



**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**“DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRADO PARA EL  
MONITOREO Y CONTROL EN LA FORMULACIÓN DE  
PROYECTOS DE EDIFICACIONES – ECOVIDA  
GRUPO INMOBILIARIO S.A.C. - JULIACA”**

**PRESENTADA POR EL BACHILLER:**

**HENRY FRANK CHILA CHOQUE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**JULIACA – PERÚ**

**DICIEMBRE, 2017**

## **DEDICATORIA**

*A mis queridos padres Carmen Rosa y Manuel, no me equivoco si digo que son los mejores padres del mundo, gracias por todo su esfuerzo, su apoyo y la confianza que depositaron en mí, este es un logro que quiero compartir con ustedes. Gracias por ser mis padres y por creer en mí. Quiero que sepan que ocupan un lugar muy especial dentro de mi corazón. Los quiero mucho.*

*A toda mi familia, en especial a mi tía Filomena, a mi tío Hugo a mis primos Edwin, Nataly, Luis y Miguel Ángel quienes son la alegría de mi vida. A mis abuelos Aleja, Juan, Berta y Daniel.*

**H. Frank**

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a **Dios** por haberme dado la sabiduría, el entendimiento y la fortaleza para poder llegar al final de mi carrera, por no haber dejado que me rindiera en ningún momento e iluminarme para salir adelante.

Un agradecimiento muy especial a mis padres **Manuel** y **Carmen Rosa** por darme la oportunidad de llegar hasta donde estoy. A todos mis amigos por su compañía y los buenos momentos que pasamos juntos.

**H. Frank**

Al **Ing. Ubaldo Puño Quispe** por su valioso tiempo prestado en el asesoramiento de la tesis y al **Ing. Wilhem Limachi Viamonte** por su valioso tiempo prestado en la dirección de la tesis. De manera especial al Director de Estudios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil **Ing. Gilmer Salas Madera**, agradeciendo su paciencia y capacidad de guiarme durante todo el proceso de control del trabajo de investigación. A mis jurados de Tesis Ing. Hugo Ccama Condori y al Ing. Alfredo Ponce Flores.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
SUMMARY .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	xv

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION.....	3
1.2.1. ESPACIAL.....	3
1.2.2. TEMPORAL .....	3
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION .....	4
1.3.1. PROBLEMA GENERAL .....	4
1.3.2. PROBLEMA ESPECIFICO .....	4
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION.....	5
1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	5
1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.....	5
1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACION .....	5
1.6.1. VARIABLES INDEPENDIENTE.....	5
1.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE .....	5
1.6.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	6
1.7. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	6
1.7.1. TIPO DE INVESTIGACION .....	6
1.7.2. NIVEL DE INVESTIGACION .....	6
1.7.3. METODO DE INVESTIGACION.....	7

1.7.4.	DISEÑO DE INVESTIGACION.....	7
1.8.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION.....	7
1.8.1.	POBLACIÓN.....	7
1.8.2.	MUESTRA.....	8
1.9.	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.....	9
1.9.1.	JUSTIFICACIÓN.....	9
1.9.2.	IMPORTANCIA.....	10
1.10.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	11
1.10.1.	TECNICAS.....	11
1.10.1.1.	TRATAMIENTO DE DATOS.....	11
1.10.1.2.	ANÁLISIS DE DATOS.....	11
1.10.2.	INSTRUMENTOS.....	11
1.10.2.1.	HARDWARE.....	11
1.10.2.2.	SOFTWARE.....	12
1.10.2.3.	SERVICIOS.....	12
1.11.	ALCANCES.....	12

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
2.1.1.	ANTECEDENTES NACIONALES.....	14
2.1.2.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	21
2.2.	BASES TEORICAS.....	29
2.2.1.	SISTEMA INTEGRADO.....	29
2.2.1.1.	SPRING.....	30
2.2.1.2.	MySQL.....	32
2.2.1.3.	AJAX.....	33
2.2.2.	ROL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO.....	34
2.2.3.	ÉXITO DEL PROYECTO.....	34
2.2.4.	FASES DEL PROYECTO.....	34
2.2.5.	PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	36
2.2.5.1.	PROCESOS DE UN PROEYCTO.....	37

2.2.6.	GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	39
2.2.7.	GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO.....	40
2.2.7.1.	ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO .....	40
2.2.7.2.	IDENTIFICAR A LOS INTERSADOS .....	40
2.2.7.3.	DESARROLLAR EL PLAN DE DIRECCION DEL PROYECTO.....	40
2.2.7.4.	DIREGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO.....	41
2.2.7.5.	MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO .....	41
2.2.7.6.	CERRAR EL PROYECTO O FASE.....	41
2.2.8.	GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....	42
2.2.8.1.	PLANIFICAR LA GESTION DEL ALCANCE .....	42
2.2.8.2.	RECOPIRAR REQUISITOS.....	42
2.2.8.3.	DEFINIR EL ALCANCE .....	42
2.2.8.4.	CREAR LA EDT/WBS .....	42
2.2.8.5.	VALIDAR EL ALCANCE .....	43
2.2.8.6.	CONTROLAR EL ALCANCE.....	43
2.2.9.	GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO.....	44
2.2.9.1.	PLANIFICAR LA GESTION DEL CRONOGRAMA.....	44
2.2.9.2.	DEFINIR LAS ACTIVIDADES.....	44
2.2.9.3.	SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES.....	44
2.2.9.4.	ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES .....	45
2.2.9.5.	ESTIMAR LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES .....	45
2.2.9.6.	DESARROLLAR EL CRONOGRAMA .....	45
2.2.9.7.	CONTROLAR EL CRONOGRAMA .....	46
2.2.10.	GESTION DE LOS COSTES DEL PROYECTO.....	46
2.2.10.1.	CONTROLAR LOS COSTES .....	46
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS. ....	46
2.3.1.	SISTEMA. ....	46
2.3.2.	MONITOREO .....	47
2.3.3.	CONTROL.....	47
2.3.4.	MONITOREAR Y CONTROLAR .....	47
2.3.5.	PROYECTO .....	48
2.3.6.	FORMULACION DE PROYECTOS.....	48

2.3.7.	APUWARA CONSTRUCTORES S.A.C.....	48
2.3.7.1.	VISIÓN .....	49
2.3.7.2.	MISIÓN .....	49
2.3.7.3.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA .....	50
2.3.8.	SisCyM.....	50

### **CAPÍTULO III**

#### **PRESENTACION DE RESULTADOS**

3.1.	CONFIABILIDAD Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO .....	51
3.2.	ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIABLES.....	51
3.2.1.	DISEÑO DEL SISTEMA .....	51
3.2.1.1.	PLANEACIÓN.....	52
3.2.1.1.1.	HISTORIAS DE USUARIO.....	52
3.2.1.1.2.	DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO.....	53
3.2.1.1.3.	DIVISIÓN EN ITERACIONES.....	54
3.2.1.2.	DISEÑO.....	55
3.2.1.2.1.	SIMPLICIDAD .....	55
3.2.1.2.2.	DISEÑO DE LA PANTALLA PRINCIPAL.....	55
3.2.1.2.3.	ETAPA DE DISEÑO DE INTERFAZ.....	57
3.2.1.2.4.	MODELO RELACIONAL DE BASE DE DATOS .....	62
3.2.1.4.	CODIFICACIÓN .....	64
3.2.1.4.1.	ILUSTRACIÓN DE PAQUETES UTILIZADOS .....	64
3.2.1.5.	PRUEBAS .....	70
3.2.2.	PRUEBA PILOTO DE APLICACION DEL SISTEMA PARA EL MONITERO Y CONTROL DE PROYECTOS.....	71
3.2.2.1.	GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO.....	71
3.2.2.1.1.	ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO .....	71
3.2.2.1.2.	IDENTIFICAR A LOS INTERSADOS .....	73
3.2.2.1.3.	DESARROLLAR EL PLAN DE DIRECCION DEL PROYECTO.....	75
3.2.2.1.4.	DIREGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO.....	76
3.2.2.1.5.	MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO .....	77
3.2.2.1.6.	CERRAR EL PROYECTO O FASE .....	81
3.2.2.2.	GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO.....	81

3.2.2.2.1.	PLANIFICAR LA GESTION DEL ALCANCE .....	81
3.2.2.2.2.	RECOPILAR REQUISITOS .....	82
3.2.2.2.3.	DEFINIR EL ALCANCE .....	82
3.2.2.2.4.	CREAR LA EDT/WBS .....	86
3.2.2.2.5.	VALIDAR EL ALCANCE .....	86
3.2.2.2.6.	CONTROLAR EL ALCANCE .....	87
3.2.2.3.	GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO .....	87
3.2.2.3.1.	PLANIFICAR LA GESTION DEL CRONOGRAMA .....	87
3.2.2.3.2.	DEFINIR LAS ACTIVIDADES.....	87
3.2.2.3.3.	SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES.....	89
3.2.2.3.4.	ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES .....	91
3.2.2.3.5.	ESTIMAR LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES .....	94
3.2.2.3.6.	DESARROLLAR EL CRONOGRAMA .....	97
3.2.2.3.7.	CONTROLAR EL CRONOGRAMA .....	100
3.2.2.4.	GESTION DE LOS COSTES DEL PROYECTO .....	100
3.2.2.4.1.	CONTROLAR LOS COSTES .....	100
3.2.2.5.	PRUEBAS .....	101
3.2.3.	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.....	102
3.3.	PRUEBAS DE NORMALIDAD.....	109

## **CAPÍTULO IV**

### **PROCESO DE CONTRASTE DE HIPOTESIS**

4.1.	PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL.....	111
4.2.	PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICAS .....	112

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

5.1.	DISCUSION DE RESULTADOS .....	119
	CONCLUSIONES .....	121
	RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS .....	122
	FUENTES DE INVESTIGACION .....	123
	ANEXOS.....	127



ANEXO A: Formato Plan de Gestión de Alcance .....	128
ANEXO B: Formato Creación de EDT entregables finales .....	130
ANEXO C: Formato Plan de Gestión del Cronograma .....	132
ANEXO D: Formato Encuesta.....	134
ANEXO E: Matriz de Consistencia .....	135

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Integración de Spring y MySQL.....	29
Figura N° 2. Arquitectura Spring .....	32
Figura N° 3. Fase de un Proyecto .....	36
Figura N° 4. Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos .....	38
Figura N° 5. Los Grupo Grupos de Procesos Interactúan en una Fase o Proyecto ..	39
Figura N° 6. Organización Orientada a Proyectos.....	50
Figura N° 7. Programación Extrema XP.....	52
Figura N° 8: Prototipo de la interfaz del Sistema.....	56
Figura N° 9: Esquema de la interfaz del Sistema .....	56
Figura N° 10: Interfaz Registro de datos de Empresa .....	57
Figura N° 11: Interfaz Tipo Proyecto .....	57
Figura N° 12: Interfaz Nivel Proyecto .....	57
Figura N° 13: Interfaz Tipo Personal .....	58
Figura N° 14: Interfaz Proveedor.....	58
Figura N° 15: Interfaz Tipo Comprobante.....	58
Figura N° 16: Interfaz Acta de Constitución.....	59
Figura N° 17: Interfaz Clientes .....	59
Figura N° 18: Interfaz Personal .....	60
Figura N° 19: Interfaz Definir Alcance .....	60
Figura N° 20: Interfaz Planificación general .....	61
Figura N° 21: Interfaz Ejecución del Proyecto .....	61
Figura N° 22: Interfaz Monitoreo del Proyecto.....	62
Figura N° 23: Interfaz Solicitud de Cambios diseño .....	62
Figura N° 24: Interfaz Detalle gasto .....	62
Figura N° 25: Modelo Relacional de la Base de Datos .....	63
Figura N° 26: Vistas del Sistema.....	65
Figura N° 27: Paquetes del Sistema .....	66
Figura N° 28: Archivo jdbc.properties conexión base de datos.....	67
Figura N° 29: Modelo declaración Archivo EstructurarComponentesDao.java .....	67
Figura N° 30: Modelo Archivo implementación EstructuraProyectoDaoImpl.java .....	68

Figura N° 31: Modelo Archivo EstructuraProyecto.java .....	68
Figura N° 32: Modelo Declaración de servicios EstructuraProyectoService.java.....	69
Figura N° 33: Modelo implementación de servicios	
EstructuraProyectoServiceImp.java .....	69
Figura N° 34: Implementación de Controlador EstructuraProyectoController.java....	70
Figura N° 35. Acta de Constitución del Proyecto .....	72
Figura N° 36. Acta de Constitución del Proyecto .....	72
Figura N° 37. Identificación de los Interesados – Registrar Clientes .....	73
Figura N° 38. Identificación de los Interesados – Listar Clientes .....	73
Figura N° 39. Identificación de los Interesados – Registrar Personal .....	74
Figura N° 40. Identificación de los Interesados – Listar Personal .....	74
Figura N° 41. Listado de Proyecto para agregar Planes de Dirección de Proyectos	75
Figura N° 42. Listado de Proyectos para Solicitud de Cambios.....	76
Figura N° 43. Agregar Solicitud de Cambios para un Determinado Proyecto .....	76
Figura N° 44. Lista Detallada de Solicitud de Cambios para un Determinado Proyecto .....	77
Figura N° 45. Modelo de Implementación e Integración del Proyecto por Componentes .....	78
Figura N° 46. Monitoreo General de Proyectos .....	79
Figura N° 47. Monitoreo General de Proyectos por Componentes .....	80
Figura N° 48. Cierre del Proyecto.....	81
Figura N° 49. Almacenar Gestión De Alcance.....	82
Figura N° 50. Definición de Alcance por Tipo de Proyecto .....	85
Figura N° 51. Definición de Alcance por Tipo de Proyecto según Componentes .....	85
Figura N° 52. Modelo de Registro de EDT según Tipo de Proyecto .....	86
Figura N° 53. Modelo de Registro de Definición de Actividades .....	88
Figura N° 54. Modelo de Asignación de Responsabilidad del Personal Técnico Involucrado .....	93
Figura N° 55. Modelo de Asignar la Duración de las Actividades .....	96
Figura N° 56. Modelo de Ingresar datos del Cronograma del Proyecto al Sistema Diseñado .....	99
Figura N° 57. Control General de Costos según Proyecto .....	100

Figura N° 58. Detalle de Gastos según Proyecto .....	101
Figura N° 59. Detalle de Compras según Proyecto .....	101
Figura N° 60: Opinión con respecto a la Confiabilidad del Sistema .....	104
Figura N° 61: Opinión con respecto a la Usabilidad del Sistema .....	105
Figura N° 62: Opinión respecto al monitoreo del estado de las actividades del proyecto.....	106
Figura N° 63: Opinión respecto al proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto.....	107
Figura N° 64. Opinión respecto al proceso de controlar y actualizar los costos del proyecto.....	108
Figura N° 65. Gráficos de cuantiles normales Q-Q normal.....	110
Figura N° 66: Distribución T .....	112
Figura N° 67: Distribución T .....	114
Figura N° 68: Distribución T .....	115
Figura N° 69: Distribución T .....	117
Figura N° 70: Distribución T .....	118

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla N° 1: Informe Global de Competitividad .....	1
Tabla N° 2: Operacionalización de Variables .....	6
Tabla N° 3: Población involucrada en el proyecto .....	8
Tabla N° 4: Muestra .....	8
Tabla N° 5: Historias de Usuario Módulo Configuración .....	53
Tabla N° 6: Historias de Usuario Módulo Inicio .....	53
Tabla N° 7: Historias de Usuario Módulo Planificación .....	54
Tabla N° 8: Historias de Usuario Módulo Ejecución, Control y Monitoreo, Cierre del Proyecto .....	54
Tabla N° 9: División en Iteraciones .....	55
Tabla N° 10: Acta de Constitución del Proyecto .....	71
Tabla N° 11: Documentos del Plan para la Dirección del Proyecto .....	75
Tabla N° 12: Requerimientos mínimos de presentación .....	82
Tabla N° 13: Definición del Alcance .....	84
Tabla N° 14: Secuencia y Precedencia de Actividades .....	90
Tabla N° 15: Estimar Responsabilidad del Personal Técnico Involucrado .....	92
Tabla N° 16: Estimar la Duración de las Actividades .....	95
Tabla N° 17: Cronograma del Proyecto .....	98
Tabla N° 18: Resultado general de la Encuesta .....	102
Tabla N° 19: Opinión respecto a la Confiabilidad .....	104
Tabla N° 20: Opinión respecto a la Usabilidad del Sistema .....	105
Tabla N° 21: Opinión respecto al monitoreo del estado de las actividades del proyecto .....	106
Tabla N° 22: Opinión respecto al proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto .....	107
Tabla N° 23: Opinión respecto al proceso de controlar y actualizar los costos del proyecto .....	108
Tabla N° 24: Datos Descriptivos .....	109
Tabla N° 25: Datos Descriptivos .....	110

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general mejorar el manejo integral de la información y una gestión eficaz de alcance y tiempo como también el control de costos, ampliando de esa forma los niveles de productividad en la formulación de proyectos. El Diseño del Sistema Integrado para mejorar el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos fue desarrollado basado en la guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK), puesto que la gestión de la información conlleva manejar una considerable cantidad de información en la formulación de Proyectos, ya que la demora, inexactitud, deficiente proceso de colaboración, comunicación e interacción entre los especialistas, redundancia y la falta de información organizada, precisa evidencias claras para contar con el apoyo de las Tecnologías de la Información constituyendo una vía importante para el crecimiento empresarial, aumento de la productividad, reducción de costos y tiempo para una mejora constante de la Organización. En todos los proyectos, la dirección está relacionada con el buen desarrollo del plan de actividades que conforman el proyecto, incluyendo sus especificaciones y sus interrelaciones. Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las previsiones sobre el cronograma y el alcance. Para el diseño del sistema se utilizó el framework Spring de aplicaciones Java/JEE además de los patrones data access object y services, como gestor de base de datos Mysql. La población inicial fue de 11 usuarios, la selección de la muestra no probabilística dio como resultado 11, según el programa STATS® ya que asegura una alta tasa de participación. Los principales técnicas utilizados para la recopilación de datos fueron encuestas basadas en la escala de Likert y la observación directa. Se concluyó que el diseño y la aplicación del Sistema mejora en un 78%, ya que en su mayoría los usuarios lo calificaron como Excelente; permitiendo un alto grado de productividad con mayor control del proyecto, en consecuencia se recomienda que las entidades privadas que se encuentran en el rubro de la elaboración de proyectos, adopten una metodología de gestión de proyectos basado en la guía del PMBOK, esto con el fin de mejorar los estándares de calidad y obtener más beneficios.

Palabras clave: mejorar y monitorear procesos, gestión de la información, guía del PMBOK.

## SUMMARY

The main objective of this research work was to improve the comprehensive management of information and effective management of scope and time as well as cost control, thus expanding the levels of productivity in the formulation of projects. The Design of the Integrated System to improve the Monitoring and Control in the Formulation of Projects was developed based on the guide of the foundations for Project Management (PMBOK guide), since the management of information involves managing a considerable amount of information in the formulation of Projects, since the delay, inaccuracy, deficient process of collaboration, communication and interaction between the specialists, redundancy and the lack of organized information, requires clear evidences to have the support of the Information Technologies constituting a way important for business growth, increased productivity, cost reduction and time for a constant improvement of the Organization. In all the projects, the management is related to the good development of the plan of activities that make up the project, including its specifications and its interrelations. Monitoring and Controlling Project Work is the process of following up, reviewing and reporting progress in order to meet the performance objectives defined in the plan for project management. The key benefit of this process is that it allows stakeholders to understand the current status of the project, the measures adopted and the forecasts on the schedule and scope. For the design of the system, the Spring framework of Java / JEE applications was used, as well as the data access object and services standards, as the Mysql database manager. The initial population was 11 users, the selection of the non-probabilistic sample resulted in 11, according to the STATS® program, since it ensures a high participation rate. The main techniques used for data collection were surveys based on the Likert scale and direct observation. It was concluded that the design and application of the System improves by 78%, since most users rated it as Excellent; allowing a high degree of productivity with greater control of the project, consequently it is recommended that private entities that are in the field of project development, adopt a project management methodology based on the PMBOK guide, this in order to improve quality standards and obtain more benefits.

Keywords: improve and monitor processes, information management, and PMBOK guide.

## INTRODUCCIÓN

Cuando se desarrolla un sistema, finalmente lo que se logra es que mejoren los procesos de una organización, hoy en día el manejo adecuado de la información en una organización, es un impacto estratégico y la oportunidad de tener una ventaja competitiva frente a otras organizaciones. Y teniendo en cuenta que el funcionamiento en el entorno ayuda a producir un cambio realmente significativo. El crecimiento exponencial del volumen de información que se produce en todos los sectores económicos y el consiguiente crecimiento en la complejidad de la gestión de dicho volumen de información, explica por qué los sistemas brindan mejores soluciones.

El desarrollo de un proyecto se lleva con poca coordinación y comunicación entre los involucrados del proyecto el cual aporta bajos índices de productividad, así como la falta de herramientas de visualización del avance del proyecto y en general acostumbrados de ir solucionando las cosas conforme se vayan presentando, el cual hace más difícil el desarrollo del proyecto dentro de los plazos planteados en un inicio, por dichas razones se decidió el Diseño del Sistema Integrado para el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.

El presente trabajo de investigación contiene los siguientes aspectos:

En el primer capítulo se detalla el planteamiento del problema, justificación, los objetivos de la investigación y posteriormente se formula la hipótesis de la investigación que se quiere demostrar y se establece el escenario de investigación. También se detalla los métodos e instrumentos que se utilizó en la investigación; también se determina el tipo de investigación cuantitativa con diseño no experimental; sistema de variables, material experimental, métodos de recopilación de datos, método de tratamiento de datos y metodología de desarrollo.

En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, se constituyen los antecedentes considerados en el trabajo de investigación, las bases teóricas comprende todo lo relacionado con los términos utilizados en la investigación, describiéndose sintéticamente algunos de los principales conceptos.



En el tercer capítulo se detalla el desarrollo del análisis cuantitativo de las variables, presentando los resultados, para posteriormente desarrollar la prueba de normalidad.

En el cuarto capítulo, denominado proceso de contraste de hipótesis, está constituido por el a base del test de normalidad y posteriormente a la prueba de hipótesis general y específicas.

En el quinto capítulo, denominado discusión de resultados, está constituido por el análisis de resultados con los antecedentes citados en la presente investigación.

Finalmente se tiene las conclusiones alcanzadas en la investigación, las recomendaciones respectivas y los anexos.

## CAPÍTULO I.

### PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

#### 1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

El desarrollo de la infraestructura en el Perú es aún muy lenta en comparación de los demás países de Sudamérica y del mundo. Según el Foro Económico Mundial mejoramos en 6 de los 12 pilares: Instituciones (116 a 106), Salud y Educación Básica (100 a 98), Educación Superior y Capacitación (82 a 80), Eficiencia del Mercado laboral (64 a 61) Sofisticación de mercados financieros (30 a 26), Preparación Tecnológica (92 a 88), Sofisticación empresarial (81 a 78). El perfil e información detallada la apreciamos en la siguiente tabla.

Tabla N° 1: Informe Global de Competitividad

Nro.	Pilares	2016-2017		2015-2016	
		Posición	Valor	Posición	Valor
1	Instituciones	106	3.4	116	3.3
2	Infraestructura	89	3.6	89	3.5
3	Estabilidad Macroeconómica	33	5.4	23	5.9
4	Salud y Educación Básica	98	5.3	100	5.3
5	Educación Superior y Capacitación	80	4.1	82	4.1
6	Eficiencia de Mercado	65	4.4	60	4.4
7	Eficacia de Mercado Laboral	61	4.3	64	4.3
8	Sofisticación de los Mercados Financieros	26	4.7	30	4.5
9	Disponibilidad Tecnológica	88	3.6	88	3.4
10	Tamaño de Mercado	48	4.4	48	4.4
11	Sofisticación Empresarial	78	3.8	81	3.8
12	Innovación	119	2.8	116	2.8

Fuente: Foro Económico Mundial 2016 -2017

En consecuencia, las instituciones encargadas de fomentar la inversión en infraestructura, ejecutan proyectos de inversión pública, los cuales surgen como respuesta a una necesidad o a un caso de negocio específico, siendo la tendencia actual el desarrollo de proyectos cada vez más complejos y en un menor tiempo, enmarcadas dentro del marco normativo, siendo necesario cumplir con los diversos requisitos durante cada etapa, por lo que resulta

necesario optimizar los tiempos y los esfuerzos que demanda cada etapa del Ciclo de vida de los proyectos de inversión.

En el Perú como en otros países, el desarrollo de un proyecto se lleva con poca coordinación y comunicación entre los involucrados del proyecto, el cual aporta bajos índices de productividad. La falta de herramientas tecnológicas de Gestión Integrada de la Información que permita la visualización del avance general del proyecto da lugar a ir solucionando las problemas conforme se vayan presentando, el cual hace más difícil el avance del proyecto dentro de los plazos establecidos en un inicio.

La experiencia que pueden tener los profesionales ya no es suficiente, sino también la aplicación de herramientas tecnológicas para un adecuado desempeño principalmente en la gestión de alcance y tiempo así como el control de costos del proyecto, de tal forma que el director de proyecto sepa de la situación actual y real del proyecto; con el fin de mantener bajo control los proyectos. En la Gestión del alcance del proyecto, no se enfocan primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. En la Gestión de tiempo del proyecto, es poco común en nuestro país, que algún proyecto en etapa de formulación se ejecute dentro del cronograma planificado, el no cumplimiento de esto motiva problemas, conflictos y desconfianza entre las partes involucradas en el proyecto, comprometiendo la calidad del producto final. Con respecto al Control de Costos generalmente no se monitorea el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido durante la formulación de proyectos.

Queda claro que existe la necesidad de una mejora en la gestión de los proyectos en sus diferentes ciclos. Este estudio está orientado a cubrir dicha necesidad, específicamente durante la etapa de Formulación de proyectos basado en una de las herramientas más utilizadas Guía del Project Management Body of Knowledge (PMBOK), bajo esta metodología se considera cinco grupos de procesos de dirección de proyectos, siendo una de ellas en el cual está basado este estudio, nos referiremos al grupo de procesos

de Monitoreo y Control, ello nos permite rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto.

En la región Puno no existe experiencias de estudios basados en mejorar el monitoreo y control en la formulación de proyectos aplicando tecnologías de información, por lo que las empresas consultoras realizan proyectos sin tener en cuenta los aspectos de la productividad en ningún aspecto, como tampoco cuentan con una metodología acorde a las últimas tendencias del mundo globalizado y que normalmente, son basados en el sistema tradicional o en la experiencia, razón por la cual es importante realizar el estudio Diseño del Sistema Integrado para el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones – ECOVIDA GRUPO INMOBILIARIO S.A.C.”.

## **1.2. DELIMITACION DE LA INVESTIGACION**

### **1.2.1. ESPACIAL**

Esta investigación fue realizada en una empresa de la ciudad de Juliaca, Provincia de San Román, Región Puno, toma como sujetos de estudio al personal técnico involucrado en la elaboración de proyectos de la empresa seleccionada, en donde se ha recopilado y analizado los procedimientos actuales referente al problema planteado.

### **1.2.2. TEMPORAL**

Para el presente estudio de investigación para la toma de datos y análisis de los procesos de elaboración de proyectos se ha realizado en los meses de marzo - abril del 2017, luego de ello se diseñó el sistema en los meses continuos de mayo – setiembre del año 2017.

### **1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.3.1. PROBLEMA GENERAL**

¿En qué medida el Diseño del Sistema Integrado mejora el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones?

#### **1.3.2. PROBLEMA ESPECIFICO**

- ¿En qué medida el desarrollo del Sistema mejora el manejo integral de la información?
- ¿En qué medida mejora la Gestión del Alcance del proyecto con ayuda del sistema?
- ¿En qué medida mejora la Gestión del Tiempo del proyecto con ayuda del sistema?
- ¿En qué medida mejora el proceso de control de costos del proyecto con ayuda del sistema?

### **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL.**

Diseñar un Sistema Integrado para mejorar el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Desarrollar un Sistema para mejorar el manejo integral de la información.
- Aplicar el sistema para mejorar la Gestión del Alcance del Proyecto.
- Aplicar el sistema para mejorar la Gestión del Tiempo del proyecto.
- Aplicar el sistema para mejorar el proceso de control de costos del proyecto.

## **1.5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION.**

### **1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL.**

El Diseño del Sistema Integrado mejora significativamente el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.

### **1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.**

- El desarrollo del Sistema mejora significativamente el manejo integral de la información.
- Con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de alcance del proyecto.
- Con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de Tiempo del proyecto.
- Con la aplicación del Sistema mejora significativamente el proceso de control de costos del proyecto

## **1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACION**

### **1.6.1. VARIABLES INDEPENDIENTE**

Variable Independiente: Diseño de un sistema integrado.

### **1.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Variable Dependiente: Monitoreo y control en la formulación de proyectos de edificaciones.

### 1.6.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 2: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA	INSTRUMENTO	
<b>INDEPENDIENTE</b>	Diseño de un Sistema Integrado	Gria del PMBOX	Gestión de Alcance, Tiempo y Costes del Proyecto.	-	Test y/o Observacion, Encuestas
<b>DEPENDIENTE</b>	Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.	Usabilidad/ Confiabilidad	Facilidad de usar las interfaces. El sistema proporciona confianza, tolerancia a fallas.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular Deficiente	Encuestas.
		Alcance	Se Controla y monitorea el estado del alcance del proyecto y de sus actividades.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular Deficiente	
		Tiempo	Se Controla y Monitorea el estado de las actividades del proyecto.	Excelente Muy Bueno Bueno Regular Deficiente	
		Costo	Se Controla el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido	Excelente Muy Bueno Bueno Regular Deficiente	

Fuente: Elaboración Propia

## 1.7. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

### 1.7.1. TIPO DE INVESTIGACION

De acuerdo con las características de la hipótesis, los objetivos y la pregunta de investigación, se enmarca dentro del enfoque cuantitativo.

### 1.7.2. NIVEL DE INVESTIGACION

Nivel Correlacional, es decir, una investigación que pretende analizar la relación entre variables y que se realiza a través de un diseño de investigación

y nos permite de manera objetiva, seleccionar y evaluar alternativas de acción al problema planteado.

### **1.7.3. METODO DE INVESTIGACION**

El Desarrollar un trabajo de investigación, requiere la aplicación de un conjunto de estrategias o procedimientos denominados métodos, las cuales permiten arribar a los resultados que se busca, en este caso demostrar la hipótesis y cumplir con los objetivos trazados, por lo que se emplearon los siguientes métodos generales de investigación:

- Método inductivo observacional,
- Método analítico y el
- Método estadístico.

### **1.7.4. DISEÑO DE INVESTIGACION**

El diseño de la investigación es no experimental.

## **1.8. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION.**

### **1.8.1. POBLACIÓN.**

La población a investigar para el desarrollo del presente proyecto estuvo conformada por el personal técnico involucrado en el proyecto.



Tabla N° 3: Población involucrada en el proyecto

AREAS	DATOS PERSONALES	PROFESION	CANT.
DIRECTOR EJECUTIVO	UBALDO PUÑO QUISPE	ING. SISTEMAS	1.00
DIRECTOR DEL PROYECTO	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA	ING. ESTAD. E INFORM.	1.00
ECONOMISTA	WALTER SAID CERPA	ING. ECONOMISTA	1.00
ASISTENTE ECONOMISTA	TANIA PORTO	ING. ECONOMISTA	1.00
ESPECIALISTA ESTRUCTURAS	EDSON ZAPANA SURCO	ING.CIVIL	1.00
ASISTENTE ESTRUCTURAS	HUGO LAURACIO JULI	BACH. EN CIVIL	1.00
ESPECIALISTA INST. ELECTRICAS	ULISES GUTIERREZ CAYRO	ING. MECANICO ELECTRICO	1.00
ESPECIALISTA PRESUPUESTOS	YONY CUTIPA ITO	BACH. EN CIVIL	1.00
ASISTENTE PRESUPUESTOS	IVAN CCASO HUAHUACONDORI	BACH. EN CIVIL	1.00
TOPOGRAFIA	LINO YUCRA	ING. TOPOGRAFO	1.00
ARQUITECTURA	HENRY TORRES CHOQUE	ARQUITECTO	1.00
<b>TOTAL</b>			<b>11.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 1.8.2. MUESTRA.

