmento de flecha: Segmento de línea que empieza o termina en una caja, una rama o una línea sin final conectado.

Flecha de límite: Flecha con un extremo no conectado a ninguna caja o diagrama.

Caja: Rectángulo que contiene un nombre y un número usado para representar una función.

Nombre de caja: Verbo o frase verbal ubicada en el interior de una caja IDEF0 para describir la función modelizada.

Número de caja: El número que va desde 0 a 6 que se sitúa dentro de la esquina inferior derecha de una caja IDEF0 para identificar dicha caja en un diagrama.

Rama: Flecha ramificada en dos o más partes que describe el mismo objeto o dato.

Número C: Número creado cronológicamente que se usa para identificar inequívocamente un diagrama y para trazar su historia. Puede ser usado como expresión de referencia de detalle para especificar una versión concreta del diagrama.

Flecha de llamada: Tipo de flecha de mecanismo que permite compartir detalles entre modelos o dentro de un modelo uniéndolos.

Caja hijo (filial): Caja de un diagrama hijo (filial).

Diagrama child: Diagrama que detalla una diagrama padre (parental).

Diagrama de contexto: Diagrama que presenta el contexto de un modelo cuyo número de nodo es A-n (n mayor o igual a cero). El diagrama A-0 es un diagrama

⁴⁵ 24.Peteiro, Domingo. Gestión por Procesos y Modelado de Procesos. Bureau Veritas. <http://www.bureauveritas.com>

de contexto requerido; los diagramas con número de nodos A-1, A-2,... son diagramas de contexto opcionales.

Flecha de control: Tipo de flecha que expresa control de IDEF0, es decir, aquellas condiciones requeridas para producir un output correcto. Los datos u objetos modelizados como controles pueden ser transformados por la función creando así un output. Las flechas de control se suelen asociar con al parte superior de una caja IDEF0. Ejemplos desde el punto de vista del gestor del sistema: políticas, manuales de calidad, presupuestos y procedimientos.

Descomposición: División de una función de modelización en las funciones que la componen.

Expresión de referencia de detalle (DRE o ERD): Expresión escrita bajo la esquina inferior derecha de una caja IDEF0 para mostrar que está detallada y para indicar qué diagrama la detalla.

Diagrama: Unidad de un modelo IDEF0 que presenta los detalles de una caja.

Número de nodo de diagrama: La parte del nodo de referencia del diagrama que corresponde con el número de nodo de su caja padre (parental).

Bifurcación: Cruce en el que una segmento IDEF0 se divide en dos o más segmentos.

Función: Actividad, proceso o transformación (modelizada por una caja IDEF0) identificada por un verbo o frase verbal que describe que debe ser cumplido.

Nombre de Función: Igual que el Nombre de caja.

Glosario: Lista de definiciones para palabras clave, frases y acrónimos usados conjuntamente con un modelo o nodo IDEF0 como un todo.

Código ICOM: Acrónimo para Input, Control, Output, Mechanism. Código que asocia las flechas sin final de un diagrama hijo (filial) con las flechas de su diagrama padre (parental); también usado para propósitos de referencia.

Modelo IDEF0: Descripción gráfica de un sistema o contenido que se desarrolla con un propósito concreto y con un punto de vista determinado. El conjunto de uno o más diagramas IDEF0 describe las funciones del área de un sistema o sujeto con gráficos, textos y glosario.

Flecha de input: Tipo de flecha que expresa un input o entrada, ej. El dato u objeto que es transformado por la función en un output o salida. Las flechas de input se ubican en la parte izquierda de la caja. Desde el punto de vista del gestor

los inputs pueden ser necesidades, requisitos, estados, etc. y desde puntos de vista más concretos pueden ser documentos tales como facturas, albaranes, etc.

Interfase: La conexión entre dos o más componentes de modelos con el propósito de pasar datos u objetos de uno a otro.

Flecha de mecanismo: Tipo de flechas de IDEF0 que representan mecanismos, es decir, aquello que se necesita para desarrollar una función. Las flechas de mecanismo se sitúan en la parte baja de la caja IDEF0. Desde el punto de vista del gestor los mecanismos muestran las interrelaciones con otros procesos, los recursos externos necesarios para el proceso, etc. Estos comprenderán personal no adscrito al proceso que se está representando, sistemas de información, asesores externos

Nodo: Caja desde la que se originan cajas hijas; caja padre (parental).

Flecha de output: Tipo de flecha que expresa un output IDEF0, es decir, el dato u objeto producido por una función. Las flechas de output están asociadas a la parte derecha de una caja IDEF0. Desde el punto de vista del gestor pueden ser satisfacciones, etc.

Caja Padre (parental): Caja que es detallada por un diagrama hijo (filial).

