



ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DIRECCIÓN DE POSTGRADOS

MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)

TCRN. ING. PABLO VILLARROEL PONCE

Tesis presentada como requisito previo a la obtención del grado de:

MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

II PROMOCIÓN

AÑO 2012

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

DECLARO QUE:

El proyecto de grado titulado “**MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)**”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es mi auditoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 12 de diciembre de 2012

ING. PABLO VILLARROEL PONCE
TCRN. DE E.M

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

CERTIFICADO

Raúl Pavón Coral, Ing, MSc, MBA.

CERTIFICA

Que el trabajo titulado **MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)**, realizado por TCRN. ING. PABLO VILLARROEL PONCE, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatuarías establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a la originalidad del trabajo y a su aplicabilidad, se recomienda su publicación.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat (pdf). Autoriza a TCRN. ING. PABLO VILLARROEL PONCE, que lo entregue a Ing. Walter Fuertes, en su calidad de Director de Postgrados.

Sangolquí, 12 de diciembre de 2012

Raúl Pavón Coral, Ing, MSc, MBA.
DIRECTOR

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

AUTORIZACIÓN

Yo, TCRN. ING. PABLO VILLARROEL PONCE

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “**MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 12 de diciembre del 2012

ING. PABLO VILLARROEL PONCE
TCRN. DE E.M

DEDICATORIA

A mi esposa y mis hijas, quienes son mi devoción.

A mi madre, que en vida y ahora desde el cielo, siempre me ha protegido y me ha dado su amor.

A mi padre, ejemplo de esfuerzo y trabajo incansable.

Pablo Villarroel Ponce.

AGRADECIMIENTOS

Infinitas gracias Oh Santísima Trinidad por todo cuanto haz hecho por nosotros, por nuestros docentes, por nuestros padres y nuestros amigos, gracias Señor.

A mi esposa y mis hijas, quienes son mi motivación permanente.

A mi madre, que en vida y ahora en el cielo, siempre me ha protegido y me ha otorgado su amor incondicional.

A mi padre, por su incansable trabajo en la vida.

A Raúl Pavón, que más que un Tutor, se convirtió en un amigo.

Muchas gracias a todos, que son mi motivación para poder crecer y ayudar a cambiar el mundo por uno mejor.

Pablo Villarroel Ponce.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	i
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE ANEXOS	xv
PRÓLOGO	0
RESUMEN	1
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	9
1.1 BREVE HISTORIA.....	9
1.1.1 ¿QUÉ SIGUE?	16
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.5 MOTIVACIÓN Y CONTEXTO	19
1.5.1 MOTIVACIÓN	19
1.5.2 CONTEXTO	20
1.6 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.7 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.8 SÍNTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	21
2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y MARCO TEÓRICO	23
2.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN	23
2.1.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	24
2.1.2.1 Investigación documental	24
2.1.2.2 Investigación de campo	24
2.1.2.1 Investigación mixta	25
2.1.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	25
2.1.3.1 Método analítico-sintético	25
2.2 MARCO TEÓRICO	29
2.2.1 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS VIGENTE	29
2.2.1.1 Crecimiento de la Administración de Proyectos	30
2.2.2 GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK® 4ta. Edición, 2008)	31
2.2.2.1 Ciclo de vida de un proyecto	31
2.2.2.2 Áreas de conocimiento de la Administración de Proyectos	32
2.2.2.3 Grupos de Procesos en la Administración de Proyectos	36
3. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)	41
3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN	41
3.2 APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA	42
3.2.1 INTRODUCCIÓN	42
3.2.2 ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE PROYECTOS EN EL CEE.....	43
3.2.3 ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE DE PROYECTOS EN EL CEE	46

3.2.4	ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO EN PROYECTOS DEL CEE	49
3.2.5	ADMINISTRACIÓN DE LOS COSTOS DE PROYECTOS EN EL CEE	52
3.2.6	ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE PROYECTOS EN EL CEE	53
3.2.7	ADMINISTRACIÓN DE LOS RR.HH. EN PROYECTOS DEL CEE.	55
3.2.8	ADMINISTRACIÓN DE LAS COMUNICACIONES EN EL CEE	57
3.2.9	ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS EN PROYECTOS DEL CEE	59
3.2.10	ADMINISTRACIÓN DE ADQUISICIONES EN PROYECTOS DEL CEE	62
3.3	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	64
3.4	REVISIÓN DOCUMENTAL DE PROYECTOS.....	67
3.5	CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS SITUACIONAL DEL CEE	69
4.	MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN ..	70
4.1	EXTENSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN	70
4.2	FASE DE INICIACIÓN DE UN PROYECTO	71
4.2.1	DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	72
4.2.1.1	Formato de Acta de Constitución del Proyecto	72
4.2.2	IDENTIFICAR A LOS INVOLUCRADOS DEL PROYECTO	72
4.3	FASE DE PLANIFICACIÓN DE UN PROYECTO	73
4.3.1	PLANIFICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE UN PROYECTO	74
4.3.2	RECOLECTAR LOS REQUERIMIENTOS DE UN PROYECTO	75
4.3.2.1	Herramientas/técnicas a utilizar	75
4.3.3	DEFINIR EL ALCANCE DE UN PROYECTO	76
4.3.3.1	Herramientas/técnicas a utilizar	76
4.3.3.2	Formato del Alcance de un Proyecto	76
4.3.4	CREAR LA EDT (ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO) DEL PROYECTO	76
4.3.4.1	Explicar la EDT.....	77
4.3.5	DEFINIR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	78
4.3.5.1	Herramientas/técnicas a utilizar	78
4.3.6	ESTABLECER LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO ...	78
4.3.6.1	Herramientas/técnicas a utilizar	79
4.3.6.2	Diagrama de Red con Actividad-en-Flecha (AOA)	79
4.3.6.3	Diagrama de Precedencia (PDM)	80
4.3.6.4	Program Evaluation and Review Technique (PERT)	80
4.3.6.5	Diagrama GANTT	80
4.3.7	ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	81
4.3.7.1	Herramientas/técnicas a utilizar	81
4.3.8	ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	81
4.3.9	DESARROLLAR EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	82
4.3.9.1	Técnicas para acortar el Cronograma del Proyecto	82
4.3.9.2	Ejemplo de Cronograma	82
4.3.10	ESTIMAR LOS COSTOS DEL PROYECTO	84
4.3.10.1	Herramientas/técnicas a utilizar	84
4.3.10.2	Ejemplo de Flujo de Caja	84
4.3.11	DETERMINAR EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO	85
4.3.11.1	Herramientas/técnicas a utilizar	85
4.3.12	PLANIFICAR LA CALIDAD DEL PROYECTO	86
4.3.12.1	Herramientas/técnicas a utilizar	86
4.3.13	DESARROLLAR EL PLAN DE RR.HH. DEL PROYECTO	87
4.3.13.1	Herramientas/técnicas a utilizar	87
4.3.13.2	Formato de Plan de Recursos Humanos	87

4.3.14	PLANIFICAR LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO	88
4.3.14.1	Herramientas/técnicas a utilizar	88
4.3.15	PLANIFICAR LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO	89
4.3.15.1	Formato de Plan de Administración (Gestión) de Riesgos	89
4.3.16	IDENTIFICAR RIESGOS DEL PROYECTO	89
4.3.16.1	Herramientas/técnicas a utilizar	90
4.3.17	REALIZAR ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS DEL PROYECTO	90
4.3.17.1	Herramientas/técnicas a utilizar	91
4.3.17.2	Formato de Registro Actualizado de Riesgos	91
4.3.18	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS DEL PROYECTO	91
4.3.18.1	Herramientas/técnicas a utilizar	92
4.3.18.2	Formato de Registro Actualizado de Riesgos	92
4.3.19	PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS DEL PROYECTO	92
4.3.19.1	Herramientas/técnicas a utilizar	93
4.3.19.2	Formato de Registro Actualizado de Riesgos	93
4.3.20	PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	94
4.3.20.1	Herramientas/técnicas a utilizar	94
4.3.20.2	Formato de Adquisiciones del Proyecto	94
4.3.21	PLANIFICAR LA SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO	95
4.3.21.1	Herramientas/técnicas a utilizar	95
4.3.22	PLANIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	96
4.3.22.1	Herramientas/técnicas a utilizar	96
4.3.22.2	Formato de Plan de Gestión Ambiental	97
4.3.23	PLANIFICACIÓN DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	97
4.3.23.1	Herramientas/técnicas a utilizar	98
4.3.24	IDENTIFICACIÓN DE LOS RECLAMOS DEL PROYECTO	98
4.3.24.1	Herramientas/técnicas a utilizar	98
4.3.25	CUANTIFICACIÓN DE LOS RECLAMOS DEL PROYECTO	98
4.3.25.1	Herramientas/técnicas a utilizar	99
4.4	FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	99
4.4.1	DIRIGIR Y ADMINISTRAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	100
4.4.1.1	Herramientas/técnicas a utilizar	100
4.4.2	REALIZAR ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL PROYECTO	101
4.4.2.1	Herramientas/técnicas a utilizar	101
4.4.3	ADQUIRIR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO	101
4.4.3.1	Herramientas/técnicas a utilizar	101
4.4.4	DESARROLLAR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO	102
4.4.4.1	Herramientas/técnicas a utilizar	102
4.4.5	DIRIGIR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO	102
4.4.5.1	Procedimiento a utilizar	103
4.4.6	DISTRIBUIR LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO	103
4.4.6.1	Herramientas/técnicas a utilizar	104
4.4.6.2	Formato de Actualización de Procesos Organizacionales	104
4.4.7	ADMINISTRAR LAS EXPECTATIVAS DE LOS INVOLUCRADOS	104
4.4.7.1	Herramientas/técnicas a utilizar	104
4.4.8	EFFECTUAR ADQUISICIONES DEL PROYECTO	105
4.4.8.1	Herramientas/técnicas a utilizar	105
4.4.9	ASEGURAMIENTO OCUPACIONAL DEL PROYECTO	105
4.4.9.1	Herramientas/técnicas a utilizar	106
4.4.10	ASEGURAMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	106

4.4.10.1	Procedimiento a utilizar	107
4.5	FASE DE MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO	107
4.5.1	MONITOREO Y CONTROL DEL TRABAJO DEL PROYECTO	108
4.5.2	REALIZAR CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS DEL PROYECTO	109
4.5.2.1	Herramientas/técnicas a utilizar	109
4.5.2.2	Ejemplo de Control de Cambios	109
4.5.3	VERIFICAR EL ALCANCE DEL PROYECTO	110
4.5.4	CONTROLAR EL ALCANCE DEL PROYECTO	110
4.5.5	CONTROLAR EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	111
4.5.5.1	Herramientas/técnicas a utilizar	111
4.5.6	CONTROLAR COSTOS DEL PROYECTO	111
4.5.6.1	Herramientas/técnicas a utilizar	112
4.5.6.2	Administración del Valor Ganado -EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM) ..	113
4.5.6.3	Definiciones básicas	114
4.5.6.4	Indicadores derivados de los conceptos anteriores	115
4.5.7	REALIZAR CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO	116
4.5.7.1	Herramientas/técnicas a utilizar	116
4.5.8	INFORMAR EL RENDIMIENTO DEL PROYECTO	117
4.5.8.1	Herramientas/técnicas a utilizar	117
4.5.9	DAR SEGUIMIENTO Y CONTROLAR A LOS RIESGOS DEL PROYECTO ...	118
4.5.9.1	Herramientas/técnicas a utilizar	118
4.5.10	ADMINISTRAR LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	118
4.5.10.1	Herramientas/técnicas a utilizar	119
4.5.11	CONTROLAR LA SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO	119
4.5.11.1	Herramientas/técnicas a utilizar	120
4.5.12	CONTROL DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	120
4.5.12.1	Herramientas/técnicas a utilizar	121
4.5.12.2	Formato de Plan de Manejo Ambiental	122
4.5.13	EJERCER CONTROL DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	122
4.5.13.1	Herramientas/técnicas a utilizar	122
4.5.14	PREVENCIÓN DE RECLAMOS DEL PROYECTO	123
4.5.14.1	Herramientas/técnicas a utilizar	123
4.6	FASE DE CIERRE DEL PROYECTO	123
4.6.1	CERRAR EL PROYECTO O FASE	124
4.6.2	CERRAR LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	124
4.6.2.1	Herramientas/técnicas a utilizar	125
4.6.3	REGISTRO DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	125
4.6.3.1	Herramientas/técnicas a utilizar	125
4.6.4	RESOLUCIÓN DE RECLAMOS DEL PROYECTO	125
4.6.4.1	Herramientas/técnicas a utilizar	126
4.7	DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO A IMPLEMENTAR	126
4.8	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	127
5.	VALIDACIÓN DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN EL PROYECTO PUENTES SOBRE EL ESTUARIO DEL RÍO ESMERALDAS DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO	129
5.1	INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO	129
5.1.1	NOMBRE DEL PROYECTO	129
5.1.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	130
5.1.2.1	Puente Principal L= 434 m.	130
5.1.2.2	Puentes Norte y Sur	130

5.1.2.3	Puente Norte 1	131
5.1.2.4	Sistema Vial	131
5.1.3	UBICACIÓN DEL PROYECTO	132
5.1.4	SECTORES BENEFICIADOS CON EL PROYECTO	132
5.1.5	ROL DEL CEE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	133
5.1.6	FISCALIZACIÓN DEL PROYECTO	133
5.1.6.1	León & Godoy Consultores	133
5.1.7	SUBCONTRATISTAS DEL PROYECTO	133
5.1.7.1	FMSB Santa Bárbara S.A.- Fabricación de vigas de acero	134
5.1.7.2	ANDEC	134
5.1.7.3	Escuela Politécnica del Ejército (ESPE)	134
5.1.8	CEE Y CERTIFICACIÓN DE CALIDAD	134
5.2	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	135
5.3	DEFINICIÓN DEL ALCANCE	137
5.3.1	ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	137
5.4	ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO (EDT)	140
5.4.1	DICCIONARIO DE LA EDT	142
5.5	DESARROLLAR EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO	144
5.6	RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES DEL CRONOGRAMA	147
5.7	ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO	149
5.7.1	ROLES Y RESPONSABILIDADES	149
5.7.1.1	Patrocinador del Proyecto	149
5.7.1.2	Jefe del Grupo de Trabajo	149
5.7.1.3	Equipo de Proyecto	149
5.7.1.4	Consultoría del Proyecto	150
5.7.1.5	Mano de obra propia y Sub-contratistas	150
5.7.2	ORGANIGRAMA	151
5.7.3	PROVISIÓN Y DISPONIBILIDAD DEL PERSONAL DEL PROYECTO	153
5.8	MATRIZ DE COMUNICACIONES	154
5.9	ADMINISTRAR LA SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO	155
5.10	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	157
5.10.1	COMPONENTES AMBIENTALES	158
5.10.2	MATRIZ DE CRIBADO AMBIENTAL	158
5.11	VERIFICAR EL CONTROL DEL ALCANCE	161
5.12	CONTROL DEL CRONOGRAMA (CURVA "S") DEL PROYECTO	162
5.13	ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO PUENTE ESMERALDAS	164
5.14	PROCESO DE LECCIONES APRENDIDAS	169
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	172
6.1	CONCLUSIONES	172
6.2	RECOMENDACIONES	175

BIBLIOGRAFÍA.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.

ANEXOS:

Anexo 1: Proyectos de Emergencia Vial asignados al CEE.

Anexo 2: Modelo de encuesta aplicada al CEE.

Anexo 3: Fotografías del Proyecto Puente Esmeraldas del CEE.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Demostrativo de Avances de Obra del CEE	17
Tabla 2.	Desarrollo del Marco Metodológico de la Investigación	28
Tabla 3.	Procesos Internos de las Áreas de Conocimiento del PMBOK®	35
Tabla 4.	Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Administración de Proyectos	40
Tabla 5.	Resultados del análisis de encuestas Aplicación del PMBOK® en el CEE	66
Tabla 6.	Demostrativo de Proyectos del CEE, que no cumplen el tiempo y el costo planificado	68
Tabla 7.	Demostrativo de Avances de Obra del CEE	68
Tabla 8.	Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto	72
Tabla 9.	Identificar a los Involucrados en el Proyecto	73
Tabla 10.	Desarrollar el Plan para la Administración del Proyecto	74
Tabla 11.	Recopilar Requerimientos del Proyecto	75
Tabla 12.	Definir el Alcance del Proyecto	76
Tabla 13.	Crear la EDT	77
Tabla 14.	Definir las Actividades del Proyecto	78
Tabla 15.	Secuenciar las Actividades del Proyecto	78
Tabla 16.	Estimar los Recursos de las Actividades del Proyecto	81
Tabla 17.	Estimar la Duración de las Actividades del Proyecto	81
Tabla 18.	Desarrollar el Cronograma del Proyecto	82
Tabla 19.	Estimar Costos del Proyecto	84
Tabla 20.	Determinar el Presupuesto del Proyecto	85
Tabla 21.	Planificar la Calidad del Proyecto	86
Tabla 22.	Desarrollar el Plan de Recursos Humanos del Proyecto	87
Tabla 23.	Planificar las Comunicaciones del Proyecto	88
Tabla 24.	Planificar la Comunicación de Riesgos del Proyecto	89
Tabla 25.	Identificar Riesgos del Proyecto	90
Tabla 26.	Análisis Cualitativo de Riesgos del Proyecto	91
Tabla 27.	Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto	92
Tabla 28.	Planificar la Respuesta a los Riesgos del Proyecto	92
Tabla 29.	Planificar las Adquisiciones del Proyecto	94
Tabla 30.	Planificar la Seguridad Ocupacional del Proyecto	95
Tabla 31.	Planificar el Impacto Ambiental del Proyecto	96
Tabla 32.	Planificar el Financiamiento del Proyecto	97
Tabla 33.	Identificación de los Reclamos del Proyecto	98
Tabla 34.	Cuantificación de los Reclamos del Proyecto	99
Tabla 35.	Dirigir y Administrar la Ejecución del Proyecto	100
Tabla 36.	Realizar Aseguramiento de Calidad del Proyecto	101
Tabla 37.	Adquirir el Equipo del Proyecto	101
Tabla 38.	Desarrollar el Equipo de Trabajo del Proyecto	102
Tabla 39.	Dirigir el Equipo de Trabajo del Proyecto	103
Tabla 40.	Distribuir la Información del Proyecto	104
Tabla 41.	Administrar las Expectativas de los Involucrados del Proyecto	104
Tabla 42.	Efectuar Adquisiciones del Proyecto	105
Tabla 43.	Aseguramiento Ocupacional del Proyecto	106
Tabla 44.	Aseguramiento Ambiental del Proyecto	106
Tabla 45.	Monitoreo y Control del Trabajo del Proyecto	108
Tabla 46.	Realizar Control Integrado de Cambios del Proyecto	109

Tabla 47. Verificar el Alcance del Proyecto	110
Tabla 48. Controlar el Alcance del Proyecto	110
Tabla 49. Controlar el Cronograma del Proyecto	111
Tabla 50. Control de Costos del Proyecto	112
Tabla 51. Realizar Control de Calidad del Proyecto	116
Tabla 52. Informar el Rendimiento del Proyecto	117
Tabla 53. Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos del Proyecto	118
Tabla 54. Administrar las Adquisiciones del Proyecto	119
Tabla 55. Controlar la Seguridad ocupacional del Proyecto	119
Tabla 56. Controlar del Impacto Ambiental del Proyecto	121
Tabla 57. Controlar el Financiamiento del Proyecto	122
Tabla 58. Prevenir Reclamos del Proyecto	123
Tabla 59. Cerrar el Proyecto	124
Tabla 60. Cerrar las Adquisiciones del Proyecto	124
Tabla 61. Registro del Financiamiento del Proyecto	125
Tabla 62. Resolución de Reclamos del Proyecto	125
Tabla 63. Diagrama de Flujo del Modelo de Ejecución de Proyectos	127
Tabla 64. Acta de Constitución del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas	135
Tabla 65. Enunciado del Alcance del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas ...	139
Tabla 66. Diccionario de la EDT del Proyecto Puente Esmeraldas	144
Tabla 67. Recursos de las Actividades del Cronograma del Proyecto Puente Esmeraldas	148
Tabla 68. Matriz de Roles y Responsabilidades en la Administración del Proyecto Puente Esmeraldas	151
Tabla 69. Perfiles para Adquisición del Equipo de Proyecto	153
Tabla 70. Corte de Nómina del Personal ejecutor del Proyecto Esmeraldas	153
Tabla 71. Matriz de Comunicaciones del Proyecto Esmeraldas	154
Tabla 72. Actividades del Proyecto Puente Esmeraldas	157
Tabla 73. Componentes Ambientales del Puente Esmeraldas	158
Tabla 74. Matriz de Cribado Ambiental del Puente Esmeraldas	159
Tabla 75. Impactos/Medidas de Calificación de la Matriz de Cribado Ambiental ...	160
Tabla 76. Matriz de Cribado Ambiental Calificada	160
Tabla 77. Control del Alcance del proyecto Puente sobre el río Esmeraldas	161
Tabla 78. Presupuesto GTE Enero a Diciembre de 2010	167
Tabla 79. Flujo de Caja del Proyecto Esmeraldas	168

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Proceso de Grupos del PMBOK	2
Figura 2.	Resumen de resultados de aplicación PMBOK en el CEE	3
Figure 3.	PMBOK Process Groups	6
Figura 4.	Summary results of applying PMBOK in CEE	6
Figura 5.	Pirámides de Giza	9
Figura 6.	Gran Muralla China	9
Figura 7.	Línea de Tiempo de la Administración de Proyectos	10
Figura 8.	Pirámide de Tensiones de la administración de proyectos	30
Figura 9.	Porcentaje de introducción del PMBOK® en el mundo	30
Figura 10.	Ciclo de vida de un proyecto	32
Figura 11.	Las 9 Áreas de Conocimiento de la Administración de Proyectos	33
Figura 12.	Ciclo de los Grupos de Procesos de Administración de Proyectos ...	37
Figura 13.	Interacción de los Grupos de Procesos del Proyecto	37
Figura 14.	Interacción entre los Grupos de Procesos del Proyecto	38
Figura 15.	Mapa de Emergencia Vial encargada al CEE	41
Figura 16.	Administración de la Integración del Proyecto (1)	43
Figura 17.	Administración de la Integración del Proyecto (2)	44
Figura 18.	Administración de la Integración del Proyecto (3)	44
Figura 19.	Administración de la Integración del Proyecto (4)	45
Figura 20.	Administración de la Integración del Proyecto (5)	45
Figura 21.	Administración de la Integración del Proyecto (6)	46
Figura 22.	Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (7)	46
Figura 23.	Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (8)	47
Figura 24.	Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (9)	47
Figura 25.	Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (10)	48
Figura 26.	Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (11)	48
Figura 27.	Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (12)	49
Figura 28.	Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (13)	49
Figura 29.	Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (14)	50
Figura 30.	Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (15)	50
Figura 31.	Administración del Tiempo en Proyectos del CEE(16)	51
Figura 32.	Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (17)	51
Figura 33.	Administración de los Costos de Proyectos en el CEE (18)	52
Figura 34.	Administración de los Costos de Proyectos en el CEE (19)	52
Figura 35.	Administración de los Costos de Proyectos en el CEE (20)	53
Figura 36.	Administración de la Calidad de Proyectos en el CEE (21)	53
Figura 37.	Administración de la Calidad de Proyectos en el CEE (22)	54
Figura 38.	Administración de la Calidad de Proyectos en el CEE (23)	54
Figura 39.	Administración de RR.HH. de Proyectos en el CEE (24)	55
Figura 40.	Administración de RR.HH. de Proyectos en el CEE (25) .	55
Figura 41.	Administración de RR.HH. de Proyectos en el CEE (26) .	56
Figura 42.	Administración de RR.HH. de Proyectos en el CEE (27) .	56
Figura 43.	Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (28) ..	57
Figura 44.	Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (29) ...	57
Figura 45.	Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE(30)	58
Figura 46.	Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (31) ...	58
Figura 47.	Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (32) ...	59
Figura 48.	Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (33)	59
Figura 49.	Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (34)	60
Figura 50.	Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (35)	60

Figura 51. Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (36)	61
Figura 52. Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (37)	61
Figura 53. Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (38)	62
Figura 54. Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (39)	62
Figura 55. Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (40)	63
Figura 56. Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (41)	63
Figura 57. Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (42)	64
Figura 58. Resultados aplicación encuesta CEE	66
Figura 59. Áreas del Conocimiento del PMBOK® Extensión para la Construcción	70
Figura 60. Grupo de Procesos de Iniciación	71
Figura 61. Grupo de Procesos de Planificación	74
Figura 62. Ejemplo de EDT	77
Figura 63. Cronograma para control del Tiempo	83
Figura 64. Flujo de Caja	85
Figura 65. Grupo de Procesos de Ejecución	100
Figura 66. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	108
Figura 67. Formato de Control de Cambios	110
Figura 68. Medición del Desempeño del Proyecto con Análisis del Valor Ganado	114
Figura 69. Modelo de Gráfico de Curva “S” -Análisis del Valor Ganado Estándar	116
Figura 70. Proceso de Cierre del Proyecto	124
Figura 71. Implantación del Proyecto “Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas”	129
Figura 72. Diagrama de Hitos del Puente Principal GTE	140
Figura 73. Estructura Detallada del Trabajo (EDT) de la Ejecución del Proyecto Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas	141
Figura 74. Cronograma del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas	146
Figura 75. Organigrama del Proyecto Puente Esmeraldas	152
Figura 76. Matriz de Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto Puente Esmeraldas	156
Figura 77. Curva “S” de Rendimiento del Proyecto Puente Esmeraldas	163

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1: Proyectos de Emergencia Vial asignados al CEE
- Anexo 2: Modelo de encuesta aplicada al CEE
- Anexo 3: Fotografías del Proyecto Puente Esmeraldas del CEE.

PRÓLOGO

En estos vertiginosos tiempos, los involucrados en la construcción de obras civiles, cada día están más informados y son más exigentes; los tiempos de ejecución son más cortos, existe una alta necesidad de cumplir presupuestos y constituyen una fuente inagotable de riesgos que amenazan el éxito de un proyecto; entorno que a la hora de administrar un proyecto, de cualquier envergadura y naturaleza se vuelve imperioso trabajar con procesos rigurosos, si se quiere llegar a su fin en forma exitosa. No hay margen para el error o la especulación; el Estado, el cliente exigen que se ejecuten proyectos con la más elevada calidad y excelencia.

Para efectos de alcanzar la calidad, optimizar costos y regularizar la entrega de las obras en los plazos convenidos, los Jefes de Proyecto del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, requieren de una disciplina metodológica que los ayude a tomar todas las previsiones para atender responsablemente cada uno de los aspectos que hacen una obra, sin dejar detalles librados al azar que puedan atentar contra todo el proyecto.

En tal sentido, esta investigación se sustenta en la norma de la Administración de Proyectos, del PMI® (Project Management Institute), el PMBOK® Guide, el cual ha sido complementado con aspectos de vigilancia y control específicos y poco atendidos en nuestro medio como son el ambiente, las finanzas, la seguridad y la gestión social, aspectos de extrema sensibilidad, relevantes de considerar en toda obra de construcción.

Se puede afirmar que es un buen método para hacer mejor las cosas en un sector muy tradicional todavía en nuestro país, dotándoles de una herramienta que servirá para planificar y controlar adecuadamente los riesgos, mediante sistemas de administración ampliamente contrastados; se puede aseverar, que las técnicas estudiadas y analizadas, terminarán imponiéndose si se quiere hacer más competitivo al Cuerpo de Ingenieros del Ejército, dentro del sector de la construcción.

Pablo Villarroel Ponce.

RESUMEN

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército CEE, es una Unidad militar encargada de ejecutar operaciones de ingeniería militar en apoyo a la Fuerza Terrestre, así como construir, mantener y rehabilitar obras viales, civiles y petroleras, como un servicio a la sociedad, con transparencia, efectividad y credibilidad institucional, para apoyar a la seguridad nacional y al desarrollo del país. Específicamente, está dedicado al diseño, construcción y fiscalización de obras de ingeniería civil previstas en la contratación pública.

Esta entidad como otras constructoras que funcionan en el país, se desarrollan mayoritariamente de acuerdo a la práctica diaria y aplican eventualmente algún tipo de metodología u otro componente técnico aislado del campo de la Administración de Proyectos. Para que el Cuerpo de Ingenieros, alcance la visión de ser líder en el ámbito militar y de las empresas constructoras a nivel nacional e internacional, entregando a la comunidad ecuatoriana y latinoamericana, obras de calidad con innovación tecnológica y transparencia en su gestión, debe considerar gravitante implementar una herramienta necesaria para la planificación y ejecución de sus obras mediante la administración de proyectos.

A continuación, brevemente se describirá el contenido de los capítulos que comprende la investigación:

INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Se presenta los antecedentes de la administración, mencionando la ejecución de las grandes obras históricas, llegando hasta 1910 que realmente inicia el desarrollo científico de la administración de proyectos hasta nuestros días y su proyección al futuro; particularmente, se menciona la inclusión del PMBOK[®], como herramienta básica para el progreso contemporáneo de la administración de proyectos.

Se presenta la descripción del problema de investigación, exponiendo la necesidad que tiene el Cuerpo de Ingenieros de disponer de una disciplina técnica que regule su accionar, particularmente en el control del avance de obras. Se expresa el objetivo general de la investigación, con sus respectivos objetivos específicos, delineando la estructura del trabajo a realizar. Se justifica la investigación, mencionando la necesidad de cubrir las restricciones tradicionales que se presentan en cualquier tipo de proyecto, se señala la calidad, el alcance, el tiempo y los costos. Se ratifica el compromiso que tiene el CEE frente a la comunidad de entregar proyectos calificados, dentro del plazo y con los presupuestos asignados. Se reitera el desarrollo del PMBOK[®], como herramienta que dinamizará en el CEE los procesos de ejecución de un proyecto. Como importancia y como hipótesis, se plantea la necesidad que existe en las constructoras, de anular las restricciones que siempre rodean la ejecución de obras.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y MARCO TEÓRICO

Se inicia refiriéndose al método “analítico-sintético” empleado en la investigación, proceso que permite esquematizar lo que se debe hacer y cómo se debe hacer, creando una base de datos de lecciones aprendidas para aplicaciones futuras; como sustento teórico fundamental, se utiliza la Guía de los Fundamentos de la Administración de Proyectos PMBOK 2008 y la Extensión de Construcción del PMBOK, así como se apoya en datos existentes en proyectos similares llevados con anterioridad. Tratando de seguir con fidelidad la Guía del PMBOK, se hace una descripción de las 9 áreas de conocimiento y de los 42 procesos de la Administración de Proyectos, agregándose las áreas específicas de la extensión de la construcción: seguridad ocupacional, ambiente, financiamiento y reclamaciones; en ocasiones, se ha realizado modificaciones de acuerdo a la experiencia conocida. En esta investigación, se ha abordado a plenitud aquellos procesos que se aplican en la iniciación y en la planificación de un proyecto, así como los procesos de las áreas de ejecución y control que hacen referencia a la planificación y cierre de un proyecto; al mismo tiempo, se aportan técnicas y herramientas prácticas para la administración de un proyecto de construcción. Lo expuesto, se expresa en la Figura 1 siguiente:



Figura No. 1: Proceso de Grupos del PMBOK

Conforme se avanza en la investigación, se llega a conocer esta nueva forma de trabajar, hasta el momento poco aprovechada en el país aunque muy desarrollada en los países del ámbito anglosajón. Es un buen método para hacer mejor las cosas en un sector muy tradicional todavía; las técnicas analizadas, deberían terminar imponiéndose si se quiere hacer más competitivas las empresas del sector de la construcción.

ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)

Para determinar la situación actual del Cuerpo de Ingenieros del Ejército y establecer las principales carencias en el manejo de proyectos, como también definir dónde debería centralizarse la metodología que se propone, se recurrió al método de la observación y concretamente se aplicó una encuesta que abarcaba los 42 procesos previstos en la Guía del PMBOK.

Los resultados obtenidos a través de la tabulación se presentan gráficamente en diagramas circulares individuales, que constituyen instrumentos que facilitan la comprensión de los requerimientos de la presente investigación. En resumen, los resultados de las encuestas, se presenta en la Figura 2 siguiente:

Resumen aplicación PMBOK® en CEE

■ CUMPLE PROCEDIMIENTOS ■ NO CUMPLE PROCEDIMIENTOS
■ CUMPLE PARCIALMENTE

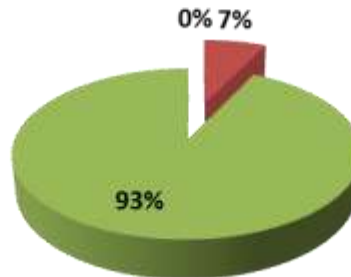


Figura No. 2: Resumen de resultados de aplicación PMBOK en CEE

Conforme a los resultados expuestos, se puede afirmar, que el Cuerpo de Ingenieros CEE tiene un modelo de ejecución propio mediante una propuesta definida de administración de recursos; sin embargo, se desprende que en la actualidad, no se está cumpliendo a cabalidad con ninguno de los dos. No existe un procedimiento general en el manejo inicial de los proyectos y no se tiene documentados los procedimientos que se utilizan, ni los formatos de procedimientos a utilizar; estas instrucciones, son impartidas generalmente a los funcionarios de forma verbal, lo que conlleva a que los jefes de los grupos de trabajo, administren los proyectos rigiéndose a procedimientos que individualmente han adoptado, lo que hace que no exista uniformidad en cuánto y a cómo, deberían administrarse efectivamente los proyectos.

MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Una vez realizado el análisis de la situación actual del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, se procede a definir la metodología que se formula aplicar. Consecuencia de ello, se presenta las fases del ciclo de un proyecto, que a la hora de aplicar el modelo, se obtendrán como resultado de un orden sinérgico en cuanto a tareas y resultados de cada proceso. De acuerdo al PMBOK® 2008, existen 5 grupos de procesos en un proyecto, con precedencias que normalmente se ejecutan en forma pre-establecida.

En este capítulo, como modelo de administración exitoso de un proyecto de construcción, se propuso:

- Seleccionar los procesos que sean necesarios dentro de los Grupos de Procesos de la Administración de Proyectos.
- Utilizar un enfoque definido para adaptar las especificaciones y los planes, de forma que se cumplan los requerimientos del proyecto.
- Cumplir con el requerimiento básico de satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los involucrados.
- Equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costos, calidad, recursos y riesgos, para obtener una obra calificada.

- Describir los procesos de administración de proyectos en términos de su integración, las interacciones dentro de ellos y sus propósitos.

VALIDACIÓN DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)

En este capítulo, se formula la aplicación del modelo de administración de Proyectos, desarrollando las principales herramientas propuestas en el modelo sugerido. Se parte de que todo proyecto tiene un nivel de incertidumbre dada su naturaleza de ser único o en muchas ocasiones de ser la primera vez que se realiza, como es el caso del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas para el Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Adicionalmente, se demuestra el requerimiento de recursos significativos de la organización durante un tiempo trascendente, de allí la importancia que se gestione eficaz y eficientemente todo el proyecto; por otra parte, se entabla procedimientos ideales que evitarán que el proyecto fracase por falta o por mala gerencia de proyectos. En este motivo radica la gran valía que tiene el proceso de administración de proyectos para el CEE, el cual tiene como objetivo permanente ejecutar proyectos exitosos. En esta investigación se demuestra la utilidad de la Guía del PMBOK como herramienta fundamental en la administración de proyectos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se expresa un resumen de las conclusiones obtenidas en la investigación, denotando las fortalezas del modelo propuesto, particularmente para la construcción.

Se manifiesta que la aplicación de esta metodología del PMBOK, genera en el Cuerpo de Ingenieros un valor que se define en: mayor certeza a la hora de definir el alcance del proyecto, mayor satisfacción del usuario en la utilización de una obra por corresponder a sus expectativas, que la estimación del presupuesto y del tiempo del proyecto no varíe debido a que el alcance se encuentra determinado, por esto, no incurrirá en mayores gastos para la entidad. De esta manera, se asegura que los proyectos que administra un grupo de trabajo del CEE, corresponderán a los requerimientos del usuario, ayudando y mejorando su desempeño, generando mayor productividad.

Se cierra expresando como recomendaciones la aplicación de las herramientas expuestas para utilizarse en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

ABSTRACT

The Army Corps of Engineers CEE, is a military unit responsible for executing military operations engineering support to the Army, as well as construction, maintenance and rehabilitation of road works, civil and oil, as a service to society, transparency, effectiveness and institutional credibility, to support national security and development. Specifically, is dedicated to the design, construction and supervision of civil works under procurement.

This entity other builders operating in the country, mainly developed according to daily practice and eventually apply some sort of methodology or other technical component isolated from the field of Project Management. For the Corps, reaching the vision of being a leader in the military and construction companies both nationally and internationally, delivering Ecuadorian and Latin American community, quality works of technological innovation and transparency in its management, you should consider gravitating implement a necessary tool for planning and execution of their works through project management.

Then, briefly describe the content of the chapters comprising the research:

INTRODUCTION TO PROJECT MANAGEMENT

It presents the history of the administration, citing the execution of the great historical works, reaching 1910 that really started the scientific development of project management to the present day and future projection, particularly mentioned the inclusion of PMBOK®, as a basic tool for the advancement of contemporary project management.

We present a description of the research problem, exposing the need for the Corps of Engineers have a technical discipline governing their actions, particularly in monitoring the progress of works. It expresses the overall objective of the research, with their specific objectives, outlining the structure of the research. Research is warranted, citing the need to cover the traditional constraints that arise in any project, noted the quality, scope, time and cost. It confirms the commitment to the CEE to the community to deliver qualified projects within the time and budget allocations. It reiterates the PMBOK ® development, as a tool to drive forward the processes CEE project implementation. As hypothesized importance and raises the need in the construction of long nullify the restrictions surrounding the execution of works.

RESEARCH METHODOLOGY AND THEORETICAL

Method starts referring to "analytic-synthetic" as used in the research process that allows outline what to do and how to do, creating a database of lessons learned for future applications, as a theoretical fundamental, is used A Guide to the Project Management PMBOK 2008 and Extension Construction of

PMBOK, and relies on existing data on similar projects before. Trying to follow faithfully the PMBOK Guide, is a description of the nine knowledge areas and 42 processes of Project Management, adding the specific areas of the building extension: occupational safety, environment, finance and claims , sometimes, you have made changes based on known experience. In this research, we have addressed fully the processes that are applied in the initiation and planning of a project, and the processes of implementation and control areas that relate to planning and closure of a project at the same time, provide practical tools and techniques for managing a construction project. The foregoing is expressed in Figure 3 below:



Figure No. 3: PMBOK Process Groups

As research progresses, you get to know this new way of working, so far largely untapped in the country although highly developed in Anglo-Saxon countries. It's a good way to make things better in a very traditional yet, the techniques discussed, should be imposed if you end up doing most competitive companies in the construction sector.

SITUATIONAL ANALYSIS OF PROJECT IMPLEMENTATION IN THE ARMY CORPS OF ENGINEERS (CEE)

To determine the current status of the Army Corps of Engineers and the primary shortcomings in project management, as well as define where should centralize the proposed methodology, we resorted to the method of observation and a survey was specifically covering the 42 process under the PMBOK Guide.

The results obtained through the tabulation are presented graphically in individual pie charts, which are instruments that facilitate the understanding of the requirements of this research. In summary, the survey results are presented in the following Figure 4:



Figure No. 4: Summary results of applying PMBOK in CEE

According to the results presented, it can be said that the Corps CEE has an execution model defined itself through a proposed resource management, however, shows that at present is not fully complying with any of both. There is a general procedure in the initial management of projects and there is no documented procedures used or the procedures used formats, these instructions are usually given orally officials, leading to the heads of the working groups, manage projects individually governed by procedures that have been adopted, which makes that there is no uniformity in how much and how projects should be managed effectively.

MODEL CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT

Once the analysis of the current situation of the Army Corps of Engineers, we proceed to define the methodology that is formulated to apply. Consequently, we present the phases of a project, when implementing the model, will be obtained as a result of a synergistic order regarding tasks and results of each process. According to the PMBOK® 2008, there are five groups of processes in a project, with precedence that typically run in a pre-established.

In this chapter, as a model of successful management of a construction project, was proposed:

- Select the processes needed within the Process Groups of Project Management.
- Use a defined approach to adapt the specifications and plans, so as to meet project requirements.
- Meet the basic requirement to meet the needs, desires and expectations of those involved.
- Balancing the competing demands of scope, time, cost, quality, resources and risks, to get a skilled labor.
- Describe the project management processes in terms of their integration, interactions within them and their purposes.

VALIDATION OF PROJECT MANAGEMENT MODEL IN THE ARMY CORPS OF ENGINEERS (CEE)

In this chapter, we formulate the application of the project management, developing the main tools proposed in the model suggested. It assumes that every project has a level of uncertainty due to its nature of being single or in many cases to be the first time you perform, such as Project Esmeraldas River Bridge for the Army Corps of Engineers. Additionally, we demonstrate the significant resource requirements of the organization for a while transcendent, hence the importance that effectively and efficiently manage the entire project, on the other hand, is brought ideal procedures that will prevent the project fail for lack or poor project management. This reason is the great value that has the project management process for the CEE, which aims to permanently

successful projects. This research demonstrates the utility of the PMBOK Guide as a fundamental tool in project management.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

It expresses a summary of the conclusions reached in the investigation, denoting the strengths of the proposed model, particularly for construction.

It states that the application of this methodology PMBOK, generated in the Corps a value defined in: greater certainty in defining the project scope, improve user satisfaction in the use of a work corresponding to their expectations that the estimated budget and project time does not change because the scope is determined, therefore, not incur greater expenses for the entity. In this way, you ensure that projects a working group manages the CEE, correspond to user requirements, helping to improve performance and generating higher productivity.

It closes with recommendations expressing the application of tools for use in exposed Corps of Army Engineers.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

1.1 BREVE HISTORIA

Desde el inicio de la civilización, las obras inmortales han requerido algún tipo de administración de proyectos:

- 2570 a.C. Construcción de las Pirámides de Giza



Figura No. 5: Pirámides de Giza

Registros antiguos muestran que hubo administradores para cada una de las cuatro caras de las Pirámides de Giza. Definitivamente, los faraones lograron un alto grado de planificación, ejecución y control implicado en la construcción de estas pirámides.

- 208 a.C. Construcción de la Gran Muralla China



Figura No. 6: Gran Muralla China

Desde la dinastía Qin (221-206 a.C.), el levantamiento de la Gran Muralla ha constituido un proyecto asombroso, particularmente por la administración de esa enorme fuerza de trabajo.

