

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y FORMALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**“APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DEL PMBOK, PARA EL  
MONITOREO Y CONTROL DE LOS CONTRATOS EN LA ADQUISICIÓN DE  
SERVICIOS DE UNA EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR  
HIDROCARBUROS”**

**TESIS PRESENTADA POR EL BACHILLER:**

**RODRIGUEZ LLERENA MARIO ANDREÉ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**ASESOR: ING. LUIS MONTOYA**

**AREQUIPA-PERÚ**

**2017**

DEDICATORIA

*“A mis padres, que con su ejemplo y apoyo*

*Me permitieron convertirme en Ingeniero.*

*A mis amigos y colegas que con su amistad*

*Siempre respaldaron mis decisiones”.*



AGRADECIMIENTOS

*A mi padrastro el Sr. Paul Gerhard Uebele*

*Y a los representantes y equipo de la Sub Gerencia ingeniería*

*En la empresa estatal del sector hidrocarburos.*

## RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo: “Determinar la repercusión de aplicar las buenas prácticas del PMBOK, en la productividad de la administración de contratos para la adquisición de servicios; de una empresa estatal del sector Hidrocarburos” desglosando este trabajo en 4 objetivos específicos orientados a sustentar y determinar esta repercusión; respecto a lo anterior, se planteó la hipótesis nula: El uso de una herramienta para el monitoreo y control, que aplica las buenas prácticas del estándar PMBOK, evidencian la integración de las variables de desempeño que evalúan la productividad de la toma de decisiones, en la administración de contratos para la adquisición de servicios de esta empresa; justificándose a partir del incremento progresivo en la adquisición de servicios, propio del contexto organizacional y de las nuevas leyes que respaldan dicho procedimiento.

Los principales resultados obtenidos por la investigación, revelaron que la integración de las variables que miden el desempeño de la administración de contratos y su respectiva productividad, a mayo 2017 y con el modelo actual, no muestran ninguna integración al momento de las mediciones, estos valores son independientes entre sí y se asocian al uso de los recursos planificados en tiempo y costo; así mismo, son calculados mediante índices de estado que reflejan un avance irreal del desempeño. Por lo tanto, se identificó que con la aplicación de una herramienta metodológica y un prototipo informático que soporta el uso del estándar PMBOK para el monitoreo y control, se consigue una repercusión directa y positiva; a través, de la integración de las variables que miden la productividad en la toma de decisiones para todos los contratos que integran un proyecto; considerando que las variables que definen el desempeño y progreso del trabajo se encuentran en términos de eficiencia, uso de recursos presupuestados, tecnificación de la toma de decisiones y la relación conceptual entre “Proyectos - Administración de contratos”.

**Palabras Clave:** Administración de Contratos, Gestión de Proyectos, PMBOK, Monitoreo y Control, Valor Ganado.

## ABSTRACT

The objective of the present research is: "To determine the impact of applying the good practices of the PMBOK, in the productivity of the administration of contracts for the acquisition of services; Of a state enterprise of the hydrocarbons sector ", disaggregating this work into 4 specific objectives aimed at sustaining and determining this impact; Regarding the above, the null hypothesis was raised: The use of a tool for monitoring and control, which applies the good practices of the PMBOK standard, evidences the integration of performance variables that evaluate the productivity of decision making, in The administration of contracts for the acquisition of services of this company; Justifying itself from the progressive increase in the acquisition of services, proper to the organizational context and the new laws that support this procedure.

The main results obtained by the research revealed that the integration of the variables that measure the performance of the contract administration and its respective productivity, until May 2017 and with the current model, do not show any integration at the time of the measurements, these values Are independent of each other and are associated with the use of resources planned in time and cost; Likewise, they are calculated using state indices that reflect an unrealistic progress of performance. Therefore, it was identified that with the application of a methodological tool and a computer prototype that supports the use of the PMBOK standard for monitoring and control, a direct and positive impact is achieved; Through the integration of the variables that measure the productivity in the decision making for all the contracts that integrate a project; Considering that the variables that define the performance and progress of the work are in terms of efficiency, use of budgeted resources, technification of decision making and the conceptual relationship between "Projects - Contract Administration".

**Key Words:** Contract Management, Project Management, PMBOK, Monitoring and Control, Earned Value.

## INTRODUCCIÓN

Con la implementación en el año 2016, del modelo U.R.S.A. para el seguimiento y control de proyectos en la Sub Gerencia Ingeniería de la empresa estatal del sector hidrocarburos; se sientan las bases para el desarrollo de esta investigación, la cual busca determinar a partir de la interrogante planteada en forma de correlación aplicativa, cómo repercute aplicar las buenas prácticas del PMBOK, en la productividad de la administración de contratos para la adquisición de servicios de la empresa.

Gracias a la definición de procesos y técnicas detalladas en el estándar PMBOK para la dirección de proyectos, así como, la relación directa que existe con los procesos para la administración de contratos; es posible proponer una herramienta metodológica que aborde integralmente la aplicación de este estándar; especialmente, en la evaluación del desempeño durante el monitoreo y control de proyectos, en forma de productividad para la toma de decisiones y a través de la metodología del Valor Ganado.

La investigación cuenta con 4 capítulos; en el capítulo 1 se desarrollan: el marco metodológico y el marco teórico, antecedentes de la organización y bases de conocimiento teórico que sirven de fundamento a los temas a ser tratados; en el capítulo 2 se desarrolla una herramienta metodológica, a partir de los preliminares para la administración de contratos, la integración de los 11 procesos para el monitoreo y control en 7, y el desarrollo de un proceso adicional para el cierre de fase o proyecto; en el capítulo 3 se desarrollan: el diseño conceptual, lógico y operativo de un prototipo informático, que soporta la herramienta propuesta, así también, la selección del caso aplicativo e ingreso de información de los contratos que integran un proyecto. En el capítulo 4 se desarrollan: el diagnóstico actual, y la unificación de los criterios para medir la productividad con el modelo U.R.S.A., la respectiva comparación e interpretación de sus resultados acumulados (Valor Ganado) obtenidos por la herramienta propuesta. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir de los objetivos definidos.

## ÍNDICE

### DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

### RESUMEN

### ABSTRACT

### INTRODUCCIÓN

### CONTENIDO

<b>CÁPITULO 1: MARCO METODOLÓGICO Y MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1.1. MARCO METODOLÓGICO .....	1
1.1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.2. OBJETIVOS.....	2
1.1.3. HIPÓTESIS.....	3
1.1.4. VARIABLES.....	3
1.1.5. JUSTIFICACIÓN.....	5
1.1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.2. MARCO TEÓRICO.....	7
1.2.1. ANTECEDENTES.....	7
1.2.2. BASES TEÓRICAS .....	14
<b>CÁPITULO 2: DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA ...</b>	<b>29</b>
2.1. PRELIMINARES PARA LA ADQUISICION .....	
Y TIPOS DE CONTRATOS.....	29
2.2. MONITOREO Y CONTROL .....	36
2.2.1. PROCESO REALIZAR .....	
EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS .....	38
2.2.2. PROCESO CONTROLAR EL ALCANCE .....	41
2.2.3. PROCESO CONTROLAR EL CRONOGRAMA.....	42

2.2.4.	PROCESO CONTROLAR LOS COSTOS .....	43
2.2.5.	PROCESO CONTROLAR LA CALIDAD .....	44
2.2.6.	PROCESO DE CONTROLAR LAS COMUNICACIONES .....	44
2.2.7.	PROCESO DE CONTROLAR LOS RIESGOS .....	45
2.3.	CIERRE.....	50
2.3.1.	PROCESO DE CERRAR EL PROYECTO O LA FASE.....	50

**CÁPITULO 3: PROTOTIPO INFORMÁTICO, SELECCIÓN DEL CASO  
APLICATIVO.....53**

3.1.	DISEÑO CONCEPTUAL DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO .....	54
3.1.1.	MODELO ENTIDAD RELACIÓN .....	54
3.1.2.	ESQUEMA DE JERARQUÍA FUNCIONAL.....	55
3.1.3.	ESQUEMA LÓGICO DE REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN .....	56
3.2.	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO.....	56
3.2.1.	MANUAL DE USUARIO .....	56
3.3.	SELECCIÓN DEL CASO APLICATIVO .....	57
3.4.	INGRESO DEL CASO APLICATIVO AL PROTOTIPO INFORMÁTICO.....	63

**CÁPITULO 4: CASO APLICATIVO; MEDICIÓN Y COMPARACIÓN ..... 79**

4.1.	DIAGNOSTICO ACTUAL .....	79
4.1.1.	RELACIÓN DE AVANCE.....	80
4.1.2.	RELACIÓN DE PRESUPUESTO .....	83
4.1.3.	AVANCE EN COSTOS.....	84
4.2.	MEDICIÓN DE LAS VARIABLES CON EL MODELO U.R.S.A. ....	86
4.2.1.	INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA Y DESEMPEÑO DEL COSTO .....	86

4.2.2.	SENSIBILIDAD DEL CRONOGRAMA.....	87
4.2.3.	CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS .....	87
4.2.4.	GRADO ASOCIADO A LA CALIDAD .....	88
4.3.	MEDICIÓN DE LAS VARIABLES CON LA HERRAMIENTA PROPUESTA.....	88
4.3.1.	INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA Y DESEMPEÑO DEL COSTO.....	88
4.3.2.	SENSIBILIDAD DEL CRONOGRAMA.....	92
4.3.3.	CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS .....	97
4.3.4.	GRADO ASOCIADO A LA CALIDAD .....	97
4.4.	COMPARATIVA DE RESULTADOS.....	98
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>99</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>100</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>101</b>
	<b>ANEXO I.-</b> Acta de Conformidad del Servicio de la implementación del modelo U.R.S.A.	
	<b>ANEXO II.-</b> Formato de Solicitud de Cambio	
	<b>ANEXO III.-</b> Acta de Conformidad del Servicio o Conformidad del producto	
	<b>ANEXO IV.-</b> Acta de transferencia o acta de conformidad o aceptación del proyecto o la fase	
	<b>ANEXO V.-</b> Manual de Operación del prototipo informático	
	<b>ANEXO VI.-</b> Solicitud de Cambio Aprobado para el Proyecto Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca	
	<b>ANEXO VII.-</b> Acta de Conformidad de Aceptación de Producto Aprobada para el Proyecto Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca	

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN ELABORACIÓN PROPIA .....	4
TABLA 2. INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN EN LOS PROYECTOS.....	13
TABLA 3. CORRESPONDENCIA ENTRE GRUPOS DE PROCESOS Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO .....	23
TABLA 4. REGLAS PARA MEDIR EL DESEMPEÑO EN EL VALOR GANADO.....	25
TABLA 5. COMPONENTES MÍNIMOS PARA GESTIONAR UN CONTRATO.....	30
TABLA 6. PROCESO DE ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES, SEGÚN MONTO .....	35
TABLA 7. TIPO DE CONTRATOS DEFINIDOS POR EL ESTÁNDAR PMBOK.....	35
TABLA 8. COMPARACIÓN ENTRE LOS TIPOS O SISTEMAS DE CONTRATOS PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVICIOS .....	36
TABLA 9. CLASIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS SEGÚN SU IMPACTO A LOS OBJETIVOS, EN TIEMPO Y COSTO DEL CONTRATO.....	39
TABLA 10. RIESGOS IDENTIFICADOS EN LOS TIPOS DE CONTRATOS...	47
TABLA 11. CONSOLIDADO DE LA PROGRAMACIÓN PARA LOS OBJETIVOS ALCANCE, TIEMPO Y COSTO; DE LOS CONTRATOS CORRESPONDIENTES AL CASO APLICATIVO: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE ABASTECIMIENTO PASCO- NINACACA; BAJO LOS REQUISITOS DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO.....	76
TABLA 12. DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR DE LOS COMPROMISOS EVALUADOS POR CADA PAQUETE DE TRABAJO EN EL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS .....	78
TABLA 13. ÍNDICES DE ESTADO Y MÉTRICAS DEL MODELO U.R.S.A.....	79
TABLA 14. RELACIÓN DE PESOS PONDERADOS POR PAQUETE DE TRABAJO PLANIFICADO.....	80

TABLA 15. RESULTADOS DE LOS ÍNDICES DE ESTADO DEL PROYECTO ACUMULADOS AL MES DE MAYO 2017 .....	84
TABLA 16. GESTIÓN DEL VALOR GANADO MEDIDO A PARTIR DE SU RELACIÓN CON LOS ÍNDICES DE ESTADO DEL MODELO U.R.S.A. AL MES DE MAYO 2017 .....	86
TABLA 17. PLANTILLA DE INTEGRACIÓN DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN, EN AZUL LA PLANIFICACIÓN Y EN ROJO LA EJECUCIÓN DE AVANCES, SEGÚN LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA, ACUMULADO AL MES DE MAYO 2017 .....	89
TABLA 18. GESTIÓN DEL VALOR GANADO MEDIDO CON LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA PROPUESTA AL MES DE MAYO 2017 .....	90
TABLA 19. ALGORITMO PERT/CPM, PARA DETERMINAR LA DURACIÓN EN DÍAS DEL PLAN DEL PROYECTO Y LA NUEVA DURACIÓN AL MES DE MAYO 2017 .....	92
TABLA 20. COMPROMISOS ASUMIDOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS PAQUETES DE TRABAJO, INCLUYENDO LAS DURACIONES REGISTRADAS AL MES DE MAYO 2017.....	93
TABLA 21. RESUMEN COMPARATIVO DE LAS VARIABLES OBTENIDAS AL MES DE MAYO 2017 .....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PROCEDIMIENTO PARA DECLARAR EL AVANCE MENSUAL, EN LA ETAPA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE LA SUB GERENCIA INGENIERÍA ELABORADO POR: RODRÍGUEZ LLERENA, MARIO .....	10
FIGURA 2. EJEMPLO DE RELACIÓN SECUENCIAL EN LAS FASES DE UN PROYECTO, PARA LIMPIAR UN LUGAR CON DESECHOS PELIGROSO ELABORADO POR: LA GUÍA DEL PMBOK 5° EDICIÓN .....	11
FIGURA 3. ORGANIZACIÓN FUNCIONAL ELABORADO POR: GUÍA DEL PMBOK 5° EDICIÓN .....	12
FIGURA 4. REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE LOS GRUPOS ENCARGADOS DE TOMAR DECISIONES CLAVE EN UNA FIRMA ELABORADO POR: KENNETH C. LAUDON, JANE P. LAUDON.....	16
FIGURA 5. GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS ELABORADO POR: GUÍA DEL PMBOK 5° EDICIÓN.....	18
FIGURA 6. INTERACCIONES ENTRE LOS PROCESOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS .....	18
FIGURA 7. SECUENCIA E INTERACCIÓN DE ETAPAS EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS PARA LA SUB GERENCIA INGENIERÍA ELABORADO POR: MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA SUB GERENCIA INGENIERÍA (SIG-C SING) .....	29
FIGURA 8. PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS, EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN SUPERMERCADO ELABORADO POR: CHAFLOQUE, FLORES, GUERRERO, MEJÍA, LÓPEZ Y RODRÍGUEZ, DIPLOMATURA DE ESPECIALIZACIÓN AVANZADA EN GERENCIA DE PROYECTOS Y CALIDAD .....	33
FIGURA 9. RESPONSABLES DE LOS PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL DEL PROYECTO ELABORACIÓN PROPIA .....	36
FIGURA 10. EJEMPLO DE UNA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS (RBS) ELABORADO POR: GUÍA DEL PMBOK 5° EDICIÓN...	45

FIGURA 11. PORCENTAJE DE RIESGO PARA EL COMPRADOR EN LOS DIFERENTES TIPOS DE CONTRATOS DEFINIDOS POR EL PMBOK ELABORADO POR: LLEDÓ PABLO .....	46
FIGURA 12. INTERACCIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS CON LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA ELABORACIÓN PROPIA .....	52
FIGURA 13. MODELO ENTIDAD RELACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO EN LA ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS PARA LA SUB GERENCIA INGENIERÍA ELABORACIÓN PROPIA.....	54
FIGURA 14. JERARQUÍA FUNCIONAL, SECUENCIA FUNCIONAL Y LÓGICA DEL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CON EL PROTOTIPO INFORMÁTICO ELABORACIÓN PROPIA .....	55
FIGURA 15. SECUENCIA LÓGICA DEL REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN PARA GESTIONAR PROYECTOS CON EL PROTOTIPO INFORMÁTICO ELABORACIÓN PROPIA .....	56
FIGURA 16. DESEMPEÑO DEL ALCANCE PARA EL PROYECTO INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DEL NUEVO TERMINAL ILO ELABORADO POR: MODELO U.R.S.A. – SUB GERENCIA INGENIERÍA	58
FIGURA 17. DESEMPEÑO DEL ALCANCE PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE ABASTECIMIENTO PASCO-NINACACA ELABORADO POR: MODELO U.R.S.A. – SUB GERENCIA INGENIERÍA .....	59
FIGURA 18. DESEMPEÑO DEL ALCANCE PARA EL PROYECTO PLANTA DE ABASTECIMIENTO PUERTO MALDONADO ELABORADO POR: MODELO U.R.S.A. – SUB GERENCIA INGENIERÍA.....	60
FIGURA 19. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO EDT, PROYECTO CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE ABASTECIMIENTO PASCO-NINACACA ELABORADO POR: MODELO U.R.S.A. – SUB GERENCIA INGENIERÍA .....	62
FIGURA 20. CURVA “S” DE LA PLANIFICACIÓN DE LA LÍNEA BASE DE COSTOS.....	77
FIGURA 21. DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA, AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE EJECUTADO AL MES DE MAYO 2017 .....	82

FIGURA 22. ÍNDICES DE ESTADO REPRESENTADOS DE MANERA GRÁFICA, ACUMULANDO LOS AÑOS ANTERIORES HASTA EL MES DE MAYO 2017 ELABORADO POR: MODELO U.R.S.A. – SUB GERENCIA INGENIERÍA.....	85
FIGURA 23. CURVA "S" DE LA GESTIÓN DEL VALOR GANADO AL MES DE MAYO 2017 ELABORACIÓN PROPIA.....	90
FIGURA 24. EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES DE LA GESTIÓN DEL VALOR GANADO AL MES DE MAYO 2017 ELABORACIÓN PROPIA ....	91
FIGURA 25. GRÁFICO DE PREVISIÓN AL 75% DE CERTEZA ELABORACIÓN PROPIA .....	94
FIGURA 26. GRÁFICO DE VARIACIÓN Y TENDENCIA ELABORACIÓN PROPIA .....	95
FIGURA 27. GRÁFICO DE TORNADO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LA NUEVA DURACIÓN EN DÍAS ELABORACIÓN PROPIA.....	96



## CÁPITULO 1: MARCO METODOLÓGICO Y MARCO TEÓRICO

### 1.1. MARCO METODOLÓGICO

#### 1.1.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Respecto al primer estudio de productividad realizado por la consultora Aurys y G de gestión, cuyos resultados revelaron que: “más del 17% de empresas privado/públicas, se encuentran desarrollando iniciativas orientadas a mejorar los procesos de interacción con los proveedores y clientes, en miras a maximizar la productividad de estos” (Grupo el Comercio, 2014); se puede inferir que al menos el 80% de las empresas restantes, no desarrollan o adquieren iniciativas (metodologías, estándares, normas, herramientas, etc.) para la ejecución de los procesos en la administración de contratos, mismos, que son generados debido a la interacción proveedor-cliente asumiendo que estas actividades se ejecutan formalmente, mediante la celebración y en obligación al cumplimiento de un contrato, principalmente en la adquisición de bienes, servicios y obras.

Según el informe de ventas totales declaradas ante SUNAT, se observa que el sector servicios, representando el 4,08% aproximadamente del total; muestra una relación directa con las ventas del sector primario, sobre todo del sector Hidrocarburos (empresas que representarían más del 60%). (SUNAT, 2017) Así mismo, Según las proyecciones realizadas al 2016, se sabe que: “la empresa pública del sector hidrocarburos, requiere de bienes y de servicios para continuar con la operatividad de sus funciones; para el 2014, la empresa requirió de un 86,56% de adquisiciones orientadas a servicios, para el 2015 un 90,27% y para el 2016 un 90%; entendiéndose que cada año la empresa requiere contratar más servicios acorde a sus necesidades”. (Venegas Guerra, 2013) Aun así, los esfuerzos por tecnificar la toma de decisiones que afectan

proporcionalmente la productividad en la Administración de Contratos (Gestión de proyectos) de esta empresa; a la fecha, y aunque existe una implementación preliminar para una de sus unidades de negocio, no han conseguido abordar formalmente el uso de un estándar internacional, como es por ejemplo el PMBOK.

Finalmente, se define el problema, planteando la siguiente interrogante: ¿Cómo repercute la aplicación de un estándar internacional (PMBOK), en la productividad de la administración de contratos, para la adquisición de servicios de una empresa estatal del sector hidrocarburos?.

### 1.1.2. **OBJETIVOS**

#### 1.1.2.1. **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la repercusión de aplicar las buenas prácticas del PMBOK, en la productividad de la administración de contratos para la adquisición de servicios; de una empresa estatal del sector Hidrocarburos.

#### 1.1.2.2. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar el marco metodológico y teórico de la investigación.
- Desarrollar una herramienta metodológica, para la aplicación de los procesos de monitoreo y control basados en las buenas prácticas del PMBOK.

- Desarrollar un prototipo informático que soporte la herramienta propuesta; seleccionar como caso aplicativo un proyecto que integre múltiples contratos de adquisición de servicios, e ingresar a la herramienta, la información de estos.
- Medir la productividad acumulada del caso aplicativo seleccionado a un periodo determinado, a partir del uso de la herramienta actual; y compararla con la productividad obtenida a partir de su medición con la herramienta propuesta.

### 1.1.3. **HIPÓTESIS**

Con el estudio se pretende demostrar que: “El uso de una herramienta para el monitoreo y control, que aplica las buenas prácticas del estándar PMBOK, evidencian la integración de las variables de desempeño que evalúan la productividad de la toma de decisiones, en la administración de contratos para la adquisición de servicios de la empresa estatal del sector Hidrocarburos”.

### 1.1.4. **VARIABLES**

La Tabla 1 muestra las variables definidas para la investigación.

**Tabla 1. Variables de la Investigación**

TIPO DE VARIABLE	NOMBRE DE VARIABLE	INDICADORES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA	HERRAMIENTAS
Dependiente	Índice del Desempeño del Cronograma	SPI	Medida de eficiencia de cumplimiento del cronograma, expresado como la razón entre el valor ganado y el valor planificado a una fecha de corte.	$\frac{EV}{PV}$	Unidad	Reporte de Avance; Presupuesto Planificado
	Índice del Desempeño del Costo	CPI	Medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresado como la razón entre el valor ganado y el costo real a una fecha de corte.	$\frac{EV}{AC}$	Unidad	Reporte de Avance, Flujo de desembolso
	Sensibilidad del Cronograma	SC	Variación del percentil dado por el porcentaje de certeza o umbral de riesgo en la curva de la simulación, menos el total de la duración planificada del cronograma (caso base); a una fecha de corte.	Percentil Umbral – Caso base	Días	Reporte de simulación del riesgo, Planificación del cronograma
	Control Integrado de Cambios	CIC	Número de cambios aprobados que modifican las restricciones planificadas y acordadas en los contratos a una fecha de corte.	$\sum$ Cambios Aprobados	Unidad	Reporte de Control integrado de Cambios.
	Grado asociado a la Calidad	GAC	Relación del porcentaje total de entregables ejecutados al 100%, entre el total de entregables planificados al 100%, a una fecha de corte.	$\frac{\% \text{ Total entregables ejec. al 100\%}}{\text{Total de entregables plan. al 100\%}}$	%	Actas de conformidad de servicios, Desempeño del alcance.
Independiente	Valor Ganado	EV	Medida del trabajo realizado parcial o total en terminos de presupuesto autorizado para dicho trabajo, a una fecha de corte.	(% avance) x (Presupuesto Programado)	Moneda	Reporte de Avance, y flujo de desembolsos; Planificación Presupuestal.

**Elaboración Propia**

### 1.1.5. JUSTIFICACIÓN

Según la definición de proyectos por parte del PMI<sup>1</sup> y la guía del PMBOK<sup>2</sup> 5° Edición, se afirma que: “La aceptación de un estándar como es el PMBOK en la dirección de proyectos, asegura que la empresa pueda aplicar conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas; habladas en un lenguaje común, las cuales tendrán un impacto considerable en el éxito de sus proyectos”. (PMI, 2013, pág. 2) De esta manera: “Todo proyecto es aquel esfuerzo temporal que tiene un inicio, y un final definidos, y sirve para crear un producto, servicio o resultado tangible o intangible único”. (PMI, 2013, pág. 3) Adicionalmente, se sabe que la empresa asocia los conceptos anteriores, con los procesos y definiciones para la administración de contratos en la adquisición de sus servicios, para dar cumplimiento a sus obligaciones contractuales con los respectivos controles legales y/o administrativos.

A partir de lo anterior, conociendo que la empresa cuenta ya con un modelo implementado en una de sus unidades de negocio y una metodología corporativa para la gestión de proyectos; se propone una herramienta, que aplique las buenas prácticas en el monitoreo y control de la administración de contratos (gestión de proyectos) para la adquisición de servicios; a través de la implementación, por ejemplo de: procesos, áreas de conocimiento, gestión de riesgos, gestión de la calidad, e inclusive la gestión de múltiples contratos a la vez; de esta manera determinar la repercusión en su productividad, al contrastarla con la herramienta propuesta; dando respuesta consecuentemente, a la pregunta elaborada para esta investigación.

---

<sup>1</sup> Project Management Institute

<sup>2</sup> Project Management Body of Knowledge

### 1.1.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es de tipo Correlacional, debido a que, el estudio busca encontrar la repercusión directa o indirecta, positiva o negativa del uso de la herramienta con el estándar PMBOK, en la productividad de la Administración de contratos ([Roberto Hernández Sampieri, 2010](#)). El diseño de la investigación es de tipo Aplicativo, con lo cual luego de elaborar la herramienta propuesta en este estudio, se busca su aplicación y toma de resultados en un caso aplicativo real ([Sampierí et al., 2010](#)).

La principal fuente de información y recolección de datos, serán los contratos de adquisición de servicios, la metodología corporativa para la gestión de proyectos, el reglamento de adquisiciones y contrataciones de la empresa, los conceptos asociados a la administración de contratos y finalmente, los informes de avance de los principales proyectos que se gestionan en la unidad de negocio Sub Gerencia Ingeniería, considerando adicionalmente, la operación con el modelo actual para el seguimiento y control, implementado en el año 2016.

Las técnicas para procesar y analizar la data, serán: Figuras, Tablas comparativas, el análisis de los índices de estado, análisis de los índices propuestos (Gestión del Valor Ganado, informes de variación y tendencia, informe de sensibilidad, etc.) por la herramienta metodológica para medir la productividad en la toma de decisiones.

## 1.2. MARCO TEÓRICO

### 1.2.1. ANTECEDENTES

Bajo el enfoque del estándar PMBOK en la dirección de proyectos, es necesario enmarcar el contexto a través, de los principales componentes con los que las organizaciones gestionan su interacción y conocimientos preliminares; explicados a detalle en la Guía del PMBOK 5° edición, Capítulo 2: Influencia de la Organización y Ciclo de Vida del Proyecto; “los proyectos y la dirección de proyectos se llevan a cabo en un entorno más amplio que el del proyecto en sí. La comprensión de este contexto contribuye a asegurar que el trabajo se lleva a cabo de acuerdo con los objetivos de la organización. Los componentes que se desarrollan son:

- Influencia de la Organización en la Dirección de Proyectos
- Interesados del Proyecto y Gobernabilidad
- Equipo del Proyecto
- Ciclo de Vida del Proyecto”. (PMI, 2013, pág. 19)

A partir de lo anterior, se procede a delimitar el contexto (Factores ambientales y Activos de los procesos de la organización) en el cual se ejecutan las actividades orientadas, a la administración de contratos (gestión de proyectos) para la adquisición o contratación de servicios, en la unidad de negocio Sub Gerencia Ingeniería de la empresa estatal del sector hidrocarburos.

La empresa, por pertenecer al sector público, debe ser regulada por un organismo estatal con la normativa para direccionar todas las actividades de adquisición de servicios; como los concursos públicos, en la cual puedan participar personas naturales y/o jurídicas, denominada OSCE<sup>3</sup> y, bajo las condiciones establecidas que se enuncian en: “la ley N° 30225 modificada por el Decreto

---

<sup>3</sup> Organismo Supervisor de las Contrataciones con el Estado.

legislativo N° 1341, vigente desde el 03 de abril del 2017; y el reglamento de la ley N° 30225, modificado con decreto supremo N° 056-2017-EF; publicadas desde el 11 de julio del 2014”. (OSCE, 2014) Siendo considerada para el desarrollo del reglamento de contrataciones y adquisiciones de la empresa, mismo que a la fecha viene siendo modificado por las disposiciones de la ley anterior, y que encuentra sus bases en la Ley 28840: “Ley de Fortalecimiento y Modernización de esta empresa, publicada en Julio del 2006, donde se diseñó el nuevo Reglamento de Adquisiciones y Contrataciones, con el fin de dar mayor agilidad a las etapas de adquisición y contratación de bienes y servicios, el cual fue aprobado con Resolución N° 456-2006- CONSUCODE/PRE y puesto en vigencia desde el 6 de noviembre de 2006. Desde esta fecha, se vienen realizando los procedimientos legales y administrativos estipulados en su reglamento cada vez que tiene la necesidad de adquirir un bien o contratar un servicio”. (Venegas Guerra, 2013) Según este reglamento, la contratación de servicios incluye entre otros, “servicios de mantenimiento, maquila, montaje y desmontaje de bienes que pueden ser trasladados de un lugar a otro, comunicaciones, suministro de energía, servicios públicos, seguridad y vigilancia, alimentación, transporte, limpieza, reparaciones, tendido de líneas submarinas, reemplazo de tuberías, instalaciones eléctricas, reparación de pistas, seguros, conservación y remediación ambiental, estudios, consultorías, asesorías, auditorías, supervisiones, peritajes, arrendamientos. Puede incluir la procura de materiales, equipos y repuestos para realizar el servicio a contratar y, cuando lo requiera, el Expediente Técnico y/o dirección técnica.” (PETROPERÚ S.A., 2006)

También, se sabe que la empresa trabaja bajo una estructura organizacional funcional, misma que deberá ser redimensionada en una estructura organizacional acorde a la nueva estrategia corporativa (la cual podría ser matricial), para de esta manera

afrontar las necesidades de la OPA<sup>4</sup>, en el futuro escenario de adquisición de recursos financieros, a través de la colocación de acciones en el mercado de valores, considerando igualmente, el redimensionamiento de la estructura de todas sus unidades de negocio y la capacitación o reclutamiento de profesionales idóneos (Wood Mackenzie, 2015).

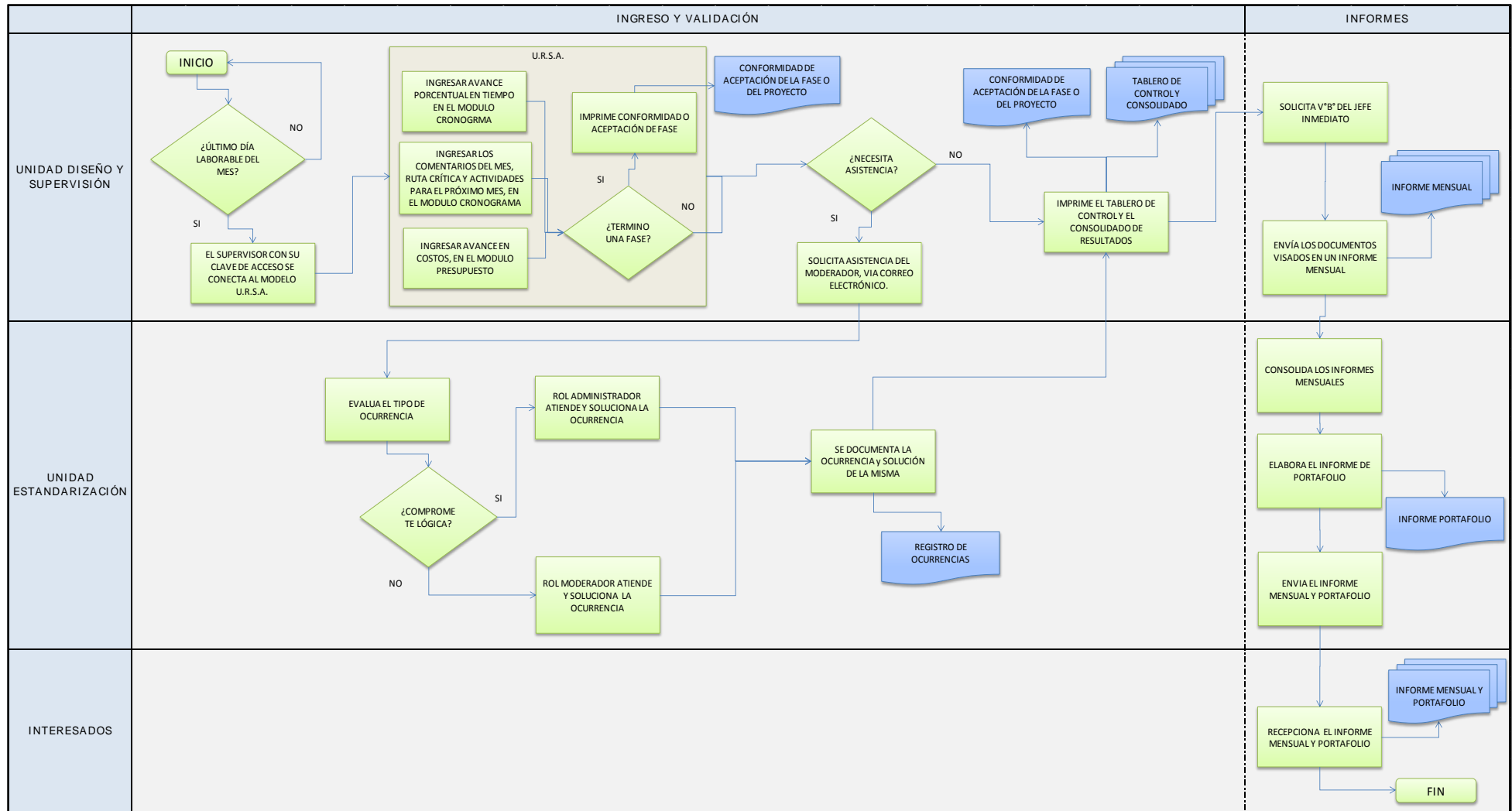
A consecuencia, a la Sub Gerencia Ingeniería (órgano funcional o unidad de negocio de la empresa estatal), se le ha asignado como responsabilidad la gestión de proyectos a través de la administración de contratos, partiendo de los estudios de perfil y/o preliminares proporcionados por sus clientes internos o interesados (Marketing, Ventas, Administración, etc.); con la finalidad de construir plantas, terminales de abastecimiento entre otros, siéndoles aprobado un presupuesto asignado por cada proyecto en relación con: “el objetivo estratégico N° 3; optimizar las operaciones comerciales y la logística en la cadena de valor de combustibles para los periodos 2015-2030”. (Wood Mackenzie, 2015)

De esta manera, en el año 2016, la Sub Gerencia Ingeniería con su Unidad Estandarización, implementaron exitosamente el modelo U.R.S.A.<sup>5</sup> (Ver Anexo I), para el seguimiento y control de proyectos; soporte para la implementación de la ISO 9001:2015, y la toma de decisiones; cuyo objetivo es medir el desempeño de los proyectos en base a: la metodología de gestión de proyectos corporativo, los índices de estado y el nivel de madurez. “El diseño y construcción del modelo U.R.S.A., La implementación del procedimiento para la declaración de avances en el seguimiento y control de la Figura 1 y, la implementación del procedimiento para el control de cambios” (Rodríguez Llerena, 2016), son resultados obtenidos por la implementación, los cuales definen el cómo se realiza el proceso de seguimiento y control en la administración de contratos y su afinidad con la gestión de proyectos.