La selección de la muestra no probabilística o dirigida se obtuvo por la técnica de muestreo por conveniencia para el personal involucrado en el proyecto que serán los usuarios directos, siendo el tamaño de muestra (MORALES, 2012).

Se utilizó el personal técnico de una sola empresa, puesto que el ciclo de vida de un sistema de información es una mejora constante en etapas de tiempo, se espera mejorar aún más los procesos para poderlas implantarlas en las demás empresas consultoras en una siguiente etapa de investigación. A continuación el cálculo según el programa STATS®.

Tabla N° 4: Muestra

DETERMINACION DE LA MUESTRA	
Porcentaje Estimado de la Muestra (P=Q=50%)	50.0%
Margen de error Máximo Admitido	5.0%
Tamaño de la Población	11
Nivel de Confianza	95.0%
<b>Tamaño de la muestra para un nivel de confianza del 95%</b>	<b>11</b>
<b>Escenarios alternativos para su muestra</b>	
Tamaño para un nivel de confianza del 97%	11
Tamaño para un nivel de confianza del 99%	11

Fuente: Elaboración Propia

Dónde:  $N= 11$ ; Tamaño de la Población.  $n= 11$ ; Tamaño de Muestra.  $e=0.05$   
(error de tolerado del 5% y 95% de Nivel de Confianza)

## **1.9. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.**

### **1.9.1. JUSTIFICACIÓN**

En todos los proyectos, la gerencia está relacionada con el buen desarrollo del plan de actividades que conforman el proyecto, incluyendo sus especificaciones y sus interrelaciones. Incluso, la gerencia estará interesada en la programación de actividades en un rango de tiempo aceptable, considerando la mano de obra y otros recursos para hacer efectivo el progreso del programa de trabajo, a tiempo, así como el resultado de la calidad y desarrollo del producto final, esto es, el proyecto (JIMENEZ, 2008).

Sistema es un conjunto de partes integradas entre sí con el propósito de lograr un objetivo (SANDER, 1993).

Control se conoce como "todas las actividades que el gestor emprende con el fin de asegurar que los resultados que se producen son congruentes con los resultados programados" (IVANCEVICH, 1996).

Por otro lado, una definición de Proyectos es una secuencia única, compleja y conectada de actividades que tienen una meta o propósito y debe ser completado en un tiempo específico, dentro de un presupuesto y de acuerdo a unas especificaciones (JIMENEZ, 2008).

Conociendo los términos anteriores, se puede establecer que un Sistema de Control de proyectos, tal y como su nombre lo sugiere, es un sistema de planeamiento y control de proyectos, que ofrece diversos recursos para una gestión eficaz de plazos, recursos y costos, aumentando la calidad y la productividad durante la etapa de planificación de los proyectos (BRICEÑO, 2009).

La empresa aliada dedicada al desarrollo de proyectos APUWARA CONSTRUCORES S.A.C. no posee un sistema donde se pueda realizar un monitoreo y control del desarrollo del proyecto ya que son dos funciones esenciales de la Gerencia de Proyectos, con el fin de realizar los eventos tal y como han sido planificados de acuerdo a una coordinación de acciones de todas las partes de la organización e consecuencia llevar a cabo de forma efectiva los resultados del avance del proyecto. Con el diseño del Sistema de Monitoreo y Control, se podrá tener una visión global de la mejora de los procesos de Gestión de Alcance, Tiempo y Costes, ya que influye directamente en la calidad de la Organización. De esta forma la empresa en mención podrá tener a su alcance toda la historia de su proyecto y por la tanto el trabajo colaborativo en equipo se volverá más amigable y efectiva para controlar y monitorear el desarrollo del Proyecto.

### **1.9.2. IMPORTANCIA**

En la actualidad los Proyectos de construcción de edificación son cada vez más complejos que requieren un enfoque distinto y la mejor manera de entrar en competitividad, es usando las herramientas tecnologías más eficaces que tenemos a disposición, puesto que la demora, inexactitud, deficiente proceso de colaboración, comunicación e interacción entre los especialistas, redundancia y la falta de información organizada, precisa evidencias claras para contar con el apoyo de las Tecnologías de la Información constituyendo una vía importante para el crecimiento empresarial, aumento de la productividad, reducción de costos y tiempo para una mejora constante de la Organización.

En el ámbito local, no existe investigaciones sobre este tema, que permitan mostrar a las personas que se desenvuelven en la construcción, que es necesario mejorar los procesos de productividad para generar mejores ganancias, y en general la optimización de los recursos utilizados en construcción disminuyendo pérdidas en su producción.

## **1.10. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **1.10.1. TÉCNICAS.**

La técnica que se utilizó para la demostración de la hipótesis se realizó mediante la observación directa y encuestas basadas en las escalas de Likert cuyo objetivo es agrupar numéricamente los datos que se expresen en forma verbal, para poder luego operar con ellos, como si se tratará de datos cuantitativos para poder analizarlos correctamente.

#### **1.10.1.1. TRATAMIENTO DE DATOS.**

Para el tratamiento de datos se utilizó lo siguiente:

- Tabla de Distribución de Frecuencia.
- Desviación estándar.
- Distribución T de Student.

Para el procesamiento de los datos se utilizara la hoja de Cálculo de Excel.

#### **1.10.1.2. ANÁLISIS DE DATOS.**

Los datos recolectados fueron tabulados en hoja de cálculo electrónico y para su representación se utilizaron gráficos estadísticos de barras y líneas.

### **1.10.2. INSTRUMENTOS**

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron instrumentos de hardware, software y servicios. A continuación se detalla cada uno de ellos:

#### **1.10.2.1. HARDWARE**

- 01 Computadoras Personales.
- Impresora.
- Memoria USB.

### **1.10.2.2. SOFTWARE**

- Microsoft Windows 10.
- Microsoft Office 2013 ©.
- Microsoft Visio 2013.
- Microsoft Excel 2013.
- Microsoft Project 2013.
- Adobe Reader X.
- Mozilla Firefox 25.1.
- Adobe PhotoshopCS5.
- MySqlWorkbench 5.2 CE.
- NetBeans IDE 7.4
- Tomcat 8.5
- JAVA EE
- Framework Spring
- MySQL 5.
- IBM SPSS 23

### **1.10.2.3. SERVICIOS**

- Conexión a Internet.

## **1.11. ALCANCES.**

El diseño del sistema es propuesto para ser utilizado en empresas consultoras que desarrollan proyectos civiles a nivel de estudio (formulación de proyectos) por que se adecuan al caso de estudio de la investigación, también la investigación trata de dar a conocer, de cierta manera que el uso de Tecnologías de Información es adecuado para el desarrollo de aplicaciones empresariales por sus estándares y especificaciones.

Otro de los alcances más próximos de la implementación de este sistema, es que permitirá que se ahorre una gran cantidad de tiempo y esfuerzo a medida

de que lo que actualmente se hace de manera mecánica pueda automatizarse, de forma que se obtenga un control mucho más extenso y eficiente para la Dirección de Proyectos.

## CAPÍTULO II.

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

##### 2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES

- a) ALTEZ, L. (2009)<sup>1</sup>. *Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción* (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

La investigación tuvo el objetivo principal de:

- ❖ Proponer una herramienta de Retroalimentación de la Construcción, asegurando de esta manera el aprendizaje continuo tanto de la Gestión de Proyectos como de los procesos constructivos, y reduciendo cada vez más la probabilidad de ocurrencia de errores en la etapa de construcción.

La metodología de investigación empieza con la revisión de libros, revistas y artículos de probada credibilidad relacionados con el contexto actual de la construcción en el Perú. Enseguida, se identifican los problemas típicos en los proyectos de edificación y las causas por las que ocurren.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

- ❖ Tras todo lo estudiado y analizado a lo largo de esta investigación, se concluye que la Gestión de Riesgos es un sistema compuesto de técnicas y herramientas que, con el soporte de una ordenada y metódica cultura organizacional, es capaz de brindar los medios para asegurar el valor en los proyectos de construcción. Se ha identificado de acuerdo a diversos autores y a la experiencia propia que es fundamental que exista en las empresas un proceso formal de la Gestión de Riesgos en la construcción, a partir de una Gestión de Valor como paso previo. Establecer un proceso formal en las organizaciones significa definir y explicar el proceso a nivel de la línea de mando, es decir, gerente de proyecto, ingenieros de oficina técnica y de campo, y también al nivel de los capataces de obra, pues muchas veces la experiencia que tienen a nivel detalle constructivo puede ser útil para

---

<sup>1</sup> ALTEZ VILLANUEVA, Luis Fernando: Pontificia Universidad Católica del Perú – Lima, 2009

planificar la gestión de riesgos. Sin un plan de Gestión de Riesgos, que debiera estar preparado y liderado por el Gerente de Proyecto, y sin un proceso organizado y formalizado, con certeza no habrá el compromiso necesario por parte de los miembros del equipo de proyecto, causando que el objetivo de cumplir con los criterios de valor del cliente (identificados como el costo, los plazos, la seguridad y la calidad en la mayoría de los casos) se viera afectada de manera negativa. Entonces, queda claro que los riesgos deben tratarse en un proceso formal y dinámico, donde se comience por su identificación, y seguidamente por el registro (con una permanente actualización por los cambios), análisis, planificación y monitoreo y control, con lo que se maximizará la probabilidad de éxito de un proyecto cumpliendo con los criterios de valor del cliente y del mismo contratista. En la industria de la construcción, el éxito de los proyectos donde se aplica la Gestión de Riesgos no se debe solamente a las técnicas y herramientas empleadas, sino especialmente se debe a la efectiva comunicación dentro del equipo de proyecto y a la calidad y cantidad de información que se maneje. Si el equipo de proyecto se mantiene en constante comunicación en el proceso de gestión de riesgos, éste será fluido y facilitará los procesos de análisis y toma de decisiones para planificar e implementar los planes de respuesta a los riesgos y efectuar correctamente el seguimiento y monitoreo.

Por otro lado, en tanto sea mayor la cantidad de información y en tanto mejor sea la calidad de éstos, es decir, su confiabilidad, entonces la cantidad de incertidumbres se reducirán, convirtiéndose en riesgos y derivándose al proceso de gestión de riesgos. Al respecto, se podría hacer la siguiente analogía: es mejor manejar en un camino lleno de peligros pero advertido de los mismos en cuanto a su ubicación y características, que manejar en un camino lleno de peligros donde no se sabe cuáles son ni por dónde aparecerán. Cabe destacar de la propuesta del Sistema de Registro de Riesgos que una gran ventaja es que los riesgos que se identifiquen en un proyecto pueden usarse como referencia o extrapolarse en otros proyectos futuros. Sin embargo, es importante señalar que no existen dos proyectos iguales. Pueden ocurrir cosas negativas en un proyecto por razones que son inherentes a su entorno, o relacionado con al tipo de obra o edificación al que corresponde. En consecuencia, cada proyecto debe ser analizado con minuciosidad tomando en cuenta muchas variables; entre las más importantes se encuentran:



complejidad técnica, innovaciones tecnológicas, lugar geográfico del proyecto, accesibilidad a servicios, tipo de cambio, inflación, costo de mano de obra calificada, y costo de los materiales.

**b) DELGADO, C. (2012)<sup>2</sup>. Metodología práctica para la gestión y administración en proyectos de construcción para micro y pequeñas empresas (tesis de postgrado). Universidad Nacional del Ingeniería, Lima, Perú. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:**

- ❖ Al ser la empresa en estudio una empresa mediana dedicada al diseño y construcción de obras civiles, como muchas otras en el país, funciona y se desarrolla de acuerdo a la experiencia de sus profesionales, por lo que fue necesario preparar la documentación y herramientas necesarias para realizar la planificación de sus Proyectos Constructivos mediante la Administración de Proyectos; con la finalidad de realizar controles oportunos de acuerdo a un plan de ejecución del proyecto para lograr su finalización en el tiempo previsto, dentro del presupuesto y con la calidad requerida.
- ❖ La metodología propuesta se realizó en base a la guía del PMBOK aplicando las nueve áreas de conocimiento (integración, alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y adquisiciones).
- ❖ Se logró cumplir en un 100% (cien por ciento) con los objetivos planteados en este proyecto, por lo que se concluye que la metodología propuesta para la Empresa en estudio va a ser de gran utilidad en los proyectos futuros.
- ❖ Como beneficios para el micro y pequeñas empresas, se ha concluido que este manual sea estandarizado, además mantener una línea de trabajo en proyectos futuros para repetir las fases exitosas del proyecto y mantener un sistema de mejora continua.
- ❖ Como resultado de la buena gestión del proyecto se concluye que el equipo de trabajo que tiene a cargo del cierre de proyecto debe elaborar las lecciones aprendidas, la que podrá ser utilizada cada vez que se inicia un proyecto de similares características.

---

<sup>2</sup> DELGADO POMA, Cirilo Wilber: Postgrado en Gestión y Administración de la Construcción de la Universidad Nacional de Ingeniería, 2012.

- ❖ Otra ventaja consiste en establecer una metodología para el uso en proyectos de construcción con la finalidad de entregar un proyecto dentro del alcance, costo y tiempo considerados en la línea base.
  - ❖ Lo anterior permite que se disminuya el riesgo de implementación y brinda una mejora en el trabajo, la ecuación costo/beneficio de los recursos, produce un aumento de la satisfacción del cliente interno y desarrolla las habilidades del equipo.
  - ❖ Para la implementación de la metodología propuesta es necesario mantener al personal profesional y posteriormente implementar una oficina de dirección de proyectos.
  - ❖ En nuestro país, las obras no se planifican, programan ni controlan convenientemente por un desconocimiento de las metodologías existentes, de ahí que muchas empresas fracasan por no tener claramente definido sus objetivos.
  - ❖ La herramienta más apropiada utilizada en el planeamiento operativo de proyectos es la estructura de descomposición del trabajo (EDT). Esta metodología permite optimizar el uso del actual software como el MSProject y/o Primavera Project.
- c) GONSALES, M., & MENDOZA, A. (2015)<sup>3</sup>. *Optimización de Costos Utilizando la Herramienta de Gestión De Proyectos en Edificios Multifamiliares* (tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú. La investigación tuvo como objetivo principal:
- ❖ Aplicar la herramienta de gestión de proyectos para optimizar los costos de construcción del edificio Aliaga Casa Club II – Magdalena del Mar – Lima.
- El diseño de la investigación es No experimental del tipo Transversal y Descriptivo. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:
- ❖ En el plazo de ejecución de la obra, se determinó que no se cumplió con el porcentaje de avance planificado mensual en un 67 por ciento y se terminó con un atraso del 6.7 por ciento del plazo programado.

---

<sup>3</sup> GONZÁLES SALVÁ, Miguel Ángel; MENDOZA ROJAS, Álvaro: Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú, 2015.

- ❖ Respecto al proceso de planificación de la gestión de costos, se concluye que se puede optimizar elaborando el acta de constitución del proyecto e identificando los factores ambientales de la empresa. Además, se determinó que el 67 por ciento del proceso de planificación de la gestión de costos sí se aplicó en la construcción del edificio Aliaga Casa Club II.
- ❖ Finalmente, se concluye que sí se pueden optimizar los costos de construcción, al aplicar los procesos de planificación de la gestión de costos, la estimación y determinación del presupuesto; no pudiéndose optimizar el proceso de control. Logrando mejorar el 16 por ciento de la gestión de costos que no se aplicó.

d) MUÑOZ, J. (2015)<sup>4</sup>. *Evaluación de la Implementación De Los Lineamientos del PMBOK en Alcance y Costos en Proyectos de Irrigación* (tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. La investigación tuvo como objetivo principal:

- ❖ Contribuir a la mejora en la gestión de alcance y costos en proyectos de irrigación, de manera que los servicios brindados por las empresas contratistas, se adecuen a los requerimientos del cliente y las necesidades específicas del proyecto, para esto nos enfocaremos en evaluar el efecto en alcance y costos logrados por la implementación de los lineamientos basado en el PMBOK.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

- ❖ El PMBOK recomienda desarrollar la EDT en la fase del alcance, considerando los lineamientos del alcance, los que deben ser adecuadamente definidos, para planificar una correcta estructura del EDT que permita tener un eficiente control de costos.
- ❖ El acta de constitución del proyecto que recomienda el PMBOK, que es un documento que resume todos los aspectos importantes del mismo, debe ser de conocimiento de todos los miembros del equipo para la adecuada toma de decisiones en los niveles correspondientes y precisar las acciones correctivas de las desviaciones encontradas en diversos aspectos tales como: uso del equipo, cambios personal asignado, etc.

---

<sup>4</sup> MUÑOZ ESPINOZA, Jacqueline Giselle: Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, 2015.

- ❖ El control permanente de las actividades más incidentes en cuanto a costos conforme es recomendado al PMBOK, permite tomar medidas correctivas oportunamente para lograr los objetivos iniciales del proyecto, como se vio en el problema del atraso y sobrecosto en la actividad de corte de zanja para colocación de tubería.
  - ❖ La herramienta de valor ganado que recomienda el PMBOK, permite conocer cómo van los costos, en relación con el avance logrado y consecuentemente es posible proyectar los resultados financieros (ganancia o pérdida) para poder tomar medidas preventivas y/o correctivas para no que no se desvíe el objetivo del proyecto.
  - ❖ Para el desarrollo del caso del Proyecto "Línea de Conducción Lomas de Ilo", se ha seguido el estándar del PMI (Project Management Institute) que es el de mayor reconocimiento en la actualidad; y la aplicación de esta metodología a un proyecto real ha permitido comprobar cómo la personalización de un estándar de gestión de proyectos puede permitir la planificación seguimiento y control de éste, mejorando la labor del director de proyectos y reduciendo la dificultad de esta actividad, al permitir la toma de medidas correctivas en forma oportuna.
- e) NINARAQUI, T. (2016)<sup>5</sup>. *Dirección de proyectos de infraestructura vial bajo el enfoque del PMBOK® - quinta edición* (tesis de pregrado). Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua, Perú. La investigación tuvo como objetivo principal:
- ❖ Difundir el uso de un procedimiento de gestión de proyectos, de amplio consenso internacional que logre reducir la incertidumbre y mantener bajo **control** los proyectos, basado en la aplicación de técnicas que permitan integrar sus áreas de conocimiento y el uso eficiente de recursos
- El diseño de la investigación corresponde a la del tipo transversal, Debido a que se describe la relación entre la Dirección de Proyectos de Infraestructura Vial y la Guía PMBOK® - Quinta edición. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:
- ❖ Del análisis de los lineamientos contenidos en la guía de dirección de proyectos y del procesamiento de la información recopilada, se desarrolló

---

<sup>5</sup> NINARAQUI CHOQUEHUANCA, Tony Cristian: Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua, Perú, 2016.

una propuesta de implementación de los lineamientos del estándar de dirección proyectos PMBOK® - Quinta Edición, en base a los datos del proyecto de infraestructura vial de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa, el cual a través de un procedimiento de amplio consenso internacional, permite el control integrado del proyecto durante su ciclo de vida, gestionando todas las áreas de conocimiento del proyecto, mediante un procedimiento ágil, moderno y eficaz de dirección, el cual permiten mantener el control integrado del proyecto. En base a la información recopilada, al análisis de los lineamientos y al uso de las principales técnicas y herramientas, se pudo mostrar el resultado de la aplicación de los 47 procesos que conforman las 10 áreas de conocimiento del PMBOK® - Quinta Edición, desarrollando así, el estándar de dirección de proyectos más reconocido a nivel mundial, en base al proyecto de infraestructura vial de la carretera Moquegua – Omate – Arequipa tramo km 175+310 al km 183+720.

- ❖ La presente investigación utiliza un conjunto de conceptos, procedimientos y técnicas que forman parte de las actividades de dirección de proyectos; estas acciones constituyen un lenguaje común entre las personas que dirigen proyectos, permitiéndoles establecer una comunicación fluida con los interesados y los miembros del equipo del proyecto, disminuyendo el tiempo de adaptación al entorno de trabajo y manteniendo un procedimiento de trabajo basado en la mejora constante. Todo profesional que practica la dirección de proyectos, está comprometido a actuar de manera correcta y honorable fijándose un alto nivel de exigencia en base a la: Responsabilidad, haciéndose cargo de las decisiones que toma y de las consecuencias que resulta de ello. Respeto, mostrando consideración hacia las personas con las que interactúa. Equidad, debido a que se toman decisiones imparciales y se actúa de manera objetiva sin mostrar favoritismos ni intereses personales. Honestidad, ya que es el deber del director del proyecto actuar con sinceridad en su conducta profesional.
- ❖ Las herramientas utilizadas en el PMBOK®, nacen del aporte de profesionales en todo el mundo, estas prácticas brindan a los personas encargadas de dirigir proyectos, un procedimiento que gestión que les permite mantener bajo control todas las actividades que se desarrollan

durante el ciclo de vida del proyecto, vinculando todos los esfuerzos que se realizan con el propósito de asegurar el uso eficientemente de los recursos asignados.

### 2.1.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

a) BRICEÑO, R. (2009)<sup>6</sup>. *Sistema de Control de Proyecto de Construcción de Infraestructura para la empresa PROYECONSTRUCCION, C.A.* (Tesis de postgrado). Universidad Simón Bolívar, Venezuela. La investigación tuvo el siguiente objetivo principal:

- ❖ Diseñar un sistema de control de proyectos de construcción de obras de infraestructura para la Gerencia de Producción de Obras de la empresa PROYECONSTRUCCION, C.A., que permita el manejo integral de la información y una gestión eficaz de plazos, recursos y costos, ampliando de esa forma los niveles de calidad y productividad en la realización de los proyectos.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

- ❖ La implantación de un Sistema de Control de Proyectos se ha hecho cada vez más que una necesidad dentro de la Organización, ya que los Gerentes de Proyectos se han vuelto más exigentes en cuanto al manejo de la información se refiere.
- ❖ La implantación de una metodología como la de valor ganado para el control y seguimiento de proyectos, implica en primer lugar, tener una planificación de las fases o actividades relacionadas con el proyecto.
- ❖ En la etapa de Análisis preliminar de SiCoProject se refiere a la elaboración de la planificación del proyecto que posteriormente será controlado por lo que en esta etapa se debe ser lo más profesional, transparente y detallado posible de manera de reducir el grado de incertidumbre durante la ejecución del proyecto.
- ❖ La existencia de una unidad responsable que planifique y controle los proyectos y a su vez retroalimente al Sistema propuesto, contribuye al

---

<sup>6</sup> BRICEÑO LACRUZ, Rafael Ángel: Universidad de Simón Bolívar, Venezuela, Decanato de Estudios de Postgrado Coordinación de Postgrados en Gerencia Especialización en Gerencia De Proyectos, 2009.

mejoramiento de la gestión de la Empresa y permite aumentar el grado de satisfacción del cliente, debido a que el servicio será óptimo.

- ❖ Con el Sistema de Control de Proyectos (SiCoProyect), se puede lograr organizar un conjunto de elementos dirigidos a levantar, procesar, registrar, planificar y controlar la información, con el fin de difundirlas a las Gerencias involucradas de manera que desempeñen sus actividades a fin de aumentar la calidad y productividad en la ejecución de proyectos. Su finalidad es aportar datos que soporten los procesos de toma de decisiones que deben traducirse en acciones. La información tiene atributos de exactitud, fiabilidad y oportunidad.
- ❖ El Sistema de Control puede convertir a la empresa en una Organización que le brinde beneficios a la Gerencias involucradas al proceso de ejecución, un mejor seguimiento de los procesos y un mejor control de los trabajos bajo su responsabilidad. También puede ayudar a las coordinaciones a orquestar el trabajo de toda la empresa, al permitir el monitoreo de los proyectos a través de los indicadores de desempeño al informar sobre decisiones operacionales, críticos y estratégicas.
- ❖ Para definir el tipo de control de avance de las fases o actividades hay que seleccionar la distribución que mejor se adapte a la misma, por lo que se deja a criterio de los responsables de este proceso que la definan.
- ❖ Para controlar el proceso no basta definir indicadores para medir resultados, sino se requiere definir indicadores para monitorear las actividades del proceso que permitan alcanzar dichos resultados
- ❖ SiCoProyect contribuirá con la planificación y control de los proyectos para el mejoramiento de la calidad de los servicios brindado a los clientes, no sólo porque constituye un modelo susceptible adaptado a otras empresas, sino también la metodología usada para su diseño puede ser utilizada para el diseño de diferentes sistemas de control.
- ❖ La participación, compromiso y apoyo de la Alta Gerencia es importante para la culminación exitosa del proyecto, ya que la misma se siente identificada con el mismo por estar alineado con los objetivos estratégicos.
- ❖ El involucrar a los responsables de cada área dentro de la Empresa desde el inicio del proyecto trajo beneficios directos e inmediatos para el desarrollo

del proyecto, ya que los mismos se sienten comprometidos y aportarán toda la información necesaria para que sus procesos se realicen de manera más óptima y efectiva posible.

- ❖ Dentro de todas las fases de este proyecto, la de mayor importancia y que tuvo más duración fue la del Diseño del Sistema propuesto ya que se realizó un modelo estructural para un Sistema de Control de Proyectos que permita manejar integralmente la información y gestionar plazos, costos y recursos.
- ❖ Se hace necesario una vez implantado el proyecto que el mismo sea monitoreado constantemente ya que esta es la mejor manera de medir su efectividad para poder mantenerlo y mejorarlo, además los resultados obtenidos en los cierres de proyectos va a permitir aumentar el grado de fiabilidad para el uso del Sistema.
- ❖ En cuanto al trabajo realizado, basado en el cronograma inicial del Trabajo Especial de Grado se puede concluir que el mismo se realizó dentro de los tiempos establecidos, lo único que varió fue que algunas fases duraron más de lo que se había planificado mientras que otras se realizaron en menor tiempo de lo que se había planificado inicialmente, por lo que no se vio afectado la duración total del proyecto.
- ❖ Finalmente, es de suma importancia mencionar que los objetivos generales y específicos que se plantearon como base para la realización de este Trabajo, obtuvieron un nivel de logro de 100%, logrando la aceptación de la Alta Gerencia y su compromiso a corto/mediano plazo para la implantación dentro de la Organización del mismo.

**b)** SALGADO, R. (2010)<sup>7</sup>. *Sistema Integrado de Gestión (S.I.G.) para la construcción de obras civiles, aplicado a la construcción de puentes* (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Chile. La investigación tuvo el siguiente objetivo principal:

---

<sup>7</sup> SALGADO QUIROGA, Rodrigo A.: Universidad Austral de Chile, Chile, Escuela de Ingeniería y Construcción, 2010.



- ❖ Mostrar un Sistema Integral Documentado listo para implementarlo en una organización, para que este cumpla con los fundamentos de satisfacer al cliente, enfocarlos en proceso y lograr la mejora continua.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

- ❖ Las nuevas prácticas administrativas están obligando a las empresas a cuidar y controlar los campos relacionados con la Calidad, el Medioambiente, la Seguridad y Salud Ocupacional, este Sistema da un gran apoyo para hacer una buena Gestión de Calidad, logrando la satisfacción de los clientes, buena Gestión de Seguridad, logrando la satisfacción de los trabajadores y buena Gestión Medioambiental, logrando así satisfacción de las partes interesadas Después de un arduo trabajo se concluye la elaboración de un Sistema Integral de Gestión para empresas constructoras, con Procedimientos claros y, en general de fácil aplicabilidad, el proceso de implementación de cualquier Sistema de Gestión es largo, tedioso y costoso, sin embargo, los beneficios que pueden obtenerse de los mismos trascienden todo tipo de esfuerzo y elevan a la organización hacia un nuevo nivel de competitividad, que trae innumerables beneficios y posicionan a las empresas como líder en la industria. Esta implementación se debe instaurar como una forma de vida laboral, debe llevar consigo un cambio de mentalidad en toda la empresa, solo con el real compromiso de todo el personal se puede lograr la implementación y maduración del Sistema, para ello se requiere del compromiso conjunto de la alta dirección, en síntesis, el requisito fundamental para la implementación de un Sistema Integrado, o de cualquier tipo de sistema, en la organización es el obtener el compromiso del personal el cual, debidamente capacitado y motivado, otorgue ideas y puntos de vista que faciliten la adaptación a los cambios. Por lo analizado se puede concluir que al implementar el Sistema Integrado puede aumentar la productividad de las organizaciones debido a que se tiene un mejor control de los procesos, se Gestiona la Capacitación del Personal, existe Gestión de información, y existe retroalimentación en todos los procesos de la organización. Las normas bases de este trabajo recomiendan la metodología Planificar-Hacer-Verificar-Actuar o ciclo de Shewhart (indicado en la norma

ISO 9001:2008), esto se aplica visiblemente en las tres normas, pues se planifica con la Política Integrada y con esa base se trazan los Objetivos, luego la ejecución es la implementación de los procesos, la verificación se realiza a través de monitoreo y medición, acciones correctivas y auditorías internas, por último en la Revisión Gerencial, en ella se toman las acciones necesarias para mejorar continuamente el Sistema Integrado, se puede decir, que el Sistema es dinámico está constantemente en cambio, para adaptarse de mejor manera a las personas, a la legislación y a la organización en general, los sistemas son de la organización, se deben adecuar a la conveniencia de esta, un Sistema que no evoluciona es un sistema ineficiente, los sistemas deben ser fáciles de operar, se debe minimizar al máximo la cantidad de información, y la cantidad de papeles el ideal es que el Sistema se maneje digitalmente. La obtención de la certificación debe ser considerada un objetivo secundario que contribuya al logro de Sistemas de Gestión, el principal objetivo es hacer del Sistema una real arma de Gestión y que traiga beneficios para las organizaciones y que no se transforme en algo desagradable para las personas que no se atreven a lidiar con esta nueva forma de trabajo, se debe preparar a los empleados para romper el temor que existe al hablar de Gestión Integrada. Por último y a raíz de la investigación se determina que es posible crear un Sistema Integral que dé cumplimiento a las tres Normativas, que sea eficiente, claro y conciso, además se puede aplicar a cualquier organización sin distinción de tipo ni tamaño, pues el Sistema en si no es rígido, es dinámico y se adapta por si solo a las necesidades de las personas y, por ende, de las organizaciones.

- c) VERGARA, N. & CARMONA, J. (2012)<sup>8</sup>. *Metodología de Gerencia De Proyectos para Empresas Dedicadas a Construir Obras Civiles, Enmarcado En El Pmbok-V4*. (Tesis de postgrado). Universidad de Medellín, Colombia. La investigación tuvo el siguiente objetivo principal:

---

<sup>8</sup> VERGARA NAVARRO, Nathaly V., CARMONA PINEDA, Jairo A.: Universidad de Medellín, Colombia, Especialización en Gerencia de Construcciones, 2012.

- ❖ Crear mecanismos, mediante la ayuda informática, para generar indicadores de gestión y de cumplimiento de los 9 procesos del PMBOK.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

- ❖ En el marco contextual de los parámetros del PMBOK – V4 la gerencia de todo tipo de proyectos es rigurosa y exacta para todas sus etapas y en todas las gestiones necesarias y suficientes para alcanzar el éxito del mismo, por lo tanto, el seguimiento riguroso de toda la metodología garantiza el total cumplimiento de los objetivos de los proyecto, desde su inicio hasta el cierre.
- ❖ Los grandes proyectos de obra civil nacen de la contratación pública originada por procesos licitatorios de competencia donde los dos elementos predominantes son el tiempo de ejecución y los costos, es decir, el alcance y los objetivos del proyecto son el producto de una planeación y unos costos acelerados y en la mayoría de los casos viciados por la carrera por el centavo y el minuto, lo que hace que en la mayoría de los casos los elementos más importantes de un proyecto de obra civil no sea el resultado de un análisis detallado y estructurado, sino unas cifras colocadas para ganar y cuando eso ocurre se realizan los ajustes para cumplir a costas de todo riesgo.
- ❖ Lo que nos permite concluir que los proyectos de obras civiles son poco permeables a los enfoques del PMBOK – V4, entre otros aspectos, por el poco conocimiento en el tema de los directores o coordinadores de proyectos civiles, ya que la filosofía de la ejecución no es estructurada, sino acelerada y desordenada, es decir, queda labor por realizar tanto en lo académico como en lo práctico, en el ámbito de los proyectos de obras civiles para implantar una metodología que garantice el éxito en todos los aspectos. Pero a pesar de lo anterior son muchos los procesos del PMBOK-V4 que se aplican en las obras aunque no se siga de forma tan rigurosa como se debiera el desarrollo de los procesos. Un ejemplo de esto es Gestión para el tiempo, en donde se definen, secuencia y estiman recursos, se desarrolla y controla el cronograma, pero se realiza más con el objeto de mejorar rendimientos, utilidades, optimizar actividades y revisar el desempeño del proyecto que con el objeto de cumplimiento de una metodología de gerencia de proyectos. En contrapartida hay algunos procesos que son muy

escasamente manejados según los lineamientos del PMI, tal es el caso de Gestión de riesgos y Gestión de comunicaciones.