Diagrama padre (parental): Diagrama que contiene una caja padre (parental).

Título: verbo o frase verbal que describe la función general representada en un diagrama IDEF0; el título de un diagrama hijo (filial) corresponde al nombre de su caja padre (parental).

ANEXO 4. INSTRUCTIVOS PARA USO DE INSTRUMENTOS DEL SISTEMA

ESCUELA SUPERIOR MILITAR “ELOY ALFARO” Sistema de Costos de Calidad

Instrucciones para llenar el Instrumento 01. Descripción de tareas

El presente documento tiene el propósito de recopilar información para diseñar el sistema de costos de calidad de la ESMIL, que se convertirá en una herramienta que contribuya a decidir sobre las inversiones que se realizan en el ámbito de la calidad en la Institución. Los datos que se solicita serán de gran utilidad para lograr este propósito, por lo que solicitamos su colaboración.

Tareas son las acciones necesarias para realizar las transformaciones que tienen lugar en los procesos. Cada tarea se realiza en un tiempo específico y con una periodicidad o frecuencia definidas. Cada tarea requiere la participación de personas que cumplen diferentes funciones y asignan tiempos a las tareas. Para la realización de las tareas se necesita contar con recursos que se utilizan en diferentes proporciones en la ejecución de la tarea.

- Nombre:** Nombres completos de la persona que proporciona los datos.
- Función:** Cargo de la persona que proporciona los datos.
- Departamento:** Nombre de la unidad departamental en la que trabaja la persona que proporciona los datos.
- Sección:** Nombre de la parte del departamento en la que trabaja la persona que proporciona los datos.
- Proceso:** Nombre del proceso al que pertenece la actividad clave de la cual se detallan sus tareas.
- Actividad clave:** Nombre de la actividad de la que se detallan sus tareas.
- De dónde se recibe los datos:** Departamento, Sección o función de donde se recibe los datos para realizar la actividad.

Dónde se entrega el resultado: Departamento, Sección o función a quien se entrega los resultados de la actividad.

Nº:	Número de orden para cada tarea.
Descripción de tareas:	Detallar en cada línea las tareas necesarias para cumplir la actividad clave.
Tiempo por tarea:	Tiempo que realmente se dedica a hacer esta tarea
Frecuencia:	Número de veces que se realiza la tarea en un período de tiempo.
Personas involucradas:	Función que cumple en la ESMIL la(s) persona(s) que realiza(n) la tarea.
Tiempo por persona:	Función que cumple en la ESMIL la persona que realiza la tarea.
Recursos:	Recursos materiales como suministros, material didáctico o servicios básicos como electricidad, teléfono.

Instrucciones para llenar el Instrumento 01. Descripción de tareas

El presente documento tiene el propósito de recopilar información para diseñar el sistema de costos de calidad de la ESMIL, que se convertirá en una herramienta que contribuya a decidir sobre las inversiones que se realizan en el ámbito de la calidad en la Institución. Los datos que se solicita serán de gran utilidad para lograr este propósito, por lo que solicitamos su colaboración.

Actividades clave son aquellas fundamentales para el cumplimiento del proceso.

- Nombre:** Nombres completos de la persona que proporciona los datos.
- Función:** Cargo de la persona que proporciona los datos.
- Departamento:** Nombre de la unidad departamental en la que trabaja la persona que proporciona los datos.
- Sección:** Nombre de la parte del departamento en la que trabaja la persona que proporciona los datos.
- Proceso:** Nombre del proceso al que pertenece la actividad clave de la cual se detallan sus tareas.
- Actividad clave:** Nombre de la actividad de la que se detallan sus tareas.
- Conformidad:** descripción de las condiciones que debe tener el proceso dentro de las cuales se considera un desempeño óptimo del mismo.
- Acción preventiva:** Actividad(es) que deben cumplirse para prevenir la presencia de problemas o no conformidades en el transcurso del proceso.
- Personas involucradas:** Función que cumple en la ESMIL la(s) persona(s) que interviene(n) en la acción preventiva.
- Recursos:** Recursos materiales utilizados para el cumplimiento de la acción preventiva.
- Acción de evaluación:** Cómo valorar el proceso a fin de conocer cómo se llevó a cabo.
- Personas involucradas:** Función que cumple en la ESMIL la(s) persona(s) que interviene(n) en la acción de evaluación.

- Recursos:** Recursos materiales utilizados para el cumplimiento de la acción de evaluación.
- Acción correctiva:** Actividad(es) que deben cumplirse para rectificar problemas o no conformidades presentados en el proceso.
- Personas involucradas:** Función que cumple en la ESMIL la(s) persona(s) que interviene(n) en la acción correctiva.
- Recursos:** Recursos materiales utilizados para el cumplimiento de la acción correctiva.