Desde 1910, algunos acontecimientos muestran la implementación de prácticas de administración de proyectos; en el sentido moderno, propiamente se inicia a partir de 1950, como se muestra en la Figura 7:

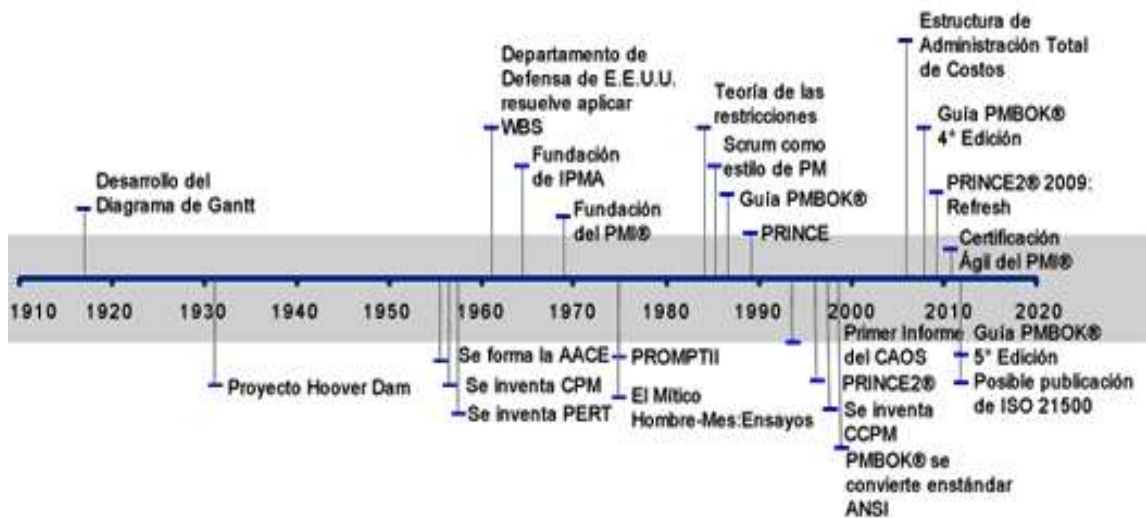


Figura No. 7: Línea de Tiempo de la Administración de Proyectos

- 1917.- Desarrollo del Diagrama de Gantt

Henry Gantt (1861-1919), es bien conocido por la innovación de una gráfica calendarizada, el Diagrama de Gantt. Este diagrama, se sigue utilizando y constituye una herramienta reveladora para cualquier administrador de proyectos, como lo fue en el proyecto Hoover Dam en 1931.

- 1956.- Asociación Americana de Ingenieros en Costos (AACE)

Los primeros profesionales de la administración de proyectos formaron en 1956 la American Association of Cost Engineers AACE (Asociación Americana de Ingenieros en Costos), ahora AACE International. Esta

organización, agrupa a los ingenieros de costos, encargados de cronogramas, administradores y especialistas en control de proyectos.

- 1957.- Método de Ruta Crítica (CPM)

El CPM Critical Path Method (Método de la Ruta Crítica), inventado por Dupont Corporation, es una técnica utilizada para predecir la duración de un proyecto al analizar cuáles secuencias de actividades tienen la menor cantidad de flexibilidad dentro del calendario.

- 1958.- La Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT)

La Armada de los Estados Unidos como parte del proyecto Polaris de misiles balísticos, desarrolló la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas PERT (Program Evaluation and Review Technique), que es un método que permite analizar el tiempo necesario para completar cada tarea e identificar el tiempo mínimo requerido para concluir el proyecto total.

- 1962.- La Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)

Después del proyecto Polaris, el Departamento de Defensa publicó la Estructura de Desglose de Trabajo EDT o Work Breakdown Structure WBS, que es una estructura exhaustiva representada por un árbol jerárquico de entregables y tareas que se necesitan llevar a cabo para completar un proyecto.

- 1965.- Asociación Internacional de Administración de Proyectos

En Viena Austria, un incipiente grupo de administradores de proyectos fundó la International Project Management Association IPMA (Asociación Internacional de Administración de Proyectos). La IPMA, actualmente cuenta con más de 50 asociaciones nacionales y más de 40 mil miembros en los 5

continentes, especialmente en Europa; los últimos cuatro años, con gran empuje en Latinoamérica.

- 1969.- Nace el Instituto de Administración de Proyectos PMI®

En Pensilvania, Estados Unidos, cinco voluntarios fundaron el Project Management Institute PMI® (Instituto de Administración de Proyectos), como una organización profesional sin fines de lucro dedicada a contribuir con el avance de la práctica, ciencia y profesión de la administración de proyectos.

- 1975.- Simfact Systems Limited crea el Método PROMPTII

En respuesta a la protesta de que los proyectos informáticos prolongaban demasiado el tiempo estimado para su finalización, excediendo los presupuestos originales, se desarrolló el PROMPTII. Era usual, experimentar factores de doble, triple o incluso diez veces las estimaciones originales.

- 1975.- Se publica “Mítico Hombre-Mes: Ensayos de Software”

El libro “The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering” de Fred Brooks, en su tema central expresa: “Agregar recursos humanos a un proyecto de software retrasado hace que se retrase más...”. Esta idea, es conocida como la Ley de Brooks.

- 1984.- Teoría de las Restricciones (“La Meta”)

El Dr. Eliyahu M. Goldratt en su novela “The Goal”, sostiene que cualquier sistema es limitado en el logro de su objetivo por un pequeño número de restricciones y, siempre hay al menos una. Esta Teoría, trata de identificar la restricción y reestructurar el resto de la organización; sus métodos y algoritmos,

pasaron a formar parte de la base de la Administración de Proyectos con Cadena Crítica.

- 1986.- Se nombra a SCRUM como administrador de proyectos

Aunque fue creado para ejercer dirección de proyectos de software, SCRUM puede utilizarse para administrar equipos de mantenimiento de software o como un proyecto general y un enfoque de gestión de programa.

- 1987.- El PMI® publica la Guía del PMBOK®

El “Project Management Body Of Knowledge PMBOK® (Guía de los Fundamentos para la Administración de Proyectos), surge como un reporte por documentar y homologar las prácticas e información generalmente aceptadas de administración de proyectos. La primera edición fue publicada en 1996, la segunda el 2000, luego el 2004 y la cuarta edición en el 2008. Esta Guía, actualmente se ha convertido en una de las herramientas fundamentales en la administración de proyectos.

- 1989.- Administración del Valor Ganado (EVM).

Aunque el concepto de Earn Value Management EVM (Administración del Valor Ganado), ha crecido alrededor del ambiente de las fábricas desde los inicios del 1900, como técnica de administración de proyectos empezó a tomar relevancia a finales de 1980 e inicios de 1990. En 1989, la Administración del Valor Ganado fue presentada al Subsecretario de Defensa para las adquisiciones y de inmediato se dispuso incluirla como parte esencial de la administración de programas y procuración. El PMBOK® de 1987, rescata y eleva la EVM, posteriormente fue reforzado en otras ediciones.

- 1989.- Desarrollo de PRINCE a partir de PROMPTII

El gobierno del Reino Unido con la idea de “asegurar el progreso” desde tres perspectivas separadas pero vinculadas, publicó el Projects IN Controlled Environments (PRINCE), como formato para todos los proyectos de sistemas de información del gobierno; no obstante, este método adquirió la reputación de ser una metodología difícil de manejar, demasiado rígida y solamente aplicable a grandes proyectos.

- 1994.- Publicación del Primer Informe CHAOS

El Standish Group, mediante el Informe CHAOS, publicó las formas de cómo mejorar los índices de éxito e incrementar el valor de las inversiones.

- 1996.- Se publica PRINCE2®

La Agencia Central de Informática y Telecomunicaciones del Reino Unido, considera una actualización de PRINCE; para su desarrollo, fue contratado un comité virtual compuesto por 150 organizaciones europeas. Esta revisión, le convirtió aplicable a cualquier tipo de proyecto.

- 1997.- Administración de Proyectos con Cadena Crítica CCPM

La “Critical Chain Project Management” CCPM (Administración de Proyectos con Cadena Crítica), se basa en métodos y algoritmos presentados en “La Meta”, en 1984: mantiene los recursos con cargas niveladas, pero se necesita de ellos para ser flexibles en sus tiempos de inicio y cambia rápidamente entre tareas y cadenas de tareas para mantener el proyecto dentro del calendario previsto.

- 1998.- El PMBOK® se convierte en norma ANSI

El PMBOK® es reconocido por el American National Standards Institute ANSI (Instituto Estadounidense de Estándares Nacionales).

- 2006.- Lanzamiento del Marco de Administración de Costo Total

La AACE International, lanza el “Total Cost Management Framework” (Marco de Administración de Costo Total), como un proceso donde se aplican habilidades y conocimientos de la ingeniería de costos. Es el primer proceso integrado de administración de portafolio, programas y proyectos.

- 2008.- El PMI® lanza la 4ta.Edición del PMBOK®

La 4ta.Edición continúa la tradición de excelencia del PMI®; este PMBOK®, provee la terminología vigente en materia de administración de proyectos.

- 2009.- Revisión a fondo de PRINCE2®

La Oficina de Comercio del Gobierno de Reino Unido, atendiendo una petición común de los usuarios, propuso un método más simple y fácilmente personalizable. Con el nuevo PRINCE2®, los componentes pasan a llamarse temas, el libro contiene 7; son descritas 2 técnicas y hay 8 roles diferentes a los 10 que se tenía anteriormente.

- 2011.- Aparece el Agile Certified Practitioner del PMI®

Con esta nueva credencial, el PMI® demostró que no está cerrado a las metodologías ágiles; manifestando que está de acuerdo con marcos flexibles, pero reitera que los procesos de cambio no son deseados.

- 2012.- Aparece la certificación PRINCE2® Professional

Ante la necesidad de continuar mejorando los PRINCE2® Practitioner, se presenta una rigurosa evaluación, cuando realmente poseen altas capacidades para ser administradores de proyectos exitosos.

1.1.1 ¿QUÉ SIGUE?

El mundo está cambiando y la administración de proyectos avanza en igual dinámica: los proyectos se convierten en realizaciones más grandes, complejas y cada vez más difíciles de manejar, los equipos son más diversos y sus integrantes están más dispersos por el mundo.

En la Línea de tiempo del desarrollo continuo de la administración de proyectos, para el 2012 se tiene:

- Publicación de la 5ta. Edición de la Guía PMBOK® (diciembre 2012).
- Publicación de la Norma ISO 21500 sobre Administración de Proyectos.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Desde su creación hace más de 100 años, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador, ha construido y/o rehabilitado más de 3.785 Km. de carreteras en Costa, Sierra y Oriente, edificado más de 10.200 obras y montado un centenar de puentes de hormigón armado, metálicos y temporales; ésta demostración de la capacidad y confiabilidad constructiva de los ingenieros militares, requiere mantenerse y mejorarse continuamente con la implementación de nuevos métodos de administración de proyectos, tal que le permita continuar liderando la industria de la construcción nacional. Este compromiso institucional, está agravado por el tamaño de las obras, la coyuntura gubernamental, las nuevas tecnologías de la construcción, las dificultades geográficas, presupuestos, por el cambio.

La Tabla 1, presenta las diferencias de porcentajes en los avances de obra registrados durante la Emergencia Vial, en los proyectos dispuestos ejecutar al Cuerpo de Ingenieros. Es notorio las diferencias iniciales en los años 2007 y 2008, reduciéndose gradualmente en los siguientes años por la implementación de serias medidas correctivas de administración; medidas empíricas y hasta improvisadas, que surgieron más del liderazgo individual de directivos y jefes de proyecto, que de una verdadera metodología o de una práctica generalmente aceptada de administración de proyectos.

AÑO DE EJECUCIÓN DE OBRAS	AVANCE DE OBRA PLANIFICADO (Monto Planificado / Monto Contrato)	AVANCE DE OBRA EJECUTADO (Monto Ejecutado / Monto Contrato)	DIFERENCIAS DE AVANCE DE OBRA
2007 y 2008	52,24 %	35,64 %	16,6 %
2009	83,18 %	73,96 %	9,22 %
2010	97,58 %	97,50 %	0,08 %
2011	99,62 %	98,50 %	1,12 %

Tabla No. 1: Demostrativo de Avances de Obra del CEE.
Fuente: Centro de Gestión CEE

Imperiosamente, la administración de proyectos del CEE, requiere una disciplina técnica y de rigurosidad en su accionar. Cada vez, es más exigente y menos tolerable registrar proyectos con detrimentos económicos, con limitados avances de obra, con desperdicio de recursos humanos y materiales (equipo pesado), con mínimos niveles de calidad, en un ambiente de riesgo constante y peor aún, escatimar la intervención de los involucrados.

Esta investigación, propone una herramienta metodológica y funcional que le permita al Cuerpo de Ingenieros, programar y dar seguimiento exacto al desarrollo y avance de una obra, sin dejar al azar el alcance y el cumplimiento del plazo, costos y calidad de un proyecto.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un MODELO de administración de proyectos aplicando las “mejores prácticas generalmente aceptadas”, para la fase de EJECUCIÓN de obras civiles del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Analizar y evaluar las “mejores prácticas generalmente aceptadas” de administración de proyectos en el mundo (Guía del PMBOK®).
- b. Establecer la línea de base en la ejecución de proyectos que dispone el CEE.
- c. Diseñar un MODELO de administración de proyectos de acuerdo a la Guía de los Fundamentos para la Administración de Proyectos (Guía del PMBOK®) para la fase de EJECUCIÓN de obras civiles del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.
- d. Validar el modelo de administración de proyectos propuesto, en los procesos de EJECUCIÓN de proyectos, en una obra del Cuerpo de Ingenieros.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Administración de Proyectos, ha crecido en importancia por el esfuerzo de diversas organizaciones; actualmente en el mundo, lo lidera la Guía de los Fundamentos para la Administración de Proyectos (Guía del PMBOK®) -Project Management Body of Knowledge- del PMI®.

En Latinoamérica¹, un poco más de la mitad de los proyectos fracasan o tienen dificultades en su ejecución, debido a la carencia o falta de herramientas de administración. En nuestro país, existen pocas empresas privadas y casi ninguna entidad pública, que empleen alguna metodología para administrar adecuadamente sus proyectos. Con certeza, no existen procedimientos para:

- Identificar el alcance (condiciones) de un proyecto.
- Establecer objetivos claros y posibles de realizar.
- Equilibrar las demandas concurrentes de calidad, tiempo y costos.
- Adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes involucrados.

1.5 MOTIVACIÓN Y CONTEXTO

1.5.1 MOTIVACIÓN

La motivación radica en la necesidad que tiene el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de mejorar y optimizar su grupo de procesos orientados a la ejecución de proyectos; este interés, van dirigido hacia el desarrollo, innovación y adaptación de nuevas tecnologías, nuevos procedimientos y métodos de administración de la construcción. Más específicamente, se requiere alcanzar:

- La mejora continua de los métodos y procedimientos de ejecución de proyectos, en condiciones de satisfacer los compromisos de tiempo, costos y calidad en las obras del Cuerpo de Ingenieros.
- Una pronta respuesta a las restricciones que se presentan súbitamente en la ejecución de obras civiles.

¹P. Lledó, G. Rivarola, "Alcance de la Administración de Proyectos en Latinoamérica", Univ. Nac. de Cuyo, 2006.

- El conocimiento y la implementación de nuevos sistemas de administración de la construcción empleados con éxito en otros países y en otras entidades similares.
- Una fuente de consultoría que permita administrar concurrentemente la ejecución de proyectos en el Cuerpo de Ingenieros.
- Estandarizar los diversos lenguajes y métodos de trabajo en la ejecución de un proyecto, estableciendo los pasos a seguir y documentación a utilizar.

1.5.2 CONTEXTO

En los tiempos que corren, los usuarios de una obra, cada día están más informados y son más exigentes, los tiempos de ejecución son más cortos, existe una alta necesidad de cumplir presupuestos y una fuente inagotable de riesgos que amenazan el éxito de un proyecto; entorno que a la hora de administrar un proyecto, de cualquier envergadura y naturaleza vuelve imperioso trabajar con procesos rigurosos, si es que se quiere llegar a su fin en forma exitosa. No hay margen para el error o la especulación, el Estado como contratante del CEE, exige que se ejecuten proyectos con la más elevada calidad y excelencia.

Los jefes de proyecto del Cuerpo de Ingenieros, requieren de una disciplina que los auxilie a tomar todas las previsiones para atender responsablemente cada uno de los aspectos que hacen una obra, sin dejar detalles librados al azar que puedan atentar contra todo el proyecto.

Ventajosamente, existe una disciplina llamada Administración de Proyectos (Project Management), muy difundida en la actualidad por el Project Management Institute (PMI®) y según ***A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)***, que es “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en un amplio rango de actividades para cumplir con los requerimientos de un proyecto en particular”.

1.6 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La importancia de la presente investigación, radica en perfeccionar en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército el arte de dirigir y llevar a la práctica la administración de proyectos como una disciplina profesional, como una guía comprobada, que permita cumplir las obras:

- En el tiempo planificado.
- Dentro del presupuesto establecido.
- Con el nivel de rendimiento deseado.
- Utilizando los recursos eficaz y eficientemente; y,
- Con la aceptación del usuario.

1.7 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La aplicación de las “mejores prácticas generalmente aceptadas” de administración de proyectos en la fase de ejecución de obras del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, neutraliza la “triple restricción” de la construcción, cumpliéndose lo previsto en la fase de planificación.

El costo, el tiempo y el alcance, son considerados como la triple restricción en los proyectos, y es en torno a ellos que se deben administrar los proyectos, centrando la atención principalmente al desarrollo, aplicación y seguimiento de cronogramas y presupuestos.

1.8 SÍNTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo de Introducción, se presenta los Antecedentes de la Administración haciendo un recorrido histórico por la evolución de la administración de obras desde los inicios de las grandes obras de la humanidad, llegando hasta 1910 que realmente inicia el desarrollo del conocimiento científico de la administración de proyectos hasta nuestros días y

su prominente proyección al futuro; particularmente, por la inclusión del PMBOK[®], como herramienta básica para el desarrollo de la administración de proyectos y con la posible publicación de la norma ISO 21500 sobre Administración de Proyectos.

Se presenta a continuación la Descripción del Problema de investigación, exponiendo la necesidad que tiene el Cuerpo de Ingenieros de disponer de una norma de disciplina técnica que regule su accionar, particularmente en el control de avance de obras, proponiendo diseñar una herramienta funcional que permita programar y dar seguimiento al desarrollo de obras.

Se plantea el objetivo general de la investigación, con sus respectivos objetivos específicos, conformando la estructura del trabajo a realizar.

Como Justificación de la Investigación, se menciona la necesidad de cubrir las restricciones tradicionales que se presentan en cualquier tipo de proyecto; particularmente en la industria de la construcción, se menciona la calidad, el alcance, el tiempo y los costos.

La Motivación de esta investigación radica en ratificar el compromiso que tiene el CEE frente a la comunidad de entregar proyectos con calidad, dentro del plazo y con los presupuestos asignados.

En el Contexto de esta investigación, se menciona que ventajosamente para los constructores, el Instituto de Administración de Proyectos PMI[®] ha desarrollado el PMBOK[®], la Guía de los Fundamentos para la Administración de Proyectos, que es la herramienta que dinamiza los procesos de ejecución de un proyecto.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y MARCO TEÓRICO

2.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

La fuente de información es el lugar donde se encuentran los datos requeridos, que posteriormente se pueden convertir en información útil para el investigador. Los datos son todos aquellos fundamentos o antecedentes que se requieren para llegar al conocimiento exacto de un objeto propuesto. Estos datos, se recopilan de las fuentes y deben ser suficientes para sustentar el trabajo. Las fuentes a utilizar, se dividen en:

- Fuentes Primarias:

Se refieren a aquellos portadores originales de la información que no han retransmitido a través de cualquier medio o documento la información que contienen; esta información, proporciona la población misma. Para extraer los datos de esta fuente, se utiliza el método de encuesta, de entrevista, experimental o por observación.

Este trabajo de investigación, tiene como fuentes primarias a Profesionales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, encargados de la ejecución de proyectos.

- Fuentes Secundarias:

Son aquellos portadores de datos e información que han sido previamente retransmitidos, grabados y difundidos a través de algún medio.

Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la necesite.

Las fuentes secundarias del presente trabajo de investigación, son fundamentalmente el PMBOK® (PMI®, 2008) y la Extensión de Construcción del PMBOK® (PMI®, 2002).

- Fuentes documentales:

Es la recopilación de información que consta en libros, textos o cualquier otro tipo de documentos; su propósito, es profundizar en las teorías y aportaciones ya emitidas sobre el tema objeto de estudio, para complementarlas, refutarlas u obtener, en su caso, conocimientos nuevos.

2.3.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas de investigación que se utilizarán para definir el Modelo de Administración de Proyectos, serán:

2.3.2.1 Investigación documental

Este método de investigación, se centra en la recopilación de datos existentes en libros, textos o cualquier otro tipo de documentos. Para este caso, además del PMBOK®, se analizará información de bibliotecas virtuales y el internet respecto de las mejores prácticas de la administración de proyectos.

2.3.2.2 Investigación de campo

Esta investigación corresponde a la recopilación de información que se realiza en el ambiente específico en el que se presenta el fenómeno de estudio; para nuestro caso, se visitará los proyectos en ejecución para conocer in situ la

realidad de la administración de los proyectos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

2.3.2.3 Investigación mixta

Corresponde a trabajos de investigación en cuyo método de recopilación y tratamiento de datos se juntan la investigación documental con la de campo, con el propósito de profundizar en el estudio del tema propuesto tratando de cubrir todos los posibles ángulos de exploración.

El presente trabajo de investigación, tiene como fuente documental, la Guía de los Fundamentos de la Administración de Proyectos PMBOK® 2008 y la Extensión de la Construcción del PMBOK®, así como el uso de datos existentes en proyectos similares, más las respectivas aplicaciones en el cada proyecto, en el campo.

2.3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Con el fin de desarrollar las diferentes áreas de conocimientos, en el presente trabajo de investigación se utilizará el método analítico-sintético. El análisis y la síntesis son complementarios, de modo que el uno verifique o perfeccione al otro.

2.3.3.1 Método analítico-sintético

En el análisis, se descompone una unidad en sus elementos más simples, se examina cada uno de ellos por separado, volviendo a agrupar las partes para considerarlas en conjunto; en este tipo de investigación, se tiene que cubrir sistemáticamente varias fases de manera continua:

- a. observación;
- b. descripción;

- c. examen crítico;
- d. descomposición del fenómeno;
- e. enumeración de sus partes;
- f. ordenación; y
- g. clasificación.

La síntesis es la meta y resultado final del análisis, es una operación fundamental por medio de la cual se logra la comprensión de la esencia de lo que se ha conocido en todos sus componentes particulares.

El método analítico-sintético, permite documentar lo que se debe hacer, cómo se debe hacer y crear una base de datos de lecciones aprendidas para futuros proyectos; en esta investigación, se utilizará las herramientas de observación y estudio de cada área de conocimiento. En la Tabla 2, se representa cada uno de los objetivos específicos del proyecto, así como sus principales enfoques para realizar la investigación:

Objetivos Específicos	Fuentes de información		Tipo de Investigación	Métodos de Investigación	Herramientas	Entregables
	Primarias	Secundarias	Mixta	Análítico-Sintético		
a. Analizar y evaluar las “ <i>mejores prácticas generalmente aceptadas</i> ” de administración de proyectos en el mundo.	Profesionales expertos en planificación. Encargados de proyectos. Códigos de Construcción, Reglamentos gubernamentales en materia de construcción.	PMBOK® (PMI® 2008). PMBOK® Extensión de la Construcción (PMI® 2007).	Instrucción teórico-práctica.	Análisis de factores ambientales de la entidad y los activos de los procesos organizativos.	El juicio de expertos, con el fin de desarrollar un plan de administración de proyectos. Fuentes Documentales.	Plan de Administración de Proyectos.
b. Establecer la línea base en la ejecución de proyectos que dispone el CEE.	Profesionales encargados de planificación. Encargados de proyectos.	PMBOK® (PMI® 2008). PMBOK® Extensión de la Construcción (PMI® 2007).	Instrucción teórico-práctica.	Análisis de las áreas de conocimiento del PMBOK® con el objetivo de generar medidas que ayuden en el control de la ejecución del proyecto mediante plantillas, tablas y diagramas.	Se utilizará el juicio de Expertos. Project 2007 u otro utilitario para crear una línea base.	Plan de Administración de Proyectos.
c. Diseñar un MODELO de administración de proyectos de acuerdo a la Guía de los Fundamentos para la	Profesionales en Ejecución de Proyectos. Encargados de proyectos similares.	Guía de los fundamentos de la Administración de proyectos PMBOK® (PMI®, 2008). Extensión de construcción del	Instrucción teórico-práctica.	Sintetizar las necesidades, habilidades de comunicación, medios y de recepción adecuada de la información.	Se asumirá un estándar del cual se realizará un benchmarking, para extraer los aspectos relevantes que aportarán como referencia a la	Plan de Administración de Proyectos.

Administración de Proyectos (Guía del PMBOK® para la fase de EJECUCIÓN de obras civiles del CEE.		PMBOK® (PMI®, 2002).			investigación.	
d. Validar el modelo de administración de proyectos propuesto, en los procesos de EJECUCIÓN de proyectos, en una obra del Cuerpo de Ingenieros.	Profesionales en Planificación encargados de proyectos similares.	Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos PMBOK® (PMI®, 2008). Extensión de la Construcción del PMBOK® (PMI®, 2002).	Instrucción teórico-práctica.	Se debe realizar un análisis de los recursos necesarios para el proyecto a fin de asignar roles y responsabilidades al personal de la obra y sintetizar para lograr el plan de administración del proyecto.	El juicio de expertos para apoyar con criterio de experiencia en el campo. Fuentes documentales de construcción y libros que contengan técnicas y metodologías de Adm. de Proyectos. Textos y formatos de Adm. de Proyectos.	Plan de Administración de Proyectos.

Tabla No. 2: Desarrollo del Marco Metodológico de la Investigación

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS VIGENTE

Gray, C. y Larson, E. (2009), en su libro “Administración de Proyectos”, manifiestan que la administración de proyectos proporciona un conjunto poderoso de herramientas que mejora la capacidad de las personas para la planeación, implementación y el manejo de actividades que permiten alcanzar los objetivos organizacionales específicos.

Por su parte Kerzner, H. (2009), como administración de proyectos, busca conseguir un mejor control y uso de los recursos. Menciona que las organizaciones para poder sobrevivir y prosperar en este milenio, deben desarrollar y sostener ventajas competitivas, que podría integrar esfuerzos complejos y reducir burocracia.

En definitiva, una acertada administración de proyectos permitirá:

- Entregar en el tiempo planificado.
- Mantener el presupuesto establecido.
- Satisfacer el nivel de rendimiento deseado.
- Utilizar los recursos eficaz y eficientemente.
- Contar con la aceptación del cliente.

Como se muestra en la Figura 8, el costo, el tiempo y el alcance, son considerados como la **triple restricción** o Pirámide de Tensiones en la administración de proyectos; en torno a ellos, se ha planteado administrar los proyectos, centrando la atención principalmente en cronogramas y presupuestos.

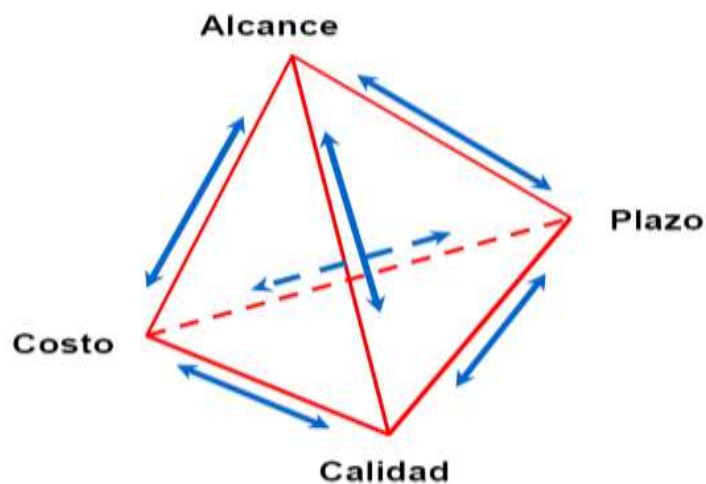


Figura No. 8. Pirámide de Tensiones de la administración de proyectos.

2.2.1.1 Crecimiento de la Administración de Proyectos

El desarrollo de la Administración de Proyectos se ha visto beneficiada por el esfuerzo de diversas organizaciones, entre las más representativas en el mundo, se tiene al PMI[®] o *Project Management Institute*²; el cual, es un organismo sin fines de lucro fundado en el año de 1969, que promueve la profesionalización de la Administración de Proyectos y es una de las asociaciones de profesionales más grandes del mundo, con miembros en más de 180 países y presente en más de 250. En la Figura 9, se muestra el porcentaje de introducción del PMBOK[®] en el mundo, al 2008:



Figura No. 9: Porcentaje de introducción del PMBOK[®] en el mundo.

² <http://www.pmi.org/>

2.2.2 GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK® 4ta. Edición, 2008)

Tiene como finalidad principal, identificar los fundamentos de administración de proyectos, generalmente conocidos a nivel mundial como “buenas prácticas”.

Un proyecto, es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, mientras que la Administración de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto. PMBOK® 2008.

2.2.2.1 Ciclo de vida de un proyecto

Según el PMBOK® 2008, el ciclo de vida de un proyecto es un conjunto de fases, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de la administración y control de la organización, por la naturaleza del proyecto y su área de aplicación. Cada proyecto, tiene un inicio y un final definidos con entregables específicos, cuyas actividades varían ampliamente de acuerdo con el proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto, configura las siguientes fases:

- Inicio
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre

En la Figura 10, se muestran las cuatro fases del ciclo de vida del proyecto y la cantidad relativa de esfuerzo y tiempo dedicados a cada fase:

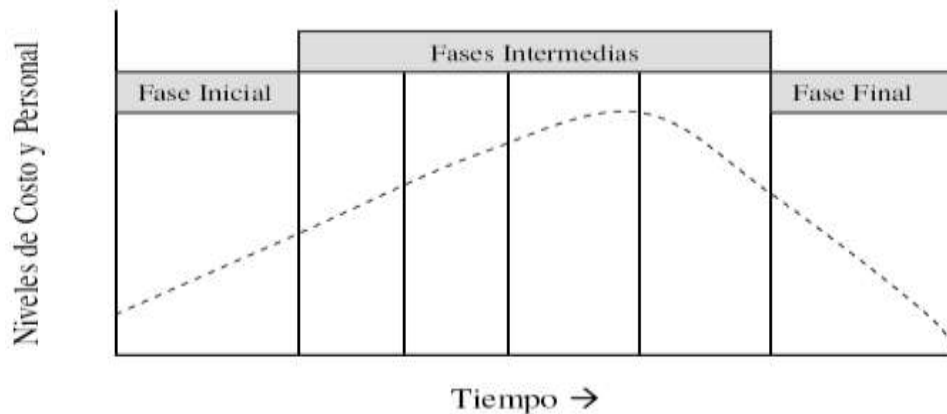


Figura No. 10: Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida, presenta las siguientes características:

- Los niveles del costo y dotación del personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca el cierre.
- La influencia de los involucrados, al igual que los riesgos y la incertidumbre, son mayores al inicio del proyecto; disminuyendo, durante la vida del proyecto.

La capacidad de influir en las características finales del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que se avanza hacia su conclusión.

2.2.2.2 Áreas de conocimiento de la Administración de Proyectos

De acuerdo al PMBOK® 2008, para la administración de proyectos se considera que hay 9 áreas de conocimientos, como se describe en la Figura 11, siguiente:



Figura No. 11: Las 9 Áreas de Conocimiento de la Administración de Proyectos.

Los contenidos de cada uno, se describe a continuación:

1. Administración de la Integración del Proyecto

Incluye los procesos y las actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de la administración de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de administración de proyectos. PMBOK® 2008.

2. Administración del Alcance del Proyecto

Incluye los procesos necesarios para asegurar que el proyecto ha considerado todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para lograr el éxito del proyecto. PMBOK® 2008.

3. Administración del Tiempo del Proyecto

Incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo. PMBOK® 2008.

4. Administración de los Costos del Proyecto

Incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos para que el proyecto pueda ser completado dentro del presupuesto aprobado. PMBOK® 2008.

5. Administración de la Calidad del Proyecto

Incluye los procesos y las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad, de modo que el proyecto satisfaga las necesidades que motivaron su creación. PMBOK® 2008.

6. Administración de los Recursos Humanos del Proyecto.

Incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto.

7. Administración de las Comunicaciones del Proyecto

Incluye los procesos requeridos para asegurar la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final, oportuna y apropiada de la información del proyecto. PMBOK® 2008.

8. Administración de los Riesgos del Proyecto

Incluye los procesos relacionados con la planificación de la administración de riesgos, la identificación y el análisis, las respuestas, el seguimiento y control de los riesgos de un proyecto. PMBOK® 2008.

9. Administración de las Adquisiciones del Proyecto

Incluye los procesos para comprar o adquirir los productos o servicios necesarios, fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo.

En la Tabla 3 siguiente, se muestran los procesos componentes de cada una de las áreas de conocimiento del PMBOK®:

<p>ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto • Desarrollar el Plan para la Administración del Proyecto • Dirigir y Administrar la Ejecución del Proyecto • Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto • Realizar Control Integrado de Cambios. • Cerrar el Proyecto o la Fase. 	
<p>ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopilar los Requisitos • Definir el Alcance • Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) • Verificar el Alcance • Controlar el Alcance 	<p>ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir las Actividades • Secuenciar las Actividades • Estimar los Recursos para las Actividades • Estimar la Duración de las Actividades • Desarrollar el Cronograma • Controlar el Cronograma
<p>ADMINISTRACIÓN DE LOS COSTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimar los Costos • Determinar el Presupuesto • Controlar los Costos 	<p>ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Calidad • Realizar el Aseguramiento de Calidad • Realizar el Control de Calidad
<p>ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el Plan de Recursos Humanos • Adquirir el Equipo del Proyecto • Desarrollar el Equipo del Proyecto • Administrar el Equipo del Proyecto 	<p>ADMINISTRACIÓN DE LAS COMUNICACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a los Involucrados • Planificar las Comunicaciones • Distribuir la Información • Administrar las expectativas de los Involucrados • Informar el Desempeño
<p>ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar la Administración de Riesgos • Identificar los Riesgos • Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos • Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos • Planificar la Respuesta a los Riesgos • Dar seguimiento y Controlar los Riesgos 	<p>ADMINISTRACIÓN DE LAS ADQUISICIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar las Adquisiciones • Efectuar las Adquisiciones • Administrar las Adquisiciones • Cerrar las Adquisiciones

Tabla No. 3: Procesos Internos de las Áreas de Conocimiento del PMBOK®

2.2.2.3 Grupos de Procesos en la Administración de Proyectos

De acuerdo a PMBOK® 2008, existen 5 grupos de procesos en un proyecto, que cuentan con relaciones definidas y normalmente se ejecutan en la misma secuencia:

a. Grupo de procesos de Iniciación

Son los procesos que definen un nuevo proyecto o una nueva fase de uno ya existente; se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros, se identifican los involucrados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto.

b. Grupo de procesos de Planificación

Son aquellos procesos que establecen el alcance total del esfuerzo, definen y refinan los objetivos y desarrollan la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Este grupo, desarrolla el plan para la dirección del proyecto y los documentos que se utilizarán para materializarlo.

c. Grupo de procesos de Ejecución

Son aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan de administración del proyecto, cumpliendo las especificaciones del mismo; implica, coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar actividades de conformidad con el plan para la administración del proyecto.

d. Grupo de procesos de Monitoreo y Control

Son aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto; de requerirse, apoya el inicio de los cambios correspondientes.

e. Grupo de procesos de Cierre

Está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través del cumplimiento previo de los grupos de procesos de la administración de proyectos.

Como explicación, en la Figura 12 se muestra el ciclo entre planificación y ejecución pero siempre sobre una base permanente de seguimiento y control:

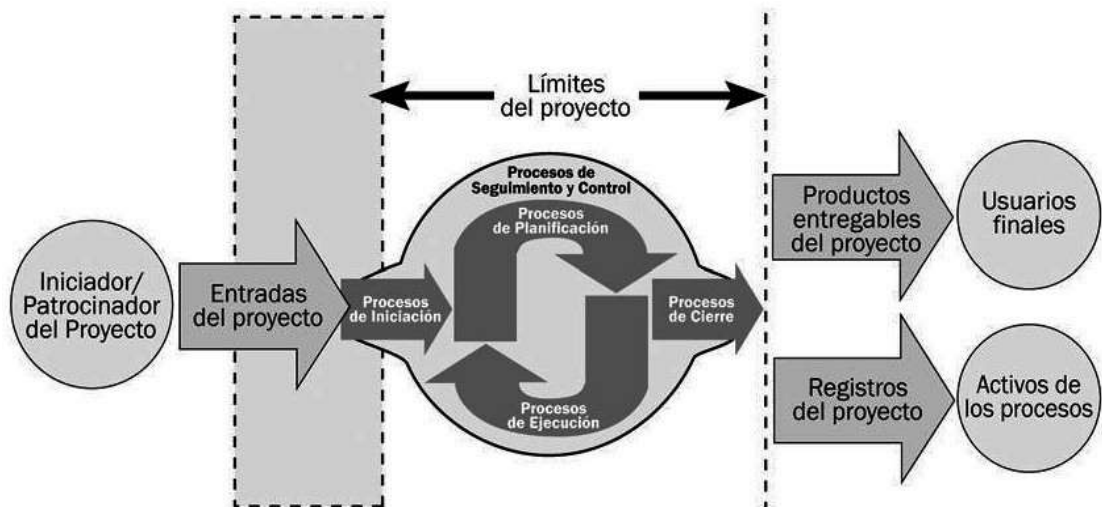


Figura No. 12: Ciclo de los Grupos de Procesos de Administración de Proyectos.

A continuación, la Figura 13, ilustra la interacción entre los Grupos de Procesos y el nivel de superposición en los distintos momentos dentro de un proyecto:

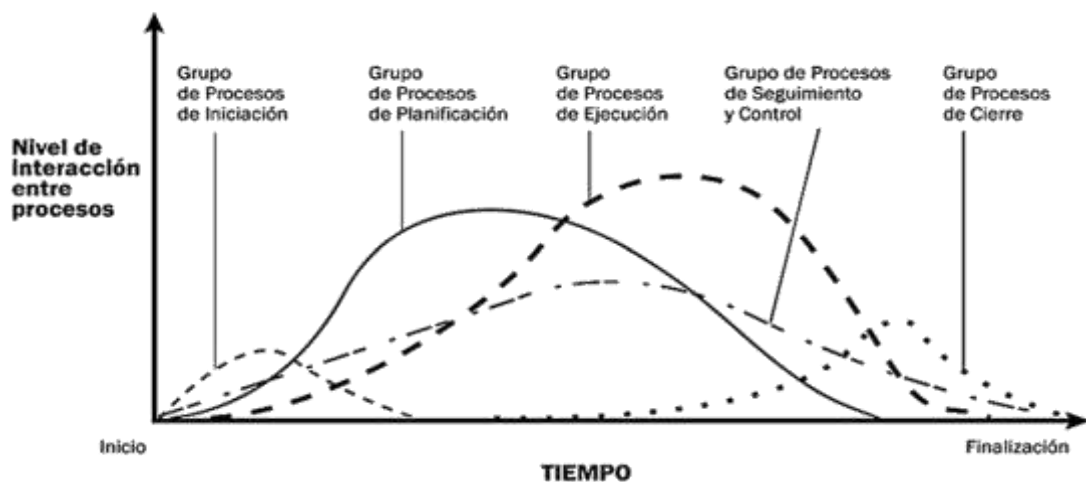


Figura No. 13: Interacción de los Grupos de Procesos del Proyecto.

El flujo de información entre los Grupos de procesos, es:



Figura No. 14: Interacción entre los Grupos de Procesos del Proyecto.

En la Tabla 4 siguiente, se presenta la correspondencia de los 5 Grupos de Procesos con las 9 Áreas de Conocimiento, obteniéndose los 42 procesos de la administración de proyectos:

CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

GRUPO DE PROCESOS ÁREAS DE CONOCIMIENTO	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
Administración de la Integración	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	Desarrollar el Plan de Administración del Proyecto	Dirigir y Administrar la Ejecución del Proyecto	Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto Control Integrado de Cambios	Cerrar el Proyecto o Fase
Administración del Alcance		Recolección de Requerimientos Crear el EDT - WBS		Verificar el Alcance Controlar el Alcance	
Administración del Tiempo		Definir Actividades Secuenciar Actividades Estimar Recursos Estimar Duración Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	
Administración de los Costos		Estimar Costos Realizar el Presupuesto		Control de Costos	
Administración de la Calidad		Planificar la Calidad	Asegurar la Calidad	Controlar la Calidad	
Administración de los Recursos Humanos		Planificar los Recursos Humanos	Adquisición del Equipo del Proyecto Desarrollar el Equipo del Proyecto Administrar el Equipo del Proyecto		
Administración de las Comunicaciones	Identificación de los Involucrados	Planificar las Comunicaciones	Distribuir la Información Administrar los Involucrados	Reportar el Desempeño	

Administración de los Riesgos		Planificar la Administración de Riesgos		Monitorear y Controlar los Riesgos	
		Identificar los Riesgos			
		Análisis Cualitativo de Riesgos			
		Análisis Cuantitativo de Riesgos			
		Planificar la Respuesta a Riesgos			
Administración de la Procura		Planificar las Compras y Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Administrar las Adquisiciones	Cerrar las Adquisiciones
Administración de Seg. Ocupacional		Planificar la Seguridad Ocupacional	Asegurar la Seguridad Ocupacional	Controlar la Seguridad Ocupacional	
Administración del Ambiente		Planificar el Control Ambiental	Asegurar el Control Ambiental	Controlar el Ambiente	
Administración del Financiamiento		Planificar el Financiamiento		Controlar el Financiamiento	Registro y Administración del Financiamiento
Administración de los Reclamos		Identificar los Reclamos		Prevenir los Reclamos	Resolver los Reclamos
		Cuantificar los Reclamos			

Tabla No. 4: Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Administración de Proyectos.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS EN EL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)

3.5 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Desde el 2007, el CEE fue depositario de la confianza del estado ecuatoriano, que le encargó la ejecución de 14 proyectos (ANEXO 1), como parte de la Emergencia Vial a nivel nacional; dentro de los cuales, constan: 26 puentes metálicos y de hormigón armado y 1695 Km de señalización en diferentes provincias del país. Sin embargo, particular atención requirió la construcción de los megaproyectos, como constan en la Figura 15:



Figura No. 15: Mapa de Emergencia Vial encargada al CEE.