- ❖ La aplicación de la metodología del PMBOK-V4 a pesar de que no es tan aplicada en nuestro medio por múltiples razones, debe verse como una herramienta para gestionar de forma eficaz y eficiente los proyectos de obra civil, en pro de la mejora constante del sector de la construcción.
- d) VARGAS, S. (2012)<sup>9</sup>. *Implementación de Indicadores de Gestión para el Control de Costos y de Tiempo bajo la Metodología el PMI en un Proyecto de Construcción*. (Tesis de postgrado). Universidad de EAFIT, Colombia. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

#### SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS:

- ❖ Todo proyecto de construcción tiene un inicio y un final determinado, lo cual le da el carácter de esfuerzo temporal. De igual manera, los proyectos de construcción se desarrollan para obtener un producto final, el cual tiene la connotación de único pues, a pesar de que en algunos casos, las obras sean construidas con materiales idénticos o similares, los diseños tienen alguna variación, las condiciones del entorno son diferentes, la localización geográfica o espacial son distintas o simplemente, son desarrollados en circunstancias diferentes. De esta manera, los proyectos de construcción cumplen las condiciones establecidas en la Guía del PMBOK y por consiguiente, las normas, métodos, procesos y prácticas descritas en ella, pueden ser aplicados en el campo de la construcción.
- ❖ El alcance del proyecto, el costo y el tiempo para llevarlo a cabo son variables complementarias e interactuantes. Es decir, cada vez que una de ellas se modifica frente al planteamiento original, genera cambios en las otras dos. Difícilmente uno de los componentes varía sin afectar a los otros. Como consecuencia de ello, es indispensable durante la ejecución de un proyecto garantizar el cumplimiento estricto del alcance definido e implementar un estricto control integrado de cambios que permita conocer

---

<sup>9</sup> VARGAS RESTREPO, Santiago.: Universidad EAFIT, Colombia, Escuela de Ingeniería Civil, 2012.

con certeza, el impacto de cambios que en el alcance genera sobre las variables del costo y/o el tiempo de ejecución del proyecto.

- ❖ Para lograr culminar con éxito un proyecto, es indispensable disponer de herramientas de control para los procesos operativos y administrativos que se desarrollan durante cada una de las fases que lo componen y es imperativo disponer de parámetros que enfocados a la toma de decisiones, permitan monitorear la gestión. Con los indicadores de gestión y el análisis de los mismos, se pueda asegurar que las actividades que se desarrollan durante la ejecución, vayan en el sentido correcto y se posibilite la evaluación de los resultados de la gestión, frente a los objetivos, metas y responsabilidades fijadas.
- ❖ La definición detallada de los requerimientos del proyecto, la descripción precisa del alcance y la construcción de la estructura de desglose del trabajo, permite tener claridad, desde la planeación del proyecto, de cuáles serán los entregables del mismo. Un control integrado de cambios, permitirá entregar a las directivas del proyecto, los elementos de juicio para aprobar o rechazar dichos cambios
- ❖ Como parte de los procesos de planeación de un proyecto se elaboran las estimaciones de costos y la determinación del presupuesto. De igual manera, se definen las actividades propias del alcance definido, se determina la secuencia en la cual se desarrollaran dichas actividades, se estima la duración de las mismas y se construye el cronograma del proyecto. La integralidad y coherencia de estos procesos entre sí, permite que durante los procesos de monitoreo y control se lleven a cabo, de manera adecuada y eficaz el control del cronograma y del presupuesto.

#### **SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS INDICADORES:**

- ❖ La toma de datos de campo para obtener las variables que permiten el cálculo de los indicadores, exige el conocimiento detallado de las actividades que componen el presupuesto y el cronograma del proyecto.

#### **SOBRE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO:**

- ❖ Es fundamental aumentar y optimizar los recursos para la ejecución de las actividades que presentan índices de desempeño desfavorables, con el objetivo de reducir el atraso que presenta el proyecto. Para la etapa en la que se encuentra la obra, es necesario aumentar las cuadrillas que realizan las actividades de, excavación y vaciado de las pilas de fundación, armado y vaciado de las vigas de fundación y armado y vaciado de las columnas.

## 2.2. BASES TEORICAS.

### 2.2.1. SISTEMA INTEGRADO.

Un Sistema Integral de Información (SII), es un sistema de información que hace uso intensivo y extensivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para integrar o centralizar la gestión de la información dentro de una organización. Un Sistema Integral de Información soporta todos los procesos de negocio y de soporte de la organización (TAPIA, 2011).

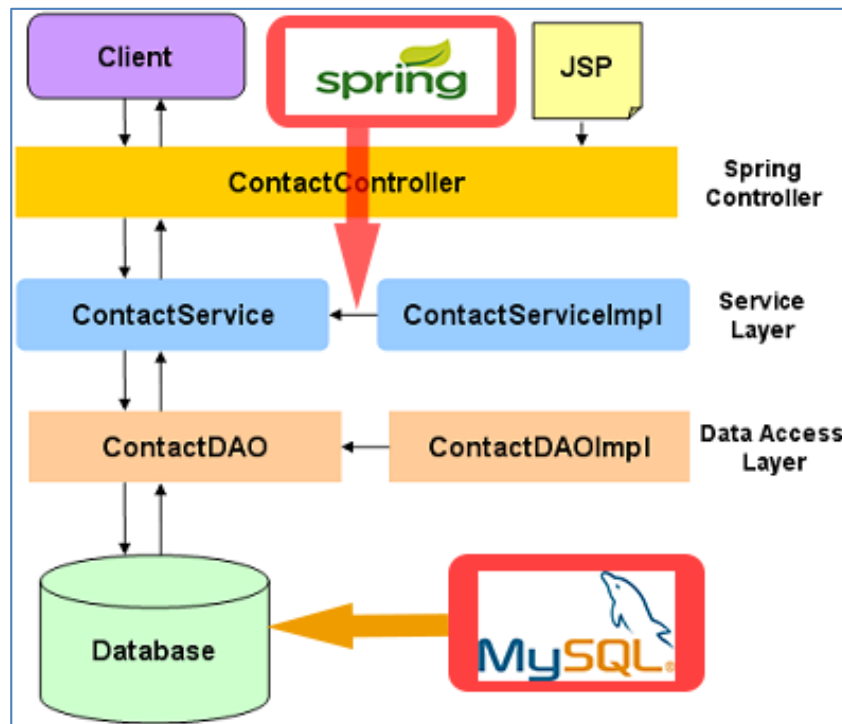


Figura N° 1. Integración de Spring y MySQL  
 Fuente: (TAPIA, 2011)

### 2.2.1.1. SPRING.

Spring es un framework de aplicaciones Java/JEE desarrollado usando licencia de OpenSource. Se basa en una configuración a base de javabeans bastante simple. Es potente en cuanto a la gestión del ciclo de vida de los componentes y fácilmente ampliable. (WALLS, 2011)

Es interesante el uso de programación orientada a aspectos (IoC). Tiene plantillas que permiten un más fácil uso de Hibernate, iBatis, JDBC., se integra "de fábrica" con Quartz, Velocity, Freemarker, Struts, Webwork2 y tienen un plugin para eclipse.

Ofrece un ligero contenedor de bean para los objetos de la capa de negocio, DAOs y repositorio de Datasources JDBC y sesiones Hibernate. Mediante un XML definimos el contexto de la aplicación siendo una potente herramienta para manejar objetos Singleton o "factorias" que necesitan su propia configuración.

El objetivo de Spring es no ser intrusivo, aquellas aplicaciones configuradas para usar beans mediante Spring no necesitan depender de interfaces o clases de Spring, pero obtienen su configuración a través de las propiedades de sus beans. Este concepto puede ser aplicado a cualquier entorno, desde una aplicación JEE a un applet (WALLS, 2011).

Spring proporciona:

- Una potente gestión de configuración basada en JavaBeans, aplicando los principios de Inversión de Control (IoC). Esto hace que la configuración de aplicaciones sea rápida y sencilla. Ya no es necesario tener singletons ni ficheros de configuración, una aproximación consistente y elegante. Estas definiciones de beans se realizan en lo que se llama el contexto de aplicación.
- Una capa genérica de abstracción para la gestión de transacciones, permitiendo gestores de transacción añadibles (pluggables), y haciendo sencilla la demarcación de transacciones sin tratarlas a bajo

nivel. Se incluyen estrategias genéricas para JTA y un único JDBC DataSource. En contraste con el JTA simple o EJB CMT, el soporte de transacciones de Spring no está atado a entornos JEE.

- Una capa de abstracción JDBC que ofrece una significativa jerarquía de excepciones (evitando la necesidad de obtener de SQLException los códigos que cada gestor de base de datos asigna a los errores), simplifica el manejo de errores, y reduce considerablemente la cantidad de código necesario.
- Integración con Hibernate, JDO e iBatis SQL Maps en términos de soporte a implementaciones DAO y estrategias con transacciones. Especial soporte a Hibernate añadiendo convenientes características de IoC, y solucionando muchos de los comunes problemas de integración de Hibernate. Todo ello cumpliendo con las transacciones genéricas de Spring y la jerarquía de excepciones DAO.
- Funcionalidad AOP, totalmente integrada en la gestión de configuración de Spring. Se puede aplicar AOP a cualquier objeto gestionado por Spring, añadiendo aspectos como gestión de transacciones declarativa. Con Spring se puede tener gestión de transacciones declarativa sin EJB, incluso sin JTA, si se utiliza una única base de datos en un contenedor Web sin soporte JTA.
- Un framework MVC (Model-View-Controller), construido sobre el núcleo de Spring. Este framework es altamente configurable vía interfaces y permite el uso de múltiples tecnologías para la capa vista como pueden ser JSP, Velocity, Tiles, iText o POI. De cualquier manera una capa modelo realizada con Spring puede ser fácilmente utilizada con una capa web basada en cualquier otro framework MVC, como Struts, WebWork o Tapestry.



Toda esta funcionalidad puede usarse en cualquier servidor JEE, y la mayoría de ella ni siquiera requiere su uso. El objetivo central de Spring es permitir que objetos de negocio y de acceso a datos sean reutilizables, no atados a servicios JEE específicos. Estos objetos pueden ser reutilizados tanto en entornos JEE (Web o EJB), aplicaciones "standalone", entornos de pruebas, etc., sin ningún problema (WALLS, 2011).

## ARQUITECTURA DE SPRING

La arquitectura en capas de Spring ofrece mucha flexibilidad. Toda la funcionalidad está construida sobre los niveles inferiores. Por ejemplo se puede utilizar la gestión de configuración basada en JavaBeans sin utilizar el framework MVC o el soporte AOP.

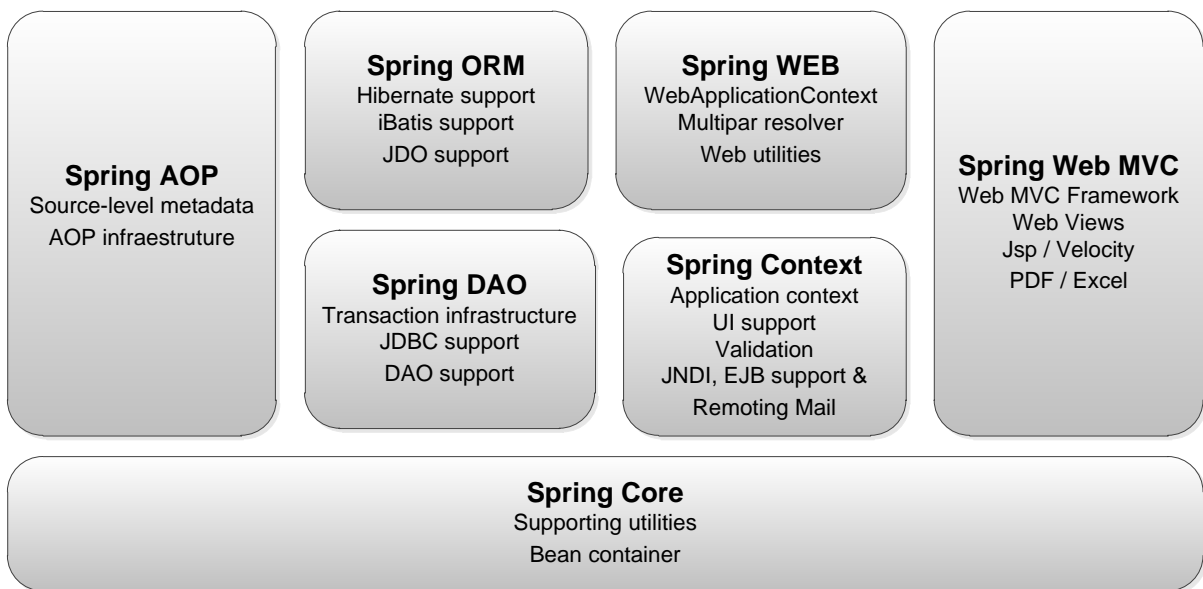


Figura N° 2. Arquitectura Spring  
Fuente: (WALLS, 2011)

### 2.2.1.2. MySQL.

Es un sistema de administración de base de datos relacional (RDBMS) se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribución para cubrir la necesidad de cualquier tipo de

organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos, MySQL compite con sistemas RDBMS propietarios conocidos como Oracle, SQL Server y DB2.

MySQL, es un desarrollo de código abierto, lo que significa que el código fuente está disponible gratuitamente para todo el mundo que lo quiera. Como el código fuente de MySQL está disponible, hay formas disponibles de instalar MySQL.

### 2.2.1.3. AJAX.

AJAX<sup>10</sup> es el uso sistemático de JavaScript y XML (y derivados) para hacer el navegador más interactiva con el usuario, usando solicitudes asincrónicas de información. AJAX no es sólo un nuevo modelo, es también una iniciativa para crear aplicaciones web más dinámicas y creativas. AJAX no es una tecnología, son realmente muchas tecnologías trabajando juntos, cada uno haciendo su parte al ofrecer nuevas características. AJAX incorpora en su modelo:

- Presentación basada en estándares usando XHTML y CSS;
- La exposición y la interacción dinámica con el DOM;
- Intercambio y manipulación de datos XML y XSLT;
- Recuperación asíncrona de datos utilizando XMLHttpRequest;
- Javascript unirse todos juntos a ellos.

El modelo clásico de aplicaciones Web funciona de esta manera: La mayoría de las acciones del usuario interfaz activa una petición HTTP al servidor web. El servidor procesa algo que la recuperación de datos, procesa números, hablando con varios sistemas y devuelve una página HTML para el cliente. Es un modelo adaptado del uso original de la web como un agente de hipertexto, pero lo que hace a la Web buena para el hipertexto no significa necesariamente que sea bueno para las aplicaciones de software.

---

<sup>10</sup> Por sus Siglas en Inglés de *Asynchronous Javascript and XML*

### **2.2.2. ROL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO**

El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutora para liderar al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto. El rol del director del proyecto es diferente del de un gerente funcional o del de un gerente de operaciones. Por lo general, el gerente funcional se dedica a la supervisión gerencial de una unidad funcional o de negocio y la responsabilidad de los gerentes de operaciones consiste en asegurar que las operaciones de negocio se llevan a cabo de manera eficiente (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.3. ÉXITO DEL PROYECTO**

Dado que los proyectos son de naturaleza temporal, el éxito de un proyecto debe medirse en términos de completar el proyecto dentro de las restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo, tal y como se aprobó por los directores del proyecto conjuntamente con la dirección general. Para garantizar los beneficios del proyecto emprendido, se puede establecer un período de prueba (como un lanzamiento suave de servicios) como parte de la duración total del proyecto, antes de entregarlo a las operaciones permanentes. El éxito del proyecto debe hacer referencia a las últimas líneas base aprobadas por los interesados autorizados. El director del proyecto es responsable y rinde cuentas por el establecimiento de límites realistas y alcanzables para el proyecto y por la ejecución del proyecto dentro de las líneas base aprobadas (Project Management Institute, 2013).

Para este proyecto el éxito de un proyecto lo mediremos dentro de las restricciones de alcance, tiempo y costo.

### **2.2.4. FASES DEL PROYECTO**

Un proyecto se puede dividir en cualquier número de fases. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases

del proyecto se utilizan cuando la naturaleza del trabajo a realizar en una parte del proyecto es única y suelen estar vinculadas al desarrollo de un entregable específico importante. Una fase puede hacer énfasis en los procesos de un determinado Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos, pero es probable que la mayor parte o todos los procesos sean ejecutados de alguna manera en cada fase. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias de los proyectos. Normalmente las diferentes fases implican una duración o esfuerzo diferentes. Por su naturaleza de alto nivel, las fases del proyecto constituyen un elemento del ciclo de vida del proyecto (Project Management Institute, 2013).

La estructuración en fases permite la división del proyecto en subconjuntos lógicos para facilitar su dirección, planificación y control. El número de fases, la necesidad de establecer fases y el grado de control aplicado dependen del tamaño, la complejidad y el impacto potencial del proyecto. Independientemente de la cantidad de fases que compongan un proyecto, todas ellas poseen características similares:

- El trabajo tiene un enfoque único que difiere del de cualquier otra fase. Esto a menudo involucra diferentes organizaciones, ubicaciones y conjuntos de habilidades.
- El logro del objetivo o entregable principal de la fase requiere controles o procesos que son exclusivos de esa fase o de sus actividades. Como se describe en la Sección 3, la repetición de procesos a través de los cinco Grupos de Procesos proporciona un grado adicional de control y define los límites de la fase.
- El cierre de una fase termina con alguna forma de transferencia o entrega del trabajo producido como entregable de la fase. La terminación de esta fase representa un punto natural para reevaluar las actividades en curso y, en caso de ser necesario, para cambiar o terminar el proyecto. Este punto puede denominarse revisión de etapa, hito, revisión de fase, punto de revisión de fase o punto de cancelación.

En muchos casos, el cierre de una fase debe ser aprobado de alguna manera antes de que la fase pueda considerarse cerrada.

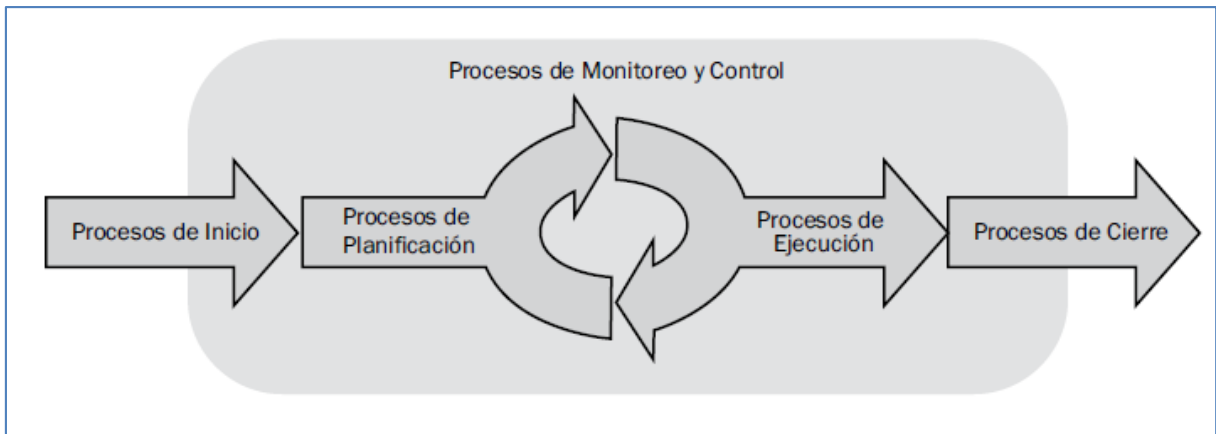


Figura N° 3. Fase de un Proyecto  
Fuente: (Project Management Institute, 2013)

### 2.2.5. PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y por las salidas que se obtienen. Como se explica en la Sección 2, el director de proyecto ha de tener en cuenta los activos de los procesos de la organización y los factores ambientales de la empresa. Éstos deberían tenerse en cuenta para cada proceso, incluso si no están enumerados de manera explícita como entradas en las especificaciones del proceso. Los activos de los procesos de la organización proporcionan guías y criterios para adaptar dichos procesos a las necesidades específicas del proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden restringir las opciones de la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2013).

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo de proyecto debería:

- Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto;
- Utilizar un enfoque definido que pueda adaptarse para cumplir con los requisitos;

- Establecer y mantener una comunicación y un compromiso adecuados con los interesados;
- Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados; y
- Equilibrar las restricciones contrapuestas relativas al alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado.

#### 2.2.5.1. PROCESOS DE UN PROYECTO

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar 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.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

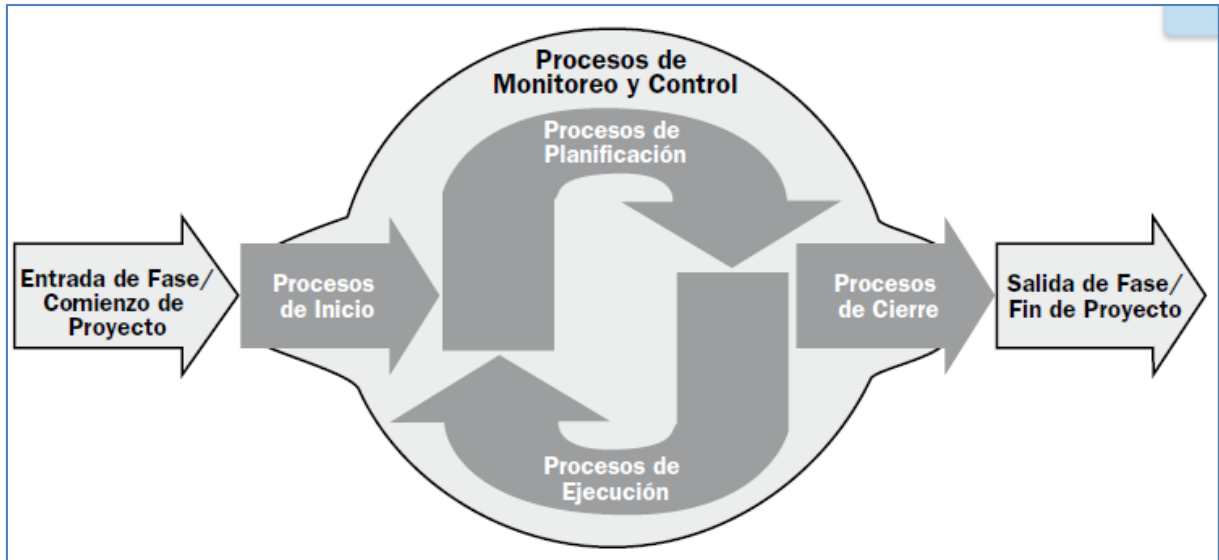


Figura N° 4. Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos  
Fuente: (Project Management Institute, 2013)

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de las salidas que producen. Los Grupos de Procesos rara vez son eventos discretos o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo del proyecto. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o constituye un entregable del proyecto, subproyecto o fase del proyecto. Los entregables a nivel del subproyecto o del proyecto pueden llamarse entregables incrementales. El Grupo de Procesos de Planificación suministra al Grupo de Procesos de Ejecución el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto y, conforme el proyecto avanza, a menudo genera actualizaciones al plan para la dirección del proyecto y a los documentos del proyecto. La siguiente figura ilustra cómo actúan entre sí los Grupos de Procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas. Cuando el proyecto está dividido en fases, los Grupos de Procesos interactúan dentro de cada fase.

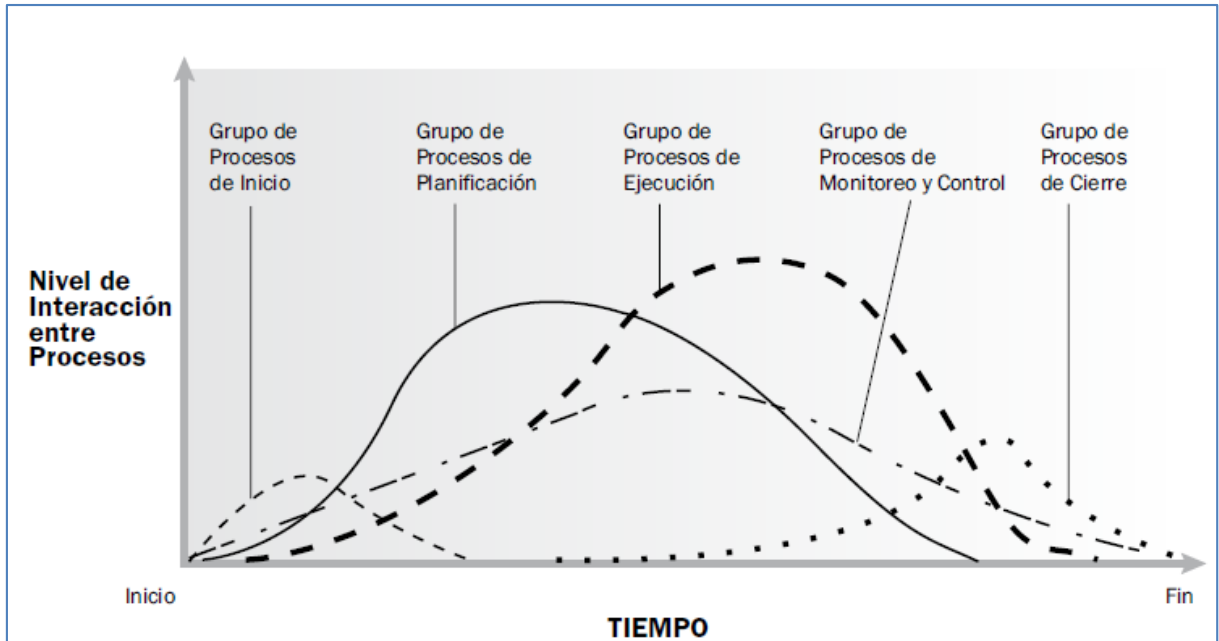


Figura N° 5. Los Grupo Grupos de Procesos Interactúan en una Fase o Proyecto  
 Fuente: (Project Management Institute, 2013)

### 2.2.6. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La Gestión de la información (GI) es la denominación convencional de un conjunto de procesos por los cuales se controla el ciclo de vida de la información, desde su obtención (por creación o captura), hasta su disposición final (su archivo o eliminación). Tales procesos también comprenden la extracción, combinación, depuración y distribución de la información a los interesados. El objetivo de la gestión de la información es garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información.

La Gestión de Información se define como un término impreciso que sirve para designar un conjunto de actividades orientadas a la generación, coordinación, almacenamiento o conservación, búsqueda y recuperación de la información tanto interna como externa contenida en cualquier soporte (PRYTHERCH, 2000).

La Gestión de Información tiene como objetivo optimizar la utilidad y contribución de los recursos de información con el fin de alcanzar los objetivos de la organización. En este sentido, la práctica de la gestión de información



se traduce en la creación de canales y medios para transmitir y acceder a la información, así como, en añadirle valores a ésta (CHOO, 2002).

## **2.2.7. GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO**

### **2.2.7.1. ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO**

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es un inicio y unos límites del proyecto bien definidos, la creación de un registro formal del proyecto y el establecimiento de una forma directa para que la dirección general acepten formalmente y se comprometa con el proyecto (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.7.2. IDENTIFICAR A LOS INTERSADOS**

Identificar a los Interesados es el proceso de identificar a las personas, grupos u organizaciones que podrían afectar o ser afectados por una decisión, actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite al director del proyecto identificar el enfoque adecuado para cada interesado o grupo de interesados (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.7.3. DESARROLLAR EL PLAN DE DIRECCION DEL PROYECTO**

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es un documento central que define la base para todo el trabajo del proyecto (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.7.4. DIREGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO**

Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto e implementar los cambios aprobados para alcanzar los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la dirección general del trabajo del proyecto.

Es muy común que el director del proyecto se tome unos minutos al día para centrarse en gestionar el cronograma, los costos, y el alcance, pero el proceso implica gestionar todas las demás áreas de trabajo, es decir ver el proyecto como un todo en vez de verlo como partes individuales que actúan por su cuenta, esto permite reflexionar sobre las decisiones que se toman y como afectan a las demás (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.7.5. MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO**

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las proyecciones del presupuesto, el cronograma y el alcance (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.7.6. CERRAR EL PROYECTO O FASE**

Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto, y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos esfuerzos (Project Management Institute, 2013).

## **2.2.8. GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO**

### **2.2.8.1. PLANIFICAR LA GESTION DEL ALCANCE**

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. Este proceso documenta cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto, permitiendo crear un plan de gestión del alcance que guíe y dirija el trabajo del proyecto durante su ciclo de vida (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.8.2. RECOPIRAR REQUISITOS**

Recopilar Requisitos es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la base para definir y gestionar el alcance del proyecto, incluyendo el alcance del producto (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.8.3. DEFINIR EL ALCANCE**

Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto. El beneficio clave de este proceso es que describe los límites del producto, servicio o resultado mediante la especificación de cuáles de los requisitos recopilados serán incluidos y cuáles excluidos del alcance del proyecto (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.8.4. CREAR LA EDT/WBS**

Crear la EDT/WBS es el proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de

manejar. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una visión estructurada de lo que se debe entregar (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.8.5. VALIDAR EL ALCANCE**

Validar el Alcance es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado. El beneficio clave de este proceso es que aporta objetividad al proceso de aceptación y aumenta las posibilidades de que el producto, servicio o resultado final sea aceptado mediante la validación de cada entregable individual.

Si bien los procesos de validar el alcance se preocupa de la aceptación de los entregables. El proceso se llega a su fin cuando existe la confirmación de que la documentación cumple con los requisitos establecidos, confirmando la posterior entrega física y administrativa de los paquetes de trabajo ya concluidos (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.8.6. CONTROLAR EL ALCANCE**

Controlar el Alcance es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios. El beneficio clave de este proceso es que permite mantener la línea base del alcance a lo largo del proyecto. El proceso monitorea el estado de las actividades del proyecto, para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios de la línea de base necesarios, a través del proceso realizar el control integrado de los cambios. La situación de descontrol se denomina corrupción del alcance, situación que traerá consigo el aumento del tiempo, costos y recursos por lo que es importante la correcta implementación de este proceso ya que nos permitirá ver el estado en el que se encuentra el proyecto (Project Management Institute, 2013).

## **2.2.9. GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO**

### **2.2.9.1. PLANIFICAR LA GESTION DEL CRONOGRAMA**

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.9.2. DEFINIR LAS ACTIVIDADES**

Definir las Actividades es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto. El beneficio clave de este proceso es el desglose de los paquetes de trabajo en actividades que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto.

Para este análisis es importante utilizar las experiencias y habilidades de los miembros del equipo, esta técnica es conocida como juicio de expertos, la cual se utiliza para buscar la descomposición del alcance del proyecto en paquetes de trabajo conformadas por actividades que luego buscaran producir los entregables del proyecto (Project Management Institute, 2013).

### **2.2.9.3. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES**

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso reside en la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto.

Este proceso ayuda a estimar la duración del proyecto, así como el flujo de trabajo y las actividades que necesitan realizarse en un orden lógico y específico, además muestra una forma de comprimir el cronograma. Para el

desarrollo de este proceso se han tomado las actividades del proyecto y se han secuenciado en un orden lógico (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.9.4. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES**

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso de estimar tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para llevar a cabo cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es que identifica el tipo, cantidad y características de los recursos necesarios para completar la actividad, lo que permite estimar el costo y la duración de manera más precisa (Project Management Institute, 2013).

Es función del Director de Proyectos determinar los recursos necesarios para producir los entregables, ayudando a su manejo y clasificación.

Para este proyecto en esta etapa se asignara el personal que se encargara de las actividades para lograr un entregable.

