

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROPUESTA DE PLAN PARA EJECUCIÓN DE
INFRAESTRUCTURA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA EN
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO CIVIL

DAVID HENRRY ZARZOSA CALVO

Lima- Perú

2015

DEDICATORIA:

Mi informe de suficiencia les dedico con todo cariño principalmente a mis padres que mediero la vida y que fueron los principales cimientos para la construcción de mi vida profesional.

Gracias por todo papá David y mamá Hilda por creer en mí, motivarme, a veces he pasado momentos difíciles pero siempre han estado apoyándome, brindándome todo su amor y agradezco de todo corazón que estén a mi lado.

A mis hermanas Mary y Melina que son las personas que han ofrecido amor, calidez y alegría a la familia que amo mucho.

	Pág.
RESUMEN.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE CUADROS.....	7
LISTA DE SÍMBOLOS.....	8
LISTA DE SIGLAS.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (SNIP).....	13
2.2 PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (PIP).....	13
2.3 UNIDAD FORMULADORA (UF).....	14
2.4 UNIDADES EJECUTORAS (UE).....	14
2.5 OFICINA DE PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES ANR (OPI-ANR)	15
2.6 UNIDAD EVALUADORA (UEV).....	15
2.7 ÓRGANO RESOLUTIVO DEL SECTOR.....	15
2.8 RECTOR.....	15
2.9 PROGRAMACIÓN DE PRESUPUESTO MULTIANUAL DE INVERSIÓN PÚBLICA.....	16
2.10 CICLO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA.....	16
2.11 RECURSOS PÚBLICOS.....	18
2.12 ENTIDAD.....	18
2.13 OBRA PÚBLICA.....	18
2.13.1 Modalidad de Ejecución de Obras Públicas.....	18
2.13.2 Ejecución Presupuestaria Directa (Administración Directa).....	18
2.13.3 Ejecución Presupuestal Indirecta:.....	19
2.14 RESIDENTE DE OBRA.....	19
2.15 ADMINISTRADOR DE OBRA.....	20

2.16	SUPERVISOR O INSPECTOR DE OBRA.....	20
2.17	CUADERNO DE OBRA.....	21
2.18	VALORIZACIÓN DE OBRA.....	21
2.19	PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA	21
2.20	RECEPCIÓN DE OBRA	22
2.21	LIQUIDACIÓN DE LA OBRA.....	24
CAPÍTULO III: ELABORACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN.....		25
3.1	PREPARACIÓN PARA EL INICIO DE OBRA.....	26
3.1.1	Contratación del personal técnico	26
3.1.2	Condiciones de viabilidad	27
3.1.3	Expediente técnico.....	27
3.1.4	Designar al comité de adquisiciones.....	27
3.1.5	Preparación de la ejecución de obra	27
3.2	EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA	29
3.2.1	Inicio de la obra	29
3.2.2	Ejecución de obra	30
3.2.3	Informes de avance de obra	39
3.3	ACTIVIDADES POSTERIORES A LA TERMINACIÓN DE LA OBRA .	41
3.3.1	Saldo de la Obra	41
3.3.2	Informe Pre-Liquidación de Obra	41
3.3.3	Recepción de Obra	42
3.4	SUPERVISIÓN DE LA OBRA.....	43
3.4.1	Supervisor de Obra:.....	43
3.4.2	Autorización y aprobaciones	45
3.4.3	Controles de obra	46
3.4.4	Informes mensuales.....	47
3.4.5	Aprobación e informes finales	48

CAPÍTULO IV: APLICACIÓN DEL PLAN PROPUESTO	49
4.1 GENERALIDADES DE LA OBRA.....	49
4.1.1 Sectores	49
4.1.2 Ubicación.....	50
4.1.3 Especialidades.....	50
4.1.4 Presupuesto.....	51
4.1.5 Adelantos.....	51
4.1.6 Programación	51
4.2 EJECUCIÓN DE OBRA.....	52
4.2.1 Método de trabajo en la obra	52
4.2.2 Calidad en la ejecución de la obra	56
4.2.3 Gasto financiero de la obra	59
4.2.4 Desempeño de ejecución de la obra	63
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1 CONCLUSIONES.....	71
5.2 RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	69

ANEXOS

- ANEXO A: PLANOS DE ARQUITECTURA
- ANEXO B: VALORIZACIÓN NOVIEMBRE 2013
- ANEXO C: REPORTE FINANCIERO HASTA NOVIEMBRE DEL 2013
- ANEXO D: CERTIFICADOS DE CALIDAD
- ANEXO E: FORMATOS DE PROTOCOLOS
- ANEXO F: GRÁFICOS Y CUADROS
- ANEXO G: PANEL FOTOGRÁFICO

RESUMEN

La Propuesta de Plan de Ejecución de Infraestructura por Administración Directa en la Universidad Nacional de Ingeniería es el tema de este informe de suficiencia. El informe consta de cinco capítulos que a continuación se describen:

En el primer capítulo se muestra los antecedentes de las fases del SNIP, tanto de pre-inversión como de inversión además las directivas, normas legales que regulan la ejecución de obras por Administración Directa y directivas con las que actualmente cuenta la Universidad Nacional de Ingeniería.