3.6 APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA

3.6.1 INTRODUCCIÓN

Respecto al procedimiento de la herramienta metodológica utilizada, la encuesta fue aplicada al personal de técnicos del Cuerpo de Ingenieros, se tomaron las opiniones de 29 personas que incluyeron particularmente a los jefes de proyecto, a oficiales directivos y naturalmente al Comandante. Las preguntas, fueron divididas de acuerdo a las áreas de conocimiento de la administración de Proyectos, según el PMBOK®, de forma que se pudiera revisar cada una independientemente.

Para la realización de esta investigación se aplicaron encuestas en los grupos de trabajo y en las oficinas (Matriz) del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, para conocer respecto de la calidad, los costos, los presupuestos, los plazos, el alcance y otros datos de interés de los proyectos a su cargo.

Posteriormente se analizó las respuestas, con la finalidad de identificar las fortalezas y debilidades que presenta el CEE en sus servicios, tanto desde los grupos de trabajo destacados a la distancia, como de la Matriz, en general.

El criterio que se siguió para interpretar los resultados de la encuesta, fue mediante una escala de Likert de 5 puntos: en orden ascendente: 1 (UNO) equivale a deficiente/nulo/inexistente y 5 (CINCO) es la máxima valoración positiva. Para fines de tabulación, a la misma escala se propuso las siguientes equivalencias:

Nunca	Pocas veces	Usualmente	Casi siempre	Siempre	
1	2	3	4	5	NO CONOZCO

Este rango se definió con el propósito de que aquellos procesos de las áreas de conocimiento que ofrece el CEE cuyo valor fuera 1 ó 2, pudiera catalogarse como regulares, también fueron tomados en cuenta como áreas de oportunidad para lograr un nivel más alto de consecución, de forma que se pudiera revisar cada una independientemente y analizar si existía la necesidad del desarrollo de una herramienta que ayudara a fortalecer el manejo de los proyectos en el Cuerpo de Ingenieros.

3.6.2 ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE PROYECTOS EN EL CEE

Define los procesos y actividades que integran los diversos elementos de la administración de proyectos en el CEE.

1. ¿Se desarrolla el Acta de constitución de los Proyectos?

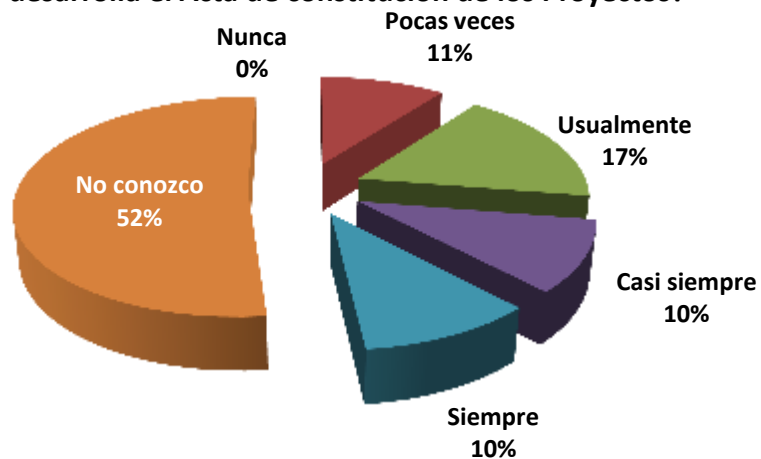


Figura No. 16: Administración de la Integración del Proyecto (1).

En la Figura 16, consta que el 52 % de los encuestados desconoce este procedimiento; constituyéndose un serio obstáculo, iniciar un Proyecto sin las formalidades que aseguren el cumplimiento de obligaciones entre contratante y contratista de una obra.

2. ¿Se desarrolla el Plan de Ejecución de los Proyectos?

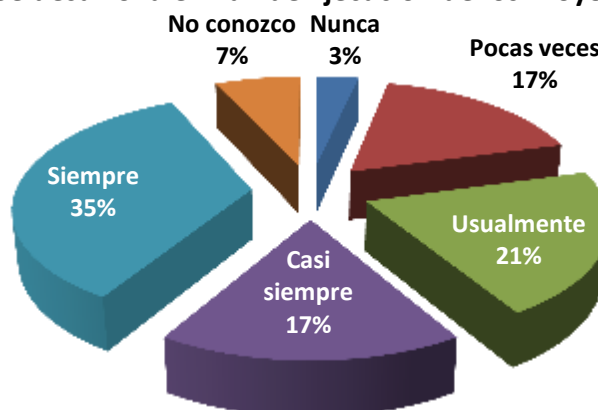


Figura No. 17: Administración de la Integración del Proyecto (2).

En la Figura 17, se muestra que en el CEE apenas el 35% indica que siempre se desarrolla el Plan de Ejecución; este resultado crítico, deja un margen absolutamente incierto de llegar a una conclusión exitosa del proyecto.

3. ¿Cuánto se dirige y administra la ejecución de Proyectos?

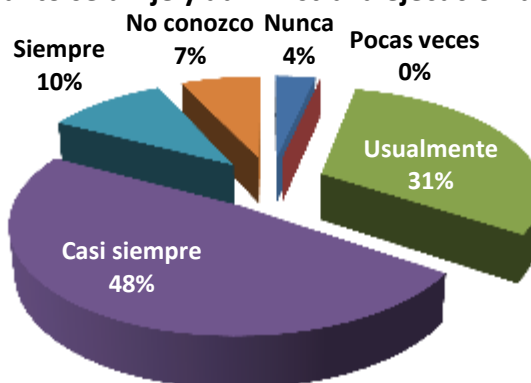


Figura No. 18: Administración de la Integración del Proyecto (3).

En la Figura 18, se indica que el 48% de encuestados “casi siempre”, los jefes de grupo de trabajo están dirigiendo y administrando el proyecto; este porcentaje, debe preocupar y poner en alerta a los directivos, por cuanto, se entiende que no hay la suficiente capacidad de administración en la ejecución de los proyectos.

4. El CEE, ¿Monitorea y controla la ejecución de los Proyectos?

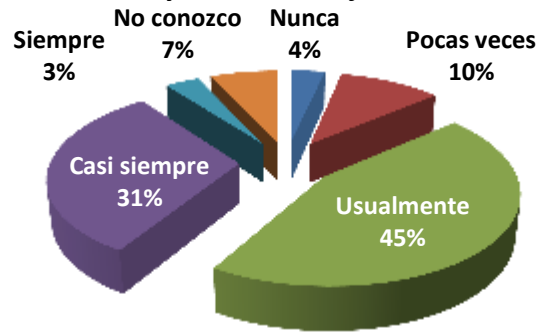


Figura No. 19: Administración de la Integración del Proyecto (4).

Frente a la Pregunta 4, si el CEE monitorea y controla la ejecución de los proyectos, el 45% indica que “usualmente” lo hace a través del Centro de Gestión; este resultado, confirma que no se está aplicando los procedimientos generalmente aceptados para llegar a la consecución de un proyecto.

5. El CEE, ¿Realiza el control de cambios en obra?

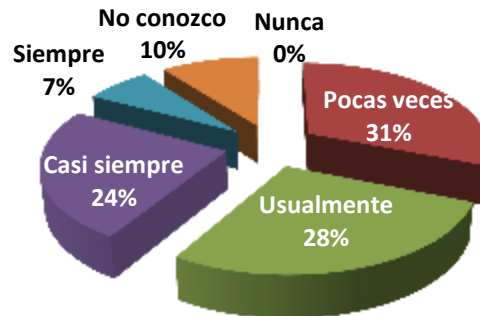


Figura No. 20: Administración de la Integración del Proyecto (5).

En la Figura 20, se indica que el 31% de encuestados, manifiesta que “pocas veces” el CEE realiza el control de cambios en obra; así mismo, el 28% reitera que “usualmente” hay un control de los cambios que se suscitan en una obra. Este resultado, confirma que se debe aplicar algún proceso de administración de proyectos.

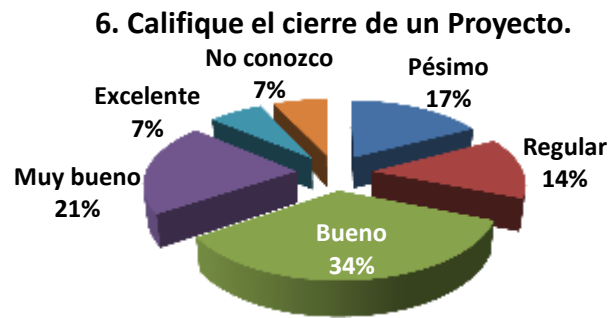


Figura No. 21: Administración de la Integración del Proyecto (6).

En la Figura 21, se muestra que la mayoría de consultado (34%) manifiesta que apenas es “bueno” el cierre de Proyectos, es decir, que se entrega los trabajos sin apresuramientos ni procedimientos pre-establecidos; lo deseable sería, que todos los proyectos se cierren con excelencia, prontitud y calidad.

3.6.3 ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE DE PROYECTOS EN EL CEE

Muestra los procesos involucrados en garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo exitosamente.

7. ¿Se atiende los requerimientos de los grupos de trabajo?

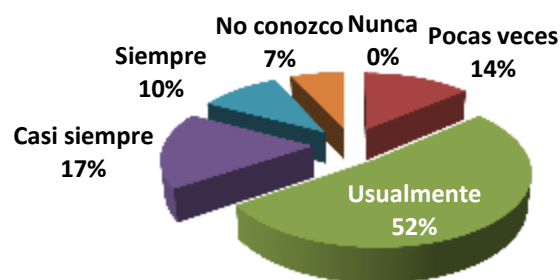


Figura No. 22: Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (7).

Como se muestra en la Figura 22, el 52% de los encuestados dice que “usualmente” son atendidos en los requerimientos que realizan a la Matriz del Cuerpo de Ingenieros; lo que se convierte, en un factor que debe ser mejorado, para el cumplimiento de un Proyecto.

8. EL CEE, ¿Realiza la definición del alcance de un Proyecto?

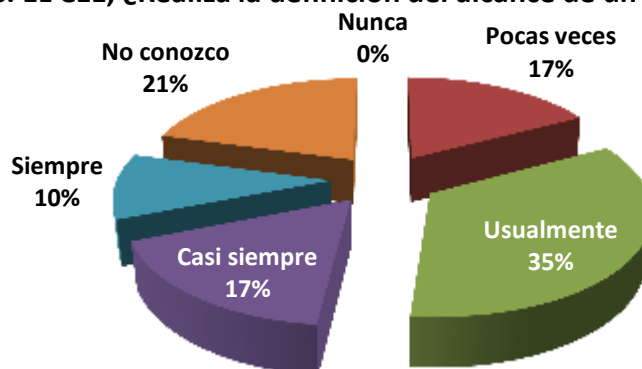


Figura No. 23: Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (8).

Los resultados obtenidos en la pregunta 8, demuestran que en la práctica, no es definido adecuadamente el alcance de un Proyecto; con lo que, se derivan varias causales que pueden comprometer el feliz término de un Proyecto.

9. En el CEE, ¿Se desarrolla la EDT (Estructura Desglosada de Trabajo)?

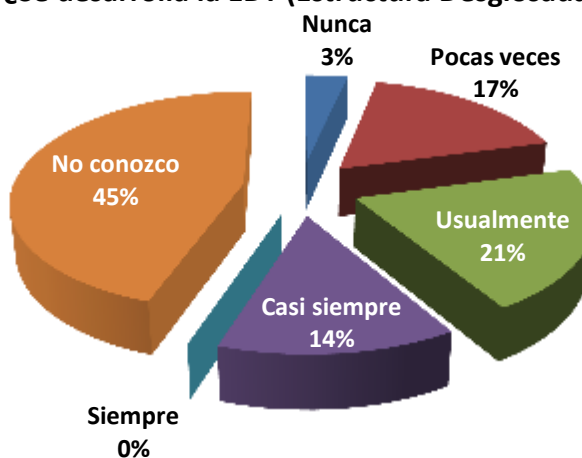


Figura No. 24: Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (9).

Estos resultados de la pregunta 9 demuestran que en el Cuerpo de Ingenieros, no se desarrolla la Estructura Desglosada de Trabajo; agregándose, que el 45% manifiesta no conocer esta herramienta fundamental en la organización inicial de un Proyecto.

10. El CEE-Matriz ¿Verifica el alcance de los Proyectos?

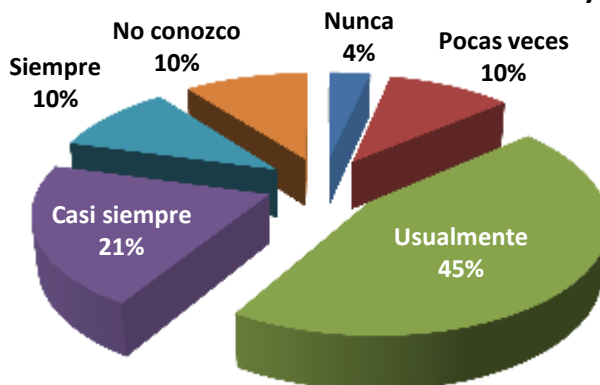


Figura No. 25: Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (10).

Con los resultados de la pregunta 10, se confirma que tanto el desarrollo como la verificación del alcance de los proyectos, requieren ser modificados utilizando adecuadamente este procedimiento básico para la realización de un Proyecto.

11. El CEE, ¿Controla el alcance del Proyecto?

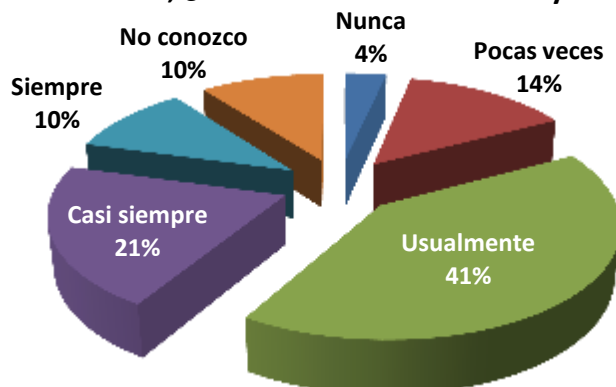


Figura No. 26: Administración del Alcance de Proyectos en el CEE (11).

Consecuencia de los datos anteriores, se demuestra con los resultados de la pregunta 11, que no hay un control efectivo del alcance de los proyectos en el CEE; lo cual, tiene incidencia en la terminación de las obras.

3.6.4 ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO EN PROYECTOS DEL CEE

Se centra en los procesos que utiliza el Cuerpo de Ingenieros para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto.

12. ¿Se realiza la definición de Actividades (Proceso Constructivo)?

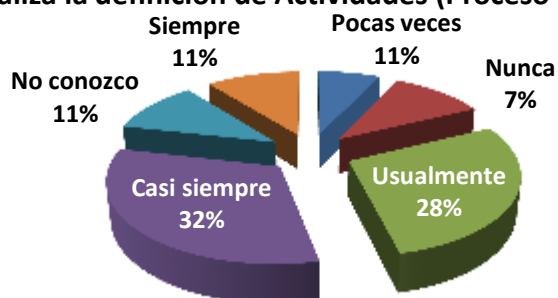


Figura No. 27: Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (12).

En la pregunta 12, la mayoría de los encuestados manifiesta que “casi siempre” se desarrolla la definición de actividades; este resultado, no es promisorio, por cuanto se deduce que no hay la práctica habitual de detallar todas las actividades que conlleva un proyecto.

13. ¿Cuánto se verifica la secuencia de las actividades?

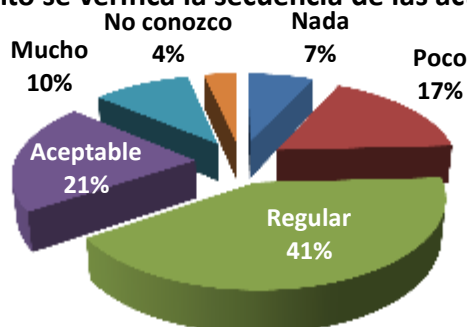


Figura No. 28: Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (13).

Los resultados de la pregunta 13, que son parte de un proceso de detallar las actividades que conforman un proyecto, nos demuestran que se debe revisar la formulación y la secuencia de actividades de un proyecto.

14. ¿Cuánto se estima los recursos para cumplir las actividades?

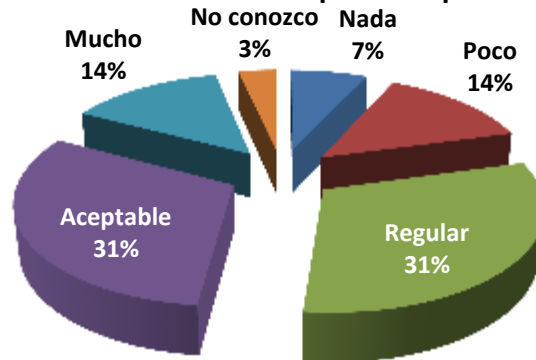


Figura No. 29: Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (14).

En la pregunta 14 se puede apreciar cómo se estiman los recursos necesarios para cada actividad; de acuerdo a los resultados, nos indica que está entre “aceptable” y “regular”, es decir, no hay la certeza de realizarse de manera confiable.

15. ¿Se estima la duración (tiempo) de actividades de un Proyecto?

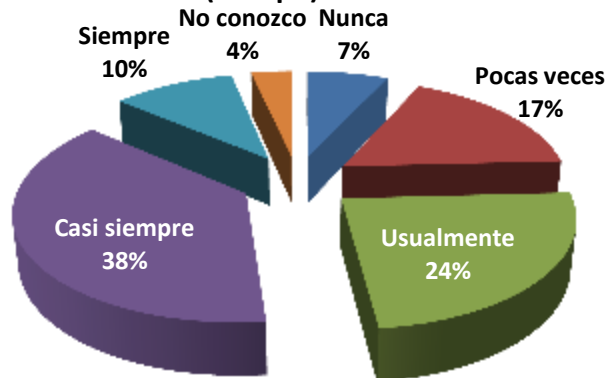


Figura No. 30: Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (15).

En la pregunta 15, se estima la duración de actividades; sin embargo, predomina el “casi siempre” con un 38%. Este resultado, va a influir directamente en los plazos de entrega de los proyectos.

16. ¿Se desarrolla el Cronograma de ejecución de Proyectos?

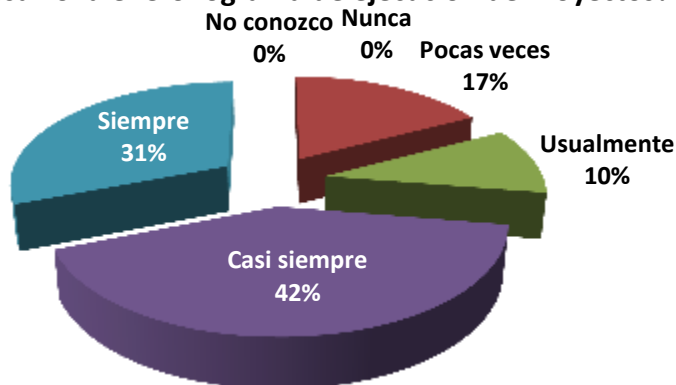


Figura No. 31: Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (16).

Similar a la respuesta anterior, ahora en la pregunta 16, el 42 % de los encuestados afirma que “casi siempre” se desarrolla el Cronograma de ejecución de los proyectos. Este resultado es gravísimo para la consecución de cualquier obra dentro de los plazos programados.

17. ¿Cuánto se controla la ejecución del Cronograma?

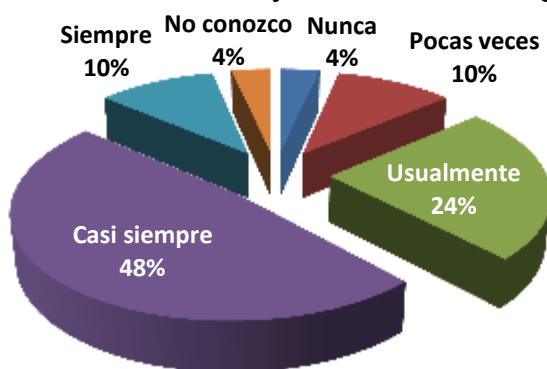


Figura No. 32: Administración del Tiempo en Proyectos del CEE (17).

Confirmando los resultados antes obtenidos, en la pregunta 17, el 48% de encuestados manifiesta que “casi siempre” se controla la ejecución del cronograma; este indicador, demuestra que se tiene que mejorar notablemente los controles de tiempos en la ejecución de todos los proyectos del Cuerpo de Ingenieros.

3.6.5 ADMINISTRACIÓN DE LOS COSTOS DE PROYECTOS EN EL CEE

Describe los procesos del CEE, involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

18. ¿Se estima apropiadamente los costos (APU)?

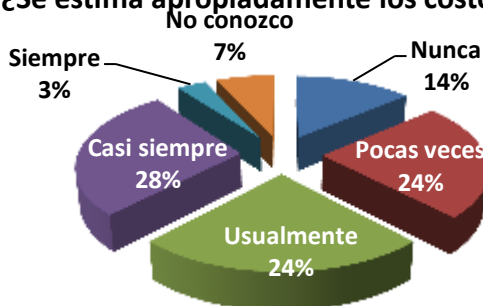


Figura No. 33: Administración de los Costos de Proyectos en el CEE (18).

La mayoría de respuestas obtenidas, de “casi siempre”, “usualmente” o “pocas veces”, indica que hay errores en el análisis de precios unitarios; lo cual, indudablemente va a impedir la entrega de las obras según los presupuestos realizados.

19. ¿Cuánto calificaría la aplicación de los Presupuestos?

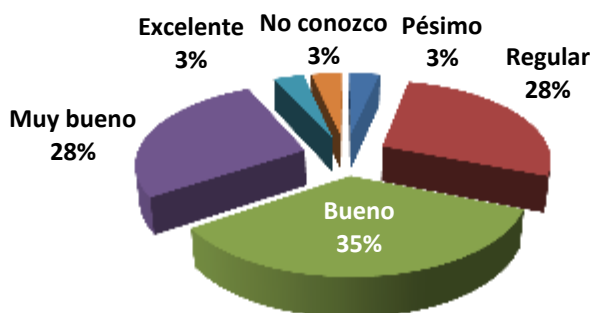


Figura No. 34: Administración de los Costos de Proyectos en el CEE (19).

Estos resultados no son muy promisorios, en la pregunta 19 se muestra que no hay el ajuste necesario para aplicar eficazmente los presupuestos; lo esperado, es obtener siempre calificaciones que garanticen cumplir los proyectos.

20. El CEE, ¿Realiza el control de costos de un Proyecto?

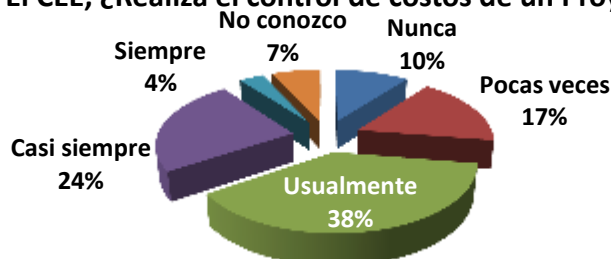


Figura No. 35: Administración de los Costos de Proyectos en el CEE (20).

Como resultado de la pregunta 20, un 38% de los encuestados manifiesta que el Centro de Gestión del CEE “usualmente” realiza el control de costos de un proyecto; un escaso 24%, indica que “casi siempre” el Centro de gestión realiza control de costos. Completando, un 17% dice que “pocas veces” hay control de costos. Estos resultados, no son un buen indicador para valorar el desarrollo de cualquier proyecto, casi no hay seguimiento del avance de una obra.

3.6.6 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD DE PROYECTOS EN EL CEE

Describe los procesos involucrados en planificar, dar seguimiento, controlar y garantizar que se cumpla con los requisitos de calidad del proyecto.

21. En el CEE, ¿Se planifica la Calidad del Proyecto?

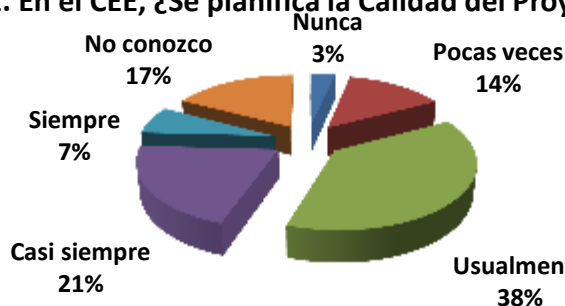


Figura No. 36: Administración de la Calidad de Proyectos en el CEE (21).

A pesar de que el Cuerpo de Ingenieros tiene la triple calificación de normas ISO; los resultados obtenidos, indican según la pregunta 21, que no existe una planificación permanente de la calidad de los proyectos.

22. El CEE, ¿Realiza el aseguramiento de Calidad?

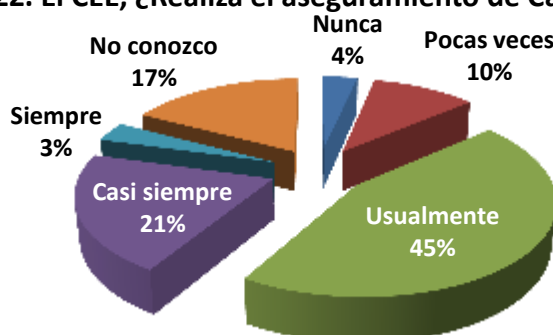


Figura No. 37: Administración de la Calidad de Proyectos en el CEE (22).

Los resultados de la pregunta 22, indican que no hay un procedimiento establecido para asegurar la calidad de los proyectos. El 45% de los encuestados, manifiesta que “usualmente” sí existe un procedimiento de aseguramiento de la calidad; esta respuesta, debería ser mucho más contundente para garantizar la ejecución de los proyectos.

23. ¿Cuánto control de calidad implementa el CEE?

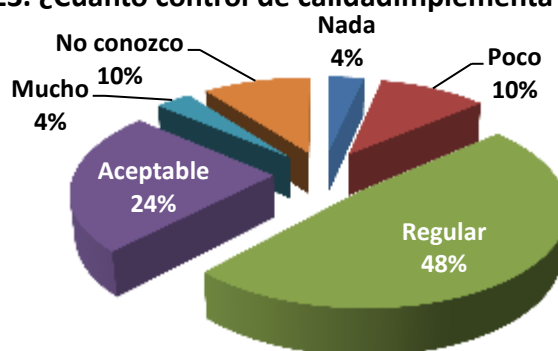


Figura No. 38: Administración de la Calidad de Proyectos en el CEE (23).

Los resultados de la pregunta 23, confirman lo antes manifestado; el 48% de encuestados, califica de “regular” el control de calidad que ejerce el Cuerpo de Ingenieros en sus proyectos.

3.6.7 ADMINISTRACIÓN DE LOS RR.HH. EN PROYECTOS DEL CEE.

Es una descripción de los procesos del CEE, involucrados en la planificación, adquisición, desarrollo y administración del equipo del proyecto.

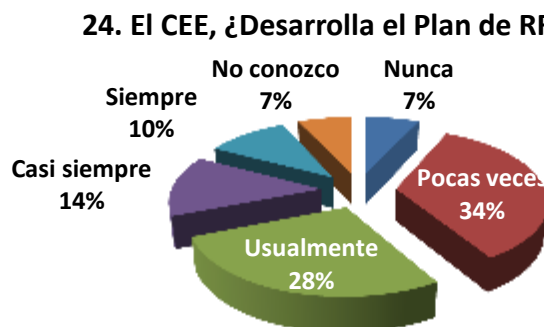


Figura No. 39: Administración de los RR.HH. de Proyectos en el CEE (24).

En la Figura 39, se muestra que el 34% de encuestados coincide en afirmar que “pocas veces” el Cuerpo de Ingenieros desarrolla el Plan de Recursos Humanos; lo cual, va a afectar en la contratación oportuna de personal técnico y administrativos para ejecutar el proyecto.

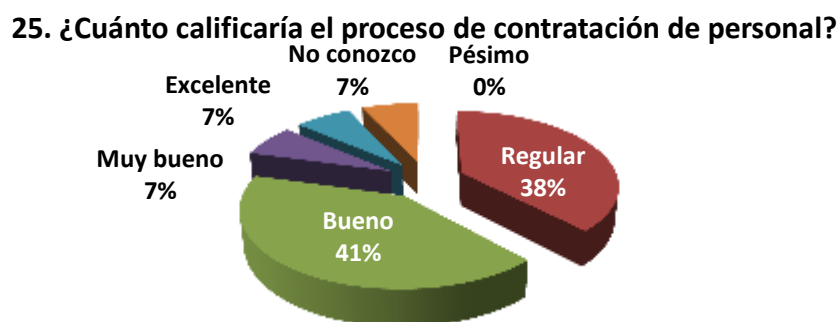


Figura No. 40: Administración de los RR.HH. de Proyectos en el CEE (25).

Los resultados de la pregunta 25, indican que el proceso de contratación de personal del Cuerpo de Ingenieros para la ejecución de los proyectos, oscila entre “bueno” y “regular”; estos porcentajes, tienen que mejorarse considerablemente.

26. ¿Cuánto se desarrolla profesionalmente el personal contratado?

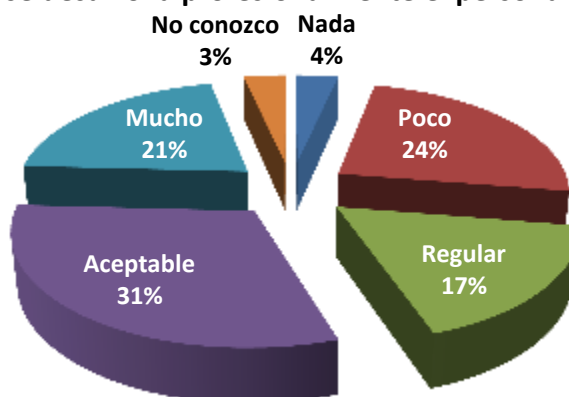


Figura No. 41: Administración de los RR.HH. de Proyectos en el CEE (26).

En la pregunta 26, una buena parte de los encuestados (24%), dice que se desarrolla “poco” profesionalmente el personal contratado; mientras que, el 31 % dice que es “aceptable”. Estos valores, deben mejorarse para obtener un personal que realmente trabaje motivado por la conclusión efectiva de los proyectos.

27. ¿Cuánto calificaría la administración de personal de los G. de Trabajo?

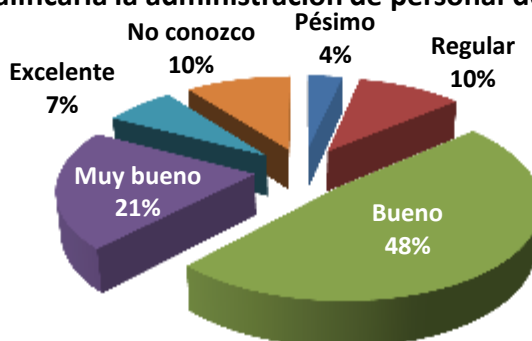


Figura No. 42: Administración de los RR.HH. de Proyectos en el CEE (27).

En la pregunta 27, la calificación del 48%, equivalente a “bueno”, a la administración de personal de los grupos de trabajo del CEE, refleja que tiene estructura y procedimientos pero que debe proveerse de métodos más efectivos para manejar los recursos humanos de los proyectos.

3.6.8 ADMINISTRACIÓN DE LAS COMUNICACIONES EN EL CEE.

Identifica los procesos del CEE, involucrados en garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

28. ¿Se tiene identificados a los involucrados en un Proyecto?

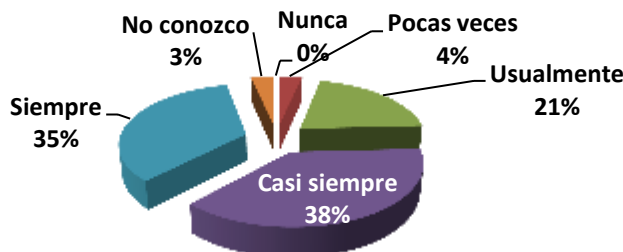


Figura No. 43: Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (28).

Los resultados de la pregunta 28, muestran que “casi siempre” (38%) y “siempre” (35%) se tiene identificados los involucrados en un proyecto, son el manifiesto de que hay una buena relación con los generadores de los proyectos, que en el caso del Cuerpo de Ingenieros, por lo general, corresponden al mismo sector del Estado.

29. ¿Se planifica las comunicaciones dentro del Proyecto?

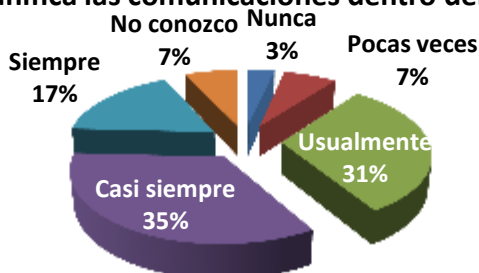


Figura No. 44: Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (29).

Los resultados de la pregunta 29, de 35% “casi siempre” y del 31% “usualmente”, respecto de la planificación de las comunicaciones dentro de los proyectos, es un buen referente de que habrá la conectividad y enlaces adecuados para difundir las disposiciones y realizar las coordinaciones necesarias para la ejecución de los proyectos.

30. ¿Se distribuye la Información dentro y fuera del Proyecto?

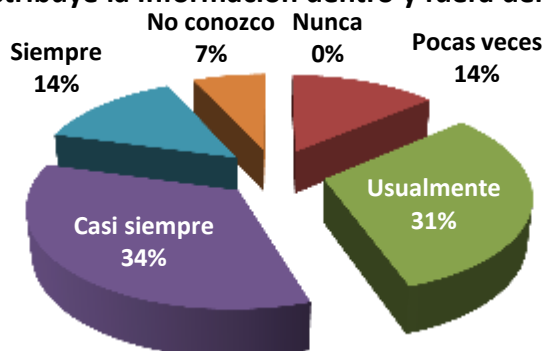


Figura No. 45: Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (30).

Estas respuestas a la pregunta 30, que son bastante similares a las anteriores, nos indican que la información que se entrega de la ejecución de los proyectos sí llega a conocimiento de los integrantes del Cuerpo de Ingenieros y también del público externo.

31. ¿Se cumple las expectativas de los involucrados en un Proyecto?

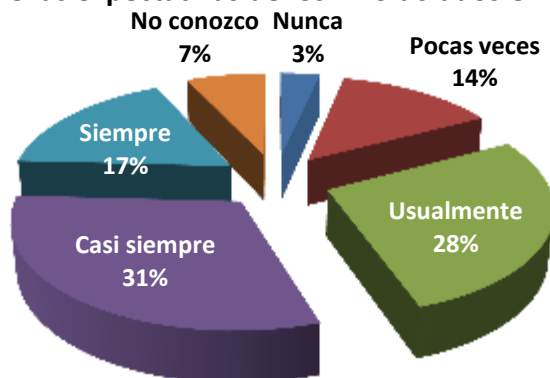


Figura No. 46: Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (31).

En la pregunta 31, el 31% de los encuestados indica que “casi siempre” se cumple las expectativas de los involucrados en la ejecución de los proyectos del CEE; es decir, no existe una verdadera cultura de satisfacción a los requerimientos del cliente.

32. ¿Se envía a CEE-Matriz, el Reporte de desempeño del Proyecto?

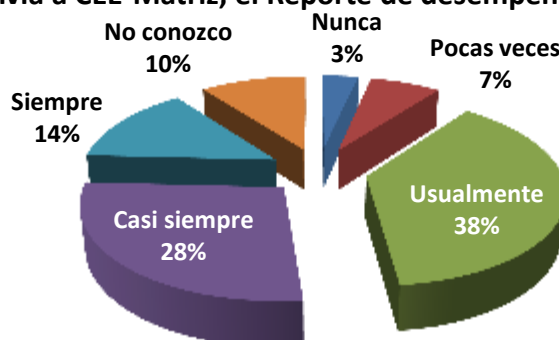


Figura No. 47: Administración de las Comunicaciones en Proyectos del CEE (32).

Los resultados que se obtiene en la pregunta 32, son bastante cercanos a lo deseable; notándose que se puede ser más efectivo y mejorarse para que haya la armonización suficiente entre la matriz (Quito) y los lugares de ejecución los proyectos.

3.6.9 ADMINISTRACIÓN DE LOS RIESGOS EN PROYECTOS DEL CEE

Describe los procesos del CEE, involucrados en la identificación, análisis y control de los riesgos para el proyecto.

33. ¿Se planifica la administración de riesgos en un Proyecto?

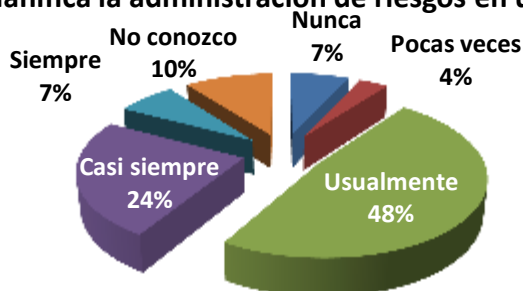


Figura No. 48: Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (33).

En la pregunta 33, el 48% de los encuestados afirma que “usualmente” sí se planifica la administración de riesgos; este resultado, es prometedor y debe mantenerse y mejorarse para evitar o llegar a anularse cualquier riesgo que pueda afectar el normal cumplimiento del proyecto.

34. ¿Se tiene identificados los riesgos en un Proyecto?

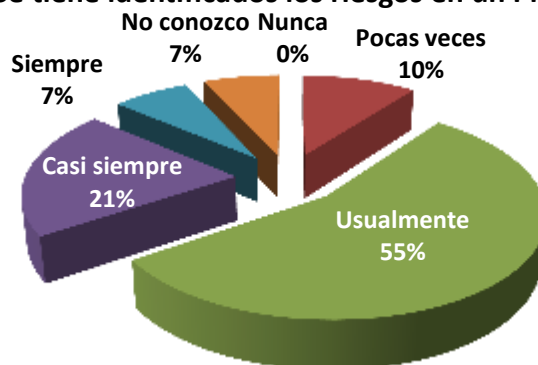


Figura No. 49: Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (34).

En la pregunta 34, el 55% de encuestados afirma que “usualmente” se tiene identificados los riesgos en un proyecto. Este valor, bastante positivo, tiene que mantenerse aplicando de mejor manera los procedimientos que tiene la entidad militar, como experta en este tipo de análisis.

35. ¿Se ejecuta el análisis cualitativo de riesgos?

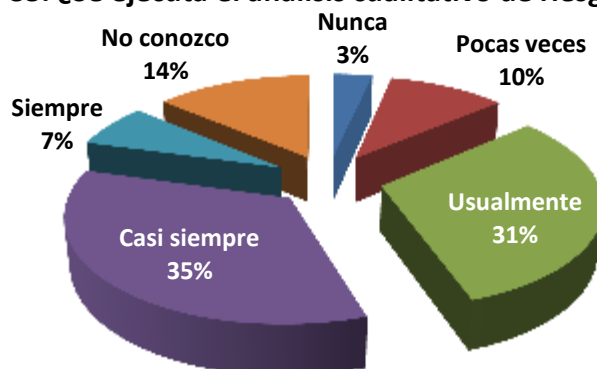


Figura No. 50: Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (35).

El Cuerpo de Ingenieros, como Unidad militar certificada en normas de calidad y salud y seguridad ocupacional, según los resultados de la pregunta 35, se puede indicar que tiene procedimientos para catalogar cualitativamente los riesgos que pueden afectar a un proyecto, previendo las alternativas y mejores soluciones con antelación.

36. ¿Se ejecuta el análisis cuantitativo de riesgos?

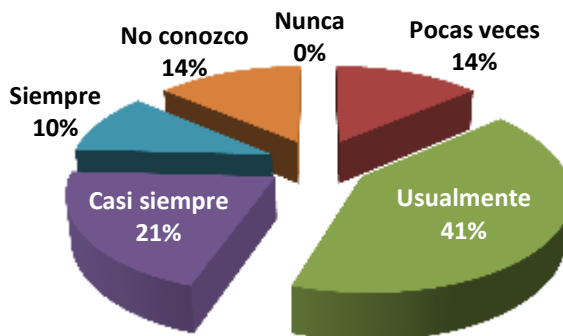


Figura No. 51: Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (36).

En la pregunta 36, la mayoría de encuestados indica que “usualmente” o “casi siempre”, sí se realiza el análisis cuantitativo de riesgos; lo cual, redundará en la normal ejecución de los proyectos, salvaguardando los intereses de la institución.

37. ¿Se planifica las respuestas a los riesgos de un proyecto?

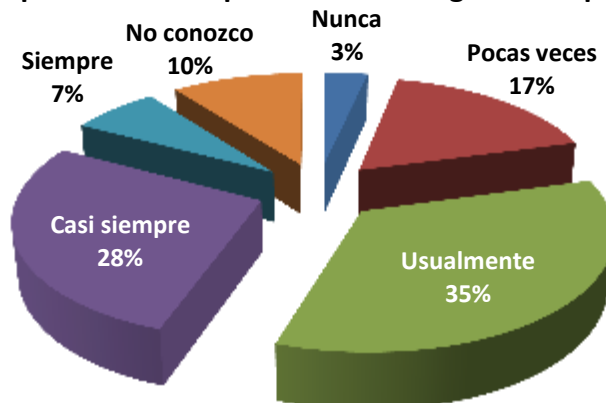


Figura No. 52: Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (37).

Conforme a los resultados de la pregunta 37, se puede afirmar que el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, sí planifica las respuestas a los riesgos de un proyecto; notándose también, se puede y debe mejorar constantemente.

38. ¿Cuánto se monitorea y controla los riesgos?

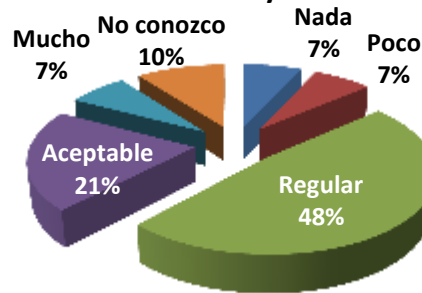


Figura No. 53: Administración de los Riesgos en Proyectos del CEE (38).

En la pregunta 38, el 48% dice que el monitoreo y control de los riesgos que lleva a cargo la Matriz del Cuerpo de Ingenieros, es “regular”, seguido de un 21% que dice que es “aceptable”. Estos resultados, deben mejorarse, detectándose que es la Matriz la que debe implementar mejores sistemas de monitoreo y control de los riesgos en los proyectos.

3.6.10 ADMINISTRACIÓN DE ADQUISICIONES EN PROYECTOS DEL CEE

Es una descripción de los procesos del CEE, involucrados en la compra o adquisición de productos, servicios o resultados para el proyecto.

39. ¿Se planifica las adquisiciones para un Proyecto?