#### **2.2.9.5. ESTIMAR LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES**

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades, lo cual constituye una entrada fundamental para el proceso Desarrollar el Cronograma (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.9.6. DESARROLLAR EL CRONOGRAMA**

Desarrollar el Cronograma es el proceso de analizar las secuencias de actividades, las duraciones, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que al incorporar actividades del cronograma, duraciones, recursos, disponibilidad de los recursos y relaciones lógicas en la herramienta de programación, ésta genera un modelo de programación con

fechas planificadas para completar las actividades del proyecto (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.9.7. CONTROLAR EL CRONOGRAMA**

Controlar el Cronograma es el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios de la línea base del cronograma a fin de cumplir el plan. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan y establecer acciones correctivas y preventivas para minimizar el riesgo (Project Management Institute, 2013).

#### **2.2.10. GESTION DE LOS COSTES DEL PROYECTO**

##### **2.2.10.1. CONTROLAR LOS COSTES**

Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan con objeto de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo (Project Management Institute, 2013).

#### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.**

##### **2.3.1. SISTEMA.**

Se trata de la coordinación de diversos subconjuntos con un objetivo común. Estos subconjuntos son los recursos con los que se cuenta: personal, presupuesto, tecnología, locales, información. De la dotación adecuada de estos recursos, su organización y su relación interdependiente, a través de los procesos y tareas efectuados, resultan los servicios y productos que la biblioteca pone a disposición de sus usuarios o clientes.

### **2.3.2. MONITOREO**

El monitoreo es un aspecto de la dirección del proyecto que se realiza a lo largo de todo el proyecto. Consiste en recopilar, medir y distribuir la información relativa al desempeño, y en evaluar las mediciones y las tendencias que van a permitir efectuar mejoras al proceso. El monitoreo continuo permite al equipo de dirección del proyecto conocer la salud del proyecto e identificar las áreas que puedan requerir una atención especial (Project Management Institute, 2013).

### **2.3.3. CONTROL**

El control incluye la determinación de acciones preventivas o correctivas, o la modificación de los planes de acción y el seguimiento de los mismos para determinar si las acciones emprendidas permitieron resolver el problema de desempeño (Project Management Institute, 2013).

### **2.3.4. MONITOREAR Y CONTROLAR**

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las previsiones sobre el presupuesto, el cronograma y el alcance (Project Management Institute, 2013).



### **2.3.5. PROYECTO**

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Un proyecto puede involucrar a una única persona o a varias personas, a una única unidad de la organización, o a múltiples unidades de múltiples organizaciones (Project Management Institute, 2013).

### **2.3.6. FORMULACION DE PROYECTOS.**

En la etapa formulación de un proyecto es donde se definen y se programan las actividades de un proyecto, y de recursos en un posible plan operativo. Normalmente ante una petición comienzan a surgir las dificultades, debido a que no siempre tenemos la capacidad de señalar claramente lo que deseamos. Ello se debe en parte a no tener claro nuestro objetivo, o bien porque la petición no es clara. Esto se expresa desde nuestra vida familiar en adelante; de modo que adoptando unas líneas generales, puede hacerse claro el camino hacia la realización de nuestras necesidades, es por esto que la formulación de un proyecto es lo más importante, pues de ello dependerá el éxito en el cumplimiento de los objetivos para el cual es creado el proyecto. (JIMENEZ , M. & PÉREZ, M., 2014).

### **2.3.7. APUWARA CONSTRUCTORES S.A.C.**

APUWARA CONSTRUCTORES S.A.C. es una empresa de capitales peruanos que cree y apuesta por el crecimiento del Perú en el rubro de Gestión de Proyectos, el cual es una de las empresas aliadas de ECOVIDA GRUPO INMOBILIARIO S.A.C. – JULIACA.

### **2.3.7.1. VISIÓN**

Ser reconocida como una empresa contratista líder en el sector de la construcción en el rubro de Gestión de Proyectos, con capacidad de brindar servicios integrales en el ámbito local, nacional e internacional, que basa su crecimiento en la alta productividad de su capital humano y en su eficiencia operativa.

### **2.3.7.2. MISIÓN**

Satisfacer las expectativas de nuestros clientes ejecutando sus proyectos con calidad, eficiencia y altos estándares de seguridad, cuidado ambiental y responsabilidad social.

Basamos nuestro crecimiento en las competencias y el compromiso de nuestros colaboradores, contribuimos a su desarrollo y bienestar, generando atractivos niveles de rentabilidad para nuestros trabajadores.

### 2.3.7.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROPUESTA

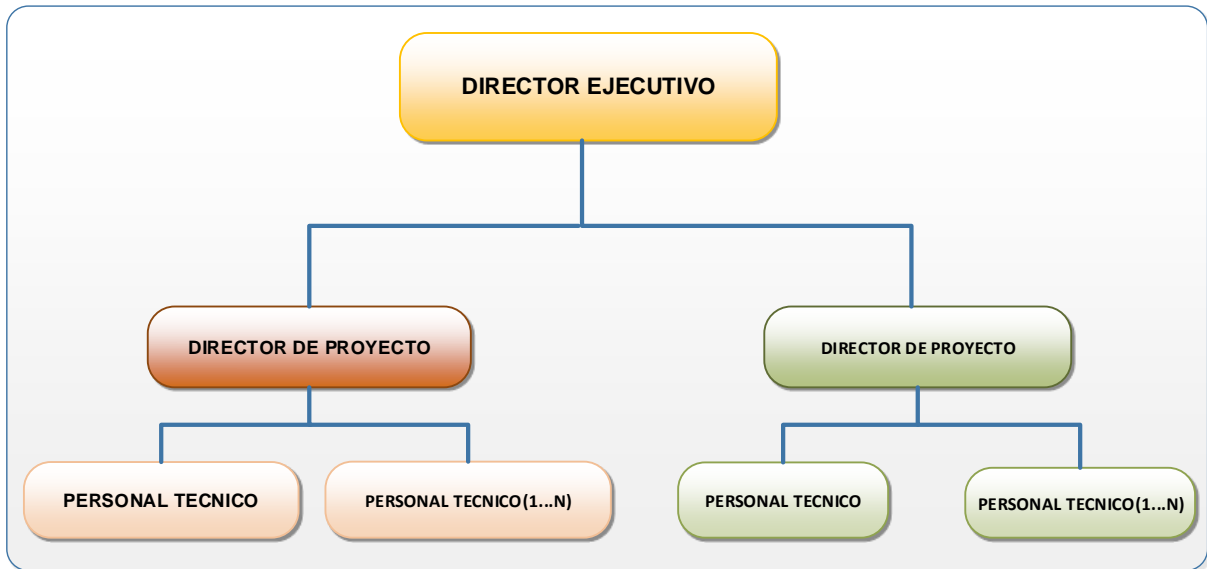


Figura N° 6. Organización Orientada a Proyectos  
Fuente: (Project Management Institute, 2013)

### 2.3.8. SisCyM

“**SisCyM**” es el nombre que se asignó al Sistema a Diseñar, para lo cual se tuvo en consideración lo siguiente

- “Sis” para dar énfasis a la palabra “Sistema”
- “C” para dar énfasis a la palabra “Control”
- “M” para dar énfasis a la palabra “Monitoreo”

De esta forma tenemos el nombre del sistema denominado “**Sistema de Control y Monitoreo**” de Proyectos versión v.2017 y estará basada en la Guía del PMBOK.

## **CAPÍTULO III.**

### **PRESENTACION DE RESULTADOS**

#### **3.1. CONFIABILIDAD Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Para la presente investigación se utilizó como técnica e instrumento de recolección de datos se usó encuestas basadas en las escalas de Likert cuyo objetivo es agrupar numéricamente los datos que se expresen en forma verbal, para poder luego operar con ellos, como si se tratará de datos cuantitativos para poder analizarlos correctamente.

Se ha demostrado que la escala de siete puntos alcanza los límites superiores de la confiabilidad y validación de la escala 5, para estudios en donde se quiere posicionar un producto final al mercado, sin embargo para esta investigación basta una escala de 5 ya que el objetivo es conocer el grado de aceptación de un sistema de información, entiéndase que el ciclo de vida del sistema es un proceso largo, por lo que la opinión de aceptación puede ser variable, según se vaya implementando más módulos al sistema.

#### **3.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS VARIABLES**

##### **3.2.1. DISEÑO DEL SISTEMA**

Se utilizó como referencia la metodología ágil de programación extrema por la facilidad en darle mayor importancia al desarrollo de la aplicación web que a la documentación de la misma.

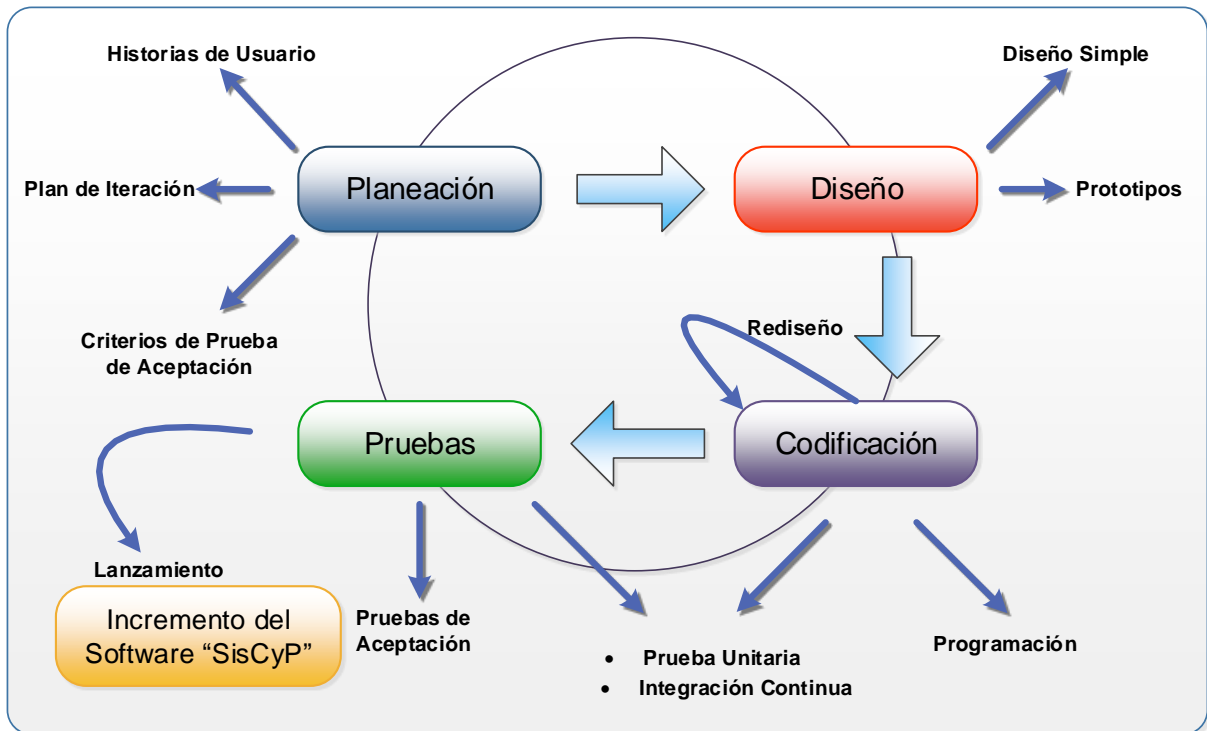


Figura N° 7. Programación Extrema XP

Fuente: (PRESMAN, 2009)

### 3.2.1.1. PLANEACIÓN.

A partir de este capítulo se describe la experiencia obtenida en la realización del proyecto. Entre los elementos a discutir se encuentran las historias de usuario, el plan de entregas y lo relacionado con las iteraciones.

#### 3.2.1.1.1. HISTORIAS DE USUARIO.

En el desarrollo de este proyecto, el cliente no fue quien escribió personalmente las historias de usuario, sin embargo se logró abstraer la información suficiente de ellas para realizar su implementación. Se tuvo como referencia la guía del PMBOK.

### 3.2.1.1.2. DESCRIPCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO.

- Historia de Usuario: Módulo Configuración

Tabla N° 5: Historias de Usuario Módulo Configuración

Historia de Usuario			
<b>Número: 01</b>	<b>Usuario:</b> Equipo técnico		
<b>Nombre Historia:</b>	Registro de Datos de Empresa, Tipo de Proyectos, Nivel de Proyectos, Tipo Personal, Proveedor, Tipo Comprobantes y Tipo gasto		
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 12 días	<b>Iteración Asignada:</b> 1		
<b>Programador Responsable:</b> G-1			
<b>Descripción:</b> Permite registrar Datos de Empresa, Tipo de Proyectos, Nivel de Proyectos, Tipo Personal, Proveedor, Tipo Comprobantes y Tipo gasto, según a los datos solicitados.			
<b>Observaciones:</b> Modulo Configuración General.			

Fuente: Elaboración Propia

- Historia de Usuario: Módulo Inicio

Tabla N° 6: Historias de Usuario Módulo Inicio

Historia de Usuario			
<b>Número: 02</b>	<b>Usuario:</b> Equipo técnico		
<b>Nombre Historia:</b>	Registro de Constitución del Proyecto, Clientes y Personal		
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 10 días	<b>Iteración Asignada:</b> 2		
<b>Programador Responsable:</b> G-1			
<b>Descripción:</b> Permite registrar Constitución del Proyecto, Clientes y Personal.			
<b>Observaciones:</b> Modulo Inicio.			

Fuente: Elaboración Propia

➤ Historia de Usuario: Módulo Planificación

Tabla N° 7: Historias de Usuario Módulo Planificación

Historia de Usuario			
<b>Número: 03</b>	<b>Usuario:</b> Equipo técnico		
<b>Nombre Historia:</b>	Registro de Planes de Dirección, Definir el Alcance, Planificación General		
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 10 días	<b>Iteración Asignada:</b> 3		
<b>Programador Responsable:</b> G-1			
<b>Descripción:</b> Permite registrar Planes de Dirección, Definir el Alcance, Planificación General.			
<b>Observaciones:</b> Modulo Planificación.			

Fuente: Elaboración Propia

➤ Historia de Usuario: Módulo Ejecución, Control y Monitoreo, Cierre del Proyecto

Tabla N° 8: Historias de Usuario Módulo Ejecución, Control y Monitoreo, Cierre del Proyecto

Historia de Usuario			
<b>Número: 04</b>	<b>Usuario:</b> Equipo técnico		
<b>Nombre Historia:</b>	Registro de Ejecución del Trabajo, Monitoreo y Control del Trabajo, Control de Cambios, Costos, Gastos Generales y Cierre del Proyecto		
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b>	Alta
<b>Puntos Estimados:</b> 15 días	<b>Iteración Asignada:</b> 4		
<b>Programador Responsable:</b> G-1			
<b>Descripción:</b> Permite registrar Ejecución del Trabajo, Monitoreo y Control del Trabajo, Control de Cambios, Costos, Gastos Generales y Cierre del Proyecto.			
<b>Observaciones:</b> Modulo Ejecución, Control y Monitoreo.			

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.1.1.3. DIVISIÓN EN ITERACIONES.

El proyecto fue dividido en 4 iteraciones, por consiguiente se tuvo un total de 4 entregas, este orden se eligió debido a la naturaleza del proyecto.

Tabla N° 9: División en Iteraciones

MODULOS	ITERACIONES
Módulo Configuración	1
Módulo Inicio	2
Módulo Planificación	3
Módulo Ejecución, Control y Monitoreo, Cierre del Proyecto	4

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.1.2. DISEÑO.

A diferencia de las metodologías predictivas, el diseño se realizó durante todo el tiempo de vida del proyecto, siendo frecuentemente revisado y algunas veces modificado debido a cambios presentados durante el desarrollo. En este capítulo presentamos una estructura similar a la sección de diseño del marco teórico.

#### 3.2.1.2.1. SIMPLICIDAD

Desde el punto de vista de las interfaces, no se invirtió mucho tiempo en su diseño, sin embargo se prestó mucha atención a ubicar los elementos basándonos en los procesos del PMBOK.

#### 3.2.1.2.2. DISEÑO DE LA PANTALLA PRINCIPAL

El diseño de la interfaz gráfica de usuario se orientó para que sea atractivo y útil a la mayoría de usuarios. Se determinó un esquema genérico.



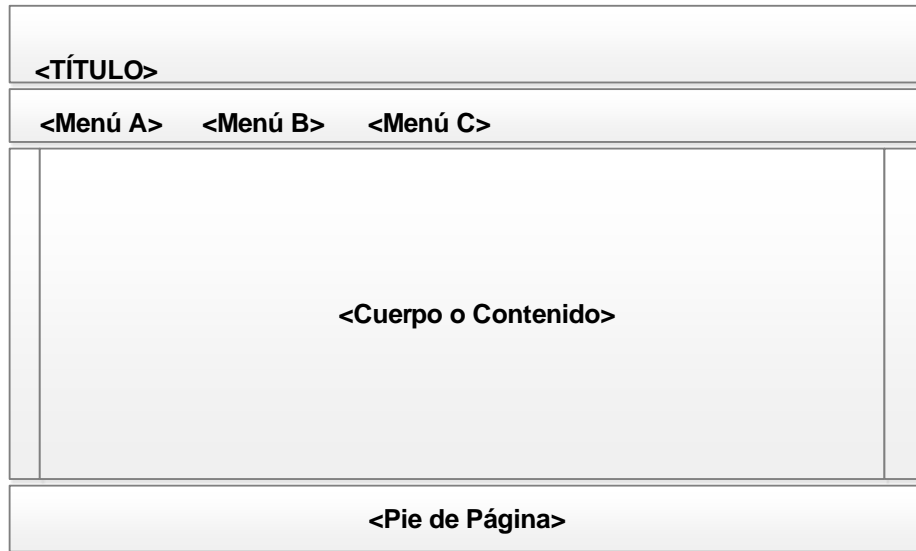


Figura N° 8: Prototipo de la interfaz del Sistema  
Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 9: Esquema de la interfaz del Sistema  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.2.3. ETAPA DE DISEÑO DE INTERFAZ

#### 3.2.1.2.3.1. Diseño Interfaz: Módulo Configuración

**+ Agregar Datos Empresa**

ID(ojoSoloEdit)

Razón Social

Gerente General

RUC

Dirección

Figura N° 10: Interfaz Registro de datos de Empresa  
Fuente: Elaboración propia.

**+ Agregar Tipo Proyecto**

Descripcion:

Estado:

Figura N° 11: Interfaz Tipo Proyecto  
Fuente: Elaboración propia.

**+ Agregar Nivel Proyecto**

Descripcion:

Estado:

Figura N° 12: Interfaz Nivel Proyecto  
Fuente: Elaboración propia.

**+ Agregar Tipo Personal**

Nombre :

Nivel :

Estado :

Figura N° 13: Interfaz Tipo Personal  
Fuente: Elaboración propia.

**+ Agregar Proveedor**

Razón Social :

Domicilio Fiscal :

R.U.C. :

Teléfono :

E-Mail :

Página Web :

Figura N° 14: Interfaz Proveedor  
Fuente: Elaboración propia.

**+ Agregar Tipo Comprobante**

ID(ojoSoloEdit)

Tipo Comprobante

Figura N° 15: Interfaz Tipo Comprobante  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.2.3.2. Diseño Interfaz: Módulo Inicio

**+ Agregar Proyecto**

Nombre Proyecto:

Director del Proyecto:

Cliente:

Referencias Cliente:

Días Calendario:  Fecha Inicio:  Fecha Final:

Presupuesto:  Objetivos:

Depart./Prov./Dist./Poblado:

Estructura Proyecto:

Estado:

Archivo:  No se ha seleccionado ningún archivo.

ArchivoNombre:

Figura N° 16: Interfaz Acta de Constitución  
Fuente: Elaboración propia.

**+ Agregar Cliente**

Nombres:

Direccion:

E-Mail:

Telefono:

RUC:

Figura N° 17: Interfaz Clientes  
Fuente: Elaboración propia.

+ **Agregar Personal**

**Tipo Personal :**

**Nombres :**

**Direccion :**

**E-Mail :**

**Telefono :**

**Profesion :**

**Fecha Nacimiento :**

**DNI :**

**Fecha Contrato :**

Figura N° 18: Interfaz Personal  
 Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.2.3.3. Diseño Interfaz: Módulo Planificación

+ **Estructurar Componentes**

Mostrar  registros Buscar:

COD. EDT	ENTREGABLES	Definicion Alcance	Criterios Aceptacion
1	<input style="width: 95%;"/>	<input style="width: 95%;"/>	<input style="width: 95%;"/>
2	<input style="width: 95%;"/>	<input style="width: 95%;"/>	<input style="width: 95%;"/>
3	<input style="width: 95%;"/>	<input style="width: 95%;"/>	<input style="width: 95%;"/>

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Figura N° 19: Interfaz Definir Alcance  
 Fuente: Elaboración propia.

**+ Planificación General del Proyecto**

Mostrar  registros Buscar:

	COD.EDT	Actividades	Duracion	Fecha Inicial	Fecha Final	Responsable
	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USUARIO DEL SISTEMA
	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USUARIO DEL SISTEMA
	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USUARIO DEL SISTEMA

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Figura N° 20: Interfaz Planificación general  
 Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.2.3.4. Diseño Interfaz: Módulo Ejecución, Control, Monitoreo y Cierre

Mostrar  registros Buscar:

	COD.EDT	Actividades	Duracion	Fecha Inicial	Fecha Final	Responsable
	1	<b>resumen ejecutivo fonipreET</b> Responsable:UBALDO PUÑO QUISPE Duracion:2 Fechas: 05-09-2017 - 29-09-2017	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USUARIO DEL SISTEMA
	2	<b>memoria descriptiva fonipreET</b> Responsable:UBALDO PUÑO QUISPE Duracion:2 Fechas: 21-09-2017 - 30-09-2017	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USUARIO DEL SISTEMA

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

Figura N° 21: Interfaz Ejecución del Proyecto  
 Fuente: Elaboración propia.

Mostrar 50 registros Buscar:

COD.EDT	Actividades	Porcentaje Avance	Archivo	ObsDirector
1	<b>resumen ejecutivo fonipreET</b> Responsable:UBALDO PUÑO QUISPE Duracion:2 Fechas: 05-09-2017 - 29-09-2017	90.0%	4.3 Metrados Inst. Electricas.rar	Ultima Observacion;
2	<b>memoria descriptiva fonipreET</b> Responsable:UBALDO PUÑO QUISPE Duracion:2 Fechas: 21-09-2017 - 30-09-2017	80.0%	4.4 Metrados Inst. Sanitarias.rar	Ultima Observacion;

Mostrando 1 a 2 de 2 registros

Figura N° 22: Interfaz Monitoreo del Proyecto  
 Fuente: Elaboración propia.

**+ Agregar Solicitud de Cambio en el Proyecto**

Personal :

Título :

Descripción :

Fecha :

Beneficios :

Impacto :

Figura N° 23: Interfaz Solicitud de Cambios diseño  
 Fuente: Elaboración propia.

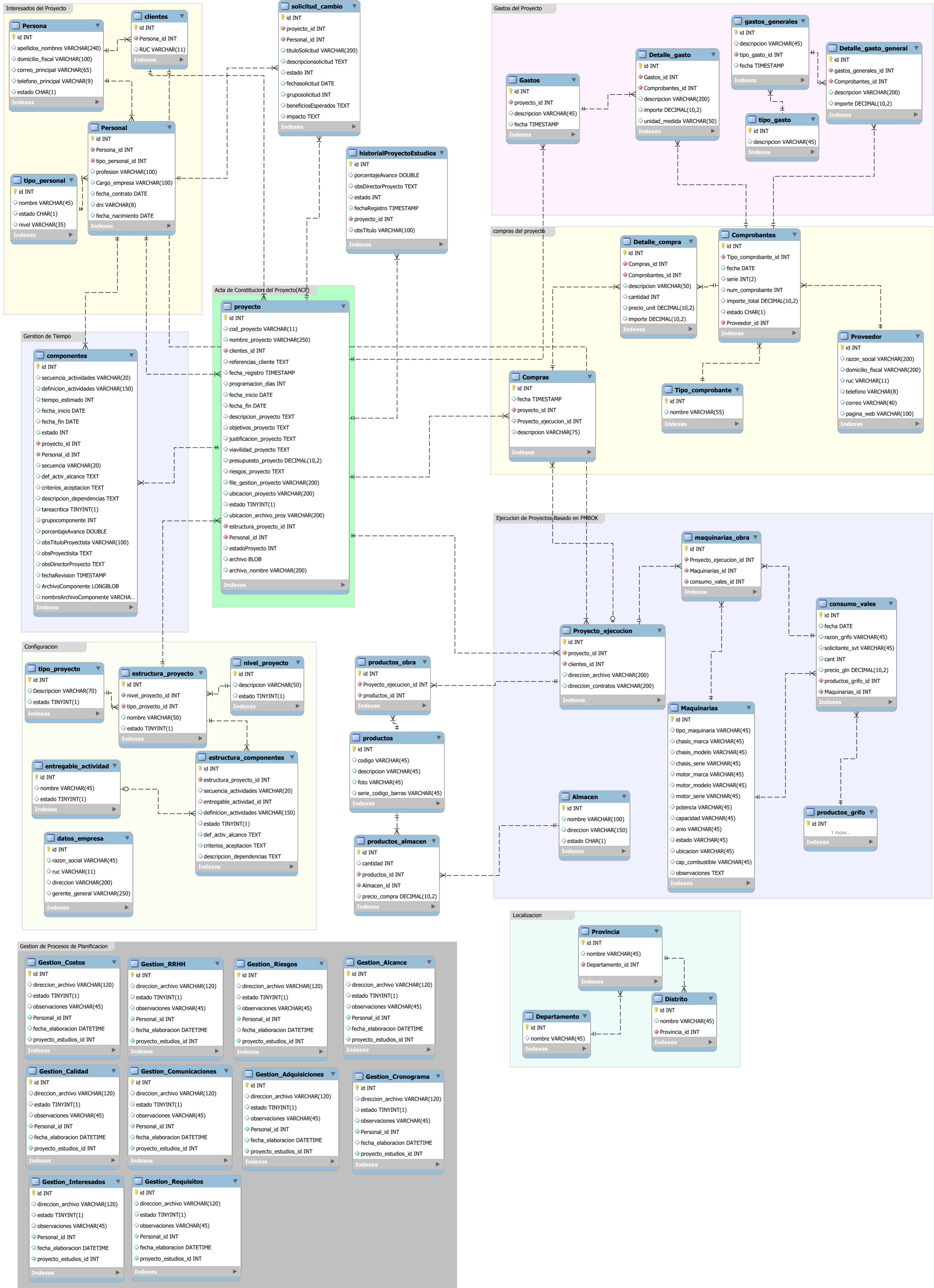
**+ Agregar Detalle Gasto**

Descripción :

Importe :

Figura N° 24: Interfaz Detalle gasto  
 Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.2.4. MODELO RELACIONAL DE BASE DE DATOS





### **3.2.1.4. CODIFICACIÓN**

Sistema La implementación del Sistema, se hizo utilizando toda la potencialidad de plataforma JAVA EE, tecnologías Open Source y el gestor de Base de datos MySQL.

Se utilizó el patrón MVC para la implementación teniéndose en el controlador se utilizó el framework Spring por su alta interacción con diferentes frameworks; en el modelo se utilizó el Data Access Object y Services por que facilita el manejo de datos entre capas.

#### **3.2.1.4.1. ILUSTRACIÓN DE PAQUETES UTILIZADOS**

##### **3.2.1.4.1.1. Vistas**

En los directorios de vistas se agruparon según la funcionalidad y la modularidad, en el directorio "views" se tiene los diseños de las interfaces las cuales serán aplicadas a cada interfaz del sistema.

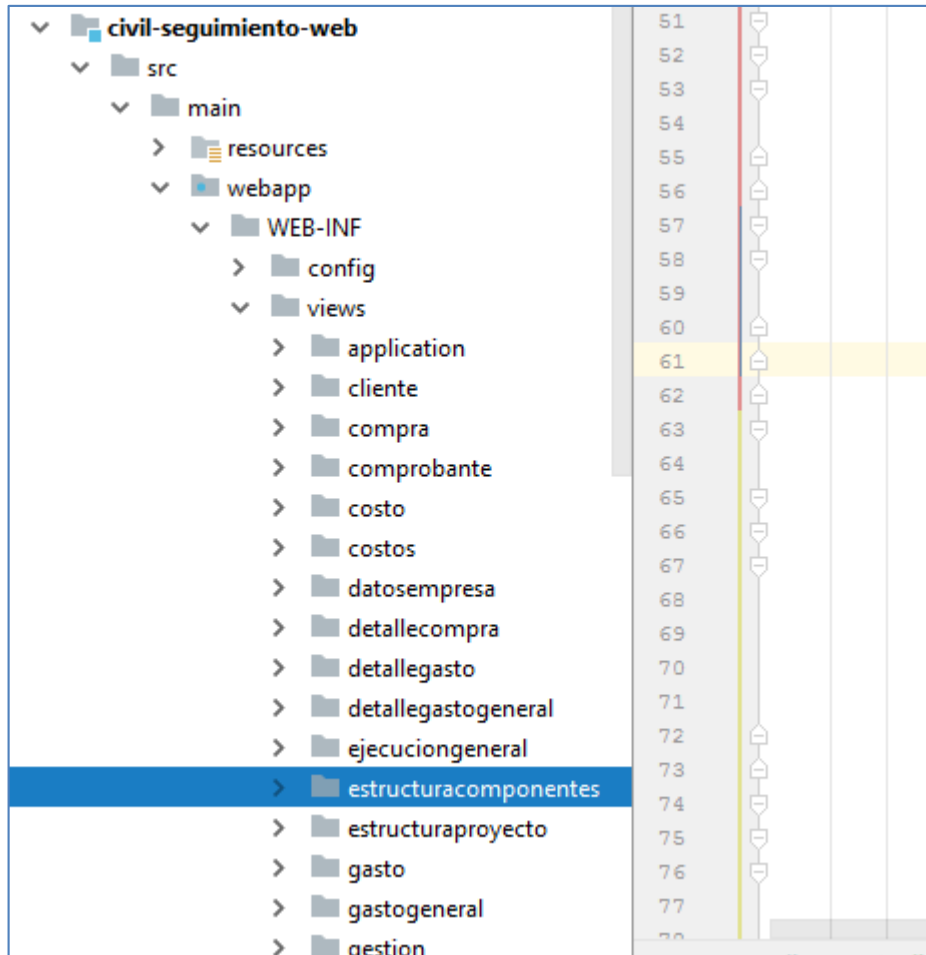


Figura N° 26: Vistas del Sistema  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.4.1.2. Paquetes

Los paquetes de código se organizaron según la funcionalidad de las clases.