---

<sup>4</sup> Oferta Pública de Adquisición.

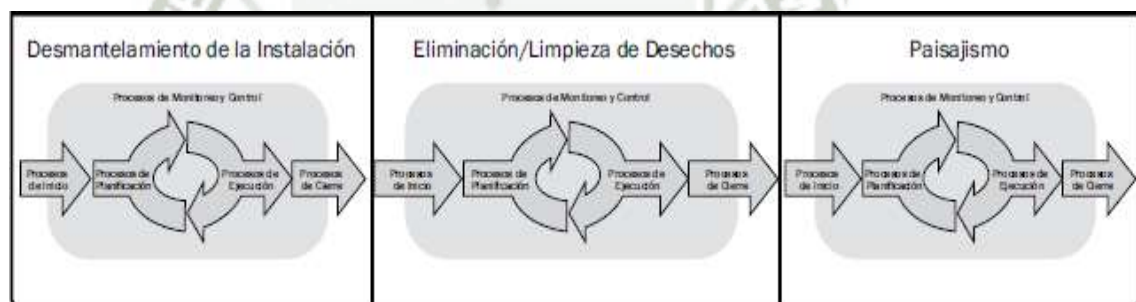
<sup>5</sup> Unificación de reportes para el área de estandarización.



**Figura 1. Procedimiento para declarar el avance mensual, en la etapa de administración de proyectos de la Sub Gerencia Ingeniería**  
**Elaborado por: Rodríguez Llerena, Mario**

Las recomendaciones presentadas por el estudio, que están orientadas a la gobernabilidad, éxito de los proyectos y la cultura organizacional, revelaron que: “El nivel de madurez, consecuente a la gestión de proyectos, debe considerarse como una oportunidad de mejora, para el modelo y para la gestión propiamente; permitiendo a futuro la optimización de los procedimientos definidos, así como, un mejor rendimiento de las métricas establecidas (Implementación del Valor Ganado, Gestión de riesgos, etc.)”. (Rodríguez Llerena, 2016) Con lo cual se afirma, que el nivel de madurez asociado a la gestión de proyectos, no refleja en su totalidad el uso formal del estándar PMBOK; ya que esta busca acondicionar el estándar a su gestión.

En base a lo anterior, se puede enmarcar los proyectos que se gestionan en: proyectos con ciclos de vida predictivos, normalmente divididos en fases con relación secuencial (PMI, 2013) como se muestra en la Figura 2.

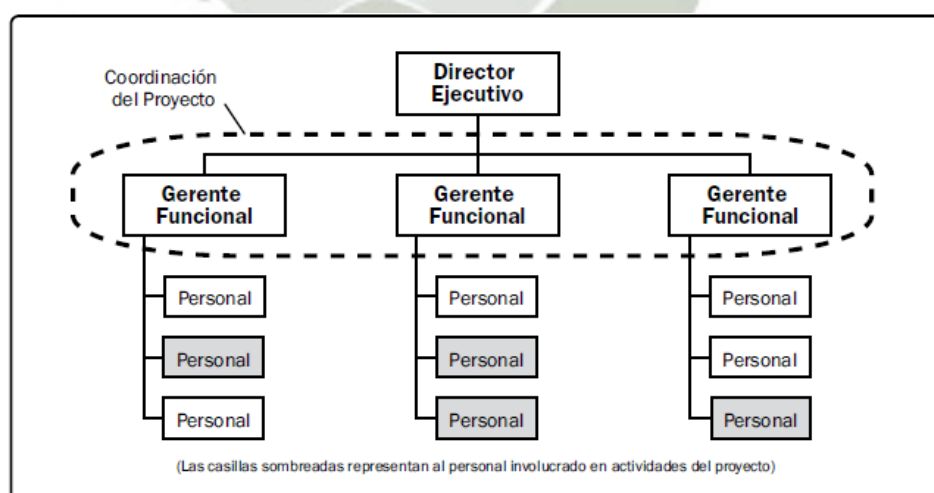


**Figura 2. Ejemplo de relación secuencial en las fases de un proyecto, para limpiar un lugar con desechos peligroso**  
Elaborado por: la Guía del PMBOK 5° Edición

Esto debido principalmente a que, algunos de los procesos de la gestión de proyectos, se relacionan directamente con los procesos de la administración de contratos; mismos que, definen una fase o el desarrollo de un proyecto de manera integral, considerando que el inicio de una siguiente fase estará supeditado al término de la anterior.

Remarcando lo que nos indica el estándar; “buenas prácticas significa que existe acuerdo general respecto a que la aplicación de

los procesos de la dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos. Buenas prácticas no significa que los conocimientos, habilidades y procesos descritos deban aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos. Para un proyecto determinado, el director del proyecto, en colaboración con el equipo del proyecto, tiene siempre la responsabilidad de determinar cuáles son los procesos adecuados, así como el grado de rigor adecuado para cada proceso”. (PMI, 2013, pág. 48) Entonces es justificado entender la existencia de otros procesos en áreas de conocimiento como: Riesgo, Comunicaciones, RR.HH., Adquisiciones e Interesados; que no se encuentran bajo la autoridad del administrador de proyectos; puesto que, el rol del director del proyecto es más bien el de un coordinador o facilitador. “Un facilitador de proyectos trabaja como ayudante y coordinador de comunicaciones. El facilitador no puede tomar o hacer cumplir las decisiones de manera personal. Los coordinadores de proyectos tienen poder para tomar algunas decisiones, gozan de cierta autoridad y dependen de un gerente de nivel superior”. (PMI, 2013, pág. 23) Como se muestran en la Figura 3 y la Tabla 2 respectivamente.



**Figura 3. Organización Funcional**  
Elaborado por: Guía del PMBOK 5° Edición

**Tabla 2. Influencia de la Estructura de la Organización en los Proyectos**

Estructura de la Organización Características del Proyecto	Funcional	Matricial			Orientada a Proyectos
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de Recursos	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién gestiona el presupuesto del proyecto	Gerente Funcional	Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo	Tiempo Completo
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo

Elaborado por: Guía del PMBOK 5° Edición

Finalmente, la responsabilidad competente será asignada a otras unidades de negocio como son: Logística, Auditoría, Relaciones Corporativas, Gobierno corporativo, etc.; quienes brindarán el soporte y los recursos para abordar la gestión; esto no implica directamente, que la Sub Gerencia Ingeniería se encuentre excluida o libre de esta responsabilidad, más aún y en base a la metodología de gestión de proyectos corporativo (Plan para la Dirección de Proyectos); todas las unidades de negocio de la organización deben actuar de manera independiente, en la identificación, ejecución, seguimiento y de los recursos que su gestión necesite, obteniendo de sus áreas interesadas, principalmente el soporte y empoderamiento, para el logro de sus objetivos; mismos que, deberán apalancar el cumplimiento de los objetivos estratégicos corporativos respectivamente (Wood Mackenzie, 2015).

## 1.2.2. BASES TEÓRICAS

### 1.2.2.1. HERRAMIENTA METODOLÓGICA

Hace referencia al conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos. Alternativamente puede definirse como el estudio o elección de un método pertinente para un determinado objetivo (Profesor Victor M. Burgos C., 2017).

### 1.2.2.2. ADQUISICIÓN DE SERVICIOS

Conjunto de actividades que desarrollan las empresas para asegurar la disponibilidad de los servicios externos para realizar sus actividades; también se entiende por, la función estratégica que las empresas planifican para la detección y previsión de las necesidades, bajo las condiciones especificadas y a través de un convenio definido. (PROAVANCE capacitación y Consultoría empresarial, 2014)

### 1.2.2.3. ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS

Se trata de obtener los suministros y servicios indicados en el contrato, de la mejor calidad, en un período de tiempo específico y, lo más importante, dentro del presupuesto. Como tal, la administración del contrato sirve como la parte principal del proceso de obtención que asegura que el contrato sea ejecutado de manera exitosa. (Chhabra, 2010)

### 1.2.2.4. CONTRATO

Regulador jurídico legítimo, celebrado por dos o más partes, de las funciones económicas de fabricación, circulación, distribución y comercialización de bienes y servicios. (Ghersì, 2004, pág. 18)

#### 1.2.2.5. TOMA DE DECISIONES

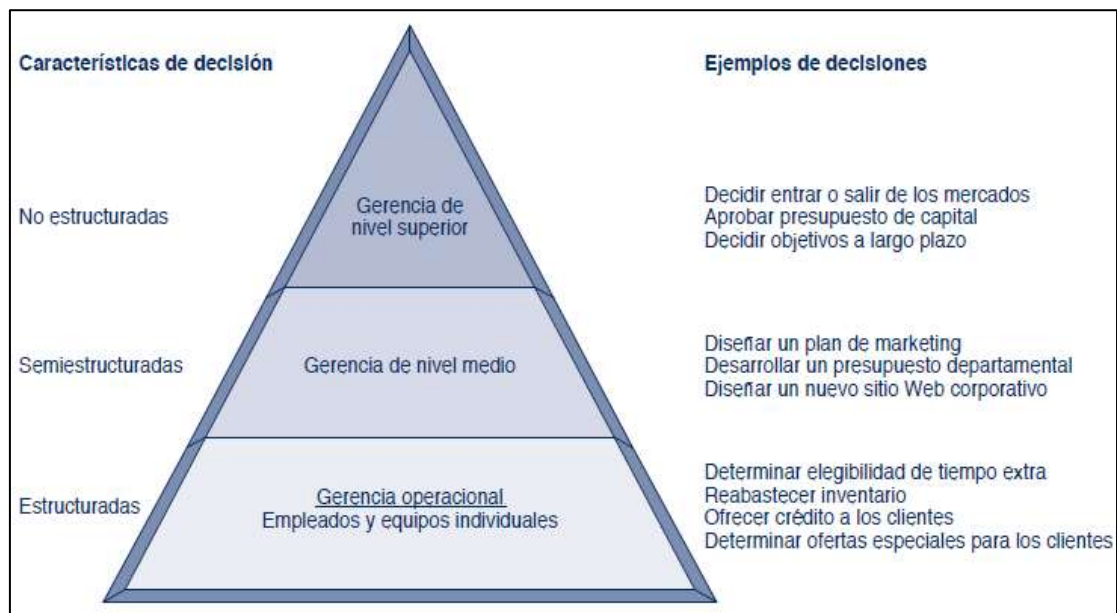
Es un proceso racional, en el cual bajo ciertos parámetros de información inicial y niveles de incertidumbre, se busca dar respuesta o tomar acción, ante eventos y situaciones delimitadas por el entorno organizacional, con la finalidad de agregar valor para la empresa (Laudon et al., 2012).

La Figura 4 muestra la relación entre las dependencias y los tipos de toma de decisiones, los cuales son:

Decisiones Estructuradas: Son repetitivas y rutinarias; además se requiere un procedimiento definido para manejarlas, de modo que, cada vez que haya que tomarlas, no se consideren como si fueran nuevas. Los gerentes operacionales y los empleados ordinarios tienden a tomar decisiones más estructuradas. (Laudon et al., 2012, págs. 456-457)

Decisiones Semi-estructuradas: En donde sólo una parte del problema tiene una respuesta clara proporcionada por un procedimiento aceptado. La gerencia de nivel medio se enfrenta a escenarios de decisiones más estructuradas, pero sus decisiones pueden incluir componentes no estructurados. (Laudon et al., 2012, pág. 456)

Decisiones No Estructuradas: Son aquellas en las que el encargado de tomarlas debe proveer un juicio, una evaluación y una perspectiva para resolver el problema. Cada una de estas decisiones es novel, importante y no rutinaria, por lo que no hay un procedimiento bien comprendido o acordado para tomarlas. Los ejecutivos de nivel superior se enfrentan a muchas situaciones de decisiones no estructuradas. (Laudon et al., 2012, pág. 456)



**Figura 4. Requerimientos de información de los grupos encargados de tomar decisiones clave en una firma**  
Elaborado por: Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon

#### 1.2.2.6. PRODUCTIVIDAD (Combeller, 2000, pág. 22)

Es la relación de eficiencia que existe entre la producción y el uso inteligente de los recursos humanos, materiales y financieros, de manera que:

- Se logren los objetivos institucionales.
- Se mejore la calidad de los productos y servicios del cliente.
- Se fomente el desarrollo de los trabajadores.
- Se contribuya con beneficios económicos, ecológicos y morales a la colectividad.

#### 1.2.2.7. PMBOK

El Project Management Body of Knowledge contiene el estándar, reconocido a nivel global y la guía para la profesión de la dirección de proyectos. Por estándar se entiende un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidos. Al igual que en otras profesiones, el conocimiento contenido en este

estándar evolucionó a partir de las buenas prácticas reconocidas de los profesionales dedicados a la dirección de proyectos que han contribuido a su desarrollo. (PMI, 2013, pág. 1)

#### 1.2.2.8. 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. Que sea temporal no significa necesariamente que la duración del proyecto haya de ser corta. Se refiere a los compromisos del proyecto y a su longevidad. (PMI, 2013, pág. 3)

#### 1.2.2.9. GRUPOS DE PROCESOS (PMI, 2013, págs. 47-49)

Se trata de un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido; estos se caracterizan por tener entradas, herramientas y técnicas, así como salidas a otros grupos de procesos o procesos en sí mismos. El PMBOK agrupa los 47 procesos en cinco, presentada en el Figura 5 y la interacción entre ellas en la Figura 6 respectivamente:

- Grupos de Procesos de Inicio (2)
- Grupos de Procesos de Planificación (24)
- Grupos de Procesos de Ejecución (8)
- Grupos de Procesos de Monitoreo y Control (11)
- Grupos de Procesos de Cierre (2)

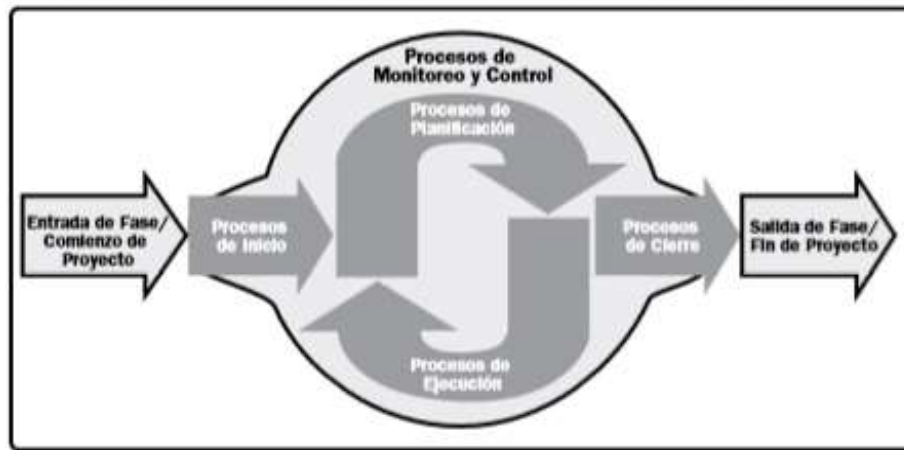


Figura 5. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos  
Elaborado por: Guía del PMBOK 5° Edición

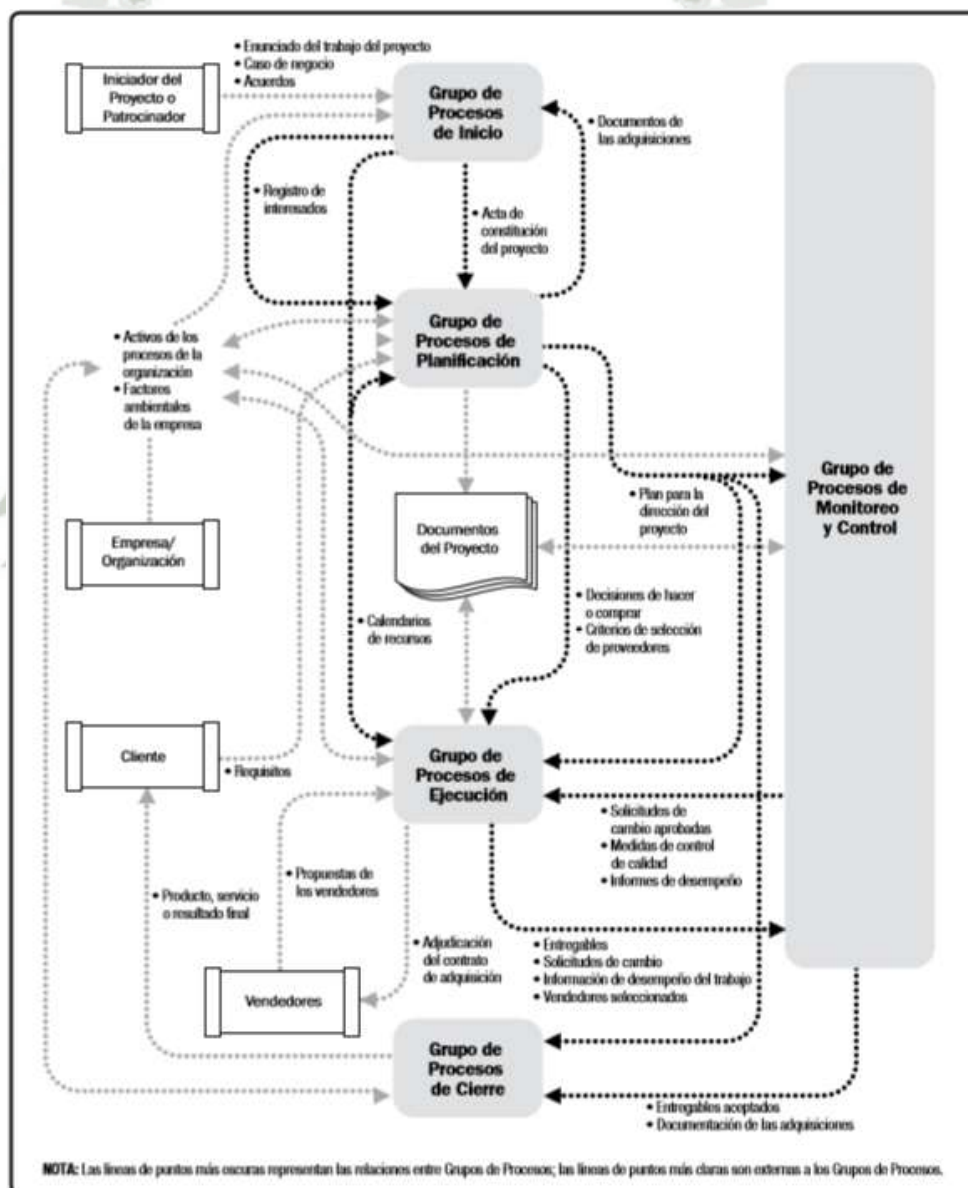


Figura 6. Interacciones entre los Procesos para la Dirección de Proyectos  
Elaborado por: Guía del PMBOK 5° Edición

#### 1.2.2.10. AREAS DE CONOCIMIENTO (PMI, 2013, pág. 60)

Conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un ámbito de especialización.

El PMBOK identifica diez áreas de conocimiento que se utilizan en la mayoría de los proyectos, durante la mayor parte del tiempo.

Gestión De La Integración: Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyecto: (PMI, 2013, pág. 63)

Gestión Del Alcance: 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. (PMI, 2013, pág. 105)

Gestión Del Tiempo: Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto. (PMI, 2013, pág. 141)

Gestión Del Costo: Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (PMI, 2013, pág. 193)

Gestión De La Calidad: Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto

satisfaga las necesidades para las que fue acometido. (PMI, 2013, pág. 227)

Gestión De Los Recursos Humanos: Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. (PMI, 2013, pág. 255)

Gestión De Las Comunicaciones: Incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. (PMI, 2013, pág. 287)

Gestión Del Riesgo: (PMI, 2013, págs. 309-311) Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

- **Apetito de riesgo;** grado de incertidumbre que una entidad está dispuesta a aceptar, con miras a una recompensa
- **Tolerancia al riesgo;** grado, cantidad o volumen de riesgo que podrá resistir una organización, de ocurrir un riesgo.
- **Umbral de riesgo;** nivel de incertidumbre o el nivel de impacto en el que un interesado pueda tener particular interés, por debajo la empresa aceptara el riesgo, por encima de este umbral la organización no tolerara el riesgo.

Gestión De Las Adquisiciones: Incluye los procesos de gestión del contrato y obligaciones contractuales necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. La organización puede ser la compradora o vendedora de los productos, servicios o resultados de un proyecto. (PMI, 2013, pág. 355)

Gestión De Los Interesados: Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. (PMI, 2013, pág. 391)

#### 1.2.2.11. MONITOREO Y CONTROL (PMI, 2013, pág. 57)

El Monitoreo y Control está compuesto por todos los procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto; implica adicionalmente:

- Controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas.
- Monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto.
- Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios o la gestión de la configuración, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Realizar El Control Integrado De Cambios; Es el proceso de analizar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar los cambios a los entregables, activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección

del proyecto; y comunicar las decisiones correspondientes. (PMI, 2013, pág. 63)

Validar el Alcance; Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado. (PMI, 2013, pág. 105)

Controlar El Alcance; Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance. (PMI, 2013, pág. 105)

Controlar El Cronograma; Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan. (PMI, 2013, pág. 141)

Controlar Los Costos; Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos. (PMI, 2013, pág. 193)

Controlar La Calidad; Es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. (PMI, 2013, pág. 227)

Controlar Los Riesgos; El proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto. (PMI, 2013, pág. 309)

Controlar Las Adquisiciones; El proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los

contratos y efectuar cambios y correcciones según corresponda.  
(PMI, 2013, pág. 355)

La Tabla 2 muestra la relación que existe entre, las áreas de conocimiento y los grupos de procesos, incluidos los de Monitoreo y Control.

**Tabla 3. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento**

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la WBS/CDB		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar las Duraciones de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Elaborado por: Guía del PMBOK 5° Edición

### 1.2.2.12. GESTIÓN VALOR GANADO (EVM) (PMI, 2011, págs. 5-9)

La gestión del valor ganado, es una metodología de gestión para integrar el alcance, el cronograma y los costos, de esta manera medir objetivamente el desempeño, el progreso del proyecto y pronosticar los resultados de este. Una vez establecidas las líneas de base (alcance, tiempo y costo), estas se convierten en la mejor fuente para entender el desempeño del proyecto durante la ejecución. Una comparación del desempeño real (tanto el costo como el tiempo) con respecto a estas líneas base, proporciona retroalimentación, estado y datos del proyecto, no sólo para proyectar resultados probables, sino también para que la gerencia pueda tomar decisiones oportunas y útiles respaldándose en datos objetivos.

Valor Ganado (EV): Medida de trabajo realmente ejecutado, en términos de presupuesto aprobado para realizar dicho trabajo; durante un periodo de tiempo determinado.

Costo Actual (AC): Costo total incurrido en las actividades del proyecto durante un periodo de tiempo determinado.

Valor Planificado (PV): Presupuesto aprobado y asignado según cronograma, para las actividades del proyecto durante un periodo determinado.

Índice de Desempeño del Cronograma (SPI): Medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado (EV) y el valor planificado (PV). Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está utilizando su tiempo. (PMI, 2013, pág. 219)

Índice de Desempeño del Costo (CPI): Medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresado como la razón

entre el valor ganado (EV) y el costo real (AC). Se considera la métrica más crítica del EVM y mide la eficiencia del costo para el trabajo completado. (PMI, 2013, pág. 219)

**1.2.2.13. REGLAS PARA MEDIR EL DESEMPEÑO** (Ambriz Avelar, 2008)

Las reglas para medir el desempeño en la Gestión del Valor Ganado, son recomendaciones que se basan en las características de los entregables y en la duración de las tareas; solamente existen 5 reglas. Respetando el criterio de triple restricción y valoración en la integración de las líneas bases (ALCANCE, TIEMPO, COSTO). Como se observa en la Tabla 4.

**Tabla 4. Reglas para medir el desempeño en el Valor Ganado**

Características de los Entregables	Duración de la tarea	Técnica recomendada para la medición del valor ganado recomendada	
Tangibles	1 ó 2 periodos de medición	Fórmula fija	
	Más de 2 periodos de medición	Hitos ponderados	
		Porcentaje completado	% de duración completada
			% de trabajo completado
			% de unidades físicas completadas
% físico completado			
Intangibles	Cualquier duración	Esfuerzo proporcional Nivel de esfuerzo	

**Elaborado por: Ambriz Avelar, Rodolfo**

Fórmula Fija: Utilizada en actividades Pequeñas de muy corta duración o duración dependiente del resultado de una actividad tangible.

Hitos Ponderados: Divide el trabajo a realizarse en segmentos, cada uno terminado en un hito observable, luego le asigna un valor al logro o cumplimiento del hito. Se utiliza normalmente en actividades de duración larga que cuentan con salidas intermedias tangibles.

Porcentaje Completado: Una de las técnicas más sencillas y más utilizadas, pero la más subjetiva si no se determinan indicadores objetivos de medición.

Esfuerzo Proporcional o Distribuido: Aplicado a actividades de soporte que depende de actividades con su propia regla para medir el desempeño.

Nivel De Esfuerzo: Aplicable a actividades que no producen salidas tangibles que puedan medirse objetivamente; solo debe ser aplicada cuando la actividad no será relacionada con una técnica que mida el progreso de manera tangible.

#### 1.2.2.14. **MODELADO Y SIMULACIÓN**

“La simulación basada en variables aleatorias y que siguen una distribución probabilística se basan en una o más variables de entrada, cuya naturaleza es aleatoria. Un modelo estocástico tiene entradas aleatorias, entonces produce salidas aleatorias. En un modelo estocástico muchas réplicas de simulación (muestras) deben ser realizadas; entonces, el resultado es un promedio de las réplicas y provee solo un estimado del desempeño.

Decir que una variable del modelo es aleatoria no significa que es indefinida o impredecible, por el contrario, el fenómeno que está siendo modelado tienda variar estadísticamente, ajustándose a predicciones probabilísticas”. (Vega, 2010, págs. 26-28)

“Una simulación de proyecto utiliza un modelo que traduce las incertidumbres detalladas especificadas para el proyecto en su impacto potencial sobre los objetivos del mismo. Las simulaciones se realizan habitualmente mediante la técnica Monte Carlo. En una simulación, el modelo del proyecto se calcula muchas veces (mediante iteración) utilizando valores de entrada (p.ej., estimaciones de costos o duraciones de las actividades) seleccionados al azar para cada iteración a partir de las distribuciones de probabilidad para estas variables”. (PMI, 2013, pág. 340)

#### 1.2.2.15. **CIERRE** (PMI, 2013, págs. 57-58)

El Grupo de Procesos de Cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos, a fin de completar formalmente el proyecto, una fase del mismo u otras obligaciones contractuales.

En el cierre del proyecto o fase, puede ocurrir entre otros, lo siguiente:

- Que se obtenga la aceptación del cliente o del patrocinador para cerrar formalmente el proyecto o fase
- Que se documenten las lecciones aprendidas
- Que se apliquen las actualizaciones adecuadas a los activos de los procesos de la organización
- Que se cierren todas las actividades de adquisición y se asegure la finalización de todos los acuerdos relevantes

#### 1.2.2.16. **PROTOTIPO INFORMÁTICO**

Los prototipos consisten en crear un sistema experimental con rapidez y a un bajo costo para que los usuarios finales lo evalúen. Al interactuar con el prototipo, los usuarios pueden darse una mejor idea de sus requerimientos de información. El prototipo aprobado por los usuarios se puede usar como plantilla para crear el sistema final. El prototipo es una versión funcional de un sistema de información o una parte del mismo, pero su único objetivo es ser un modelo preliminar. (Kenneth C. Laudon, 2012, pág. 507)

#### 1.2.2.17. **SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS**

Se trata de software que permite a una organización centralizar los datos, administrarlos en forma eficiente y proveer acceso a los

datos almacenados mediante programas de aplicación. (Laudon et al., 2012, pág. 212)

#### **1.2.2.18. MODELO ENTIDAD RELACIÓN**

El diagrama Entidad-Relación, identifica las relaciones entre los elementos de datos y la manera más eficiente de agruparlos en conjunto para satisfacer los requerimientos de información de la empresa. Este proceso también identifica a los elementos de datos redundantes y las agrupaciones de elementos de datos. Los grupos de datos se organizan, refinan y optimizan hasta que emerge una vista lógica general de las relaciones entre todos los datos en la base. (Laudon et al., 2012, págs. 219-220)

#### **1.2.2.19. ESQUEMA DE JERARQUÍA FUNCIONAL**

El esquema de jerarquía funcional, describe lo que debería hacer un sistema para cumplir con los requerimientos de información, representa el plan o modelo general para un sistema. Estas especificaciones deben lidiar con todos los componentes administrativos, organizacionales y tecnológicos de la solución definida. (Laudon et al., 2012, pág. 498)

#### **1.2.2.20. ESQUEMA LÓGICO DEL REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN**

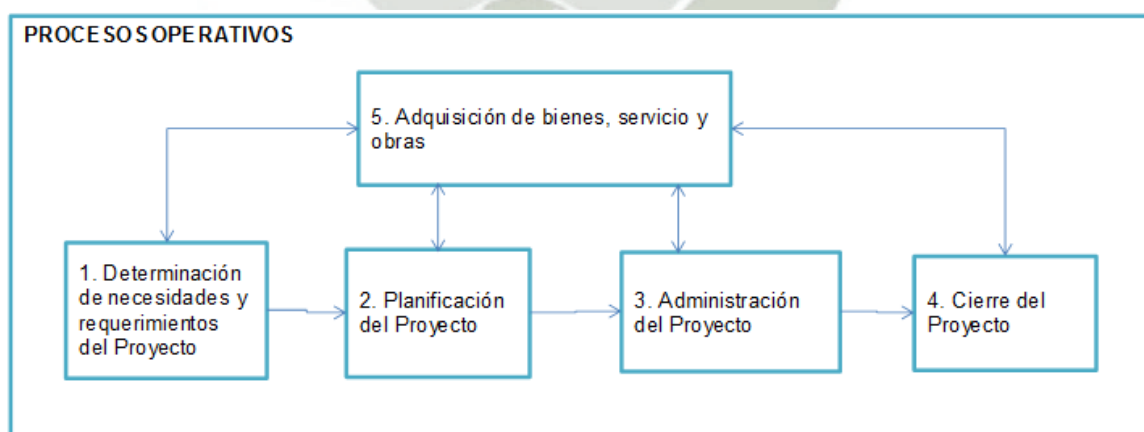
Comprende la definición de los requerimientos específicos de información que debe cumplir la solución del sistema seleccionado. El esquema describe con cuidado los objetivos del sistema y desarrolla una descripción esquemática lógica de la secuencia al ejecutar el sistema. (Laudon et al., 2012, págs. 497-498)

## CÁPITULO 2: DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA

### 2.1. PRELIMINARES PARA LA ADQUISICION Y TIPOS DE CONTRATOS

La principal entrada de la herramienta que se desarrolla en el presente capítulo, es el contrato, asociado a una cuenta de control en costo y tiempo, mismos que deben representar la adquisición de un servicio que haya sido debidamente suscrito y firmado por ambas partes, según reglamento. Preliminarmente, es recomendable que exista una planificación de los contratos que definen un proyecto y/o, la planificación de los contratos que secuenciados integren una fase; como se trata de un requisito indispensable, se recomienda que la planificación utilice los procesos recomendados por las buenas prácticas del estándar PMBOK.

Para efectos del estudio, la empresa y su unidad de negocio Sub Gerencia Ingeniería, desarrollan la planificación de las adquisiciones y contrataciones, a partir de la metodología corporativa para la gestión de proyectos; misma que sirve como evidencia, para el cumplimiento de los requisitos en la implementación de la norma ISO 9001:2015; cuyo alcance define la gestión de proyectos, para los procesos operativos que se muestran en la Figura 7.