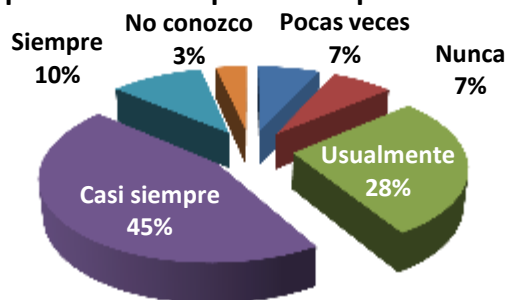


Figura No. 54: Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (39).

En la pregunta 39, el 45% de los encuestados dice que “casi siempre” se planifica las adquisiciones, mientras que el 28% dice que lo hace “usualmente”; Analizando, se puede afirmar que son porcentajes aceptables, pero que con mejores procedimientos se pueden mejorar mucho más.

40. ¿Cuánto calificaría las contrataciones de CEE-Matriz?

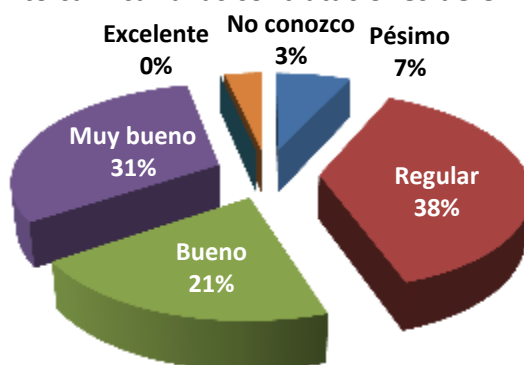


Figura No. 55: Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (40).

En la pregunta 40, el 38% de los encuestados califica como “regular” las contrataciones que realiza la Matriz del CEE, mientras que el 21 % dice que es “bueno”. Como entidad estatal, estos valores se pueden considerar aceptables; sin embargo, para una ejecución a tiempo del cualquier proyecto, se tiene que mejorar.

41. Califique la administración de los materiales para un Proyecto

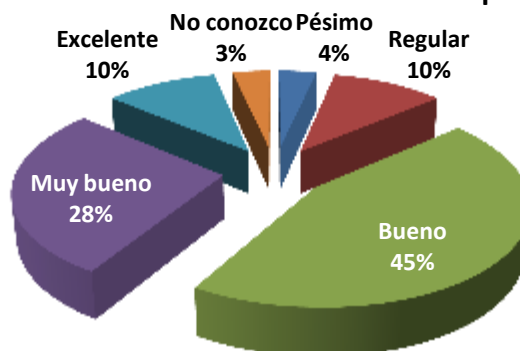


Figura No. 56: Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (41).

En cada proyecto, hay características propias que le permiten sustentarse con fortaleza; entre ellas, están la custodia y administración de recursos. En la pregunta 41, el 45% de los encuestados califica como “bueno” la administración de materiales; con la aplicación de técnicas de bodegas y de logística de previsión, los resultados pueden ser mucho mejores.

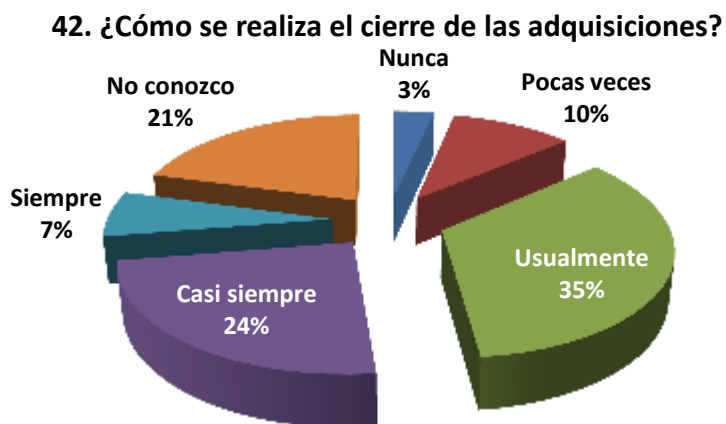


Figura No. 57: Administración de las Adquisiciones en Proyectos del CEE (42).

En la pregunta 42, el 35% de los encuestados dice que el cierre de las adquisiciones es “aceptable”; esta respuesta, tiene que mejor, ya que uno de los principales objetivos de cualquier proyecto es terminar la obra y cerrar bien las adquisiciones, con todos los procedimientos administrativos que conlleva.

3.7 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Una vez procesadas las encuestas, se sumó los parciales y se obtuvo los siguientes resultados globales, que se presenta en la Tabla 5 y en la Figura 58:

No.	PREGUNTA	RESULTADO OBTENIDO		
		CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE PARCIALMENTE
1.	¿Se desarrolla en el CEE, el Acta de constitución de los Proyectos?		X	
2.	¿Se desarrolla el Plan de Ejecución de los Proyectos?			X
3.	¿Cuánto dirigen y administran los Grupos de Trabajo, la ejecución de Proyectos?			X
4.	El CEE (Centro de Gestión), ¿Monitorea y controla la ejecución de los Proyectos?			X
5.	El CEE, ¿Realiza el control de cambios en obra?			X
6.	Califique el cierre de los proyectos o fases de un Proyecto.			X
7.	¿Se atiende los requerimientos de los Grupos de Trabajo, para una adecuada ejecución de Proyectos?		X	
8.	El CEE ¿Realiza la definición del alcance de un Proyecto?			X
9.	En el CEE ¿Se desarrolla la EDT (Estructura Desglosada de Trabajo)?		X	
10.	El CEE-Matriz ¿Verifica el alcance de los Proyectos?			X
11.	El CEE ¿Controla el alcance del Proyecto?			X
12.	¿Se realiza la definición de Actividades (Proceso Constructivo) para iniciar un Proyecto?			X
13.	¿Cuánto se verifica la secuencia de las actividades de un Proyecto?			X
14.	¿Cuánto se estima los recursos para cumplir las actividades programadas?			X
15.	¿Se estima la duración (tiempo) de actividades de un Proyecto?			X
16.	¿Se desarrolla el Cronograma de ejecución de los Proyectos?			X
17.	¿Cuánto se controla la ejecución del Cronograma?			X
18.	¿Se estima apropiadamente los costos del Proyecto (APU)?			X
19.	¿Cuánto calificaría la aplicación de los Presupuestos de los Proyectos?			X
20.	El CEE (Centro de Gestión) ¿Realiza el control de costos de un Proyecto?			X
21.	En el CEE ¿Se planifica la Calidad del Proyecto?			X
22.	El CEE ¿Realiza el aseguramiento de calidad de un Proyecto?			X
23.	Califique ¿Cuánto control de calidad en un Proyecto, implementa el CEE?			X
24.	El CEE ¿Desarrolla el Plan de Recursos Humanos para los Proyectos?			X
25.	¿Cuánto calificaría el proceso de contratación de personal para los Proyectos?			X
26.	¿Cuánto se desarrolla profesionalmente el personal contratado para un Proyecto?			X
27.	¿Cuánto calificaría la administración de personal de los Grupos de Trabajo?			X
28.	¿Se tiene identificados a los involucrados en un Proyecto (Contratante, Sociedad, etc.)?			X
29.	¿Se planifica las comunicaciones dentro del Proyecto?			X
30.	¿Se distribuye la información dentro y fuera del Proyecto?			X
31.	¿Se cumple las expectativas de los involucrados en un Proyecto?			X
32.	¿Se envía a CEE-Matriz, el Reporte de desempeño (mes, semestre, anual) del Proyecto?			X
33.	¿Se planifica la administración de riesgos (técnicos, ocupacionales, etc.) en un Proyecto?			X
34.	¿Se tiene identificados los riesgos en un Proyecto?			X

35.	¿Se ejecuta el análisis cualitativo de riesgos?			X
36.	¿Se ejecuta el análisis cuantitativo de riesgos?			X
37.	¿Se planifica las respuestas a los riesgos de un Proyecto?			X
38.	¿Cuánto se monitorea y controla los riesgos?			X
39.	¿Se planifica las adquisiciones para un Proyecto?			X
40.	¿Cuánto calificaría las contrataciones/adquisiciones del CEE-Matriz para un Proyecto?			X
41.	Califique la administración de los materiales adquiridos para un Proyecto?			X
42.	¿Cómo se realiza el cierre de las adquisiciones para un Proyecto?			X
RESUMEN		0	3	39

Tabla No. 5: Resultados del análisis de encuestas Aplicación del PMBOK® en el CEE.

Resumen de la Encuesta de aplicación del PMBOK® en el CEE

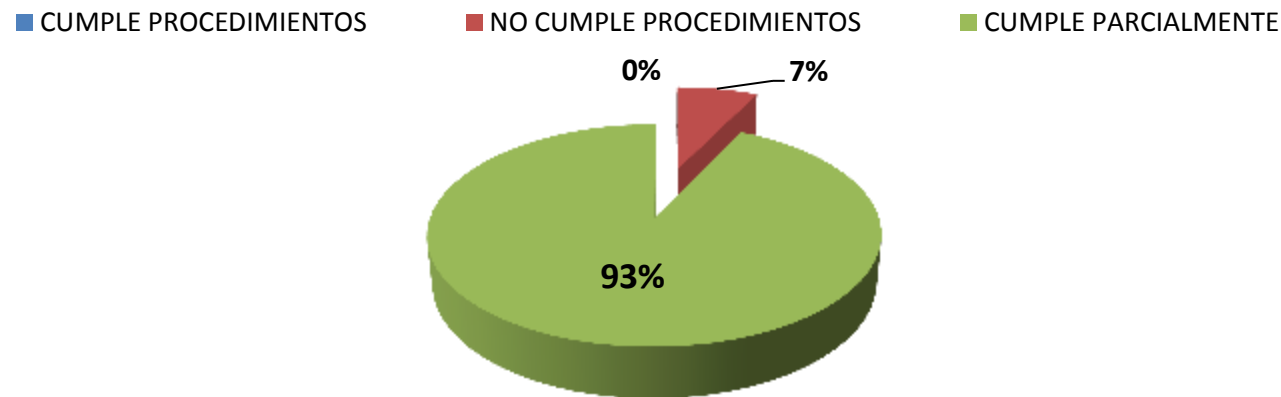


Figura No. 58: Resultados aplicación encuesta CEE

EXPLICACIÓN: De acuerdo al resumen de la Encuesta, el 93% de los encuestados manifiesta que el CEE cumple parcialmente los procesos estipulados en el PMBOK®; mientras que, un 7% definitivamente señala que NO se cumple los procedimientos.

3.8 REVISIÓN DOCUMENTAL DE PROYECTOS

Con el propósito de establecer las causas más frecuentes de problemas en los proyectos del CEE, se realizó una revisión documental de los proyectos finalizados entre el 2007 y 2011, especialmente dentro de la Emergencia Vial. Se tomaron 10 casos al azar de un total de 42, lo que representa alrededor de un 24%, que se considera una muestra representativa, pues casi todos los casos estudiados presentan el mismo comportamiento.

Esta revisión, se centró en tres aspectos principales:

- Plazo en que se debería entregar el proyecto según el contrato.
- El costo respecto a lo estimado.
- Problemas que se presentan durante la ejecución de los proyectos.

Los proyectos examinados, se tomaron del archivo del CEE (Centro de Gestión), que contiene la documentación de cada caso.

El principal problema detectado en este estudio, está relacionado con los cumplimientos de los plazos, dado que de todos los proyectos revisados (100%), por diferentes causas, ninguno se cumplió en el tiempo que se definió en la contratación; de algunos se registra ligeramente las causas, pero no el costo indexado a los retrasos, lo que demuestra, que existen problemas relacionados a la administración de los proyectos, pues no fue posible definir cuáles fueron los problemas que se presentaron durante el desarrollo del proyecto y si eso ocasionó un incremento en el costo del proyecto.

El cuadro de resumen se muestra en la Tabla 6, siguiente:

Número de proyectos revisados	Proyectos que no cumplen con el <u>tiempo</u> planificado	Proyectos que no cumplen con el <u>costo</u> planificado	Proyectos en los que se incluye información de las <u>causas</u> de retrasos
10	100 %	Según la entrevista técnica realizada al personal del Centro de Gestión del CEE , los costos de mano de obra aumentan proporcionalmente al tardarse el plazo de entrega de un proyecto (100% de entregas fuera de tiempo).	75 %

Tabla No. 6: Demostrativo de Ejecución de Proyectos del CEE.
Fuente: Centro de Gestión CEE

La administración de proyectos del CEE, requiere una mano de disciplina técnica y de rigurosidad en su accionar. Cada vez, es más exigente y menos tolerable registrar proyectos con detrimentos económicos, con limitados avances de obra, con desperdicio de recursos humanos y materiales (equipo pesado), con mínimos niveles de calidad, en un ambiente de riesgo constante y quizá subestimando la intervención de los involucrados.

A continuación, en la Tabla 7 se expone nuevamente las diferencias de porcentajes en los avances de obra registrados durante la Emergencia Vial, en los proyectos dispuestos ejecutar al Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Se observa claramente las diferencias iniciales en los años 2007 y 2008, reduciéndose gradualmente en los siguientes años por la implementación de serias medidas correctivas de administración; medidas empíricas y hasta improvisadas, que surgieron más del liderazgo individual de directivos y jefes de Proyecto, que de un verdadero conocimiento científico o de una práctica generalmente aceptada de administración de proyectos.

AÑO DE EJECUCIÓN DE OBRAS	AVANCE DE OBRA PLANIFICADO (Monto Planificado / Monto Contrato)	AVANCE DE OBRA EJECUTADO (Monto Ejecutado / Monto Contrato)	DIFERENCIAS DE AVANCE DE OBRA
2007 y 2008	52,24 %	35,64 %	16,6 %
2009	83,18 %	73,96 %	9,22 %
2010	97,58 %	97,50 %	0,08 %
2011	99,62 %	98,50 %	1,12 %

Tabla No. 7: Demostrativo de Avances de Obra del CEE.
Fuente: Centro de Gestión CEE

3.9 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS SITUACIONAL DEL CEE

- a. A nivel general, lo más destacado que se puede obtener, es que el Cuerpo de Ingenieros CEE, tiene un modelo de trabajo y una propuesta clara; sin embargo, se desprende que en la actualidad, no se está cumpliendo a cabalidad con ninguno de los dos.

- b. No existe un procedimiento general en el manejo inicial de los proyectos y no se tienen documentados los procedimientos que se utilizan, ni los formatos de procedimientos a utilizar; estos procedimientos, son impartidos generalmente a los funcionarios de forma verbal, lo que conlleva a que los jefes de los grupos de trabajo, administren los proyectos rigiéndose a procedimientos que ellos, individualmente, han adoptado, lo que hace que no exista uniformidad en cuánto y a cómo, deberían administrarse efectivamente los proyectos.

- c. Esta situación provoca incertidumbre en cuanto a la real situación de los proyectos, ocasionando que no se proyecte una visión exacta del desempeño de los colaboradores, ni de la rentabilidad de cada proyecto.

- d. De acuerdo a lo expuesto, se debería diseñar un modelo que revierta los resultados obtenidos del análisis situacional del Cuerpo de Ingenieros.

CAPÍTULO IV

MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.9 EXTENSIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN

Una vez realizado el análisis de la situación actual del Cuerpo de Ingenieros del Ejército; como entidad depositaria del modelo de administración de proyectos, se procede a definir la metodología que se formula aplicar. Consecuencia del método, se presenta las fases, que a la hora de aplicar el modelo, se obtendrán como resultado de un orden sinérgico en cuanto a tareas y resultados.

Como referencia, las áreas del conocimiento del PMBOK^{®3} agregándose la Extensión para la Construcción⁴, son:

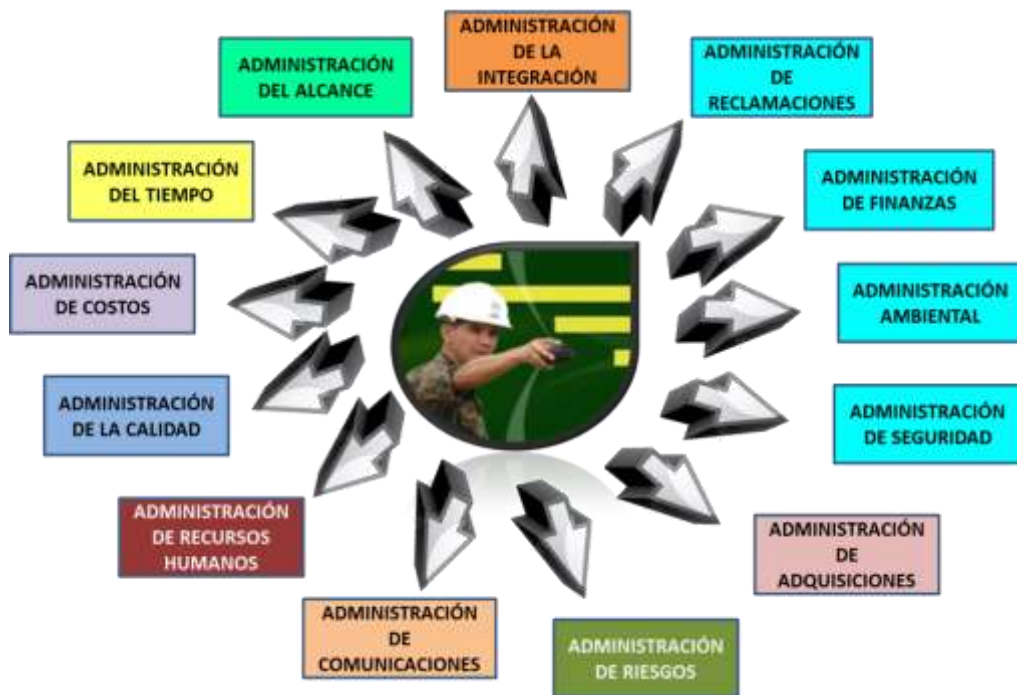


Figura No. 59: Áreas del Conocimiento del PMBOK® Extensión para la Construcción

³PMI®, “Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)”, 4ta. Edición, 2008.

⁴PMI®, “Construction Extension to the PMBOK® Guide”, Third Edition, 2007.

4.10 FASE DE INICIACIÓN DE UN PROYECTO

Está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. Dentro de los procesos de iniciación, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales, se identifican los involucrados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Si aún no fue nombrado, se seleccionará el director del proyecto. Esta información se plasma en el Acta de constitución del proyecto y Registro de involucrados. Cuando el acta de constitución del proyecto recibe aprobación, el proyecto se considera autorizado oficialmente. En la Figura 60, se muestran los procesos del Grupo de Procesos de Iniciación:

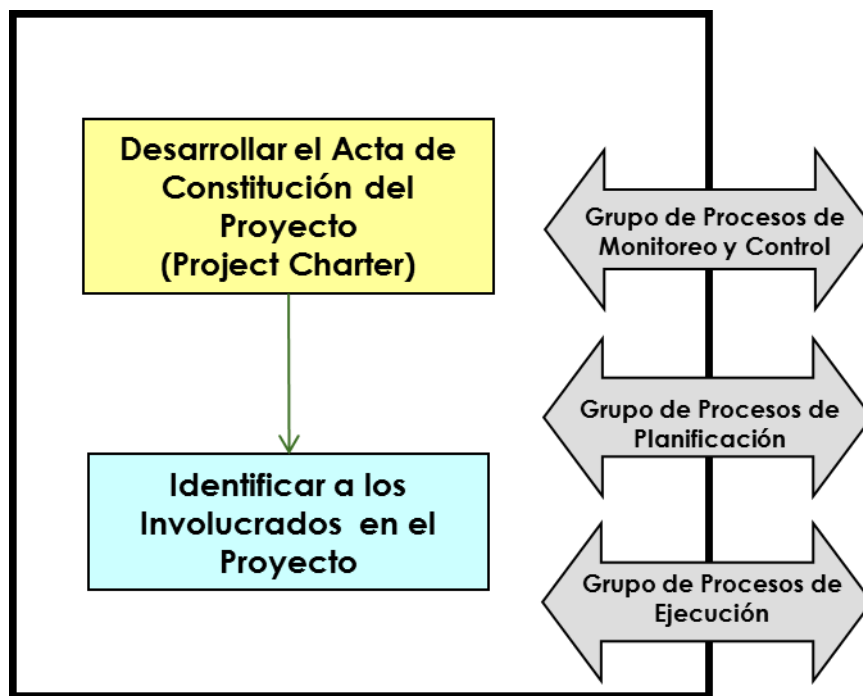


Figura No. 60: Grupo de Procesos de Iniciación

4.10.1 DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase, y en documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los involucrados. En la Tabla 8, se muestran las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Enunciado del proyecto a desarrollar. .2 Caso de Negocio .3 Contrato .4 Factores Ambientales de la Empresa .5 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Acta de Constitución del Proyecto.

Tabla No. 8: Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto

4.10.1.1 Formato de Acta de Constitución del Proyecto

- Requerimientos del cliente, sponsor y otros involucrados.
- Las necesidades del negocio, descripción de alto nivel del proyecto.
- Propósito del proyecto.
- Gerente del Proyecto.
- Cronograma resumido en Hitos.
- Descripción de las influencias de los involucrados.
- Organizaciones funcionales y su participación.
- Supuestos organizacionales, ambientales y externos.
- Restricciones organizacionales, ambientales y externas.
- Caso de negocio justificando el proyecto, incluyendo el retorno sobre la inversión.
- Presupuesto resumido.

4.10.2 IDENTIFICAR A LOS INVOLUCRADOS DEL PROYECTO

Consiste en identificar a todas las personas que reciben el impacto del proyecto, debiendo documentar la información relevante a sus intereses,

participación e influencia en el éxito del proyecto. En la Tabla 9, se muestran las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Acta de Constitución del Proyecto. .2 Documentos de Procura. .3 Factores Ambientales de la Empresa. .4 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Registro de Involucrados. .2 Estrategia de manejo de los Involucrados.

Tabla No. 9: Identificar a los Involucrados en el Proyecto

4.11 FASE DE PLANIFICACIÓN DE UN PROYECTO

Está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos y desarrollarla línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el *Plan para la Administración del proyecto* y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La naturaleza multidimensional de la dirección de proyectos genera bucles de retroalimentación que permiten un análisis adicional; a medida que se recopilan o se comprenden más características o informaciones sobre el proyecto, puede ser necesaria una mayor planificación. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, algunos de los procesos de iniciación. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la administración del proyecto, llamada “planificación gradual”, indica que la planificación y la documentación son procesos repetitivos y continuos, como se muestra a continuación en la Figura 61:

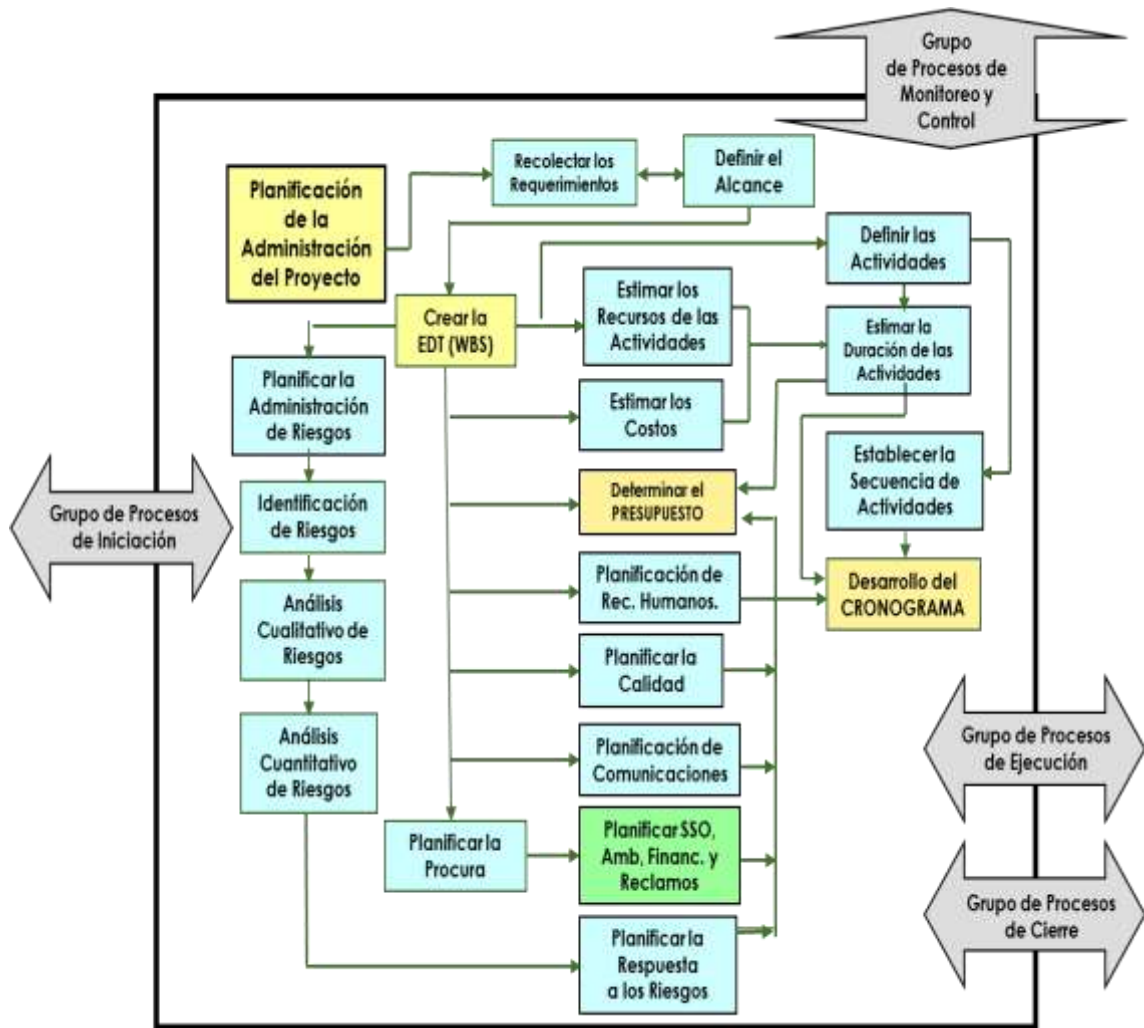


Figura No. 61: Grupo de Procesos de Planificación

4.11.1 PLANIFICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE UN PROYECTO

Consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto se convierte en la fuente primaria de información para determinar la manera en que se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto. La Tabla 10, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDA
.1 Acta de Constitución del Proyecto. .2 Salida de los Procesos de Planificación. .3 Factores Ambientales de la Empresa. .4 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Plan de Administración del Proyecto.

Tabla No. 10: Desarrollar el Plan para la Administración del Proyecto

4.11.2 RECOLECTAR LOS REQUERIMIENTOS DE UN PROYECTO

Consiste en coleccionar toda la informacion necesaria para establecer las necesidades y requerimientos de los involucrados y, de esta manera alcanzar los objetivos propuestos. La Tabla 11, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Acta de Constitucion del Proyecto. .2 Registro de Involucrados.	.1 Documentacion de los Requerimientos. .2 Plan de Administracion de Requerimientos. .3 Matriz de Rastreabilidad de Requerimientos.

Tabla No. 11: Recopilar Requerimientos del Proyecto

4.11.2.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Entrevistas.
- b. Grupos de Opinion.
- c. Talleres Facilitadores.
- d. Técnicas Grupales de Creatividad:
 - Tormenta de ideas.
 - La técnica Delphi.
 - Mapa conceptual/mental.
 - Diagrama de afinidad.
- e. Técnicas Grupales de Toma de Decisiones:
 - Unanimidad.
 - Mayoría.
 - Pluralidad.
- f. Cuestionarios y Encuestas.
- g. Observaciones.
- h. Prototipos.

4.11.3 DEFINIR EL ALCANCE DE UN PROYECTO

Consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. La Tabla 12, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Acta de Constitución del Proyecto. .2 Documentación de Requerimientos. .3 Activos de los Procesos de la Organización.	.1 Declaración del Alcance del Proyecto: .2 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 12: Definir el Alcance del Proyecto

4.11.3.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Juicio de Expertos.
- b. Análisis del Producto.
- c. Identificación de Alternativas.
- d. Talleres facilitados.

4.11.3.2 Formato de Alcance de un Proyecto

- Descripción del alcance del proyecto.
- Los criterios de aceptación del proyecto.
- Los entregables del proyecto.
- Las exclusiones del proyecto.
- Las restricciones del proyecto.
- Los supuestos del proyecto.

4.11.4 CREAR LA EDT (ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO) DEL PROYECTO

La EDT o WBS (Work Breakdown Structures), consiste en subdividir los entregables del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. La Tabla 13, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Declaración del Alcance del Proyecto. .2 Documentación de Requerimientos. .3 Activar los Procesos de la Organización.	.1 EDT. .2 Diccionario de la EDT. .3 Línea Base del Alcance: .4 Actualización de Documentos del Proyecto.

Tabla No. 13: Crear la EDT

4.11.4.1 Explicar la EDT

La EDT, son los elementos del proyecto orientados a ser entregables, que organizados definen el alcance del proyecto. Cada nivel hacia abajo, representa una definición detallada de los componentes del mismo. Un ejemplo, consta en la Figura 62:



Figura No. 62: Ejemplo de EDT

- El nivel más alto de la EDT, es usualmente el ciclo de vida del proyecto.
- Cada nivel de la EDT, es más pequeño que el nivel superior.
- Todo el proyecto está incluido en cada nivel.
- Pueden existir múltiples niveles.
- Atributos del nivel más bajo:
 - No puede ser dividido más.
 - Puede ser completado rápidamente.
 - Debe ser estimado.
 - Debe ser entregable.
 - Completado sin interrupción.

4.11.5 DEFINIR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto. La Tabla 14, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Línea Base del Alcance. .2 Factores Ambientales de la Empresa. .3 Activos de los Procesos de la Organización.	.1 Lista de Actividades. .2 Atributos de la Actividad. .3 Lista de Hitos.

Tabla No. 14: Definir las Actividades del Proyecto

4.11.5.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Descomposición.
- b. Planificación Gradual.
- c. Plantillas.
- d. Juicio de Expertos.

4.11.6 ESTABLECER LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. La Tabla 15, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Lista de Actividades. .2 Atributos de la Actividad. .3 Lista de Hitos. .4 Alcance del Proyecto. .5 Activos de los Procesos de la Organización.	.1 Diagramas de Red del Cronograma del Proyecto. .2 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto: - Las listas de actividades. - Los atributos de la actividad. - El registro de riesgos.

Tabla No. 15: Secuenciar las Actividades del Proyecto

4.11.6.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Método de Diagramación por Precedencia (PDM):
 - Final a Inicio (FI).
 - Final a Final (FF).
 - Inicio a Inicio (II).
 - Inicio a Final (IF).
- b. Determinación de Dependencias:
 - Dependencias obligatorias.
 - Dependencias discrecionales.
 - Dependencias externas.
- c. Aplicación de Adelantos y retrasos.
- d. Plantillas de Red del Cronograma.

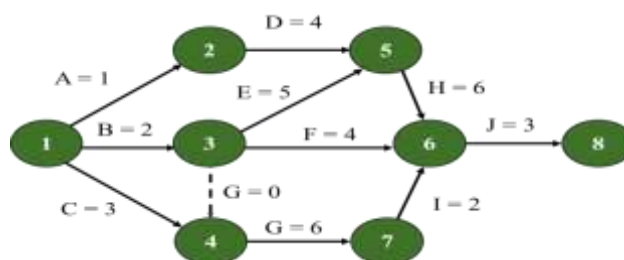
Para la determinación de la dependencia de una actividad, se utiliza el análisis del camino crítico, conocido como CPM (Diagrama de Camino Crítico), que es el camino más largo.

El diagrama de precedencias, puede tener:

- Actividad en el nodo (AON).
- Actividad en la flecha (AOA).
- Método del camino crítico (CPM)

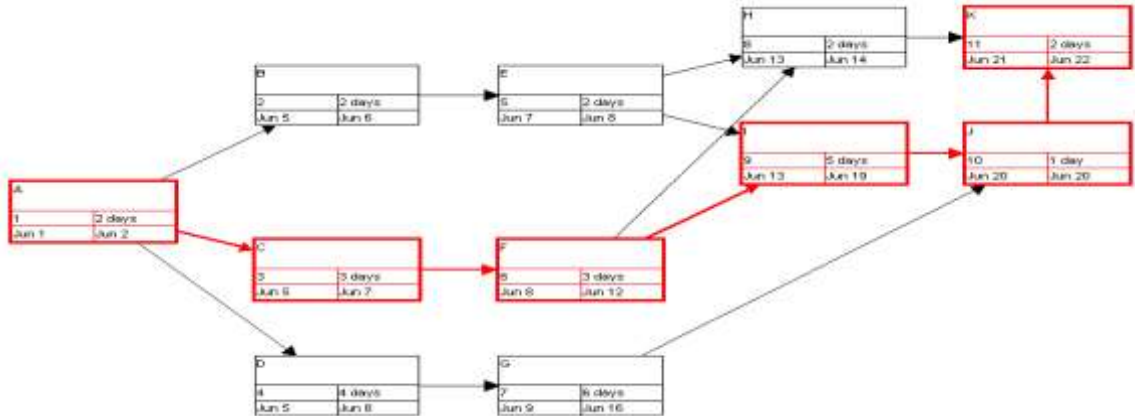
4.11.6.2 Diagrama de Red con Actividad-en-Flecha (AOA)

Método que muestra los eventos, secuencias, interrelaciones y el camino crítico:



4.11.6.3 Diagrama de Precedencia (PDM)

Método para crear un diagrama de red del cronograma del proyecto que utiliza casillas o rectángulos, denominados nodos, para representar actividades, que se conectan con flechas que muestran las dependencias.

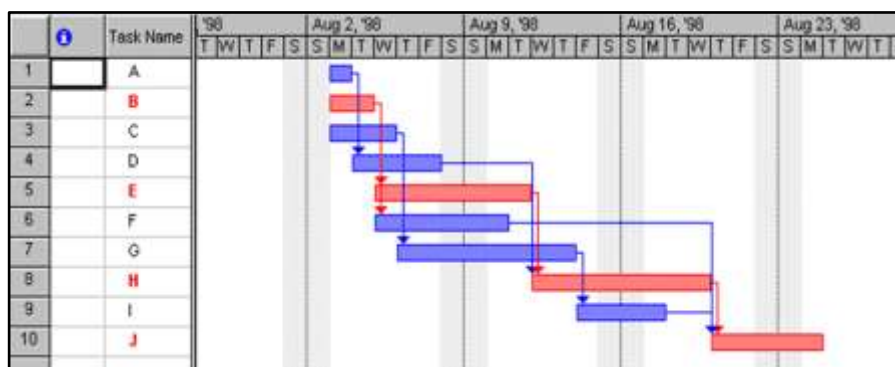


4.11.6.4 Program Evaluation and Review Technique (PERT)

Desarrollada en 1959 en conjunto con el proyecto Polaris Weapon System. El PERT, es un análisis de red usado para estimar la duración de un proyecto cuando existe un alto grado de incertidumbre en la estimación de la duración de una actividad individual; utiliza por tanto, estimaciones de tiempo probabilísticas basándose en el uso de estimaciones de actividades optimistas, más deseables y pesimistas.

4.11.6.5 Diagrama GANTT

Gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.



4.11.7 ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad. La Tabla 16, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Lista de Actividades. .2 Atributos de la Actividad. .3 Calendarizar los Recursos. .4 Factores Ambientales de la Empresa. .5 Activar los procesos de la Organización.	.1 Requerimiento de Recursos de las Actividades. .2 Estructura Desglosada de Recursos. .3 Actualización de Documentos del Proyecto.

Tabla No. 16: Estimar los Recursos de las Actividades del Proyecto

4.11.7.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Juicio de Expertos.
- b. Análisis de Alternativas.
- c. Datos de Estimación Publicados.
- d. Estimación Ascendente.
- e. Software de Administración de Proyectos.

4.11.8 ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados. La Tabla 17, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Lista de Actividades. .2 Atributos de Actividades. .3 Requerimiento de recursos(humanos & materiales) .4 Calendario de Recursos .5 Alcance del Proyecto. .6 Ambiente de Trabajo de la Empresa. .7 Activar los Procesos Organizacionales.	.1 Estimar la duración de las actividades. .2 Actualizar los documentos del Proyecto.

Tabla No. 17: Estimar la Duración de las Actividades del Proyecto

4.11.9 DESARROLLAR EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Es analizar el orden de las actividades de un proyecto, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto. La Tabla 18, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Lista de Actividades. .2 Atributos de Actividades. .3 Diagramas programados de trabajo. .4 Requerimientos de recursos con actividades. .5 Calendarizar los recursos. .6 Estimar la duración de las actividades. .7 Declaración del Alcance del Proyecto. .8 Ambiente de Trabajo de la Empresa. .9 Activar los Procesos Organizacionales.	.1 Cronograma del Proyecto. .2 Línea Base del Cronograma. .3 Datos del Cronograma. .4 Actualizar los documentos del Proyecto.

Tabla No. 18: Desarrollar el Cronograma del Proyecto

4.11.9.1 Técnicas para acortar el Cronograma del Proyecto

- Acortar las duraciones de las tareas críticas, adicionando más recursos o modificando el alcance.
- Compactar tareas, logrando la mayor compresión de tareas con el menor impacto de incremento en costo.
- Hacer Fast track de tareas, haciéndolas en paralelo o traslapándolas

4.11.9.2 Ejemplo de Cronograma

La Figura 63, muestra un Cronograma para control del Tiempo:

RUBRO	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	P. U.	USD	PRECIO TOTAL	2009										2010-2011
							EJECUTADO HASTA MARZO 2009	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	PERIODO DOS AÑOS	
VIA CENTRAL																	
302-1	Desbroce, desbroque y limpieza	ha	15,31	306,80	4.697,11	13,71		0,80	0,80								
						4.205,56		245,77	245,77								
303-2(1)	Excavación sin clasificación	m³	24.186,95	2,83	68.449,07	22.378,23		904,36	904,36								
						63.330,38		2.559,34	2.559,34								
304-1(2)	Material de préstamo importado	m³	106.331,70	8,52	905.946,08	100.958,55				1.791,05	1.791,05	1.791,05					
						860.166,85				15.259,75	15.259,75	15.259,75					
309-4(2)	Transporte de material de préstamo importado	m³/km	1.419.448,79	0,49	695.529,91	1.419.448,76											
						695.529,91											
402-2(1)	Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado	m³	10.991,56	8,48	93.208,43	6.071,03				1.640,18	1.640,18	1.640,18					
						51.482,34				13.908,70	13.908,70	13.908,70					
404-1	Base clase 2	m³	10.027,00	25,45	255.187,15	1.934,47					4.046,27	4.046,27					
						49.232,26					102.977,44	102.977,44					
404-5	Capa base hormigón asfáltico mezclada en planta e=12 cm	m²	36.310,00	14,86	539.566,60											36.310,00	
																539.566,60	
405-1(1)	Asfalto MC para imprimación	lts	53.561,12	0,51	27.316,17											53.561,12	
																27.316,17	
405-5	Capa rodad. Horm. Asfáltico mezclado en planta e=12 cm	m²	27.316,00	14,97	408.920,52											27.316,00	
																408.920,52	
503(1)	Horm. Estruct. Cemento portland clase "A" f'c=280 kg/cm²	m³	540,70	175,49	94.887,44	218,40		80,58	80,58	80,58	80,58						
						38.327,02		14.140,11	14.140,11	14.140,11	14.140,11						
504-1(1)	Acero de refuerzo en barras f'y= 4200 kg/cm²	kg	48.390,61	1,58	76.457,16	23.908,99		6.120,41	6.120,41	6.120,41	6.120,41						
						37.776,21		9.670,24	9.670,24	9.670,24	9.670,24						
511-1(1)	Escollera de piedra suelta	m³	5.625,00	45,53	256.106,25	1.930,42					1.847,29	1.847,29					
						87.891,81					84.107,11	84.107,11					
511-1(8)	Revestimiento de geotextil	m²	360,00	2,17	781,20	248,36					55,82	55,82					
						538,94					121,13	121,13					
511-1AE	Relleno de material granular D=10 cm (inc. Transporte)	m³	2.846,39	24,60	70.021,19	2.446,33					200,03	200,03					
						60.179,77					4.920,71	4.920,71					
601-1(A)	Tubería de hormigón armado para alcantarillas (D=1.5 m)	m	110,80	344,04	38.119,63	84,80			13,00	13,00							
						29.174,60		4.472,52	4.472,52								
610-1)	Bordillos de hormigón	m	2.780,00	23,70	65.886,00							1.390,00	1.390,00				
												32.943,00	32.943,00				
610-2)	Aceras de hormigón (f'c=175 kg/cm² E=10 cm)	m²	1.600,00	18,22	29.152,00							800,00	800,00				
												14.576,00	14.576,00				
503(3)	Horm.estruct.cemento clase "C" f'c=180 kg/cm2 (Alcantarillas)	m3	73,78	142,83	10.538,00					36,89	36,89						
										5.269,00	5.269,00						
309-4(2)	Transporte de material de préstamo importado mayor 29Km.	m³/km	2.524.152,75	0,28	706.762,77					841.384,25	841.384,25	841.384,25					
										235.587,59	235.587,59	235.587,59					
402-2(1)	Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado (Inc. Transp. DMT=29 Km.)	m³	9.758,00	13,58	132.513,64						4.879,00	4.879,00					
											66.256,82	66.256,82					
Subtotal					4.480.046,32	1.977.835,65			26.615,46	31.087,98	284.399,21	449.241,16	570.658,25	164.405,14	975.803,29		

Figura No. 63: Cronograma de Control de Obra

4.11.10 ESTIMAR LOS COSTOS DEL PROYECTO

Es desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. La Tabla 19, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Línea base del Alcance. .2 Cronograma del Proyecto. .3 Plan de Recursos Humanos. .4 Registro de Riesgos. .5 Factores Ambientales de la Empresa. .6 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Estimaciones de Costos de las Actividades. .2 Sustento de las Aproximaciones. .3 Actualizaciones de los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 19: Estimar Costos del Proyecto

4.11.10.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Juicio de Expertos.
- b. Estimación Análoga.
- c. Estimación Paramétrica.
- d. Estimación Ascendente.
- e. Estimación por Tres Valores.
 - Más probable (cM).
 - Optimista (cO).
 - Pesimista (cP).
- f. Análisis de Reserva.
- g. Costo de la Calidad.
- h. Software de estimación de costos.
- i. Análisis de Propuestas para Licitaciones.