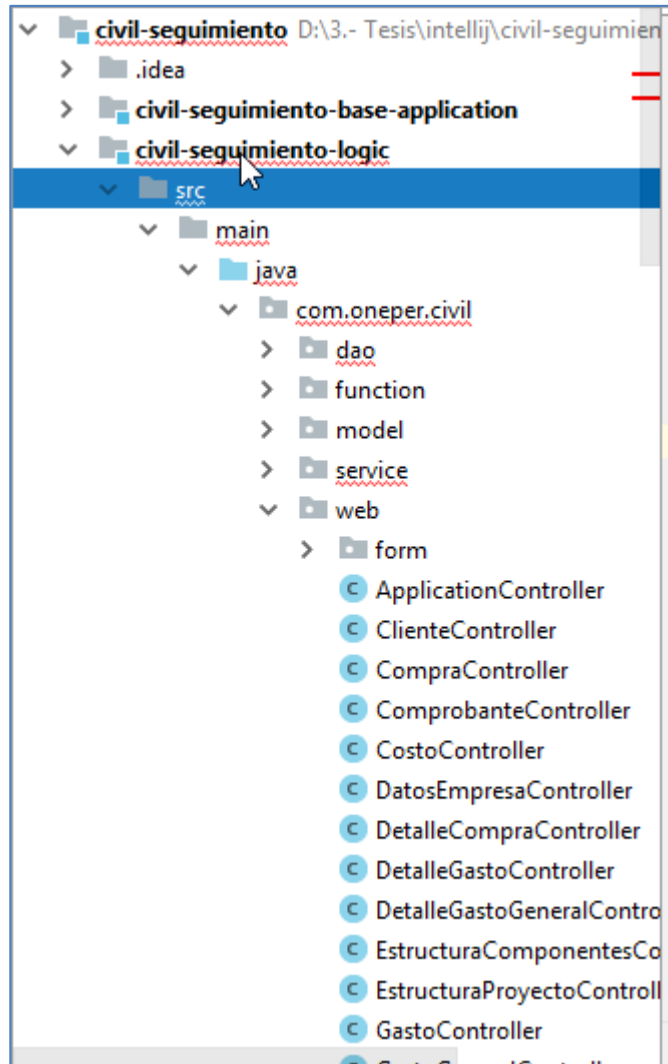
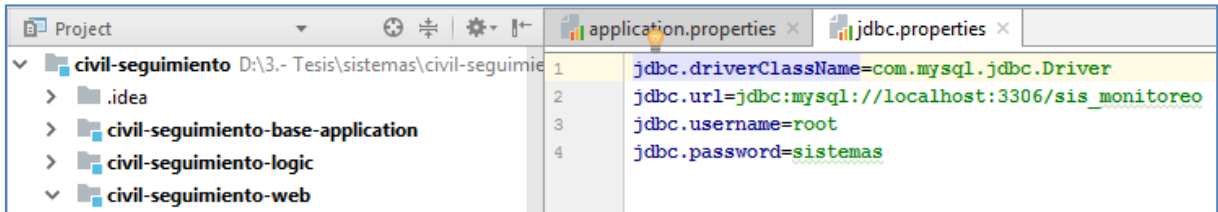


Figura N° 27: Paquetes del Sistema  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.4.1.3. Archivos de Configuración y Modelos de Declaración e Implementación de código.

- **Archivo jdbc.properties:** Archivo de configuración para la Conexión con la Base de Datos



The screenshot shows an IDE window with two tabs: 'application.properties' and 'jdbc.properties'. The 'jdbc.properties' tab is active and contains the following configuration:

```
1 jdbc.driverClassName=com.mysql.jdbc.Driver
2 jdbc.url=jdbc:mysql://localhost:3306/sis_monitoreo
3 jdbc.username=root
4 jdbc.password=sistemas
```

Figura N° 28: Archivo jdbc.properties conexión base de datos  
Fuente: Elaboración propia.

- **Modelo de declaración de interface "EstructurarComponentesDao.java"**



The screenshot shows an IDE window with a project explorer on the left and a code editor on the right. The project explorer lists several DAO interfaces, with 'EstructurarComponentesDao' selected. The code editor shows the following interface declaration:

```
1 package com.oneper.civil.dao;
2
3 import ...
4
5 /**
6  * Created by GUIDO on 01/06/2017.
7  */
8
9 public interface EstructurarComponentesDao {
10     public List<EstructuraComponentes> obtenerEstructuraComponentes();
11     public List<EstructuraComponentes> obtenerEstructurarComponentesActivos();
12     public List<EstructuraComponentes> ListEstructuraComponentes(Integer id);
13     public EstructuraComponentes obtenerEstructurarComponentes(Integer id);
14     public Boolean insertar(EstructuraComponentes estructuracomponeteForm);
15     public Boolean modificar(EstructuraComponentes estructuracomponeteForm);
16     public Boolean Delete(Integer estructuracomponeteForm);
17 }
```

Figura N° 29: Modelo declaración Archivo EstructurarComponentesDao.java  
Fuente: Elaboración propia.

• Modelo de implementación de interface “EstructuraProyectoDaoImpl.java”

```

19 @Repository
20 public class EstructuraProyectoDaoImpl extends SimpleJdbcDaoBase implements EstructurarProyectoDao {
21
22     Logger log = Logger.getLogger(this.getClass());
23
24     public List<EstructuraProyecto> obtenerEstructuraProyectos() {
25         Object[] params = new Object[{}];
26         String query="SELECT \n" +
27             "    ep.id,\n" +
28             "    ep.nombre,\n" +
29             "    ep.estado \n" +
30             "    FROM\n" +
31             "    estructura_proyecto ep";
32
33         log.debug(String.format("DAO '%s' con: '%s'", query, ArrayUtils.toString(params)));
34         try {
35             return jdbcTemplate.query(query, BeanPropertyRowMapper.newInstance(EstructuraProyecto.class))
    
```

Figura N° 30: Modelo Archivo implementación EstructuraProyectoDaoImpl.java  
 Fuente: Elaboración propia.

• Modelo de implementación de modelo “EstructuraProyectoDaoImpl.java”

```

6
7 public class EstructuraProyecto implements java.io.Serializable, ApplicationUser {
8
9     Integer Id;
10    Integer tp_id;
11    Integer np_id;
12    String nombre;
13    Boolean estado;
14    EstructuraComponentes EstructuraComponentes;
15    public EstructuraProyecto() {
16    }
17
18    public EstructuraProyecto(Integer tp_id, Integer np_id, String nombre, Boolean estado) {
19        this.tp_id = tp_id;
20        this.np_id = np_id;
21        this.nombre = nombre;
22        this.estado = estado;
23    }
    
```

Figura N° 31: Modelo Archivo EstructuraProyecto.java  
 Fuente: Elaboración propia.

• Modelo de Declaración de servicios EstructuraProyectoService.java”

```

3      import ...
7
8      /**
9      * Created by GUIDO on 02/06/2017.
10     */
11     public interface EstructuraProyectoService {
12         public List<EstructuraProyecto> obtenerEstructuraProyectos ();
13         public List<EstructuraProyecto> obtenerEstructuraProyectosActivos ();
14         public EstructuraProyecto obtenerEstructuraProyecto(Integer id);
15         public boolean guardar(EstructuraProyectoForm estructuraproyectoForm);
16     }
17

```

Figura N° 32: Modelo Declaración de servicios EstructuraProyectoService.java  
 Fuente: Elaboración propia.

• Modelo de implementación de servicios EstructuraProyectoServiceImpl.java”

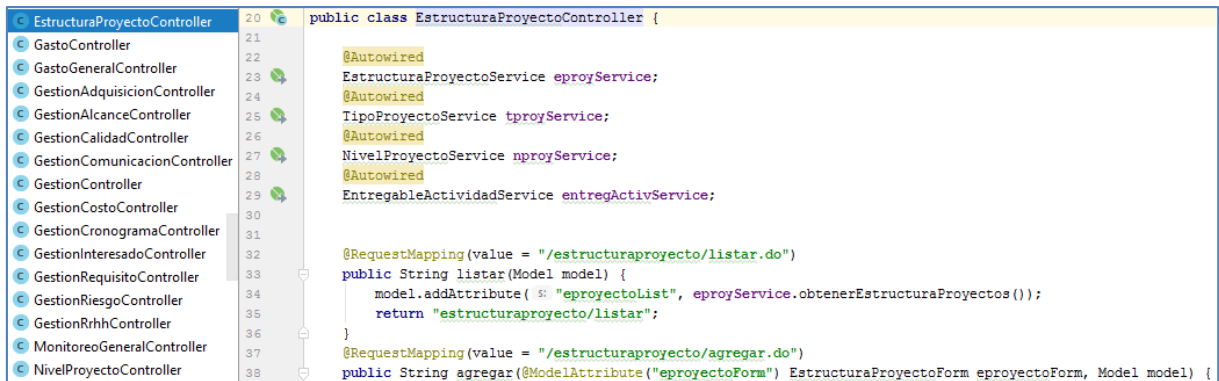
```

15     @Service
16     public class EstructuraProyectoServiceImpl implements EstructuraProyectoService {
17
18         @Autowired
19         EstructuraProyectoDao Dao;
20
21         public List<EstructuraProyecto> obtenerEstructuraProyectos() { return Dao.obtenerEst
22
23
24
25         public List<EstructuraProyecto> obtenerEstructuraProyectosActivos() {
26             throw new UnsupportedOperationException("Not supported yet."); //To change body
27         }
28
29         public EstructuraProyecto obtenerEstructuraProyecto(Integer id) { return Dao.obtene
30
31
32
33         public boolean guardar(EstructuraProyectoForm estructuraproyectoForm) {
34             if (EstructuraProyectoForm.AGREGAR.equals(estructuraproyectoForm.getAccion())) {
35                 return Dao.insertar(estructuraproyectoForm);
36             }
37

```

Figura N° 33: Modelo implementación de servicios EstructuraProyectoServiceImpl.java  
 Fuente: Elaboración propia.

• Modelo de implementación de Controlador  
"EstructuraProyectoCopntroller.java"



```
20 public class EstructuraProyectoController {
21
22     @Autowired
23     EstructuraProyectoService eproyService;
24     @Autowired
25     TipoProyectoService tproyService;
26     @Autowired
27     NivelProyectoService nproyService;
28     @Autowired
29     EntregableActividadService entregActivService;
30
31
32     @RequestMapping(value = "/estructuraproyecto/listar.do")
33     public String listar(Model model) {
34         model.addAttribute("e: eproyectoList", eproyService.obtenerEstructuraProyectos());
35         return "estructuraproyecto/listar";
36     }
37
38     @RequestMapping(value = "/estructuraproyecto/agregar.do")
39     public String agregar(@ModelAttribute("eproyectoForm") EstructuraProyectoForm eproyectoForm, Model model) {
```

Figura N° 34: Implementación de Controlador EstructuraProyectoController.java  
Fuente: Elaboración propia.

**3.2.1.5. PRUEBAS**

El equipo de desarrollo realizó pruebas para verificar el correcto funcionamiento en primera etapa del sistema. Sin embargo, se verificó la correcta funcionalidad de cada uno de los módulos a través de pruebas con el cliente. Una vez terminada la implementación del diseño del Sistema, se realizó la prueba con el Personal Técnico Involucrado en el desarrollo de proyectos. Después de esto, se realizó una encuesta (ANEXO D) general para ver cuál es la opinión que tienen los usuarios del sistema respecto a las características de usabilidad y confiabilidad.

### 3.2.2. PRUEBA PILOTO DE APLICACION DEL SISTEMA PARA EL MONITERO Y CONTROL DE PROYECTOS

#### 3.2.2.1. GESTION DE LA INTEGRACION DEL PROYECTO

##### 3.2.2.1.1. ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO

Este documento autoriza formalmente la existencia y el registro formal del proyecto.

Tabla N° 10: Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	
<b>CODIGO PROYECTO</b>	1
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO
<b>DIRECTOR DEL PROYECTO</b>	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA
<b>CLIENTE</b>	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO INAMBARI
<b>REFERENCIAS DEL CLIENTE</b>	ING. RUBEN CONDORI RODRIGO - OPMI
<b>DIAS CALENDARIO</b>	45
<b>FECHA INICIO</b>	02/03/2017
<b>FECHA FINAL</b>	16/04/2017
<b>OBJETIVOS</b>	<p>El principal objetivo del equipo de trabajo es conducir y considerar la elaboracion del perfil de Proyecto denominado "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO", teniendo en consideracion que con el estudio de Pre inversion se pretende lograr un adecuado servicio educativo en el lugar. Asi tambien lograr qye el estudio de Pre inversion este en el marco de las normas qye establece la Ley del Sistema Nacional de Inversion Publica (SNIP).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar la situacion negativa de los servicios educativos en la Institucion Secundaria "Cesar vallejo"</li> <li>- Definir y Describir las alternativas de solucion del Proyecto.</li> <li>- Determinar los costos de inversion que permitan mejorar las condiciones del servicio de educacion</li> <li>- Los contenidos minimod del estudio de Pre inversion tendra que estar de acuerdo a los anexos del SNIP</li> </ul>
<b>PRESUPUESTO</b>	24000
<b>GESTION DEL PROYECTO</b>	
<b>Depart./Prov./Dist/Poblado</b>	PUNO/SANDIA/ALTO INAMBARI/QUIQUIRA
<b>ESTRUCTURA DEL PROYECTO</b>	<b>PERFIL EDUCACIÓN FONIPREL</b>
<b>ESTADO</b>	<b>INICIADO</b>

Fuente: Elaboración Director del Proyecto

En la siguiente Figura, se presenta el modo de registro del acta de constitución del proyecto en el sistema diseñado SisCyM, el cual ha sido desarrollado en base a las recomendaciones del PMBOK® y a las características del proyecto.



**+ Agregar Proyecto**

**Nombre Proyecto**

**Director del Proyecto**

**Ciente**

**Referencias Cliente**

**Dias Calendario:**  **Fecha Inicio:**  **Fecha Final:**

**Presupuesto**  **Objetivos**

**Depart./Prov./Dist./Poblado**

**Estructura Proyecto**

**Estado:**

Figura N° 35. Acta de Constitución del Proyecto  
 Fuente: Elaboración Propia

**✓ Acta de Constitución de Proyectos**

Mostrar  registros Buscar:

Cod. Proy.	Nombre Proyecto	Director Proyecto	Cliente	Estado	Nombre Archivo	Opciones
1	<b>PERFIL EDUCACIÓN MINEDU:</b> MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.P. Nº 50675 YURICANCHA, I.E.S. YURICANCHA DEL SECTOR MAYUPAMPA COMUNIDAD DE YURICANCHA DEL DISTRITO DE MARA – COTABAMBAS – APURÍMAC <b>Presupuesto(S/.):</b> 30000.0 <b>Dias:</b> 40 <b>Periodo:</b> 2017-01-01 - 2017-02-10	WALTER SAID CERPA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE COTABAMBAS	INICIADO		<input type="button" value="✍"/>
2	<b>PERFIL EDUCACIÓN FONIPREL:</b> MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO <b>Presupuesto(S/.):</b> 24000.0 <b>Dias:</b> 45 <b>Periodo:</b> 2017-03-03 - 2017-04-17	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO INAMBARI	INICIADO		<input type="button" value="✍"/>
9	<b>PERFIL EDUCACIÓN MINEDU:</b> MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA DEL CENTRO POBLADO DE CHACCARO DEL DISTRITO DE TAMBOMBAMBA, PROVINCIA DE COTABAMBAS, REGIÓN DE APURÍMAC <b>Presupuesto(S/.):</b> 20000.0 <b>Dias:</b> 30 <b>Periodo:</b> 2017-02-02 - 2017-03-04	EDSON ZAPANA SURCO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARA	INICIADO		<input type="button" value="✍"/>

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Figura N° 36. Acta de Constitución del Proyecto  
 Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.2.1.2. IDENTIFICAR A LOS INTERSADOS

En la siguiente Figura, se presenta el modo de registro del Personal Técnico y de los clientes en el sistema "SisCyM". También se aprecia el listado de los mismos con facilidades de búsqueda.

**+ Agregar Cliente**

**Nombres :** MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO INAMBARI

**Direccion :** PLAZA DE ARMAS S/N

**E-Mail :** ALTOINAMABARI@GMAIL.COM

**Telefono :** 332323

**RUC :** 25454344454

Figura N° 37. Identificación de los Interesados – Registrar Clientes  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

**✓ Clientes**

Mostrar  registros

ID	Nombres	Direccion	E-Mail	Telefono	RUC	Opciones
1	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE COTABAMBAS	APURIMAC	COTABAMBAS@GMAIL.COM	343423	2020202112	<input type="button" value="✉"/>
2	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO INAMBARI	PLAZA DE ARMAS S/N	ALTOINAMABARI@GMAIL.COM	332323	25454344454	<input type="button" value="✉"/>
3	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARA	APURIMAC	MARA@GMAIL.COM	453434	23343445453	<input type="button" value="✉"/>
4	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN	PLAZA DE ARMAS S/N	SANROMAN@GMAL.COM	332434	23346576454	<input type="button" value="✉"/>
5	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANDIA	PLAZA DE ARMAS S/N	SANDIA@GMAIL.COM	354545	23232323122	<input type="button" value="✉"/>

Mostrando 1 a 5 de 5 registros

Figura N° 38. Identificación de los Interesados – Listar Clientes  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

**+ Agregar Personal**

Tipo Personal :

Nombres :

Direccion :

E-Mail :

Telefono :

Profesion :

Fecha Nacimiento :

DNI :

Fecha Contrato :

Figura N° 39. Identificación de los Interesados – Registrar Personal  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

**✓ Personal** [+ Agregar Personal](#)

Mostrar  registros Buscar:

ID	Nombres	Direccion	E-Mail	Telefono	Profesion	Tipo	DNI	Opciones
1	USUARIO DEL SISTEMA	--	--	--	INGENIERO CIVIL	DIRECTOR EJECUTIVO	--	
2	UBALDO PUÑO QUISPE	JR PALESTINA	BLAS@GMAIL.COM	940345564	ING. SISTEMAS	DIRECTOR EJECUTIVO	78787852	
3	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA	JR JAUREGUI	CESAR@GMAIL.COM	940252215	ING. ESTAD. E INFORM.	DIRECTOR DEL PROYECTO	12343435	
4	WALTER SAID CERPA	JR PUNO 443	CERPA@GMAIL.COM	874251145	ING. ECONOMISTA	ECONOMISTA	78452856	
5	TANIA PORTO	JR APURIMAC 434	TANIA@GMAIL.COM	982564458	ING. ECONOMISTA	ASISTENTE ECONOMISTA	75485612	
6	EDSON ZAPANA SURCO	JR FERROCARRIL 145	EDSON@GMAIL.COM	332514	ING.CIVIL	ESPECIALISTA ESTRUCTURAS	45452518	
7	HUGO LAURACIO JULI	JR JAUREGUI 145	HUGO@GMAIL.CO,	334578	BACH. EN CIVIL	ASISTENTE ESTRUCTURAS	42151815	
8	ULISES GUTIERREZ CAYRO	JR ILAVE 1452	ULISES@GMAIL.COM	940252215	ING. MECANICO ELECTRICO	ESPECIALISTA INST. ELECTRICAS	41524521	
9	YONY CUTIPA ITO	JR CABANA 123	YONI@GMAIL.COM	332514	BACH. EN CIVIL	ESPECIALISTA PRESUPUESTOS	46121525	
10	IVAN CCASO HUAHUACONDORI	JR ABANCAY 1458	IVAN@GMAIL.COM	942585565	BACH. EN CIVIL	ASISTENTE PRESUPUESTOS	48565962	

Mostrando 1 a 10 de 12 registros

Figura N° 40. Identificación de los Interesados – Listar Personal  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

### 3.2.2.1.3. DESARROLLAR EL PLAN DE DIRECCION DEL PROYECTO

Tabla N° 11: Documentos del Plan para la Dirección del Proyecto

Item	Grupos de Procesos	Requisitos de los Interesados	Responsable	Obejtivo	Medición	Salida
1	Planificar la Gestión del Alcance	Definición del alcance del Proyecto	Director del Proyecto	Validar el alcance del Proyecto	Línea de base del alcance	Plan para la Gestión de Alcance
2	Planificar la Gestión del cronograma	Definición de hitos del Proyecto y actividades	Director del Proyecto	Controlar el Tiempo de Ejecución del Proyecto	Línea de base del Tiempo	Plan de Gestión del Cronograma
3	Planificar la Gestión de los Costos	----	Director del Proyecto	Controlar los costos	Línea de Base de Costos	Plan de Gestión de Costos

Fuente: Elaboración Director del Proyecto

En la Tabla anterior se muestran las características, objetivos y a los responsables de elaborar los planes de gestión de cada las área involucradas para este estudio según PMBOK®. En la siguiente figura vemos la manera como se almacenara.

✓ Planes de Direccion del Proyecto

Mostrar 10 registros      Buscar:

Codigo	Proyecto	Gestión
1	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.P. N° 50675 YURICANCHA, I.E.S. YURICANCHA DEL SECTOR MAYUPAMPA COMUNIDAD DE YURICANCHA DEL DISTRITO DE MARA - COTABAMBAS - APURÍMAC	
2	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO	
9	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA DEL CENTRO POBLADO DE CHACCARO DEL DISTRITO DE TAMBOBAMBA, PROVINCIA DE COTABAMBAS, REGIÓN DE APURÍMAC	

Mostrando 1 a 3 de 3 registros      Previous 1 Next

Figura N° 41. Listado de Proyecto para agregar Planes de Dirección de Proyectos  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

### 3.2.2.1.4. DIREGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO

El proceso Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto también requiere la revisión del impacto de todos los cambios del proyecto y la implementación de los cambios aprobados, que abarcan: La evolución del progreso del proyecto debe medirse regularmente para identificar cualquier desviación con respecto a los previamente planificados. El sistema nos ayuda a almacenar esos cambios de tal manera que podemos tener un historial del avance del proyecto.

Codigo	Proyecto	Solicitud
1	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.P. N° 50675 YURICANCHA, I.E.S. YURICANCHA DEL SECTOR MAYUPAMPA COMUNIDAD DE YURICANCHA DEL DISTRITO DE MARA - COTABAMBAS - APURÍMAC	[+] [📄]
2	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO	[+] [📄]
9	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA DEL CENTRO POBLADO DE CHACCARO DEL DISTRITO DE TAMBOBAMBA, PROVINCIA DE COTABAMBAS, REGIÓN DE APURÍMAC	[+] [📄]

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Previous | 1 | Next

Figura N° 42. Listado de Proyectos para Solicitud de Cambios  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

**+ Agregar Solicitud de Cambio en el Proyecto**

Personal : TANIA PORTO

Título : CAMBIO DE TIPO DE COBERTIZO

Descripción : Por razones de costo se desea cambiar de Cobertizo Teja Andina a Calaminon

Fecha : 11-04-2017

Beneficios : MEJOR COSTO

Impacto : BAJO IMPACTO

✓ Guardar | ✗ Cancelar

Figura N° 43. Agregar Solicitud de Cambios para un Determinado Proyecto  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

✓ Solicitud de Cambios + Agregar Solicitud 🔍 Lista Solicitud Proyectos

Mostrar  registros Buscar:

Codigo	Titulo Solicitud	Fecha	Opciones
2	<b>CAMBIO DE TIPO DE COBERTIZO:</b> Por razones de costo se desea cambiar de Cobertizo Teja Andina a Calaminon	2017-04-11	
3	<b>COTIZACION EN LA ZONA DEL PROYECTO:</b> Con el fin de actualizar los costos de los materiales	2017-04-08	

Mostrando 1 a 2 de 2 registros Previous 1 Next

Figura N° 44. Lista Detallada de Solicitud de Cambios para un Determinado Proyecto  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM




### 3.2.2.1.5. MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO

En este proceso el director del proyecto integra la ejecución del proyecto en un esfuerzo coordinado para recopilar los datos sobre el desempeño del trabajo, este se caracteriza por ser un proceso de integración, ya que se debe equilibrar las demandas de las diferentes áreas de conocimiento para monitorear, controlar y validar la información del trabajo, por lo que es necesario realizar mediciones diarias.

COD.EDT	Actividades	Duracion	Fecha Inicial	Fecha Final	Responsable
1	<b>Documento Resumen Ejecutivo</b> Responsable:TANIA PORTO Duracion:2 Fechas: 15-03-2017 - 16-03-2017	2	15-03-2017	16-03-2017	TANIA PORTO
	<b>Def. Alcance:</b> Síntesis del estudio. Este Resumen debe reflejar la información y los resultados más relevantes del PIP. <b>Crit. Aceptacion:</b> Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2,5 cm	<b>Avance(%):</b> 90.0	<b>Archivo:</b> 1 Resumen Ejecutivo.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	
2	<b>Documento PIP</b> Responsable:WALTER SAID CERPA Duracion:43 Fechas: 03-03-2017 - 14-04-2017	43	03-03-2017	14-04-2017	WALTER SAID CERPA
	<b>Def. Alcance:</b> Desarrollo del estudio. Reflejar la información detallada del PIP. Constituye la Identificación del proyecto <b>Crit. Aceptacion:</b> Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2,5 cm.	<b>Avance(%):</b> 80.0	<b>Archivo:</b> 2 Documento PIP.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	
3	<b>PRESUPUESTO</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:17 Fechas: 29-03-2017 - 09-04-2017	17	29-03-2017	09-04-2017	YONY CUTIPA ITO
	<b>Def. Alcance:</b> TITULO <b>Crit. Aceptacion:</b> TITULO	<b>Avance(%):</b> 80.0	<b>Archivo:</b> 3 PRESUPUESTO.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	
3.1	<b>Presupuesto General</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:6 Fechas: 29-03-2017 - 03-04-2017	6	29-03-2017	03-04-2017	YONY CUTIPA ITO
	<b>Def. Alcance:</b> Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio <b>Crit. Aceptacion:</b> Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.	<b>Avance(%):</b> 90.0	<b>Archivo:</b> 3.1 Presupuesto General.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	
3.2	<b>Analisis de Costos Unitarios</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:4 Fechas: 04-04-2017 - 07-04-2017	4	04-04-2017	07-04-2017	YONY CUTIPA ITO
	<b>Def. Alcance:</b> Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio <b>Crit. Aceptacion:</b> Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.	<b>Avance(%):</b> 70.0	<b>Archivo:</b> 3.2 Analisis de Costos Unitarios.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	
3.3	<b>Lista de Insumos</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:2 Fechas: 08-04-2017 - 09-04-2017	2	08-04-2017	09-04-2017	YONY CUTIPA ITO
	<b>Def. Alcance:</b> Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio <b>Crit. Aceptacion:</b> Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.	<b>Avance(%):</b> 80.0	<b>Archivo:</b> 3.3 Lista de Insumos.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	
4	<b>METRADOS</b> Responsable:EDSON ZAPANA SURCO Duracion:13 Fechas: 16-03-2017 - 28-03-2017	13	16-03-2017	28-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
	<b>Def. Alcance:</b> TITULO <b>Crit. Aceptacion:</b> TITULO	<b>Avance(%):</b> 70.0	<b>Archivo:</b> 4 METRADOS.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	
4.1	<b>Metrados Estructuras</b> Responsable:EDSON ZAPANA SURCO Duracion:4 Fechas: 24-03-2017 - 27-03-2017	4	24-03-2017	27-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
	<b>Def. Alcance:</b> Calculo o cuantificación de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con un proceso ordenado y sistematico de calculo en base a partidas. <b>Crit. Aceptacion:</b> verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto	<b>Avance(%):</b> 80.0	<b>Archivo:</b> 4.1 Metrados Estructuras.rar Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo.	<b>Obs. Projectista:</b>	

Figura N° 45. Modelo de Implementación e Integración del Proyecto por Componentes  
Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

Como es conocido, las razones más importantes del no cumplimiento de las actividades programadas son por dificultades que se deben analizar, pero sobre todo las referidas a una mala planificación y a la definición de funciones, la importancia de la identificación del no cumplimiento es el aprendizaje, ya que así se tomaran las acciones correctivas para no volver a cometer los mismos errores, e identificar a los grupos de trabajo que muestran bajos rendimientos; esta es una herramienta analítica de información que muestra datos en porcentaje de avance general de un determinado proyecto y por componentes, que permite al director del proyecto tomar las acciones correctivas y realizar la actualización necesarias al proyecto.

✓ Monitoreo General de Proyectos							
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros		Buscar: <input type="text"/>					
Cod. Proy.	Nombre Proyecto	Director Proyecto	Cliente	Estado	(%)Avance	Opciones	
1	<b>PERFIL EDUCACIÓN MINEDU:</b> MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.P. N° 50675 YURICANCHA, I.E.S. YURICANCHA DEL SECTOR MAYUPAMPA COMUNIDAD DE YURICANCHA DEL DISTRITO DE MARA – COTABAMBAS – APURÍMAC <b>Presupuesto(S/.):</b> 30000.0 <b>Dias:</b> 40 <b>Periodo:</b> 2017-01-01 - 2017-02-10	WALTER SAID CERPA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE COTABAMBAS	INICIADO	0.0%		
2	<b>PERFIL EDUCACIÓN FONIPREL:</b> MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO <b>Presupuesto(S/.):</b> 24000.0 <b>Dias:</b> 45 <b>Periodo:</b> 2017-03-03 - 2017-04-17	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO INAMBARI	INICIADO	81.61%		
9	<b>PERFIL EDUCACIÓN MINEDU:</b> MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA DEL CENTRO POBLADO DE CHACCARO DEL DISTRITO DE TAMBOMBAMBA, PROVINCIA DE COTABAMBAS, REGIÓN DE APURÍMAC <b>Presupuesto(S/.):</b> 20000.0 <b>Dias:</b> 30 <b>Periodo:</b> 2017-02-02 - 2017-03-04	EDSON ZAPANA SURCO	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARA	INICIADO	85.0%		

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Figura N° 46. Monitoreo General de Proyectos  
Fuente: Diseño de Sistema SisCyM



+ MONITOREAR COMPONENTES DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO				
Mostrar 50 registros		Buscar:		
COD.EDT	Actividades	Porcentaje Avance	Archivo	ObsDirector
1	<b>Documento Resumen Ejecutivo</b> Responsable:TANIA PORTO Duracion:2 Fechas: 15-03-2017 - 16-03-2017	90.0%	1 Resumen Ejecutivo.rar	Ultima Observacion;
2	<b>Documento PIP</b> Responsable:WALTER SAID CERPA Duracion:43 Fechas: 03-03-2017 - 14-04-2017	80.0%	2 Documento PIR.rar	Ultima Observacion;
3	<b>PRESUPUESTO</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:17 Fechas: 29-03-2017 - 09-04-2017	80.0%	3 PRESUPUESTO.rar	Ultima Observacion;
3.1	<b>Presupuesto General</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:6 Fechas: 29-03-2017 - 03-04-2017	90.0%	3.1 Presupuesto General.rar	Ultima Observacion;
3.2	<b>Analisis de Costos Unitarios</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:4 Fechas: 04-04-2017 - 07-04-2017	70.0%	3.2 Analisis de Costos Unitarios.rar	Ultima Observacion;
3.3	<b>Lista de Insumos</b> Responsable:YONY CUTIPA ITO Duracion:2 Fechas: 08-04-2017 - 09-04-2017	80.0%	3.3 Lista de Insumos.rar	Ultima Observacion;
4	<b>METRADOS</b> Responsable:EDSON ZAPANA SURCO Duracion:13 Fechas: 16-03-2017 - 28-03-2017	70.0%	4 METRADOS.rar	Ultima Observacion;
4.1	<b>Metrados Estructuras</b> Responsable:EDSON ZAPANA SURCO Duracion:4 Fechas: 24-03-2017 - 27-03-2017	80.0%	4.1 Metrados Estructuras.rar	Ultima Observacion;
4.2	<b>Metrados Arquitectura</b> Responsable:HENRY TORRES CHOQUE Duracion:3 Fechas: 16-03-2017 - 18-03-2017	90.0%	4.2 Metrados Arquitectura.rar	Ultima Observacion;
4.3	<b>Metrados Inst. Electricas</b> Responsable:ULISES GUTIERREZ CAYRO Duracion:3 Fechas: 26-03-2017 - 28-03-2017	70.0%	4.3 Metrados Inst. Electricas.rar	Ultima Observacion;
4.4	<b>Metrados Inst. Sanitarias</b> Responsable:HUGO LAURACIO JULI Duracion:2 Fechas: 26-03-2017 - 27-03-2017	90.0%	4.4 Metrados Inst. Sanitarias.rar	Ultima Observacion;
5	<b>Memoria de Calculo.</b> Responsable:EDSON ZAPANA SURCO Duracion:6 Fechas: 03-03-2017 - 08-03-2017	70.0%	5 Memoria de Calculo.rar	Ultima Observacion;
6	<b>PLANOS</b> Responsable:EDSON ZAPANA SURCO Duracion:16 Fechas: 10-03-2017 - 25-03-2017	85.0%	6 PLANOS.rar	Ultima Observacion;

Figura N° 47. Monitoreo General de Proyectos por Componentes  
 Fuente: Diseño de Sistema SisCyM

### 3.2.2.1.6. CERRAR EL PROYECTO O FASE

Para el cierre de proyectos con el sistema diseñado, cuando el proyecto estuvo al 100% de avance general, se cambia el estado del proyecto a "Culminado".