**Figura 7. Secuencia e interacción de etapas en la gestión de proyectos para la Sub Gerencia Ingeniería**  
Elaborado por: Manual del Sistema Integrado de Gestión de la sub Gerencia Ingeniería (SIG-C SING)

Aun así, y a pesar que los contratos suelen incluir fuentes, artículos y/o enunciados legales, propios de la legislación vigente y de la normativa de la empresa; será indispensable y crítico, que cualquier contrato a ser gestionado con la herramienta, cuente como mínimo con los elementos que se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5. Componentes mínimos para gestionar un contrato**

OBJETIVOS	ADICIONALES / COMPLEMENTARIOS
<b>Enunciado del trabajo</b>	Sanciones, Incentivos y Retenciones
<b>Cronograma</b>	Garantías de cumplimiento
<b>Formas de pago y reajustes</b>	Roles y Responsables
<b>Criterios de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio</b>	Proceso de finalización y/o resolución de conflictos

**Elaboración propia**

Enunciado del Trabajo: Todos los documentos donde se hace mención a las especificaciones y requerimientos solicitados para determinar el alcance del servicio; la herramienta, considera este elemento como una partida dentro del trabajo total o la fase, a partir del nombre que el resultado o servicio generan (paquete de trabajo); definida para la línea base del alcance.

Cronograma: Diagrama que indica el desarrollo de las actividades, propias del trabajo a realizar, este elemento, se verá reflejado en la herramienta como la duración total del contrato, así como, los principales hitos de cumplimiento, para medir su desempeño.

Formas de pago y reajustes: Detalle de las formas de pago, adelantos o valorizaciones que se realizarán a lo largo del trabajo; este elemento nos proporciona el presupuesto con el que se cuenta para ejecutar el contrato, considerando los avances planificados. Así mismo, si el servicio adquirido se realiza en varios años; será necesario definir una cláusula para identificar el ratio que proporcionará los reajustes al monto total o parcial del contrato.

Criterios de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio: Conjuntamente con el enunciado del trabajo, se definen los criterios de aceptación contractual, este elemento se refleja en la herramienta como el acta de conformidad del servicio, o aceptación del producto; a pesar del tipo de contrato, el servicio puede tener modificaciones, que podrán ser definidas con un procedimiento para el control de cambios y sus respectivas solicitudes aprobadas, como el ejemplo mostrado en la Figura 8.

Sanciones, Incentivos y Retenciones: Son todos los elementos adicionales y condicionales del contrato, también conocidos como: Deductivos y Penalidades, Reconocimientos y Adicionales, que pretenden regular las desviaciones originadas por el incumplimiento o cumplimiento anticipado contractual; la herramienta considera estos valores para identificar de manera particular, cuando se generan desvíos en los plazos y la condición que se deberá aplicar a cada caso particular.

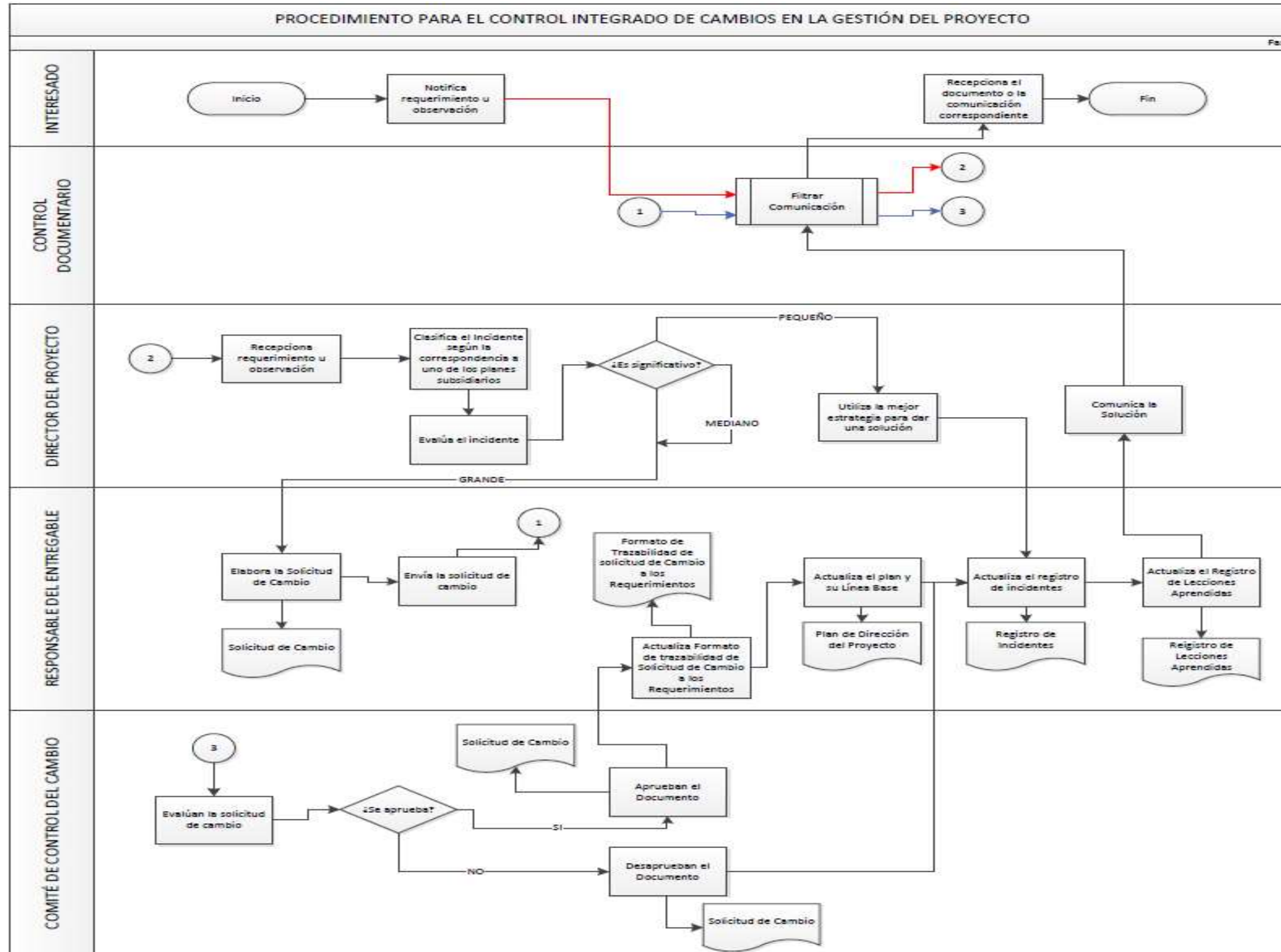
- Deductivos; cuando el alcance del servicio se reduce, se trata como un descuento al total del contrato o a la valorización pertinente.
- Penalidad; retraso injustificado por parte del ejecutor del servicio, se descuenta según ratio diario de incumplimiento, al total del contrato o a la valorización pertinente.

- Reconocimientos; bonificación u honorario, asignado al ejecutor del servicio, por exceder las especificaciones de calidad, o por cumplimiento anticipado, se paga con una valorización adicional y según porcentaje o monto indicado contractualmente.
- Adicionales; cuando el alcance del servicio aumenta, se trata como un incremento al total del contrato o a la valorización pertinente.

Garantías de cumplimiento: Elemento adicional requerido para la modalidad de contratación, con la finalidad de asegurar que el trabajo tenga un respaldo inicial, y que se mantenga durante todo el tiempo que dure el contrato.

Roles y responsables: Elemento complementario que nos permite identificar a los responsables legales de la relación contractual y sus comunicaciones.

Proceso de Finalización y/o Resolución de Conflictos: Elemento complementario, que define un procedimiento para abordar el cierre de las adquisiciones, así como la correcta resolución de conflictos, a partir de las desviaciones generadas por el incumplimiento de cualquiera de los objetivos definidos contractualmente; normalmente están definidos en un reglamento administrativo y bajo restricciones legales.



**Figura 8. Procedimiento para el control integrado de cambios, en un proyecto de construcción de un Supermercado**

Elaborado por: Chafloque, Flores, Guerrero, Mejía, López y Rodríguez, Diplomatura de especialización avanzada en gerencia de proyectos y calidad

Para la empresa, el proceso de adquisición de bienes, servicios y obras; se encuentran enmarcados en su reglamento; mediante la definición de los términos de referencia (Enunciado del Trabajo o Bases de contratación) y el monto referencial; utilizando principalmente para su adjudicación, dos sistemas de contratación o tipos de contratos:

Sistema a Suma Alzada; en este sistema, el postor formula su propuesta por un monto fijo integral y por un determinado plazo de ejecución. Tratándose de obras, el postor formulará su propuesta referencial, considerando los trabajos que resulten necesarios para el cumplimiento del objeto de la prestación requerida según los planos, Especificaciones Técnicas, memoria descriptiva y presupuesto de obra que forman parte del Expediente Técnico, en ese orden de prelación. Este sistema solo será aplicable cuando las magnitudes y calidades de la prestación estén totalmente definidas en las Especificaciones Técnicas y en los Términos de Referencia y, en el caso de obras, en los planos y Especificaciones Técnicas respectivas. (PETROPERÚ S.A., 2006)

Sistema a Precios Unitarios, Tarifas o Porcentajes; en este sistema, el postor formula su propuesta ofertando precios, tarifas o porcentajes en función de las partidas o cantidades referenciales contenidas en las Bases, y que se valorizan en relación a su ejecución real, así como por un determinado plazo de ejecución; y en el caso de obras ofertará considerando los precios unitarios en las partidas contenidas en las Bases, las condiciones previstas en los planos y Especificaciones Técnicas, así como las cantidades referenciales. (PETROPERÚ S.A., 2006)

La clasificación de los procesos de adquisiciones y/o contrataciones para la empresa, también son divididos según el monto referencial; como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6. Proceso de Adquisiciones y Contrataciones, según monto**

PROCESOS DE ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	MONTO
Procesos por Competencia Mayor	Mayor a S/. 1'000,000.00
Procesos por Competencia Menor	Entre 4 UIT y S/. 1'000,000.00
Adquisiciones o Contrataciones Directas	Entre 4 UIT y 27 UIT
Procesos No Sujetos a Reglamento	Entre 1 UIT y 4 UIT

**Elaborado por: Herbert Augusto Venegas Guerra**

Para la herramienta, se hace referencia al estándar PMBOK, donde existen tres tipos de contratación, y algunos subtipos asociados a estos, que buscan englobar la casuística de las necesidades de adquisición que puedan surgir a partir de la gestión de proyectos, tal como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7. Tipo de contratos definidos por el estándar PMBOK**

TIPO DE CONTRATO	SUBTIPO	DEFINICIÓN
Precio Fijo o Suma Global	Precio Fijo Cerrado	Se precisa el producto o servicio a adquirir, el precio se fija al inicio y no está sujeta a cambios
	Precio Fijo + Honorarios con Incentivos	Se fija un precio tope, ofreciéndose incentivos financieros ligados al cumplimiento de las métricas acordadas inicialmente
	Precio Fijo + Ajuste Económico de Precio	Se fija un precio inicial, pero con una disposición para reajustes finales debido a los cambios inflacionarios u otros exógenos, propios de relaciones contractuales a largo plazo
Costos Reembolsables	Costo + Honorarios Fijos	Se reembolsa todos los costos autorizados para realizar el trabajo contractual, adicionalmente se debe calcular un porcentaje por honorarios fijos, acordados inicialmente
	Costo + Honorarios con incentivos	Se reembolsa todos los costos autorizados para realizar el trabajo contractual, adicionalmente se debe otorgar incentivos predeterminados, basados en el logro de objetivos específicos de desempeño establecidos en el contrato
	Costo + Honorarios por cumplimiento de objetivos	Se reembolsa todos los costos autorizados para realizar el trabajo contractual, adicionalmente los incentivos otorgados son calculados sobre la base de la determinación subjetiva del desempeño del vendedor
Tiempo y Materiales		Cuentan con un componente variable y uno fijo; por ejemplo cantidad de horas y un precio fijo por hora, normalmente utilizados cuando no se puede establecer con rapidez un enunciado de trabajo

**Elaboración propia**

De esta manera, y como se observa en la Tabla 8; para discriminar aquellos contratos que no se podrán gestionar con la herramienta, será necesario inicialmente, identificar la relación que existe entre los tipos de contratos propuestos por la empresa y los propuestos por la herramienta; buscando similitud según las definiciones desarrolladas.

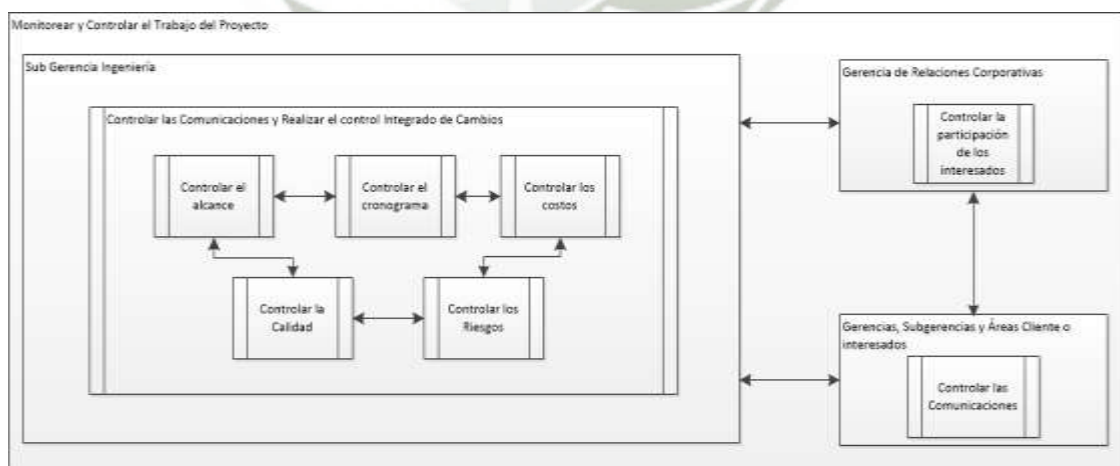
**Tabla 8. Comparación entre los tipos o sistemas de contratos para la adquisición de servicios**

Herramienta Metodológica	Empresa estatal del sector Hidrocarburos	SUMA ALZADA	PRECIOS UNITARIOS
PRECIO FIJO		X	
COSTOS REEMBOLSABLES			X
TIEMPO Y MATERIALES			X

Elaboración propia

## 2.2. MONITOREO Y CONTROL

Para ejecutar los procesos de Monitoreo y Control, la herramienta se soporta en el procedimiento establecido para la declaración de avances y emisión de reportes, propio de la implementación realizada en la Sub Gerencia Ingeniería. Se han excluido procesos asociados a las áreas de conocimiento Interesados y Comunicaciones; debido a que los responsables parciales o totales del control, son otras unidades de negocio como se muestra en la Figura 9.



**Figura 9. Responsables de los procesos de Monitoreo y Control del Proyecto**

Elaboración propia

La figura anterior también nos muestra los procesos que se encuentran bajo el control y supervisión de los administradores de contratos en la Sub Gerencia Ingeniería, como se puede apreciar, de los 11 procesos asociados al Monitoreo y Control, existen solo 7 que son responsabilidad de esta, estos son: Realizar el Control Integrado de Cambios, Controlar el Alcance, Controlar el Cronograma, Controlar los Costos, Controlar la Calidad, Controlar los Riesgos, Controlar las Comunicaciones.

“Los procesos de la Administración de contratos son: Dirigir y Gestionar la Ejecución del contrato, Informar el rendimiento para supervisar el costo, cronograma y rendimiento del contratista, Realizar el control de calidad para inspeccionar y verificar la conformidad del producto del contratista, implementar control integrado de cambios y el seguimiento y control de riesgos para asegurar que se mitiguen los riesgos”. (Petersen, 2008) Gracias a lo anterior, podemos asociar procesos entre sí, como por ejemplo: “Controlar la Calidad” con “Validar el Alcance”, principalmente debido que, el servicio y/o resultado recibido al cierre se aceptara y liberara formalmente, mediante la firma de un acta de conformidad de servicio, lo que da paso al “Cierre de las Adquisiciones”; de la misma manera, los procesos de “Controlar el Alcance” y “Controlar las Adquisiciones”, considerando que tanto el proceso para declarar avances y el cumplimiento progresivo del servicio contratado, generaran los índices de cumplimiento, los cuales miden la productividad de la gestión; así también, estos se controlan adicionalmente a partir de otros procesos; como son: “Controlar el Cronograma” y “Controlar los Costos”; adicionalmente se distingue que: todos los procesos están inmersos en el “Control Integrado de Cambios”, y en el proceso para “Controlar las Comunicaciones”, esta última, como caso particular, suele dividirse en dos tipos: comunicaciones internas y comunicaciones externas, mismos que contarán con responsables independientes en relación a los tipos de interesados definidos por la Sub Gerencia Ingeniería.

Finalmente, el proceso de integración o “Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto” engloba todo el trabajo realizado en conjunto por las unidades de negocio de la empresa.

### 2.2.1. PROCESO REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS

#### ENTRADA:

Cuando un objetivo definido para el proyecto, un contrato, y/o la suma de contratos que integran una fase, es afectado por la ejecución de los mismos o por la interacción con otros factores; condicionando el cumplimiento en: alcance, tiempo, costo, calidad, y reflejando principalmente: un retraso, un adelanto o una variación significativa en su planificación, la unidad de negocio y sobre todo el Administrador del Contrato, deberán evaluar el impacto de este incidente, para mediante una solicitud de cambio, aprobar las modificaciones presentadas.

#### HERRAMIENTA:

Realizar un sistema integrado de cambios, puede referirse únicamente a la coordinación de una reunión o reuniones, entre los principales representantes del proyecto y los interesados que gestionan el cambio, con la finalidad de evaluar el posible impacto de los cambios, a los objetivos de este. Los diferentes responsables para la aprobación de las solicitudes de cambio, deberán ser nombrados en etapas iniciales de planificación, o proceder según niveles de autoridad; con la finalidad de acelerar las aprobaciones y mejorar los tiempos de respuesta; de esta manera, los cambios aprobados consideraran lo siguiente:

- Si el o los paquetes de trabajo han iniciado ya su ejecución: anterior a la fecha programada, durante o después de esta; la reprogramación no debe modificar la fecha inicio de la actividad.
- Si el o los paquetes de trabajo no han iniciado aun su ejecución, la reprogramación no debe darse en fechas

anteriores a las programadas, así mismo se debe considerar el secuenciamiento lógico de las actividades.

- La reprogramación propia del cambio aprobado, debe considerar adicionalmente: la distribución de los desembolsos programados; el incremento de paquetes de trabajo con sus fechas inicio, fin y desembolsos pertinentes; la redefinición de entregables, los compromisos asociados a estos, el nuevo umbral del riesgo y las reglas de medición del desempeño solo si es necesario.

La Tabla 9 muestra las estrategias, responsables y la clasificación de los cambios, en función a su impacto en los objetivos, considerando principalmente los retrasos y penalidades aplicadas; por reglamento, los contratos no deben exceder el 10% de su total en penalidades, esto podría desestimar el contrato o calificarlo como desierto. Todo cambio será gestionado a través de una solicitud de cambio. (Ver Anexo II)

**Tabla 9. Clasificación de los cambios según su impacto a los objetivos, en tiempo y costo del contrato**

Según el Impacto	Adendas		Función del Administrador de Contrato	Firman Documentos en señal de aprobación
	Tiempo (retrasos)	Costo (penalidades)		
Impacto Pequeño	<60 días	$\frac{(0.10 \times \text{Monto})}{F \times \text{Plazo en días}}$	Aprobador y analista del incidente	Sub Gerente, Cliente Interno, Proveedor
Impacto Grande	>60 días	$\frac{(0.1.0 \times \text{Monto})}{F \times \text{Plazo en días}}$	Aprobador y analista del cambio	Sub Gerente, Logística, Cliente Interno, Proveedor, Legal, otros requeridos por contrato

Nota 1: F sera 0.40 para plazos menores a 60 días y 0.25 para plazos mayores de 60 días.

Nota 2: Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al contrato, ítem, tramo, etapa o lote que debió ejecutarse o de la prestación parcial en el caso de contratos de ejecución periódica.

Nota 3: La suma de penalidades no podrán ser mayores al 10% del contrato, en tal caso la empresa podra resolver el contrato.

**Elaboración Propia**

#### SALIDA:

Considerando que los cambios a ser procesados, serán únicamente aquellos que hayan sido formalmente aprobados, se sabe que, durante la ejecución y para la implementación de estos, se podrán generar adendas a los contratos; de esta forma se indica en el reglamento que: “el contrato podrá incorporar modificaciones, siempre que sea necesario para alcanzar la finalidad de este y que no impliquen variación en las características técnicas, precio, objeto, plazo, calidad y condiciones ofrecidas por el proveedor. Excepcionalmente, procederán variaciones en el monto contractual, características y condiciones ofrecidas, solo en los siguientes casos:

- Monto contratado: Cuando se trate de adicionales, reducciones o cuando se refiera a bienes o servicios sujetos a cotización internacional o cuyos precios estén influidos por ésta. Previamente, deberá contarse con el presupuesto respectivo y autorización, según Cuadro de Niveles de Aprobación de Contrataciones vigente.
- Características técnicas y condiciones ofrecidas: Cuando éstas no puedan ser cumplidas por el contratista por causas no imputables a él o a la empresa, siempre que las nuevas características técnicas y condiciones cumplan con los Requerimientos Técnicos Mínimos señalados en las Bases o los superen, y que los precios ofrecidos en el proceso se mantengan o mejoren. Se requerirá la previa aceptación expresa del Originador, según Cuadro de Niveles de Aprobación de Contrataciones vigente, debidamente fundamentada.” (PETROPERÚ S.A., 2006)

### **2.2.2. PROCESO CONTROLAR EL ALCANCE**

#### ENTRADA:

Asociado a los entregables del proyecto; representa la manera progresiva en que se da cumplimiento a estos, mediante requisitos especificados en los términos de referencia o bases técnicas del proyecto, de un contrato y/o de la suma de contratos que integran una fase.

#### HERRAMIENTA:

El alcance se debe controlar mediante un análisis de variación, verificando que los entregables ejecuten el 100% de su trabajo planificado, tanto, el servicio o resultado a obtener por este no cambien. Los contratos podrán declarar un alcance al 100% del cumplimiento programado, cuando estos alcancen a su vez, el total de la valorizaciones y complementarios acordados en las formas de pago del contrato; así como la fecha programada final para el cumplimiento contractual y la obtención del acta de conformidad del servicio o resultado sin observaciones pendientes.

#### SALIDA:

Si existiese un contrato con adendas, modificaciones de alcance y/o redimensionamientos, se procederá a “Realizar el Control integrado de Cambios”; de esta manera actualizaremos y mantendremos la línea base del alcance del proyecto. Por lo general esto actualizara adicionalmente, los documentos de planificación, los objetivos propuestos y los riesgos asociados al cronograma, dependiendo siempre de la clasificación del impacto que reciban debido al cambio en cuestión, y los estándares de calidad documentados en los términos de referencia.

### 2.2.3. PROCESO CONTROLAR EL CRONOGRAMA

#### ENTRADA:

Se procede con la recopilación y validación de la información que refleja los avances ejecutados, según las reglas de medición del desempeño. Es recomendable que en los términos del contrato, se exija a los proveedores presentar un informe o evidencia que sustente dicho avance.

#### HERRAMIENTA:

El control del cronograma se realizara a través de la metodología de la Gestión del Valor Ganado (EV) para el proyecto, el contrato y/o la suma de varios contratos que integran una fase; los controles se dan a partir de la evaluación del índice SPI; para medir la productividad en la toma de decisiones, será necesario validar que, cuando este índice sea inferior a 1.0, el trabajo llevado a cabo será menor al planificado, por ende se asume que el cumplimiento del proyecto, se encontrara retrasado; de lo contrario, si el índice es mayor a 1.0, se entiende que el trabajo efectuado es mayor al planificado, por ende se asume que el cumplimiento del proyecto, se encontrara adelantado.

#### SALIDA:

Considerando las variaciones en tiempo de ejecución, tanto como retrasos o adelanto; se deberá aplicar las estrategias asociadas a corregir estas desviaciones, buscando actualizar consigo el secuenciamiento determinado en la planificación; con la finalidad de procurar un cronograma saludable que refleje un método de planificación realista.

#### **2.2.4. PROCESO CONTROLAR LOS COSTOS**

##### ENTRADA:

Se busca la recopilación y validación de la información que refleja la planificación de los desembolsos realmente ejecutados, según las valorizaciones y complementarios efectivamente pagados.

##### HERRAMIENTA:

El control de los costos se realizara a través de la metodología de la Gestión del Valor Ganado para el proyecto, el contrato y/o la suma de varios contratos que integran una fase; los controles se dan a partir de la evaluación del índice CPI; para medir la productividad en la toma de decisiones, será necesario validar que cuando este índice sea inferior a 1.0, el costo del trabajo asociado al cumplimiento del proyecto, se encontrara por encima de los costos planificados; de lo contrario, si el índice es mayor a 1.0, se entiende que el costo del trabajo estará por debajo de los costos planificados.

##### SALIDA:

Considerando las variaciones en costos de ejecución; se deberá aplicar las estrategias asociadas a corregir estas desviaciones según se indica en el proceso realizar el control integrado de cambios.

### **2.2.5. PROCESO CONTROLAR LA CALIDAD**

#### ENTRADA:

La documentación de los términos de referencia, bases técnicas y/o bases administrativas, para los contratos al momento de la recepción de los entregables finales.

#### HERRAMIENTA:

El control de calidad se evalúa con un método de inspección, idóneo que pueda evidenciar y validar el cumplimiento de los requisitos estipulados en los documentos del contrato, reflejados en el entregable final; para este caso particular, lo que se busca es: dar aceptación y liberación al resultado obtenido a partir del servicio, levantando todas las observaciones pertinentes, para la elaboración del acta de conformidad de servicio o conformidad del producto.

(Ver Anexo III)

#### SALIDA:

Solicitudes de cambios asociados a los informes con observaciones, realizados por el administrador del contrato, o el equipo del proyecto, relevantes para el cumplimiento estricto de las especificaciones documentadas en los términos de referencia; adicionalmente, el acta de conformidad debidamente firmado por los interesados, y según cuadro de autoridad pertinente.

### **2.2.6. PROCESO DE CONTROLAR LAS COMUNICACIONES**

#### ENTRADA:

Procedimiento para la emisión de reportes, declaración de avances, y comunicaciones con proveedores y clientes internos.

**HERRAMIENTA:**

Envíos a través de correo electrónico, o informes impresos, dependiendo de la necesidad de información de los interesados, este proceso, se soporta en el procedimiento que la empresa establezca, para gestionar sus comunicaciones de manera formal.

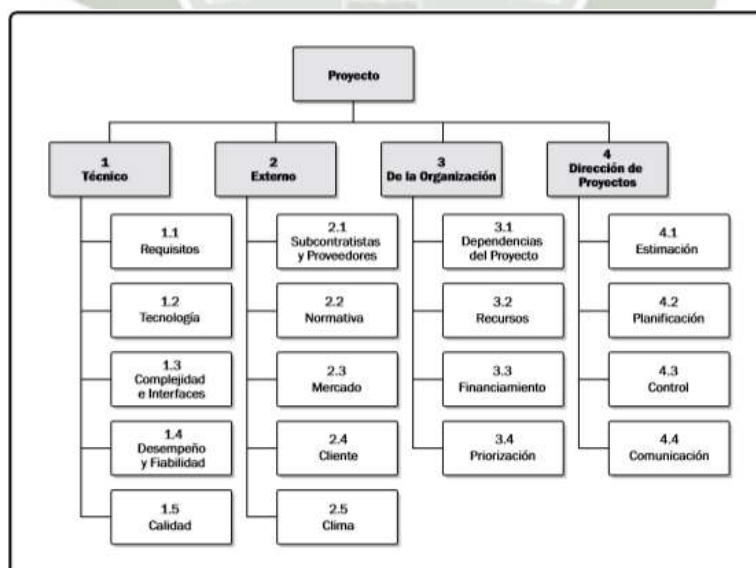
**SALIDA:**

Informes de desempeño del trabajo, sensibilidad del cronograma, métricas de productividad en la toma de decisiones, actas de conformidad y las solicitudes de cambios posibles generadas por proveedores y/o clientes internos.

**2.2.7. PROCESO DE CONTROLAR LOS RIESGOS**

**ENTRADA:**

Para establecer los riesgos que son asociados al cumplimiento de plazos contractuales, el administrador de contrato, deberá categorizar los riesgos en base a las causas potenciales de estos, así como se muestra en el ejemplo de la Figura 10.



**Figura 10. Ejemplo de una Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)**

**Elaborado por: Guía del PMBOK 5° Edición**

Estas categorías normalmente son definidas por los tipos de contratos y las modalidades de contrato generadas; de esta manera, es importante poder asociar el grado de incertidumbre, con el riesgo en el cumplimiento contractual, determinando así el nivel de tolerancia al riesgo y el posterior umbral, que finalmente será traducido en un porcentaje para el uso de la herramienta y la generación de información complementaria y objetiva que tecnificara la toma de decisiones.

Todos los riesgos evaluados, deberán ser incluidos en el registro de riesgos, hay que tener en cuenta que en el escenario de firmar un contrato que transfiere mayor parte del riesgo al ejecutor, no significa que el grado de incertidumbre se transfiera igualmente, desaparezca a lo largo del proyecto, o que no deba ser evaluado; lo ideal siempre será tecnificar la toma de decisiones, acorde a las estrategias seleccionadas para asegurar el éxito en cumplimiento de los objetivos.

La Figura 11, nos ilustra el porcentaje en la tolerancia al riesgo para el comprador, según los diversos tipos de contratos definidos preliminarmente.



**Figura 11. Porcentaje de Riesgo para el comprador en los diferentes tipos de contratos definidos por el PMBOK**

**Elaborado por: Lledó Pablo**

Como complemento, con la Tabla 10, se presentan algunos riesgos que se asocian a los principales objetivos, de acuerdo a los tipos de contratos definidos en este capítulo.

**Tabla 10. Riesgos identificados en los tipos de contratos**

	SUMA ALZADA	PRECIOS UNITARIOS
Objetivos financieros del cliente y contratista	Diferentes	Diferentes y en potencial conflicto
Flexibilidad ante los cambios en el diseño	Muy limitada	Poca
Evaluación del cliente ante los cambios	Poca información en licitación	Se basa en las tarifas establecidas en la licitación
Traslape de diseño y construcción, inicio rápido de ejecución	No aplicable	Posible pero limitado
Participación del contratista en el diseño	Nula	Generalmente nula
Influencia del cliente en manejo de la construcción	Nula	Opcional
Pago por riesgos	Monto por contingencias en licitación	Monto por contingencias en licitación más reclamos
Resolución de disputas	No hay base para su evaluación	Cliente desconoce costo real y contingencias
Monto final de la oferta	Conocido	Incierto, generalmente varía por cambios y reclamos

**Elaboración propia: Adaptado de Echevarría Cavalié, Fernando**

**HERRAMIENTA:**

Con la declaración de avances, tanto en tiempo como en costo, se genera información que será evaluada, por medio de un análisis cuantitativo de sensibilidad, modelamiento y simulación; este análisis, se realiza de igual manera al plan o líneas bases, como a la ejecución propiamente del proyecto, un contrato y/o varios contratos que integren una fase; con la finalidad de medir la variación en días de la ejecución contra la planificación, a partir de

los compromisos asumidos por las partes contractualmente y el umbral del riesgo propuesto para la Sub Gerencia Ingeniería.

Se debe tener en cuenta que en la administración de contratos: “el indicador más importante de riesgo se asocia al cumplimiento de plazos, de la misma manera, como este repercute en los demás contratos, considerando la planificación del proyecto y, en base al secuenciamiento que se haya definido a lo largo de su ciclo de vida (política proteccionista del contrato); tanto para los riesgos positivos o riesgos de impacto negativo”. (Petersen, 2008)

Para el análisis de variación y tendencia la herramienta define los siguientes pasos:

- Del plan de dirección del proyecto, se extrae el secuenciamiento y la duración de los paquetes de trabajo; durante la planificación del proyecto, el administrador del contrato y el equipo de proyecto validan los plazos contractuales, con la finalidad de determinar conjuntamente con sus proveedores (juicio de expertos), los plazos optimistas, plazos más probables y los plazos más tardíos o pesimistas, para el cumplimiento de los servicios; generando así una distribución triangular; únicamente si no se contase con información histórica que permita generar otro tipo de distribución; para lo cual, será necesario identificar los valores requeridos para la simulación como por ejemplo: media, desviación estándar, probabilidad, etc.
- Durante la ejecución del proyecto, existirán contratos que hayan sido ejecutados; a estos se les asignara una distribución personalizada, con el valor registrado de su duración y como valor no ponderado; otros contratos estarán en ejecución, con la duración registrada a la fecha de corte, se les asignara una distribución uniforme; y en

caso que algunos contratos no inicien aun, se les asignara la distribución con la duración de su planificación.

- El administrador del contrato, determina un nivel de confianza y un número de iteraciones, teniendo en cuenta que: “el error que se comete al aproximar una distribución mediante simulación es inversamente proporcional al número de iteraciones realizadas. Por eso, si se quiere minimizar el error, el número de iteraciones ha de ser lo más alta posible”. (Emparanza, 1995) Tanto para la ejecución como para la planificación, se propone considerar como punto de partida, un nivel de confianza de 95%, 1000 iteraciones y un 75% de certeza.
- El administrador del contrato, elabora el gráfico de previsiones y el gráfico de variación y tendencia, para estos considerara el porcentaje de certeza como el umbral de riesgo. Con la simulación, se extrae el percentil en días que define el umbral de riesgo en el gráfico de la nueva duración o entregables en ejecución, y se restara con la duración obtenida por el modelo analítico o Caso Base; este índice (sensibilidad del cronograma) evidencia el retraso en días del modelo de simulación, para el cumplimiento del proyecto; cuando el índice resulte en valores negativos, se concluye que el retraso es de 0 días.
- Finalmente, se procede a comunicar, los resultados y aplicar las medidas correctivas que sean pertinentes, a través del proceso para el control integrado de cambios.