4.11.10.2 Ejemplo de Flujo de Caja

Flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un periodo determinado; por lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez de una empresa. Un ejemplo se muestra en la Figura 64:

Flujo de Caja					
1. Detalle de Ingresos	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1.1 Ingresos por Ventas	20.000	30.000	22.000	24.000	23.500
1.2 Cobro de Deudas	5.000	4.000	6.000	4.500	5.500
1.3 Otros Ingresos	2.000	1.500	2.500	2.200	2.500
1.0 Total de Ingresos	27.000	35.500	30.500	30.700	31.500
2. Detalle de Egresos					
2.1 Luz	200	210	215	205	210
2.2 Agua	50	55	60	52	55
2.3 Teléfono	200	200	200	200	200
Egresos en Consumo	450	465	475	457	465
2.4 Compra de Mercadería	12.000	12.000	20.000	11.000	10.000
2.5 Salarios	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
2.6 Admin. y Ventas	2.000	2.100	2.100	2.200	2.200
2.7 Impuestos	2.000	2.500	2.200	2.400	2.350
2.8 Amortizaciones	0	0	4.000	4.000	4.000
2.9 Intereses	500	500	500	500	500
Egresos Operativos	22.500	23.100	34.800	26.100	25.050
2.0 Total de Egresos	22.950	23.565	35.275	26.557	25.515
3.0 SALDO NETO	4.050	11.935	-4.775	4.143	5.985
4.0 SALDO ACUMULADO	4.050	15.985	11.210	15.353	21.338

Figura No. 64: Flujo de Caja

4.11.11 DETERMINAR EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Es sumar los costos estimados de las actividades individuales para establecer una línea base de costos autorizados. La Tabla 20, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Estimaciones de Costos de las Actividades.	.1 Línea Base del Desempeño de Costos.
.2 Sustento de las Estimaciones.	.2 Requerimientos de Fondos del Proyecto.
.3 Línea Base del Alcance.	.3 Actualizaciones de los Documentos del Proyecto.
.4 Cronograma del Proyecto.	
.5 Calendarización de Recursos.	
.6 Contratos.	
.7 Activar los Procesos de la Organización.	

Tabla No. 20: Determinar el Presupuesto del Proyecto

4.11.11.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- Suma de Costos.
- Análisis de Reserva.
- Juicio de Expertos.
- Relaciones Históricas.
- Conciliación del Límite del Financiamiento.

4.11.12 PLANIFICAR LA CALIDAD DEL PROYECTO

Es identificar los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, es documentar la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. La Calidad se planifica, diseña y ejecuta, NO SE INSPECCIONA. La Tabla 21, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Línea Base del Alcance. .2 Registro de Involucrados. .3 Línea Base del Desempeño de Costos. .4 Línea Base del Cronograma. .5 Registro de Riesgos. .6 Factores Ambientales de la Empresa. .7 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Plan de Administración de Calidad. .2 Medidas de Calidad. .3 Listas de Control de Calidad. .4 Plan de Mejoras del Proceso. .5 Actualizaciones de los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 21: Planificar la Calidad del Proyecto

4.11.12.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis Costo-Beneficio.
- b. Costo de la Calidad (COQ).
- c. Diagramas de Control.
- d. Estudios Comparativos.
- e. Diseño de Experimentos.
- f. Muestreo Estadístico.
- g. Diagramas de Flujo.
- h. Metodologías Propietarias de Administración de la Calidad.
- i. Herramientas Adicionales de Planificación de Calidad.
 - Tormenta de ideas.
 - Diagramas de afinidad.
 - Análisis de campos de fuerzas.
 - Técnicas de grupo nominal.
 - Diagramas matriciales.
 - Matrices de Priorización.

4.11.13 DESARROLLAR EL PLAN DE RR.HH. DEL PROYECTO

Es identificar y documentar los roles del personal dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal. La Tabla 22, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Requerimientos de Recursos para cada Actividad. .2 Factores Ambientales de la Empresa. .3 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Plan de Recursos Humanos.

Tabla No. 22: Desarrollar el Plan de Recursos Humanos del Proyecto

4.11.13.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Organigramas y Descripciones de Cargos.
 - Diagramas jerárquicos.
 - Diagramas matriciales.
 - Formatos tipo texto.
 - Otras secciones del plan para la administración del proyecto.
- b. Creación de Relaciones de Trabajo.
- c. Teoría de la Organización.

4.11.13.2 Formato de Plan de Recursos Humanos

- a. Roles y Responsabilidades.
 - Rol.
 - Autoridad.
 - Responsabilidad.
 - Competencia.
- b. Organigrama del Proyecto.
- c. Plan para la Dirección de Personal.
 - Adquisición de personal.
 - Calendarios de recursos.

- Plan de liberación del personal.
- Necesidades de capacitación.
- Reconocimiento y recompensas.
- Cumplimiento.
- Seguridad.

4.11.14 PLANIFICAR LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Consiste en determinar las necesidades de información de los involucrados en el proyecto y definir cómo abordar las comunicaciones. La Tabla 23, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Registro de Involucrados. .2 Estrategia de Manejo de los Involucrados. .3 Factores Ambientales de la Empresa. .4 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Plan de Administración de las Comunicaciones. .2 Actualizaciones de los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 23: Planificar las Comunicaciones del Proyecto

4.11.14.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis de Requisitos de Comunicaciones
- b. Tecnología de las Comunicaciones.
 - La urgencia de la necesidad de información.
 - La disponibilidad de la tecnología.
 - El personal previsto para el proyecto.
 - La duración del proyecto.
 - El entorno del proyecto.
- c. Modelos de Comunicación
 - La codificación.
 - El mensaje y el mensaje de retroalimentación.
 - El medio.
 - El ruido.
 - La decodificación.
- d. Métodos de Comunicación
 - Comunicación interactiva.

- Comunicación de tipo push (empujar).
- Comunicación de tipo pull (halar).

4.11.15 PLANIFICAR LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

Consiste en definir las actividades de riesgos para un proyecto. La Tabla 24, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Declaración del Alcance del Proyecto. .2 Plan de Administración de Costos. .3 Plan de Administración del Cronograma. .4 Plan de Administración de las Comunicaciones. .5 Factores Ambientales de la Empresa. .6 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Plan de Administración de Riesgos.

Tabla No. 24: Planificar la Comunicación de Riesgos del Proyecto

4.11.15.1 Formato de Plan de Administración (Gestión) de Riesgos

- a. Metodología.
- b. Roles y responsabilidades.
- c. Presupuesto.
- d. Calendario.
- e. Categorías de riesgo.
- f. Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos.
- g. Matriz de probabilidad e impacto.
- h. Tolerancias revisadas de los involucrados.
- i. Formatos de los informes.
- j. Seguimiento

4.11.16 IDENTIFICAR RIESGOS DEL PROYECTO

Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características. La Tabla 25, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración de Riesgos. .2 Estimaciones de Costos de las Actividades. .3 Estimar la Duración de las Actividades. .4 Línea Base del Alcance. .5 Registro de Involucrados. .6 Plan de Administración de Costos. .7 Plan de Administración del Cronograma. .8 Plan de Administración de Calidad. .9 Documentos del Proyecto. 10. Factores Ambientales de la Empresa.	.1 Registro de Riesgos

Tabla No. 25: Identificar Riesgos del Proyecto

4.11.16.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Revisiones de la Documentación.
- b. Técnicas de Recopilación de Información.
 - Tormenta de ideas.
 - Técnica Delphi.
 - Entrevistas.
 - Análisis causal.
- c. Análisis de las Listas de Control.
- d. Análisis de Supuestos.
- e. Técnicas de Diagramación.
 - Diagramas de causa y efecto.
 - Diagramas de flujo o sistemas.
 - Diagramas de influencias.
- f. Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades).
- g. Juicio de Expertos.

4.11.17 REALIZAR ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS DEL PROYECTO

Consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. La Tabla 26, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Registro de Riesgos. .2 Plan de Administración de Riesgos. .3 Enunciado del Alcance del Proyecto. .4 Activos de los Procesos de la Organización.	.1 Registro actualizado de Riesgos.

Tabla No. 26: Análisis Cualitativo de Riesgos del Proyecto

4.11.17.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos.
- b. Matriz de probabilidad e Impacto.
- c. Evaluación de la Calidad de los Datos sobre Riesgos.
- d. Categorización de Riesgos.
- e. Evaluación de la Urgencia de los Riesgos.
- f. Juicio de Expertos.

4.11.17.2 Formato de Registro Actualizado de Riesgos

- Clasificación relativa o lista de prioridades de los riesgos del proyecto.
- Riesgos agrupados por categorías.
- Causas de riesgo o áreas del proyecto que requieren particular atención.
- Lista de riesgos que requieren respuesta a corto plazo.
- Lista de riesgos que requieren análisis y respuesta adicionales.
- Tendencias en los resultados del análisis cualitativo de riesgos.

4.11.18 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS DEL PROYECTO

Consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. La Tabla 27, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Registro de riesgos. .2 Plan de Administración de Riesgos. .3 Plan de Administración de Costos. .4 Plan de Administración del Cronograma. .5 Activos de los Procesos de la Organización.	.1 Registro Actualizado de Riesgos.

Tabla No. 27: Análisis Cuantitativo de Riesgos del Proyecto

4.11.18.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Técnicas de Recopilación y Representación de Datos.
 - Entrevistas.
 - Distribuciones de probabilidad.
- b. Técnicas de Análisis Cuantitativo de Riesgos y de Modelado.
 - Análisis de sensibilidad.
 - Análisis del valor monetario esperado (EMV).
 - Modelado y simulación.
- c. Juicio de Expertos.

4.11.18.2 Formato de Registro Actualizado de Riesgos

- Análisis probabilístico del proyecto.
- Probabilidad de alcanzar los objetivos de costo y tiempo.
- Lista priorizada de riesgos cuantificados.
- Tendencias en los resultados del análisis cuantitativo de riesgos.

4.11.19 PLANIFICAR LA RESPUESTA A LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Es desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. La Tabla 28, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Registro de Riesgos. .2 Plan de Adm. de Riesgos.	.1 Actualizaciones al Registro de Riesgos. .2 Cláusulas Contractuales Relacionados con Riesgos. .3 Actualizaciones al Plan de Adm. del Proyecto. .4 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 28: Planificar la Respuesta a los Riesgos del Proyecto

4.11.19.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas.
 - Evitar.
 - Transferir.
 - Mitigar.
 - Aceptar.
- b. Estrategias para Riesgos Positivos u Oportunidades.
 - Explotar.
 - Compartir.
 - Mejorar.
 - Aceptar.
- c. Estrategias de Respuesta para Contingencias.
- d. Juicio de Expertos.

4.11.19.2 Formato de Registro Actualizado de Riesgos

- Actualizaciones al Registro de Riesgos.
- Acuerdos Contractuales Relacionados con los Riesgos.
- Actualizaciones al Plan para la Administración del Proyecto.
 - Plan de administración del cronograma.
 - Plan de administración de costos.
 - Plan de administración de calidad.
 - Plan de administración de las adquisiciones.
 - Plan de administración de RR.HH.
 - Estructura Desglosada del Trabajo (EDT).
 - Línea base del cronograma.
 - Línea base del desempeño de costos.
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.
 - Actualizaciones al registro de supuestos.
 - Actualizaciones a la documentación técnica.

4.11.20 PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

Proceso que consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificando la forma de hacerlo e identificar posibles vendedores. La Tabla 29, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Línea Base del Alcance. .2 Documentación de los Requerimientos. .3 Acuerdos para Trabajar compartido. .4 Registro de Riesgos. .5 Cláusulas Contractuales Relacionados con Riesgos. .6 Requerimientos de Recursos para cada Actividad. .7 Cronograma del proyecto. .8 Estimaciones de Costos de las Actividades. .9 Línea Base del Desempeño de Costos. 10. Factores Ambientales de la Empresa. 11. Activar los Procesos de la Organización.	.1 Plan de Administración de las Adquisiciones. .2 Enunciado del Trabajo Respecto a las Adquisiciones. .3 Decisiones de Hacer o Comprar. .4 Documentos de Adquisiciones. .5 Criterios de Selección de proveedores. .6 Solicitudes de Cambio.

Tabla No. 29: Planificar las Adquisiciones del Proyecto

4.11.20.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis de Hacer o Comprar.
- b. Juicio de Expertos.
- c. Tipo de Contrato.
 - Contrato de precio fijo.
 - Contrato de costos reembolsables.
 - Contrato por tiempo y materiales.

4.11.20.2 Formato de Adquisiciones del Proyecto

- Criterios de Selección de proveedores:
 - Comprensión de la necesidad.
 - Costo total o del ciclo de vida.
 - Capacidad técnica.
 - Riesgo. ¿Qué nivel?
 - Enfoque de administración

- Enfoque técnico.
- Garantía.
- Capacidad financiera.
- Capacidad de producción e interés.
- Tamaño y tipo de negocio.
- Desempeño pasado de los vendedores.
- Referencias.
- Derechos de propiedad intelectual.
- Derechos de propiedad exclusiva.

4.11.21 PLANIFICAR LA SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO

Son los procesos requeridos para asegurar que el proyecto sea ejecutado con el cuidado suficiente para evitar potenciales accidentes. La Tabla 30, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Factores de ambiente empresarial.	.1 Plan de Administración de Seg. Ocupacional.
.2 Activar Procesos Organizacionales.	.2 Medidas de Seguridad Ocupacional.
.3 Declaración del alcance del Proyecto.	.3 Lista de Control de Seg. Ocupacional.
.4 Plan de Administración del Proyecto.	.4 Plan de Mejoramiento de Procesos (Seg. Ocupacional).
.5 Requerimientos del Contrato.	.5 Línea Base de Seg. Ocupacional.
.6 Legislación de Seg. Ocupacional.	.6 Actualizar el Plan de Administración del Proyecto.
.7 Requerimientos de los Involucrados del Proyecto.	.7 Zonificación y Señalética de Seg. Ocupacional.
.8 Políticas de Seg. Ocupacional.	.8 Capacitación en Seg. Ocupacional y Requerimientos de Inducción.
.9 Medidas de Aseguramiento Ocupacional.	.9 Plan de Manejo de Tráfico.
.10 Características y limitaciones de lugares vecinos.	.10 Plan de Respuesta a Emergencias de Seg. Ocupacional.
	.11 Plan de Administración de Permisos de Trabajo.

Tabla No. 30: Planificar la Seguridad Ocupacional del Proyecto

4.11.21.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis de costo-beneficio.
- b. Benchmarking.
- c. Ensayos y simulaciones.

- d. Costo de Seguridad Ocupacional (COS).
- e. Herramientas adicionales de planificación de Seguridad Ocupacional.
- f. Mapa de procesos.
- g. Diagramas de Flujo.
- h. Revisión de Requerimientos de Seg. Ocupacional del proyecto.
- i. Herramientas y Técnicas de Procesos de Adm. de Riesgos.

4.11.22 PLANIFICAR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Son los procesos requeridos para asegurar que el impacto del proyecto en el área que lo rodea no sea superior al estipulado por Ley. La Tabla 31, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Factores Ambientales de la Empresa	.1 Plan de Gestión Ambiental
.2 Activar los Procesos Organizacionales	.2 Medidas Ambientales
.3 Declaración del Alcance del Proyecto	.3 Listas de control ambiental
.4 Plan de Administración del Proyecto.	.4 Plan de Mejora de Procesos Ambientales.
.5 Requerimientos del contrato	.5 Línea Base Ambiental
.6 Legislación Ambiental	.6 Actualizar el Plan de Administración del Proyecto
.7 Requerimientos de los Involucrados.	.7 Zonificación y Señalética Ambiental.
.8 Políticas Ambientales	.8 Requerimientos de Capacitación e Inducción Ambiental.
.9 Aseguramiento del rendimiento ambiental	.9 Plan de Administración del Tráfico
.10 Características y limitaciones de sitios vecinos.	.10 Plan de Respuesta a Emergencias Ambientales
	.11 Plan de Manejo de Permiso de Trabajo
	.12 Plan de Administración de Desechos Sólidos.

Tabla No. 31: Planificar el Impacto Ambiental del Proyecto

4.11.22.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis Costo-Beneficio.
- b. Benchmarking.
- c. Ensayos y simulaciones Ambientales.
- d. Costos Ambientales (COE)
- e. Herramientas adicionales de Planificación Ambiental
- f. Mapa de Procesos

- g. Diagramas de Flujo
- h. Revisión de Requerimientos ambientales del Proyecto.
- i. Herramientas y Técnicas de procesos de Administración de Riesgos.

4.11.22.2 Formato de Plan de Gestión Ambiental

- Administración Ambiental de Personas o Plan de Recursos Humanos.
- Política de Administración Ambiental de Proyectos.
- Presupuesto de Administración Ambiental.
- Requerimientos de Registros Ambientales y documentación.
- Requerimientos ambientales acordados con los involucrados.
- Informe de Requerimientos Ambientales.
- Restricciones de ejecución del proyecto.
- Rendimiento ambiental acordado y criterios de aceptación.
- Procedimientos de Administración y cierre de contratación.
- Definiciones Operacionales.
- Comunicación Ambiental.

4.11.23 PLANIFICAR EL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

En la construcción, el financiamiento es la fase inicial de la ejecución de un proyecto, al igual que con cualquier otro espacio del conocimiento. La planificación es la fase en la que todos los requerimientos del financiamiento son identificados y previstos en el proyecto. En la planificación del financiamiento, se identifican y cuantifican los requisitos y las tareas en una escala de tiempo. La Tabla 32, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Fuentes de los fondos	.1 Plan de Financiamiento del Proyecto.
.2 Requerimientos del contrato	.2 Entidad Legal
.3 Entorno Económico	.3 Gastos de Autoridad
.4 Costo Estimado de la Construcción	
.5 Duración del Proyecto	
.6 Asesorías Financieras	
.7 Factores de riesgo	
.8 Políticas de Desempeño de la Organización.	

Tabla No. 32: Planificar el Financiamiento del Proyecto

4.11.23.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Estudio de Factibilidad
- b. Asesoramiento del Financiamiento
- c. Análisis de Sensibilidad
- d. Provisión para Financiamiento Adicional.
- e. Probar el Plan de Financiamiento

4.11.24 IDENTIFICACIÓN DE LOS RECLAMOS DEL PROYECTO

El objetivo es evitar reclamaciones o, al menos, atenuarlos al menor costo y menor impacto al proyecto. La identificación de una demanda comienza con el conocimiento suficiente del alcance del proyecto y los requisitos del contrato. La Tabla 33, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Alcance del Proyecto .2 Contrato .3 Descripción del Reclamo .4 Cronograma del Proyecto	.1 Declaración de Reclamo .2 Archivo de Reclamos Pendientes.

Tabla No. 33: Identificación de los Reclamos del Proyecto

4.11.24.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Revisión del Contrato
- b. Juicio de Expertos
- c. Documentación

4.11.25 CUANTIFICACIÓN DE LOS RECLAMOS DEL PROYECTO

Una vez que ha sido identificado un posible reclamo, el siguiente paso es cuantificar la demanda potencial en términos de compensación adicional, una extensión de tiempo para la finalización del contrato, o ambos. La Tabla 34, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Declaración de Reclamo .2 Cronograma del Proyecto	.1 Costos Directos e Indirectos .2 Prórrogas .3 Documentación .4 Reclamos totalmente documentados

Tabla No. 34: Cuantificación de los Reclamos del Proyecto

4.11.25.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Medición de Cantidades
- b. Estimación de costos
- c. Antecedentes de Ley en el Contrato
- d. Análisis del Cronograma.

4.12 FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Esta fase corresponde a aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la administración del proyecto, a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este grupo de procesos implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto de conformidad con el plan para la administración del proyecto. La Figura 65, muestra el grupo de procesos de ejecución:

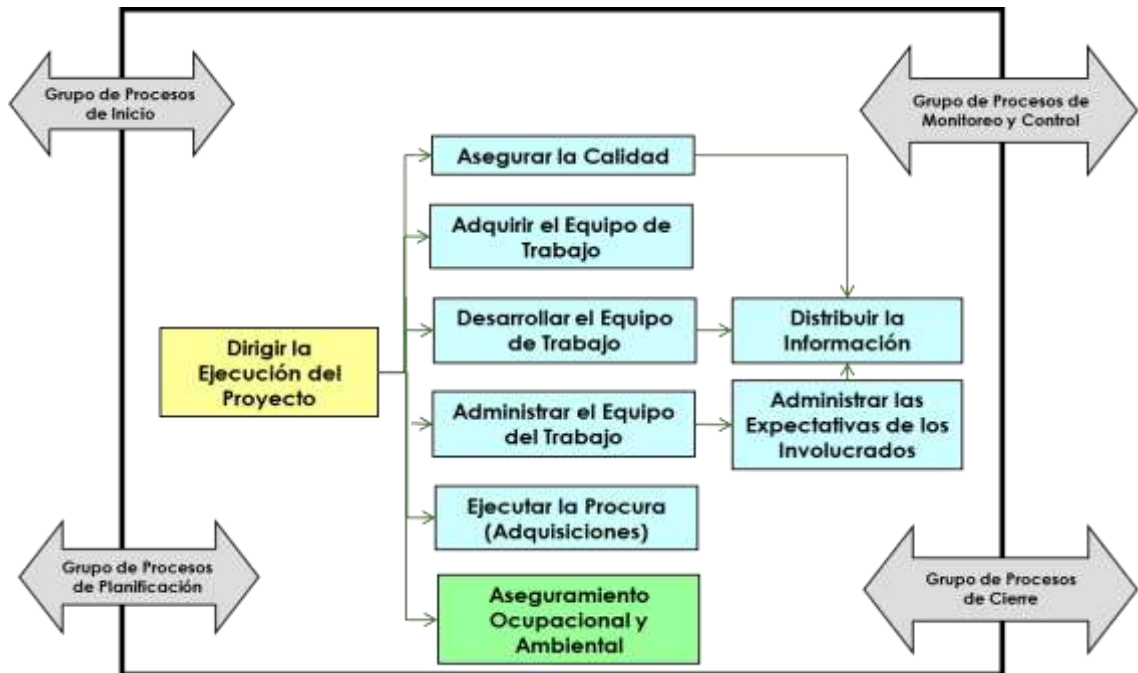


Figura No. 65: Grupo de Procesos de Ejecución

4.12.1 DIRIGIR Y ADMINISTRAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Consiste en ejecutar el trabajo definido en el Plan para la administración del proyecto en cumplimiento con los objetivos del mismo. La Tabla 35, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Solicitudes de Cambio Aprobadas. .3 Factores Ambientales de la Empresa. .4 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Entregables. .2 Información del Desempeño del Proyecto. .3 Solicitudes de Cambio: .4 Actualizaciones al Plan de Administración del Proyecto. .5 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 35: Dirigir y Administrar la Ejecución del Proyecto

4.12.1.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Juicio de Expertos.
- b. Sistemas de Información para la Administración de Proyectos.

4.12.2 REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL PROYECTO

Este proceso consiste en auditar los requerimientos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, para garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas adecuadas. La Tabla 36, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Medidas de Calidad. .3 Información sobre el Desempeño del Trabajo. .4 Mediciones de Control de Calidad.	.1 Actualizaciones a los Procesos de la Organización. .2 Solicitudes de Cambio. .3 Actualizaciones al Plan de Administración del Proyecto. .4 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 36: Realizar Aseguramiento de Calidad del Proyecto

4.12.2.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Herramientas y Técnicas para Planificar y Controlar la Calidad.
- b. Auditorías de Calidad.
- c. Análisis de Procesos.

4.12.3 ASIGNAR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO

Consiste en confirmar los recursos humanos disponibles y formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto. La Tabla 37, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Factores Ambientales de la Empresa. .3 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Asignaciones de Directivos para el proyecto. .2 Calendarizar los Recursos. .3 Actualizaciones al Plan de Administración del Proyecto.

Tabla No. 37: Adquirir el Equipo del Proyecto

4.12.3.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Asignación Previa.

- b. Negociación.
- c. Adquisición.
- d. Equipos Virtuales.

4.12.4 DESARROLLAR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO

Consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño en el proyecto. La Tabla 38, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Asignaciones de Directivos al Proyecto. .2 Plan de Administración del Proyecto. .3 Calendarizar los Recursos.	.1 Evaluaciones del Desempeño del Equipo. .2 Actualizar los Factores Ambientales de la Empresa.

Tabla No. 38: Desarrollar el Equipo de Trabajo del Proyecto

4.12.4.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Habilidades Interpersonales.
- b. Capacitación.
- c. Actividades de Desarrollo del Espíritu de Equipo.
 - Formación.
 - Turbulencia.
 - Normalización.
 - Desempeño.
 - Disolución.
- d. Reglas Básicas.
- e. Reubicación.
- f. Reconocimiento y Recompensas.

4.12.5 DIRIGIR EL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO

Consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y administrar los cambios, a

fin de optimizar el desempeño del proyecto. La Tabla 39, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Asignaciones del Personal del Proyecto. .2 Plan para la Administración del Proyecto. .3 Evaluaciones del desempeño del Equipo. .4 Informes de Desempeño. .5 Activos de los Procesos de la Organización.	.1 Actualizaciones a los Factores Ambientales de la Empresa. .2 Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización. .3 Solicitudes de Cambio. .4 Actualizaciones al Plan para la Administración del Proyecto.

Tabla No. 39: Dirigir el Equipo de Trabajo del Proyecto

4.12.5.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Observación y Conversación.
- b. Evaluación del Desempeño del Proyecto.
- c. Administración de Conflictos.
 - Apartarse/Eludir.
 - Suavizar/Reconciliar.
 - Consentir.
 - Forzar.
 - Colaborar.
 - Confrontar/Resolver problemas.
- d. Registro de Asuntos.
- e. Habilidades Interpersonales.
 - Liderazgo.
 - Influencia.
 - Toma de decisiones eficaz.

4.12.6 DISTRIBUIR LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Consiste en poner la información relevante a disposición de los involucrados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido. La Tabla 40, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del proyecto. .2 Informes de Rendimiento del Proyecto. .3 Activar los Procesos de la organización.	.1 Actualización de los Procesos de la Organización.

Tabla No. 40: Distribuir la Información del Proyecto

4.12.6.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Métodos de Comunicación
- b. Herramientas para la Distribución de la Información.

4.12.6.2 Formato de Actualización de Procesos Organizacionales

- Notificaciones a los involucrados.
- Informes del proyecto.
- Presentaciones del proyecto.
- Registros del proyecto.
- Retroalimentación de los involucrados.

4.12.7 ADMINISTRAR LAS EXPECTATIVAS DE LOS INVOLUCRADOS

Consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los involucrados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas a medida que se presentan. La Tabla 41, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Registro de Involucrados. .2 Estrategia de Administración de los Involucrados. .3 Plan para la Administración del Proyecto. .4 Registro de Incidentes. .5 Registro de Cambios. .6 Activos de los Procesos de la Organización.	.1 Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización. .2 Solicitudes de Cambio. .3 Actualizaciones al Plan para la Administración del Proyecto. .4 Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 41: Administrar las Expectativas de los Involucrados del Proyecto

4.12.7.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Métodos de Comunicación
- b. Habilidades Interpersonales.
- c. Habilidades de Administración.

4.12.8 EFECTUAR ADQUISICIONES DEL PROYECTO

Consiste en obtener respuesta de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato. La Tabla 42, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Documentos de Adquisiciones. .3 Criterios de Selección de Proveedores. .4 Lista de Vendedores Calificados. .5 Propuestas de los Vendedores. .6 Documentos del Proyecto. .7 Decisión es de Hacer o Comprar. .8 Acuerdos para Trabajar en Equipo. .9 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Vendedores Seleccionados. .2 Premiar los Contratos de Adquisición. .3 calendarizarlos Recursos. .4 Solicitudes de Cambio. .5 Actualizaciones al Plan de Administración del Proyecto. .6 Actualizaciones de los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 42: Efectuar Adquisiciones del Proyecto

4.12.8.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Conferencias con Oferentes.
- b. Técnicas de Evaluación de Propuestas.
- c. Estimaciones Independientes.
- d. Juicio de Expertos.
- e. Publicidad.
- f. Búsqueda en Internet.
- g. Negocio de Adquisiciones.

4.12.9 ASEGURAMIENTO OCUPACIONAL DEL PROYECTO

Consiste en la aplicación de las actividades previstas, para asegurar que el proyecto cuenta con todos los procesos eficaces para asegurar que el sistema de administración del proyecto cumplirá con los requerimientos del proyecto; y, para evaluar los resultados de la administración de la seguridad ocupacional sobre una base regular de confianza que satisfaga las normas de seguridad pertinentes. La Tabla 43, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Seguridad del Proyecto. .2 Requisitos contractuales.	.1 Disminución de lesiones. .2 Disminución de los costos del seguro. .3 Reputación realizada. .4 Mejora de la productividad.

Tabla No. 43: Aseguramiento Ocupacional del Proyecto

4.12.9.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Equipos de protección del personal.
- b. Equipos de seguridad (señalización, extintores, etc.).
- c. Revisión de equipos de construcción.
- d. Comunicaciones y publicaciones de Seguridad.
- e. Entrenamiento y educación.
- f. Inspecciones de seguridad.
- g. Investigación de accidentes.
- h. Facilidades para acceder a atención médica.
- i. Pruebas de medidas financiadas y auspiciadas por el gobierno.

4.12.10 ASEGURAMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Comprende los procesos requeridos para garantizar que el impacto de la ejecución del proyecto en el ambiente, permanecerá dentro de los límites establecidos en los permisos legales. La Tabla 44, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Gestión Ambiental. .2 Indicadores Ambientales. .3 Plan de Mejora de Procesos .4 Información sobre el rendimiento de trabajo .5 Solicitudes de cambio aprobadas. .6 Medidas de Control Ambiental .7 Solicitudes de cambio implementas. .8 Acción Correctiva Implementado .9 Implementación de reparación de defectos .10 Implementación de Acciones Preventivas .11 Activar los Procesos Organizacionales .12 Requerimientos del contrato	.1 Cambios Solicitados .2 Acciones Correctivas Recomendadas .3 Activar los Procesos de la Organización (Actualizaciones) .4 Plan de Administración del Proyecto(Actualización) .5 Medidas de aseguramiento ambiental .6 Plan de Manejo Ambiental(Actualización) .7 Plan de Mejora de Procesos (Actualización).

Tabla No. 44: Aseguramiento Ambiental del Proyecto

4.12.10.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Herramientas de Planificación Ambiental y Técnicas
- b. Auditorías Ambientales
- c. Análisis de Riesgos Ambientales de Riesgo
- d. Proceso de Análisis
- e. Realizar Herramientas y Técnicas de Control Medioambiental
- f. Comentarios de Gestión Ambiental
- g. Herramientas de gestión de riesgos y técnicas de

4.13 FASE DE MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO

A esta fase corresponden aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este grupo de procesos radica en que el desempeño del proyecto se observe y se mida de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la administración del proyecto. La Figura 66, muestra el grupo de procesos de monitoreo y control:

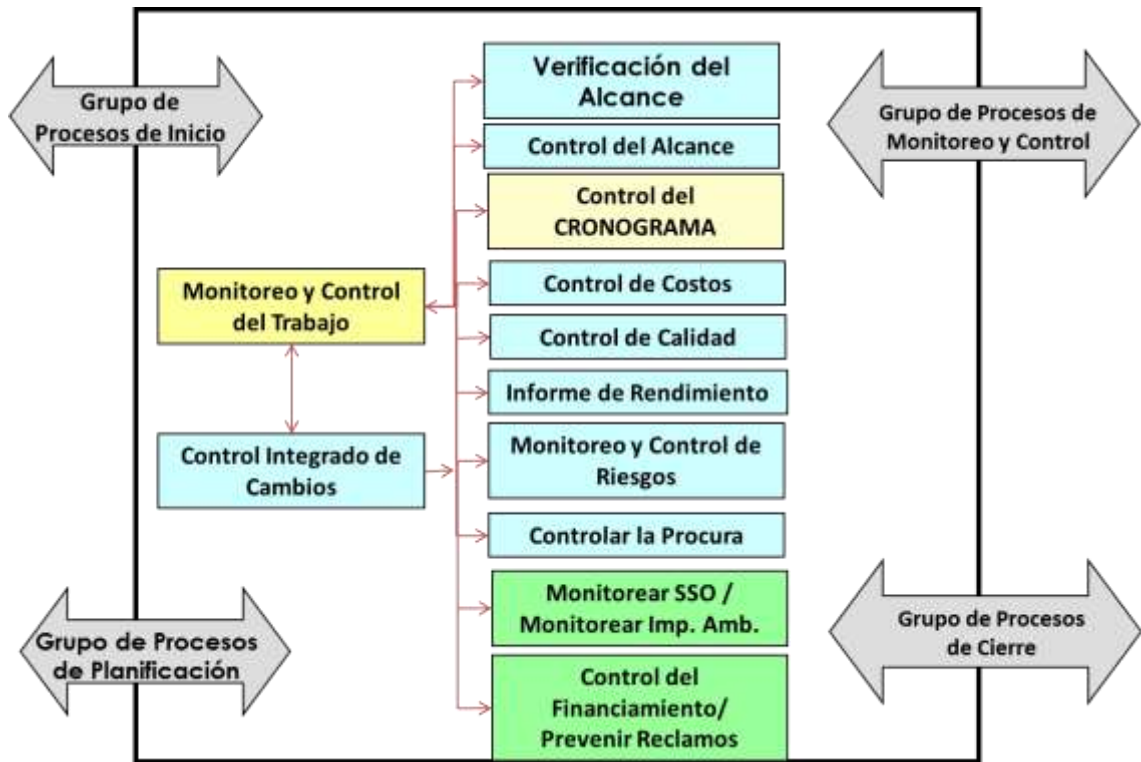


Figura No. 66: Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

4.13.1 MONITOREO Y CONTROL DEL TRABAJO DEL PROYECTO

Consiste en revisar, analizar y regular el avance del proyecto; monitorear, implica realizar informes de estado, mediciones del avance y proyecciones. Los informes de desempeño suministran información sobre el desempeño del proyecto, respecto al alcance, cronograma, costos, recursos, calidad y riesgos, que puede utilizarse como entrada para otros procesos. La Tabla 45, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Informes de Desempeño: .3 Factores Ambientales de la Empresa. .4 Activar los Procesos de la Organización	.1 Solicitudes de Cambio .2 Actualización del Plan Adm. del Proyecto. .3 Actualizar los Documentos del Proyecto

Tabla No. 45: Monitoreo y Control del Trabajo del Proyecto

4.13.2 REALIZAR CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS DEL PROYECTO

Consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los cambios y administrar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la administración del proyecto. La Tabla 46, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Información sobre el Desempeño del Trabajo. .3 Solicitudes de Cambio. .4 Factores Ambientales de la Empresa. .5 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Actualizar el estado de las Solicitudes de Cambio. .2 Actualizar el Plan de Administración del Proyecto. .3 Actualizar los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 46: Realizar Control Integrado de Cambios del Proyecto

4.13.2.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Juicio de Expertos:
 - Consultores.
 - Involucrados, incluyendo clientes y patrocinadores.
 - Asociaciones profesionales y técnicas.
 - Grupos industriales.
 - Expertos en la materia.
 - La oficina de dirección de proyectos (PMO).
- b. Reuniones de Control de Cambios.

4.13.2.2 Ejemplo de Control de Cambios

El control de cambios es el proceso mediante el cual se asegura que no se realicen cambios que afecten el éxito del proyecto; y que aquellos que se implementen, sean analizados, negociados y planeados de una manera adecuada.

HOJA CONTROL DE CAMBIOS	
Fecha: _____	
Nombre del proyecto: _____	
Referencia: _____	
Motivo del cambio: _____	
Descripción del cambio: _____	
Impacto en el proyecto:	
Tiempo: _____	
Costo: _____	
Autoriza: _____	
Relación con el proyecto: _____	
Coordinador del proyecto: _____	

Figura No. 67: Formato de Control de Cambios

4.13.3 VERIFICAR EL ALCANCE DEL PROYECTO

Consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto. La Tabla 47, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto: .2 Requerimiento de documentos. .3 Matriz de Rastreabilidad de Requerimientos. .4 Entregables Validados.	.1 Entregables aceptados. .2 Solicitudes de cambio. .3 Actualizar los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 47: Verificar el Alcance del Proyecto

4.13.4 CONTROLAR EL ALCANCE DEL PROYECTO

Consiste en dar seguimiento y suministrar cambios a la línea base del alcance. La Tabla 48, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto: .2 Información sobre el Desempeño del Trabajo. .3 Requerimientos de Documentación. .4 Matriz de Rastreabilidad de Requisitos. .5 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Medidas de Desempeño del Trabajo. .2 Actualizaciones de los Procesos de la Organización. .3 Solicitudes de Cambio. .4 Actualizar el Plan de Administración del Proyecto. .5 Actualizar los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 48: Controlar el Alcance del Proyecto

4.13.5 CONTROLAR EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Es el proceso por el que se da seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el avance del mismo y administrar cambios a la línea base del cronograma. La Tabla 49, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Cronograma del proyecto. .3 Información sobre el Desempeño del Trabajo. .4 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Mediciones del Desempeño del Trabajo. .2 Actualizaciones a los Procesos de la Organización. .3 Solicitudes de Cambio. .4 Actualizaciones al Plan de Adm. del Proyecto. .5 Actualizar los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 49: Controlar el Cronograma del Proyecto

4.13.5.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Actualizar los porcentajes de avance del proyecto.
- b. Archivar el proyecto como "Proyecto XXXX-Simulación".
- c. Por medio del MS Project, se hace una evaluación del proyecto:
 - Se digita cero al porcentaje del proyecto (nombre del proyecto).
 - En el menú Herramientas-Seguimiento-Actualizar Proyecto, se ingresa la fecha actual.
 - Se compara los dos proyectos, el real y el simulado.
- d. Si el proyecto está adelantado, se puede cerrar antes y direccionar los recursos hacia otros proyectos.
- e. Si el proyecto está atrasado, se debe revisar las tareas para alinear el proyecto al porcentaje estimado.

4.13.6 CONTROLAR COSTOS DEL PROYECTO

Es dar seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y administrar cambios a la línea base de costo. La Tabla 50, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto. .2 Requerimientos de Financiamiento del Proyecto. .3 Información sobre el Desempeño del Trabajo. .4 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Mediciones del Desempeño del Trabajo. .2 Proyecciones del Presupuesto. .3 Actualizar los Procesos de la Organización. .4 Solicitudes de Cambio. .5 Actualizar el Plan para la Administración del Proyecto. .6 Actualizar los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 50: Control de Costos del Proyecto

4.13.6.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Administración del Valor Ganado (EVM).
 - Valor planificado (PV).
 - Valor ganado (EV).
 - Costo real (AC).
 - Variación del Cronograma (SV).
 - Variación del Costo (CV).
 - Índice de desempeño del cronograma ($SPI = EV/PV$).
 - Índice del desempeño del costo ($CPI = EV/AC$).
- b. Proyecciones.
 - Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC (Estimate To Complete), realizado según la proporción presupuestada.
 - Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado según el CPI actual.
 - Proyección de la EAC basada en el trabajo correspondiente a la ETC, realizado considerando ambos factores (SPI y CPI).
- c. Índice de Desempeño del Trabajo por Completar. $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$
- d. Revisiones del Desempeño.
 - Análisis de variación.
 - Análisis de tendencias.
 - Desempeño del valor ganado.
- e. Análisis de Variación.
- f. Software de Administración de Proyectos.

4.13.6.2 Administración del Valor Ganado -EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)

Las preguntas clásicas: ¿Cuándo se va a terminar el proyecto? ¿Cuánto dinero hemos gastado en el Proyecto hasta el momento? ¿Cuánto va a costarnos finalmente este Proyecto? ¿Estamos bien? ¿Estamos mal? Y otras; surgen porque simplemente⁵:

- El 70% de los proyectos, tiene sobrecostos y se atrasan.
- El 52% de los proyectos concluyen en un 89% por encima del presupuesto inicial.
- Y otros, simplemente nunca terminan.

El Valor Ganado o Earned Value EV, compara la cantidad de trabajo PLANEADO contra lo que realmente se ha TERMINADO para determinar si el COSTO, el CRONOGRAMA y el TRABAJO REALIZADO están llevándose de acuerdo con lo planeado.

Tomando como referencia la misma fuente mencionada, es dramático conocer que: el primer 90% de los proyectos toma el 90% del tiempo y el último 10% vuelve a tomar el 90% del tiempo. Esta realidad desproporcionada, se debe a la subjetividad de los métodos de planeación y seguimiento de proyectos.

La objetividad del Valor Ganado, viene de la interpretación de “en ejecución” y “terminado”. Esto es, comparar los costos reales contra los planeados; la práctica que se añade, es comparar el costo real contra el costo planeado del trabajo terminado. Este paso, es el que hace que el Valor Ganado sea poderoso y objetivo; ya que, administra los riesgos de los costos asociados a los proyectos, entre más rápido se detecte un problema, más posibilidades se tiene para actuar y mitigarlo.

⁵ Fuente: 1999, The Standish Group -A Recipe for Success (Investigación EE.UU.)

4.13.6.3 Definiciones básicas

Valor Planeado PV (Planned Value), indica el monto presupuestado de todo lo que se tenía planificado haber hecho. Ver Figura 68.

Valor Ganado EV (Earned Value), representa el monto presupuestado del trabajo efectivamente realizado, proviene de la medición física de lo que ya se ha hecho. Ver Figura 68.

Costo Real AC (Actual Cost), indica cuánto ha costado hasta ahora el trabajo que se ha hecho hasta la fecha. Ver Figura 68.

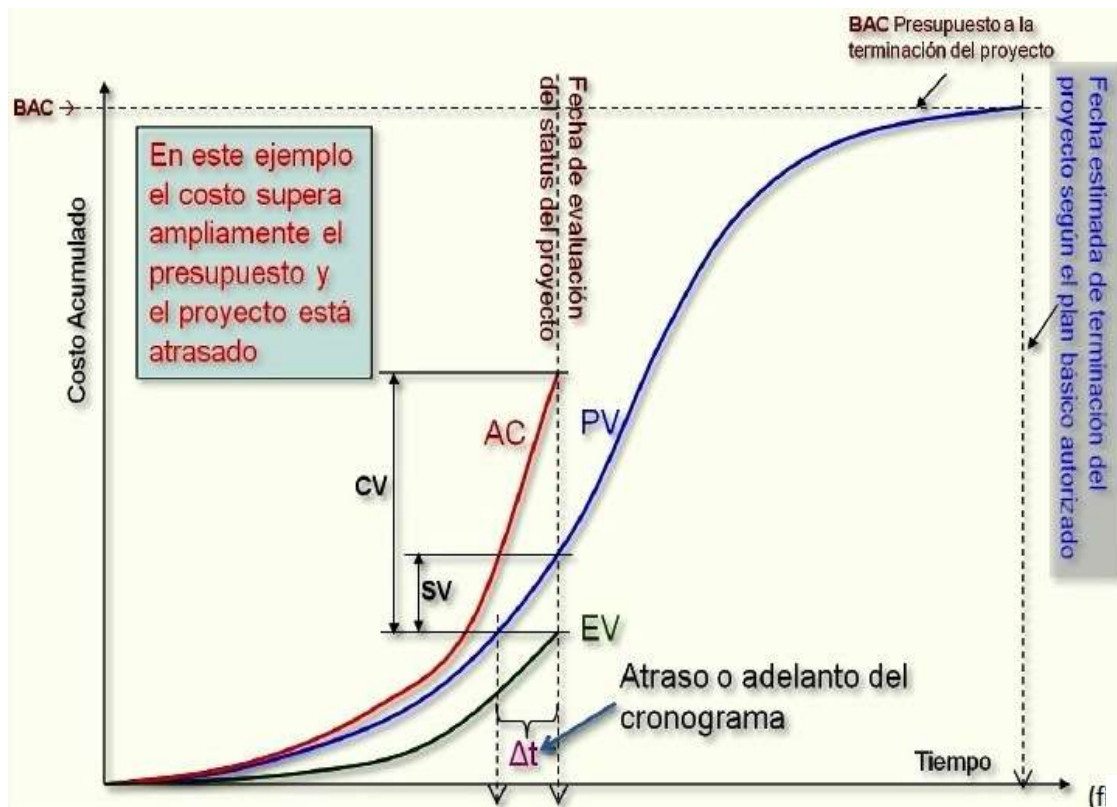


Figura No. 68: Desempeño del Proyecto con Análisis del Valor Ganado.