The screenshot shows a web form titled '+ Agregar Proyecto'. The form contains the following fields and values:

- Nombre Proyecto:** 2 MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDL
- Director del Proyecto:** CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA
- Cliente:** MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO INAMBARI
- Referencias Cliente:** ING. RUBEN CONDORI RODRIGO - OPMI
- Días Calendario:** 45
- Fecha Inicio:** 03-03-2017
- Fecha Final:** 17-04-2017
- Presupuesto:** 24000.0
- Objetivos:** El principal objetivo del equipo de trabajo es conducir y considerar la elaboracion del perfil de Proyecto denominado "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA"
- Depart./Prov./Dist./Poblado:** PUNO/SANDIA/ALTO INAMBARI/QUIQUIRA
- Estructura Proyecto:** PERFIL EDUCACIÓN FONIPREL
- Estado:** CULMINADO SIN OBS (highlighted in green with a yellow arrow pointing to it)
- Archivo:** Examinar... Direccion de Proyectos.zip

At the bottom right of the form, there is a red button labeled **CIERRE DEL PROYECTO**. Below the form, there are two buttons: 'Guardar' (with a checkmark) and 'Cancelar' (with an 'x').

Figura N° 48. Cierre del Proyecto  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### 3.2.2.2. GESTION DEL ALCANCE DEL PROYECTO

#### 3.2.2.2.1. PLANIFICAR LA GESTION DEL ALCANCE

La salida del proceso es el Plan de Gestión del Alcance, el cual describe como se planificará, ejecutará y controlará el alcance, para lo que es necesario una buena comprensión del alcance del proyecto, a fin de crear un plan que se ajuste a los objetivos iniciales. Ver en el ANEXO A: Formato de Plan de Gestión del Alcance.

The screenshot shows a web form titled '+ Agregar Gestión Alcance'. It contains the following fields:

- Archivos:** A text input field containing 'GestionDeAlcance.zip' and a blue button labeled 'Examinar'.
- Observaciones:** A text input field containing 'Gestion de Cronograma'.
- Fecha Elab.:** A text input field containing '07-03-2017'.
- Estado:** A checkbox that is currently checked.

Figura N° 49. Almacenar Gestión De Alcance  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### 3.2.2.2. RECOPILAR REQUISITOS

Como primer paso debemos contar con el registro de los interesados del proyecto, identificar sus ideas, expectativas y los resultados que esperan del proyecto, puesto que la pérdida de un requisito se traducirá en solicitudes de cambio a la línea base del alcance del proyecto.

Tabla N° 12: Requerimientos mínimos de presentación

ID	DESCRIP. REQUISITOS	PRIORIDAD	METODO DE VERIFICACION
1	DOCUMENTO RESUMEN EJECUTIVO	Alta	Documentos
2	DOCUMENTO PROYECTO DE INVERSION PUBLICA	Alta	Documentos
3	PRESUPUESTO	Alta	Documentos
4	METRADOS	Alta	Documentos
5	MEMORIAS DE CALCULO	Alta	Documentos
6	PLANOS	Alta	Documentos
7	ANEXOS DEL ESTUDIO	Alta	Documentos
8	DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS	Alta	Escaneados
9	ENTREGABLE PARA SU EVALUACION	Alta	CD, Documentos
10	ENTREGABLE A LA VIABILIDAD	Alta	CD, Documentos

Fuente: Términos de referencia del Proyecto

### 3.2.2.3. DEFINIR EL ALCANCE

Después de obtenida la documentación de requisitos se realiza un análisis de valor de producto, el cual proporciona resultado el documento denominado enunciado del alcance del proyecto, el cual describe de manera detallada la

descripción y entregables del proyecto, además del trabajo necesario que se tiene que realizar para cumplir con ellos, a partir de este documento el equipo del proyecto puede desarrollar una visión mucho más clara del trabajo necesario a realizar para cumplir con los objetivos del proyecto. Estos son los entregables del proyecto y sirven como puntos de control para medir el desempeño del proyecto. La siguiente Tabla muestra una propuesta del esquema del documento denominado enunciado del alcance del proyecto y posteriormente lo registramos en el sistema.

Tabla N° 13: Definición del Alcance

ID	REQUISITOS	DESCRIPCION DEL ALCANCE	CRITERIOS DE ACEPTACION
1	<b>DOCUMENTO RESUMEN EJECUTIVO</b>	Síntesis del estudio. Este Resumen debe reflejar la información y los resultados más relevantes del PIP.	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2.5 cm
2	<b>DOCUMENTO PROYECTO DE INVERSION PUBLICA</b>	Desarrollo del estudio. Reflejar la información detallada del PIP. Constituye la Identificación del proyecto	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2.5 cm.
3	<b>PRESUPUESTO</b>	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.
4	<b>METRADOS</b>	Cálculo o cuantificación de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con un proceso ordenado y sistemático de cálculo en base a partidas.	verificar descripción detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
5	<b>MEMORIAS DE CALCULO</b>	Procedimientos descritos de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos que intervienen en su desarrollo.	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
6	<b>PLANOS</b>	Es la representación gráfica mediante dibujos de la obra a ejecutar, sus dimensiones, distribución y los componentes que lo integran.	Archivo AutoCAD u otras formatos editables
7	<b>ANEXOS DEL ESTUDIO</b>	Documentos que ayuden a Sustentar el proyecto.	verificación visual
8	<b>DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS</b>	Documentos que ayuden a Sustentar el proyecto.	Verificar Firmas, sellos y/o huellas Digitales
9	<b>ENTREGABLE PARA SU EVALUACION</b>	Entrega al Interesado del Proyecto.	verificación visual
10	<b>ENTREGABLE A LA VIAVILIDAD</b>	Entrega al Interesado del Proyecto.	verificación visual

Fuente: Elaboración director del Proyecto

✓ Definición de Alcance por Tipo de Proyecto Estructurar Proyecto

Mostrar 10 registros Buscar:

Id	Nombre	Estado	Opciones
1	PERFIL EDUCACIÓN MINEDU	Activo	
2	PERFIL EDUCACIÓN FONIPREL	Activo	
3	EXPEDIENTE TECNICO EDUCACIÓN MINEDU	Activo	
4	EXPEDIENTE TECNICO EDUCACIÓN FONIPREL	Activo	

Mostrando 1 a 4 de 4 registros Anterior **1** Siguiente

Figura N° 50. Definición de Alcance por Tipo de Proyecto  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

+ Estructurar Componentes

Agregar Eliminar

Mostrar 50 registros Buscar:

COD. EDT	ENTREGABLES	Definicion Alcance	Criterios Aceptacion
1	Documento Resumen Ejecutivo	Síntesis del estudio. Este Resumen debe reflejar la información y los resultados más relevantes del PIP.	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2.5 cm
2	Documento PIP	Desarrollo del estudio. Reflejar la información detallada del PIP. Constituye la Identificación del proyecto	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2.5 cm.
3	PRESUPUESTO	TITULO	TITULO
3.1	Presupuesto General	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.
3.2	Analisis de Costos Unitarios	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.
3.3	Lista de Insumos	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.
4	METRADOS	TITULO	TITULO
4.1	Metrados Estructuras	Calculo o cuantificación de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
4.2	Metrados Arquitectura	Calculo o cuantificación de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
4.3	Metrados Inst. Electricas	Calculo o cuantificación de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
4.4	Metrados Inst. Sanitarias	Calculo o cuantificación de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
5	Memoria de Calculo.	Procedimientos descritos de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos que intervienen en su desarrollo.	" Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) "

Figura N° 51. Definición de Alcance por Tipo de Proyecto según Componentes  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### 3.2.2.2.4. CREAR LA EDT/WBS

Para este proyecto el formato de creación de EDT que facilitara el ingreso al Sistema Diseñado se encuentra en el ANEXO B.

+ Estructurar Componentes			
<input type="button" value="Agregar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>		Buscar: <input type="text"/>	
Mostrar	50	registros	
COD. EDT	ENTREGABLES	Definicion Alcance	Criterios Aceptacion
1	Documento Resumen Ejecutivo	Síntesis del estudio. Este Resumen debe reflejar la información y los resultados más relevantes del PIP.	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 margnes 2.5 cm
2	Documento PIP	Desarrollo del estudio. Reflejar la información detallada del PIP. Constituye la Identificación del proyecto	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 margnes 2.5 cm.
3	PRESUPUESTO	TITULO	TITULO
3.1	Presupuesto General	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.
3.2	Analisis de Costos Unitarios	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.
3.3	Lista de Insumos	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.
4	METRADOS	TITULO	TITULO
4.1	Metrados Estructuras	Calculo o cuantificacion de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
4.2	Metrados Arquitectura	Calculo o cuantificacion de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
4.3	Metrados Inst. Electricas	Calculo o cuantificacion de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
4.4	Metrados Inst. Sanitarias	Calculo o cuantificacion de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con	verificar descripcion detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto
5	Memoria de Calculo.	Procedimientos descritos de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos que intervienen en su desarrollo.	" Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) "

Figura N° 52. Modelo de Registro de EDT según Tipo de Proyecto  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### 3.2.2.2.5. VALIDAR EL ALCANCE

Con ayuda del sistema podemos formalizar la aceptación de los entregables del proyecto de manera visual con las herramientas de búsqueda que nos brinda el sistema.

### **3.2.2.2.6. CONTROLAR EL ALCANCE**

Este proceso es extremadamente proactivo, implica reflexionar acerca de los cambios del proyecto y las acciones que se toman para prevenir o eliminar la necesidad de más cambios, es importante mencionar que el sistema nos ayuda en esta etapa de control del alcance.

### **3.2.2.3. GESTION DEL TIEMPO DEL PROYECTO**

#### **3.2.2.3.1. PLANIFICAR LA GESTION DEL CRONOGRAMA**

Para realizar la planificación de la gestión del cronograma, es importante analizar la línea base del alcance del proyecto, así como el acta de constitución del proyecto ya que estos brindan los requerimientos y las limitaciones del proyecto. El formato de planificación del cronograma se encuentra en el ANEXO C. Ese documento también se almacena en el sistema para referencia del personal involucrado en el proyecto.

#### **3.2.2.3.2. DEFINIR LAS ACTIVIDADES**

La definición de las actividades se registra de la siguiente manera. Para este análisis es importante utilizar las experiencias y habilidades de los miembros del equipo, esta técnica es conocida como juicio de expertos, la cual se utiliza para buscar la descomposición del alcance del proyecto en paquetes de trabajo conformadas por actividades que luego buscaran producir los entregables del proyecto.








































	 COD.EDT 	Actividades 	Duracion 	Fecha Inicial 	Fecha Final 
	<input type="text" value="1"/>	Docuemento Resumen Ejecutivo 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="2"/>	Documento PIP 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="3"/>	PRESUPUESTO 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="3.1"/>	Presupuesto General 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="3.2"/>	Analisis de Costos Unitarios 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="3.3"/>	Lista de Insumos 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="4"/>	METRADOS 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="4.1"/>	Metrados Estructuras 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="4.2"/>	Metrados Arquitectura 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="4.3"/>	Metrados Inst. Electricas 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="4.4"/>	Metrados Inst. Sanitarias 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="5"/>	Memoria de Calculo. 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="6"/>	PLANOS  	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="6.1"/>	Planos Topograficos 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text" value="6.2"/>	Planos de estructuras 	<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura N° 53. Modelo de Registro de Definición de Actividades  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### **3.2.2.3.3. SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES**

La secuencia de las actividades se tuvo en consideración la etapa anterior para posteriormente programarlas usando el MSProject 2013 para su almacenamiento en el sistema.

Tabla N° 14: Secuencia y Precedencia de Actividades

ID	Nombre de tarea	Predecesoras
1	<b>Inicio del Proyecto</b>	
2	<b>PROYECTO</b>	
3	Documento Resumen Ejecutivo	7
4	Aspectos Generales	
5	Identificación	4
6	Formulación y Evaluación	10
7	Conclusiones y Recomendaciones	6
8	Presupuesto General	22
9	Análisis de Costos Unitarios	8
10	Lista de Insumos	9;23
11	Metrados Estructuras	17
12	Metrados Arquitectura	18
13	Metrados Inst. Eléctricas	19
14	Metrados Inst. Sanitarias	20
15	Cálculos.	16
16	Planos Topográficos	5
17	Planos de estructuras	18;16
18	Planos de Arquitectura	16
19	Planos de Instalaciones Eléctricas	17;18
20	Planos de Instalaciones Sanitarias	17;18
21	Analítico del PIP	10
22	Calculo de Hora Hombre	11
23	Cotizaciones	11;12;13;14
24	FONIPREL: Plan de Ejecución Física y Financiera (Formato 5a y 5b )	10;21
25	FONIPREL: Informe de Evaluación de la Infraestructura Educativa	4
26	FONIPREL: Informe Técnico de Análisis de Riesgos por Desastres Naturales y Ambientales.	4
27	Acta de Compromiso del Director	4
28	Constancia de Operación y Mantenimiento	4
29	Resolución de Creación	4
30	Resolución Directoral de Matriculas (últimos 5 años)	4
31	Testimonio del Terreno	4
32	Versión Digital (CD)	7
33	Formato SNIP 03	7
34	01 Ejemplar impreso	7
35	Versión Digital (CD)	7
36	02 Ejemplares del PIP en origina	7

#### **3.2.2.3.4. ESTIMAR LOS RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES**

Es función del Director de Proyectos determinar los recursos necesarios para producir los entregables, ayudando a su manejo y clasificación. Para este proyecto en esta etapa se asignara el personal que se encargara de las actividades para lograr un entregable.

Tabla N° 15: Estimar Responsabilidad del Personal Técnico Involucrado

ID	Nombre de tarea	Predecesoras	Responsable
1	<b>Inicio del Proyecto</b>		-
2	<b>PROYECTO</b>		-
3	Documento Resumen Ejecutivo	7	TANIA PORTO
4	Aspectos Generales		WALTER SAID CERPA
5	Identificación	4	WALTER SAID CERPA
6	Formulación y Evaluación	10	WALTER SAID CERPA
7	Conclusiones y Recomendaciones	6	WALTER SAID CERPA
8	Presupuesto General	22	YONY CUTIPA ITO
9	Análisis de Costos Unitarios	8	YONY CUTIPA ITO
10	Lista de Insumos	9;23	YONY CUTIPA ITO
11	Metrados Estructuras	17	HUGO LAURACIO JULI
12	Metrados Arquitectura	18	PERFY FARFAN C.
13	Metrados Inst. Eléctricas	19	ULISES GUTIERREZ CAYRO
14	Metrados Inst. Sanitarias	20	HUGO LAURACIO JULI
15	Cálculos.	16	EDSON ZAPANA SURCO
16	Planos Topográficos	5	LINO YUCRA
17	Planos de estructuras	18;16	EDSON ZAPANA SURCO
18	Planos de Arquitectura	16	PERFY FARFAN C.
19	Planos de Instalaciones Eléctricas	17;18	ULISES GUTIERREZ CAYRO
20	Planos de Instalaciones Sanitarias	17;18	EDSON ZAPANA SURCO
21	Análítico del PIP	10	TANIA PORTO
22	Calculo de Hora Hombre	11	HUGO LAURACIO JULI
23	Cotizaciones	11;12;13;14	IVAN CCASO
24	FONIPREL: Plan de Ejecución Física y Financiera (Formato 5a y 5b )	10;21	WALTER SAID CERPA
25	FONIPREL: Informe de evaluación de la Infraestructura Educativa	4	EDSON ZAPANA SURCO
26	FONIPREL: Informe Técnico de Análisis de Riesgos por Desastres Naturales y Ambientales.	4	EDSON ZAPANA SURCO
27	Acta de Compromiso del Director	4	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA
28	Constancia de Operación y Mantenimiento	4	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA
29	Resolución de Creación	4	CESAR AURELIO HUANCA
30	Resolución Directoral de Matriculas (últimos 5 años)	4	CESAR AURELIO HUANCA
31	Testimonio del Terreno	4	CESAR AURELIO HUANCA
32	Versión Digital (CD)	7	CESAR AURELIO HUANCA
33	Formato SNIP 03	7	CESAR AURELIO HUANCA
34	01 Ejemplar impreso	7	CESAR AURELIO HUANCA
35	Versión Digital (CD)	7	CESAR AURELIO HUANCA
36	02 Ejemplares del PIP en origina	7	CESAR AURELIO HUANCA

	COD.EDT	Actividades	Duracion	Fecha Inicial	Fecha Final	Responsable
+	1	Docuemento Resumen Ejecutivo	0			TANIA PORTO
+	2	Documento PIP	0			WALTER SAID CERPA
+	3	PRESUPUESTO	0			YONY CUTIPA ITO
+	3.1	Presupuesto General	0			YONY CUTIPA ITO
+	3.2	Analisis de Costos Unitarios	0			YONY CUTIPA ITO
+	3.3	Lista de Insumos	0			YONY CUTIPA ITO
+	4	METRADOS	0			EDSON ZAPANA SURCO
+	4.1	Metrados Estructuras	0			EDSON ZAPANA SURCO
+	4.2	Metrados Arquitectura	0			HENRY TORRES CHOQUE
+	4.3	Metrados Inst. Electricas	0			ULISES GUTIERREZ CAYRO
+	4.4	Metrados Inst. Sanitarias	0			HUGO LAURACIO JULI
+	5	Memoria de Calculo.	0			EDSON ZAPANA SURCO
+	6	PLANOS	0			EDSON ZAPANA SURCO
+	6.1	Planos Topograficos	0			LINO YUCRA
+	6.2	Planos de estructuras	0			EDSON ZAPANA SURCO
+	6.3	Planos de Arquitectura	0			HENRY TORRES CHOQUE
+	6.4	Planos de Instalaciones Electricas	0			ULISES GUTIERREZ CAYRO
+	6.5	Planos de Instalaciones Sanitarias	0			EDSON ZAPANA SURCO
+	7	ANEXOS DEL ESTUDIO	0			WALTER SAID CERPA
+	7.1	Analitico del PIP	0			TANIA PORTO
+	7.2	Calculo de Hora Hombre	0			HUGO LAURACIO JULI
+	7.3	Cotizaciones	0			IVAN CCASO HUAHUACONDORI

Figura N° 54. Modelo de Asignación de Responsabilidad del Personal Técnico Involucrado  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### **3.2.2.3.5. ESTIMAR LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES**

Con el objetivo de mostrar el desarrollo del proceso, para este proyecto la estimación de la duración de las actividades se basa de acuerdo a experiencias en formulación de proyectos.

Tabla N° 16: Estimar la Duración de las Actividades

ID	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras	Responsable
1	Inicio del Proyecto	45 días		-
2	<b>PROYECTO</b>	45 días		-
3	Documento Resumen Ejecutivo	<b>2 días</b>	7	TANIA PORTO
4	Aspectos Generales	<b>4 días</b>		WALTER SAID CERPA
5	Identificación	<b>3 días</b>	4	WALTER SAID CERPA
6	Formulación y Evaluación	3 días	10	WALTER SAID CERPA
7	Conclusiones y Recomendaciones	2 días	6	WALTER SAID CERPA
8	Presupuesto General	6 días	22	YONY CUTIPA ITO
9	Análisis de Costos Unitarios	4 días	8	YONY CUTIPA ITO
10	Lista de Insumos	2 días	9;23	YONY CUTIPA ITO
11	Metrados Estructuras	4 días	17	HUGO LAURACIO JULI
12	Metrados Arquitectura	3 días	18	PERFY FARFAN C.
13	Metrados Inst. Electricas	3 días	19	ULISES GUTIERREZ CAYRO
14	Metrados Inst. Sanitarias	2 días	20	HUGO LAURACIO JULI
15	Calculos.	6 días	16	EDSON ZAPANA SURCO
16	Planos Topograficos	2 días	5	LINO YUCRA
17	Planos de estructuras	8 días	18;16	EDSON ZAPANA SURCO
18	Planos de Arquitectura	4 días	16	PERFY FARFAN C.
19	Planos de Instalaciones Electricas	2 días	17;18	ULISES GUTIERREZ CAYRO
20	Planos de Instalaciones Sanitarias	2 días	17;18	EDSON ZAPANA SURCO
21	Análisis del PIP	1 día	10	TANIA PORTO
22	Cálculo de Hora Hombre	1 día	11	HUGO LAURACIO JULI
23	Cotizaciones	1 día	11;12;13;14	IVAN CCASO
24	FONIPREL: Plan de Ejecución Física y Financiera (Formato 5a y 5b )	1 día	10;21	WALTER SAID CERPA
25	FONIPREL: Informe de Evaluación de la Infraestructura Educativa	4 días	4	EDSON ZAPANA SURCO
26	FONIPREL: Informe Técnico de Análisis de Riesgos por Desastres Naturales y Ambientales.	4 días	4	EDSON ZAPANA SURCO
27	Acta de Compromiso del Director	20 días	4	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA
28	Constancia de Operación y Mantenimiento	20 días	4	CESAR AURELIO HUANCA SUSQUITA
29	Resolución de Creación	20 días	4	CESAR AURELIO HUANCA
30	Resolución Directoral de Matrículas (últimos 5 años)	20 días	4	CESAR AURELIO HUANCA
31	Testimonio del Terreno	20 días	4	CESAR AURELIO HUANCA
32	Version Digital (CD)	<u>1 día</u>	7	CESAR AURELIO HUANCA
33	Formato SNIP 03	1 día	7	CESAR AURELIO HUANCA
34	01 Ejemplar impreso	1 día	7	CESAR AURELIO HUANCA
35	Version Digital (CD)	1 día	7	CESAR AURELIO HUANCA
36	02 Ejemplares del PIP en origina	1 día	7	CESAR AURELIO HUANCA

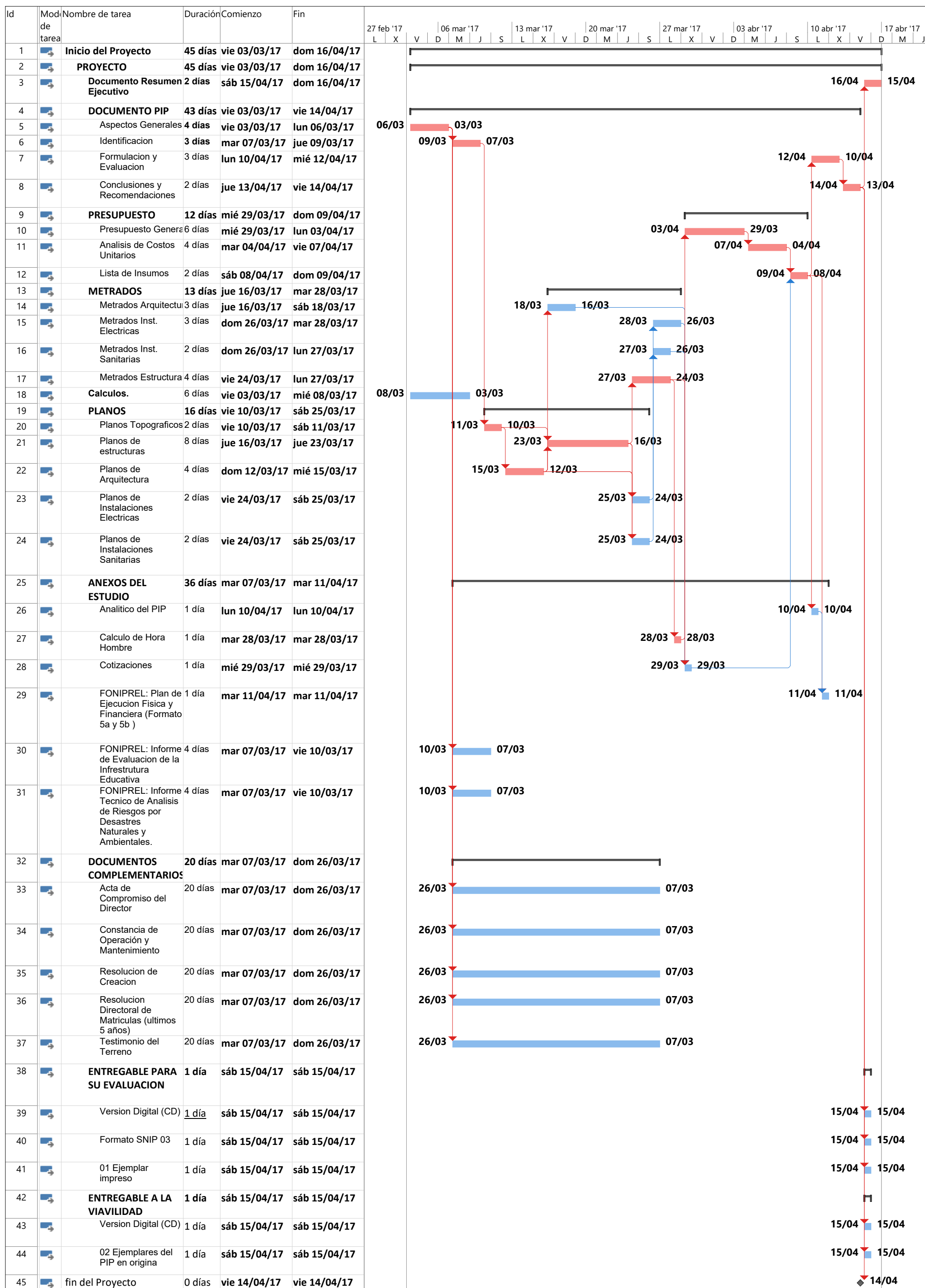


	COD.EDT	Actividades	Duracion	Fecha Inicial	Fecha Final	Responsable
+	1	Documento Resumen Ejecutivo	2			TANIA PORTO
+	2	Documento PIP	43			WALTER SAID CERPA
+	3	PRESUPUESTO	17			YONY CUTIPA ITO
+	3.1	Presupuesto General	6			YONY CUTIPA ITO
+	3.2	Analisis de Costos Unitarios	4			YONY CUTIPA ITO
+	3.3	Lista de Insumos	2			YONY CUTIPA ITO
+	4	METRADOS	13			EDSON ZAPANA SURCO
+	4.1	Metrados Estructuras	4			EDSON ZAPANA SURCO
+	4.2	Metrados Arquitectura	3			HENRY TORRES CHOQUE
+	4.3	Metrados Inst. Electricas	3			ULISES GUTIERREZ CAYRO
+	4.4	Metrados Inst. Sanitarias	2			HUGO LAURACIO JULI
+	5	Memoria de Calculo.	6			EDSON ZAPANA SURCO
+	6	PLANOS	16			EDSON ZAPANA SURCO
+	6.1	Planos Topograficos	2			LINO YUCRA
+	6.2	Planos de estructuras	8			EDSON ZAPANA SURCO
+	6.3	Planos de Arquitectura	4			HENRY TORRES CHOQUE
+	6.4	Planos de Instalaciones Electricas	2			ULISES GUTIERREZ CAYRO
+	6.5	Planos de Instalaciones Sanitarias	2			EDSON ZAPANA SURCO
+	7	ANEXOS DEL ESTUDIO	36			WALTER SAID CERPA
+	7.1	Analitico del PIP	1			TANIA PORTO
+	7.2	Calculo de Hora Hombre	1			HUGO LAURACIO JULI

Figura N° 55. Modelo de Asignar la Duración de las Actividades  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### **3.2.2.3.6. DESARROLLAR EL CRONOGRAMA**

Para realizar el análisis de red del cronograma utilizaremos el software Project 2013, el cual consiste en determinar la ruta crítica. El beneficio principal de este método radica en que los procedimientos de cálculo obtienen el tiempo total del proyecto, así como la identificación de los puntos donde se debe enfocar los mayores esfuerzos y evaluar si existen circunstancias que necesitan atención inmediata.



COD.EDT	Actividades	Duracion	Fecha Inicial	Fecha Final	Responsable
1	Ejecutivo Documento Resumen	2	15-03-2017	16-03-2017	TANIA PORTO
2	Documento PIP	43	03-03-2017	14-04-2017	WALTER SAID CERPA
3	PRESUPUESTO	17	29-03-2017	09-04-2017	YONY CUTIPA ITO
3.1	Presupuesto General	6	29-03-2017	03-04-2017	YONY CUTIPA ITO
3.2	Analisis de Costos Unitarios	4	04-04-2017	07-04-2017	YONY CUTIPA ITO
3.3	Lista de Insumos	2	08-04-2017	09-04-2017	YONY CUTIPA ITO
4	METRADOS	13	16-03-2017	28-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
4.1	Metrados Estructuras	4	24-03-2017	27-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
4.2	Metrados Arquitectura	3	16-03-2017	18-03-2017	HENRY TORRES CHOQUE
4.3	Metrados Inst. Electricas	3	26-03-2017	28-03-2017	ULISES GUTIERREZ CAYRO
4.4	Metrados Inst. Sanitarias	2	26-03-2017	27-03-2017	HUGO LAURACIO JULI
5	Memoria de Calculo.	6	03-03-2017	08-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
6	PLANOS	16	10-03-2017	25-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
6.1	Planos Topograficos	2	10-03-2017	11-03-2017	LINO YUCRA
6.2	Planos de estructuras	8	16-03-2017	23-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
6.3	Planos de Arquitectura	4	12-03-2017	15-03-2017	HENRY TORRES CHOQUE
6.4	Planos de Instalaciones Electricas	2	24-03-2017	25-03-2017	ULISES GUTIERREZ CAYRO
6.5	Planos de Instalaciones Sanitarias	2	24-03-2017	25-03-2017	EDSON ZAPANA SURCO
7	ANEXOS DEL ESTUDIO	36	07-03-2017	11-04-2017	WALTER SAID CERPA
7.1	Analítico del PIP	1	10-04-2017	10-04-2017	TANIA PORTO
7.2	Calculo de Hora Hombre	1	28-04-2017	28-04-2017	HUGO LAURACIO JULI

Figura N° 56. Modelo de Ingresar datos del Cronograma del Proyecto al Sistema Diseñado

Fuente: Diseño del Sistema SisCyM













### 3.2.2.3.7. CONTROLAR EL CRONOGRAMA

El sistema nos ayuda a controlar el cronograma de manera visual, de tal forma que monitoreamos es estado de las actividades del proyecto.

### 3.2.2.4. GESTION DE LOS COSTES DEL PROYECTO

#### 3.2.2.4.1. CONTROLAR LOS COSTES

Para este proyecto se considera el control de costos según cada proyecto en gastos y compras en los que se ha incurrido durante la formulación de proyectos.

✓ Costos Proyecto							
Mostrar 10 registros				Buscar: <input type="text"/>			
Codigo	Proyecto	S/. Total Gastos	S/. Total Compras	S/. Total	Gastos	Compras	
1	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.P. N° 50675 YURICANCHA, I.E.S. YURICANCHA DEL SECTOR MAYUPAMPA COMUNIDAD DE YURICANCHA DEL DISTRITO DE MARA - COTABAMBAS - APURÍMAC	S/. 600.00	S/. 12.00	S/. 612.00	 	 	
2	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA - PUNO	S/. 5900.00	S/. 350.00	S/. 6250.00	 	 	
9	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INTEGRADA DEL CENTRO POBLADO DE CHACCARO DEL DISTRITO DE TAMBOBAMBA, PROVINCIA DE COTABAMBAS, REGIÓN DE APURÍMAC	S/.	S/.	S/. 0	 	 	

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Previous **1** Next

Figura N° 57. Control General de Costos según Proyecto  
Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

✓ Detalle Gasto + Agregar Detalle Gasto 🔍 Retornar a Lista Gasto

Mostrar  registros Buscar:

ID	Gasto	Tipo	Fecha	Número	Descripción	Importe	Opciones
3	GASTOS GENERALES	SIN COMPROBANTE	2017-03-16	0	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	2000.00	
4	GASTOS GENERALES	SIN COMPROBANTE	2017-03-08	0	ESTUDIO TOPOGRAFICO	1000.00	
5	GASTOS GENERALES	SIN COMPROBANTE	2017-04-18	0	PLOTEO DE PLANOS	350.00	
6	GASTOS GENERALES	SIN COMPROBANTE	2017-04-18	0	FOTOCOPIAS	50.00	
7	GASTOS GENERALES	SIN COMPROBANTE	2017-03-22	0	ALQUILER DE CAMIONETA Y GPS	2000.00	
8	GASTOS GENERALES	SIN COMPROBANTE	2017-04-04	0	OTROS GASTOS	500.00	

Mostrando 1 a 6 de 6 registros Previous **1** Next

Figura N° 58. Detalle de Gastos según Proyecto  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

✓ Detalle Compra + Agregar Detalle Compra 🔍 Retornar a Lista Compra

Mostrar  registros Buscar:

ID	Compra	Tipo	Fecha	Número	Descripción	Importe	Opciones
2	COMPRAS GENERALES	BOLETA	2017-04-05	32	COMPRA DE PAPEL	115.00	
3	COMPRAS GENERALES	BOLETA	2017-04-04	0	COMPRA DE TONER	50.00	
4	COMPRAS GENERALES	BOLETA	2017-04-04	0	ARCHIVADORES	45.00	
5	COMPRAS GENERALES	SIN COMPROBANTE	2017-04-05	0	COMPRAS GENERALES	140.00	

Mostrando 1 a 4 de 4 registros Previous **1** Next

Figura N° 59. Detalle de Compras según Proyecto  
 Fuente: Diseño del Sistema SisCyM

### 3.2.2.5. PRUEBAS

Una vez terminada la aplicación del Sistema denominado "SisCyM", se realizó la prueba con el Personal Técnico involucrado en el proyecto piloto denominado "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA AGROINDUSTRIAL CESAR VALLEJO DEL

CENTRO POBLADO DE QUIQUIRA DEL, DISTRITO DE ALTO INAMBARI - SANDIA – PUNO”, para el cual se realizó una encuesta (ANEXO D) general para ver cuál es la opinión de mejora en la gestión de alcance y tiempo como también control de costos del proyecto con ayuda del sistema denominado “**SisCyM**”.