El administrador de contrato, podrá generar adicionalmente un gráfico de tornado, para analizar la sensibilidad que existe en la programación de los compromisos entre los contratos, de esta manera, respaldar de manera técnica posibles cambios.

## SALIDA:

Las principales salidas son: el informe de variación y tendencias, informe de sensibilidad o de tornado, información para la actualización de los riesgos asociados al cronograma, y solicitudes de cambio que actualicen los objetivos del proyecto.

## 2.3. CIERRE

Para el cierre del proyecto, se ha definido un único proceso que engloba el cierre en la administración de contratos; aun así, se ha excluido el proceso de cierre de las adquisiciones, debido que este es una consecuencia final del control de la calidad, definido preliminarmente, y que cuenta con un procedimiento establecido por Gerencia logística, para cada contrato adquirido mediante concurso público; de la misma forma la gestión de los reclamos y servicios postventa, serán abordados, luego de la transferencia por las unidades responsables.

### 2.3.1. PROCESO DE CERRAR EL PROYECTO O LA FASE

#### ENTRADA:

El proceso de controlar el alcance brinda el total de los entregables definidos para el proyecto, así mismo, se gestiona el cierre con el procedimiento para la capitalización de los proyectos y la transferencia a los clientes internos, mismo que se definen en el reglamento de la empresa.

#### HERRAMIENTA:

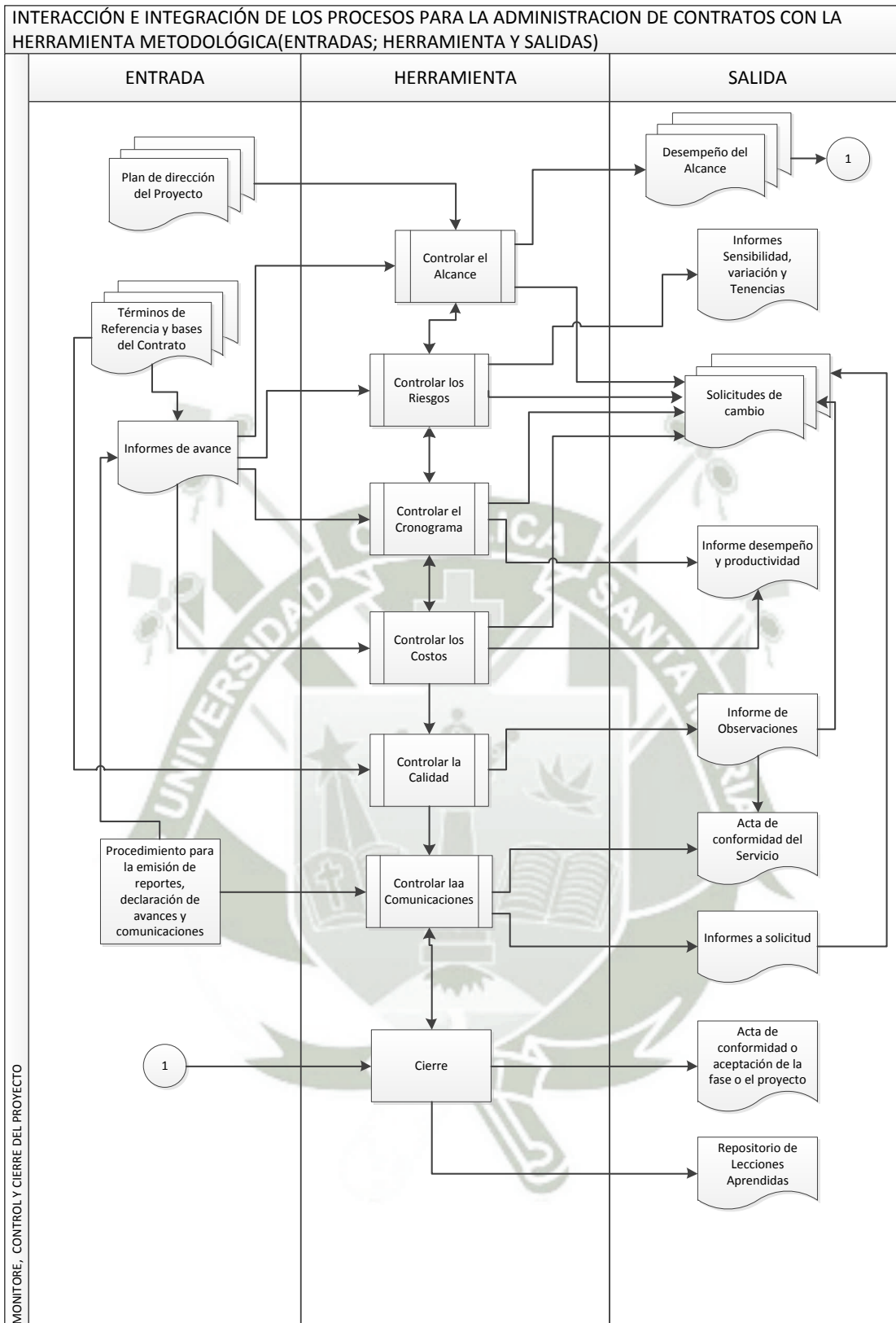
El Gerente del proyecto, se encarga de emitir el acta de transferencia o acta de conformidad o aceptación de la fase o del proyecto. (Ver Anexo IV)

**SALIDA:**

La principal salida de este proceso, debe ser el acta de conformidad o aceptación de la fase o del proyecto, debidamente firmado y sin observaciones; ya que este documento es un requisito para la emisión de la transferencia y la capitalización del proyecto o fase a la unidad de negocio cliente.

Así también, las buenas prácticas recomiendan que toda la documentación generada por el proyecto, deba reservarse y almacenarse, en un único repositorio denominado “Lecciones Aprendidas”, con la finalidad de ser utilizado como activo de los procesos de la organización en proyectos futuros.

Finalmente la Figura 12 muestra la interacción e integración definida para los procesos seleccionados de la administración de contratos en la Sub Gerencia Ingeniería y, a través de la herramienta metodológica descrita en este capítulo.



**Figura 12. Interacción e Integración de los procesos para la Administración de contratos con la Herramienta Metodológica**  
Elaboración propia

### **CÁPITULO 3: PROTOTIPO INFORMÁTICO, SELECCIÓN DEL CASO APLICATIVO**

Como fue explicado en el capítulo anterior, la herramienta metodológica define un conjunto de procesos que se respaldan de herramientas y técnicas proporcionadas por el estándar internacional PMBOK. Considerando que estos procesos definen una secuencia lógica de interacciones establecidas, con entradas, salidas y relaciones entre sí y, que a su vez están enmarcadas en procedimientos predefinidos; es válido proponer el modelamiento y representación de esta herramienta, como un sistema de administración de bases de datos, a través de lo que se conoce como: desarrollo de un prototipo informático; soportado en un lenguaje de programación, una interfaz y su conexión con una base de datos, para: el tratamiento, trazabilidad, recuperación, análisis y distribución de la información generada por los contratos; con la finalidad complementaria de automatizar todas las funciones definidas, proporcionando mejoras en el análisis y la tecnificación de los resultados, así abordar los procesos de toma de decisiones y validar los índices de productividad de la gestión.

El presente capítulo, abordara los preliminares del diseño conceptual, operatividad del prototipo informático y la selección e ingreso de la información de un caso aplicativo; utilizando como fuente de análisis preliminar, toda la información desarrollada para la herramienta metodológica, el modelo U.R.S.A. y su implementación, y algunas particularidades para el cumplimiento contractual, definidas por el reglamento de adquisición de servicios.

Para la etapa del diseño conceptual, se han definido tres entregables: el modelo entidad relación, que permitirá delimitar la lógica de base de datos entre la herramienta metodológica y el prototipo informático; el esquema de jerarquía funcional, que esquematiza la interacción entre las principales fuentes y usos de la información; y por último, el esquema lógico de requerimiento de información, el cual define la interacción lógica del prototipo con los procesos definidos por el usuario. Para la etapa de operatividad, y debido al alcance de este estudio, solo se proporcionara un manual de usuario con el cual se busca consolidar la interacción prototipo informático-usuario.

### 3.1. DISEÑO CONCEPTUAL DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO

#### 3.1.1. MODELO ENTIDAD RELACIÓN

La Figura 13 muestra el diseño conceptual del prototipo, a través del desarrollo del modelo entidad relación para la normalización, el almacenamiento y tratamiento de la información en la base de datos, misma que es generada por la administración de contratos.

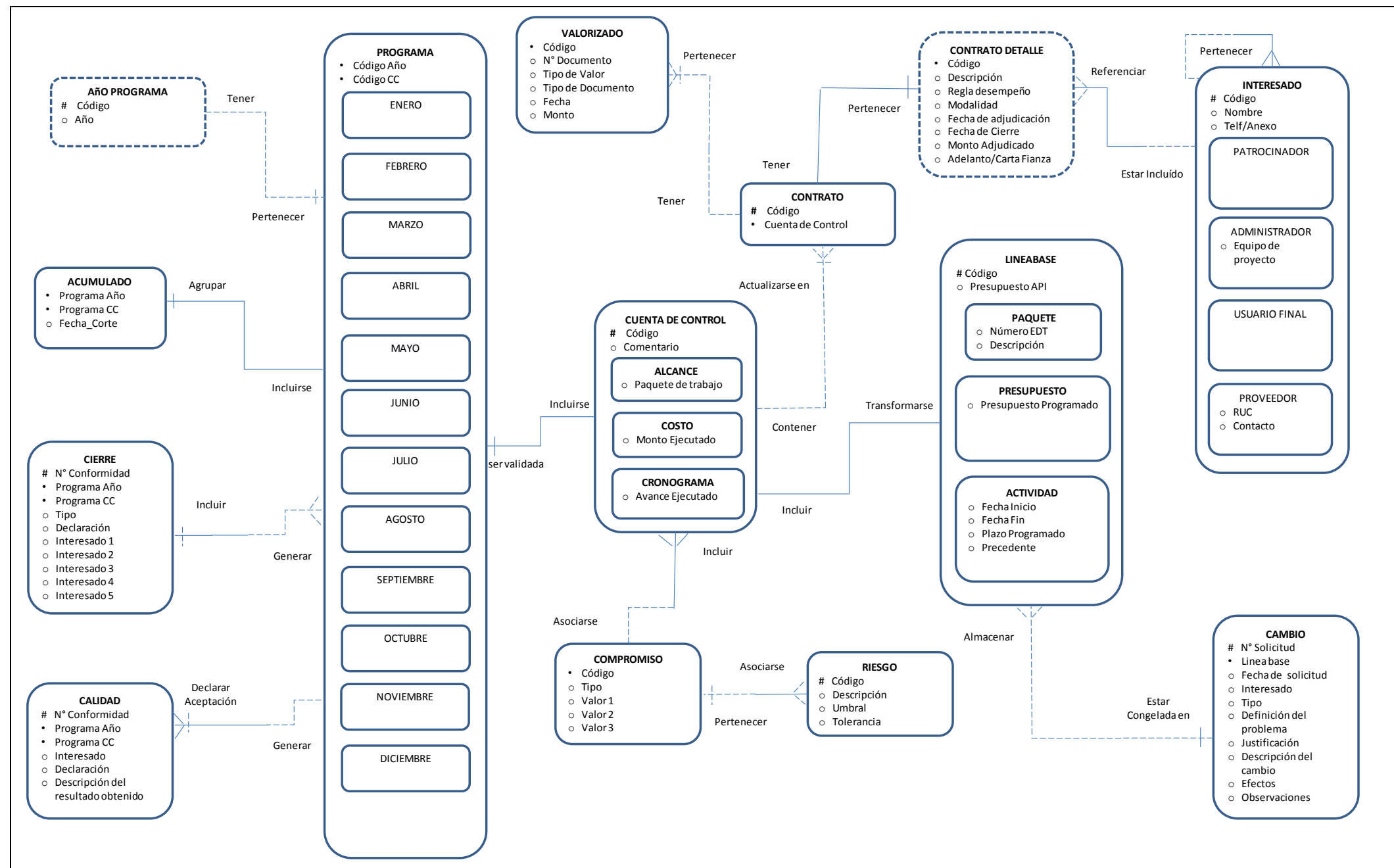


Figura 13. Modelo Entidad Relación para el desarrollo del Prototipo Informático en la Administración de Contratos para la Sub Gerencia Ingeniería  
Elaboración propia

### 3.1.2. ESQUEMA DE JERARQUÍA FUNCIONAL

La Figura 14 muestra el esquema de jerarquía funcional, definida para el desarrollo del prototipo, la secuencia funcional y lógica de las fuentes y usos de la información, que serán abordadas por el prototipo informático, considerando principalmente los procesos definidos para el análisis del desempeño.

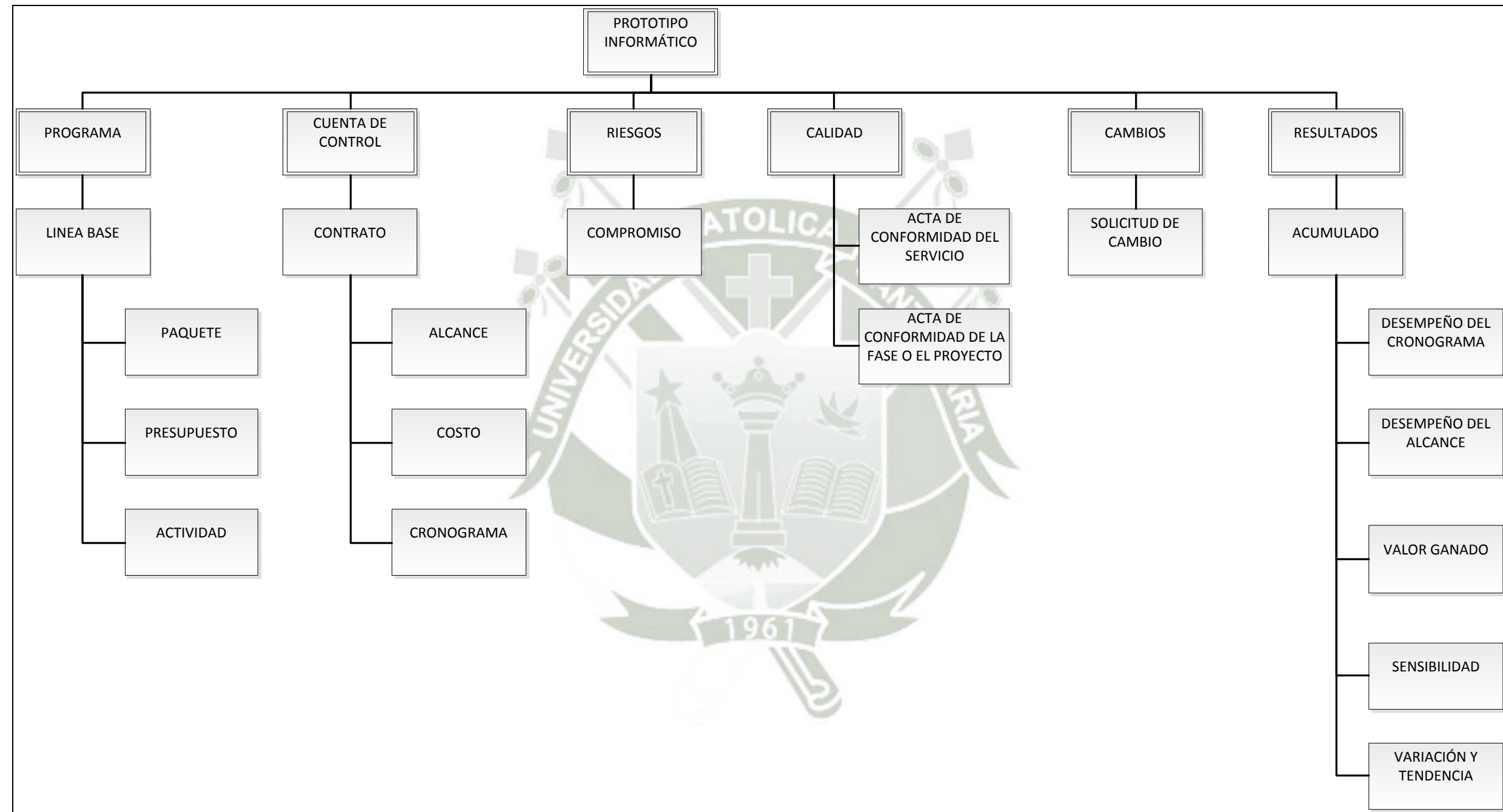
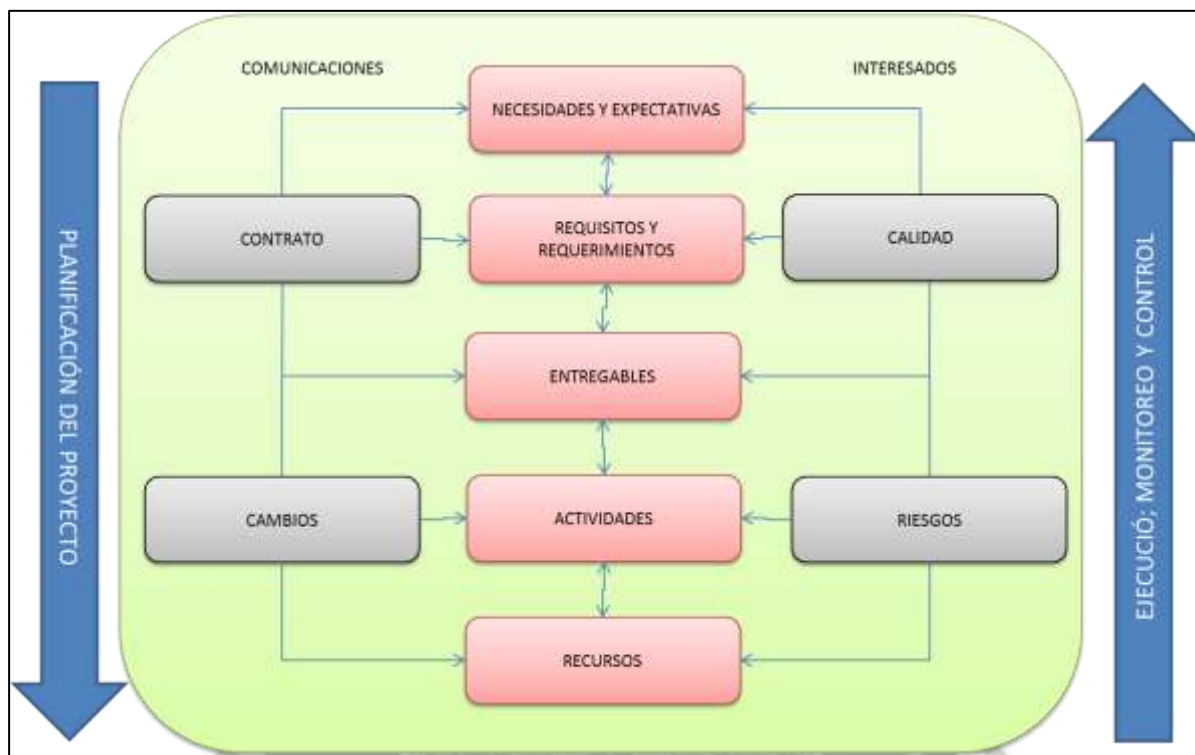


Figura 14. Jerarquía Funcional, secuencia funcional y lógica del tratamiento de la información con el prototipo informático

Elaboración Propia

### 3.1.3. ESQUEMA LÓGICO DE REQUERIMIENTO DE INFORMACIÓN

La Figura 15 presenta el esquema lógico, del requerimiento de información, considerando las salidas producidas en los procesos de la administración de contratos (gestión de proyectos), un contrato y/o la suma de varios contratos que integran una fase.



**Figura 15. Secuencia Lógica del requerimiento de información para gestionar proyectos con el Prototipo Informático**  
Elaboración propia

## 3.2. OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO

### 3.2.1. MANUAL DE USUARIO

De acuerdo a los objetivos de esta investigación, se ha definido un manual de usuario, para enmarcar la operatividad del prototipo informático, posterior a la construcción y pruebas de este; respetando los lineamientos corporativos de la empresa. (Ver Anexo V)

### 3.3. SELECCIÓN DEL CASO APLICATIVO

Para la selección del caso aplicativo, se sabe que de los múltiples contratos responsabilidad de la Sub Gerencia ingeniería, y debido a los procesos definidos para la implementación de la norma ISO 9001:2015 en la gestión de proyectos, son agrupados, definiendo proyectos de manera integral y sus respectivas fases, creando consigo grupos de trabajo o equipos de proyecto, a partir de la denominación para la construcción de plantas, terminales de abastecimiento y otros.

Los proyectos integrales a cargo de la Sub Gerencia Ingeniería son 3:

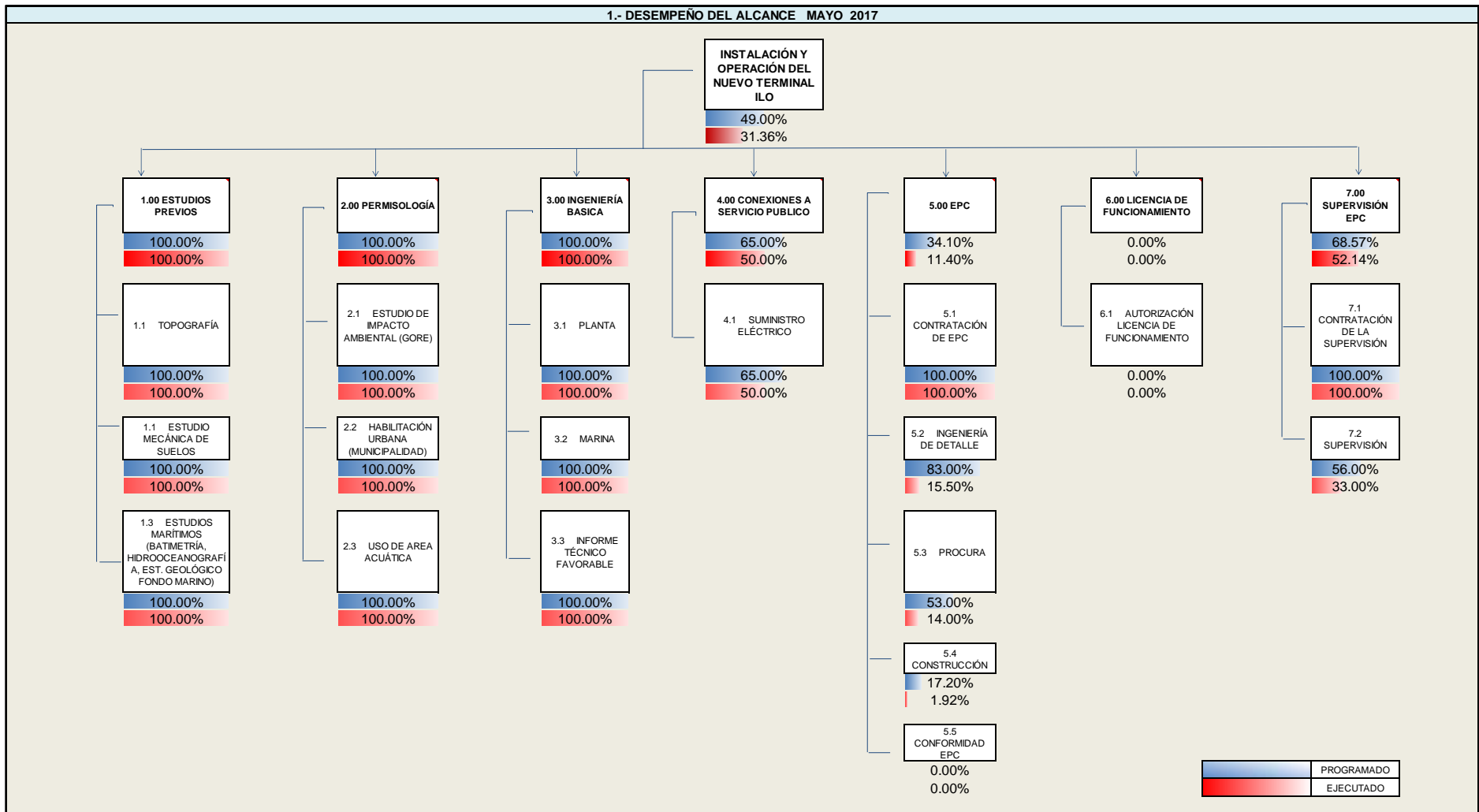
- Instalación y operación del Nuevo Terminal Ilo
- Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca
- Planta de Abastecimiento Puerto Maldonado

Cada uno de estos proyectos se encuentran actualmente en fases distintas de ejecución; para la selección del caso aplicativo y la recuperación de la información será necesario, identificar del alcance las fases que contienen contratos para adquisición de servicios; aun así, para la construcción de los terminales y plantas de abastecimiento existen fases, que están orientados principalmente a la ejecución de contratos para la construcción de obras o EPC<sup>6</sup>, y/o para la supervisión de estas; adicional al monto estimado referencial, estos tipos de contratos tienen otros tratamientos, detallados en el reglamento de adquisiciones; bajo estas condiciones estos contratos debieran ser excluidos, mas es importante respetar su programación tanto en costo como en tiempo, puesto que afectan significativamente a la planificación del proyecto.

En la Figura 16, la Figura 17 y la Figura 18, se puede identificar para los proyectos mencionados, que fases al cierre del mes de mayo 2017 se encuentran en ejecución respectivamente.

---

<sup>6</sup> Engineering, Procurement and Construction



**Figura 16. Desempeño del Alcance para el proyecto Instalación y operación del Nuevo Terminal Ilo**

**Elaborado por: Modelo U.R.S.A. – Sub Gerencia Ingeniería**

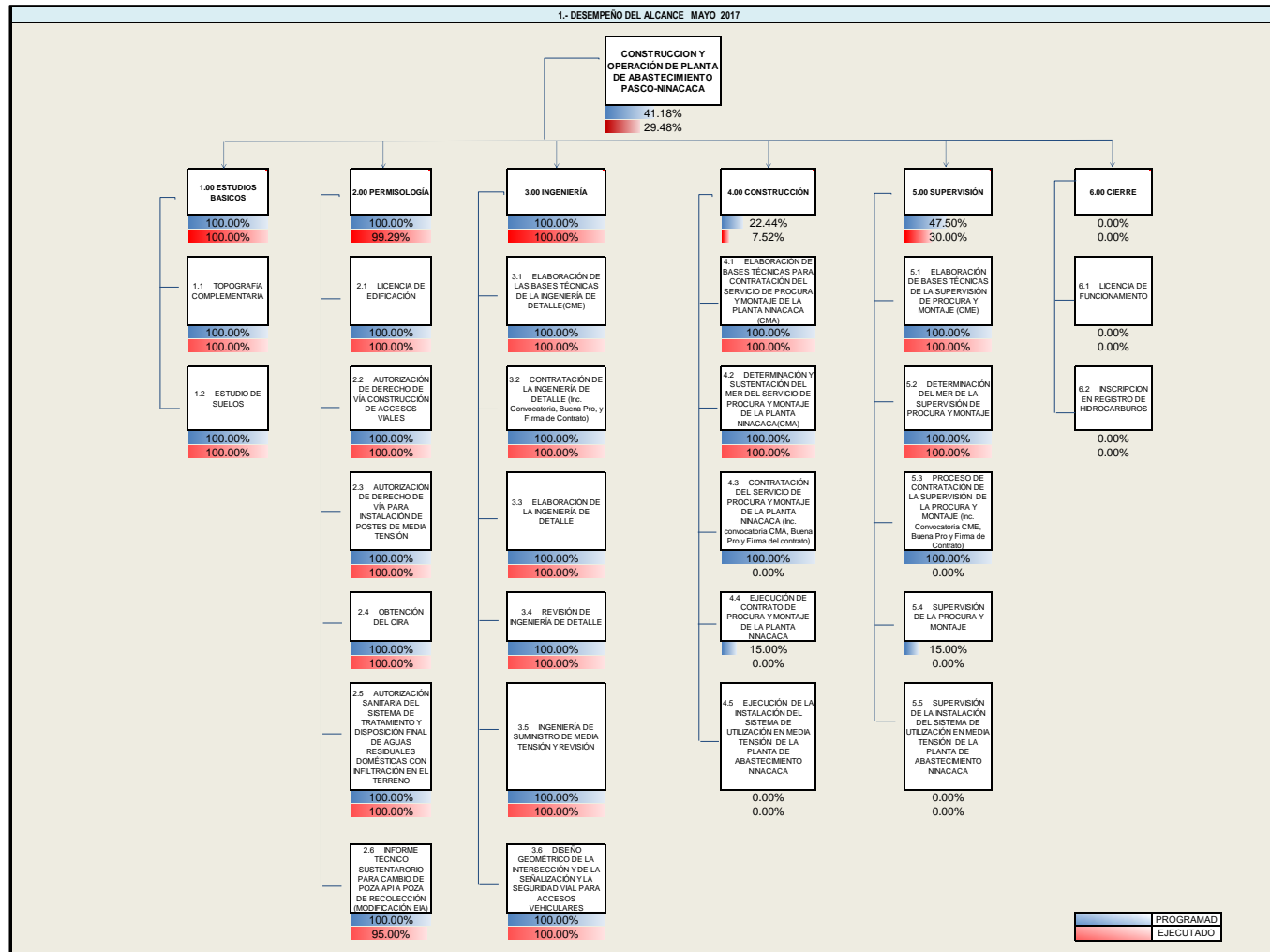
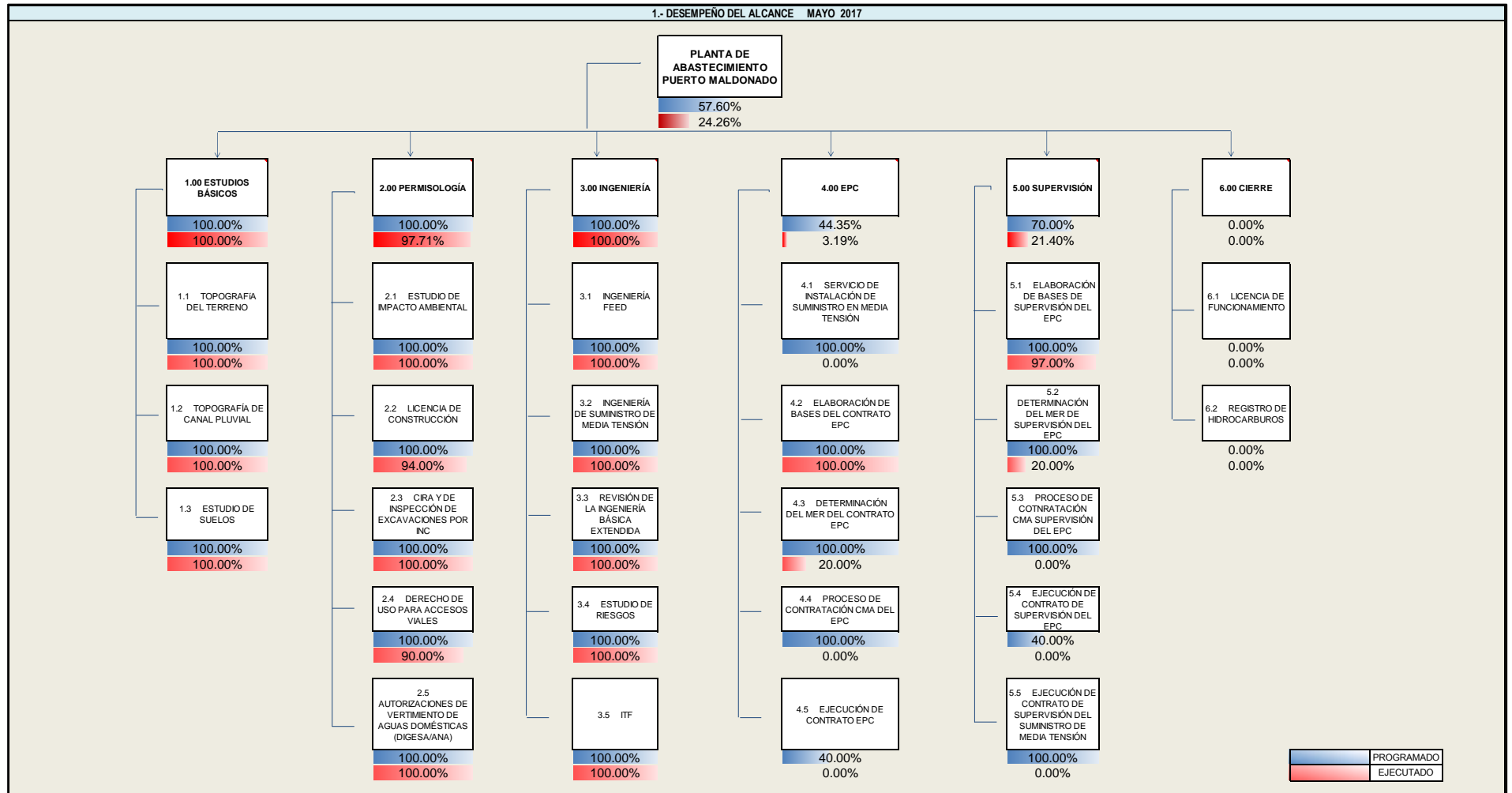


Figura 17. Desempeño del Alcance para el proyecto Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca

Elaborado por: Modelo U.R.S.A. – Sub Gerencia Ingeniería



**Figura 18. Desempeño del Alcance para el proyecto Planta de Abastecimiento Puerto Maldonado**

**Elaborado por: Modelo U.R.S.A. – Sub Gerencia Ingeniería**

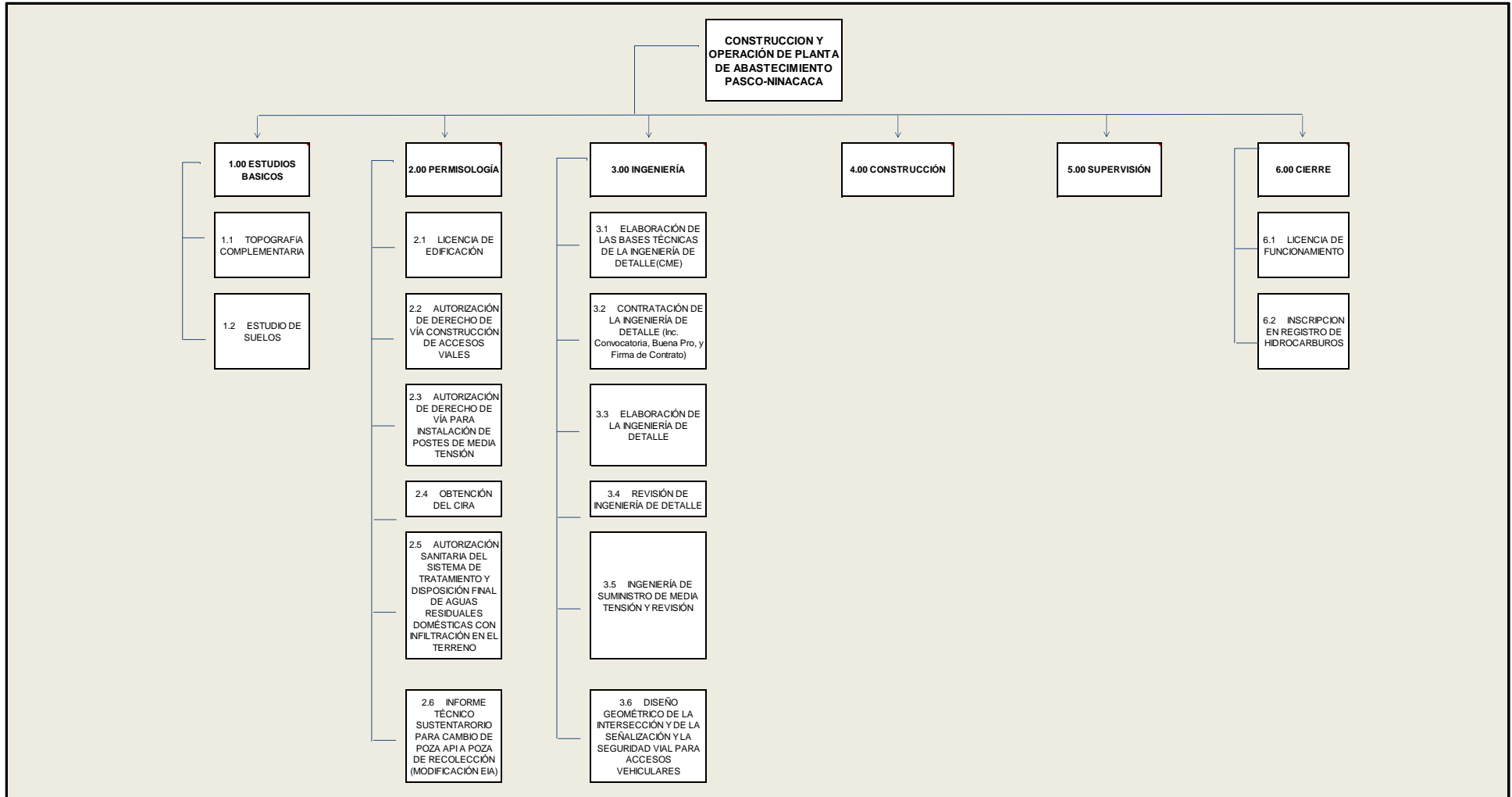
Podemos observar que, las fases EPC y Supervisión, desglosan paquetes de trabajo, que podrían confundirse con contratos; estos, finalmente solo son paquetes de trabajo planificados, debido principalmente que algunos de estos entregables, son llevados a cabo in-house por el equipo de Sub Gerencia Ingeniería, por ejemplo: elaboración de bases, proceso de convocatoria, etc.