4.13.6.4 Indicadores derivados de los conceptos básicos

En la Figura 69, se muestran los indicadores derivados de los conceptos básicos:

SPI: Scheduled Performance Index (**EV/PV**). Muestra el valor del trabajo realizado comparado con el planeado.

SPI > 1: Adelantado respecto del cronograma.

SPI = 1: Está a tiempo.

SPI < 1: Retrasado respecto del cronograma.

CPI: Cost Performance Index (**EV/AC**). Muestra cuántas unidades de dinero de trabajo se obtuvieron por la cantidad de unidades de dinero gastadas.

CPI > 1: Bajo el presupuesto.

CPI = 1: Dentro de presupuesto.

CPI < 1: Fuera del presupuesto.

SV: Variación en la Programación (**EV-PV**). Compara la cantidad de trabajo realizado durante un período de tiempo dado y lo que se había programado ejecutar. Una variación negativa significa que el proyecto está retrasado en el cronograma.

CV: Variación de Costo (**EV-AC**). Comparación entre el costo presupuestado del trabajo realizado y el costo real. Una variación negativa significa que el proyecto está por encima de presupuesto.

BAC: Budget at Completion. Es la suma de todos los presupuestos asignados a un proyecto.

ETC: Estimated To Complete -Costo estimado para terminar: **BAC - EV**. Se usa para pronosticar el trabajo restante hasta que se termine el proyecto.

EAC: Estimated At Completion -Costo restante proyectado: **BAC/CPI**. Es una medida para el trabajo restante medido como un costo.

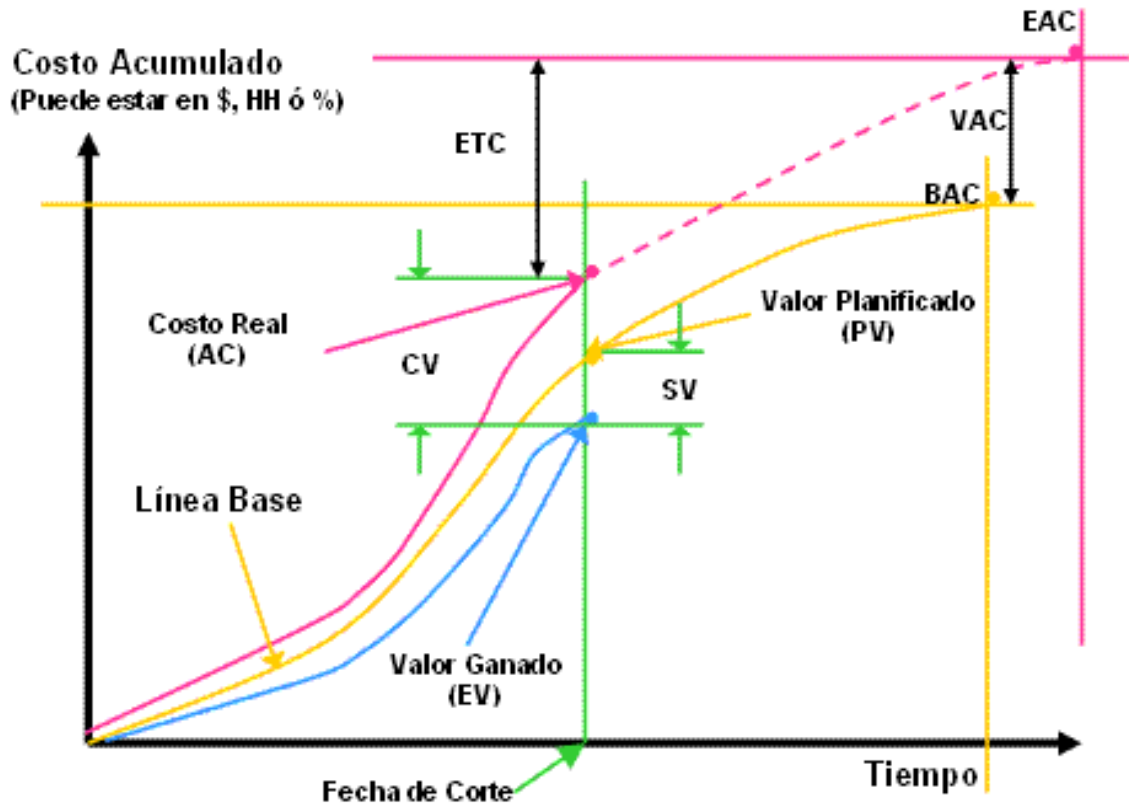


Figura No. 69: Modelo de Curva "S" -Análisis del Valor Ganado Estándar.

4.13.7 REALIZAR CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

Es el proceso por el que se da seguimiento y se registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. La Tabla 51, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto.	.1 Mediciones de Control de Calidad.
.2 Medidas de Calidad.	.2 Cambios Validados.
.3 Listas de Control de Calidad.	.3 Entregables Validados.
.4 Mediciones del Desempeño del Trabajo.	.4 Actualizar los Procesos de la Organización.
.5 Solicitudes de Cambios Aprobadas.	.5 Solicitudes de Cambio.
.6 Entregables.	.6 Actualizar el Plan para la Administración del Proyecto.
.7 Activar los Procesos de la Organización.	.7 Actualizar los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 51: Realizar Control de Calidad del Proyecto

4.13.7.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Diagramas de Causa y Efecto.
- b. Diagramas de Control.
- c. Diagramas de Flujo.
- d. Histograma.
- e. Diagrama de Pareto.
- f. Diagrama de Comportamiento.
 - El desempeño técnico.
 - El desempeño del costo y del cronograma.
- g. Diagrama de Dispersión.
- h. Muestreo Estadístico.
- i. Inspección.
- j. Revisión de Solicitudes de Cambio Aprobadas.

4.13.8 INFORMAR EL RENDIMIENTO DEL PROYECTO

Es el proceso de recopilación y distribución de información sobre el desempeño, incluidos informes de estado, mediciones del avance y proyecciones. La Tabla 52, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan para la Administración del Proyecto.	.1 Informes de Desempeño.
.2 Información sobre el Desempeño del Trabajo.	.2 Actualizaciones a los Activos de los Procesos de la Organización.
.3 Mediciones del Desempeño del Trabajo.	.3 Solicitudes de Cambio.
.4 Proyecciones del Presupuesto.	
.5 Activos de los Procesos de la Organización.	

Tabla No. 52: Informar el Rendimiento del Proyecto

4.13.8.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis de Variación.
- b. Métodos de Proyección.
 - Métodos de series de tiempo.
 - Métodos causales/económicos.

- Métodos de juicio.
- Otros métodos.
- c. Métodos de Comunicaciones.
- d. Sistemas de Informes.

4.13.9 DAR SEGUIMIENTO Y CONTROLAR A LOS RIESGOS

Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto. La Tabla 53, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Registro de Riesgos.	.1 Actualizar el Registro de Riesgos.
.2 Plan de Administración del Proyecto.	.2 Actualizar los Procesos de la Organización.
.3 Información sobre el Desempeño del Trabajo.	.3 Solicitudes de Cambio.
.4 Informes de Rendimiento.	.4 Actualizar el Plan de Administración del Proy.
	.5 Actualizar los Documentos del Proyecto.

Tabla No. 53: Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos del Proyecto

4.13.9.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Revaluación de los Riesgos.
- b. Auditorías de los Riesgos.
- c. Análisis de variación y de Tendencias.
- d. Medidas de Desempeño Técnico.
- e. Análisis de Reserva.
- f. Reuniones sobre el Estado del Proyecto.

4.13.10 ADMINISTRAR LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

Consiste en administrar las adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario. La Tabla 54, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Documentos de las Adquisiciones. .2 Plan para la Administración del Proyecto. .3 Contrato. .4 Informes de Desempeño. .5 Solicitudes de Cambio Aprobadas. .6 Información sobre el Desempeño del Trabajo.	.1 Documentación de la Adquisición. .2 Actualizar los Procesos de la Organización. .3 Solicitudes de Cambio. .4 Actualizar el Plan para la Administración del Proyecto.

Tabla No. 54: Administrar las Adquisiciones del Proyecto

4.13.10.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Sistema de Control de cambios del Contrato.
- b. Revisiones del Desempeño de las Adquisiciones.
- c. Inspecciones y Auditorías.
- d. Informes de Desempeño.
- e. Sistemas de Pago.
- f. Administración de Reclamaciones.
- g. Sistema de Administración de Registros.

4.13.11 CONTROLAR LA SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO

Consiste en determinar y aplicar medidas para vigilar la consecución de los requisitos de seguridad ocupacional; igualmente, la identificación de desempeños insatisfactorios y eliminación de las causas de aquellos resultados. La Tabla 55, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración de Seguridad Ocupacional .2 Medidas de Seguridad Ocupacional .3 Listas de Control de Seguridad Ocupacional .4 Activar los Procesos de la Organización .5 Información sobre rendimiento de trabajo .6 Solicitudes de Cambio .7 Entregables (Actualizados)	.1 Medida de Control de Seguridad Ocupacional .2 Reparación de Defectos Validados .3 Línea Base de Seguridad Ocupacional (Actualizado) .4 Acción Correctiva Recomendada .5 Acción Preventiva Recomendada .6 Cambios Solicitados .7 Activar los Procesos de la Organización (Actualizados) .8 Entregables Validados .9 Plan de Administración del Proyecto (Actualizado) .10 Plan de Administración de Seg. Ocup. (Actualizado) .11 Plan de Monitoreo y Control de Seguridad Ocupacional (Actualizado) .12 Informes de No-Conformidades y Re-trabajo.

Tabla No. 55: Controlar la Seguridad ocupacional del Proyecto

4.13.11.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis de Seguridad Ocupacional de Riesgos de Peligro
- b. Investigación de Accidentes
- c. Análisis Estadístico de Procesos y Métodos de Información
 - Análisis de Causa y efecto.
 - Acta de control.
 - Histogramas.
 - Análisis de Pareto.
 - Ejecutar análisis.
 - Análisis de dispersión y diagramas.
- d. Herramientas y Técnicas de Planificación de Seguridad Ocupacional.
- e. Herramientas y Técnicas de Aseguramiento de Seguridad Ocupacional.
- f. Muestreo Estadístico y Pruebas
- g. Inspección
- h. Revisión de Reparación de Defectos
- i. Mapeo de Procesos
- j. Diagramas de Flujo
- k. Herramientas y Técnicas de Administración de Procesos de Riesgos

4.13.12 CONTROL DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Consiste en determinar y aplicar medidas para vigilar la consecución de resultados específicos a lo largo del proyecto para determinar si cumplen con los requerimientos ambientales. Igualmente, le corresponde identificar el desempeño insatisfactorio y los modos de eliminar las causas de desempeño ambiental. Esto incluye fallas de planificación ambiental y la seguridad ambiental. La Tabla 56, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Manejo Ambiental	.1 Medidas de Control Ambiental
.2 Indicadores Ambientales	.2 Reparación de Defectos Validados
.3 Listas de control ambiental	.3 Línea Base Ambiental (Actualizada)
.4 Activar los Procesos de la Organización	.4 Acción Correctiva Recomendada
.5 Información sobre rendimiento de trabajo.	.5 Acción Preventiva Recomendada
.6 Solicitudes de cambio aprobadas	.6 Cambios Solicitados
.7 Entregables (Actualizados)	.7 Activar los Procesos de la Organización (Actualizados)
	.8 Entregables Validados.
	.9 Plan de Administración del Proyecto (Actualizado)
	.10 Plan de Manejo Ambiental del Proyecto (Actualizado)
	.11 Plan de Manejo y Control Ambiental

Tabla No. 56: Controlar del Impacto Ambiental del Proyecto

4.13.12.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Análisis de Riesgos Ambientales de Peligro
- b. Investigación de Incidentes
- c. Análisis estadístico de procesos y métodos de información
 - Análisis de Causa y Efecto.
 - Gráficos de control.
 - Histogramas.
 - Análisis de Pareto.
 - Ejecutar análisis.
 - Análisis de dispersión y diagramas.
- d. Herramientas y Técnicas de Planificación Ambiental.
- e. Herramientas y Técnicas de Aseguramiento Ambiental
- f. Muestreo Estadístico y Pruebas
- g. Inspección
- h. Revisión de Reparación de defectos
- i. Mapeo de Procesos
- j. Diagramas de Flujo
- k. Herramientas y Técnicas de Procesos de Gestión de Riesgos

4.13.12.2 Formato de Plan de Manejo Ambiental

- Punto de trabajo a ser monitoreado.
- Registrar el documento referido y los criterios de aceptación.
- Actividades (cronograma) de verificación aplicables (inspección, pruebas, exámenes, presentaciones, etc.).
- Responsabilidad de la ejecución de cada actividad de verificación.
- Características aplicables y medidas que deben adoptarse.
- Documentación de soporte aplicable a ser generada.

4.13.13 EJERCER CONTROL DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Es asegurar que los fondos se inviertan según las necesidades y con la certeza de que los movimientos bancarios, se realicen en los momentos planificados. La Tabla 57, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Requerimientos del Contrato .2 Plan de Financiamiento del Proyecto .3 Líneas Base de Costos e Ingresos .4 Solicitudes de Cambio	.1 Acción Correctiva

Tabla No. 57: Controlar el Financiamiento del Proyecto

4.13.13.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Sistemas de Contabilidad de Proyectos
- b. Auditorías Interna y Externa del Financiamiento
- c. Análisis de Flujo de Caja (Efectivo)
- d. Análisis del Valor Ganado
- e. Informes Financieros.

4.13.14 PREVENCIÓN DE RECLAMOS DEL PROYECTO

La mejor manera de prevenir los reclamos, es eliminándolos; por tanto, el énfasis está en evitar que las quejas surjan y puedan convertirse en reclamos. La Tabla 58, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan de Administración del Proyecto .2 Contrato .3 Plan de Administración de Riesgos .4 Control Integrado de Cambios	.1 Cambios .2 Respeto y Reconocimiento a Involucrados

Tabla No. 58: Prevenir Reclamos del Proyecto

4.13.14.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Tabla de Revisión de Disputas (DRB).
- b. Independencia neutral.
- c. Intervención de Auspiciantes.
- d. Mediación.

4.14 FASE DE CIERRE DEL PROYECTO

Corresponde a aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de los procesos de la administración de proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase u otras obligaciones contractuales. La Figura 70, muestra el grupo de procesos de cierre:

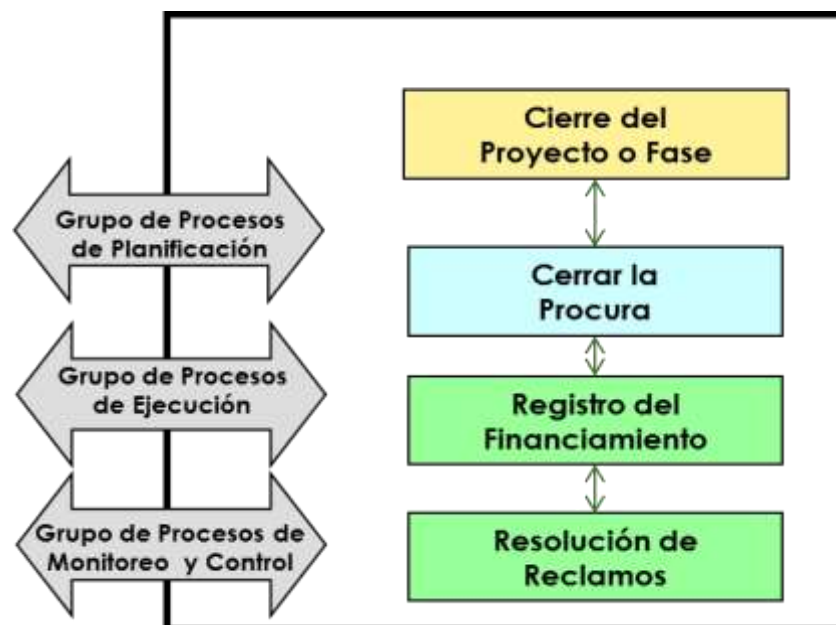


Figura No. 70: Proceso de Cierre del Proyecto

4.14.1 CERRAR EL PROYECTO O FASE

Consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo. La Tabla 59, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan para la Adm. del Proyecto. .2 Entregables aceptados. .3 Activar los Procesos de la Organización.	.1 Transferencia del Producto, Servicio o Resultado Final. .2 Actualización de los Procesos de la Organización.

Tabla No. 59: Cerrar el Proyecto

4.14.2 CERRAR LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

Es el proceso de finalizar cada adquisición del proyecto. La Tabla 60, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Plan para la Administración del Proyecto. .2 Documentación de las Adquisiciones.	.1 Adquisiciones Cerradas .2 Actualizaciones a los Procesos..

Tabla No. 60: Cerrar las Adquisiciones del Proyecto

4.14.2.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Auditorías de la Adquisición.
- b. Acuerdos Negociados.
- c. Sistema de Administración de Registros.

4.14.3 REGISTRO DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

La Tabla 61, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Informes del Estado de Financiamiento.	.1 Trazabilidad del Sistema de Financiamiento
.2 Requerimientos del Contrato	.2 Lecciones Aprendidas
.3 Plan de Financiamiento del Proyecto.	

Tabla No. 61: Registro del Financiamiento del Proyecto

4.14.3.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Sistemas de Costos de Archivos
- b. Contabilidad /Sistemas Financieros

4.14.4 RESOLUCIÓN DE RECLAMOS DEL PROYECTO

Cuando se presenta esta situación, el proceso comienza con la negociación, tal vez en más de un nivel, antes de pasar a la mediación, el arbitraje o litigio, en función de los recursos previstos en el contrato. Estos métodos alternativos, denominados ADR (Resolución Alternativa de Disputas), puede incluir la mediación, el arbitraje, y los mini-ensayos. La Tabla 62, muestra las entradas y las salidas de este proceso:

ENTRADAS	SALIDAS
.1 Formulario de Demanda	.1 Reclamos Resueltos
.2 Cuantificación del Reclamo	.2 Contrato Cerrado
.3 Contrato	.3 Ajuste Equitativo del Contrato.
.4 Certificado de Reclamo Plenamente documentado	
.5 Conocimiento de Expertos	

Tabla No. 62: Resolución de Reclamos del Proyecto

4.14.4.1 Herramientas/técnicas a utilizar

- a. Negociación
- b. Resolución Alternativa de Disputas (ADR)
- c. Litigios
- d. Costo estimado de la Resolución
- e. Evaluación del Reclamo o Tasación

4.15 DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO A IMPLEMENTAR

En la Tabla 63, se muestra que una vez que ha sido asignado un proyecto a un Coordinador, se debe citar a los involucrados a una reunión de diagnóstico del proyecto. En esta reunión, se debe definir los formatos de administración del tiempo y administración de los costos; ya que estos, se utilizarán a lo largo de la ejecución del proyecto, actualizándose continuamente. A la vez, deberán utilizarse las tareas de administración de las comunicaciones y administración de los cambios.

Para el cierre del proyecto, se utilizará la tarea de “lecciones aprendidas”, siendo necesario documentarlas mientras surjan a lo largo de la ejecución; con ese material, fácilmente se cerrará el proyecto utilizando el material recopilado. Por último, para que el proyecto sea oficialmente cerrado, deberá utilizarse el respectivo formato, que de una manera formal, finaliza un proyecto.

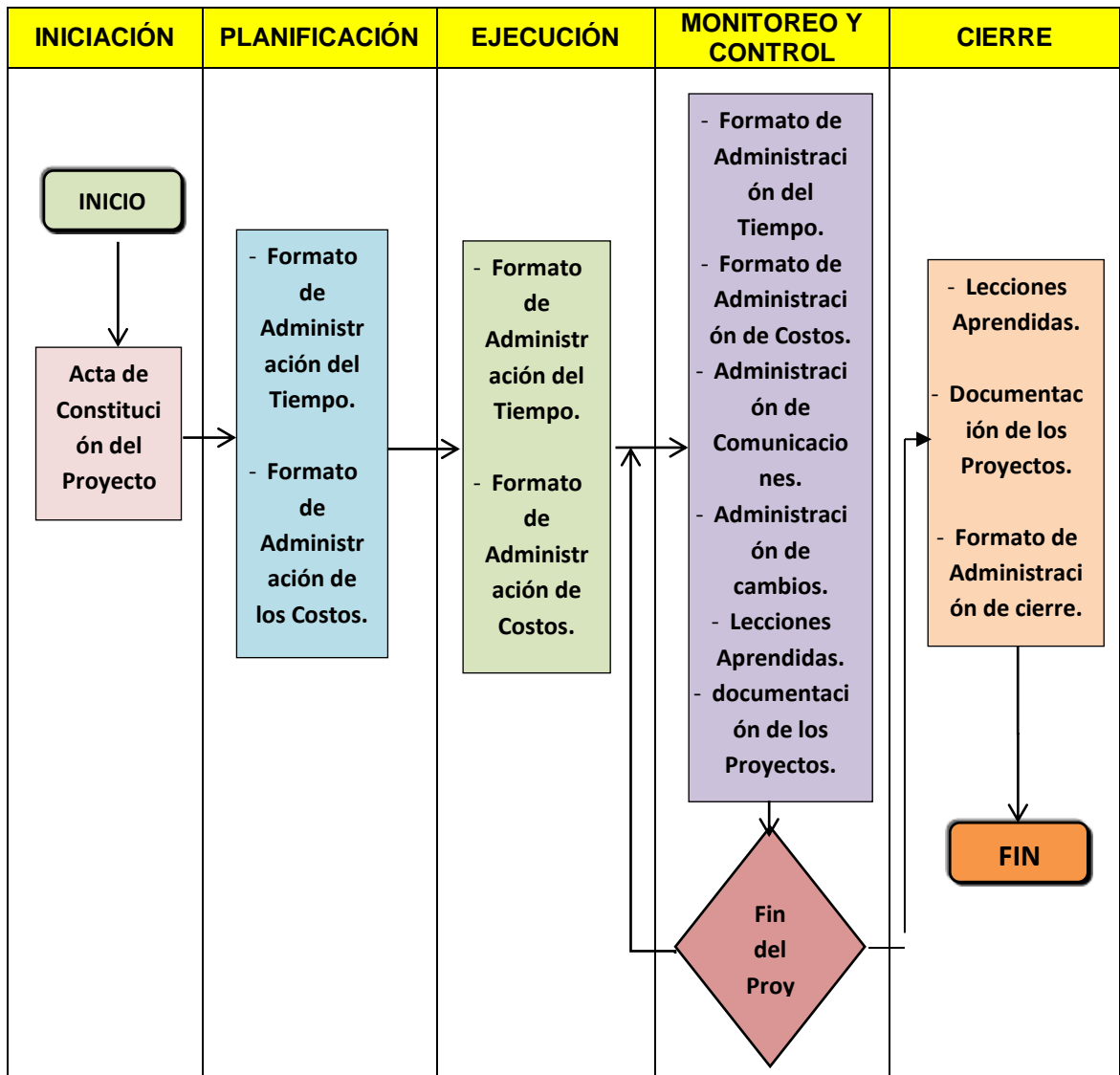


Tabla No. 63: Diagrama de Flujo del Modelo de Ejecución de Proyectos

4.16 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

Las acciones recomendadas para la implementación del modelo, son:

- Reunión con el Staff de la entidad, para exponer el modelo a implementar, mostrando los beneficios que se obtendrán, planteándose el apoyo que se requiere de la alta dirección. Esta reunión, puede contener los siguientes temas:
 - Análisis de la situación actual de la entidad.
 - Modelo y Beneficios del modelo propuesto.



- Responsabilidad de la alta dirección con el nuevo modelo.
 - Observaciones y recomendaciones.
- b. Reunión con el personal general de la entidad, para informar los temas de administración de proyectos que contiene el modelo propuesto. Los temas a tratar en esta reunión serán:
- Exposición general del manejo de proyectos, principales definiciones y herramientas.
 - Análisis de la situación actual.
 - Beneficios generales de la nueva administración de proyectos.
 - Exposición del modelo propuesto. Se mencionarán: las herramientas utilizadas, temas abarcados, involucrados en cada fase, etc.
 - Observaciones y recomendaciones.
 - Se entregará un documento impreso.
- c. Reunión con el Departamento de Construcciones del CEE. El modelo, se enfoca principalmente en los Coordinadores de proyectos. Los temas a tratar en esta reunión, serían:
- Entrega en impreso del modelo a implementar.
 - Exposición del modelo. Se estudiarán cada uno de los formatos y los procedimientos de uso. Se hará la simulación de ejecución de un proyecto, utilizando la nueva metodología.
 - Revisar las responsabilidades de cada uno de los integrantes.
 - Beneficios de la utilización del nuevo modelo.
 - Observaciones y recomendaciones.

Durante la implementación del modelo en un proyecto, se recomienda revisiones semanales durante los primeros 6 meses, de modo que pueda ser constantemente evaluado, incorporando posibles mejoras.

CAPÍTULO V

VALIDACIÓN DEL MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN EL PROYECTO PUENTES SOBRE EL ESTUARIO DEL RÍO ESMERALDAS DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (CEE)

6.2 INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Código: UQ04. No. 04 Versión: 01	ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001
	PROYECTO "PUENTES SOBRE EL ESTUARIO DEL RIO ESMERALDAS Y VIAS DE ACCESO" DEL CEE.	Fecha: 25/08/2009 9:19:008 Pág.: ... de ...	

6.2.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"Construcción de Puentes sobre el estuario del Río Esmeraldas y Vías de Acceso". Ver Figura 71:



Figura No. 71: Implantación del Proyecto "Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas"

6.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

6.2.2.1 Puente Principal L= 434 m.

Tiene 434 m. de longitud, está constituido por dos estribos y 6 pilas, cada una con 8 pilotes pre barrenados de 1,5 m de diámetro hincados a 32 m. de profundidad. La superestructura está conformada por 6 vigas continuas, fabricadas con acero ASTM A-588, de características especiales resistente 4 veces a la corrosión. El tablero está construido de hormigón armado de 20 cm. de espesor y una capa de rodadura de hormigón asfáltico de 7.5 cm, tiene 18.90 m. de ancho, que corresponde a 4 carriles de circulación perfectamente iluminados y señalizados. Esta construcción, garantizar una vida útil de 100 años, incluyendo la resistencia a sismos severos.

Peso total del puente: 1'750.000,00 Kg.

6.2.2.2 Puentes Norte y Sur

Estos dos puentes, de 120 y 160 m. de luz respectivamente, tienen la misma concepción estructural; su infraestructura, está constituida por estribos apoyados en subcimientos de hormigón ciclópeo y con apoyos centrales materializados por pilas circulares con 10 pilotes pre barrenados de 1,22 m de diámetro, hincados entre 17 y 20 m. de profundidad. La superestructura está conformada por 6 vigas continuas fabricadas en acero estructural ASTM A-588, montadas en 2 tramos de 50 m. y uno central de 60 m. de longitud para el Puente Sur y dos tramos de 60 m, para el Puente Norte; estas vigas, descansan sobre aisladores sísmicos que distribuyen la carga y los desplazamientos que producirían eventuales sismos. El tablero está diseñado para 4 carriles de circulación, con aceras y parterre central, además de barandales y postes para iluminación.

Peso total del Puente Norte: 525.000,00 Kg.

Peso total del Puente Sur: 630.000,00 Kg.

6.2.2.3 Puente Norte 1

Tiene una longitud de 108 m., difiere de los dos anteriores porque tanto los estribos como la pila central, se cimentan sobre un total de 60 pilotes, a una profundidad aproximada de 9 m. La superestructura, está constituida por 6 vigas continuas, montadas en 2 tramos de 54 m. y apoyadas sobre 9 aisladores sísmicos, que garantizan plena estabilidad en caso de un sismo.

Peso total del Puente: 480.000,00 Kg.

6.2.2.4 Sistema Vial

Compuesto por una red de 3 Vías con una longitud de 8.278 m. aproximadamente, de vías de primer orden, de 4 carriles. Una verdadera red de autopistas.

Las tres vías, Central, Norte y Sur, se unen en un Distribuidor de tráfico central, ubicado en la isla El Prado, direccionando el flujo vehicular hacia el Norte de la ciudad de Esmeraldas hasta llegar a la Av. Puerto Marítimo; y hacia el Sur, hasta conectarse con la red vial existente.

VÍA CENTRAL: parte de un talud en Tachina para cruzar la vía San Mateo – Río Verde, unirse con la Isla y por tanto llegar a la ciudad; su orientación se dirige de Oriente hacia Occidente, cruzando el brazo derecho del río Esmeraldas, mediante el Puente Principal de 434 m de longitud. Continúa a través de la Isla Luís Vargas Torres, hasta un distribuidor de tráfico, donde se enlaza con los ramales Norte y Sur. Este eje principal, consta de cuatro carriles de primer orden y tiene una longitud de 2.044 m.

VÍA NORTE: inicia en el distribuidor de tráfico y recorre la Isla Luís Vargas Torres, cruza secuencialmente a través de 2 puentes de 120 m y 104 m. más las alcantarillas tipo puente doble arco. Esta vía, empalma con la Av.

Puerto Marítimo en el norte de la ciudad de Esmeraldas, junto a las instalaciones de la Armada. Es parte del Paso Lateral de Esmeraldas, con una autopista de cuatro carriles y un parterre central de 4 m.

VÍA SUR: Parte desde el distribuidor de tráfico central hacia el Sur, va por el centro de la isla, desembocando en el Puente Sur de 160 m. hasta empalmar con un intercambiador de tráfico en la Vía de ingreso actual de la ciudad, junto a la entrada de la mina Gatazo, en el sector El Cabezón.

6.2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Provincia: Esmeraldas

Ciudad: Esmeraldas

Sector: Isla Prado – Tachina

El Proyecto está localizado entre la ciudad de Esmeraldas y la parroquia Tachina (Puente Principal); ubicado en la isla Luis Vargas Torres, desde donde se direcciona el flujo vehicular hacia el Norte de la ciudad, hasta llegar a la Av. Puerto Marítimo; y hacia el Sur, hasta conectarse con la red vial existente.

6.2.4 SECTORES BENEFICIADOS CON EL PROYECTO

Es un Proyecto construido con Ingeniería moderna, aplicada por técnicos nacionales, militares y civiles, que modificará absolutamente el paisaje escénico del estuario, en el que podrá materializarse un sendero forestal con acceso controlado al manglar, convirtiendo a la ciudad en verdadero símbolo de protección a la naturaleza. El mayor aporte, será desde el enfoque social y económico, porque permitirá elevar la calidad de vida de los esmeraldeños, consecuentemente de las posibilidades de desarrollo de la región, promoviendo la reactivación y apertura de nuevas fuentes de empleo. Se dotará de una travesía vertiginosa al aeropuerto, dejando a la provincia perfectamente comunicada y en condiciones de brindar facilidades al ecoturismo,

descontaminando y liberando el tráfico perimetralmente. Este sistema vial, garantiza una ruta lateral que permitirá la salida y el ingreso a la ciudad por una vía rápida y segura ante eventuales catástrofes naturales y artificiales.

De acuerdo a cálculos estimados de la tasa de retorno, en cuatro años se habrá cubierto los costos del Proyecto.

6.2.5 ROL DEL CEE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército es el Contratista directo con el Ministerio de Trabajo y Obras Públicas. Es el que administra y ejecuta la obra a través del Grupo de Trabajo “Esmeraldas”

6.2.6 FISCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Los trabajos de Fiscalización del Proyecto lo efectúa León y Godoy Consultores, trabajo que lo ejecuta diariamente para garantizar una buena ejecución de la misma.

6.2.6.1 León & Godoy Consultores

Es una empresa formada en julio de 1997 con el objetivo de brindar servicios de consultoría en ingeniería del transporte y vialidad para el sector público ecuatoriano.

6.2.7 SUBCONTRATISTAS DEL PROYECTO

Se garantiza la debida ejecución de la obra y el buen uso de los materiales con la dirección y supervisión diaria de los residentes de obra viales y de puentes calificados por el CEE, apoyados por los planos de taller que elabora la Sección técnica del Grupo de Trabajo “Esmeraldas”.

6.2.7.1 FMSB Santa Bárbara S.A.- Fabricación de vigas de acero

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército contrató los servicios de la empresa FMSB. Santa Bárbara S.A. para el suministro y fabricación de vigas de acero estructural ASTM A-588 para el Puente sobre el estuario del río Esmeraldas el día 10 de enero del 2008, por una cuantía de 4'776.530,26 USD.

6.2.7.2 ANDEC

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército contrato a la empresa ANDEC para la provisión de acero de refuerzo en barras $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ por un cantidad de 300 Ton. aproximadamente.

Este acero de refuerzo se contrató para el armado de infraestructura de los puentes y de las alcantarillas del sistema vial.

6.2.7.3 Escuela Politécnica del Ejército (ESPE)

La ESPE, a través del Laboratorio de Suelos, realizó los estudios de comprobación de las cimentaciones del Puente Principal.

6.2.8 CEE Y CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército cuenta con triple certificación de calidad conocido como SIG (Sistema Integrado de Gestión) recibido en el año 2004 por su compromiso y cumplimiento con normas y procedimientos de calidad, cuidado del medio ambiente, seguridad y salud ocupacional de cada uno de sus integrantes.

A continuación se aplican las principales herramientas indicadas en el modelo propuesto en esta investigación:

6.3 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Fecha:	NOV-2012
Nombre del Proyecto:	“Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas y Vías de acceso”
Área de aplicación (Sector / Actividad):	Sector de la Construcción
Fecha de inicio del Proyecto	JUL-2007
Fecha de finalización del Proyecto	AGO-2010
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
<p>Objetivo General: Proporcionar un complejo vial integral de 1er. orden, con una adecuada y eficiente conformación de vías y puentes para el desarrollo de los servicios de vialidad y transporte para la ciudad y la población que conforman la región y el país.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar el tránsito entre el aeropuerto de Tachina con la ciudad. • Descongestionar el centro de Esmeraldas, constituyéndose en Paso Lateral de la ciudad. • Incorporar el urbanismo hacia las parroquias rurales del Norte de la ciudad de Esmeraldas. • Constituirse en vía de escape de la ciudad ante una catástrofe natural. • Direccionar la entrada y salida de vehículos extra pesados a la zona portuaria. 	
Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)	
<p>El proyecto Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas y vías de acceso, esta conceptualizado dentro del Plan de Emergencia del Gobierno Nacional, como una obra de interés primario en el desarrollo integral de la provincia de Esmeraldas y del país, constituyéndose en la base fundamental para lograr un desarrollo social y económico de la población, así también, proporcionará en forma eficiente la movilidad que requieren las actividades laborales y comerciales, mejorando la calidad de vida de la región.</p>	
Descripción del servicio que generará el Proyecto –Entregables del Proyecto	
<p>El Rediseño aprobado por el MTOP, inicia en el sector Sur (El Cabezón) de la ciudad, con un Intercambiador que facilita el tráfico para el ingreso y salida de la ciudad de Esmeraldas así como del Proyecto; en este sector, el sistema vial tiene una longitud de 4.024 m. de vías y un puente esviado de 26,10 m., que a la vez, crea un paso deprimido para dirigirse al Sur de la ciudad.</p> <p>La Vía Sur, tiene 2.420 m. de longitud, en 4 carriles, inicia en el Puente Sur de 160 m. y termina en el Redondel Central del complejo vial.</p> <p>La Vía Norte, también de 4 carriles, inicia en el Redondel Central y se dirige hacia la zona portuaria; este tramo, tiene en una longitud de 2.304 m. e incluye dos puentes: el Norte, de 120 m. y el Norte 1, de 108 m. Este ramal, por atravesar parte del área declarada “Refugio de Vida Silvestre”, está construida sobre un sistema de drenajes conformado por material de piedra escollera (dren francés), alcantarillas de hormigón armado tipo cajón simple y doble y alcantarillas abovedadas simple y doble en multiplacas metálicas.</p> <p>La Vía Central del Proyecto, tiene una longitud de 1.991 m., parte del Redondel Central ubicado en la Isla Luis Vargas Torres, llega al Puente Principal, de 434 m. y se intersecta con la vía San Mateo- Río Verde, que conecta directamente al aeropuerto y al Norte de la provincia.</p>	

<p>En resumen, el Proyecto comprende la construcción de 5 puentes de 4 carriles (Puente Principal, Puente Norte, Puente Norte 1, Puente Sur y Paso Deprimido) y 10,74 Km. de vías de acceso. Con las obras complementarias dispuestas por el MTOP, el monto de la obra asciende a 66'742.188,95 USD.</p>	
<p>Supuestos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un presupuesto financiado. • Se cuenta con el apoyo del Presidente de la República. • El cronograma del proyecto, es ejecutable. • Los estudios están revisados y aprobados antes de la construcción • La Licencia Ambiental está vigente. • Existe conectividad permanente del Proyecto con la Matriz. • La Emergencia Vial reduce procedimientos de adquisiciones. • Se dispone del conocimiento técnico adecuado y suficiente. 	
<p>Restricciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se depende económicamente de las asignaciones del Gobierno Nacional. • Los costos no pueden exceder al monto contractual. • El tiempo de ejecución es invariable. • Las adquisiciones/subcontrataciones requieren programarse con anticipación. • Las subcontrataciones no pueden exceder del 30 % del presupuesto del Proyecto. • Las indemnizaciones dependen de terceras personas. • Cumplimiento de la Licencia Ambiental. • Ocupar mayoritariamente mano de obra local. • Cumplimiento de la Ley de Contratación Pública. • El antagonismo del Gobierno Autónomo de Esmeraldas con el Gobierno Nacional. 	
<p>Información histórica relevante</p> <p>Respondiendo a una vieja aspiración de la ciudad y provincia de Esmeraldas, que por décadas había esperado que se atiendan sus necesidades en el orden vial, en el año 2002 el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, contrata los Estudios Definitivos para el Proyecto “Puentes en el Estuario del Río Esmeraldas y Vías de Acceso”, los que fueron aprobados los años 2005 y 2006.</p> <p>Previa declaración de Emergencia Vial, el Presidente de la República adjudica la construcción del Proyecto al Cuerpo de Ingenieros del Ejército, el 31 de julio del 2007. Para cumplir este cometido, el Cuerpo de Ingenieros organiza el Grupo de Trabajo “Esmeraldas”, desplegando todo su esfuerzo para materializar el objetivo encomendado de entregar una obra al servicio del país.</p>	
<p>Identificación de grupos de interés (Stakeholders)</p> <p>Ciente(s) directo(s): Gobierno Central, Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP y Comunidad del cantón Esmeraldas.</p> <p>Ciente(s) indirecto(s): Gobiernos Seccionales, autoridades nacionales, profesionales de la construcción, consultores, proveedores e Instituciones que ofrecen y requieren servicios públicos.</p>	
<p>Elaborado por: TCRN Pablo Villarroel Ponce</p>	<p>Firma:</p>
<p>Aprobado por: Ing. Raúl Pavón Coral</p>	<p>Firma:</p>

Tabla No. 64: Acta de Constitución del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas.

6.4 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

El Cuerpo de Ingenieros del Ejército para la ejecución del proyecto Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas, considera cinco Frentes simultáneos de obra a construir: Puente Principal de 434 m, Puente Sur de 160 m, Puente Norte de 120 m, Puente Norte 1 de 108 m y 10,74 Km de Vías de 1er. Orden. El detalle, consta en la Tabla 65:

6.4.1 ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
Nombre de Proyecto	
Construcción de Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas y Vías de Acceso	
Nombre del solicitante	Área de aplicación (Sector / Actividad)
MTOP	Sector de la Construcción
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
Nombre del Jefe de Grupo de Trabajo	
TCRN Pablo Villarroel Ponce	
Descripción y Alcance del Proyecto Puentes sobre el Estuario del río Esmeraldas (Descripción del producto o servicio que generará el proyecto)	
<p>Los 5 Frentes que se ejecuta el Proyecto, son:</p> <p>FRENTE 1: Puente Principal FRENTE 2: Puente Sur FRENTE 3: Puente Norte FRENTE 4: Puente Norte 1 FRENTE 5: Sistema Vial</p>	
Objetivos del Proyecto	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Insertarse en el desarrollo urbano y buen vivir de la ciudad de Esmeraldas. 2. Facilitar el tránsito entre el aeropuerto de Tachina con la ciudad. 3. Descongestionar el centro de Esmeraldas, constituyéndose en Paso Lateral de la ciudad. 4. Fomentar el desarrollo socio-económico y eco-turístico de la provincia de Esmeraldas. 5. Promover la protección ambiental del estuario del río Esmeraldas. 6. Integrar la zona Norte de la provincia al desarrollo nacional. 7. Incorporar el urbanismo hacia las parroquias rurales, mediante el Plan de Ordenamiento Territorial de Esmeraldas. 8. Constituirse en vía de escape de la ciudad ante una catástrofe natural. 9. Direccionar la entrada y salida de vehículos extra pesados a la zona portuaria. 	
Requerimientos del Proyecto	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Firmar el contrato con el MTOP (Min. de Transporte y Obras Públicas). 	

2. Disponer del anticipo del Contrato.
3. Disponer de los permisos de construcción.
4. Disponer de la Licencia de Protección Ambiental.
5. Verificar que las indemnizaciones se hayan realizado.
6. Disponer de los estudios de suelos e hidrológicos actualizados.
7. Disponer de los diseños estructurales de puentes y vías.
8. Disponer del diseño de las vigas metálicas de los puentes.
9. Disponer del financiamiento aprobado.