### 3.2.3. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Los resultados de la mencionada encuesta se basaron en 5 aspectos: Confiabilidad, Facilidad de Uso (Usabilidad), tiempo, costo y alcance. La evaluación de mejora se ponderó bajo la escala de 5 a 25 según likert.

Tabla N° 18: Resultado general de la Encuesta

USUARIO	CONFIABILIDAD	USABILIDAD	TIEMPO	ALCANCE	COSTO	APRECIACION DE MEJORA
1	5	5	3	3	4	20
2	3	4	4	5	3	19
3	5	3	5	5	5	23
4	3	4	4	4	5	20
5	4	5	4	3	4	20
6	5	4	5	5	3	22
7	4	2	3	4	4	17
8	4	3	4	2	5	18
9	3	4	4	4	3	18
10	5	4	2	3	5	19
11	2	5	5	5	2	19
					<b>PROMEDIO</b>	19.54545455
					<b>DESV. EST.</b>	1.752919642

Fuente: Elaboración propia basado en las escalas de LIKERT.

Leyenda: Excelente: 5, Muy Bueno: 4; Bueno: 3; Regular: 2; Deficiente: 1

Según los resultados de tabla anterior para la dimensión de **Confiabilidad**, 4 personas calificaron como Excelente, 3 personas calificaron como Muy bueno, 3 personas calificaron como Bueno y una persona califico como Regular, no hubo ninguna calificación de Deficiente. Para la dimensión de **Usabilidad**, 3 personas calificaron como Excelente, 5 personas calificaron como Muy bueno, 2 personas calificaron como Bueno y una persona califico como Regular, no hubo ninguna

calificación de Deficiente. Para la dimensión de **Tiempo**, 3 personas calificaron como Excelente, 5 personas calificaron como Muy Bueno, 2 personas calificaron como Bueno, una personas califico como Regular, no hubo ninguna calificación de Deficiente. Para la dimensión de **Alcance**, 4 personas calificaron como Excelente, 3 personas calificaron como Muy Bueno, 3 personas calificaron como Bueno, una persona califico como Bueno, no hubo ninguna calificación de Deficiente. Para la dimensión de **Costo**, 4 personas calificaron como Excelente, 3 personas calificaron como Muy bueno, 3 personas calificaron como Muy bueno y una persona califico como Regular, no hubo ninguna calificación de Deficiente. Del análisis de datos se tiene un promedio de 19.55 con una desviación estándar de 1.7529. Estos datos nos ayudaron a hacer la prueba de hipótesis.



El desarrollo de manera detallada de las encuestas para los resultados anteriores se dio de la siguiente manera:

1. En cuanto a la confiabilidad del Sistema ¿En qué escala el sistema diseñado le proporciona confianza con el manejo de información en sus procesos?

Tabla N° 19: Opinión respecto a la Confiabilidad

APRECIACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABS. ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA PORCENTUAL (%)
Excelente	4	4	0.36	36%
Muy Bueno	3	7	0.27	27%
Bueno	3	10	0.27	27%
Regular	1	11	0.09	9%
Deficiente	0	11	0.00	0%
<b>Total</b>	11		1.00	100%

Fuente: Anexo D: Encuesta.

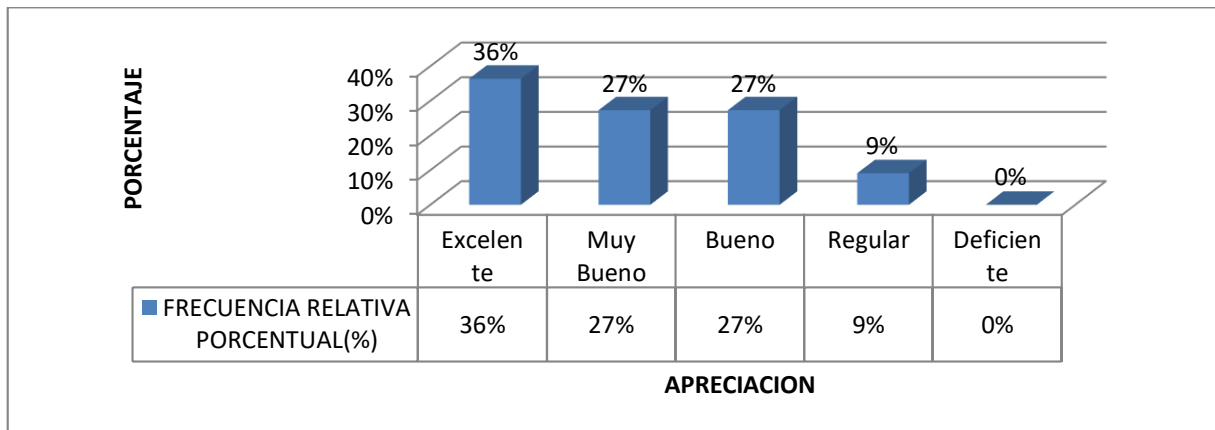


Figura N° 60: Opinión con respecto a la Confiabilidad del Sistema

**Interpretación:** De los resultados se observa que el 36% de los encuestados les pareció excelente, al 27% les pareció Muy Bueno y a otros 27% les pareció Bueno, mientras que a un 9% les pareció Regular. Con esto se concluye que el sistema es confiable para el Usuario.

2. Respecto a la usabilidad del Sistema ¿Cómo califica la facilidad de uso de las interfaces del sistema diseñado?

Tabla N° 20: Opinión respecto a la Usabilidad del Sistema

APRECIACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABS. ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA PORCENTUAL (%)
Excelente	3	3	0.27	27%
Muy Bueno	5	8	0.45	45%
Bueno	2	10	0.18	18%
Regular	1	11	0.09	9%
Deficiente	0	11	0.00	0%
<b>Total</b>	11		1.00	100%

Fuente: Anexo D: Encuesta.

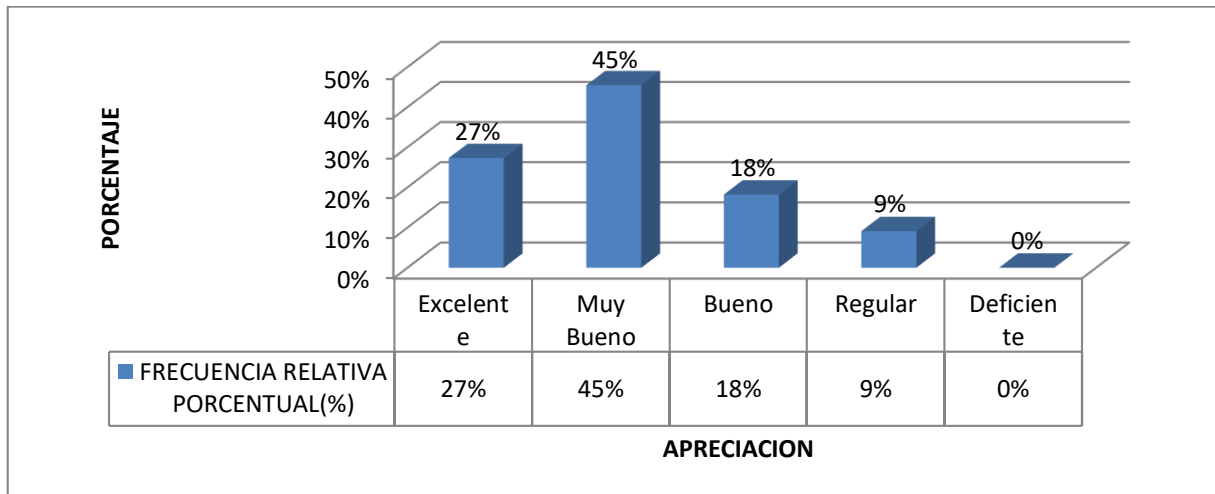


Figura N° 61: Opinión con respecto a la Usabilidad del Sistema

**Interpretación:** De los resultados se observa que el 27% de los encuestados les pareció excelente en cuanto a la usabilidad del Sistema, el 45% les pareció Muy Bueno y el 18% les pareció Bueno, mientras que a un 9% les pareció Regular. Con esto se concluye que el Sistema es fácil de usar.

3. Según usted, ¿Cómo califica el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto con ayuda del sistema diseñado "SisCyM"?

Tabla N° 21: Opinión respecto al monitoreo del estado de las actividades del proyecto

APRECIACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABS. ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA PORCENTUAL (%)
Excelente	3	3	0.27	27%
Muy Bueno	5	8	0.45	45%
Bueno	2	10	0.18	18%
Regular	1	11	0.09	9%
Deficiente	0	11	0.00	0%
<b>Total</b>	<b>11</b>		<b>1.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Anexo D: Encuesta.

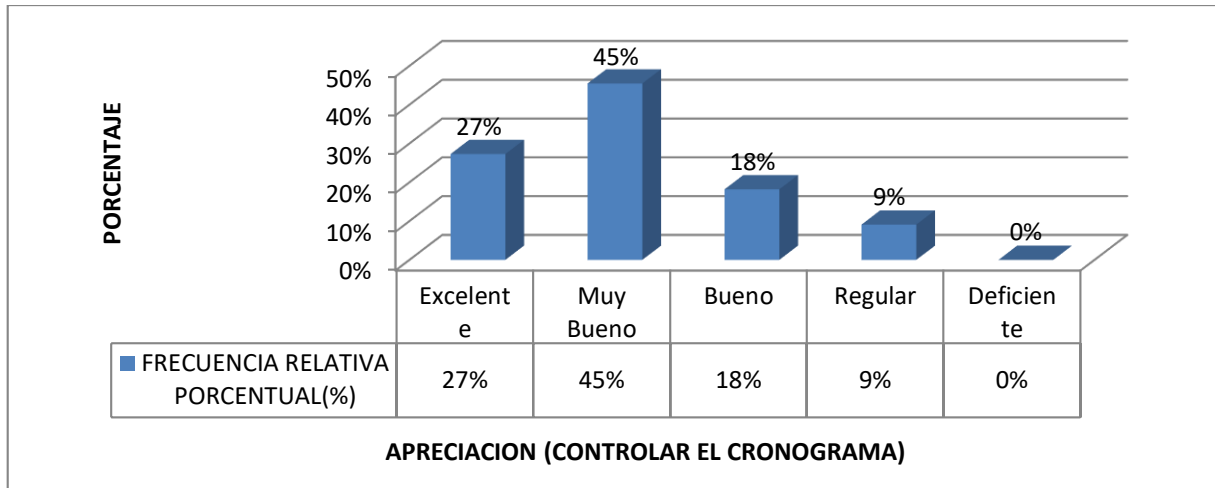


Figura N° 62: Opinión respecto al monitoreo del estado de las actividades del proyecto

**Interpretación:** De los resultados se observa que el 27% de los encuestados les pareció excelente, el 45% les pareció Muy Bueno, el 18% les pareció Bueno y un 9% les pareció Regular. Con esto se concluye que el Sistema diseñado "SisCyM", ayuda al monitoreo del estado de las actividades del proyecto.

4. Según usted, ¿Cómo califica el proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto y de sus actividades con ayuda del sistema diseñado "SisCyM"?

Tabla N° 22: Opinión respecto al proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto

APRECIACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABS. ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA PORCENTUAL (%)
Excelente	4	4	0.36	36%
Muy Bueno	3	7	0.27	27%
Bueno	3	10	0.27	27%
Regular	1	11	0.09	9%
Deficiente	0	11	0.00	0%
<b>Total</b>	<b>11</b>		<b>1.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Anexo D: Encuesta.

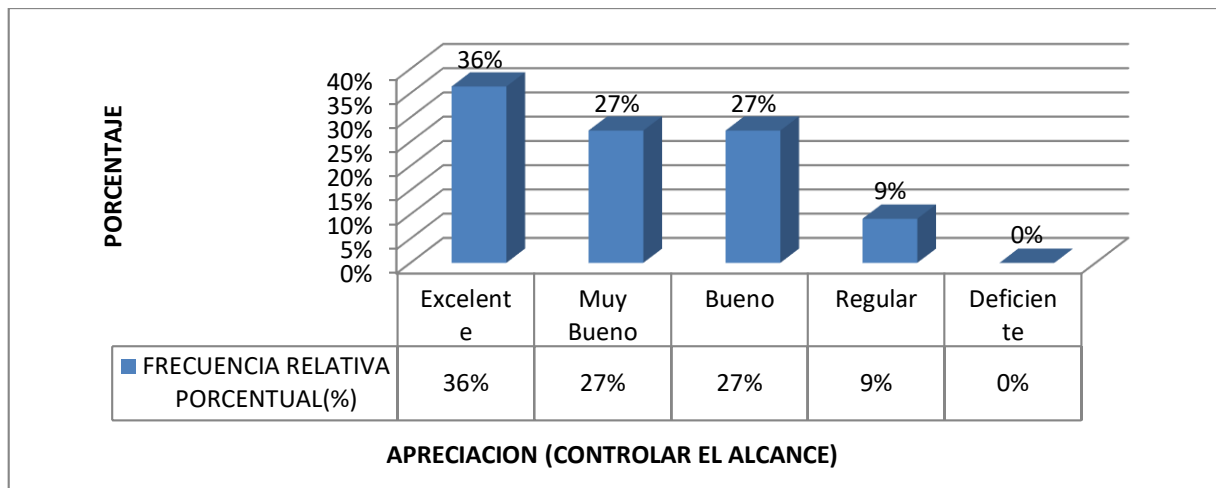


Figura N° 63: Opinión respecto al proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto

**Interpretación:** De los resultados se observa que el 36% de los encuestados les pareció excelente, el 27% les pareció Muy Bueno, el 27% les pareció Bueno, mientras que al 9% les pareció Regular. Con esto se concluye que el Sistema diseñado "SisCyM", ayuda a al proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto.

5. ¿Cómo califica el proceso de controlar y actualizar los costos del proyecto con ayuda del sistema diseñado "SisCyM"?

Tabla N° 23: Opinión respecto al proceso de controlar y actualizar los costos del proyecto

APRECIACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA ABS. ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA PORCENTUAL (%)
Excelente	4	4	0.36	36%
Muy Bueno	3	7	0.27	27%
Bueno	3	10	0.27	27%
Regular	1	11	0.09	9%
Deficiente	0	11	0.00	0%
<b>Total</b>	<b>11</b>		<b>1.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Anexo D: Encuesta.

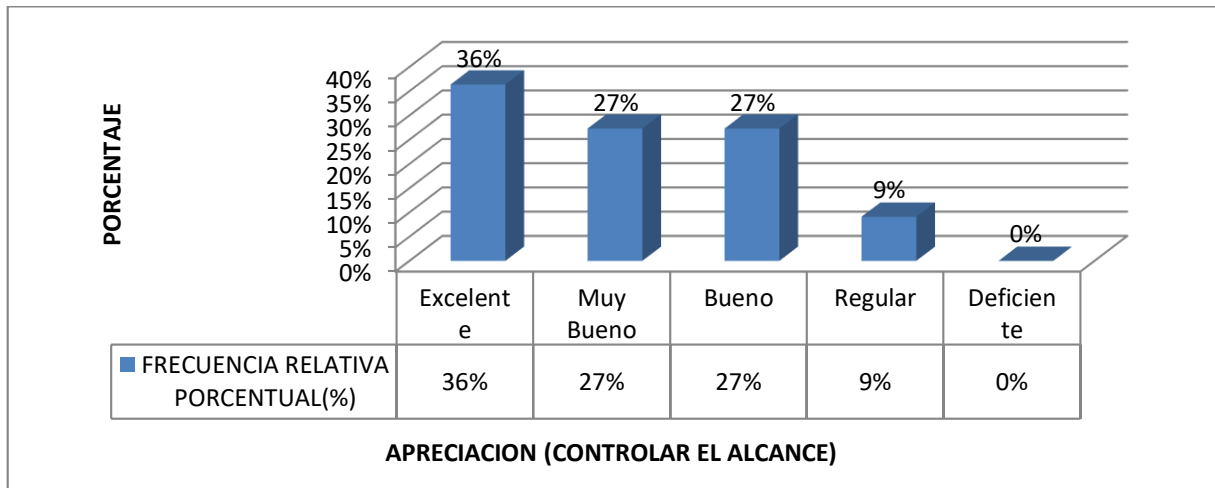


Figura N° 64. Opinión respecto al proceso de controlar y actualizar los costos del proyecto

**Interpretación:** De los resultados se observa que el 36% de los encuestados les pareció excelente, el 27% les pareció Muy Bueno, el 27% les pareció Bueno y el 9% les pareció Regular. Con esto se concluye que el Sistema diseñado "SisCyM", ayuda a al proceso de controlar y actualizar los costos del proyecto durante el desarrollo del proyecto.

### 3.3. PRUEBAS DE NORMALIDAD

Para esta investigación aplicamos la prueba de normalidad del estadístico W de Shapiro-Wilks mide la fuerza del ajuste con una recta. Cuanto mayor sea el valor de este estadístico mayor desacuerdo habrá con la recta de normalidad, por lo que se rechazará la hipótesis nula.

Para muestras pequeñas a sujetos menores a 50 se recomienda Shapiro. Para muestras mayores se recomienda Kolmogorov con la corrección de Lilliefors.

Para esta prueba de normalidad usamos el software IBM SPSS Estatistics versión 23, que nos da los siguientes resultados.

Tabla N° 24: Datos Descriptivos

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
APRECIACION_DE_MEJOR	Media		19,5455	,52853
A	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	18,3678	
		Límite superior	20,7231	
	Media recortada al 5%		19,4949	
	Mediana		19,0000	
	Varianza		3,073	
	Desviación estándar		1,75292	
	Mínimo		17,00	
	Máximo		23,00	
	Rango		6,00	
	Rango intercuartil		2,00	
	Asimetría		,725	,661
	Curtosis		,348	1,279

Fuente: Software IBM SPSS Estatistics versión 23 según datos de la Tabla: Resultado general de la Encuesta

Tabla N° 25: Datos Descriptivos

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
APRECIACION_DE_MEJOR A	,216	11	,161	,932	11	,431

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Software IBM SPSS Estatistics versión 23 según datos de la Tabla: Resultado general de la Encuesta

Observamos en el Tabla anterior que la significación (Sig.) según Shapiro-Wilk es  $0.431 > 0.05$ , significa que la distribución es normal o simétrica.

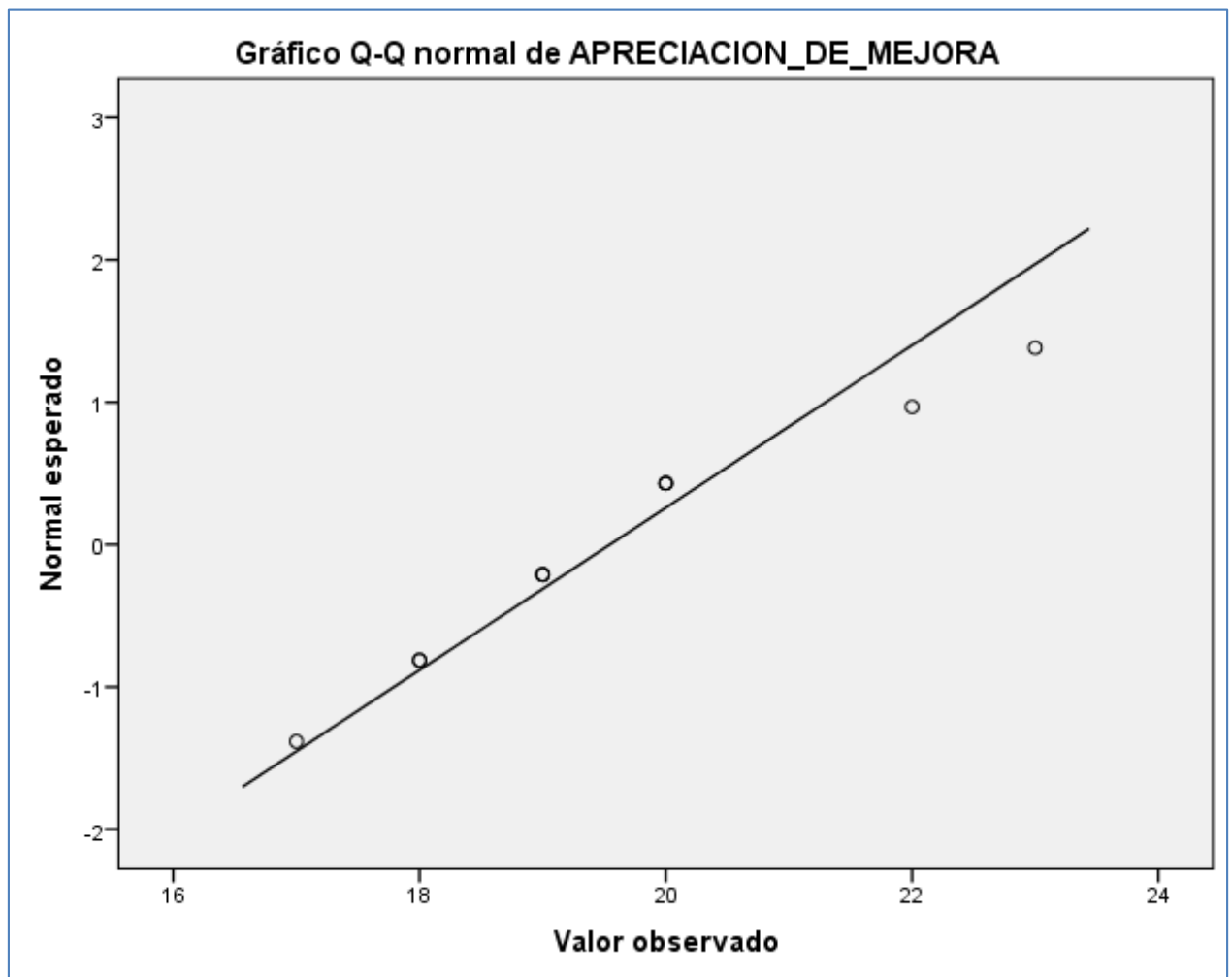


Figura N° 65. Gráficos de cuantiles normales Q-Q normal

Fuente: Software IBM SPSS Estatistics versión 23 según datos de la Tabla: Resultado general de la Encuesta

## CAPÍTULO IV.

### PROCESO DE CONTRASTE DE HIPOTESIS

#### 4.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS GENERAL

A continuación procedemos a la prueba de hipótesis:

H0: El Diseño del Sistema Integrado no mejora significativamente el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.

H1: El Diseño del Sistema Integrado mejora significativamente el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.

Debido a que para la evaluación de mejora se ponderó bajo la escala de 5 a 25, el resultado de estas mediciones arroja una media de 19.55 y una desviación estándar de 1.75, entonces usamos un patrón de valor 18, para probar las dos hipótesis:

H0:  $\mu \leq 18$

H1:  $\mu > 18$

El estadístico de prueba utilizado para probar la hipótesis fue la distribución  $t$  ya que la muestra es menor que 30. El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de la hipótesis será del 5%. Siendo  $\alpha = 0.05$  (Nivel de Significancia) y  $n-1 = 10$  grados de libertad ( $n$ : número de muestra).

$$t_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{19.55 - 18}{\frac{1.7529}{\sqrt{10}}}$$

$$t_c = 2.7880$$



Para la regla de decisión se trabajó con la distribución t donde en la tabla t muestra que para un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  y 10 grados de libertad (n-1), el valor crítico t según a la tabla Tabla t-Student es: 1.8125. Tiene un valor positivo debido a que la hipótesis alternativa especifica que la media es mayor que 18, es decir, la región crítica se encuentra a la derecha de la media 0 de la distribución t. Entonces la regla de decisión es: rechazar la  $H_0$  si  $t_c = 2.7880 \geq 1.8125$  y aceptar la  $H_1$ .

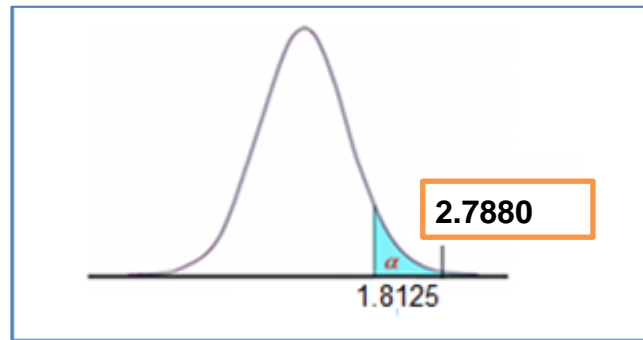


Figura N° 66: Distribución T  
Fuente: Tabla t y t calculada ( $t_c$ ).

En conclusión, como  $t_c = 2.7880 > 1.8125$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir que el Diseño del Sistema Integrado mejora significativamente el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones, ampliando de esa forma los niveles de calidad y productividad en la realización de los proyectos.

## 4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICAS

### PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA NUMERO UNO

$H_0$ : El desarrollo del Sistema no mejora significativamente el manejo integral de la información.

$H_1$ : El desarrollo del Sistema mejora significativamente el manejo integral de la información.

Debido a que para la evaluación de mejora para esta prueba está prevista bajo la escala de 2 a 10 con las dimensiones de Usabilidad y Confiabilidad, el resultado de estas mediciones arroja una media de 7.82 y una desviación estándar de 1.25, entonces usamos un patrón de valor 7, para probar las dos hipótesis:

$$H_0: u \leq 7$$

$$H_1: u > 7$$

El estadístico de prueba utilizado para probar la hipótesis fue la distribución  $t$  ya que la muestra es menor que 30. El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de la hipótesis será del 5%. Siendo  $\alpha = 0.05$  (Nivel de Significancia) y  $n-1 = 10$  grados de libertad ( $n$ : número de muestra).

$$t_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{7.82 - 7}{\frac{1.2505}{\sqrt{10}}}$$

$$t_c = 2.0691$$

Para la regla de decisión se trabajó con la distribución  $t$  donde en la tabla  $t$  muestra que para un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  y 10 grados de libertad ( $n-1$ ), el valor crítico  $t$  según a la tabla Tabla  $t$ -Student es: 1.8125. Tiene un valor positivo debido a que la hipótesis alternativa especifica que la media es mayor que 7, es decir, la región crítica se encuentra a la derecha de la media 0 de la distribución  $t$ . Entonces la regla de decisión es: rechazar la  $H_0$  si  $t_c = 2.0691 \geq 1.8125$  y aceptar la  $H_1$ .

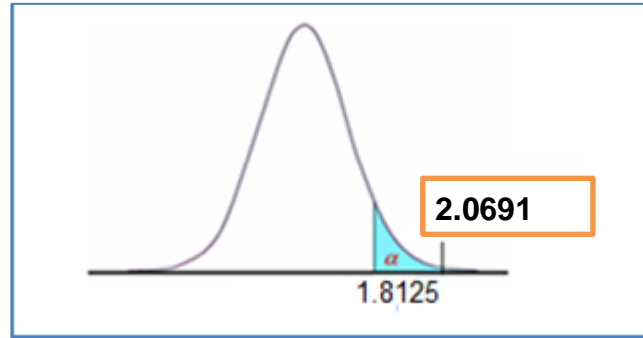


Figura N° 67: Distribución T  
Fuente: Tabla t y t calculada ( $t_c$ ).

En conclusión, como  $t_c = 2.0691 > 1.8125$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir que el Desarrollo del Sistema mejora significativamente el manejo integral de la información.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA NUMERO DOS**

H0: Con la aplicación del Sistema no mejora significativamente la gestión de alcance del proyecto.

H1: Con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de alcance del proyecto.

Debido a que para la evaluación de mejora para esta prueba está prevista bajo la escala de 1 a 5, el resultado de estas mediciones arroja una media de 3.91 y una desviación estándar de 1.04, entonces usamos un patrón de valor 3, para probar las dos hipótesis:

H0:  $u \leq 3$

H1:  $u > 3$

El estadístico de prueba utilizado para probar la hipótesis fue la distribución  $t$  ya que la muestra es menor que 30. El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de la hipótesis será del 5%. Siendo  $\alpha = 0.05$  (Nivel de Significancia) y  $n-1 = 10$  grados de libertad ( $n$ : número de muestra).

$$t_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{3.91 - 3}{\frac{1.0445}{\sqrt{10}}}$$

$$t_c = 2.8646$$

Para la regla de decisión se trabajó con la distribución t donde en la tabla t muestra que para un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  y 10 grados de libertad (n-1), el valor crítico t según a la tabla Tabla t-Student es: 1.8125. Tiene un valor positivo debido a que la hipótesis alternativa especifica que la media es mayor que 3, es decir, la región crítica se encuentra a la derecha de la media 0 de la distribución t. Entonces la regla de decisión es: rechazar la  $H_0$  si  $t_c = 2.8646 \geq 1.8125$  y aceptar la  $H_1$ .

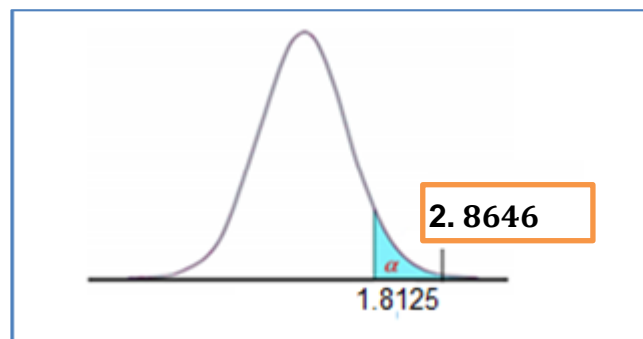


Figura N° 68: Distribución T  
Fuente: Tabla t y t calculada ( $t_c$ ).

En conclusión, como  $t_c = 2.8646 > 1.8125$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir que con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de alcance del proyecto.

### PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA NUMERO TRES

$H_0$ : Con la aplicación del Sistema no mejora significativamente la gestión de Tiempo del proyecto.

H1: Con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de Tiempo del proyecto.

Debido a que para la evaluación de mejora para esta prueba está prevista bajo la escala de 1 a 5, el resultado de estas mediciones arroja una media de 3.91 y una desviación estándar de 0.94, entonces usamos un patrón de valor 3, para probar las dos hipótesis:

H0:  $\mu \leq 3$

H1:  $\mu > 3$

El estadístico de prueba utilizado para probar la hipótesis fue la distribución  $t$  ya que la muestra es menor que 30. El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de la hipótesis será del 5%. Siendo  $\alpha = 0.05$  (Nivel de Significancia) y  $n-1 = 10$  grados de libertad ( $n$ : número de muestra).

$$t_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{3.91 - 3}{\frac{0.9439}{\sqrt{10}}}$$

$$t_c = 3.0457$$

Para la regla de decisión se trabajó con la distribución  $t$  donde en la tabla  $t$  muestra que para un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  y 10 grados de libertad ( $n-1$ ), el valor crítico  $t$  según a la tabla Tabla  $t$ -Student es: 1.8125. Tiene un valor positivo debido a que la hipótesis alternativa especifica que la media es mayor que 3, es decir, la región crítica se encuentra a la derecha de la media 0 de la distribución  $t$ . Entonces la regla de decisión es: rechazar la  $H_0$  si  $t_c = 3.0457 \geq 1.8125$  y aceptar la  $H_1$ .