En el segundo capítulo se describe el marco teórico para poder comprender con mayor detalle la ejecución de obra pública por la modalidad de Administración Directa y se revisan algunos conceptos adicionales que se usan en la Ley de Contrataciones con el Estado.

En el tercer capítulo se realiza la propuesta de plan de ejecución de infraestructura por Administración Directa, en las fases de inicio, ejecución y liquidación de obra por dicha modalidad. Se muestra a detalle las actividades y responsabilidades de los involucrados para realizar la obra con mayor eficiencia en calidad, plazo y presupuesto.

En el cuarto capítulo se realiza la ejecución del plan en la obra "Construcción y Equipamiento de la Nueva Sede de la Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica" y se constata que aplicando el plan se tiene mejor control y seguimiento de la obra. Lo cual se ve reflejado en las valorizaciones, controles de calidad y plazo de ejecución.

En el quinto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del desarrollo del informe de suficiencia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo del SNIP en la UNI.....	16
Figura 2: Ciclo de SNIP	17
Figura 3: Plan de ejecución de infraestructura	25
Figura 4: Sector 1 y 2 de la obra de la FIP.....	50
Figura 5: Ubicación de la obra de la FIP	50
Figura 6: Colocación de acero	53
Figura 7: Acero habilitado y codificado	53
Figura 8: Encofrado con triplay 18mm y alambre #8.....	54
Figura 9: Encofrado con pernos.....	55
Figura 10: Concreto hecho en obra	55
Figura 11: Concreto premezclado.....	56
Figura 12: Calidad del concreto en primera etapa	57
Figura 13: Calidad del concreto en la segunda etapa	58
Figura 14: Prueba hidráulica a 24 horas	59

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gastos en materiales y equipos	59
Gráfico 2: Gastos en servicios	60
Gráfico 3: Gastos en caja chica	61
Gráfico 4: Gastos en planilla	62
Gráfico 5: Gastos en gastos generales.....	62
Gráfico 6: Valor planeado - valor ganado – valor actual (primera etapa)	65
Gráfico 7: Valor planeado – valor ganado – valor actual (segunda etapa)	67
Gráfico 8: Valor planeado – valor ganado – valor actual (primera-segunda etapa)	70

LISTA DE SIGLAS

SNIP	:	Sistema Nacional de Inversión Publica
DGPI	:	Dirección General de Políticas de Inversiones
UNI	:	Universidad Nacional de Ingeniería
PIP	:	Proyecto de Inversión Publica
UF	:	Unidad Formuladora
UE	:	Unidad Ejecutora
OCIU	:	Oficina Central de Infraestructura Universitaria
DIGA	:	Dirección General de Administración
UEV	:	Unidad Evaluadora
RNE	:	Reglamento Nacional de Edificaciones

INTRODUCCIÓN

Las obras por la modalidad de ejecución de Administración Directa están siendo cada vez más importante, no porque sea un sistema nuevo, sino porque es una alternativa de ejecución de obras porque cuentan con recursos económicos las entidades públicas como la Universidad Nacional de Ingeniería. La misma que no debe ser una posibilidad de manejo libre de proyectos de la inversión pública, tener un manejo eficiente, responsable y transparente que permita a las entidades y funcionarios lograr que el gasto público del sector en obras cada vez sea mejor y más eficiente.

En el presente informe se desarrollan aspectos conceptuales, normativos, planteamiento de un plan y la ejecución de obras por la modalidad de Administración Directa. Nos basamos desde el punto de vista normativo. Verificaremos que no existen muchos elementos que ayuden a realizar mejor la ejecución de obras en esta modalidad. A pesar que existe limitaciones tendremos muchos elementos de juicio, experiencia y criterio que se pueden utilizar para una mejor ejecución de obras públicas.

Debe haber una cultura de no esperar una norma para cumplirla, sino que la Entidad pueda establecer sus propios parámetros, criterios internos en base al marco ético y técnico adecuado, normas que puedan asegurar la calidad de las obras.

Un aspecto que podría ser positivo bajo esta modalidad sería registrar estadísticamente las experiencias más importantes que se tienen de su ejecución. Debería registrarse, clasificarse y generar criterios a aplicar en los siguientes proyectos para mejorar la calidad, economía, los procedimientos administrativos y constructivos.