Para la selección del prototipo, se ha considerado el proyecto que tiene la mayor parte de paquetes de trabajo ejecutados por terceros mediante un contrato; esta casuística es ideal para validar los indicadores propuestos con la herramienta metodológica, y adicionalmente, porque cumplen directamente con los objetivos del estudio.

El proyecto seleccionado para la recopilación de la información y su ingreso al sistema será: “Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca”.

Con el caso seleccionado y sin afectar su secuenciamiento se procede a integrar los paquetes de trabajo planificados para las fases EPC y Supervisión; recopilar la información de los contratos, y elaborar una plantilla para consolidar la información pertinente brindada por la Sub Gerencia Ingeniería.

En la Figura 19 se presenta la Estructura de Desglose del Trabajo del proyecto, considerando los paquetes de trabajo como contratos independientes.



**Figura 19. Estructura de Desglose de Trabajo EDT, Proyecto Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca**

**Elaborado por: Modelo U.R.S.A. – Sub Gerencia Ingeniería**

### 3.4. INGRESO DEL CASO APLICATIVO AL PROTOTIPO INFORMÁTICO

Para ingresar la información del caso aplicativo al prototipo informático, se han recopilado de estos: los componentes contractuales, la planificación para la línea base que integra cada paquete de trabajo en la estructura de desglose, el cronograma, el presupuesto, los parámetros de calidad y los riesgos o compromisos asociados al cumplimiento de plazos contractuales.

A continuación se detallan los paquetes de trabajo y los componentes de sus contratos; identificados por fases:

#### FASE ESTUDIOS BÁSICOS

##### TOPOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Servicio de Replanteo y documentación de vértices del terreno Ninacaca

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 30/09/2015.

**Forma de pago y reajustes:** Una única valorización por el monto de: s/. 5,907 sin IGV. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: SIGTAC S.A.C.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

## ESTUDIO DE SUELOS

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Estudio complementario de suelos para el Proyecto Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca.

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 30/09/2015.

**Forma de pago y reajustes:** Una única valorización por el monto de: s/. 215,952 sin IGV. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, cambio por ampliación de 35 días.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** deductivo cobrado por s/. 5,500.00, debido a que el ejecutor del servicio solicitó 35 días de ampliación para la ejecución del servicio.

**Roles y responsables:**

Proveedor: Hidroenergía, Construcción en ingeniería S.R.L.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería.

## FASE PERMISOLOGÍA

### LICENCIA DE EDIFICACIÓN

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Elaboración del plano de ubicación, plano seguridad, y trámite para la obtención de la licencia del proyecto Ninacaca.

**Cronograma:** Inicia 01/12/2015, finaliza 15/11/2016.

**Forma de pago y reajustes:** Una única valorización al finalizar el contrato, por el monto de: s/. 6855.93 sin IGV. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:**  
firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: Flex Arquitectos y Consultores S.A.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería.

**AUTOMATIZACIÓN DE DERECHO DE VÍA; CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS VIALES**

**Tipo de Contrato:** Ninguno

**Enunciado del trabajo:** Tramitación de la automatización de derecho de vía; construcción de accesos viales.

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 31/07/2016.

**Forma de pago y reajustes:** sin pagos. Presupuesto programado de s/. 2,500.00

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:**  
sin registro.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna.

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería.

## AUTORIZACIÓN DE DERECHO DE VÍA PARA INSTALACIÓN DE POSTE MEDIA TENSIÓN

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Tramitación de la autorización de uso de derecho de vía, del proyecto Sistema de Utilización de 13.2 KV para el proyecto de Abastecimiento Pasco-Ninacaca.

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 30/11/2015.

**Forma de pago y reajustes:** Una única valorización por el monto de s/. 25,000 sin IGV. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: DELTA PRO S.R.L.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería.

## OBTENCION DEL CIRA

**Tipo de Contrato:** Ninguno.

**Enunciado del trabajo:** Tramitación del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA.

**Cronograma:** Inicia 01/12/2015, finaliza 31/01/2016.

**Forma de pago y reajustes:** Sin pagos. Presupuesto programado de s/. 2,500.00

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** Sin registro.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería.

AUTORIZACIÓN SANITARIA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO  
Y DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES  
DOMESTICAS CON INFILTRACIÓN EN EL TERRENO

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Servicio de consultoría para desarrollar y gestionar la autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas, con infiltración en el terreno.

**Cronograma:** Inicia 15/04/2016, finaliza 15/09/2016.

**Forma de pago y reajustes:** dos valorizaciones por el monto total de s/. 6,652.54 sin IGV. ; La primera valorización por el 70% y la segunda por el 30%. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: SINFRA S.A.C.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería.

INFORME TÉCNICO SUSTENTATORIO PARA CAMBIO DE  
POZA API A POZA DE RECOLECCIÓN (MODIFICACIÓN DEL  
EIA)

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Elaboración del expediente y aprobación de ITS para la modificatoria del EIA, sobre el sistema de tratamiento y disposición final de las aguas residuales industriales aprobado.

**Cronograma:** Inicia 15/04/2016, finaliza 15/09/2016.

**Forma de pago y reajustes:** dos valorizaciones por el monto total de s/. 16,176.27 sin IGV. ; La primera valorización por el 70% y la segunda por el 30% esta última pendiente de pago. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: CINYDE S.A.C.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

FASE INGENIERÍA

ELABORACIÓN DE LAS BASES TÉCNICAS DE LA INGENIERÍA  
DE DETALLE

**Tipo de Contrato:** Ninguno.

**Enunciado del trabajo:** Elaboración de las bases técnicas de la ingeniería de detalle.

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 30/09/2015.

**Forma de pago y reajustes:** Sin pagos. Sin presupuesto programado.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:**  
Sin registro.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería.

CONTRATACIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE (Inc.  
Convocatoria Buena Pro y Firma del contrato)

**Tipo de Contrato:** Ninguno.

**Enunciado del trabajo:** Contratación de la ingeniería de detalle (inc. convocatoria buena pro y firma del contrato).

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 30/09/2015.

**Forma de pago y reajustes:** Sin pagos. Sin presupuesto programado.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:**  
Sin registro.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

## ELABORACIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE

**Tipo de Contrato:** Suma alzada más Honorarios con incentivos.

**Enunciado del trabajo:** Elaboración de la ingeniería Detalle de la planta de abastecimiento Pasco-Ninacaca.

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 31/12/2015.

**Forma de pago y reajustes:** Ocho valorizaciones proporcionales por el monto total de s/. 465,130.68 sin IGV. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, se presentaron hasta 3 ampliaciones y un reconocimiento del 2,5% del total del contrato por entrega oportuna del servicio.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** el servicio presentó un deductivo por s/. 3,540.00, un adicional por s/. 13,617.56.

**Roles y responsables:**

Proveedor: INSPECTRA S.A.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

## REVISIÓN DE LA INGENIERÍA DETALLE

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Servicio de consultoría para la revisión de los entregables por especialidades, evaluación y revisión de alternativas técnicas para la Ingeniería de la nueva planta de abastecimiento Pasco-Ninacaca.

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 31/12/2015.

**Forma de pago y reajustes:** cuatro valorizaciones por el monto total de s/. 31,947.07 sin IGV, la primera valorización por el 15%,

la segunda por el 19%, la tercera por el 56%, y la última por el 10%. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna

**Roles y responsables:**

Proveedor: LOPEZ FERNANDEZ VALENTIN E.I.R.L.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

### INGENIERÍA DE SUMINISTRO DE MEDIA TENSIÓN

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Elaboración de la ingeniería de suministro eléctrico de media tensión para planta de abastecimiento NINACACA

**Cronograma:** Inicia 01/09/2015, finaliza 30/08/2016.

**Forma de pago y reajustes:** una valorización por el monto total de s/. 19,550.00 sin IGV. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** el servicio presentó una penalidad por incumplimiento injustificado de s/. 2,306.90, descontado del total del contrato.

**Roles y responsables:**

Proveedor: DELTA PRO S.R.L.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA INTERSECCIÓN Y DE LA SEÑALIZACIÓN Y LA SEGURIDAD VIAL PARA ACCESOS VEHICULARES

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Diseño geométrico de la intersección y de la señalización y de la seguridad vial para obtener la autorización del uso de la vía entre la carretera central y el acceso a la nueva planta de abastecimiento.

**Cronograma:** Inicia 15/04/2016, finaliza 15/08/2016.

**Forma de pago y reajustes:** dos valorizaciones por el monto total de s/. 32,627.12 sin IGV, La primera valorización por el 90% y la segunda por el 10%, esta última pendiente de pago. Sin reajuste.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** firma del acta de conformidad del servicio, sin cambios registrados.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna.

**Roles y responsables:**

Proveedor: C.P.S. DE INGENIERÍA S.A.C.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

## FASE CONSTRUCCIÓN

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Ejecución del contrato de procura, montaje de la planta de abastecimiento Pasco-Ninacaca. Incluye la instalación del sistema de utilización de media tensión para la planta.

**Cronograma:** Inicia 02/09/2016, finaliza 15/10/2017.

**Forma de pago y reajustes:** Sin Pagos. Presupuesto programado de s/. 19'070,370.00 sin IGV

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** Sin registros.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna.

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

## FASE SUPERVISIÓN

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Ejecución del contrato de la supervisión de la procura, montaje de la planta de abastecimiento Pasco-Ninacaca. Incluye Supervisión de la instalación del sistema de utilización de media tensión para la planta.

**Cronograma:** Inicia 15/10/2016, finaliza 15/10/2017.

**Forma de pago y reajustes:** Sin Pagos. Presupuesto programado de s/. 3'500,000.00 sin IGV.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:**

Sin registros.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna.

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

FASE CIERRE

LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Obtención de la licencia de funcionamiento para la planta de abastecimiento Pasco-Ninacaca.

**Cronograma:** Inicia 01/11/2017, finaliza 31/12/2017.

**Forma de pago y reajustes:** Sin Pagos, presupuesto programado de s/. 7,800.00 sin IGV.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:**

Sin registros.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna.

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

## INSCRIPCIÓN EN REGISTRO DE HIDROCARBUROS

**Tipo de Contrato:** Suma alzada.

**Enunciado del trabajo:** Obtención de la Inscripción de la planta de abastecimiento Pasco-Ninacaca en el registro de Hidrocarburos.

**Cronograma:** Inicia 01/11/2017, finaliza 31/12/2017.

**Forma de pago y reajustes:** Sin Pagos. Presupuesto programado de s/. 2,500.00 sin IGV.

**Criterio de aceptación y manejo de las solicitudes de cambio:** Sin registros.

**Sanciones, Incentivos y retenciones:** Ninguna.

**Roles y responsables:**

Proveedor: Ninguno.

Administrador del contrato: Sub Gerencia Ingeniería

Para consolidar la información recuperada del proyecto seleccionado, se ha integrado en la Tabla 11 la planificación realizada para los paquetes de trabajo, aplicando la integración de la triple restricción<sup>7</sup>. Así también, es importante tener en cuenta que para aplicar la metodología de la gestión del valor ganado, la información que se ha consolidado debe ser representada por una curva, denominada curva “S”, misma que define la línea base de los costos programados para el desarrollo del proyecto, como se muestra en la Figura 20.

---

<sup>7</sup> Integración alcance, tiempo, costo, calidad.



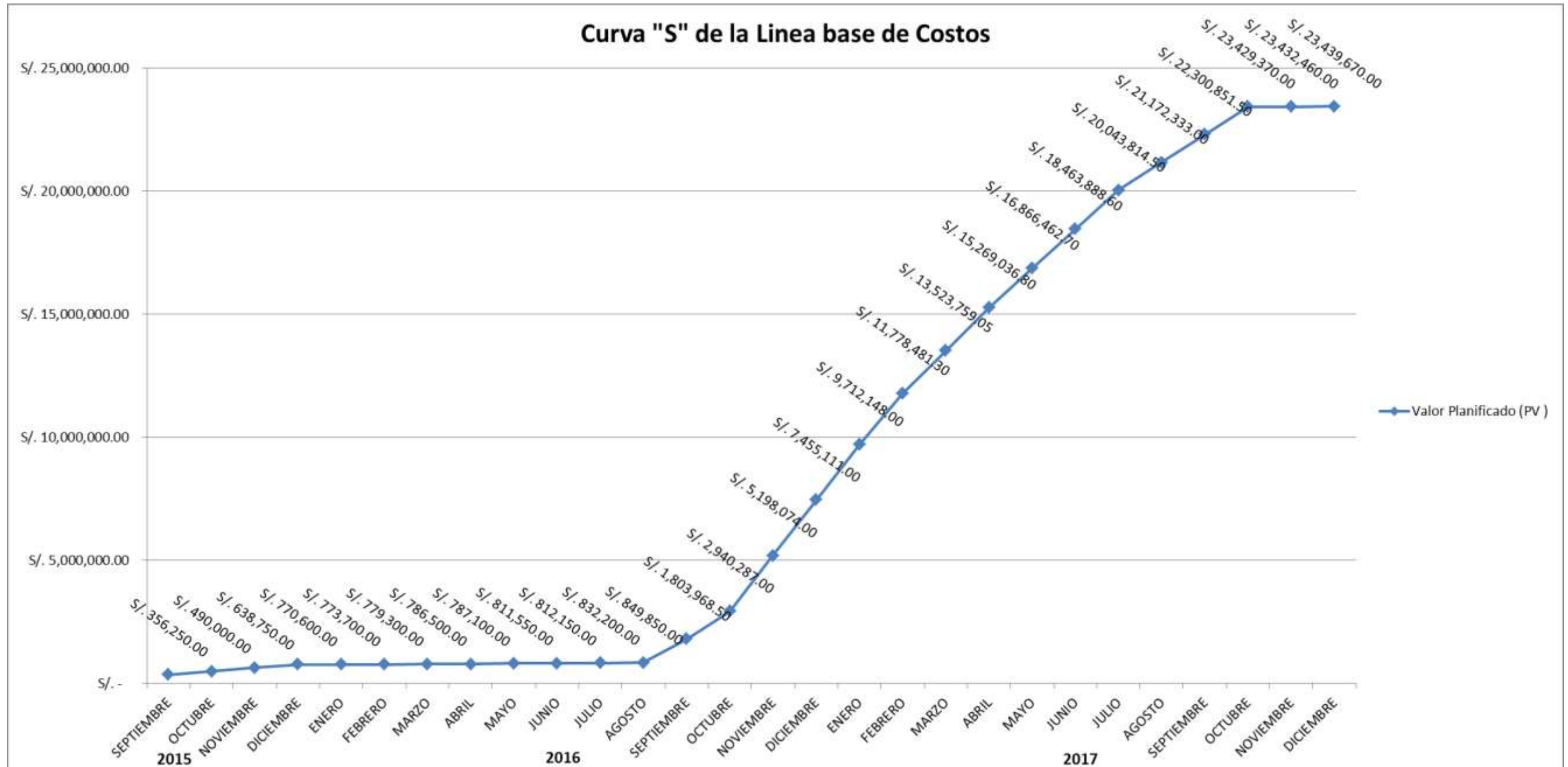


Figura 20. Curva "S" de la Planificación de la línea base de costos

Elaborado por: Plan de Dirección del proyecto Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco - Ninacaca – Sub Gerencia Ingeniería

Finalmente, para completar la información requerida por el prototipo informático, es importante incluir los compromisos traducidos del plan de gestión de riesgos, con los cuales el equipo de proyecto y los contratistas que han ofrecido u ofrecerán los servicios, hayan planificado y gestionado los plazos, metas y cumplimientos, tal como se indica en el capítulo 2.

La Tabla 12, muestra una lista de los entregables y los compromisos planificados, considerados para evaluar la sensibilidad de la programación del cronograma, en el proceso controlar los riesgos.

**Tabla 12. Distribución Triangular de los compromisos evaluados por cada paquete de trabajo en el plan de gestión de riesgos**

CÓDIGO EDT	PAQUETE DE TRABAJO	PLANIFICACIÓN EN DÍAS		
		OPTIMISTA	PROBABLE	TARDÍO
1.1	Topografía complementaria	20	29	38
1.2	Estudio de suelos	20	29	38
2.1	Licencia de Edificación	300	344	450
2.2	Autorización de derecho de vía construcción de accesos viales	300	330	450
2.3	Autorización de derecho de vía para instalación de postes de media tensión	80	89	98
2.4	Obtención del CIRA	50	60	120
2.5	Autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno	140	150	200
2.6	Informe Técnico Sustentatorio para cambio de poza API a poza de recolección (modificación EIA)	100	120	240
3.1	Elaboración de las bases Técnicas de la ingeniería de detalle (CME)	20	29	38
3.2	Contratación de la ingeniería de detalle (Inc. Convocatoria, Buena Pro, y Firma de Contrato)	20	29	38
3.3	Elaboración de la ingeniería de detalle	100	120	140
3.4	Revisión de ingeniería de detalle	100	120	140
3.5	Ingeniería de suministro de media tensión y Revisiones	320	359	500
3.6	Diseño geométrico de la intersección y de la señalización y la seguridad vial para accesos vehiculares	100	120	240
4.1	Ejecución de contrato de procura y montaje de la planta NINACACA	330	403	550
5.1	Supervisión de la procura y montaje	330	390	550
6.1	Licencia de Funcionamiento	50	59	100
6.2	Inscripción en registro de hidrocarburos	50	59	100

**Elaboración Propia**

## CÁPITULO 4: CASO APLICATIVO; MEDICIÓN Y COMPARACIÓN

### 4.1. DIAGNOSTICO ACTUAL

La Sub Gerencia ingeniería, cuenta para el seguimiento y control de los proyectos a su cargo, con: “la implementación de un modelo informático llamado U.R.S.A.; mismo que es soportado por una estructura de base de datos y una interfaz en Microsoft Excel 2010, que permite ingresar, almacenar, recuperar y generar reportes a medida, de los avances obtenidos durante la ejecución de proyectos”. (Rodríguez Llerena, 2016) Así mismo, se sabe que la herramienta ha definido indicadores y métricas, basados en variables que representan la relación de los avances planificados versus los avances en ejecución; estos indicadores son conocidos como: “índices de estado”, y han sido diseñados para medir el desempeño y la productividad de la triple restricción en la gestión de los proyectos, la Tabla 13 muestra los índices de estado y métricas definidas para el modelo U.R.S.A.

**Tabla 13. Índices de Estado y Métricas del modelo U.R.S.A.**

INDICE DE ESTADO	INDICADOR	MÉTRICA
RELACIÓN DE AVANCE	$\frac{\text{Avance Ejecutado Acumulado}}{\text{Avance Programado Acumulado}}$	$\text{Relación de avance} \geq 0.8$
RELACIÓN DE PRESUPUESTO	$\frac{\text{Monto Ejecutado Acumulado}}{\text{Presupuesto Programado Acumulado}}$	$\text{Relación de Presupuesto} \geq 0.8$
AVANCE EN COSTOS	$\frac{\text{Monto Ejecutado Acumulado}}{\text{Presupuesto API *}}$	$\text{Avance en costos} \leq \frac{\text{Presupuesto Adjudicado}}{\text{Presupuesto API}}$

\*Presupuesto total asignado para invertir

#### Elaboración propia

Los índices de estado, muestran la relación de eficiencia o variación que existe entre la planificación de las líneas bases en tiempo y costo, con la ejecución real y, los desembolsos o montos ejecutados con respecto del presupuesto total asignado para invertir.

#### 4.1.1. RELACIÓN DE AVANCE

El índice de estado relación de avance, es considerado como el porcentaje de cumplimiento en plazos, que a partir de la regla de medición de desempeño: “porcentaje completado”, determina el transcurso del tiempo y la valoración del trabajo ejecutado durante este; esto nos indica que cada paquete de trabajo, debe asociarse a un valor porcentual de avance, para declarar su planificación y contrastarlo con su ejecución, al que se le denomina “Peso Ponderado”; la Tabla 14 nos muestra la planificación de los pesos para cada paquete de trabajo, identificado en la estructura de desglose del trabajo del proyecto seleccionado.

**Tabla 14. Relación de Pesos ponderados por paquete de trabajo planificado**

CÓDIGO EDT	PAQUETE DE TRABAJO	PESO PONDERADO
1.1	Topografía complementaria	1.00%
1.2	Estudio de suelos	1.00%
2.1	Licencia de Edificación	0.50%
2.2	Autorización de derecho de vía construcción de accesos viales	1.00%
2.3	Autorización de derecho de vía para instalación de postes de media tensión	0.50%
2.4	Obtención del CIRA	0.50%
2.5	Autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno	0.50%
2.6	Informe Técnico Sustentatorio para cambio de poza API a poza de recolección (modificación EIA)	0.50%
3.1	Elaboración de las bases Técnicas de la ingeniería de detalle (CME)	0.50%
3.2	Contratación de la ingeniería de detalle (Inc. Convocatoria, Buena Pro, y Firma de Contrato)	1.00%
3.3	Elaboración de la ingeniería de detalle	10.00%
3.4	Revisión de ingeniería de detalle	2.00%
3.5	Ingeniería de suministro de media tensión y Revisiones	2.00%
3.6	Diseño geométrico de la intersección y de la señalización y la seguridad vial para accesos vehiculares	0.50%
4.1	Ejecución de contrato de procura y montaje de la planta NINACACA	66.50%
5.1	Supervisión de la procura y montaje	10.00%
6.1	Licencia de Funcionamiento	1.00%
6.2	Inscripción en registro de hidrocarburos	1.00%

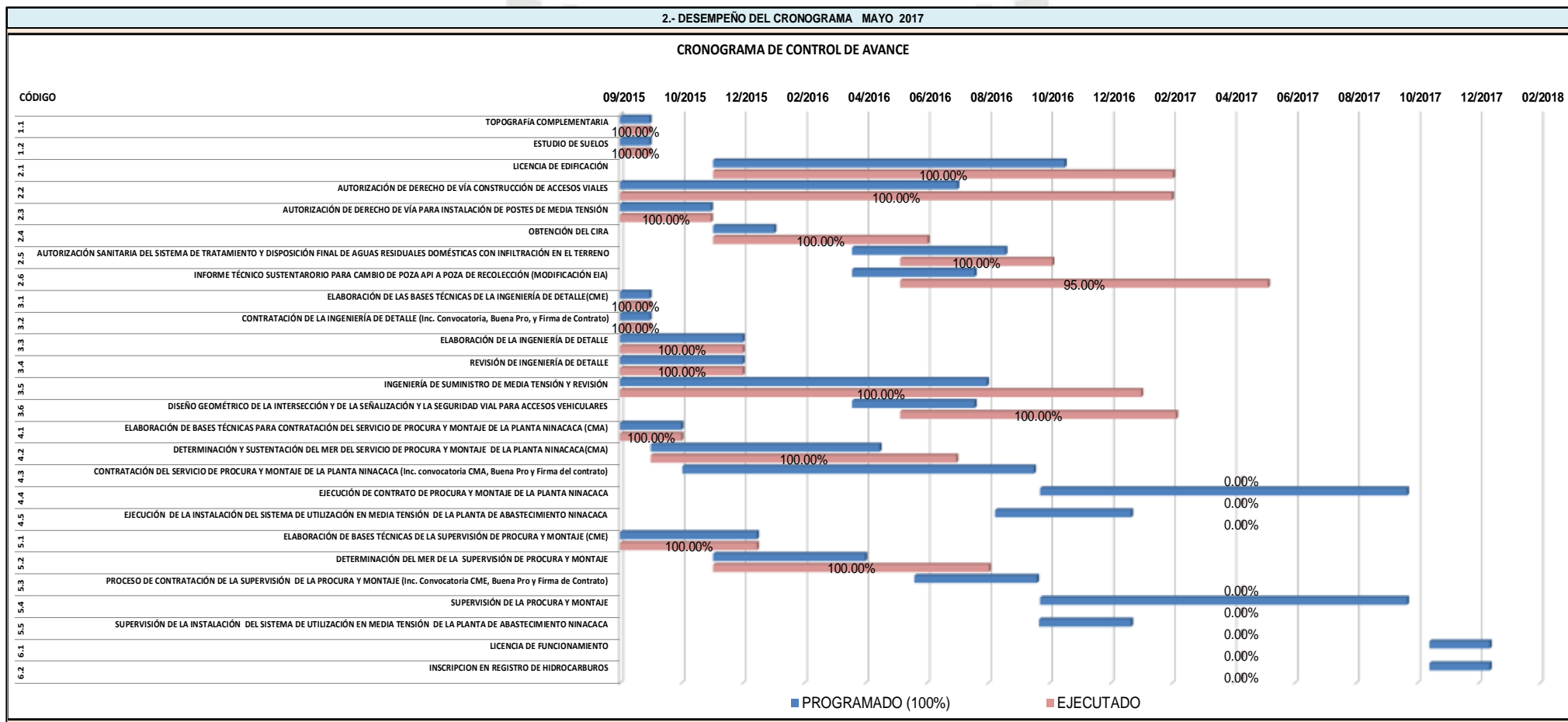
**Elaboración propia**

De esta manera los porcentajes de avance son prorrateados uniformemente como una proporción de 0%-100% y a lo largo de la programación del cronograma que incluye cada paquete de trabajo; se entiende que cuando el paquete de trabajo logra declarar el 100% de su peso como avance ejecutado, el alcance definido para ese paquete también se habrá completado. La Figura 21 nos muestra el prorrateo uniforme en el tiempo y la ejecución según la declaración del avance al mes de mayo 2017, denominado Desempeño del cronograma.

Finalmente la métrica definida, es una regla de negocio, que permite contrastar el índice de estado para el tiempo, con la meta definida para la evaluación del desempeño o productividad de la gestión y, proceder a elaborar y comunicar los informes pertinentes.



Figura 21. Desempeño del Cronograma, Avance Programado vs Avance Ejecutado al mes de mayo 2017



Elaborado por: Modelo U.R.S.A. – Sub Gerencia ingeniería

#### 4.1.2. RELACIÓN DE PRESUPUESTO

De igual manera que lo anterior, los paquetes de trabajo serán planificados como desembolsos proporcionales a lo largo del ciclo de vida del proyecto; no todos los paquetes de trabajo contarán con un presupuesto, esto debido a que el presupuesto total asignado al proyecto o presupuesto API, es un monto que únicamente deberá ser utilizado para la ejecución de actividades requeridas por el proyecto, costos y/o pagos a los contratos adjudicados; de esta manera todo consumo como por ejemplo: las Horas-Hombre de los administradores u otros costos fijos e indirectos, serán derivados a otras cuentas o centros de costos determinados por la empresa.

La empresa, utiliza el módulo Proyectos de la plataforma SAP, para gestionar los desembolsos mencionados y la planificación presupuestal, a partir de tres cuentas: el presupuesto asignado, el presupuesto comprometido, y el monto ejecutado, para cada mes de un ejercicio contable (año), según sea aprobado por el interesado interno oportuno. Para el modelo U.R.S.A.; el presupuesto comprometido hace referencia al presupuesto adjudicado o total de contratos adjudicados; las valorizaciones o desembolsos a lo largo del proyecto son considerados como montos ejecutados; indistintamente de la programación de los plazos contractuales, y buscando únicamente registrar la acumulación de los desembolsos incurridos a la fecha en que se determina el corte, por cada paquete de trabajo.

Finalmente la métrica definida, es una regla de negocio, que permite contrastar el índice de estado en costos, con la meta definida para la evaluación del desempeño o productividad de la gestión, de esta manera elaborar y comunicar los informes pertinentes.

#### 4.1.3. AVANCE EN COSTOS

Este índice de estado, busca simplemente determinar cuánto del presupuesto API se ha consumido de manera acumulada a la fecha de corte; esto le permite a la Sub Gerencia Ingeniería, sustentar su planificación presupuestal, la cual siempre será mayor que el Presupuesto API; considerando principalmente, que los paquetes de trabajo que se conviertan en contratos, puedan mantener un margen al momento de generar el monto estimado referencial (MER), con esto, poder generar competencia para las propuestas de los postores, al momento del concurso público.

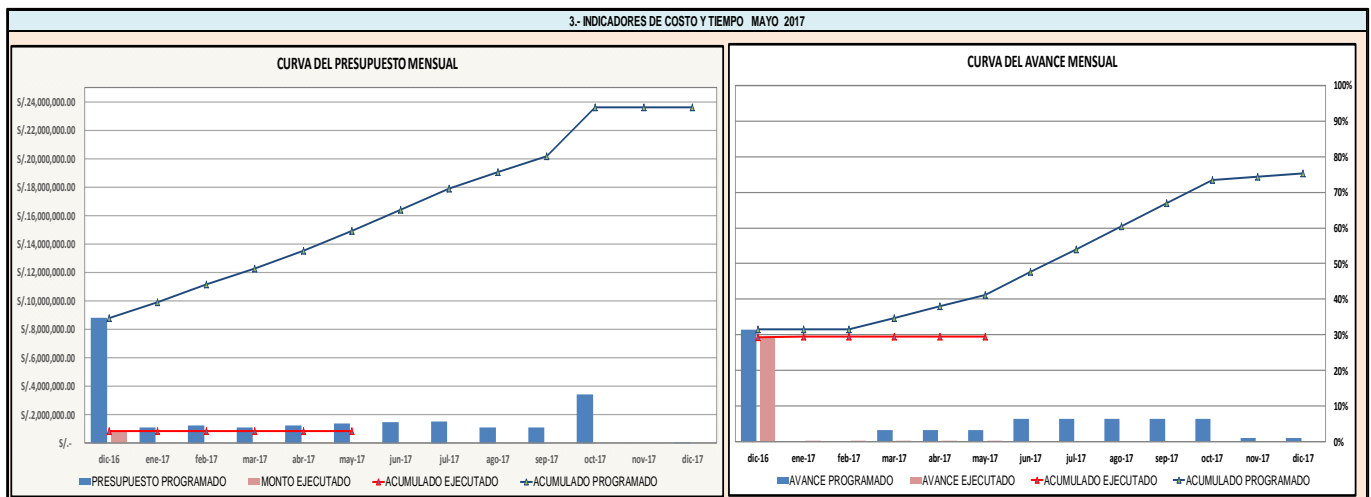
Finalmente la métrica definida, es una regla de negocio, que permite contrastar el índice de estado en costos, con la meta para la evaluación del sobrecosto considerando los paquetes adjudicados, que pueda generar la gestión.