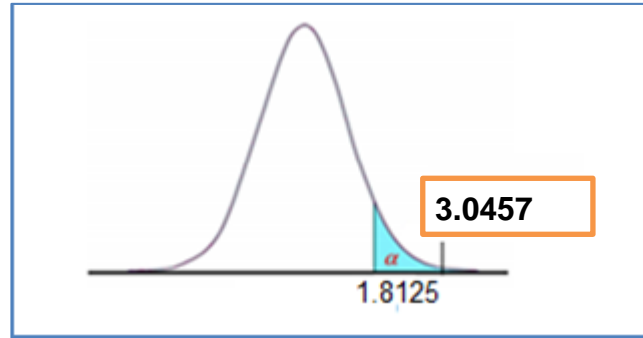


Figura N° 69: Distribución T  
Fuente: Tabla t y t calculada ( $t_c$ ).

En conclusión, como  $t_c = 3.0457 > 1.8125$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir que con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de Tiempo del proyecto.

#### **PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECIFICA NUMERO CUATRO**

H0: Con la aplicación del Sistema no mejora significativamente el proceso de control de costos del proyecto.

H1: Con la aplicación del Sistema mejora significativamente el proceso de control de costos del proyecto.

Debido a que para la evaluación de mejora para esta prueba está prevista bajo la escala de 1 a 5, el resultado de estas mediciones arroja una media de 3.91 y una desviación estándar de 1.04, entonces usamos un patrón de valor 3, para probar las dos hipótesis:

H0:  $u \leq 3$

H1:  $u > 3$

El estadístico de prueba utilizado para probar la hipótesis fue la distribución  $t$  ya que la muestra es menor que 30. El nivel de significancia ( $\alpha$ ) escogido para la prueba de la hipótesis será del 5%. Siendo  $\alpha = 0.05$  (Nivel de Significancia) y  $n-1 = 10$  grados de libertad ( $n$ : número de muestra).

$$t_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{3.91 - 3}{\frac{1.0445}{\sqrt{10}}}$$

$$t_c = 2.8646$$

Para la regla de decisión se trabajó con la distribución t donde en la tabla t muestra que para un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  y 10 grados de libertad (n-1), el valor crítico t según a la tabla Tabla t-Student es: 1.8125. Tiene un valor positivo debido a que la hipótesis alternativa especifica que la media es mayor que 3, es decir, la región crítica se encuentra a la derecha de la media 0 de la distribución t. Entonces la regla de decisión es: rechazar la  $H_0$  si  $t_c = 2.8646 \geq 1.8125$  y aceptar la  $H_1$ .

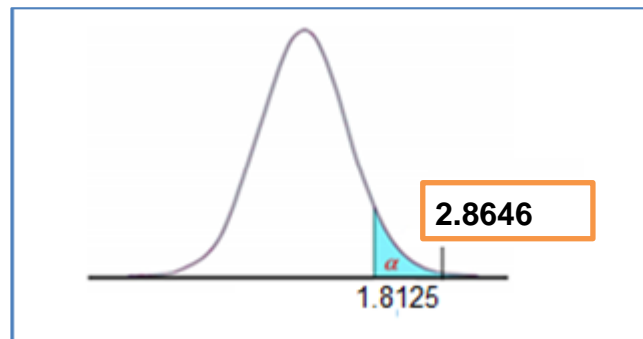


Figura N° 70: Distribución T  
Fuente: Tabla t y t calculada ( $t_c$ ).

En conclusión, como  $t_c = 2.8646 > 1.8125$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir que con la aplicación del Sistema mejora significativamente el proceso de control de costos del proyecto.

## **CAPÍTULO V.**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1. DISCUSION DE RESULTADOS**

Esta investigación tuvo como objetivo principal Diseñar un Sistema Integrado para mejorar el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones. A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio.

Con respecto al antecedente propuesto por (ALTEZ, 2009), quien concluyó que sin un plan de Gestión de Riesgos, que debiera estar preparado y liderado por el Gerente de Proyecto, y sin un proceso organizado y formalizado, con certeza no habrá el compromiso necesario por parte de los miembros del equipo de proyecto, causando que el objetivo de cumplir con los criterios de valor del cliente (identificados como el costo, los plazos, la seguridad y la calidad en la mayoría de los casos) se viera afectada de manera negativa. Entonces, queda claro que los riesgos deben tratarse en un proceso formal y dinámico, donde se comience por su identificación, y seguidamente por el registro (con una permanente actualización por los cambios), análisis, planificación y monitoreo y control, con lo que se maximizará la probabilidad de éxito de un proyecto cumpliendo con los criterios de valor del cliente y del mismo contratista. En la actual investigación la herramienta tecnológica planteada mejora significativamente en un 78%, ya que ayuda en el análisis, planificación, monitoreo y control, de tal manera que ayuda a reducir los riesgos del proyecto. Por otro lado también se hace referencia a la cantidad de información y en tanto mejor sea la calidad de éstos, es decir, su confiabilidad, entonces la cantidad de incertidumbres se reducirán, convirtiéndose en riesgos y derivándose al proceso de gestión de riesgos, por lo que la herramienta planteada en esta investigación ayuda al manejo integral de la información incrementando la mejora en un 31%.

Con respecto al antecedente propuesto por (DELGADO, 2012), quien concluyó que una empresa mediana dedicada al diseño y construcción de obras civiles,



como muchas otras en el país, funciona y se desarrolla de acuerdo a la experiencia de sus profesionales, por lo que fue necesario preparar la documentación y herramientas necesarias para realizar la planificación de sus Proyectos Constructivos mediante la Administración de Proyectos; con la finalidad de realizar controles oportunos de acuerdo a un plan de ejecución del proyecto para lograr su finalización en el tiempo previsto, dentro del presupuesto y con la calidad requerida. En la presente investigación se proporciona la herramienta necesaria para la planificación de Proyectos con el fin de cumplir los objetivos propuestos, ya que dicha herramienta permite plasmar la experiencia de los profesionales por lo que se almacena la documentación necesaria para realizar la planificación necesaria.

Con respecto al antecedente propuesto por (DELGADO, 2012), quien concluyó que la implantación de un Sistema de Control de Proyectos se ha hecho cada vez más que una necesidad dentro de la Organización, ya que los Gerentes de Proyectos se han vuelto más exigentes en cuanto al manejo de la información se refiere. Con el Sistema de Control y Monitoreo de Proyectos (SisCyM), se puede lograr organizar un conjunto de elementos dirigidos a levantar, procesar, registrar, planificar y controlar la información, con el fin de difundirlas a las Gerencias involucradas de manera que desempeñen sus actividades a fin de aumentar la calidad y productividad en la ejecución de proyectos. Su finalidad es aportar datos que soporten los procesos de toma de decisiones que deben traducirse en acciones. Se hace necesario una vez implantado el proyecto que el mismo sea monitoreado constantemente ya que esta es la mejor manera de medir su efectividad para poder mantenerlo y mejorarlo, además los resultados obtenidos en los cierres de proyectos va a permitir aumentar el grado de fiabilidad para el uso del Sistema.

Los resultados nos indican que el diseño del Sistema con las características de Usabilidad y Confiabilidad sirve como una herramienta indispensable para las empresas consultoras dedicadas en el rubro de la construcción.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Con la encuesta elaborada en su mayoría los usuarios califican como Excelente el Sistema Integrado, con una ponderación de 20 en base a 25; lo que comprueba que el Diseño del Sistema Integrado para el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones, mejora significativamente en un 78%, permitiendo un alto grado de productividad.

**SEGUNDA:** El Desarrollo del Sistema con las características de confiabilidad y usabilidad mejora significativamente en un 31%, ya que en su mayoría de los usuarios califican como Bueno la Facilidad de usar las interfaces como también les proporciona confianza en el manejo integral de la información.

**TERCERA:** Con la aplicación del Sistema mejora significativamente en un 16% la gestión de alcance del proyecto, ya que en su mayoría de los usuarios califican como Excelente el monitoreo y Control del estado del alcance del proyecto y de sus actividades.

**CUARTA:** Con la aplicación del Sistema mejora significativamente en un 16% la gestión de Tiempo del proyecto, ya que en su mayoría de los usuarios califican como Excelente el Monitoreo y Control del estado de las actividades del proyecto.

**QUINTA:** Con la aplicación del Sistema mejora significativamente en un 16% el proceso de control de costos del proyecto, ya que en su mayoría de los usuarios califican como Excelente el Control del desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido durante la elaboración del proyecto.

## RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

**PRIMERA:** Es de suma importancia que las entidades privadas que se encuentran en el rubro de la elaboración de proyectos, adopten un metodología de gestión de proyectos basado en la guía del PMBOK, esto con el fin incrementar los estándares de calidad, productividad y obtener más beneficios. La realidad refleja que nuestro país cuenta con menor número de empresas certificadas en gestión de la calidad, dicha certificación permite demostrar el nivel de calidad del trabajo realizado, de esta forma devolverles a los clientes la confianza que se vino perdiendo. Para esto es muy importante que el gobierno central pueda dar incentivos a las empresas que adopten estos procedimientos tal como ocurre en otros países desarrollados

**SEGUNDA:** Se recomienda la realización de pruebas continuas a través de la opinión de los usuarios potenciales del sistema con el fin de mejorar el diseño y posteriormente pueda ser lanzado al mercado como una herramienta tecnológica para la dirección de proyectos en todas las etapas de la construcción.

**TERCERA:** Se recomienda ampliar el diseño del sistema basándose en todos los Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos de la guía PMBOK, ya que en la presente investigación se tuvo en consideración el proceso de Monitoreo y Control.

**CUARTA:** Es necesario que los sistemas de gestión de proyectos basado en PMBOK aplicando tecnologías sean enseñados en las universidades con la aplicación de proyectos reales, brindándoles a los futuros profesionales los lineamientos y técnicas de gestión que les permitan mejorar su calidad como profesionales, otorgándoles mayores niveles de competitividad.

## FUENTES DE INVESTIGACION

- AGÜERO, M. (2007). *Introducción a Spring Framework*. Recuperado el 10 de 08 de 2013, de [http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/introduccion\\_spring\\_framework\\_v1.0.pdf](http://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/introduccion_spring_framework_v1.0.pdf)
- ALTEZ, L. (2009). *Asegurando el Valor en Proyectos de Construcción: Un estudio de Técnicas y Herramientas de Gestión de Riesgos en la Etapa de Construcción*. Lima.
- AVILA, R. (2001). *Metodología de la investigación*. Lima: Estudios y ediciones R.A.
- BEYNON, P. (2004). *Database System*. Madrid: Palgrave Macmillan.
- BISQUERRA, R. (2004). *Metodología de la Investigación* (3ra ed.). Madrid: La muralla.
- BRICEÑO, R. (2009). *Sistema de Control de Proyectos de Construcción de Infraestructura para la Empresa PROYECONSTRUCCION, C.A.* (2da ed.). Venezuela.
- CARRILLO, I. P. (2008). *Metodología de desarrollo de software*. Buenos Aires: Ciencia que ladra.
- CASILLAS, R. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*. Barcelona: Eureka.
- CASILLAS, R. (2005). *Base de Datos*. Barcelona: Eureka.
- CAZAU, P. (2006). *Introducción a la investigación*. Buenos Aires: Ciencia que ladra.
- CHOO, C. W. (2002). *Information Management for the Intelligent Organization: The Art of Scanning the Environment* (3ra ed.). American Society for Information Science.
- COHEN, E., & MARTÍNEZ, R. (s.f.). *Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos*. División de Desarrollo Social.

- DELGADO, C. (2012). *Metodología práctica para la gestión y administración en proyectos de construcción para micro y pequeñas empresas*. Lima.
- ESPEJO F., A., & VÉLIZ F., J. L. (2013). *Aplicación de la Extensión para la Construcción de la Guía del PMBOK - Tercera Edición, en la Gerencia de Proyecto de Una Presa de Relaves en la Unidad Operativa ARCATA-AREQUIPA*. LIMA.
- FIELDS, D. &. (2000). *Web Development with JavaServer Pages* (2da ed.). Estados Unidos: Manning Publications Co.
- GONCALVES, A. (2009). *Beginning Java EE 6 with GlassFish 3* (2da ed.). Estados Unidos: Apress.
- GONSALES, M. &. (2015). *Optimización de Costos Utilizando la Herramienta de Gestión de Proyectos en Edificios Multifamiliares* (2da ed.). Lima.
- HERNANDEZ, S. F. (2006). *Metodología de la Investigación* (4ta ed.). México: McGrawHill.
- JACOBSON, I. B. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid: Pearson Education.
- JIMENEZ, M. & PÉREZ, M. (2014). *Análisis Comparativo de las Metodologías: Marco Lógico y PMI en la Formulación y Evaluación de un Proyecto*. CARTAGENA.
- JIMENEZ, E. (2008). *La planificación y control de Proyectos* (4ta ed.). Caracas: Propia.
- KAPUR, R. B. (2010). *Open Source Development* (1ra ed.). Canada: IBM Canada.
- KENDALL, E. &. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas*. México: Pearson Education.
- KING, G. B. (2010). *Hibernate Reference Documentation*.
- LA GRECA, P. (27 de 12 de 2007). *Tutorial de Spring*. Recuperado el 10 de 08 de 2013, de [http://pablolg.wikispaces.com/file/view/spring\\_tutorial\\_v0.271.pdf](http://pablolg.wikispaces.com/file/view/spring_tutorial_v0.271.pdf)

- LARMAN, C. (2003). *UML y Patrones*. Madrid: Prentice Hall.
- LAUDON, K. &. (2002). *Sistemas de Información Gerencial*. México: Alhambra.
- MARTIN, A. (2008). *Programador Certificado JAVA 2 (2da ed.)*. Madrid, España: Alfaomega, RA-MA.
- MORALES, P. (13 de Diciembre de 2012). *Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales: Tamaño necesario de la muestra*. Recuperado el 10 de Agosto de 2013, de <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1omuestra.pdf>
- MUÑOZ E., J. G. (2015). *Evaluación de la Implementación de los Lineamientos del PMBOK en alcance y Costos en Proyectos de Irrigación*. ILO.
- NINARAQUI, T. C. (2016). *Dirección de Proyectos de Infraestructura Vial bajo el Enfoque del PMBOK® - QUINTA EDICIÓN*. Peru.
- PRESMAN, R. (2009). *Ingeniería del software: un enfoque práctico (6th ed.)*. Madrid: McGraw-Hill.
- Project Management Institute, I. (2013). *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (Guía del PMBOK®) - Quinta edición*.
- PRYTHERCH, R. (2000). *Harrod's Librarian's Glossary and Reference Book*. Gower.
- QUATRANI, T. (2000). *Visual modeling with Rational Rose and UML*. Estados Unidos: Technology Series.
- ROLDÁN, D. V. (2010). *Aplicaciones Web: Un Enfoque Práctico*. México: ALFAOMEGA RA-MA.
- SALGADO, R. (2010). *Sistema Integrado de Gestión (S.I.G.) para la construcción de obras civiles, aplicado a la construcción de puentes*. Chile.
- SILBERSCHATZ, A. (2002). *Fundamentos de Base de Datos (4ta ed.)*. Madrid: Concepción Fernández.
- SOMERVILLE, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: Pearson Education.

TAPIA, S. (2011). Integración JSF - Spring - Hibernate. Quito Ecuador.

VÉLEZ, C. (2001). *Apuntes de metodología de la investigación*. Colombia: EAFIT.

VERGARA, N. &. (2012). *Metodología de Gerencia De Proyectos para Empresas Dedicadas a Construir Obras Civiles, Enmarcado En El Pmbok-V4*. Medellin.

WALLS, C. (2011). *Spring* (3ra ed.). Estados Unidos: Anaya Multimedia.

# ANEXOS



## ANEXO A: Formato Plan de Gestión de Alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DEL ALCANCE
<b>1</b>	<b>Planificar la gestión del alcance</b>
	El proceso busca documentar la forma de definir, validar y controlar el alcance del proyecto. Como entradas del proceso utilizaremos el plan para la dirección del proyecto, acta de constitución del proyecto. Como herramientas utilizamos el juicio de expertos y las reuniones de trabajo. Como salida de este proceso tendremos el plan de gestión del alcance.
<b>2</b>	<b>Recopilar Requisitos</b>
	El proceso busca determinar los requisitos del proyecto por parte de los interesados. Se utiliza el plan de gestión del alcance, y el acta de constitución del proyecto como entradas. Como técnica de recolección de datos se utilizara la técnica de entrevista a los interesados. La salida de este proceso será la Matriz de trazabilidad de requisitos
<b>3</b>	<b>Definir el Alcance</b>
	El proceso desarrollar una descripción detallada de los objetivos del proyecto. Como entradas se utiliza el plan de gestión del alcance, el acta de constitución del proyecto y la documentación de requisitos. Como técnica para definir el alcance se utilizara la herramienta de Juicio de expertos. La salida de este proceso será el Enunciado del Alcance del Proyecto.
<b>4</b>	<b>Crear la EDT</b>
	El proceso busca dividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes mas fáciles de manejar. Se utiliza el plan de gestión del alcance del proyecto, enunciado del alcance del Proyecto y la documentación de requisitos. Como herramienta se utilizara el juicio de expertos, la técnica de descomposición a nivel de paquetes de trabajo. La salida de este proceso será la línea base del alcance, EDT y diccionario de EDT.
<b>5</b>	<b>Validar el Alcance</b>
	El proceso tiene como finalidad formalizar la aceptación de los entregables del proyecto. Como entras del proceso utilizaremos el plan para la dirección del proyecto, la documentación de requisitos, matriz de trazabilidad de requisitos y los datos de desempeño de trabajo. Como herramienta se utilizaran técnicas grupales de toma de decisiones e inspecciones. La salida de este proceso serán los entregables aceptados e información de desempeño del trabajo.
<b>6</b>	<b>Controlar el Alcance</b>
	El proceso consiste en monitorear el estado del proyecto y del alcance del producto. Como entradas tendremos el plan para la dirección del proyecto, la documentación de requisitos, matriz de trazabilidad de requisitos y datos de desempeño de trabajo. Como herramienta se utilizara las técnicas de análisis de variación. La salida de este proceso será la información de desempeño del trabajo, las solicitudes de cambio y la actualización a los documentos del proyecto.
<b>IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CAMBIOS EN EL ALCANCE</b>	
<b>Cambios en el Alcance</b>	
a) El equipo del Proyecto es el encargado de identificar las variaciones e incompatibilidad que estén fuera del Alcance del Proyecto, la cual será plasmada en un formato de solicitud de cambio. b) El cliente también puede solicitar cambios al alcance, el cual lo hará a través del formato de solicitud de cambios. c) Toda solicitud de cambio será archivada para su seguimiento y control a cargo del equipo del proyecto, el cual emitirá un informe semanal con el estado de estas solicitudes <b>Clasificación de solicitudes de cambio.</b> 1. Bajo impacto en el alcance. 2. Moderado impacto en el alcance. 3. Alto impacto en el alcance.	
<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CAMBIOS</b>	

Procedimiento de Control de Cambio.

1. Las personas autorizadas para solicitar cambios lo harán mediante el formato de solicitud de cambios.
2. El Director de proyecto verificara los impactos de la solicitud de cambio propuesta.
3. Se clasificara la solicitud de cambio según su impacto en el proyecto.
4. De ser aprobado el cambio se actualizara las líneas bases impactadas, en caso contrario se documentara la solicitud de cambio rechazada.

Fuente: Director del Proyecto

## ANEXO B: Formato Creación de EDT entregables finales

ID	REQUISITOS	DESCRIPCION DEL ALCANCE	CRITERIOS DE ACEPTACION	ENTREGABLES	COD. EDT
1	<b>DOCUMENTO RESUMEN EJECUTIVO</b>	Síntesis del estudio. Este Resumen debe reflejar la información y los resultados más relevantes del PIP.	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2.5 cm	Documento Resumen Ejecutivo	1
2	<b>DOCUMENTO PROYECTO DE INVERSION PUBLICA</b>	Desarrollo del estudio. Reflejar la información detallada del PIP. Constituye la Identificación del proyecto	Documento editable: Fuente Arial 11 espaciado 1.5 márgenes 2.5 cm.	Documento PIP	2
3	<b>PRESUPUESTO</b>	Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio	Verificar Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución Contractual o Por Contrata.	Presupuesto General	3.1
				Análisis de Costos Unitarios	3.2
				Lista de Insumos	3.3
4	<b>METRADOS</b>	Cálculo o cuantificación de partidas, de la cantidad de obra a ejecutar. El metrado debe realizarse con un proceso ordenado y sistemático de cálculo en base a partidas.	verificar descripción detallada y/o graficada con identificador para relacionar con el presupuesto	Metrados Estructuras	4.1
				Metrados Arquitectura	4.2
				Metrados Inst. Eléctricas	4.3
				Metrados Inst. Sanitarias	4.4
5	<b>MEMORIAS DE CALCULO</b>	Procedimientos descritos de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos que intervienen en su desarrollo.	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	Cálculos.	5
6	<b>PLANOS</b>	Es la representación gráfica mediante dibujos de la obra a ejecutar, sus dimensiones, distribución y los componentes que lo integran.	Archivo Autocad u otras formatos editables	Planos Topograficos	6.1
				Planos de estructuras	6.2
				Planos de Arquitectura	6.3
				Planos de Instalaciones Eléctricas	6.4
				Planos de Instalaciones Sanitarias	6.5
7	<b>ANEXOS DEL ESTUDIO</b>	Documentos que ayuden a Sustentar el proyecto.	verificación visual	Análítico del PIP	7.1
				Calculo de Hora Hombre	7.2
				Cotizaciones	7.3
				FONIPREL: Plan de Ejecución Física y Financiera (Formato 5a y 5b )	7.4
				FONIPREL: Informe de Evaluación de la Infraestructura Educativa	7.5

				FONIPREL: Informe Técnico de Análisis de Riesgos por Desastres Naturales y Ambientales.	7.6
8	<b>DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS</b>	Documentos que ayuden a Sustentar el proyecto.	Verificar Firmas, sellos y/o huellas Digitales	Acta de Compromiso del Director	8.1
				Constancia de Operación y Mantenimiento	8.2
				Resolución de Creación	8.3
				Resolución Directoral de Matriculas (últimos 5 años)	8.4
				Testimonio del Terreno	8.5
9	<b>ENTREGABLE PARA SU EVALUACION</b>	Entrega al Interesado del Proyecto.	verificación visual	Versión Digital (CD), Versión Impresa	-
				Formato SNIP 03	-
10	<b>ENTREGABLE A LA VIAVILIDAD</b>	Entrega al Interesado del Proyecto.	verificación visual	Versión Digital (CD), 02 Ejemplares del PIP en origina	-

Fuente: Director del Proyecto

## ANEXO C: Formato Plan de Gestión del Cronograma

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA
<b>1</b>	<b>Planificar la gestión del cronograma</b>
	EL proceso establece las políticas para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. Este proceso requiere de un estudio minucioso ya que este contendrá la línea base del tiempo y servirá para medir el desempeño del trabajo del proyecto. Como entradas principales utilizaremos el plan para la dirección del proyecto, acta de constitución del proyecto. Como herramientas tenemos el juicio de expertos y reuniones. La salida principal de este proceso es el plan de gestión del cronograma.
<b>2</b>	<b>Definir las Actividades</b>
	EL proceso identifica las acciones que deben de realizarse para generar los entregables del proyecto. Para el proceso de definir las actividades se utilizara con entrada el plan de gestión del cronograma, la línea base del alcance, los activos de los procesos de la organización, así como la información histórica de actividades utilizadas en proyectos anteriores. La técnica a utilizar será el juicio de expertos. La salida a este proceso será la lista de actividades, los cuales indicaran las metas del proyecto.
<b>3</b>	<b>Secuencias las actividades</b>
	Este proceso nos permite determinar la secuencia lógica del trabajo para producir los entregables. De entrada de este proceso utiliza el plan de gestión del cronograma, lista de actividades, lista de hitos y el enunciado del alcance del proyecto. La técnica a utilizar será el método de diagramación por precedencia PDM. Como salida se obtendrá el diagrama de red del cronograma del proyecto.
<b>4</b>	<b>Estimar recursos de las actividades</b>
	El proceso identifica los recursos humanos necesarios para completar las actividades del proyecto. Como entradas utilizaremos el metrado de actividades, el plan de gestión del cronograma, lista de actividades. Se utiliza la técnica de juicio de expertos. Como salida de este proceso se obtendrá la asignación de recursos humanos a cada actividad.
<b>5</b>	<b>Estimar la duración de las actividades</b>
	El proceso determina el tiempo necesario para completar las actividades. Como entrada de este proceso utilizaremos el plan de gestión del cronograma, la lista de actividades, recursos de las actividades, cronograma de recursos y el enunciado del alcance del proyecto. La técnica a utilizar serán el juicio de expertos. Como salida de este proceso se obtendrá los estimados de duración de las actividades
<b>6</b>	<b>Desarrollar el cronograma</b>
	El proceso analiza la secuencia de actividades, duraciones y restricciones para desarrollar el modelo de programación. Como entrada se utilizara el Plan de Gestión del Cronograma, Lista de Actividades, estimación de la duración de las actividades, enunciado del alcance del proyecto. Para desarrollar el cronograma utilizamos el programa Project 2013. Como salida de este proceso tendremos la línea base del cronograma y datos del cronograma.
<b>7</b>	<b>Controlar el Cronograma</b>
	El proceso tiene por fin monitorear el avance de las actividades. Como entradas de este proceso utilizaremos el cronograma del proyecto, datos de desempeño del trabajo. Las herramientas a utilizar son el análisis del cronograma del proyecto y herramientas de programación. Como salidas del proceso tendremos información de desempeño del trabajo, pronóstico del cronograma, solicitudes de cambio y actualizaciones a los documentos del proyecto.
CLASIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL CRONOGRAMA	
<p><b>a) Bajo Impacto en el Cronograma:</b> No afecta la ruta crítica de cronograma; por lo tanto, no afecta el plazo previsto. Se presentara un reporte de identificación de causa de la variación y un plan de acciones preventivas.</p> <p><b>b) Moderado Impacto al Cronograma:</b> La desviación en el tiempo tiene un impacto menor al 2% del plazo (5 días). Conjuntamente al reporte de análisis de variación se adjuntara un reporte de identificación de causa de variación y su plan de acciones correctivas.</p> <p><b>c) Alto Impacto en el Cronograma:</b> La desviación en el tiempo tiene un impacto mayor al 2% del plazo (5 días). Conjuntamente al reporte de análisis de variación se adjuntara un reporte de identificación de causa de variación y su plan de acciones correctivas.</p>	
Razones aceptables para cambios en cronograma del Proyecto	

- Solicitud de cambio de alcance por parte del cliente:
- Desastres naturales.
- Huelgas y revueltas populares
- Atrasos relacionados por los sub-contratistas
- Accidentes de trabajo.
- Cambio de sub-contratista por fuerza mayor.
- Mal establecimiento de la secuencia de actividades.

**Reporte del impacto en el proyecto por el cambio del cronograma.**

- Informe de la persona responsable del mismo.
- Descripción del problema y grado del mismo
- Impacto del cambio en el proyecto Tiempo y Alcance
- Alternativas de solución y su impacto en el proyecto (Tiempo, Alcance)
- Observaciones en la selección de alternativas de solución.
- Documentos Sustentatorios.

Fuente: Director del Proyecto

## ANEXO D: Formato Encuesta

La presente encuesta, que se le presenta estimado usuario es con la finalidad de verificar la satisfacción que usted ha alcanzado tras la puesta en funcionamiento del nuevo sistema diseñado basado en la guía del PMBOK, además esto corroborará a que el ejecutor de este proyecto realice el sustento adecuado de la aceptación del nuevo sistema.

Nota: Lea cuidadosamente y marque con una X la alternativa que usted considere.

1. En cuanto a la confiabilidad del Sistema ¿En qué escala el sistema diseñado le proporciona confianza con el manejo de información en sus procesos?
  - a. Excelente
  - b. Muy Bueno
  - c. Bueno
  - d. Regular
  - e. Deficiente
2. Respecto a la usabilidad del Sistema ¿Cómo califica la facilidad de uso de las interfaces del sistema diseñado?
  - a. Excelente
  - b. Muy Bueno
  - c. Bueno
  - d. Regular
  - e. Deficiente
3. Según usted, ¿Cómo califica el proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto con ayuda del sistema diseñado "SisCyM"?
  - a. Excelente
  - b. Muy Bueno
  - c. Bueno
  - d. Regular
  - e. Deficiente
4. Según usted, ¿Cómo califica el proceso de monitorear el estado del alcance del proyecto y de sus actividades con ayuda del sistema diseñado "SisCyM"?
  - a. Excelente
  - b. Muy Bueno
  - c. Bueno
  - d. Regular
  - e. Deficiente
5. ¿Cómo califica el proceso de controlar y actualizar los costos del proyecto con ayuda del sistema diseñado "SisCyM"?
  - a. Excelente
  - b. Muy Bueno
  - c. Bueno
  - d. Regular
  - e. Deficiente

**Anexo E: Matriz de Consistencia: “Diseño del Sistema Integrado para el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones – ECOVIDA GRUPO INMOBILIARIO S.A.C. - JULIACA”**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL:</b> ¿En qué medida el Diseño del Sistema Integrado mejora el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Diseñar un Sistema Integrado para mejorar el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b> El Diseño del Sistema Integrado mejora significativamente el Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE (X):</b> Diseño de un Sistema Integrado</p>	<p>Guía del PMBOK</p>	<p>➤ Gestión de Alcance, Tiempo y Costes del Proyecto.</p>	<p><b>TIPO</b> ➤ Cuantitativo <b>NIVEL</b> ➤ Correlacional <b>DISEÑO</b> ➤ No Experimental <b>POBLACIÓN</b> La población a investigar será el personal técnico involucrado en el área de Proyectos son un total de 11. <b>MUESTRA</b> La muestra será de tipo probabilística. Según el programa STATS® es 11. <b>TECNICA</b></p>
<p><b>PROBLEMAS SECUNDARIOS:</b></p> <p>➤ ¿En qué medida el desarrollo del Sistema mejora el manejo integral de la información?</p> <p>➤ ¿En qué medida mejora la Gestión del Alcance del proyecto con ayuda del sistema?</p> <p>➤ ¿En qué medida mejora la Gestión del Tiempo del proyecto con ayuda del sistema?</p> <p>➤ ¿En qué medida mejora el proceso de control de costos del proyecto con ayuda del sistema?</p>	<p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>➤ Desarrollar un Sistema para mejorar el manejo integral de la información.</p> <p>➤ Aplicar el sistema para mejorar la Gestión del Alcance del Proyecto.</p> <p>➤ Aplicar el sistema para mejorar la Gestión del Tiempo del proyecto.</p> <p>➤ Aplicar el sistema para mejorar el proceso de control de costos del proyecto.</p>	<p><b>HIPOTESIS ESPECIFICAS</b></p> <p>➤ El desarrollo del Sistema mejora significativamente el manejo integral de la información.</p> <p>➤ Con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de alcance del proyecto.</p> <p>➤ Con la aplicación del Sistema mejora significativamente la gestión de Tiempo del proyecto.</p> <p>➤ Con la aplicación del Sistema mejora significativamente el proceso de control de costos del proyecto</p>	<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE (Y):</b></p> <p>Monitoreo y Control en la Formulación de Proyectos de Edificaciones.</p>	<p>Usabilidad/ Confiabilidad</p> <p>Alcance</p> <p>Tiempo</p> <p>Costos</p>	<p>➤ Facilidad de usar las interfaces y adaptabilidad del sistema a los usuarios. ➤ El sistema proporciona confianza, tolerancia a fallas. ○ Excelente, Bueno, regular, Malo, Deficiente</p> <p>➤ Se Controla y monitorea el estado del alcance del proyecto y de sus actividades. ○ Excelente, Bueno, regular, Malo, Deficiente.</p> <p>➤ Se Controla y Monitorea el estado de las actividades del proyecto. ○ Excelente, Bueno, regular, Malo, Deficiente.</p> <p>➤ Se Controla el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido. ○ Excelente, Bueno, regular, Malo, Deficiente</p>	<p>➤ Juicio de expertos. ➤ Encuestas. ➤ Reuniones. ➤ Observación. ➤ Análisis de interesados.</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b></p> <p>➤ Sistemas de Gestión de la Información ➤ Computador personal ➤ Navegador Web ➤ Conexión a Internet.</p>