Entregables finales del Proyecto

1. Puente Principal (434 m.).
2. Puente Sur (160 m.).
3. Puente Norte (120 m.)
4. Puente Norte 1 (108 m.)
5. Vía Central (4 carriles y 2.044 m.)
6. Vía Norte (4 carriles y 2.304 m.)
7. Vía Sur (4 carriles y 2.420 m.)
8. Intercambiador Sur (4 carriles y 3.200 m.)
9. Campamento Base (8.450 m² de construcción)
10. Campamento Tachina (6.800 m² de construcción)

Hitos de ejecución del Proyecto

Para cada Puente:

- **INFRAESTRUCTURA:**
 - Georeferenciación y Replanteo.
 - Pre-barrenado y hormigonado de pilotes en tierra.
 - Pre-barrenado y hormigonado de pilotes en agua.
 - Encofrado de estribos y pilas.
 - Hormigonado de pilas.
- **SUPERESTRUCTURA:**
 - Construcción de vigas metálicas.
 - Montaje de vigas metálicas en tierra
 - Montaje de vigas metálicas en agua.
 - Encofrado y hormigonado del tablero.
 - Obras de arte, iluminación y señalización.

Para cada Vía:

- GEOREFERENCIACIÓN Y REPLANTEO.
- EXCAVACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE
- CAPA DE MEJORAMIENTO
- SUB-BASE CLASE III
- BASE CLASE 2
- CAPA DE RODADURA.
- OBRAS DE ARTE.

Para cada Campamento:

- REPLANTEO Y NIVELACIÓN.
- CIMENTACIONES.
- ESTRUCTURAS.
- CUBIERTA.
- INSTALACIONES.
- ACABADOS.

Criterios de Aceptación

- Cumplir el plazo contractual.

<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con la calidad especificada en normas (MOP-001-F-2002) • Cumplir el presupuesto contractual. • Cero accidentes de trabajo • Impacto ambiental aceptable. • Cumplir con la satisfacción del cliente • Precautelar el prestigio institucional 	
Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Se depende económicamente de las asignaciones del Gobierno Nacional. • Los costos no pueden exceder al monto contractual. • El tiempo de ejecución es invariable. • Las adquisiciones/subcontrataciones requieren programarse con anticipación. • Las subcontrataciones no pueden exceder del 30 % del presupuesto del Proyecto. • Las indemnizaciones dependen de terceras personas. • Cumplimiento de la Licencia Ambiental. • Ocupar mayoritariamente mano de obra local. • Cumplimiento de la Ley de Contratación Pública. • El antagonismo del Gobierno Autónomo de Esmeraldas con el Gobierno Nacional. 	
Supuestos	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un presupuesto financiado. • Se cuenta con el apoyo del Presidente de la República. • El cronograma del proyecto, es ejecutable. • Los estudios están revisados y aprobados. • La Licencia Ambiental está vigente. • Existe conectividad permanente del Proyecto con la Matriz. • La Emergencia Vial reduce procedimientos de adquisiciones. • Se dispone del conocimiento técnico adecuado y suficiente. 	
Identificación de grupos de interés (stakeholders)	
<p>Cliente(s) directo(s): Gobierno central, MTOP y Comunidad.</p> <p>Cliente(s) indirecto(s): Gobiernos Seccionales de la provincia, otras autoridades locales y nacionales, Profesionales de Esmeraldas, Consultores, Proveedores e Instituciones que ofrecen y requieren servicios públicos.</p>	
Autorización del Proyecto	
Patrocinador: MTOP	Firma:
Jefe de Grupo de Trabajo: TCRN Pablo Villarroel Ponce	Firma:

Tabla No. 65. Enunciado del Alcance del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas.

El diagrama de hitos de ejecución del Puente Principal del Proyecto, se muestra a continuación, en la Figura 72:

Id	Nombre de la Tarea	Duración	Año 2008												
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Georeferenciación	1 Mes		■											
2	Pilotaje	4 Meses		■	■	■	■								
3	Pilas	5 Meses					■	■	■	■	■				
4	Vigas Metálicas	1 Mes											■		
5	Tablero	1 Mes										■			

Id	Nombre de la Tarea	Duración	Año 2008												
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Georeferenciación	1 Mes				◆									
2	Pilotaje	4 Meses					◆								
3	Pilas	5 Meses					◆								
4	Vigas Metálicas	1 Mes											◆		
5	Tablero	1 Mes													◆

Figura No. 72: Diagrama de Hitos del Puente Principal GTE

6.5 ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO (EDT)

Para el Proyecto Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas y vías de acceso, se considera la ejecución de obra de acuerdo a la siguiente estructura desglosada del trabajo, como consta en la Figura 73:

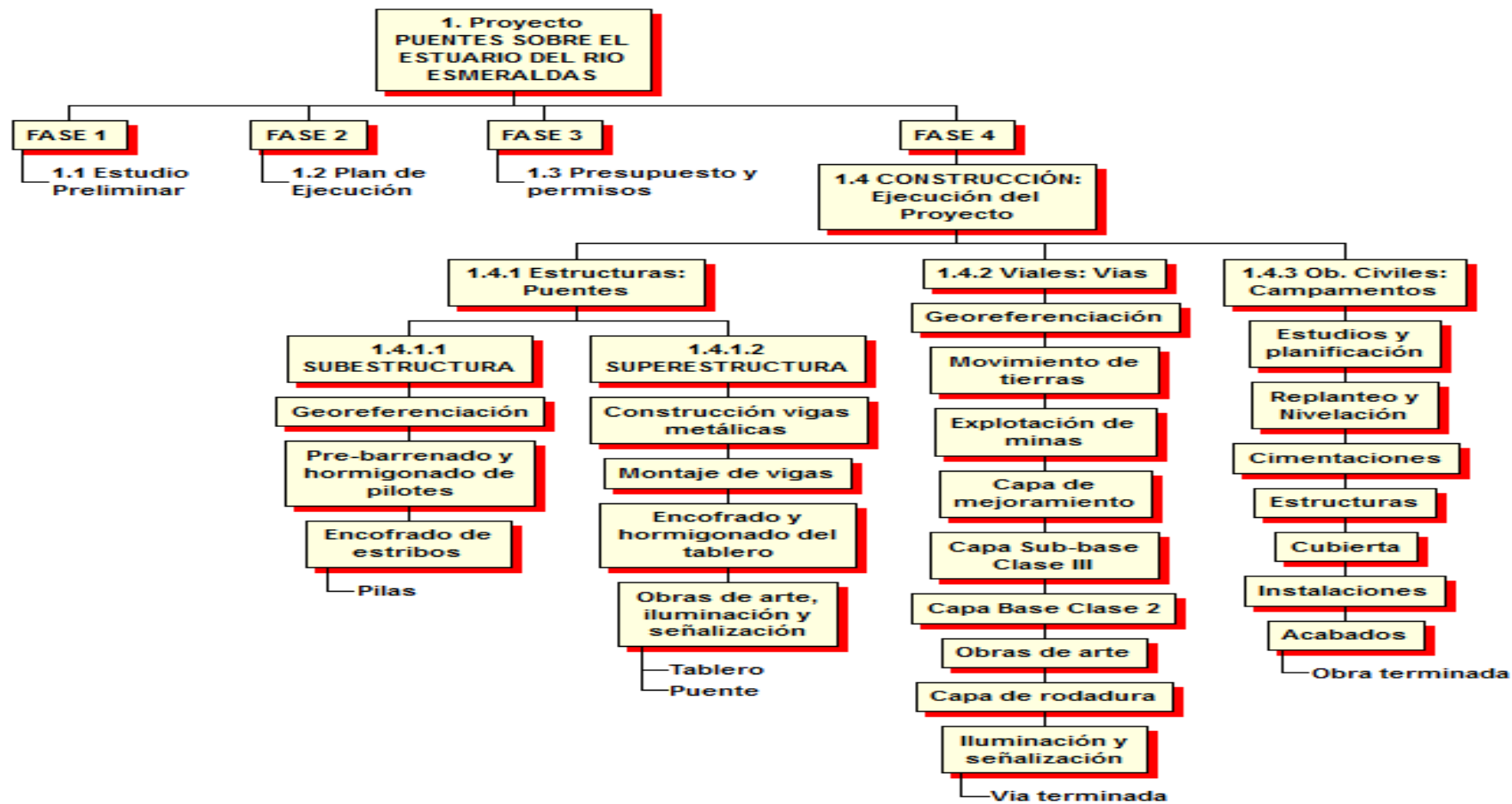


Figura No. 73: Estructura Detallada del Trabajo (EDT) del Proyecto Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas

6.5.1 DICCIONARIO DE LA EDT

INFORMACIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD:		ID: 1.4	Construcción Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas y vías de acceso.
PAQUETE DE TRABAJO: 1.4.1 Estructuras: Puentes 1.4.2 Viales: Vías 1.4.3 Ob. Civiles: Campamentos			
DESCRIPCIÓN DE LOS ENTREGABLES: Se ejecutará la construcción del Proyecto, en 5 Frentes de trabajo simultáneamente, los cuales incluyen los siguientes entregables:			
Puente Principal Proyecto Puente Esmeraldas		ID: 1.4.1.1	
Responsable:		TCRN. Pablo Villarroel Ponce	
Código	Actividad	Descripción de la Actividad	
PAV1.0	Pilotaje		
PAV1.0 1	Construcción de Obra falsa	Consiste en la introducción en el suelo de un barreno de diámetro nominal del pilote a hincar, hasta la profundidad determinada en el diseño. La perforación de los pilotes se realizará empleando las brocas y la máquina barrenadora de acuerdo con las características del suelo. Además de tomarse las precauciones necesarias para evitar desprendimientos en las paredes, se controlará visualmente el material extraído en la perforación, especialmente el correspondiente al del empotramiento fijado en proyecto.	
PAV1.0 2	Barrenado (perforación)		
PAV1.0 3	Hincado de camisa metálica		
PAV1.1	Hormigonado Pilotes		
PAV1.1 1	Colocación de tubería tremie.	Una vez alcanzada la profundidad máxima, se procede a la inyección a presión del hormigonado a través de una tubería situada en el eje de la barrenadora, cuya salida está al final de la cuchareta protegida con una obturación perdida. El hormigonado se realizará a presión por medio de la tubería tremie, de modo continuo, de manera que al colocar el hormigón en el fondo, tanto el agua como los detritos que se desprendan se desplacen hacia arriba. El hormigonado se prolongará hasta que la cabeza del pilote quede a una cota por sobre la plataforma de trabajo.	
PAV1.1 2	Inyección del hormigón		
PAV1.1 3	Descabezado del hormigón		
PAV1.2	Pilas de hormigón		
PAV1.2 1	Encofrado	Se construyen directamente en el subsuelo, por lo que se les conoce como elementos fabricados in situ. Los esfuerzos que se transmitirán al subsuelo, son exclusivamente de compresión. Las pilas por lo general se construyen utilizando concreto premezclado, reforzado con varillas de acero corrugado, tubo metálico o pilas estructurales.	
PAV1.2 2	Armado de hierros		
PAV1.2 3	Hormigonado		
PAV1.3	Vigas metálicas		
PAV1.3 1	Corte y armado de dovelas	La fabricación comienza desde que se recibe la plancha certificada desde Ucrania y después se procede al corte de las mismas; para la fabricación de las vigas, necesitamos de las planchas que conformarán el alma y ala de dichos elementos estructurales. El trabajo consiste en la conformación de dovelas; este proceso es repetitivo, por una dovela de una medida y características determinadas, se fabricarán las siguientes.	
PAV1.3 2	Trasporte de dovelas		
PAV1.3 3	Armado de las vigas.		
PAV1.3 4	Montaje de las vigas.		

PAV1.4 Hormigonado Tablero		
PAV1.4 1	Encofrado	Se realiza el hormigonado del tablero del puente así como las pilas y estribos de los mismos. El proceso a realizar en los tableros de puentes, variará realizándose desde la limpieza previa del soporte a base de agua, hasta la imprimación y posterior impermeabilización y vertido del hormigón.
PAV1.4 2	Armado de hierro estructural.	
PAV1.4 3	Vertido del hormigón	

Vía Central del Proyecto Puente Esmeraldas		ID: 1.4.2.1
Responsable:		TCRN Pablo Villarroel Ponce
Código	Actividad	Descripción de la Actividad
PAV2.0 Replanteo		
PAV2.0 1	Georeferenciación	Es implantar en el terreno, de forma adecuada e inequívoca la posición de los puntos básicos y representativos de un proyecto, teniendo en cuenta dimensiones y formas marcadas en el plano de diseño.
PAV2.0 2	Topografía	
PAV2.1 Excavación a nivel de subrasante		
PAV2.1 1	Limpieza y desbroce	Las excavaciones consisten en la extracción de materiales en sitios definidos, siguiendo un diseño previamente elaborado y utilizando métodos y equipos, también previamente calificados, para obtener las áreas necesarias que permitan emplazar la superficie de rodadura y sus capas componentes.
PAV2.1 2	Corte de taludes	
PAV2.1 3	Conformación de rasante	
PAV2.2 Corte y relleno de la vía		
PAV2.2 1	Movimiento de tierras	El movimiento de tierras abarca los volúmenes a mover como los principios de ejecución del trabajo. Por lo tanto la combinación de alineamiento y pendiente que cumpliendo con las normas de trazado, permiten la construcción de carreteras con el menor movimiento de tierras posible y con el mejor balance entre los volúmenes de excavación y relleno que se produzcan.
PAV2.2 2	Ubicación de préstamos y depósitos	
PAV2.3 Conformación de mejoramiento		
PAV2.3 1	Relleno de material pétreo no clasificado	Consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas de cualquier tipo, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Fiscalizador.
PAV2.3 2	Compactación del suelo	
PAV2.4 Conformación de sub-base		
PAV2.4 1	Relleno	Consiste en el suministro, transporte, colocación, sobre la subrasante definida en los diseños, conformación y compactación de grava, piedra partida, arenilla u otro material granular aprobado por la Fiscalización.
PAV2.4 2	Compactación	El material para sub-base se compone de fragmentos de roca, gravas, arenas y limos calificados. En cada caso, debe obtenerse una capa uniforme, compacta, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables a juicio del Fiscalizador.
PAV2.5 Conformación de base		
PAV2.5 1	Relleno	Es la capa que se coloca sobre la sub-base. Esta capa de material es un poco más gruesa que la sub-base. Debido al tráfico actual, la base tendrá un espesor de 12 a 15 cm. La

PAV2.5 2	Compactación	base es la capa superior y recibe todos los esfuerzos que producen los vehículos. Tiene la capa de rodadura sobre ella, por lo que, esta capa necesita un tratamiento adicional para poder soportar las cargas y transmitir las apropiadamente al resto del pavimento.
PAV2.6 Asfaltado de vía		
PAV2.6 1	Tendido del material bituminoso	La superficie o capa de rodadura es de hormigón asfáltico, sin juntas y tendrá un espesor de 20 cm. Se les conoce como pavimento flexible y es de color negro.
PAV2.6 2	Compactación a máquina.	

Campamento Base del Proyecto Puente Esmeraldas		ID: 1.4.3.1
Responsable:		TCRN Pablo Villarroel Ponce
Código	Actividad	Descripción de la Actividad
PAV3.0 Cimientos		
PAV3.0 1	Armadura de hierro estructural	Comprende la excavación y obra gris para la cimentación del campamento. Se encofra la viga, la cual se amarra a la armadura y se vierte una lechada de hormigón. Después se rellena con lastre el cual va a ser compactado al 95% del Proctor modificado.
PAV3.0 2	Vaciado de hormigón	
PAV3.1 Estructuras de hormigón		
PAV3.1 1	Construcción de Columnas.	Las vigas y columnas van a ser de concreto reforzado, de sección uniforme. Primero, se arma la armadura según los planos. Segundo, se realiza el encofrado con formaletas en los laterales y cimentaciones hasta arriostarse con las vigas cargadoras. Tercero, se vierte el hormigón.
PAV3.1 2	Construcción de Vigas.	
PAV3.2 Cubierta metálica		
PAV3.2 1	Instalación de estructura metálica	Se realizarán todas las actividades relacionadas con las instalaciones de estructuras metálicas e instalaciones de cubierta de techo.
PAV3.2 2	Instalación de Cubierta	
PAV3.3 Sistema eléctrico		
PAV3.3 1	Instalaciones mecánicas	Las instalaciones eléctricas van con tubo conduit; estos tubos, se pondrán antes de vaciar el contrapiso. Los tubos para los interruptores se pondrán antes de vaciar el hormigón en los recubrimientos.
PAV3.3 2	Instalaciones eléctricas	
PAV3.4 Vertido de hormigón		
PAV3.4 1	Armadura y vaciado de concreto en pisos	El contrapiso va a ser de hormigón premezclado. Primero, se realiza una sustitución con lastre compactado al 95% del Proctor modificado. Segundo, se coloca las tuberías hidrosanitarias y eléctricas. Tercero, se coloca la armadura y después el polietileno. Cuarto, se hace el vertido de concreto.

Tabla No. 66: Diccionario de la EDT del Proyecto Puente Esmeraldas

6.6 DESARROLLAR EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El cronograma del proyecto Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas, consta en la Figura 74:

CONTRATISTA: CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO
 OBRA: CONSTRUCCIÓN DE LOS PUENTES EN EL ESTUARIO DEL RÍO ESMERALDAS Y VÍAS DE ACCESO
 FECHA: NOVIEMBRE DEL 2008

Hoja 01 de 01

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS - REPROGRAMADO

RUBRO	DESCRIPCIÓN	U	CANTIDAD	P. U.	USD	PRECIO TOTAL	2008				2009																
							EJECUTADO HASTA OCTUBRE 2008	Cant. Aumentan y/o Disminuyen	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	PERIODO DOS AÑOS					
VIA CENTRAL																											
302-1	Desbroce, desbroce y limpieza	ha	15,31	306,80	4.697,11	13,71		0,80	0,80																		
						4.205,56		245,77	245,77																		
						22.378,23		452,18	452,18	452,18	452,18																
303-2(1)	Excavación sin clasificación	m³	24.186,95	2,83	68.449,07	63.330,39		1.279,67	1.279,67	1.279,67	1.279,67																
						75.066,47		2.993,32	2.993,32	2.993,32	2.993,32																
304-1(2)	Material de préstamo importado	m³	87.039,75	8,52	741.578,67	639.566,32		25.503,09	25.503,09	25.503,09	25.503,09																
						1.419.448,79		1.129.316,29																			
309-4(2)	Transporte de material de préstamo importado	m³km	290.132,50	0,49	142.164,93	695.529,91		553.364,98																			
						5.991,56		5.991,56																			
402-2(1)	Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado	m²	-	8,48	-	50.808,43		50.808,43																			
						1.934,47																					
404-1	Base clase 2	m³	10.027,00	25,45	255.187,15	49.232,26								4.046,27	4.046,27												
														102.977,44	102.977,44												
404-5	Capa base hormigón asfáltico mezclada en planta e=12 cm	m²	36.310,00	14,86	539.566,60											18.155,00	18.155,00										
																269.783,30	269.783,30										
405-1(1)	Asfalto MC para imprimación	lbs	53.561,12	0,51	27.316,17											53.561,12											
																27.316,17											
																27.316,00											
405-5	Capa rodad. Horm. Asfáltico mezclado en planta e=12 cm	m²	27.316,00	14,97	408.920,52											408.920,52											
						209,82		86,18	86,18			66,18	66,18	66,18													
503(1)	Horm. Estruct. Cemento portland clase "A" f'c=280 kg/cm²	m³	540,70	175,49	94.887,44	36.821,32		11.613,22	11.613,22			11.613,22	11.613,22	11.613,22													
						23.908,99		4.896,32	4.896,32			4.896,32	4.896,32	4.896,32													
504(1)	Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm²	kg	48.390,61	1,58	76.457,16	37.776,20		7.736,19	7.736,19			7.736,19	7.736,19	7.736,19													
						1.924,20		1.233,60	1.233,60																		
511-1(1)	Escollera de piedra suelta	m³	5.625,00	45,53	256.106,25	87.608,83		56.165,81	56.165,81	56.165,81																	
						248,38		111,64																			
511-1(8)	Revestimiento de geotextil	m²	360,00	2,17	781,20	539,94		242,26																			
						2.446,33		200,03	200,03																		
511-1AE	Relleno de material granular D=10 cm (inc. Transporte)	m³	2.846,39	24,60	70.021,19	60.179,77		4.920,71	4.920,71																		
						76,40																					
601-1(AJA)	Tubería de hormigón armado para alcantarillas (D=1,5 m)	m	76,40	344,04	26.284,66	26.284,66																					
610-1(1)	Bordillos de hormigón	m	2.780,00	23,70	65.886,00							1.390,00	1.390,00														
												32.943,00	32.943,00														
												800,00	800,00														
610-2)	Aceras de hormigón (f'c=175 kg/cm² E=10 cm)	m²	1.600,00	18,22	29.152,00									14.576,00	14.576,00												
503(3)	Horm.estruc.cemento clase "C" f'c=180 kg/cm² (Alcantarillas)	m³	73,78	142,83	10.538,00							24,59	24,59	24,59													
												3.512,67	3.512,67	3.512,67													
309-4(2)	Transporte de material de préstamo importado > 29 Km.	m³km	2.524.152,75	0,28	706.762,77	-1.976.303,50		136.962,31	136.962,31	136.962,31	136.962,31			3.512,67	3.512,67												
						-553.364,98		38.349,45	38.349,45	38.349,45	38.349,45			1.350,67	1.350,67												
						-3.054,64		1.350,67	1.350,67	1.350,67	1.350,67																
402-2(1)	Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado DMT=29 Km.	m²	9.758,00	16,91	165.007,78	-50.808,43		22.839,87	22.839,87	22.839,87	22.839,87																
Subtotal						3.689.764,67		1.751.882,59						141.135,44	168.653,78	149.058,60	91.484,75	78.644,95	93.220,95	136.902,85	102.977,44	706.019,99	269.783,30				

RUBROS ADICIONALES														
201-(1)	Campamento y obras conexas	glb	1,00	2.470.000,00	2.470.000,00	0,63513	0,04561	0,04561	0,04561	0,04561	0,04561	0,04561	0,04561	0,04561
						1.568.770,21	112.653,72	112.653,72	112.653,72	112.653,72	112.653,72	112.653,72	112.653,72	112.653,72
228-1(3)	Suministro de vehículos para fiscalización(camioneta 4x4 doble cabina)	u	1,00	26.624,00	26.624,00	1,00								
						26.624,00								
SIN	Indemnizaciones	glb	1,00	2.987.915,32	2.987.915,32	0,15988	0,14002	0,14002	0,14002	0,14002	0,14002	0,14002	0,14002	0,14002
						477.713,63	418.366,95	418.366,95	418.366,95	418.366,95	418.366,95	418.366,95	418.366,95	418.366,95
Subtotal				5.484.539,32	2.073.107,84		531.020,67	531.020,67	531.020,67	531.020,67	531.020,67	531.020,67	112.653,72	112.653,72

QUITO, NOVIEMBRE DEL 2008

68.359.669,02 12.030.459,31

INVERSION MENSUAL PROGRAMADA	12.030.459,310	2.288.421,200	3.581.463,920	4.985.308,860	6.474.106,680	5.635.974,960	5.354.853,650	6.165.130,470	4.564.094,480	5.805.326,470	4.520.943,490	4.038.367,230	1.331.184,220	1.439.806,730	144.227,520
AVANCE PARCIAL EN %	17,60%	3,35%	5,24%	7,29%	9,47%	8,24%	7,83%	9,02%	6,68%	8,49%	6,61%	5,91%	1,95%	2,11%	0,21%
INVERSION ACUMULADA	12.030.459,31	14.318.880,51	17.900.344,43	22.885.653,29	29.359.759,97	34.995.734,93	40.350.588,58	46.515.719,05	51.079.813,53	56.885.140,00	61.406.083,49	65.444.450,72	66.775.634,94	68.215.441,67	68.359.669,02
AVANCE ACUMULADO EN %	17,60%	20,95%	26,19%	33,48%	42,95%	51,19%	59,03%	68,05%	74,72%	83,21%	89,83%	95,74%	97,68%	99,79%	100,00%

Notas:

* Los trabajos se inician el Lunes 30 de Julio del 2007

** La fecha de finalización de los trabajos es el 29 de Julio de 2009

*** Ampliación de 4 meses de plazo, debido a los rubros nuevos del Contrato Complementario

**** La nueva fecha de finalización de los trabajos es el 29 de Noviembre del 2009

ING. PABLO VILLARROEL PONCE
TCRN. DE E.M
JEFE DEL GRUPO DE TRABAJO ESMERALDAS

ING. FREDDY MERIZALDE
TCRN. DE E.M
JEFE DE OBRAS CIVILES DEL CEE

ING. CARLOS LEON ROMERO
FISCALIZADOR
LEON Y GODOY CONSULTORES

ING. DAVID MARTINEZ CEDEÑO
DIRECTOR
DIRECTOR PROVINCIAL DEL MTOP ESMERALDAS

ING. RAMIRO MUÑOZ
GERENTE DE PROYECTO
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

ING. RUBEN BUSTAMANTE M.
SUBSECRETARIO DE VIALIDAD
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

Figura No. 74: Cronograma del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas.

6.7 RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES DEL CRONOGRAMA

Respecto a la maquinaria, equipo y herramientas, será provista por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército como contratista de la obra, según consta en la Tabla 67:

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
Puente de long. = 434 m	474,86 días	mar 01/05/07	lun 25/08/08	
INFRAESTRUCTURA	413 días	mar 01/05/07	mar 24/06/08	
Excavación y relleno puentes	6,28 días	mar 01/05/07	lun 07/05/07	Excavadora PC200; compactador manual; Volqueta 8 m3; Op. Excavadora; chofer Lic. D; Ay. Maquinaria; Peón [200%]; Material mejoram. puentes [567,3 m3]; Transp. Material mejoram. Puentes [716,4 m3]
Hormigón estruc. clase f'c 180	5,15 horas	mar 01/05/07	mar 01/05/07	Herramientas 5% m.o. [17,8]; Maestro mayor de puentes; Albañil de puentes [200%]; Ay. Albañil[300%]; Peón[400%]; Hormigón premezclado fé.c.=180Kg./cm2[10,8 m3]; Madera encofrado[4,1]
Acero refuerzo barras 4200	38,49 días	mar 01/05/07	Dom. 10/06/07	Cortadora de hierro [200%]; Soldadora eléctrica [200%]; Fierro de puentes [400%]; Ay. Fierro [600%]; Maestro mayor de puentes [200%]; Acero barras [40.413,4 Kg.]; Alambre de amarre [1.924,4 Kg.]; Transporte Acero barras [1.308,6 Kg.]; Teleférico de 200 Ton.; Op. de tel.
Hormigón estruc. clase A f'c= 350	191 horas	jue 31/05/07	mié 20/06/07	Teleférico de 200 Ton. [400%]; Vibrador de hormigón de 8 HP [800%]; Herramientas 5% m.o. [1.022,3]; Maestro mayor de puentes [200%]; Albañil de puentes [400%]; Ay. Albañil [400%]; Peón [800%]; Carpintero [400%]; Op. de teleférico [400%]; Ayudante operador teleférico [400%].
Tubo PVC 4"	1,83 días	Dom. 17/06/07	mié 20/06/07	Herramientas 5% m.o.[4,5]; Peón; Albañil; Maestro de obra; Tubo PVC 4"[76,8 ml];Transporte Tubo PVC 4"[58,5 ml]
Escollera de piedra suelta	24 horas	mié 20/06/07	vie 22/06/07	Herramientas 5% m.o. [25,8]; Excavadora PC200; Op. Excavadora; Maestros de obra; Peón [400%]; Ay. Maquinaria [213%]; piedra para escollera [780 m3]; transp. piedra escollera[8.002,8 m3]
Revestimiento de geotextil	0,01 días	vie 22/06/07	vie 22/06/07	Herramientas 5% m.o.[0,2]; Peón[1.000%]; Maestro de obra; geotextil [6,9 m2]
Construcción pilotes estribo (isla Prado)	30 días	jue 26/07/07	sáb 25/08/07	subcontrato pilotes d=1,3 barrenado [416.236,4 global]
Construcción puerto de embarque	45 días	mié 11/07/07	sáb 25/08/07	puerto de embarque [1]

CONSTRUCCIÓN DE VÍAS	194,43 días	dom. 27/05/07	lun 10/12/07	
Excavación sin clasificación	29,11 días	mié 30/05/07	vie 29/06/07	Excavadora PC200; Tractor Tipo Cat D6; Motoniveladora de 135 HP [20%]; Rodillo vibratorio tipo CAT CS-533D [20%]; Camión cisterna 2000 gln. [3 m3 [8 m3 [200%]; Op. Excavadora; Op. Tractor carril/rueda; Licencia tipo d [300%]; Op. Motoniveladora [20%]; Op. Rodillo a...
Transporte de material	1210 horas	mié 30/05/07	sáb 29/09/07	Volqueta 10 m3[400%];Licencia tipo d[400%]

préstamo importado				
Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado	92 horas	sáb 29/09/07	mar 09/10/07	Motoniveladora tipo CAT 140G [200%]; Rodillo vibratorio tipo CAT CS-533D [200%]; Camión cisterna 2000 gln. 50 %; Op. Motoniveladora [200%]; Op. Rodillo autopropulsado [200%]; Licencia tipo d [50%]; Ay. Maquinaria [400%]; Material de mejoramiento [31.509,9 m3]; Transp. Ma.
Base clase 2	50,8 horas	mar 09/10/07	lun 15/10/07	Motoniveladora tipo CAT 140G [200%]; Rodillo vibratorio tipo CAT CS-533D [400%]; Camión cisterna 4000 gln. 200%; Op. Motoniveladora [200%]; Op. Rodillo autopropulsado [400%]; Licencia tipo d [200%]; Ay. Maquinaria [400%]; Transp. Agr. trit. Base cl 2 [36.786,9 m3]; Transp.
Capa base horm. asfáltico planta e=12 cm	102,04 horas	lun 15/10/07	jue 25/10/07	Planta eléctrica de 175 KVA de 260 de asfalto; Rodillo neumático 80HP; Volqueta 10 m3 [200%]; Planta de asfalto 85 T/Cargadora frontal 170 HP; Escoba autopropulsada [20%]; Distribuidor de asfalto [20%]; Rodillo liso. Acabadora pavim. D...
Asfalto MC para imprimación	56,4 horas	vie 26/10/07	jue 01/11/07	Escoba autopropulsada; Distribuidor de asfalto; Op. Barredora autopropulsada; Op. Distribuidor de asfaltos; Ayudante; Peón [200%]; Asfalto (Esmeraldas) [32.551,46 Kg.]; Diesel 1 (kérex) [9.723,16 lt.]; Transp. Asfalto [322,1 Kg.]
Capa rodad. Horm. Asf. Planta e=12 cm	48,31 horas	sáb 27/10/07	jue 01/11/07	Planta eléctrica de 175 KVA de 260 de asfalto; Rodillo neumático 80HP; Volqueta 10 m3 [200%]; Planta de asfalto 85 T/Cargadora frontal 170 autopropulsada [20%]; Distribuidor de asfalto [20%]; Rodillo liso. Acabadora pavim. D...
Hormigón estruc. clase A f'c 280 Kg./cm ²	53,46 horas	lun 24/09/07	sáb 29/09/07	Bomba de hormigón; Vibrador de hormigón de 8 HP; Herramientas 5% m.o. [116,28]; Maestro de obra; Albañil [200%]; Ay. Albañil [200%]; Peón [600%]; Op. Bomba lanz. Concreto; Ay. Maquinaria; Hormigón premezclado f'c=280Kg./cm2 [280,7 m3]; Madera encofrado[267,3]
Bordillos de hormigón (parterre)	220,61 horas	vie 07/09/07	sáb 29/09/07	Vibrador de hormigón de 8 HP; Herramientas 5% m.o. [424,68]; Peón [800%]; Albañil [200%]; Maestro de obra; Op. Equipo liviano; Hormigón premezclado f'c=210Kg./cm2[882,4 m3]; Madera encofrado [1.103,1]
Aceras de hormigón (f'c=175 Kg./cm ² E=10 cm)	915,54 horas	vie 07/09/07	lun 10/12/07	compactador manual; Herramientas 5% m.o. [2.106,84]; Regleta vibradora; Peón [600%]; Albañil [300%]; Ay. Albañil [200%]; Maestro de obra; Op. Equipo liviano [200%]; Hormigón premezclado f'c=175Kg./cm2 [1.213,4 m3]; Madera encofrado [1.103,1]

Tabla No. 67: Recursos de las Actividades del Cronograma del Proyecto Puente Esmeraldas

6.8 ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO

6.8.1 ROLES Y RESPONSABILIDADES

6.8.1.1 Patrocinador del Proyecto

Consta el Ministro de Transporte y Obras Públicas; su rol es aportar el capital, mediante asignaciones económicas necesarias para la construcción del complejo vial. Los patrocinadores fiscalizarán el avance de obras y calidad de los entregables, salvaguardando el capital invertido.

6.8.1.2 Jefe del Grupo de Trabajo

Es responsable de identificar los requisitos, establecer objetivos claros y posibles de realizar, equilibrar las demandas de calidad, alcance, tiempo y costos, recursos humanos y adquisiciones necesarias para la obra. Para esto, debe establecer planes de administración de proyecto que se adapten a las expectativas del patrocinador, el alcance de la obra y que facilite la ejecución de los diferentes involucrados.

Para el caso del Puente sobre el estuario del río Esmeraldas, la administración directa nos permitirá coordinar las actividades con ayuda de las entidades contratadas para el diseño e inspección y un equipo para la ejecución de la construcción; además, se contará con un equipo de dirección de proyectos: ingenieros, contador, diseñadores, residentes de obra para un mayor control del proyecto.

6.8.1.3 Equipo de Proyecto

El equipo de proyecto estará conformado por los colaboradores que realizan el trabajo de construcción: el Jefe de Grupo de Trabajo, Constructores y el Patrocinador. El equipo de proyectos se identifica en el organigrama.

6.8.1.4 Consultoría del Proyecto

Se identifica a este grupo como el asesor del diseño completo de la obra; de esta manera, el equipo de consultores contratados coordina entre sí para el adecuado seguimiento según los diseños respectivos.

6.8.1.5 Mano de obra propia y Sub-contratistas

Este grupo estará a cargo de la ejecución del proyecto y tendrá como responsabilidad realizar las actividades descritas en la EDT, clasificadas por tipo de obra, en un tiempo y costo acordado y mediante un contrato firmado previamente. Así mismo, estas entidades constructoras contarán como mínimo con un ingeniero y maestro de obras, 5 días por semana.

En la Tabla 68, consta la Matriz de Roles y Responsabilidades en la Administración del Proyecto Esmeraldas:

Actividad de EDT	Ejecuta – Participa – Coordina – Revisa – Autoriza				
	Patrocina- dor	Jefe de Grupo de Trabajo	Equipo de Adm. de Proyecto	Consul- tores	Constru- ctores
INICIO					
Definición Preliminar del Alcance	C	E	P		
Acta del Proyecto	C	P	P		
PLANIFICACIÓN					
Definición Actual del Alcance	C	R	E	P	P
Diseño de Planos	P	R	C	E	
Obtención de Permisos		R	C	E	
EDT		R	E	P	
Cronograma		R	E	P	
Definir Recursos		R	E	P	
Presupuesto		R	E	P	
Adquisición de Recursos		R	E	P	
Definir Comunicación		E	C		R
Imprevistos		R	E	P	P
Aseg. Satisfacción del Cliente		R	C	C	
Control de Cambios	C	R	C	P	
Lecciones Aprendidas		R	E		

EJECUCIÓN					
Administración de Contratos		R	E		
Actualización del Alcance		R	E		
Control de Ordenes de Cambio		E	C		
Aseg. Satisfac. de involucrados		E	C	C	C
CONTROL					
Aseg. Satisfacción del Cliente		E	C	C	
Revisión de la planificación		R	E		
Reporte de Avance		R	E		
Lecciones Aprendidas		R-C	E	P	P
CIERRE					
Verificación satisfacción del Cliente		E	C	C	C
Actas de Recepción	P	R	E	I	R
Cierre Contractual		E	C	I	P
Reporte Final		R	E	I	
Lecciones Aprendidas		R-C	E		
Administración de Garantías		R	E		
Cierre Administrativo		E	C		

Tabla No. 68: Matriz de Roles y Responsabilidades en la Administración del Proyecto Puente Esmeraldas

6.8.2 ORGANIGRAMA

A continuación, en la Figura 75, se muestra el Organigrama del Proyecto Esmeraldas:

ORGANIGRAMA GRUPO DE TRABAJO "ESMERALDAS"

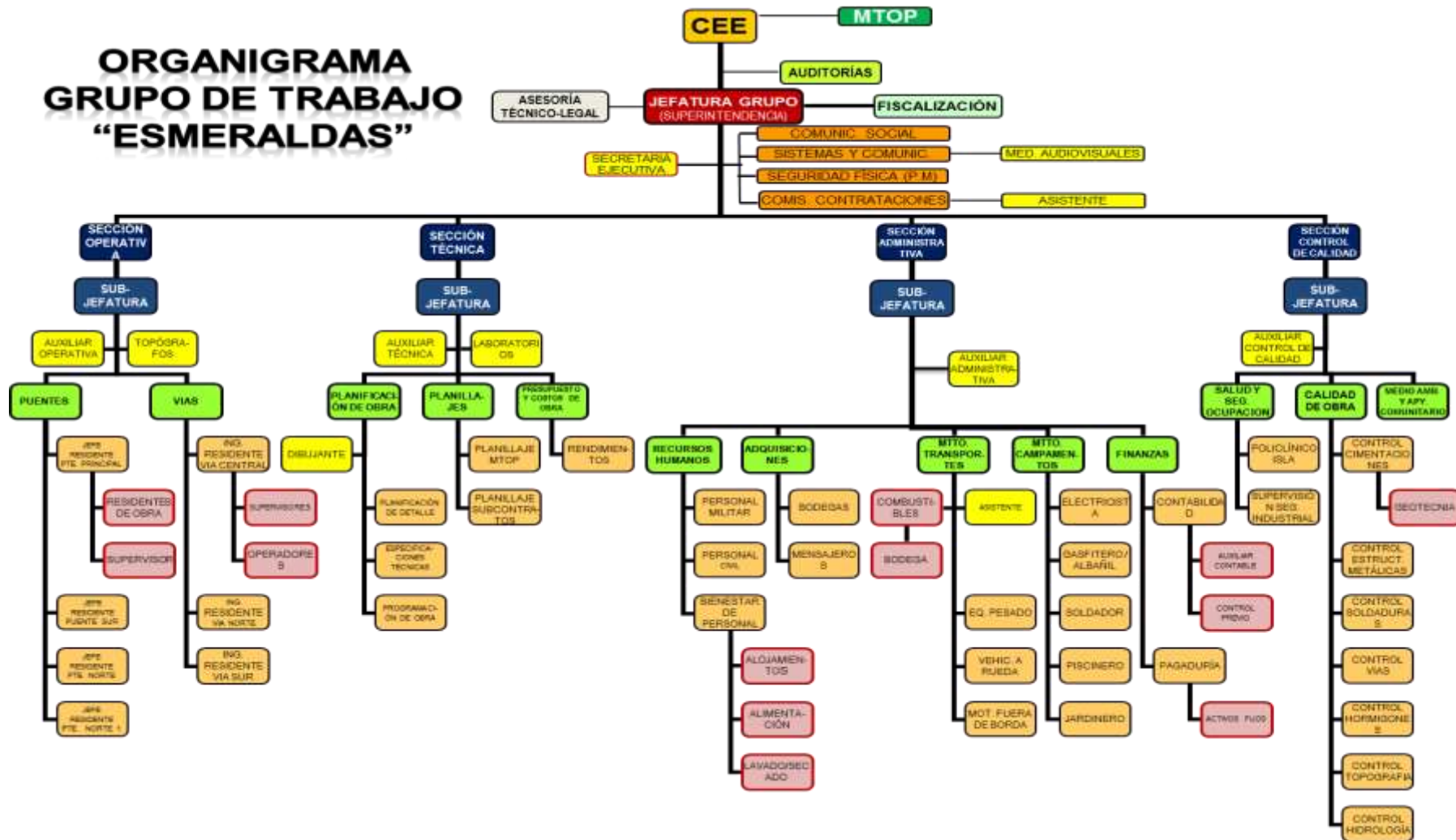


Figura No. 75: Organigrama del Proyecto Puente Esmeraldas

6.8.3 PROVISIÓN Y DISPONIBILIDAD DEL PERSONAL DEL PROYECTO

Los perfiles para la adquisición y disponibilidad del personal para el Proyecto Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas, constan en la Tabla 69:

Recurso	Cantidad	Perfil
Director de Proyecto	1	Experiencia en Administración de Proyectos
Asistente en Administración de Proyectos	1	Conocimiento en Administración de Proyectos
Equipo de proyecto		Experiencia en Administración de Proyectos y manejo de personal
Ingenieros civiles	12	Experiencia en Administración de Proyectos y manejo de personal.
Ingenieros mecánicos	4	
Ingenieros eléctricos	2	
Diseñador Industrial	1	
Diseñador Industrial	2	
Arquitecto	2	
Contador	2	
Economista	2	
Consultores	6	Especialistas en diferentes áreas según se requiera.
Constructoras	3	Experiencia en construcción, conocimiento en administración de proyectos.
Otros Contratistas		Experiencia comprobada en el área específica a subcontratar.

Tabla No. 69: Perfiles para Adquisición del Equipo de Proyecto

La disponibilidad del personal del Proyecto, consta en la Tabla 70:

PERSONAL EJECUTIVO/DIRECTIVO			
1	TCRN.	VILLARROEL PONCE PABLO ANIBAL	JEFE PROYECTO
2	MAYO.	MIRANDA IBARRA FRANCISCO ESTEBAN	JEFE RESIDENTE PUENTE SUR
3	MAYO.	ERAZO FIGUEROA FAUSTO EDMUNDO	JEFE OPERATIVO
4	CAPT.	VELÁSQUEZ AGUILAR LEONARDO XAVIER	JEFE RESIDENTE PUENTE NORTE
PERSONAL TÉCNICO			
1	S.P.	ALVARADO CASELLA RUTH EMPERATRIZ	PRESUPUESTO Y COSTOS DE OBRA
2	S.P.	ALVAREZ BARBERAN KARLA STEFANIA	AUX. SECC. TECNICA-OPERATIVA
3	S.P.	ANGULO HOLGUIN JOSE ANDRES	SUB-JEFE OPERATIVO
4	S.P.	ARAQUE CACHIGUANGO JUAN PABLO	DIBUJANTE TECNICO
5	S.P.	ATI GUAMAN FAUSTO ORLANDO	ESTRUCTURAS METALICAS
6	S.P.	CORDOVA RENZO	ING. CIVIL

Tabla No. 70: Corte de Nómina del Personal ejecutor del Proyecto Esmeraldas

6.9 MATRIZ DE COMUNICACIONES

En esta matriz se identificarán las necesidades de información de los involucrados y se determinará la forma adecuada de satisfacer dichas necesidades, como consta en la Tabla 71:

MATRIZ DE COMUNICACIÓN		Alcance del proyecto/ Solicitudes Cambio	Soporte Adm.: Avance de Obra, contratac., informes de rendim., minutas de reunión.	Datos actuales del proy.	Diseño e insp. /mod. de planos	Coordinación	Avance de obra/ necesidad de recursos	Avance de obra y requerimientos	Aceptación del proyecto	Permisos
Involucrados	Rol en el proyecto	Quincen.	Seman.	Diariam.	Quincen.	Diaria	Según Requerim	Sem. y requiera	Inicial y requiera	Inicial y requiera
MTOP	Cliente	Δ								
Cuerpo de Ingenieros	Jefe de Grupo de Trabajo			# @ Δ						
	Equipo de Adm. del Proyecto		# @ Δ							
	Consultores				# Δ ♦					
	Contratista							# @ Δ		
	Maestro de Obra						# @ Δ			
	Ing. Residente					# Δ ♦ @				
	Público usuario								Δ	

Simbología	
***	Genera información
#	Información impresa
@	Información e-mail.
Δ	Reuniones
♦	Planos

Tabla No. 71: Matriz de Comunicaciones del Proyecto Esmeraldas.