La Tabla 15 y la Figura 22, nos presentan la información obtenida por los índices de estado y sus gráficas de desempeño acumulados a Mayo 2017.

**Tabla 15. Resultados de los Índices de Estado del proyecto acumulados al mes de mayo 2017**

PLANIFICACIÓN PRESUPUESTAL	PRESUPUESTO API	PRESUPUESTO PROGRAMADO	PRESUPUESTO ADJUDICADO	MONTO EJECUTADO	% AVANCE COSTOS	RELACIÓN PRESUPUESTO	AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	AVANCE EJECUTADO ACUMULADO	RELACIÓN AVANCE
S/. 23,439,670.00	S/. 9,898,000.00	S/. 16,866,462.70	S/. 852,660.09	S/. 840,344.66	8.49%	0.05	41.18%	29.48%	0.72

**Elaborado por: Modelo U.R.S.A. – Sub Gerencia ingeniería**



**Figura 22. Índices de Estado representados de manera Gráfica, acumulando los años anteriores hasta el mes de mayo 2017**

**Elaborado por: Modelo U.R.S.A. – Sub Gerencia ingeniería**

Como se puede apreciar a partir de los índices de estado, no se puede realizar ninguna comparación con la herramienta propuesta, debido a que esta última, utiliza la metodología de la Gestión del Valor Ganado (EV), para medir la productividad en base a la integración de la triple restricción de los objetivos del proyecto; tal como es recomendado por las buenas prácticas del estándar internacional PMBOK; los índices de estado por el contrario, son valores independientes entre sí, lo que significa que no existe integración que defina la triple restricción para medir la productividad.

## 4.2. MEDICIÓN DE LAS VARIABLES CON EL MODELO U.R.S.A.

### 4.2.1. ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA Y DESEMPEÑO DEL COSTO

Para medir las variables dependientes y el posterior comparativo propuesto por el estudio, se ha optado por uniformizar los criterios, aplicando la Gestión del Valor Ganado, para ambos casos; para el modelo U.R.S.A., se han utilizado: la definición de las variables independientes que se enuncian en los índices de estado de la Tabla 15, y la relación que existe con las variables requeridas por la metodología; mostrados en la Tabla 16.

**Tabla 16. Gestión del Valor Ganado medido a partir de su relación con los Índices de estado del modelo U.R.S.A. al mes de mayo 2017**

GESTIÓN DEL VALOR GANADO	MODELO U.R.S.A.	INDICADOR	RESULTADO
VALOR PLANIFICADO	PRESUPUESTO PROGRAMADO	PV	S/. 16,866,462.70
VALOR GANADO	PLANIFICACIÓN PRESUPUESTAL x AVANCE EJECUTADO ACUMULADO	EV	S/. 6,910,014.72
COSTO ACTUAL	MONTO EJECUTADO	AC	S/. 840,344.66
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA		SPI	0.41
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO		CPI	8.22

#### Elaboración propia

Como se puede observar el valor ganado se calcula a partir de la declaración de los avances efectivos, en relación al prorateo uniforme o planificación de los pesos ponderados, por paquete de trabajo en el tiempo; esto excluye completamente la planificación de los desembolsos ejecutados, de esta manera el valor que se muestra, no guarda relación ni refleja el trabajo realmente efectuado en términos de presupuesto, por su falta de integración.

Para el SPI, la relación indica un trabajo efectuado a razón de 0.41 con respecto a lo planificado, a consecuencia retraso en el desempeño; debido a que este valor es dependiente del valor ganado, podemos inferir que el resultado no refleja de manera real la productividad asociada al desempeño del cronograma.

Para el CPI, la razón 8.22 que se muestra, es reflejo del contraste que existe con los desembolsos realmente efectuados y el valor ganado, por parte del trabajo realmente realizado; este resultado se considera irreal, debido a que los pesos ponderados no sustentan el trabajo realizado en términos de presupuesto asignado.

#### 4.2.2. **SENSIBILIDAD DEL CRONOGRAMA**

La Sub Gerencia ingeniería y el modelo implementado no cuentan con ninguna metodología o herramienta, que pueda medir la sensibilidad de la planificación del cronograma o los plazos definidos para el proyecto, así tampoco en ninguna de sus fases; a pesar de que existe una planificación de riesgo, y compromisos asumidos a estos.

#### 4.2.3. **CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS**

El modelo U.R.S.A., fue implementado en el año 2016, a partir de ese momento se migro toda la información reportada preliminarmente; ningún cambio fue registrado hasta antes de la implementación; posterior a la implementación y validando el desempeño con los índices de estado se propuso un cambio correctivo para ajustar la planificación de los objetivos del proyecto. (Ver Anexo VI)

$$CIC = \sum \text{Cambios Aprobados}$$

$$CIC = 1 \text{ cambio aprobado}$$

#### 4.2.4. GRADO ASOCIADO A LA CALIDAD

El modelo U.R.S.A. ha almacenado las actas de conformidad de servicio para los contratos adjudicados que fueron liberados y aceptados.

$$GAC = \frac{\% \text{ Total entregables ejec.al 100\%}}{\text{Total de entregables plan.al 100\%}}$$

$$GAC = \frac{1700\%}{20}$$

$$GAC = 85,00\%$$

Este resultado muestra que, de los 20 servicios planificados solo 17 cumplieron con las especificaciones de las bases técnicas y enunciado de la EDT, a razón de 85% de entregables aceptados para los paquetes de trabajo con un acta de conformidad; como se muestra en el ejemplo del anexo. (Ver Anexo VII)

#### 4.3. MEDICIÓN DE LAS VARIABLES CON LA HERRAMIENTA PROPUESTA

##### 4.3.1. INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA Y DESEMPEÑO DEL COSTO

Para medir las variables con la herramienta propuesta; la información se obtuvo del desempeño de los contratos, según se presenta en la Tabla 17 y la Figura 23 respectivamente; Así con la Tabla 18 se muestran los resultados acumulados al mes de mayo 2017 y finalmente, con la Figura 24 la evolución y tendencia de los resultados del desempeño obtenidos durante el tiempo que se viene ejecutando el proyecto.



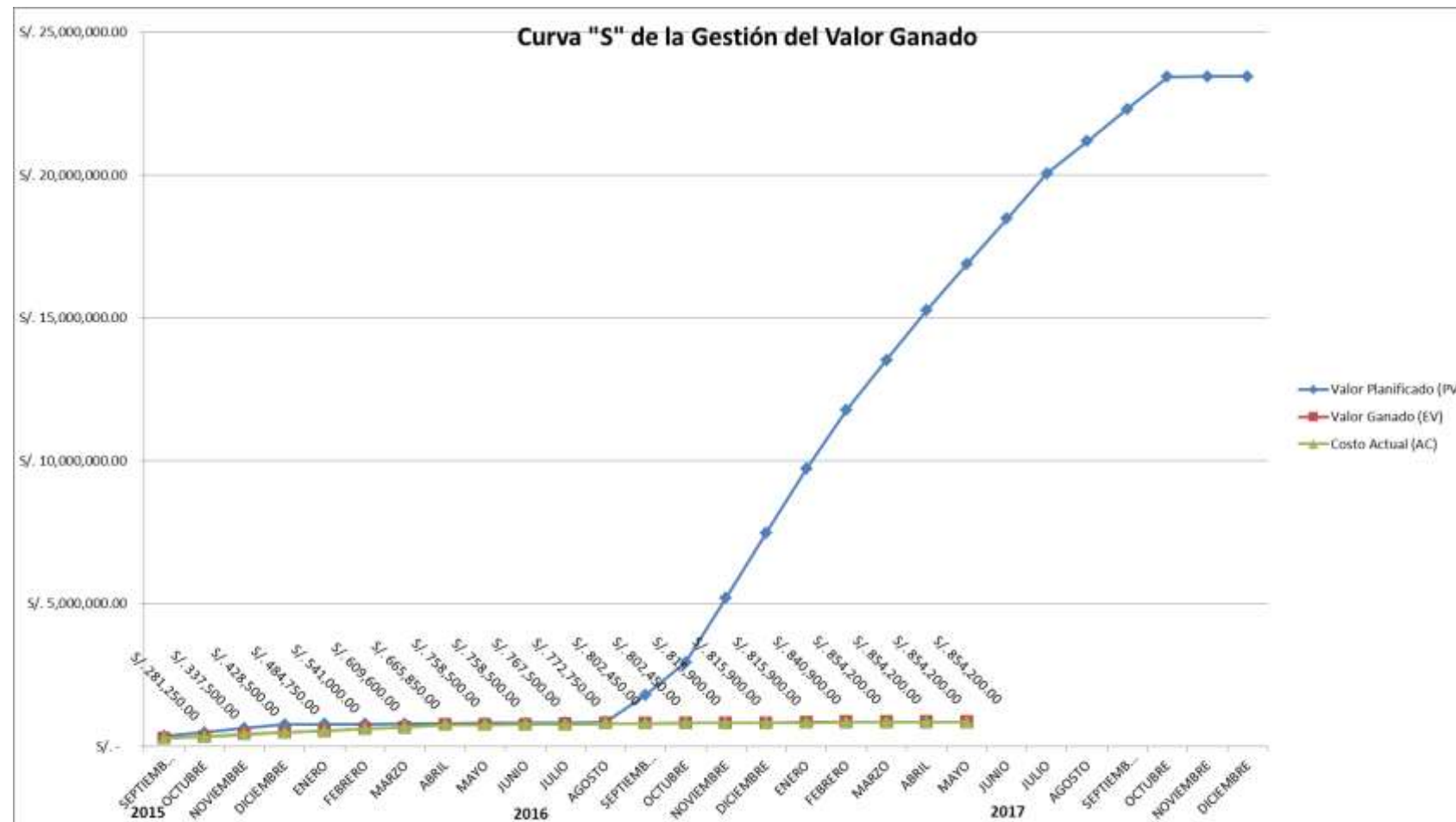


Figura 23. Curva "S" de la gestión del Valor Ganado al mes de mayo 2017  
Elaboración propia

Tabla 18. Gestión del Valor Ganado medido con la herramienta metodológica propuesta al mes de mayo 2017

GESTIÓN DEL VALOR GANADO	RESULTADO
VALOR PLANIFICADO	S/. 16,866,462.70
VALOR GANADO	S/. 854,200.00
COSTO ACTUAL	S/. 840,344.66
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA	0.05
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO	1.02

Elaboración propia

Como se puede observar, el Valor Ganado integra los objetivos en un monto que si refleja el consumo actual de los recursos presupuestados; para las valorizaciones que representan el porcentaje de avance realmente efectuado en los contratos ejecutados y sus desembolsos acumulados al mes de mayo 2017.

Para el SPI, la razón de 0.05 indica el trabajo realmente efectuado con respecto al presupuesto planificado, revelando el verdadero retraso que existe con respecto a la planificación.

Para el CPI, la razón de 1.02 nos indica que si un contrato es adjudicado por un monto específico, el valor ganado no deberá ser superior al valor del monto contractual; pero si ese fuera el caso, significaría que la planificación asociada a dicho contrato fue demasiado pesimista por demás, mayor al monto contractual.



**Figura 24. Evolución de los indicadores de la Gestión del Valor Ganado al mes de mayo 2017**  
Elaboración propia

Claramente la evolución de los índices de desempeño, sugieren que el proyecto está descuidando su planificación, en términos de cronograma y presupuesto.

#### 4.3.2. SENSIBILIDAD DEL CRONOGRAMA

Para el proyecto seleccionado el valor de la duración planificada asciende a 941 días calendario. De igual forma, conociendo el desempeño actual del cumplimiento de los contratos, se determina la nueva duración que, se vio afectada por los retrasos y los adelantos según la declaración de los avances ejecutados al mes de mayo 2017; valor que asciende a 1288 días calendario. La Tabla 19 muestra en rojo los resultados obtenidos, por el modelo analítico PERT/CPM.

**Tabla 19. Algoritmo PERT/CPM, para determinar la Duración en días del plan del proyecto y la nueva duración al mes de mayo 2017**

CODIGO EDT	PRECEDENCIA	PAQUETE DE TRABAJO	ic1	fc1	ic2	fc2	FECHA INICIO	FECHA FIN	NUEVO FIN	DURACIÓN EN DÍAS PLAN	NUEVA DURACIÓN EN DÍAS
1.1	-	Topografía complementaria	0	29	0	29	01/09/2015	30/09/2015	30/09/2015	29	29
1.2	-	Estudio de suelos	0	29	0	29	01/09/2015	30/09/2015	30/09/2015	29	29
2.1	1.1; 1.2	Licencia de Edificación	29	373	29	476	01/12/2015	15/11/2016	28/02/2017	344	447
2.2	-	Autorización de derecho de vía construcción de accesos viales	0	330	0	537	01/09/2015	31/07/2016	28/02/2017	330	537
2.3	-	Autorización de derecho de vía para instalación de postes de media tensión	0	89	0	89	01/09/2015	30/11/2015	30/11/2015	89	89
2.4	2.3	Obtención del CIRA	89	149	89	298	01/12/2015	31/01/2016	30/06/2016	60	209
2.5	2.4	Autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno	149	299	298	448	15/04/2016	15/09/2016	15/09/2016	150	150
2.6	2.4	Informe Técnico Sustentatorio para cambio de poza API a poza de recolección (modificación EIA)	149	299	298	704	15/04/2016	15/09/2016	31/05/2017	150	406
3.1	-	Elaboración de las bases Técnicas de la ingeniería de detalle (CME)	0	29	0	29	01/09/2015	30/09/2015	30/09/2015	29	29
3.2	-	Contratación de la ingeniería de detalle (Inc. Convocatoria, Buena Pro, y Firma de Contrato)	0	29	0	29	01/09/2015	30/09/2015	30/09/2015	29	29
3.3	-	Elaboración de la ingeniería de detalle	0	120	0	239	01/09/2015	31/12/2015	30/04/2016	120	239
3.4	-	Revisión de ingeniería de detalle	0	120	0	299	01/09/2015	31/12/2015	30/06/2016	120	299
3.5	-	Ingeniería de suministro de media tensión y Revisiones	0	359	0	509	01/09/2015	30/08/2016	30/01/2017	359	509
3.6	3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5	Diseño geométrico de la intersección y de la señalización y la seguridad vial para accesos vehiculares	359	479	509	826	15/03/2016	15/07/2016	02/02/2017	120	317
4.1	3.6	Ejecución de contrato de procura y montaje de la planta NINACACA	479	882	826	1229	02/09/2016	15/10/2017	12/03/2018	403	403
5.1	3.6	Supervisión de la procura y montaje	479	869	826	1216	15/09/2016	15/10/2017	12/03/2018	390	390
6.1	4.1; 5.1	Licencia de Funcionamiento	882	941	1229	1288	01/11/2017	30/12/2017	10/05/2018	59	59
6.2	4.1; 5.1	Inscripción en registro de hidrocarburos	882	941	1229	1288	01/11/2017	30/12/2017	10/05/2018	59	59

Elaboración propia

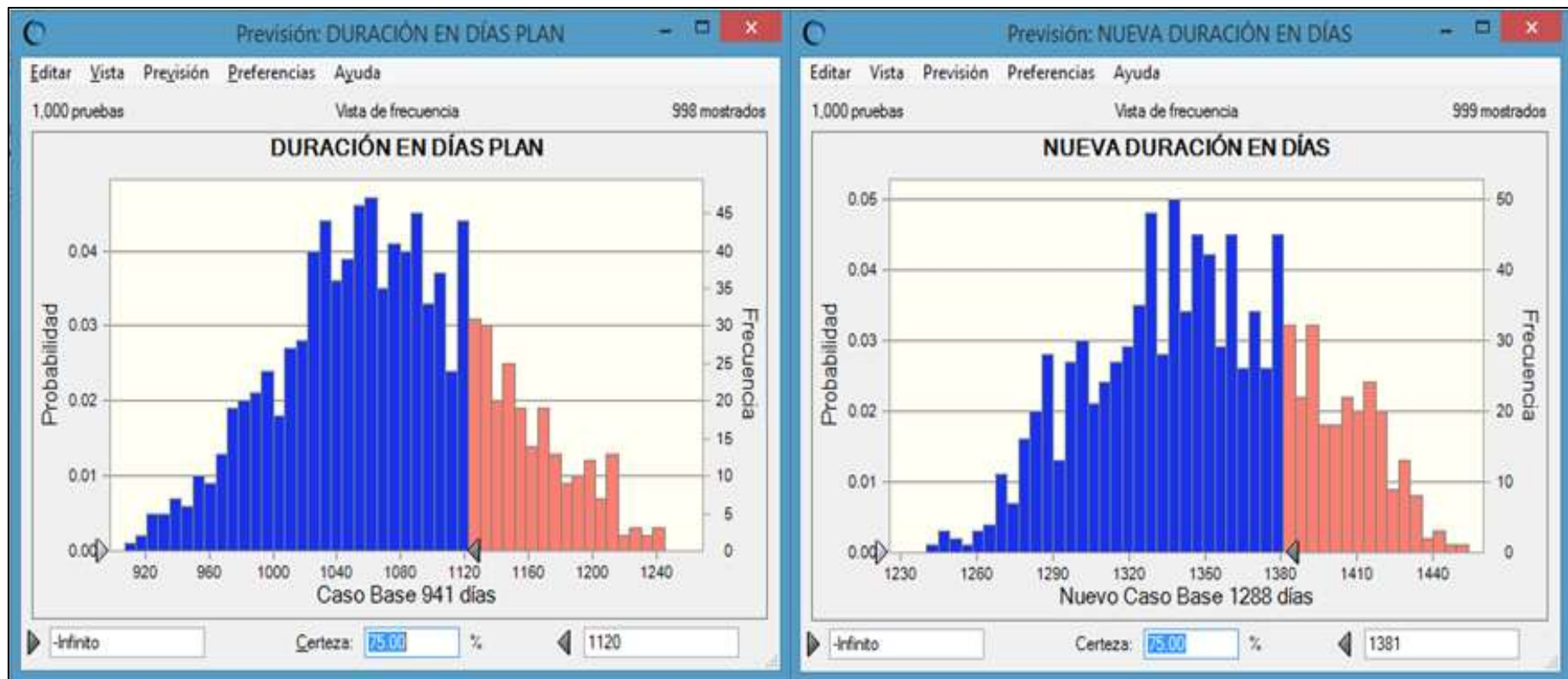
A partir de las nuevas duraciones registradas, la Tabla 20 muestra para los paquetes de trabajo los nuevos compromisos definidos.

**Tabla 20. Compromisos asumidos para la ejecución de los paquetes de trabajo, incluyendo las duraciones registradas al mes de mayo 2017**

CÓDIGO EDT	PAQUETE DE TRABAJO	EJECUCIÓN EN DÍAS		
		OPTIMISTA	PROBABLE	TARDÍO
1.1	Topografía complementaria	-	29	-
1.2	Estudio de suelos	-	29	-
2.1	Licencia de Edificación	-	447	-
2.2	Autorización de derecho de vía construcción de accesos viales	-	537	-
2.3	Autorización de derecho de vía para instalación de postes de media tensión	-	89	-
2.4	Obtención del CIRA	-	209	-
2.5	Autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno	-	150	-
2.6	Informe Técnico Sustentatorio para cambio de poza API a poza de recolección (modificación EIA)	-	406	450
3.1	Elaboración de las bases Técnicas de la ingeniería de detalle (CME)	-	29	-
3.2	Contratación de la ingeniería de detalle (Inc. Convocatoria, Buena Pro, y Firma de Contrato)	-	29	-
3.3	Elaboración de la ingeniería de detalle	-	239	-
3.4	Revisión de ingeniería de detalle	-	299	-
3.5	Ingeniería de suministro de media tensión y Revisiones	-	509	-
3.6	Diseño geométrico de la intersección y de la señalización y la seguridad vial para accesos vehiculares	-	317	-
4.1	Ejecución de contrato de procura y montaje de la planta NINACACA	330	403	550
5.1	Supervisión de la procura y montaje	330	390	550
6.1	Licencia de Funcionamiento	50	59	100
6.2	Inscripción en registro de hidrocarburos	50	59	100

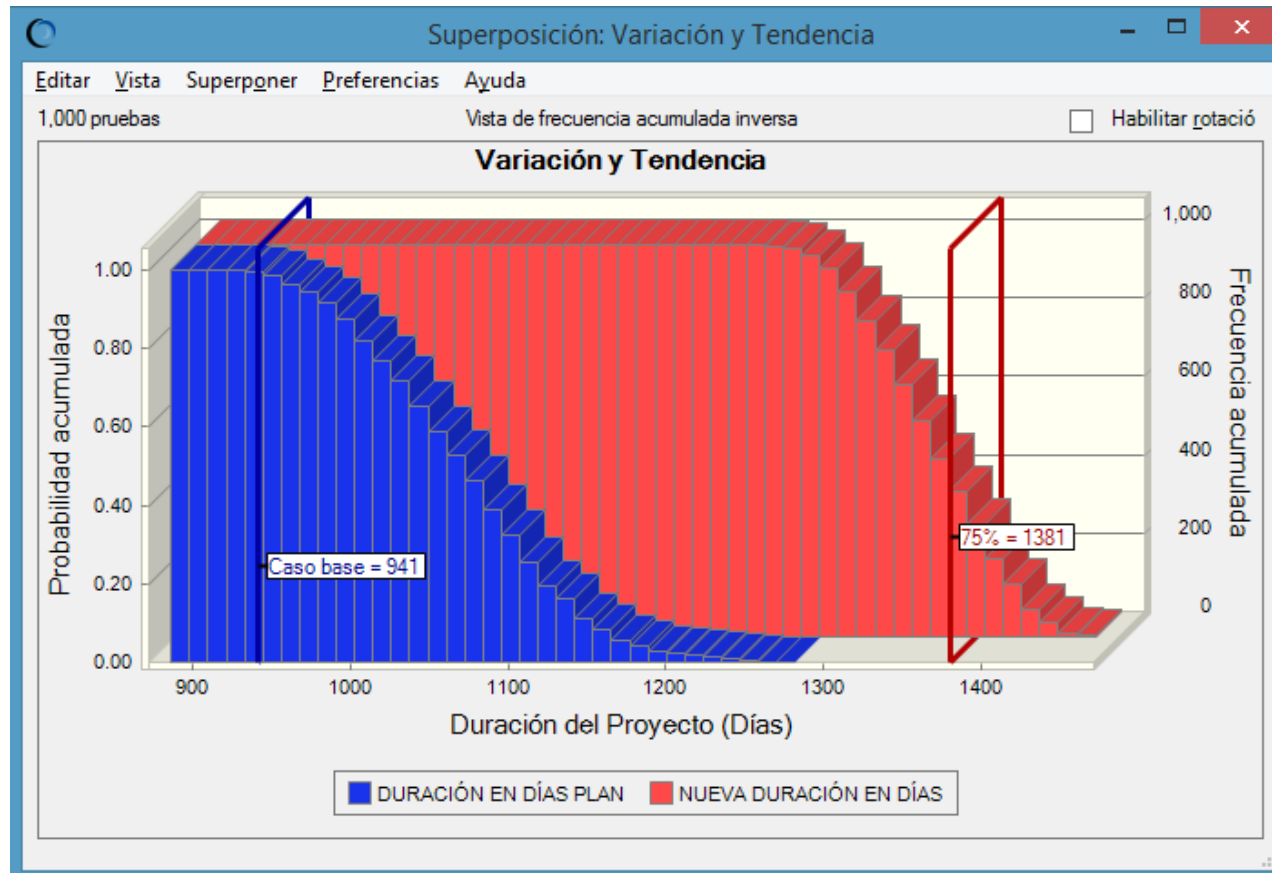
### Elaboración propia

Con la información anterior se ingresan los valores al prototipo informático; para el análisis de variación y tendencia, la herramienta utiliza el software Oracle Crystal Ball. La Figura 25 muestra los gráficos de previsión, los cuales indican la duración probable al cumplimiento total del proyecto en días, con un porcentaje de certeza del 75%, haciendo referencia al umbral de riesgo propuesto; la Figura 26 presenta el gráfico de variación y tendencia, el cual se muestra como una superposición de frecuencias acumuladas inversas, a partir de un número de 1000 iteraciones y un nivel de confianza del 95%; finalmente la Figura 27 muestra el gráfico de tornado asociado a los paquetes de trabajo.



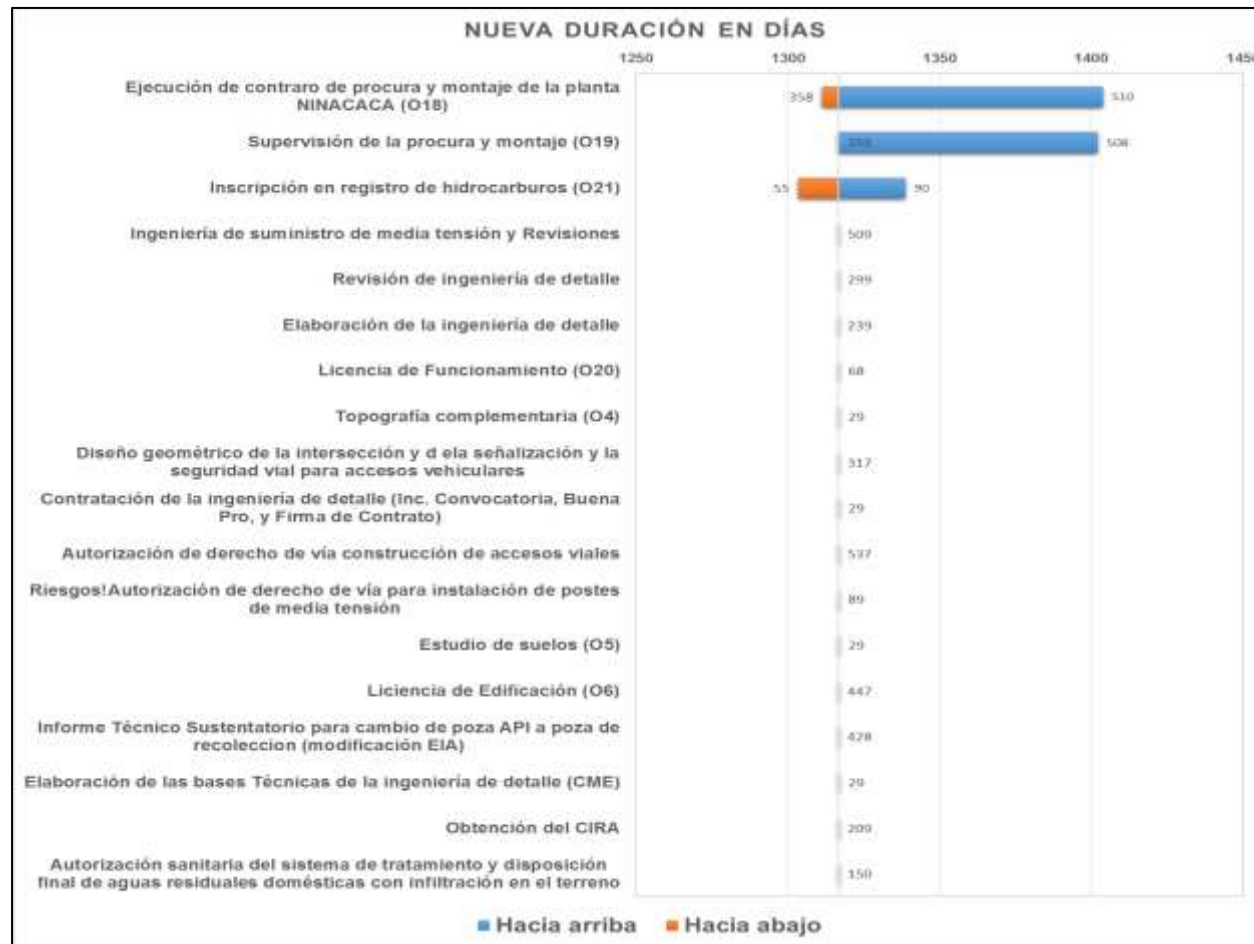
**Figura 25. Gráfico de Previsión al 75% de certeza  
Elaboración propia**

El umbral del riesgo propuesto para la Sub Gerencia Ingeniería, está alineado al 75% de certeza en la duración total del proyecto; de esta manera, podemos observar que durante la planificación, la empresa estuvo dispuesta a aceptar hasta 1120 días de duración total con un caso base de 941 días; a partir de la ejecución de sus contratos, la nueva duración dispuesta a aceptarse, luego de la ejecución de los contratos, asciende a 1381 días con un nuevo caso base de 1288 días.



**Figura 26. Gráfico de Variación y Tendencia**  
Elaboración propia

Se puede observar, que a partir de los nuevos compromisos asumidos por la ejecución en los contratos y el umbral de riesgo a un 75%, el proyecto se desplaza del día 941 o caso base, hasta el nuevo fin estimado en el día 1381.



**Figura 27. Gráfico de Tornado para la programación de la nueva duración en días  
Elaboración Propia**

Podemos observar que los paquetes: Ejecución del contrato de procura y montaje de la planta y Supervisión de la procura y montaje; son los de mayor riesgo de cumplimiento, debido a los compromisos asumidos y el retraso revelado anteriormente.

Por ultimo medimos la variable Sensibilidad del Cronograma

$$SC = \text{Percentil Umbral} - \text{Caso base}$$

$$SC = 1381 \text{ días} - 941 \text{ días}$$

$$SC = 440 \text{ días (retraso)}$$

Se puede observar que la planificación, se ha desfasado hasta 440 días con respecto a la nueva duración y los compromisos definidos.

#### 4.3.3. CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS

El cambio identificado en el modelo U.R.S.A.; sería el mismo cambio ingresado al prototipo informático.

$$CIC = \sum \text{Cambios Aprobados}$$

$$CIC = 1 \text{ cambio aprobado}$$

Las desviaciones del desempeño, han generado ya, solicitudes de cambios a ser implementados previa autorización.

#### 4.3.4. GRADO ASOCIADO A LA CALIDAD

Las actas de conformidad de los servicios, son las mismas identificadas para el modelo U.R.S.A.

$$GAC = \frac{\% \text{ Total entregables ejec. al } 100\%}{\text{Total de entregables plan. al } 100\%}$$

$$GAC = \frac{1370\%}{14}$$

$$GAC = 97,85\%$$

Este resultado revela que, de los 14 servicios programados, solo 13 cumplieron con las especificaciones de las bases técnicas definidas a la fecha de corte, a razón de 97,85% integrándose con el Valor Ganado, debido a que la declaración de avances programados, alcanzaron el 100% del trabajo ejecutado.

#### 4.4. COMPARATIVA DE RESULTADOS

Para finalizar, la Tabla 21 muestra el resumen comparativo de las variables obtenidas en la Tabla 16 y la Tabla 18, así como el resultado de los cálculos definidos para las otras variables de la investigación.

**Tabla 21. Resumen comparativo de las variables obtenidas al mes de mayo 2017**

VARIABLES	MODELO U.R.S.A.	HERRAMIENTA PROPUESTA
VALOR GANADO	S/. 6,910,014.72	S/. 854,200.00
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA	0.41	0.05
ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO	8.22	1.02
SENSIBILIDAD DEL CRONOGRAMA	No existe	440 días
CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS	1 cambio aprobado	1 cambio aprobado, y solicitudes adicionales
GRADO ASOCIADO A LA CALIDAD	85%	97.85%

**Elaboración propia**

Como se puede observar al medir las variables con la herramienta propuesta, se evidencia el verdadero desempeño que la productividad en la toma de decisiones asocia, al cumplimiento de los contratos que integran el proyecto; de esta manera:

- A partir de la pregunta de la investigación, se responde que la repercusión en la productividad, se da de forma directa y positiva; ya que la aplicación del estándar refleja la integración de los objetivos y el uso correcto de los recursos presupuestados en el tiempo, asegurando un correcto monitoreo y control del proyecto.
- Se acepta la Hipótesis nula: “El uso de una herramienta para el monitoreo y control, que aplica las buenas prácticas del estándar PMBOK, evidencia la integración de las variables de desempeño que evalúan la productividad de la toma de decisiones, en la administración de contratos para la adquisición de servicios de la empresa estatal del sector Hidrocarburos”; de manera tal, que se consiguieron tecnificar y respaldar las decisiones estructuradas, semi-estructuradas y no estructuradas para la gestión.

## CONCLUSIONES

1. La repercusión en la productividad, con el uso del estándar PMBOK, se da de manera directa y positiva, debido principalmente a que está evidencia la integración de las variables que miden el desempeño: un Valor Ganado de s/. 854,200 contra un valor irreal de avance ejecutado de s/. 6' 910,014.72; un SPI que refleja el verdadero retraso a relación de 0.05, contra un 0,41 propio de un avance ejecutado irreal; el CPI con una relación de 1,02 unidades, mismo que es considerado un valor ideal que los contratos deben de procurar debido al uso de sus recursos presupuestados; contra un 8,22 propio de un valor irreal de avance ejecutado; la Sensibilidad del Cronograma que refleja hasta 440 días de retraso, contra un valor que no puede ser calculado actualmente; un incremento del total de cambios asociados al desempeño; y finalmente un Grado asociado a la calidad de 97.85% de los entregables totales a la fecha de corte, contra un 85.00%.
2. Se desarrolló el Marco Metodológico y Teórico de la investigación.
3. Se desarrolló la herramienta metodológica, para la aplicación de los procesos de monitoreo y control de las buenas prácticas del PMBOK: Entradas, Herramienta y Salidas.
4. Se desarrolló el diseño conceptual, lógico y operativo de un prototipo informático que soporta a la herramienta propuesta; se seleccionó como caso aplicativo el proyecto: "Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca", para su posterior recolección e ingreso de información de contratos de adquisición de servicios.
5. Se realizaron las mediciones del desempeño en la administración de contratos para la adquisición de servicios, a partir de la acumulación de la variable a un periodo determinado (mayo 2017); tanto para el caso aplicativo utilizando el modelo U.R.S.A., como para la herramienta propuesta, realizando así la comparación de los resultados obtenidos que finalmente revelaron la repercusión del estándar en dicha productividad.