6.10 ADMINISTRAR LA SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL PROYECTO

Toda obra de construcción debe contar con un Plan de Salud y Seguridad que garanticen la integridad física y salud de los trabajadores, y de toda persona que tenga acceso a la obra. El plan de seguridad y salud deberá integrarse al proceso mismo de construcción. En la Figura 76 consta la Matriz de Salud y Seguridad del Proyecto Esmeraldas:

SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL. OHSAS 18 001 PARA EL PROYECTO PUENTES SOBRE EL ESTUARIO DEL RÍO ESMERALDAS																							
EVALUACIÓN DE RIESGOS																CONTROL DE RIESGOS							
TIPO DE RIESGO	RIESGOS DE ACCIDENTES			RIESGOS PSÍQUICOS			RIESGOS DE INCENDIO			RESULTADOS			RIESGOS QUÍMICOS						RESULTADOS		CONTROL OPERATIVO	REGISTRO LEGAL	
	MÉTODO FNE			MÉTODO DGS			MÉTODO NFPA			MÉTODO DGS			MÉTODO DGS			MÉTODO DGS			CONTROL OPERATIVO	REGISTRO LEGAL			
	Identidad (I)	Consecuencia (C)	Exposición (E)	Exposición (E)	Daños (D)	Menor atención (T)	Control (M)	Calentamiento (C-H)	Fluor (F)	Acididad (A)	Carga (C)	Presión (P)	Exposición (E)	Exposición (E)	Exposición (E)	Exposición (E)	Exposición (E)	Exposición (E)					Exposición (E)
RA	1	1	10	10																	Protector de pantalla	Título VI Decreto Ejecutivo 2303 - Beneficios de protección personal	
R	1	4	10	40			8000	200	250	0,71											Ran de protección contra incendios "FUGO"	Ley contra incendios	
	4	4	1	16																	Utilizar cinturón de seguridad	Ley de trabajo y transpote terrestre	
RA	1	4	5	20																	Utilización de equipos de protección personal anti eléctrico	Título VI Decreto Ejecutivo 2303 - Beneficios de protección personal	
R	1	10	1	10			8000	200	250	0,71											Saludación sobre laboral	Programa de salud ocupacional	
RA	1	10	5	50																	Uso de casco de seguridad y chaleco antiesplante	Título VI Decreto Ejecutivo 2303 - Beneficios de protección personal	
R	4	4	5	80			10884	210	15	33,56											Utilización de guantes de nitrilo, resacas	Procedimiento para manipulación de combustibles y lubricantes	
RA	1	1	10	10	50	50	1,01					51									Uso de protección auditiva: tapones de ruido	Título VI Decreto Ejecutivo 2303 - Beneficios de protección personal	
R	1	10	1	10			10884	210	15	33,56												Ran de protección contra incendios "FUGO". Ran de evaluación de personal "RADIACION"	Ley contra incendios
RA	4	10	5	200								51										Aplicación de regulaciones de tamaño, diseño y reducción de emisiones en un 80%	Ley de tránsito y transpote terrestre
RF	4	10	5	200			10884	210	15	33,56												Utilización de chaleco salvavidas: chaleco antiesplante	Título VI Decreto Ejecutivo 2303 - Beneficios de protección personal
RF	1	10	5	50			10884	210	15	33,56												Mantenimiento periódico de la estructura, utilización de cinturones de seguridad	
RA	1	10	2	20																		Uso de cinturón de seguridad	Ley de tránsito y transpote terrestre
RJ	4	4	2	32			10884	200	8	50,47												Dotación de extintor portátil	Ley de tránsito y transpote terrestre
RJ	1	10	1	10			10884	200	8	50,47												Utilización de extintores	Ley contra incendios
RA	1	10	2	20																		Velocidad máxima 20 Km/h	Declaración del comando
	4	4	5	80																		Uso de cinturón de seguridad	Ley de tránsito y transpote terrestre
R	1	10	1	10			10884	200	8	50,47												Dotación de extintor portátil: ran de evaluación contra incendios "FUGO"	Ley contra incendios
RD													1	4	3	4	40					Dotación de protección respiratoria	Título VI Decreto Ejecutivo 2303

Figura No. 76: Matriz de Salud y Seguridad Ocupacional del proyecto Puente Esmeraldas

6.11 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El proyecto “Construcción de Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas y Vías de Acceso”, en sus procesos de planificación, ejecución, operación y cierre, involucran las actividades que se indica en la Tabla 72:

Código	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
COMPLEMENTARIAS		
A1	Instalación y operación Campamentos	Disponibilidad de Campamentos para oficinas, bodegas, talleres y plantas de hormigón en los dos frentes de trabajo ubicados Tachina, Isla Luis Vargas Torres y otros.
A2	Cierre total o parcial de vías	Reorganización vial por el cierre total o parcial de vías en la ciudad de Esmeraldas, para que se pueda construir los puentes y las vías de acceso.
A3	Fuentes de materiales	Provisión de áridos (materiales) para la preparación de hormigón, rellenos, etc., desde las canteras o minas que estarán lo más cercanas posible al área del proyecto.
A4	Transporte de materiales	Transporte de materiales desde las fuentes hacia la obra y transporte de material de desalojo desde la obras hasta los sitios de disposición final.
A5	Disposición de materiales de desalojo	Es necesario que las autoridades municipales dispongan los sitios para estos materiales.
A6	Planta de Asfalto	Se consideró la instalación y operación de la planta de Asfalto.
CONSTRUCCIÓN		
B1	Preparación del terreno	Retiro d la vegetación y cortes necesarios
B2	Excavación	Excavaciones necesarias para construcción de la infraestructura y superestructura.
B3	Expropiaciones	Las expropiaciones mínimas y necesarias, que se han acordado con la población e instituciones directamente afectadas, con el aval de las alcaldías
B4	Construcción de Ejes Viales	Remoción de tierras, sub base, base
B5	Construcción de infraestructura	Construcción de infraestructura para los puentes
B6	Construcción superestructura	Construcción de superestructura los puentes
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
C1	Tráfico	Previsión de la cantidad de vehículos que circularán por el puente.
C2	Mantenimiento.	Mantenimiento preventivo y correctivo del puente en operación.
C3	Desmantelamiento	Levantamiento de campamentos y equipos

Tabla No. 72: Actividades del Proyecto Puente Esmeraldas

6.11.1 COMPONENTES AMBIENTALES

Los componentes ambientales que se debe considerar para los factores físicos, bióticos y socio culturales y que se utilizan para la evaluación de los impactos en cada actividad, se señalan en la Tabla 73:

MEDIO	No.	COMPONENTE AMBIENTAL
Aspectos Físicos		
Aire	1	Ruido
	2	Polvo
	3	Gases
Agua	4	Patrón de Drenaje
	5	Contaminación de Agua
Suelo	6	Erosión
Aspectos Bióticos		
	7	Cubierta Vegetal
	8	Polvo y Humos (afectación flora)
	9	Cambios Hábitat
	10	Molestias a Fauna
	11	Valor Nuevo Hábitat
Aspectos Socio Culturales		
	12	Viviendas y Propiedades
	13	Calidad de Vida
	14	Tiempos de Viaje
	15	Salud Pública / Ocupacional
	16	Paisajismo
	17	Mejora Infraestructura
	18	Empleo y mano de obra

Tabla No. 73: Componentes Ambientales del Puente Esmeraldas

6.11.2 MATRIZ DE CRIBADO AMBIENTAL

En base a la metodología se forma la Matriz de Cribado Ambiental (Tabla 74), que relaciona las actividades del proyecto con los factores ambientales considerados:

FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO PUENTE ESMERALDAS														
	COMPLEMENTARIAS					CONSTRUCCIÓN						OPERA-CIÓN			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3
FISICOS															
1. Ruido	X		X	X		X		X		X	X	X	X		
2. Polvo	X		X	X		X	X	X		X					
3. Gases de Combustión	X		X	X		X		X					X		
4. Patrón de Drenaje					X										
5. Contaminación de Agua	X							X			X	X			
6. Erosión			X				X	X							
BIOTICOS															
7. Cubierta Vegetal					X		X								
8. Polvo y Humos (afectación flora)			X			X		X							
9. Cambios en el Hábitat	X				X		X								
10. Molestias a la Fauna	X		X			X	X	X			X	X			
11. Valor del Nuevo Hábitat															
HUMANOS															
12. Viviendas y Propiedades									X						
13. Calidad de Vida									X				X		
14. Tiempos de Viaje		X											X	X	
15. Salud Pública / Ocupacional	X	X	X			X	X	X		X				X	X
16. Paisajismo	X		X		X										X
17. Mejora Infraestructura													X		
18. Mano de obra			X				X	X		X	X	X			

Tabla No. 74: Matriz de Cribado Ambiental del Puente Esmeraldas

La Tabla 75, contiene las calificaciones asignadas a cada uno de los impactos identificados mediante la relación causa–efecto, realizada en la tabla inmediata anterior. La observación de la Matriz nos indica todos los impactos generados por el proyecto (benéficos y adversos), así también si los impactos tienen medida de mitigación aplicable o no. La letra sea mayúscula o minúscula se puede apreciar fácilmente si el impacto es significativo o poco significativo.

Los impactos se medirán de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

IMPACTOS/MEDIDAS	
b	Impacto benéfico poco significativo
B	Impacto benéfico significativo
a	Impacto adverso poco significativo
A	Impacto adverso significativo
m	Medida potencial de prevención, mitig., comp. Impacto tipo "a"
M	Medida potencial de prevención mitig., comp. Impacto tipo "A"

Tabla No. 75: Impactos/Medidas de Calificación de la Matriz de Cribado Ambiental

La calificación de la Matriz de Cribado Ambiental del Proyecto, consta en la Tabla 76:

FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO														
	COMPLEMENTARIAS						CONSTRUCCION OBRA						OPERACIÓN		
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3
FISICOS															
1. Ruido	m		M	m		M		m		m	m	m	b		
2. Polvo	m		M	m		M	M	m		m					
3. Gases de Combustión	m		M	m		M		m					b		
4. Patrón de Drenaje					M										
5. Contaminación de Agua	m							m			m	m			
6. Erosión			M				A	M							
BIOTICOS															
7. Cubierta Vegetal					m		A								
8. Polvo y Humos (afectación flora)			A			A		m							
9. Cambios en el Hábitat	m				m		A								
10. Molestias a la Fauna	m		A			A	A	a			m	m			
11. Valor del Nuevo Hábitat															
HUMANOS															
12. Viviendas y Propiedades									M						
13. Calidad de Vida									M				b		
14. Tiempos de Viaje		a											B	M	
15. Salud Pública / Ocupacional	m	M	M			M	M	m		m				M	M
16. Paisajismo	m		M		m										M
17. Infraestructura													B		
18. Mano de obra			B				B	b		b	b	b			

Tabla No. 76: Matriz de Cribado Ambiental Calificada

6.12 VERIFICAR EL CONTROL DEL ALCANCE

Control del Alcance	Proceso, Demora, Completada, Revisión, Autorizada			
Actividades de Implementación Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas	Fecha de Inicio	Estado	Justificación	Fecha de Conclusión
Ejecución Puente Principal				
Pilotaje	JUL-2007	C		JUL-2008
Hormigonado pilotes	ENE-2008	C		ENE-2009
Pilas	MAY-2008	C		ABR-2009
Vigas metálicas	NOV-2008	C		AGO-2009
Montaje vigas metálicas	ENE-2009	C		JUN-2009
Hormigonado tablero	JUL-2009	C		DIC-2009
Ejecución Vía Central				
Replanteo	JUL-2007	C		SEP-2007
Excavación a nivel de subrasante	OCT-2007	C		MAY-2008
Corte y relleno de la vía	JUN-2008	C		NOV-2008
Conformación de capa de mejoramiento	DIC-2008	C		ABR-2009
Conformación de capa de sub-base.	MAY-2009	C		SEP-2009
Conformación de capa de base.	OCT-2009	C		DIC-2009
Asfaltado de vía.	DIC-2009	C		MAY-2010
Ejecución Campamento Base				
Cimientos	JUL-2007	C		SEP-2007
Estructura metálica	AGO-2007	C		OCT-2007
Cubierta	SEP-2007	C		DIC-2007
Sistema eléctrico	ENE-2008	C		FEB-2008
Hormigón	ENE-2008	C		FEB-2008
Cambios				
Cambio # 1 (REDISEÑO DEL PROYECTO)	NOV-2007	C	Diseños originales inejecutables por indemnizaciones y afectación ambiental	AGO-2008
Cambio # 2 (AMPLIACIÓN DE PLAZO)	FEB-2009	C	Por condiciones meteorológicas.	MAY-2009
Cambio # 3 (CONTRATO COMPLEMENTARIO)	DIC-2009	C	Por aumento de volúmenes de obra.	ENE-2010

Tabla No. 77: Control del Alcance del Proyecto Puente sobre el río Esmeraldas.

6.13 CONTROL DEL CRONOGRAMA (CURVA “S”) DEL PROYECTO

El control del cronograma del Proyecto Puentes sobre el Estuario del Río Esmeraldas, se realiza mediante la comparación de la cantidad de materiales previstos para el proyecto y la cantidad de material colocado en obra. Esta comparación, proporciona un Informe porcentual del avance de la obra.

Igualmente, se realiza la comparación del presupuesto actualizado establecido contra los gastos generados, mediante curva “S”. Para la elaboración del informe se presenta la curva “S” planificada contra la curva “S” real, con el fin de observar gráficamente las desviaciones del presupuesto real contra el planificado, como consta en la Figura 77.

Para un Informe de Avance de Obra en un corte de fecha específica, se hace una investigación de campo donde se detalla el estado de avance de las actividades, inicio de la actividad, porcentaje de avance, fecha esperada de finalización, cantidad de personal y/o maquinaria. De esta manera se obtiene, aparte del avance real del proyecto, rendimientos adicionales de recursos para el proyecto, los cuales quedan documentados para el Cuerpo de Ingenieros.

Mediante la misma curva “S”, es necesario comparar el Valor Planeado (VA) contra el Valor Ganado (VG), obteniendo el desempeño del trabajo en el proyecto a través de las desviaciones del cronograma. Este indicador, se complementa con la variación del tiempo (VT) y el índice del desempeño del tiempo (IDT), obteniendo la fecha de conclusión de la obra.

En aplicación, la curva “S” del Proyecto Puentes sobre el Estuario del río Esmeraldas, es:

GRUPO DE TRABAJO "ESMERALDAS" CURVA DE RENDIMIENTO 31-ENE-2009

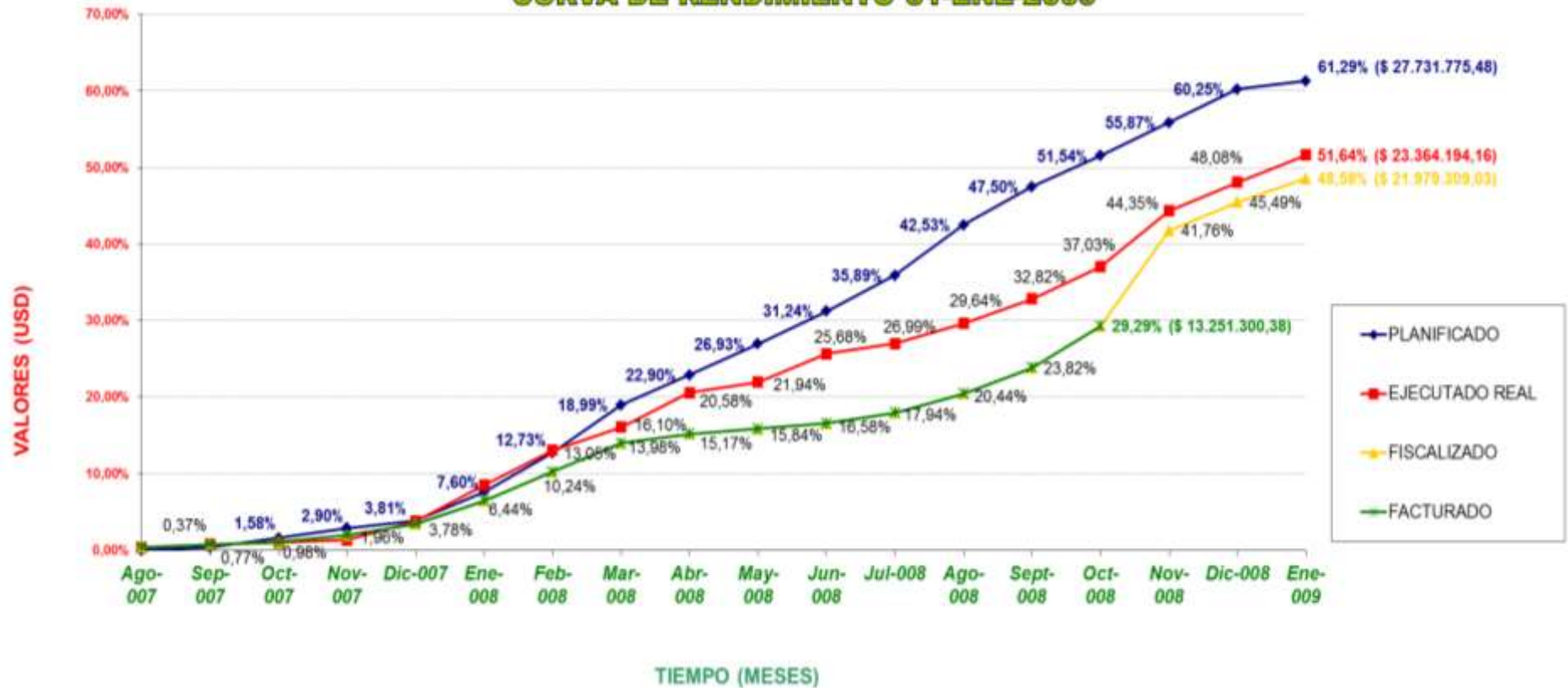


Figura No. 77: Curva "S" de Rendimiento del Proyecto Puente Esmeraldas

6.14 ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO PUENTE ESMERALDAS

Incluye los procesos para gestionar los recursos financieros, actualizando y analizando los respectivos estados financieros, como consta en las Tablas 78 (Presupuesto) y 79 (Flujo de Caja), que corresponden al Proyecto Esmeraldas del CEE:



CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO
PUENTE SOBRE EL ESTUARIO DEL RIO ESMERALDAS Y VÍAS DE ACCESO
PRESUPUESTO ENERO A DICIEMBRE DE 2010

COD.	PARTIDA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMB.	TOTAL
6	GASTOS PRODUCCIÓN	3.674.175	2.470.202	923.061	153.680	50.155	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	7.313.342
61.	GASTOS EN PERSONAL	164.703	164.703	164.703	109.343	24.718	4.402	4.402	4.402	4.402	4.402	4.402	4.402	658.989
61.02	REMUNERACIONES COMPLEMENTARIAS	42.938	42.938	42.938	39.018	3.748	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	1.122	179.434
61.02.03	DECIMOTERCER SUELDO	7.840	7.840	7.840	3.920	1.568	250	250	250	250	250	250	250	30.758
61.02.04	DECIMOCUARTO SUELDO	35.097	35.097	35.098	35.098	2.180	872	872	872	872	872	872	872	148.676
61.05	REMUNERACIONES TEMPORALES	112.968	112.968	112.968	65.926	19.211	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	445.043
61.05.10	SERVICIOS PERSONALES POR CONTRATO	94.082	94.082	94.082	47.041	18.816	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	369.106
61.06	APORTES PATRONALES SEGURIDAD SOCIAL	8.796	8.796	8.796	4.398	1.759	280	280	280	280	280	280	280	34.511
61.06.01	APORTE PATRONAL	8.796	8.796	8.796	4.398	1.759	280	280	280	280	280	280	280	34.511
63.	BIENES Y SEVICIOS DE PRODUCCIÓN	3.419.301	2.240.647	731.480	44.337	25.437	1.606	1.606	1.606	1.606	1.606	1.606	1.606	6.472.454
63.01	SERVICIOS BASICOS	8.600	8.600	8.600	8.600	6.100	600	600	600	600	600	600	600	44.700

63.01.01	AGUA POTABLE	500	500	500	500	500	150	150	150	150	150	150	150	3.550
63.01.04	ENERGIA ELECTRICA	6.500	6.500	6.500	6.500	4.000	200	200	200	200	200	200	200	31.400
63.01.05	TELECOMUNICAC.	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	200	200	200	200	200	200	200	8.900
63.01.06	SERVICIO DE CORREO	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	850
63.02	SERVICIOS GENERALES	5.800	5.800	5.800	5.800	2.300	557	557	557	557	557	557	557	29.399
63.02.02	FLETES Y MANIOBRAS	3.000	3.000	3.000	3.000	1.500	50	50	50	50	50	50	50	13.850
63.02.04	IMPRESIÓN Y REPRODUCCION	300	300	300	300	300	50	50	50	50	50	50	50	1.850
63.02.99	OTROS SERVICIOS	500	500	500	500	500	457	457	457	457	457	457	457	5.699
63.03	TRASLADOS VIATIC. Y SUBSISTENCIAS	2.887	2.887	2.887	2.887	1.987	-	-	-	-	-	-	-	13.537
63.03.01	PASAJES AL INTERIOR	1.800	1.800	1.800	1.800	900	-	-	-	-	-	-	-	8.100
63.03.03	VIATICOS Y SUBSISTENCIAS EN EL INTERIOR	1.087	1.087	1.087	1.087	1.087	-	-	-	-	-	-	-	5.437
63.04	INSTALACION MANT. Y REPARACION	1.782.735	1.146.670	78.833	11.000	2.000	50	50	50	50	50	50	50	3.021.589
63.04.04	MAQUINARIA Y EQUIPOS	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	-	-	-	-	-	-	-	41.000
63.04.05	VEHICULOS	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5.350
63.04.99	OTROS MANTENIMIENTOS	1.771.735	1.135.670	67.833	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.975.239
63.05	ARRENDAMIENTOS	301.500	101.500	101.500	1.500	1.500	-	-	-	-	-	-	-	507.500

	DE BIENES													
63.05.04	MAQUINARIA Y EQUIPOS	300.000	100.000	100.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500.000
63.05.05	VEHICULOS	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	-	-	-	-	-	-	-	7.500,00
63.08	BIENES DE USO Y CONSUMO PRODUCCIÓN	1.297.778	955.189	513.859	9.550	7.550	399	399	399	399	399	399	399	2.786.727
63.08.01	ALIMENTOS Y BEBIDAS	20.000	20.000	20.000	1.000	1.000	100	100	100	100	100	100	100	62.700
63.08.11	MATERIALES DE CONSTRUCCION	1.202.274	864.685	358.355	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.425.316
63.08.13	REPUESTOS Y ACCESORIOS	25.000	25.000	75.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125.000
63.08.99	OTROS (SUBCONTRATISTAS)	5.000	5.000	15.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.000
67.	GASTOS FINANCIEROS	90.170	64.851	26.876	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181.898
67.01	IMPUESTOS TASAS Y CONTRIBUCIONES	90.170	64.851	26.876	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181.898
67.01.04	CONTRIBUCIONES ESPEC. Y MEJORA	90.170	64.851	26.876	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181.898
	TOTAL EGRESOS	3.674.175	2.470.202	923.061	153.680	50.155	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009,48	6.009,48	7.313.342
14.03.99	PLANILLAS DE AVANCE DE OBRA	4.057.677	2.918.315	989.234	170.060	50.155	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	8.227.510
	INGRESOS MENOS GASTOS	383.501	448.112	66.173	16.379	-	-	-	-	-	-	-	-	914.167

Tabla No. 78: Presupuesto GTE Enero a Diciembre de 2010.



CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO
PUENTES SOBRE EL ESTUARIO DEL RIO ESMERALDAS Y VÍAS DE ACCESO
FLUJO DE CAJA DE ENERO A DICIEMBRE DE 2010

DETALLE	CTA. X PAGAR 31-DIC- 2009	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMB.	TOTAL
PLANILLAS DE AVANCE DE OBRA	-	6.819.756	5.680.393	3.951.313	570.060	50.155	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	17.113.746
AMORTIZACION 40% ANTICIPO	-	2.727.902	2.272.157	1.580.525	228.024	20.062	-	-	-	-	-	-	-	6.828.672
LIQUIDO A COBRAR	-	4.091.853	3.408.236	2.370.788	342.036	30.093	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	6.009	10.285.074
LIQUIDO A PAGAR	756.178	1.214.629	1.892.875	1.785.625	1.233.165	703.355	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	4.451	7.616.990
FLUJO DE CAJA	756.178	2.877.224	1.515.360	585.162	-891.128	-673.261	1.558	1.558	1.558	1.558	1.558	1.558	1.558	2.668.084

Tabla No. 79: Flujo de Caja del Proyecto Esmeraldas

6.15 PROCESO DE LECCIONES APRENDIDAS

El equipo de dirección de proyectos tendrá la tarea de archivar lecciones aprendidas cada semana, para actualizar los activos del Proyecto. El equipo de dirección de proyecto deberá mantener un archivo de documentos, tales como:

- Documentos recibidos
- Documentos enviados
- Permisos obtenidos
- Ofertas o cotizaciones de proveedores.
- Minutas de reuniones.
- Solicitudes de cambio en general
- Informes
- Tablas de pago
- Plan de administración actualizado y mención resumida de los cambios actualizados
- Fotografías de avance de las obras

En esta área, las **Lecciones Aprendidas** del Proyecto Puentes sobre el estuario del río Esmeraldas, en el área técnica, son:

- a. Por diversos problemas de orden ambiental, sanitario y técnico, el estudio original se tornó inejecutable. El Canal de encauzamiento y el trazado geométrico de los ramales afectaban gravemente a la población asentada en el margen izquierdo del río Esmeraldas; ante estos inconvenientes, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, presentó un rediseño al proyecto original.
- b. El Cuerpo de Ingenieros del Ejército mediante oficio No. 070873-CEE-7 del 21 de noviembre de 2007, presentó al MTOP-Q la nueva alternativa de diseño del Proyecto, cuyo trazado geométrico desplaza al eje vial Norte - Sur, 400 m. al Este, sobre la isla Vargas Torres;

conjuntamente, con las obras adicionales, fueron aprobadas por el MTOP, el 17 de abril de 2008.

- c. El nuevo diseño disminuye volúmenes de obra por un monto de \$ 12'319.626,32 USD., suprime rubros por \$ 1'966.392,50 USD., incrementa volúmenes de obra por \$ 23'871.547,31 USD y se crean nuevos rubros por \$ 11'913.225,21 USD.
- d. Para cuando se firmó el Contrato Complementario (22-ABR-2009), se tuvo prácticamente resuelto el pago de indemnizaciones en el ramal central, cubriendo el 95,52%; NO así, en el ramal sur (El Cabezón), en donde se tenía cubierto el 61,82% y en el ramal norte (La Marina), donde apenas se había atendido el 12,70% de las indemnizaciones.
- e. Con memorando No. SIT-2009-524-ME de fecha 27 de Julio de 2009, el Subsecretario de la Infraestructura del Transporte, informa al Viceministro de la Infraestructura del Transporte, respecto al retraso de las indemnizaciones del Proyecto.
- f. Por requerimiento de la Fiscalización y conocimiento del MTOP-E, el CEE decidió realizar la optimización de este Intercambiador, cuya finalidad principal es dar mayor funcionalidad y fluidez al tráfico de este sector.
- g. La ejecución dentro del cronograma vigente, considera que los trabajos se realizarán en condiciones ideales, es decir trabajando al 100 % en los diferentes sectores del Intercambiador; sin embargo, la realidad es diferente, por cuanto los 30.000 vehículos/día que circulan en este sector, imposibilitan el rendimiento del trabajo.
- h. En el mismo cronograma, se establece que se debe ingresar a trabajar desde el mes de mayo del 2009 con preliminares; mientras

que, la fecha real de inicio de trabajos fue 120 días más tarde (agosto de 2009), provocados por las indemnizaciones tardías.

- i. Las diferentes entidades que proporcionan servicios básicos (CNT, AGUA POTABLE, EMPRESA ELÉCTRICA, etc.), tienen que participar en la planificación y ejecución de sus respectivas reconexiones.
- j. En la Vía Norte, también está atrasado el trabajo por las indemnizaciones, especialmente El Arenal y Ciudadela Naval, han aparecido instalaciones de servicios básicos (agua potable, alcantarillado, teléfono), que no constan en ningún plano y tampoco están presupuestado.
- k. Mediante Oficio No. 129-DTA-ESM de fecha 07 de mayo de 2008 y Oficio No. 244-DRE-MA de fecha 05 de noviembre de 2008, remitidos por el Ministerio del Ambiente Distrito Esmeraldas, paralizaron al Proyecto por ciento ochenta (180) días.
- l. El tiempo empleado por el MTOP en la revisión y aprobación del nuevo diseño del puente y para la suscripción del contrato complementario, desde noviembre del 2008 hasta el 22 de abril de 2009, transcurrieron los seis meses de ampliación de plazo.
- m. De los reportes de las distintas entidades meteorológicas, se concluye que la época lluviosa (fenómeno de El Niño), afectará a la zona costera del Ecuador y se presentará con mayor intensidad a partir del mes de enero de 2010.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- a. En la actualidad el reto principal de la Administración de Proyectos es la globalización, que provoca que la administración de proyectos se expanda hacia entornos internacionales.
- b. La Administración de Proyectos moderna, se enfrenta a la exigencia de obtener resultados cada vez más rápidos, con alta calidad, manteniendo un buen ambiente en el equipo de proyecto, adaptado a las organizaciones planas y a las continuas reorganizaciones y fusiones.
- c. La Administración de Proyectos será una competencia requerida en todas las organizaciones, se requerirá administradores de proyectos certificados internacionalmente.
- d. La Administración de Proyectos desarrollará y utilizará herramientas como el PMBOK; previéndose, un futuro prometedor donde la innovación jugará un papel decisivo, llevando los proyectos al éxito y a las organizaciones a la excelencia.
- e. La Guía del PMBOK[®] es un marco y un estándar, orientada a hacer cumplir procesos, indica el conocimiento necesario para manejar el ciclo vital de cualquier proyecto a través de sus procesos, definiéndose los insumos, herramientas, técnicas y reportes necesarios (entregables).

- f. Las buenas prácticas de la Administración de Proyectos, permitirá estandarizar la ejecución de obras, además de mantener una línea definida de trabajo, manteniendo un sistema de mejora continua.
- g. El propósito de esta investigación, es proporcionar las herramientas y buenas prácticas de administración en los proyectos del Cuerpo de Ingenieros, permitiendo crear una oportunidad que garantice el éxito en la ejecución de las obras.
- h. La metodología propuesta, está constantemente en proceso de evaluación y mejora continua, de forma tal que puede acoplarse perfectamente al diario vivir de un grupo de trabajo del CEE.
- i. Para los proyectos del Cuerpo de Ingenieros, el PMBOK® ayuda a integrar el equipo de trabajo dejando atrás el esquema de trabajo secuencial por una especialidad técnica.
- j. De requerirse hacer alguna consulta posterior al cierre de un proyecto, el documentar las obras de una forma estándar, reduce los costos asociados al proyecto y a la misma organización. Una buena información histórica, es más precisa que cualquier modelo.
- k. Los principales productos entregables de un proyecto, son:
- EDT (WBS) del proyecto.
 - Diagrama de red del proyecto.
 - Cronograma del proyecto.
 - Diagrama de hitos.
 - Curva “S” de costos.
 - Flujo de caja estimado.
- l. El administrador marca el éxito o fracaso de un proyecto; para ejecutar una buena obra, no basta con ser un buen técnico, hay que

conocer, planificar y controlar los procesos y recursos asignados a un proyecto. Conocer el PMBOK® no sirve, hay que llevarlo a la práctica gradualmente.

- m. La administración del alcance, permitirá definir con claridad y sin ambigüedad el trabajo que hay que realizar en el proyecto: los entregables principales, objetivos del proyecto, hitos, supuestos, riesgos, requerimientos de recursos, proyectos relacionados, criterios de aceptación, restricciones, firmas de autorización y el análisis financiero.
- n. Para un proyecto de construcciones, se debe aplicar la Extensión de la Construcción del PMBOK®: elaborar el plan de Seguridad Ocupacional, de Impacto Ambiental, de Financiamiento y de Reclamaciones.
- o. La prevención de riesgos laborales deben ser considerados desde la concepción misma del proyecto, tradicionalmente han sido exclusivos de la fase de ejecución de una obra.
- p. A pesar de depender de los usos y costumbres de tipo legal propios del país, la aplicación de las normas de impacto ambiental, tiene que adaptarse a las regulaciones mundiales de protección ambiental.
- q. Las fuentes de financiamiento de los proyectos del CEE, generalmente están consignadas en los presupuestos generales de las entidades a las cuales se presta los servicios.
- r. El proceso de reclamaciones, no consta en la planificación del CEE, debiendo actualizarse, considerando que en la ejecución de todos los proyectos, siempre existirá pobladores o terceros afectados por la implantación de una obra civil.

6.2 RECOMENDACIONES

- a. Implementar en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, la metodología PMBOK® que se propone en este trabajo de investigación, a fin de establecer importantes aspectos de mejora a los actuales procedimientos de administración de proyectos del CEE.
- b. Para la aplicación del presente trabajo, es de suma importancia contar con las herramientas tecnológicas actualizadas y el personal previa y debidamente capacitado y en conocimiento de los beneficios que conlleva para la organización.
- c. Sería muy adecuado aplicar la metodología PMBOK®, de manera paralela al Sistema Integrado de Gestión que ya ejecuta el CEE.
- d. Esta metodología no incluye solamente a los grupos de trabajo (proyectos en ejecución); simultáneamente, es importante adiestrar a todos los funcionarios de la Matriz del CEE, de manera de crear una cultura institucional integral.
- e. La planificación de seguridad ocupacional, debe iniciarse desde la concepción misma de un proyecto y debe ser la base del plan de seguridad y salud que deben aplicar los sub-contratistas.
- f. La elaboración del estudio de salud y seguridad ocupacional, con su respectivo presupuesto, deben constar como capítulo adicional al presupuesto general de obra.
- g. Definitivamente, el PMBOK® facilitará la estrategia de implementación propuesta, se propone ejecutar un plan piloto para iniciar el proceso y la futura apertura de una Oficina de Dirección de Proyectos (PMO) en el Cuerpo de Ingenieros del Ejército Ecuatoriano.

BIBLIOGRAFÍA

- A GUIDE TO THE PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE. Project Management Institute, 4th Edition, 2008.
- CASSINI, R. (2008). Definición de modelo de gestión - Qué es, Significado y Concepto. Documento en línea de modelo de gestión. España. Disponible en: <http://www.google.co.ve/search/definicion+de+modelo+de+gestion.pdf>
- CONSTRUCTION EXTENSION to the PMBOK® Guide Third Edition (PMI). ISBN: 978-1-930699-52-6. 2007.
- CHAIN, Nassir Sapag. CHAIN, Reinaldo Sapag. Preparación y Evaluación de Proyectos. 4ta. Edición. ISBN: 956-278-088-0. 2000.
- Garita Espinoza, Olinyer Ernesto. PLAN DE GESTION DE PROYECTO PARA LA CONSTRUCCION DEL OFICENTRO DE LA IGLESIA MISION CARISMATICA INTERNACIONAL SAN JOSE, COSTA RICA, UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL (UCI) COSTA RICA, PFG, 2010.
- GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®) PMI. Cuarta Edición. ISBN: 978-1-933890-72-2. 2008.
- GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. (GUÍA DEL PMBOK®). Tercera Edición. Newton Square, Penssylvania, E.U.A. 2004.
- HAZLER, T. (2007). Guía de Conocimientos de la Administración de Proyectos (PMI). Documento en línea de Willy Dev. España. Disponible en: http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/descargas/willydev_pmbok.
- HERNANDEZ, SEVILLA y HOSBERT (2007). Estudio de las Muestras; “esencialmente un subgrupo de la población”. España: Editorial Versache. Ejemplar X.
- JIMÉNEZ, RUBEN (2007). Diseño de modelo de gestión para el control de los recursos empleados en el proyecto de fabricación de los intercambiadores de calor de la empresa SIDETUR, C.A, Universidad de Oriente. Puerto Ordaz. Venezuela.
- Martínez V, Roxana C. FORMULACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN (PEP) DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO DEL CENTRO COMERCIAL VALLE ARRIBA MARKET CENTER, UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO, VENEZUELA, 2010.

- McCARTHY, J.F. Construction Project Management. A Managerial Approach. ISBN-13: 978-0-9799969-1-7. Pareto Publishing. Library of Congress Control Number 2010936324. 2010.
- Méndez Ruiz, Rebeca. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA ARTECO S.A., UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL (UCI) COSTA RICA, PFG, 2010.
- Morales, Mauricio F., Diplomado en Gerencia de Proyectos Sobre la Base Metodológica del PMBOK®, 2001 – 2009, U-Mynd Ltda.
- Sequeira Chacón, Wilder. METODOLOGÍA PARA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS, DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE LA COMPAÑÍA AUTOMATIZACIÓN AVANZADA, UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL (UCI) COSTA RICA, PFG, 2010.

Direcciones electrónicas

<http://pmbook.ce.cmu.edu/>
<http://www.tenstep.com.ec>
<http://www.projectcharter.com/>
<http://www.liderdeproyecto.com/>
<http://www.ProjectManagementDocs.com>
<http://www.ugi.espe.edu.ec>
<http://www.pmes.com.pe>
<http://www.esden.es>
<http://pmiecuador.org/pmi/>
<http://www.pmi.org>
<http://scholar.google.com/>
<http://citeseer.ist.psu.edu/>
<http://www.sciencedirect.com/>
<http://www.arxiv.org/>
<http://ieeexplore.ieee.org/>
<http://www.pdfchm.net/>
<http://www.santoscmi.com/>

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ACWP	Actual Cost of Work Performed (Costo Real de Trabajo Realizado)
ADM	Arrow Diagram Method (Método de Diagramación con Flechas)
AOA	Activity-On-Arrow (Actividad Sobre La Flecha)
AON	Activity-On-Node (Actividad Sobre Nodo)
AS	Actual Start date (Fecha Real de Comienzo)
BAC	Budget at Completion (Presupuesto al Terminar)
BCWP	Budgeted Cost of Work Performed (Costo Presupuestado de Trabajo Realizado)
CEE	Cuerpo de Ingenieros del Ejército Ecuatoriano.
CCB	Change Control Board (Comité de Control de Cambios)
CPFF	Cost Plus Fixed Fee (Costo más Honorarios Fijos)
CPIF	Cost Plus Incentive Fee (Costo más Honorarios de Incentivo)
CPI	Cost Performance index (Índice de Desempeño de Costos)
CPM	Critical Path Method (Método de la Ruta Crítica)
CV	Cost Variance (Varianza de Costos)
DD	Data Date (Fecha de Corte)
EAC	Estimate At Completion (Estimado al Terminar)
EDT	Estructura Desglosada de Trabajo.
EF	Early Finish date (fecha de Terminación Temprana)
ES	Early Start date (fecha de Comienzo Temprana)
ETC	Estimated To Complete (Estimado al Terminar)
EV	Earned Value (Valor Ganado u Obtenido)
FF	Free Float or Finish-to-Finish (Flotación Libre o Fin-a-Fin)
FFP	Firm Fixed Price (Precio Fijo Firme)
FS	Finish-to-Start (Comienzo–a-Fin)
GTE	Grupo de Trabajo Esmeraldas
LF	Late Finish date (fecha de Terminación Tardía)
LOE	Level Of Effort (Nivel de Esfuerzo)
LS	Late Start date (fecha de Comienzo Tardía)
MPM	Modern Project Management (Administración de Proyectos Moderna)
OBS	Organization (al) Breakdown Structure (Estructura de Desglose Organizacional)
PC	Percent Complete (Porcentaje Terminado)
PDM	Precedence Diagramming Method (Método de Diagramación de Precedencias)
PERT	Program Evaluation and Review Technique (Técnica de Revisión y Evaluación de Programas)
PF	Planned Finish date (fecha Planeada de Terminación)
PM	Project Management or Project Manager (Administración o Administrador de Proyectos)
PMI	Project Management Institute.
PMBOK	Project Management Body of Knowledge (Cuerpo de Conocimientos de la Administración de Proyectos)
PMP	Project Management Professional (Profesional de la Administración de Proyectos)
PS	Planned Start date (fecha Planeada de Comienzo)
QA	Quality Assurance (Asegurar la Calidad)
QC	Quality Control (Control de la Calidad)
RAM	Responsibility Assignment Matrix (Matriz de Responsabilidad)
RDU	Remaining Duration (Duración Remanente)

RFP	Request For Proposal (Petición de Propuesta)
RFQ	Request For Quotation (Petición de Presupuesto)
SF	Scheduled Finish date or Start-to-Finish (fecha Programada de Terminación o Comienzo-a-Fin)
SOW	Statement Of Work (Declaración de Trabajo)
SPI	Scheduled Performance Index (Índice de Desempeño Programado)
SS	Scheduled Start date or Start-to-Start (fecha Programada de Comienzo o Comienzo-a-Comienzo)
SV	Schedule Variance (Varianza de Programación)
TC	Target completion date (fecha de Terminación de la Meta)
TF	Total Float or Target Finish date (Flotación Total o fecha de Terminación de la Meta)
TS	Target Start date (fecha de Comienzo de la Meta)
TQM	Total Quality Management (Administración de Calidad Total)
WBS	Work Breakdown Structure (Estructura de Desglose de Trabajo)