## **RECOMENDACIONES**

1. En base a los resultados obtenidos en el estudio, y a la repercusión determinada por la evaluación de los indicadores propuestos, se recomienda a la empresa y principalmente a la Sub Gerencia Ingeniería, implementar esta herramienta metodológica al control de sus proyectos, desplazando la actual.
2. Se recomienda la implementación de los cambios correctivos y preventivos, para una reprogramación de los objetivos; así como la capacitación en el uso del prototipo y el modelo estocástico de simulación, considerando que, la ejecución de los proyectos, no se desvíen a niveles que superen el plan establecido; así como, el ajuste progresivo y a menor del valor propuesto para el umbral del riesgo.
3. Se recomienda desarrollar o adquirir un software para la gestión de la administración de contratos, teniendo como base el prototipo informático propuesto, que inclusive pueda conectarse a través de su base datos con módulos de la plataforma SAP; así como también, gestionar proyectos que definan programas y/o portafolios.
4. Como parte de la escalabilidad vertical del prototipo informático y su mejora continua, se recomienda adquirir, desarrollar o implementar un modelo complementario a este, que permita gestionar la adquisición de bienes e inclusive obras.
5. Se recomienda realizar un nuevo estudio que pueda determinar la repercusión en la productividad, de los procedimientos operativos de la Sub Gerencia Ingeniería, así también, del como estos afectan al uso de la herramienta propuesta.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ambriz Avelar, R. (2008). <http://www.pmi.org/>. Obtenido de <http://www.pmi.org/>:  
<http://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>

Chhabra, T. (2010). <http://www.ehowenespanol.com>. Recuperado el 29 de Marzo de 2017, de <http://www.ehowenespanol.com>:  
[http://www.ehowenespanol.com/definicion-administracion-contratos-hechos\\_551246/](http://www.ehowenespanol.com/definicion-administracion-contratos-hechos_551246/)

Combeller, C. R. (2000). E nuevo Escenario: La cultura de calidad y productividad en las empresas. En C. R. Combeller, *E nuevo Escenario: La cultura de calidad y productividad en las empresas* (pág. 22). México: ITESO.

Emparanza, I. D. (1995). *Selección del Número de Iteraciones en un estudio de Simulación*. Bilbao: Universidad del País Vazco - Departamento de Econometría y Estadística.

Gherzi, C. a. (2004). Contratos Problemática Moderna. En C. a. Gherzi, *Contratos Problemática Moderna* (pág. 18). Argentina: Ediciones jurídicas Cuyo.

Grupo el Comercio. (Domingo 28 de Diciembre de 2014). [www.gestion.pe](http://www.gestion.pe). Recuperado el Jueves 23 de Marzo de 2017, de <http://gestion.pe/economia/empresas-deben-desarrollar-estrategias-innovadoras-optimizar-capital-trabajo-2118672>

Kenneth C. Laudon, J. P. (2012). Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición. En J. P. Kenneth C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición* (pág. 507). México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.

Laudon et al. (2012). Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición. En J. P. Kenneth C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición* (pág. 455). México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.

- Laudon et al. (2012). *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición*. En J. P. Kenneth C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición* (pág. 456). México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- Laudon et al. (2012). *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición*. En J. P. Kenneth C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición* (pág. 212). México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- Laudon et al. (2012). *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición*. En J. P. Kenneth C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición* (págs. 219-220). México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- Laudon et al. (2012). *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición*. En J. P. Kenneth C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición* (págs. 497-498). México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- Laudon et al. (2012). *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición*. En J. P. Kenneth C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial - Decimosegunda Edición* (pág. 498). México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- OSCE. (2014). *Ley de Contrataciones con el Estado Ley N° 30225*. Lima: Recuperado de: <http://portal.osce.gob.pe/osce/content/ley-de-contrataciones-del-estado-y-reglamento>.
- Petersen, M. S. (Octubre de 2008). *www.cruzydavila.cl*. Obtenido de [www.cruzydavila.cl: www.cruzydavila.cl/ina/archvs/con101.pdf](http://www.cruzydavila.cl/ina/archvs/con101.pdf)
- PETROPERÚ S.A. (2006). *Reglamento de Contrataciones de Petróleos del Perú - PETROPERÚ S.A.* Lima: Petroleos del Perú.

- PMI. (2011). Practice Standard for Earned Value Management, Second Edition. En I. Project Management Institute, *Practice Standard for Earned Value Management, Second Edition* (págs. 5-9). Pennsylvania: ©2011 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 23). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 48). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos Guía del PMBOK - Quinta Edición* (pág. 60). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 105). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 141). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.

- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 193). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 227). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 255). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 287). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 355). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 391). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.

- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 63). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos Guía del PMBOK - Quinta Edición* (págs. 47-49). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (págs. 57-58). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 219). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 340). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Management Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (págs. 309-311). Pennsylvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.

- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)-Quinta Edición* (pág. 57). Pensilvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición*. Pensilvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 2). Pensilvania, EE.UU.: ©2013 Project Managment Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 3). Pensilvania, EE.UU.: ©2013 Project Managment Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) - Quinta Edición* (pág. 19). Pensilvania: ©2013 Project Managment Institute, Inc.
- PMI. (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) Quinta Edición. En I. Project Managment Institute, *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) Quinta Edición* (pág. 1). Pensilvania: ©2013 Project Management Institute, Inc.
- PROAVANCE capacitación y Consultoría empresarial. (Octubre de 2014).  
Gestión de compras, negociación y homologación de proveedores.  
Arequipa, Arequipa, Perú.

- Profesor Victor M. Burgos C., M. (2017). *http://www.vburgos.net*. Recuperado el 24 de Marzo de 2017, de *http://www.vburgos.net/filosofia/Ciencia.pdf*
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2010). Metodología de la investigación- Quinta Edición. En C. F. Roberto Hernández Sampieri, *Metodología de la investigación-Quinta Edición* (págs. 84-85). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Rodriguez Llerena, M. A. (Septiembre de 2016). Profesional Técnico en Administración y Sistemas con mención en Ingeniería empresarial. *Diseño e implementación del modelo U.R.S.A. para el seguimiento y control de los proyectos en la Sub Gerencia Ingeniería - Petroperú S.A. Con enfoque en las buenas prácticas del PMBOK*. Arequipa, Arequipa, Perú.
- Sampieri et al. (2010). Metodología de la investigación - Quinta Edición. En R. H. Sampieri, C. F. Collado, & P. B. Lucio, *Metodología de la investigación - Quinta Edición* (pág. 85). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Sampieri, Collado, & Lucio. (2010). Metodología de la investigación - Quinta Edición. En R. H. Sampieri, C. F. Collado, & P. B. Lucio, *Metodología de la investigación - Quinta Edición* (pág. 84). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- SUNAT. (2017). *Cuadro N° 40: "Ventas totales declaradas según Actividad Económica: 2011 - 2016"*. Lima: Nota Tributaria, Estadísticas y Estudios.
- Vega, P. J. (2010). Simulación de Sistemas Primera Edición. En P. J. Vega, *Simulación de Sistemas Primera Edición* (págs. 26-28). Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Venegas Guerra, H. A. (Marzo de 2013). *Ánalysis y Mejora de los Procesos de Adquisiciones y contrataciones de una empresa del estado en el sector Hidrocarburos* (Tesis de pregrado). Lima.

Wood Mackenzie. (2 de Setiembre de 2015). *www2.congreso.gob.pe*. Obtenido de "Modernización PetroPerú, Formalización Diseño y Procesos Corporativos Claves":

<http://www2.congreso.gob.pe/sicr/comisiones/2011/com2011enemin.nsf/temtra/F05127B8989400B205257EE00050F6AE?opendocument>



**ANEXO I.- Acta de Conformidad del Servicio de la implementación del modelo U.R.S.A.**

**ACTA DE CONFORMIDAD DE SERVICIO**

Conste por el presente la conformidad del servicio realizado por el Sr. Mario Andreé Rodríguez Llerena, Practicante de la Unidad de Estandarización, Sub-Gerencia Ingeniería Petroperú S.A.; en atención al: "Diseño, Construcción e Implementación del modelo U.R.S.A. (Unified Report for Standardization Area)"; trabajo que fue realizado del: 25 de Enero del 2016 al 20 de Abril del 2016; y que además, a la fecha, se mantiene en operación, funcionamiento y actualización permanente.

De esta forma se detalla la entrega de los productos generados por el servicio:

- El modelo U.R.S.A. y su implementación en el Directorio compartido Ingeniería (\\cope) J:\PROYECTOS\02\_PANEL\_CONTROL\.
- Migración y adaptación, de los proyectos Nueva Terminal Ilo, Planta de Abastecimiento Ninacaca, Planta de Abastecimiento Puerto Maldonado; al modelo propuesto.
- Manual de Usuario y declaración de avances para el seguimiento y control de proyectos.
- El estudio: Proyecto de investigación Tecnológica-"Diseño e Implementación del modelo U.R.S.A. para el seguimiento y control de los proyectos en la Sub-Gerencia Ingeniería – PETROPERU S.A., con enfoque en las buenas prácticas del PMBOK"; presentado a la Institución "Instituto Superior Tecnológico del Sur - ISUR".

En señal de conformidad se firma la presente Acta, dándose por concluido y en agradecimiento al servicio otorgado.

  
Ing. MANUEL CORNEJO C.  
Jefe  
Unidad Estandarización  
PETROPERU S.A.

Lima 15 de setiembre del año 2016



## ANEXO II.- Formato de Solicitud de Cambio

### SOLICITUD DE CAMBIO N°....

NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO	SOLICITANTES DEL CAMBIO
<b>Tipo de Cambio Requerido:</b> <i>Marcar tipo de cambio que aplique, con una X.</i>		
<i>Generación de Acción de Mejora:</i>		<i>Reparación de Defecto:</i>
<i>Generación de Acción Preventiva:</i>		<i>Actualizaciones:</i>
<b>Definición del Problema o Situación Actual:</b> <i>Defina y acote problema que se va a resolver, distinguiendo el problema de sus causas, y de sus consecuencias.</i>		
<b>Razón por la que se solicita el Cambio:</b> <i>Especifique con claridad porque motivos o razones solicita el cambio, porque motivos elige este curso de acción y no otro alternativo, y qué sucedería si el cambio no se realiza.</i>		
<b>Descripción detallada del Cambio Solicitado:</b> <i>Especifique con claridad cambio solicitado, precisando el qué, quién, cómo, cuándo y dónde.</i>		
<b>Efectos en el Proyecto:</b> <i>Definir efecto del cambio solicitado en alcance, cronograma y costo del proyecto.</i>		
<i>Alcance</i>		
<i>Cronograma</i>		
<i>Costo</i>		
<b>Observaciones y Comentarios adicionales</b>		
<b>Revisión del Comité de Control de Cambios</b>		
<i>Fecha de Solicitud</i>		
<i>Efectuada Por</i>		
<i>Resultados de Revisión (aprobada/rechazada)</i>		
<i>Responsable de Aplicar/Informar</i>		
<i>Observaciones Especiales</i>		

SOLICITADO POR  
ADMINISTRADOR

FECHA:

REVISADO POR CLIENTE

FECHA:

APROBADO POR COMITÉ

FECHA:

APROBADO POR COMITÉ

FECHA:

APROBADO POR COMITÉ

FECHA:

APROBADO POR COMITÉ

FECHA:

**ANEXO III.- Acta de Conformidad del Servicio o Conformidad del producto**

**ACTA DE CONFORMIDAD DEL SERVICIO O  
ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO**

NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO

**Nombre del Cliente o Patrocinador:** *Los clientes pueden ser internos o externos a PETROPERÚ.*

--

**Declaración de Aceptación del Producto:** *Especificar textualmente que se aceptó el producto del proyecto.*

--

**Lista de Productos Generados:** *Describir detalladamente productos finales generados al finalizar el proyecto.*

--

**Aceptado por:** *Especificar personas involucradas y responsables de la aceptación del producto, y fechas de aceptación.*

<b>Nombre del Cliente, Patrocinador u otro Funcionario</b>	<b>Fecha</b>	<b>Firma</b>

**ANEXO IV.- Acta de transferencia o acta de conformidad o aceptación del proyecto o la fase**

**ACTA DE TRANSFERENCIA O ACTA DE  
CONFORMIDAD DE ACEPTACIÓN PROYECTO O LA  
FASE**

NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO

Marcar con una (X) el tipo de conformidad:	
CONFORMIDAD DE ACEPTACIÓN DE FASE	
CONFORMIDAD DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	

**Declaración de la Aceptación:** *Definir detalladamente las condiciones que se cumplieron para la aceptación de la fase o del proyecto, según corresponda.*

--

**Aceptado por:** *Definir fecha, y persona responsable de la aceptación de la fase o del proyecto, según corresponda.*

Nombre del Cliente, Patrocinador u otro Funcionario	Fecha	Firma

**Distribuido y Aceptado:** *Definir fecha, e interesados a quienes será distribuido la aceptación de la fase o del proyecto, según corresponda.*

Nombre del Interesado	Fecha	Firma

ANEXO V.- Manual de Operación del prototipo informático

# MANUAL DE USUARIO DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO



EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 1 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

## 1. OBJETIVO

Proporcionar una guía para facilitar la comunicación “Usuario-Prototipo Informático”, a través del procedimiento mensual definido para la declaración de avances de los proyectos encargados a la Sub Gerencia Ingeniería.

## 2. BASE NORMATIVA

- Diseño del modelo y metodología corporativa para la gestión de proyectos
- Reglamento de adquisiciones y contrataciones
- Herramienta Metodológica para la administración de contratos
- Aplican la sintaxis y semántica de la Real Academia Española.

## 3. ALCANCE Y RESPONSABILIDAD

Este Instructivo es aplicable a los informes mensuales reportados en el prototipo informático, que se elaboran en la Sub Gerencia Ingeniería y en sus Unidades, responsables de la Gestión de Proyectos.

Es responsabilidad de cada dependencia adecuarse a lo establecido en este manual.

El prototipo informático se ha definido en dos (02) niveles, para los cuales se cuenta con un role y funciones establecidas:

**Nivel Usuario.-** Responsable de ingresar los datos al prototipo, emitir los resultados; puede solicitar cambios, y gestionar riesgos como compromisos.

**Nivel Administrador.-** Responsable de mantener la integridad de la Bases de Datos, validar los cambios solicitados, el monitoreo de riesgos, procesamiento y lógica, identifica las mejoras potenciales al modelo, procesa los acuerdos solicitados por parte del usuario.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA. No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.			Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 2 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

#### 4. DEFINICIONES

**Base de Datos.-** Espacio virtual en una hoja de cálculo donde se almacenan datos, el cual puede ser manipulado por moderadores y administradores, donde se puede escribir, recuperar y manipular los datos almacenados, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad.

**Código EDT.-** Representa el número definido para una cuenta de control de la EDT del proyecto.

**Paquete de Trabajo.-** Representa el tercer nivel de la EDT en el proyecto.

**Etiqueta.-** Es una marca con clase que delimita una región; utilizado para almacenar datos en forma legible, da soporte a bases de datos.

**Proyecto.-** Representa el primer nivel en la EDT del proyecto; agrupa los paquetes.

**Modelo de Simulación.-** Contempla que las variables de decisión (es decir, la función objetivo y las restricciones) mantengan un comportamiento a través de un método, simplificando los cálculos y la obtención de resultados probabilísticos.

**Módulo.-** Es un software que agrupa un conjunto de estructuras de datos. Los módulos son unidades que pueden ser compiladas por separado y los hace reusables, produciendo ahorro en los tiempos de desarrollo.

**Fase.-** Representa el segundo nivel de la EDT del proyecto, agrupa a las componentes.

**Histórico.-** Muestra el desempeño del proyecto, de acuerdo a las actividades realizadas en el transcurrir de los meses de trabajo comparando lo ejecutado vs lo planificado en porcentajes, curvas, cronogramas, etc.; con el objetivo de informar la evolución del desempeño.

**Avance Ejecutado.-** Representa el avance ejecutado porcentual en el mes seleccionado, para cada paquete de trabajo, delimitado por un mínimo de 0% y máximo de 100%; según la regla de desempeño que le corresponda.

**Avance Programado.-** Representa el avance programado porcentual para el mes seleccionado, para cada paquete de trabajo, delimitado por un mínimo de 0% y máximo de 100%.

**Valor Ganado.-** Medida de trabajo realmente ejecutado, en términos de presupuesto planificado para dicho trabajo, durante un periodo determinado.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA. No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.			Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 3 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

## 5. INSTRUCCIONES

El prototipo informático para el **Nivel Usuario** ha definido módulos, que permiten el ingreso al prototipo, la planificación, declaración de avances, visualización e impresión de históricos, solicitudes de cambios y la gestión de riesgos, generando información que tecnifica la toma de decisiones, permitiendo a su vez medir la productividad del trabajo realizado en los proyectos a cargo de la Sub Gerencia Ingeniería.

### 5.1. MÓDULOS DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO

A continuación se presentan los módulos que contienen atributos tales como etiquetas, títulos y encabezados definidos de acuerdo a su contenido.

#### A. MÓDULO DE INGRESO AL PROTOTIPO INFORMÁTICO

Es un módulo que permite el acceso al modelo de manera singular para cada usuario, dado que se considera el nombre y la contraseña, registrada de este en la base de datos.



Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

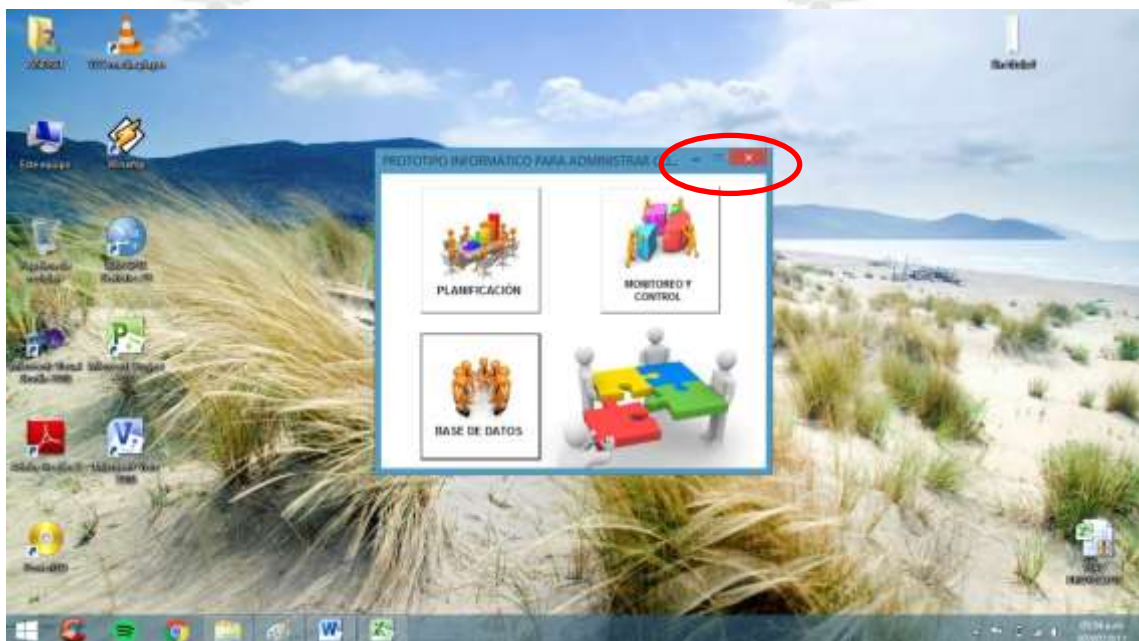
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 4 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

## B. MÓDULO ADMINISTRAR CONTRATOS

Es un módulo que permite seleccionar las opciones para proceder con la administración de contratos, desde el ingreso o planificación del proyecto, hasta el monitoreo y control de este, con la opción administrador para editar la base de datos. Este módulo se puede minimizar.



## C. MÓDULO PLANIFICACIÓN

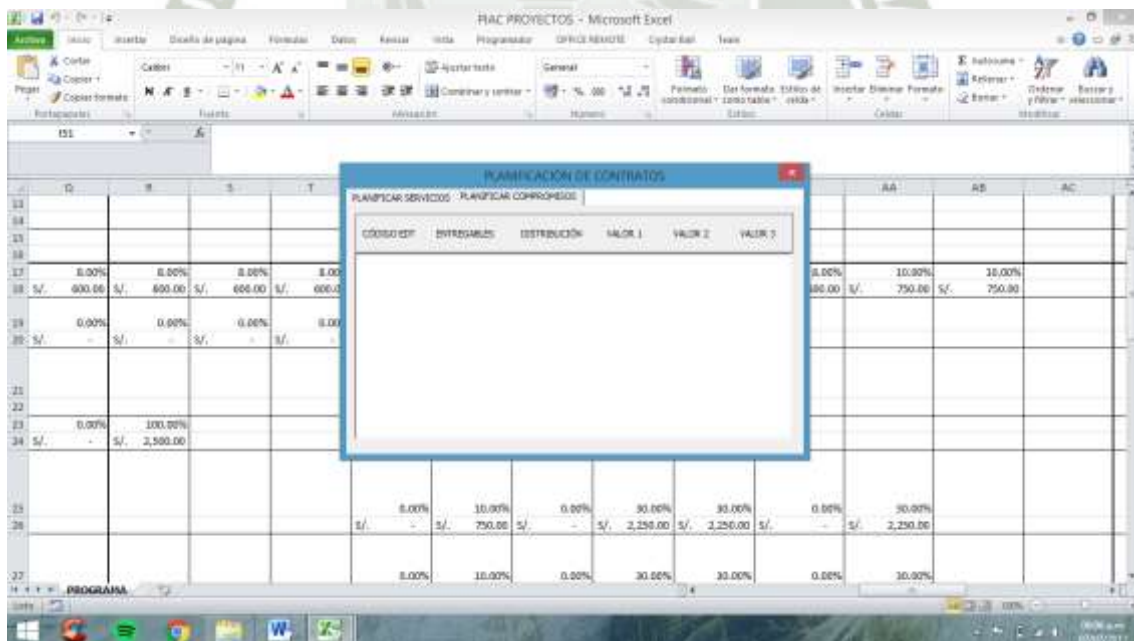
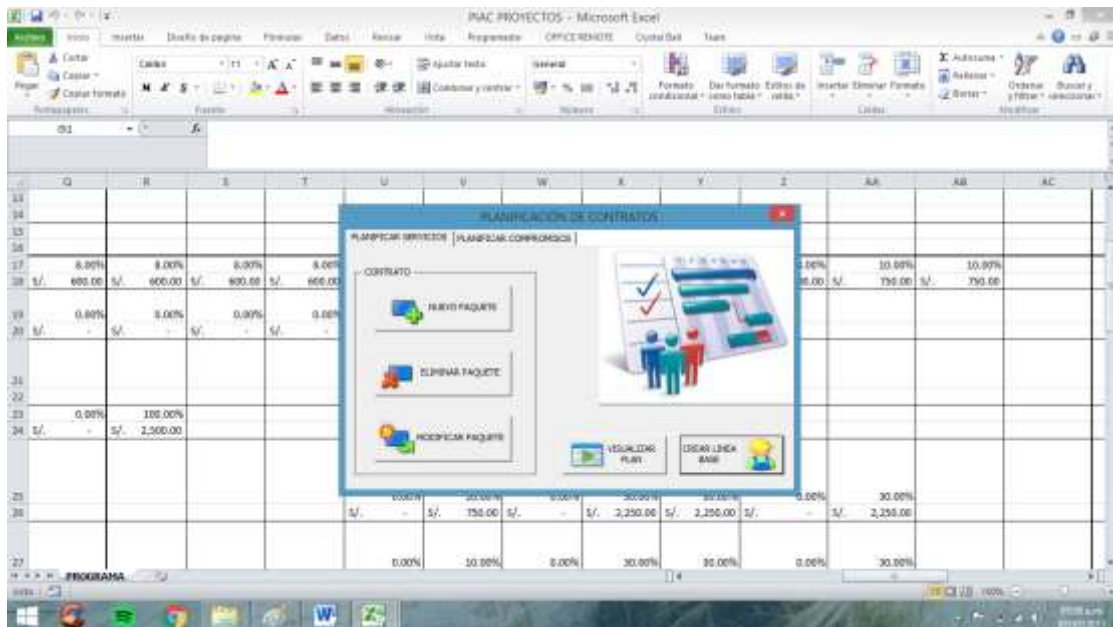
Es un módulo para realizar el ingreso de información pertinente al: alcance, reglas de desempeño, tiempo, precedencias, costo y la definición de los compromisos establecidos para la gestión de riesgo; esto con el objetivo de definir una línea base para declarar avances.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 5 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	



Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

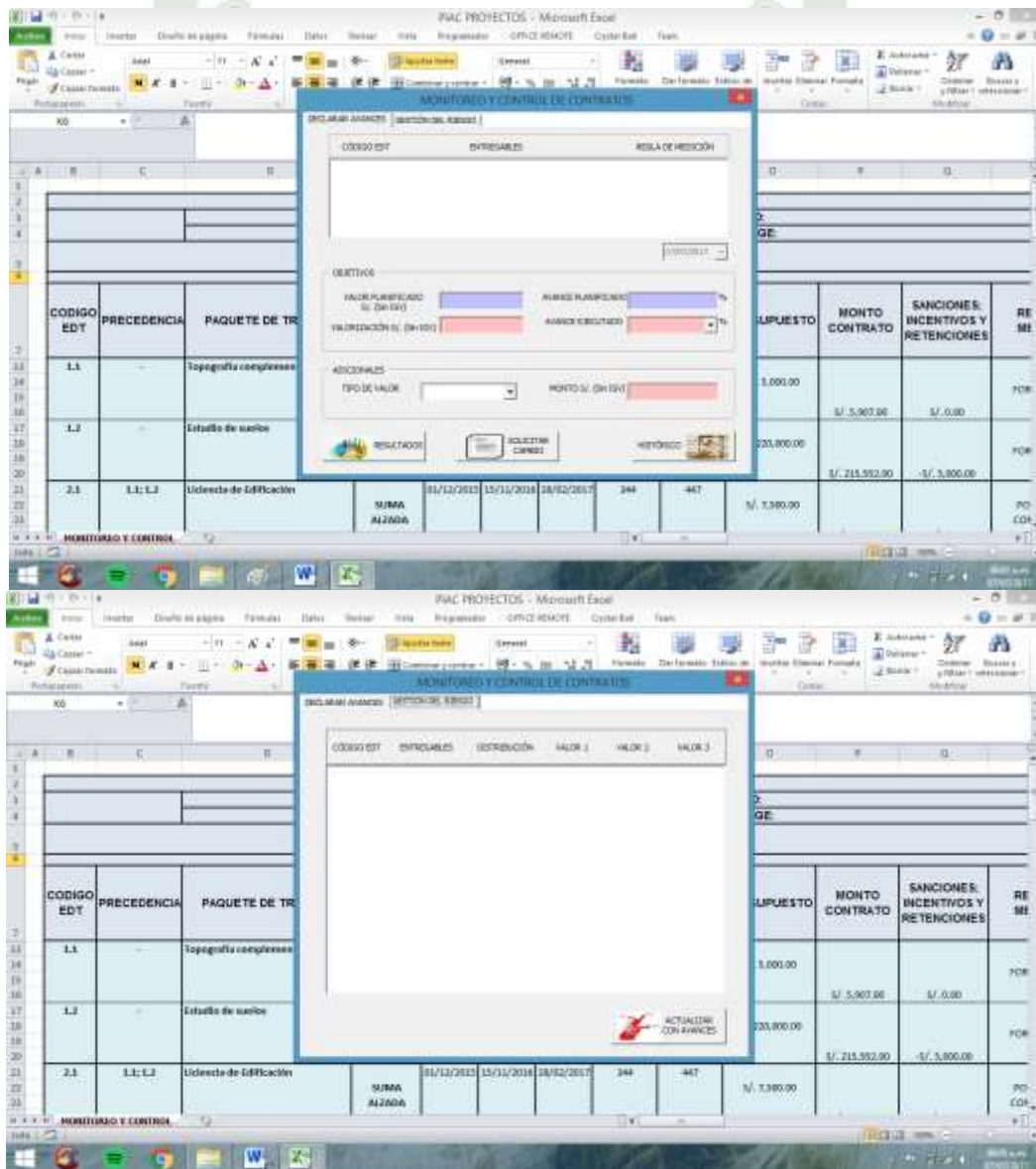
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 6 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

### D. MÓDULO MONITOREO Y CONTROL

Es un módulo para declarar la información del flujo de desempeño relacionado al avance porcentual, los costos desembolsados, y los riesgos o compromisos que se verán afectados por la declaración de estos avances, teniendo en cuenta las reglas de medición de desempeño, y las solicitudes de cambio.



Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

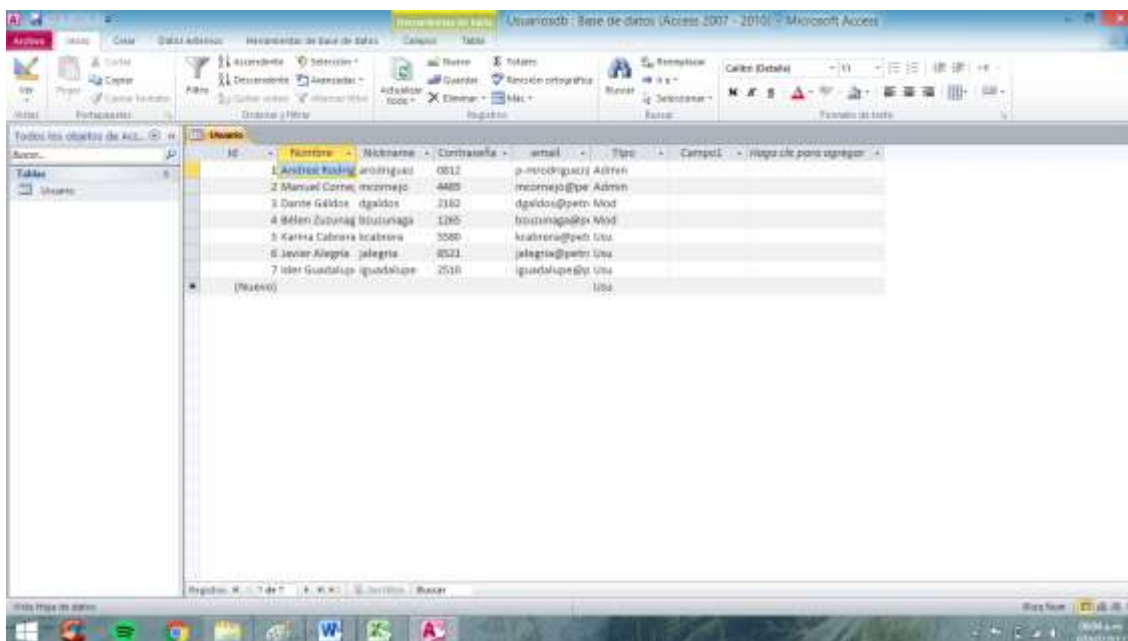
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 7 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

## E. MÓDULO BASE DE DATOS

Es un módulo creado para la administración de la base de datos. La estructura de base de datos ha sido creada en Microsoft Access 2010.



### 5.2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO

El procedimiento para el ingreso, revisión y almacenamiento de información a **Nivel Usuario** debe respetar la estructura indicada a continuación:

#### Consideraciones iniciales

- Debe requerir un acceso y privilegios para el uso del prototipo informático.
- Debe definirse una planificación integral para la administración de un proyecto o múltiples contratos a la vez.
- Debe respetar los procedimientos establecidos para recopilar información y comunicaciones, concerniente a los avances a declararse.
- Debe considerar la herramienta metodológica descrita en el estudio: “Aplicación de buenas prácticas del PMBOK para la administración de

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA. No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.			Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 8 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

contratos en la adquisición de servicios de una empresa estatal del sector Hidrocarburos”.

- Debe respetar las definiciones brindadas por la Guía del PMBOK 5° Edición y el reglamento de adquisiciones y contrataciones.
- Barra Roja: Color utilizado gráficamente representa lo ejecutado.
- Barra Azul: Color utilizado gráficamente representa programado.
- No intente solucionar problemas del prototipo por su cuenta, requiera ayuda de su administrador.

### A. INGRESO AL PROTOTIPO INFORMÁTICO

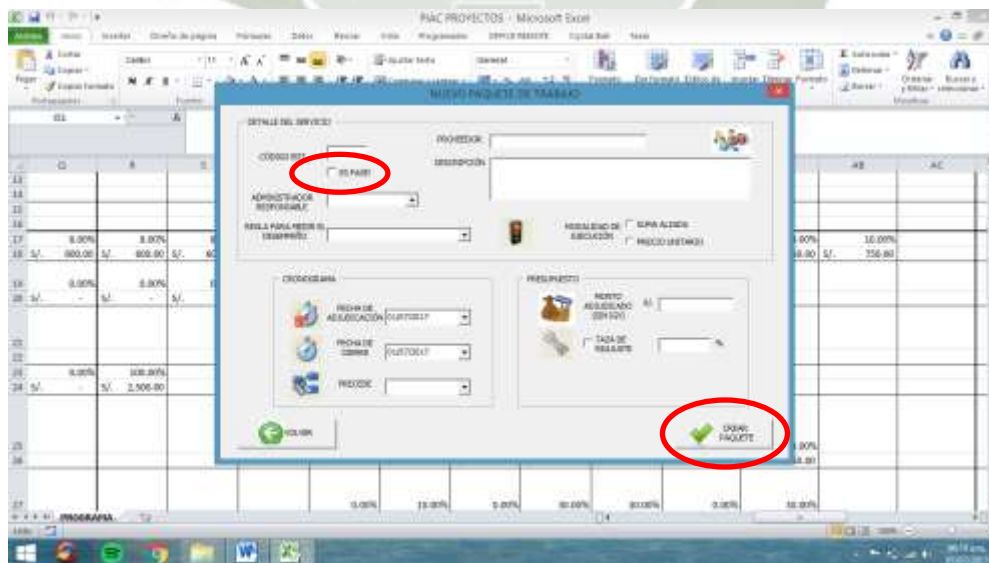
Normalmente aparecerá un cuadro de color amarillo en la parte superior, debido a las modificaciones y mejoras realizadas, en la que debe:

Hacer clic para **habilitar contenido**,

Digitar **su usuario**

Digitar **la clave** otorgada de manera personal, para el proyecto que administra.

### B. MÓDULO PLANIFICACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO



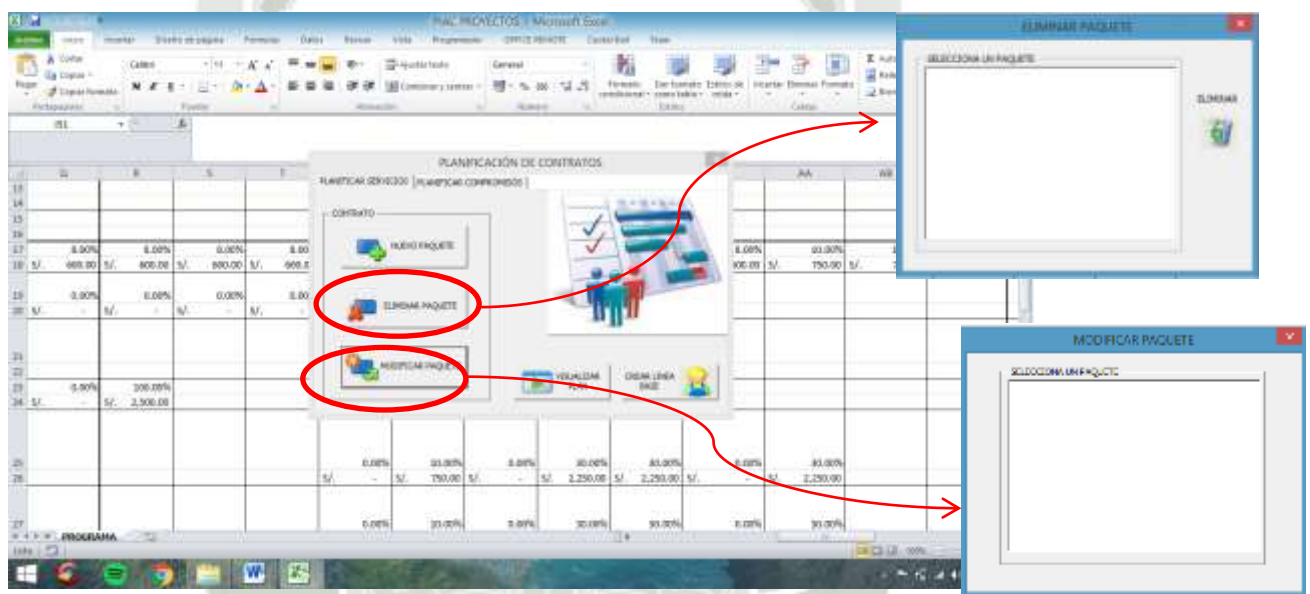
Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 9 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

Podrá ingresar la información pertinente a un contrato o paquete de trabajo, así mismo, podrá identificar fases, en su planificación, recuerde que indistintamente del método que se utilice para planificar es necesario considerar llenar toda la información requerida y habilitada. Finalmente presione el botón Crea paquete y este se registrara en la base de datos.



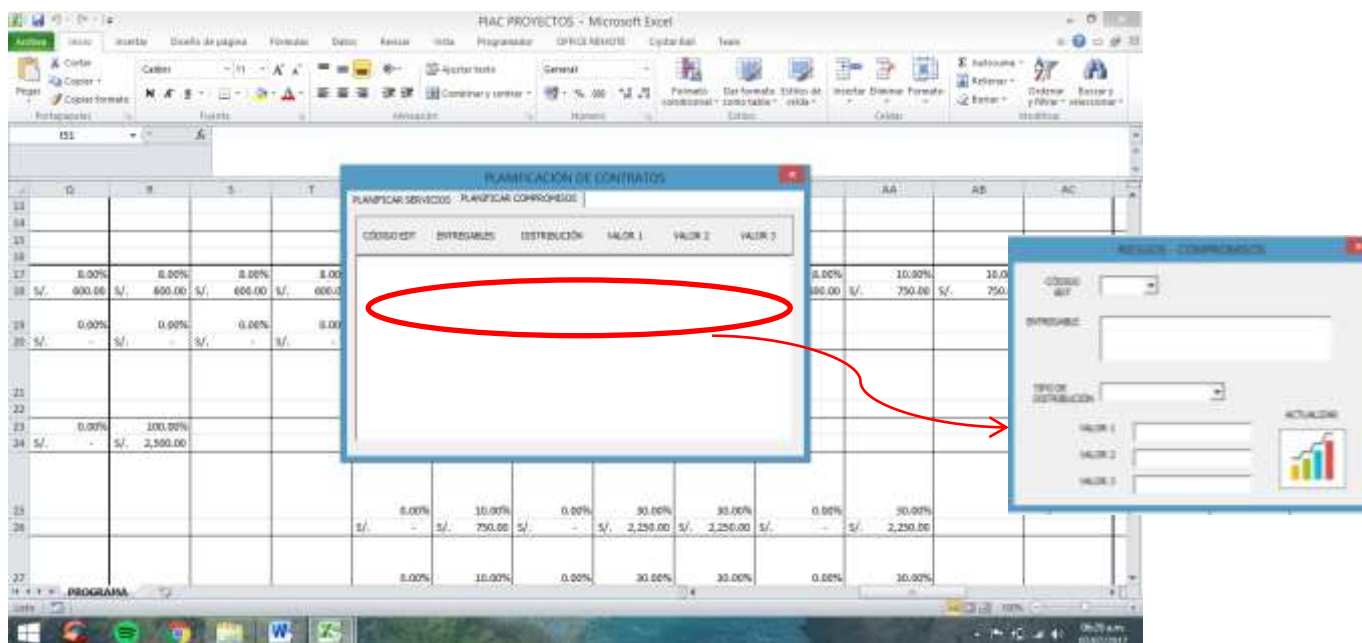
Siempre que desee reprogramar, podrá hacerlo a través de la interfaz de reprogramación, dando doble clic en el paquete que corresponda, si desea eliminar un paquete, también podrá hacerlo, la información no volverá a recuperarse; recuerde que los procesos de modificaciones son factibles mientras Ud. No cree una línea base, en ese caso; tendrá que solicitarla a partir de una solicitud de cambio, y no se le permitirá modificar ninguna programación durante la ejecución del trabajo, inclusive aquellas asociadas a los compromisos por riesgos.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 10 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	



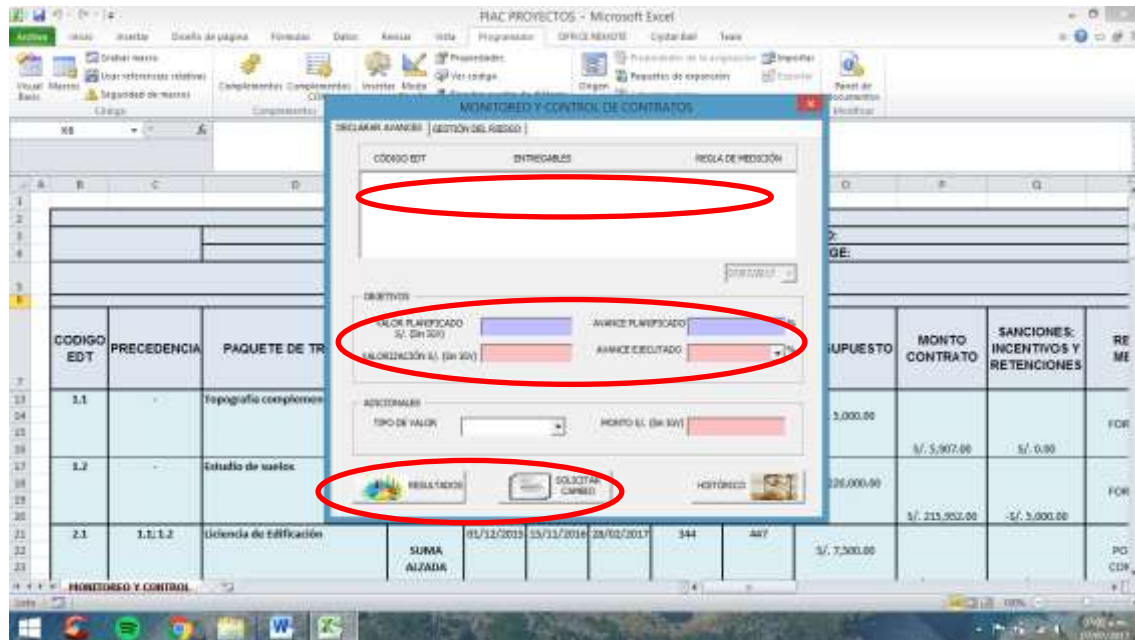
Podrá validar su planificación de su proyecto a través de un gráfico Gantt; valide toda la información antes de generar la línea base.

### C. MÓDULO MONITOREO Y CONTROL DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO

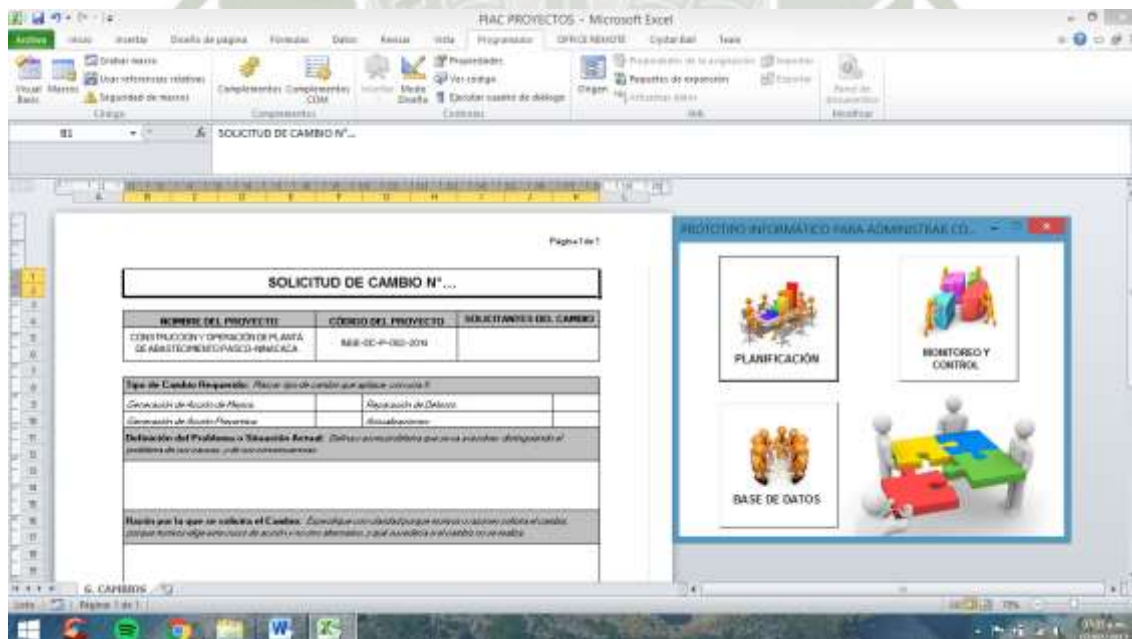
Para la declaración de los avances pertinentes en el prototipo, se debe seleccionar un entregable o paquete de trabajo, considerando si existieron desembolsos, adicionales o avances ejecutados, así mismo tenga en cuenta que no existe un avance que no esté asociado a un desembolso y viceversa, todos los resultados son calculados acumulados a la fecha de corte, valide múltiples veces que ha ingresado todos los avances realmente ejecutados, de no ingresar un valor el defecto será 0, esto podría afectar sus resultados, para solicitar un cambio Ud. Deberá llenar un formato, incluyendo todos los datos relevantes que justifican la solicitud, en primera instancia se le pedirá que esta solicitud sea aprobada, a continuación el prototipo se cerrara; vuelva a abrirlo y Ud. Podrá modificar la línea base, y repetir el procedimiento con el modulo definido anteriormente.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA. No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.			Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 11 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	



Adicionalmente, podrá validar mediante un gráfico Gantt, la evolución de su desempeño, seleccione la fecha a consultar y el grafico automáticamente revelara los resultados obtenidos a esa fecha de corte.

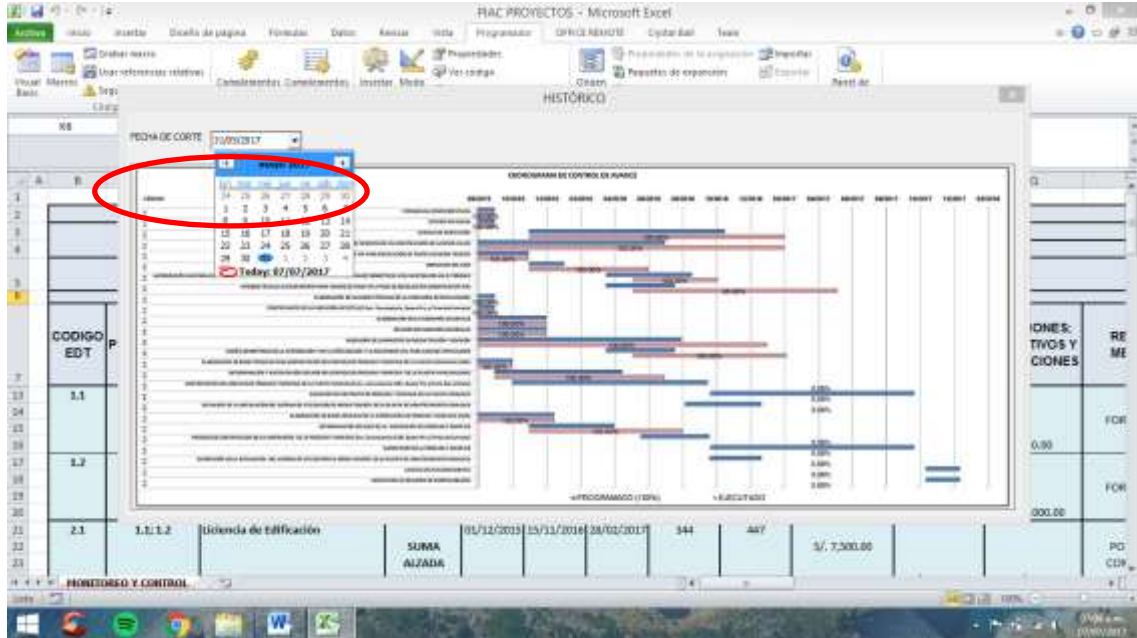


Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

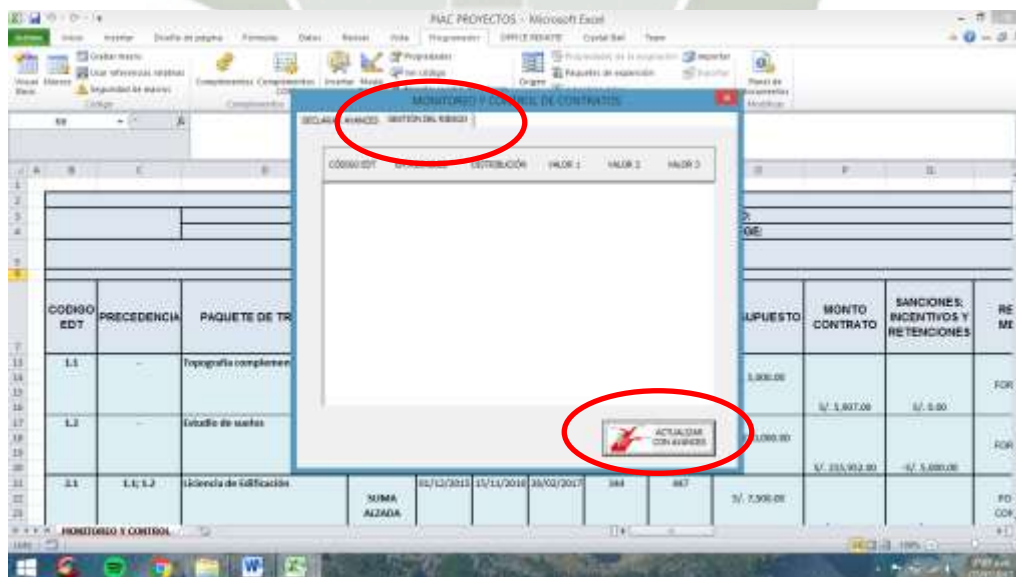
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 12 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	



Para obtener los gráficos de sensibilidad del cronograma, utilice la pestaña gestión de riesgos, al presionar el botón actualizar con avances, se calcularán los compromisos a partir de las ejecuciones declaradas y los compromisos definidos en la planificación; el prototipo ejecutará los módulos del Oracle Crystal Ball y los reportes definidos por defecto; de requerir otro reporte u otro tipo de evaluación a partir de esta herramienta, por favor comuníquese con su administrador.

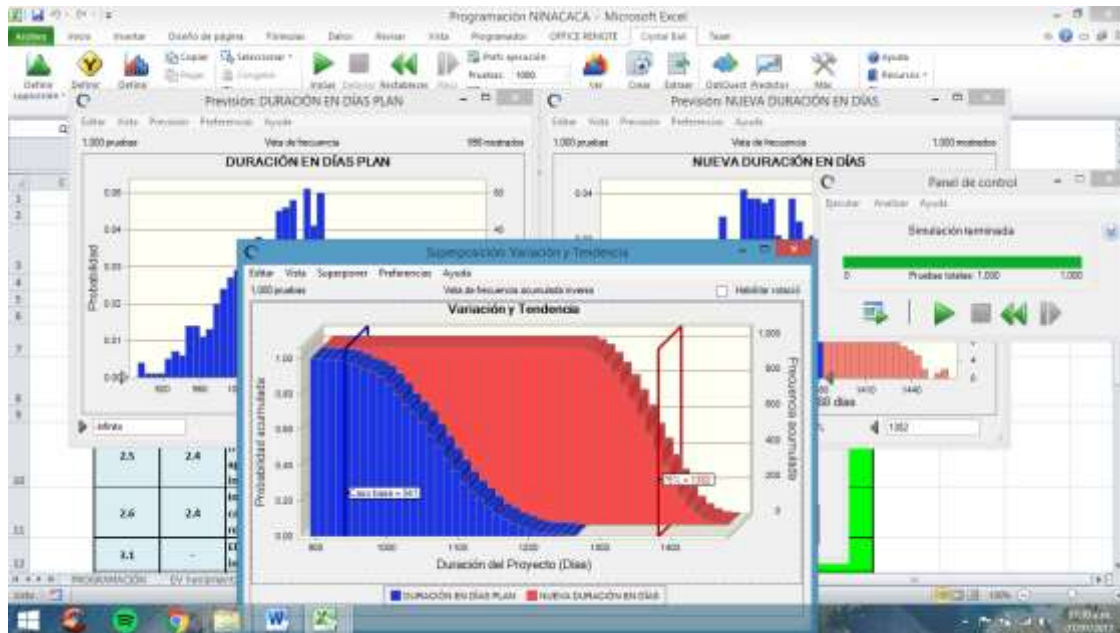


Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 13 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	



El prototipo le permitirá imprimir cualquier resultado obtenido a partir de los informes predefinidos.

#### D. HOJAS DE CALCULO OCULTAS

El prototipo registra la información declarada en una base de datos predefinida, existen algunas hojas de cálculo que han sido ocultas para evitar su modificación y posible tratamiento indeseable.

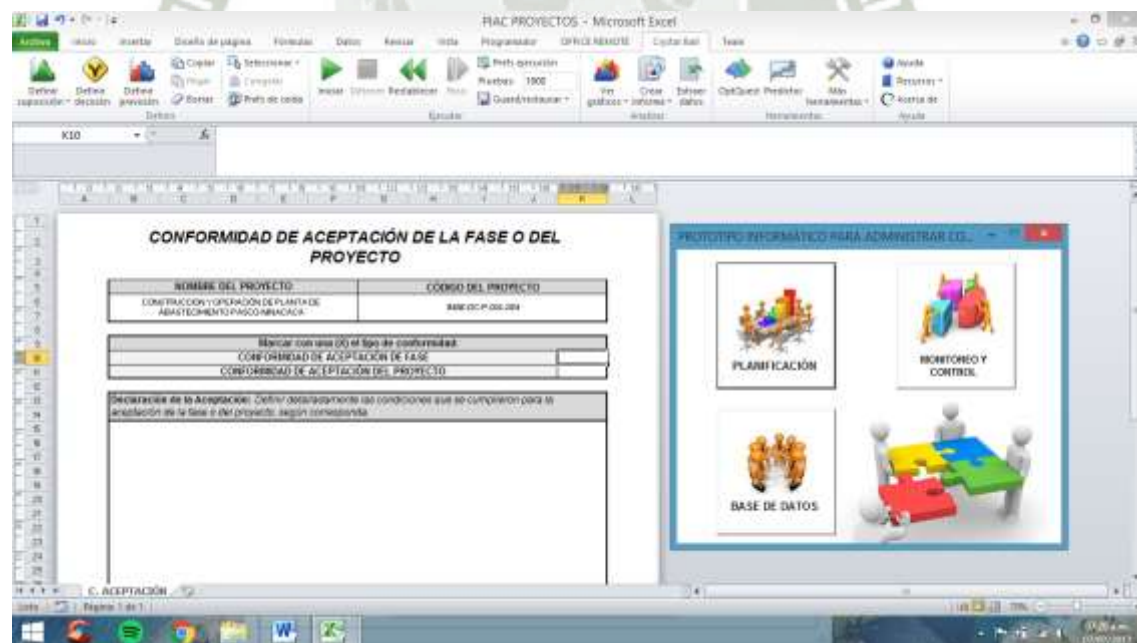
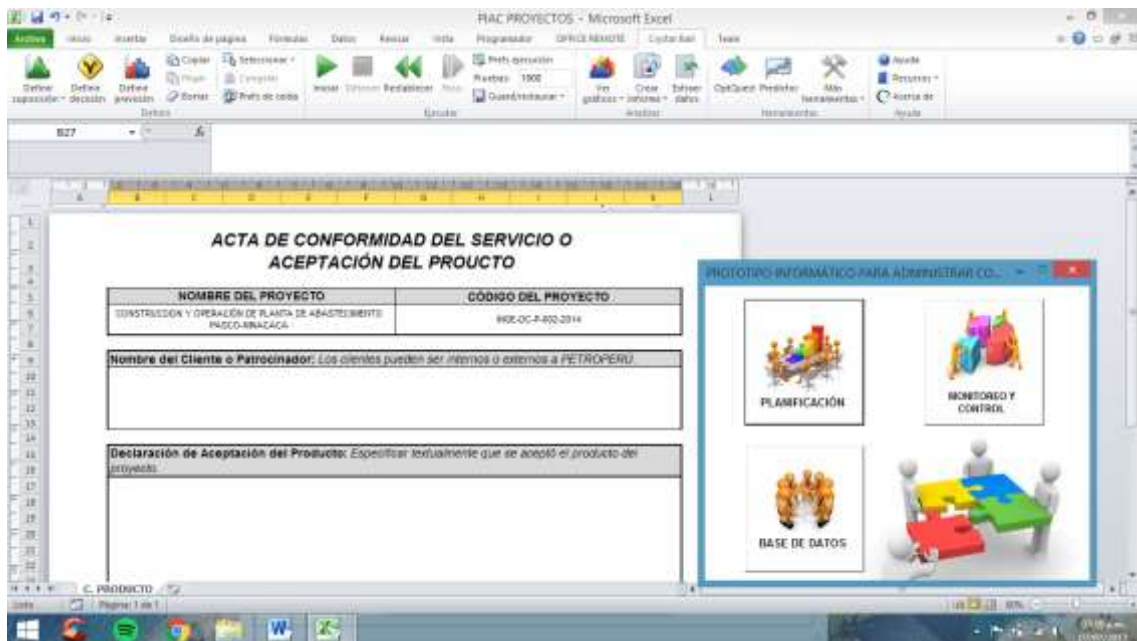
Algunas se podrán revelar a consecuencia del trabajo realizado o de la interacción con los módulos definidos preliminarmente; favor de llenar todas aquellas hojas que requieran información de su parte, recuerde que el cálculo de los indicadores y las métricas definidas por las reglas de negocio, necesitan toda la información posible que la respalde.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 14 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	



Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:

ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMPRESA.  
No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.

Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 15 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

### 5.3. PREGUNTAS FRECUENTES DE OPERACIONES EN LOS MÓDULOS DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO

**a. Olvide mi contraseña, ¿cómo puedo recuperarla?**

El prototipo informático debido a su modelamiento, no le permitirá ingresar una clave que no sea la que le fue asignada, de extraviarla será preferente que contacte con el administrador.

**b. Algunos iconos se desfiguran y pierden relación de tamaño, ¿esto a que se debe?**

Debido a que el prototipo informático está programado en Visual Basic 6.0 para Excel, existen desfases y errores propios de este lenguaje, si este problema no le permite ingresar información contacte con el administrador.

**c. ¿Porque no puedo seleccionar las celdas de mi elección?**

El prototipo informático ha sido modelado para que en el nivel usuario, existan accesos restringidos, de esta manera, si Ud. no puede seleccionar o hacer clic en la región de su elección es porque no cuenta con los privilegios suficientes.

**d. Aparecen mensajes de Excel que hacen referencia a rangos protegidos ¿Por qué no puedo modificarlos?**

A nivel usuario los privilegios no son suficientes para modificar ningún rango protegido, o desbloquear pestañas, de ser necesario un cambio génerele mediante el procedimiento SIG-SING ISO 9001:2015 correspondiente, siguiendo el canal de comunicación establecido.

**e. Ingresé información a un mes que no corresponde, ¿qué debo hacer?**

Es posible que el prototipo no permita este tipo de errores, en cualquier caso contacte con su administrador.

**f. Ingresé información errada, ¿qué debo hacer?**

Contacte directamente con su administrador.

**g. No puedo visualizar los avances acumulados, ¿qué debo hacer?**

Seleccione el panel inicial del prototipo el modulo Monitoreo y Control, valide que sus ingresos fueron efectivos, presione el botón “Resultados” o en su defecto el botón “Histórico”.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA. No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.			Fecha: 25/05/2017

EMPRESA ESTATAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS		CÓDIGO IA1-TEC-001
GERENCIA ADMINISTRACIÓN SUB GERENCIA INGENIERIA	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.	MANUAL DE USUARIO Versión : v.0 Página: 16 de 16
	OPERACIÓN DEL PROTOTIPO INFORMÁTICO	

**h. Los botones parecen no tener ningún efecto al presionarlos, ¿qué debo hacer?**

El prototipo informático es un modelo en Excel, al momento de utilizar el modelo cierre los demás libros de trabajo que tenga abierto, para evitar conflictos y errores propios de las herencias. Intente nuevamente; de persistir el problema contacte con el administrador.

**i. ¿Cómo se guarda lo trabajado?**

Al intentar salir del módulo del prototipo informático administrar contratos, este le preguntara si desea salir y guardar los cambios, favor guardar los cambios, en cualquier caso, recuerde que todo lo trabajado ingresa a una base de datos, cuando cierre Excel y si este le pregunta guardar, presione “sí” solo si ha generado correctamente sus avances y resultados.

**j. ¿Por qué no es permitido ingresar Nuevas Hojas de trabajo?**

El prototipo informático ha restringido el uso de nuevas hojas de cálculo para evitar errores generales; abra un nuevo libro de trabajo para trabajar con nuevas hojas.

**k. ¿Deseo emitir un reporte a especial y a medida, que debo hacer?**

Para emitir un reporte especial o a medida de la necesidad, solicítelo a su administrador, NO GUARDE NINGUN CAMBIO.

**6. RECOMENDACIONES**

- Planifique y prevea los recursos necesarios para poder llevar a cabo el ingreso de información sin retraso alguno.
- Escoja correctamente los periodos para la declaración de los avances; existen ciertas validaciones en el prototipo que lo ayudaran a no cometer errores.
- No guarde ninguna modificación hasta que esté completamente seguro que sea la información correcta, si comete algún error, cierre el archivo Excel sin guardar y vuelva a ingresar, o notifique a su administrador de inmediato.

Elaborado por:	Revisión 1:	Revisión 2 :	Aprobado por:
ESTE DOCUMENTO HA SIDO PREPARADO PARA USO EXCLUSIVO DE LA EMRPESA. No debe ser reproducido sin autorización expresa de la empresa.			Fecha: 25/05/2017

**ANEXO VI.- Solicitud de Cambio Aprobado para el Proyecto Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca**

**SOLICITUD DE CAMBIO N° 001**

NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO	SOLICITANTES DEL CAMBIO
CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE ABASTECIMIENTO PASCO-NINACACA	INGE-DC-P-002-2014	Departamento Distribución

**Tipo de Cambio Requerido:** *Marcar tipo de cambio que aplique, con una X.*

<i>Generación de Acción de Mejora:</i>		<i>Reparación de Defecto:</i>	
<i>Generación de Acción Preventiva:</i>		<i>Actualizaciones:</i>	X

**Definición del Problema o Situación Actual:** *Defina y acote problema que se va a resolver, distinguiendo el problema de sus causas, y de sus consecuencias.*

Actualización de Líneas Base del proyecto en las áreas de Alcance, Costo y Tiempo, en atención a lo solicitado en el memorando DIS-TM-314-2016, del 6 de abril del 2016.

**Razón por la que se solicita el Cambio:** *Especifique con claridad porque motivos o razones solicita el cambio, porque motivos elige este curso de acción y no otro alternativo, y qué sucedería si el cambio no se realiza.*

- El componente "2.0 Permisología" demanda mayor tiempo que el programado y al ser ruta crítica impacta el plazo del proyecto.
- Existen 02 permisos nuevos por tramitar, los mismo que no estaban considerados en la EDT.
- Existe la necesidad de realizar el diseño geométrico de la intersección y de la señalización vial para accesos vehiculares, no prevista en la EDT.

**Descripción detallada del Cambio Solicitado:** *Especifique con claridad cambio solicitado, precisando el qué, quién, cómo, cuándo y dónde.*

- Inclusión de nuevos paquetes de trabajo Códigos (2.5, 2.6y 3.6)\*,
- Reprogramación de actividades estimando como nuevo término del proyecto Diciembre 2017,
- Distribución del presupuesto según nueva programación de paquetes de trabajo.

**Efectos en el Proyecto:** *Definir efecto del cambio solicitado en alcance, cronograma y costo del proyecto.*

<i>Alcance</i>	Inclusión de nuevos paquetes de trabajo Códigos (2.5, 2.6y 3.6)*
<i>Cronograma</i>	Se actualiza el fin del proyecto para Diciembre del 2018
<i>Costo</i>	Inversión en S/ 22'791,188.00

**Observaciones y Comentarios adicionales**

- \*Los paquetes de trabajo incorporados en la EDT son:
- 2.5 Autorización sanitaria del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales domésticas con infiltración en el terreno;
  - 2.6 Informe técnico sustentatorio para cambio de poza API poza de recolección y
  - 3.6Diseño geométrico de la intersección y de la señalización y la seguridad vial para accesos vehiculares.

**Revisión del Comité de Control de Cambios**

<i>Fecha de Solicitud</i>	19/05/2016
<i>Efectuada Por</i>	Ider Guadalupe
<i>Resultados de Revisión (aprobada/rechazada)</i>	
<i>Responsable de Aplicar/Informar</i>	Jorge Toledo Ocampo U.
<i>Observaciones Especiales</i>	

**ANEXO VII.- Acta de Conformidad de Aceptación de Producto Aprobada para el Proyecto Construcción y Operación de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca**

**CONFORMIDAD DE ACEPTACIÓN DE PRODUCTO**

NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
CONSTRUCCION Y OPERACION DE LA PLANTA DE ABASTECIMIENTO PASCO-NINACACA	INGE-DC-P-002-2014

**Nombre del Cliente o Patrocinador:** *Los clientes pueden ser internos o externos a PETROPERÚ.*

Gerencia de Planeamiento Corporativo

**Declaración de Aceptación del Producto:** *Especificar textualmente que se aceptó el producto del proyecto.*

De conformidad con el Reglamento de Contrataciones de PETROPERU S.A. definido en los términos de referencia del proceso CME-0215-2013/OFP/PETROPERU, "SERVICIO DE ELABORACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE PLANTA DE ABASTECIMIENTO NINACACA" se otorgó a la Cia. INSPECTRA S.A.

Mediante el presente documento se deja constancia que la Cia. INSPECTRA S.A. ha concluido el servicio a 100% de acuerdo con los términos de referencia.

**Lista de Productos Generados:** *Describir detalladamente productos finales generados al finalizar el proyecto.*

Ingeniería Detalle para la construcción de la Planta de Abastecimiento Pasco-Ninacaca

**Aceptado por:** *Especificar personas involucradas y responsables de la aceptación del producto, y fechas de aceptación.*

Nombre del Cliente, Patrocinador u otro Funcionario	Fecha	Firma
Cia. INSPECTRA S.A.	15/12/2015	
Ing. Ider Guadalupe	15/12/2015	
Ing. Jorge Toledo Ocampo U.	20/12/2015	