Actualmente en la mayoría de obras ejecutadas bajo esta modalidad no se han conseguido resultados satisfactorios es decir, se han realizado inversiones que se han quedado colgadas, no se logran los objetivos propuestos, debido a que falta entender y desarrollar adecuadamente el marco global de las inversiones públicas.

Si bien el tema es específicamente la ejecución por la modalidad presupuestaria directa (Administración Directa), es conveniente ubicar de forma integral el manejo de obras de inversión pública, para que en base a ese criterio global e integral sea más fácil de entender lo que significa hacer una obra y mejor aun cuando se trate de hacerlo bajo la modalidad de Administración Directa.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

La Ley N° 27293 del 28 de Junio del 2000 crea el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y establece las normas administrativas para la organización y funcionamiento del SNIP. Este cuerpo legal define las funciones y atribuciones, así como los objetivos y fines del SNIP, y establece los órganos que componen el Sistema Nacional de Inversión Pública.

La Ley también establece que su contenido será de uso y aplicación obligatoria para dichos órganos, los que deberán aportar toda la información requerida y serán responsables de la calidad y oportunidad de la misma, considerándose esta de interés nacional.

El SNIP también señala que las disposiciones internas y procedimientos que se establezcan para las actividades de pre-inversión, inversión, seguimiento y evaluación, así como los sistemas internos de información, deberán ser compatibles y concordantes con las normas generales del sector público.

Al Ministerio de Economía y Finanzas, en su calidad de órgano de administración, comunicación y coordinación interinstitucional, a través de la Dirección General de Políticas de Inversiones - DGPI, le corresponde dictar las normas y procedimientos a seguir por todas las instituciones públicas que integran el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

La ejecución de obras por Administración Directa se rige por la Resolución de Contraloría N° 195-88, la Resolución de Contraloría N° 072-98-CG de 1998 y por las directivas que para dichos efectos sean emitidas por la propia entidad. Ambas resoluciones son muy generales, que crean vacíos en las etapas de la ejecución de obras. Expediente Técnico, Ejecución, Supervisión y Liquidación de obras. Sin embargo algunas entidades públicas, como las Municipalidades, han elaborado directivas internas que regulan los mecanismos de acuerdo al contexto local para la ejecución de obras públicas por Administración Directa.

La Ley de Contrataciones del Estado, Ley N° 1017, señala en su artículo 3 que la norma no es de aplicación para la modalidad de ejecución de Administración

Directa, salvo las contrataciones de bienes y servicios que se requieran para ello. De manera que la ejecución de obras por Administración Directa no está condicionada a cumplir con los criterios señalados en la Ley de Contrataciones del Estado, en lo que respecta a la contratación de obras.

La Universidad Nacional de Ingeniería actualmente cuenta con la directiva general del Sistema Nacional de Inversión Pública de la UNI, la cual fue dada mediante la Resolución Rectoral N° 1533 en octubre del 2012. En la década de 1990-99 se dan los primeros pasos para ordenar la inversión pública del país. En ese entonces, las funciones de inversión pública estaban radicadas en el Ministerio de Economía y Finanzas. Esta entidad estaba encargada de formular, darle seguimiento y evaluar el Programa de Inversión Pública (PIP) enmarcado en la Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social de corto, mediano y largo plazo. Esta función se cumplía en colaboración con las instituciones públicas: Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, etc.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen los diferentes aspectos teóricos en los que se ha sustentado el informe de suficiencia.

2.1 SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (SNIP)

Es el conjunto de procedimientos administrativos, respaldado jurídicamente, de control previo y sucesivo de programas y proyectos de inversión pública del Estado y sus instituciones, entes autónomos, descentralizados, municipalidades y todas aquellas instituciones o empresas que reciben fondos provenientes del Sector Público o en las que el Estado tenga participación accionaria.

2.2 PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (PIP)

Un Proyecto de Inversión Pública constituye una intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios de una Entidad, cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y estos sean independientes de los otros proyectos. Asimismo, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) El PIP debe constituir la solución a un problema vinculado a la finalidad de una Entidad y a sus competencias. Su ejecución puede hacerse en más de un ejercicio presupuestal, conforme al cronograma de ejecución de los estudios de pre-inversión.
- b) No son Proyectos de Inversión Pública las intervenciones que constituyen gastos de operación y mantenimiento. Asimismo, tampoco constituye Proyecto de Inversión Pública aquella reposición de activos que:
 - Se realice en el marco de las inversiones programadas de un proyecto declarado viable.
 - Esté asociada a la operatividad de las instalaciones físicas para el funcionamiento de la entidad, o no implique ampliación de capacidad para la provisión de servicios.

2.3 UNIDAD FORMULADORA (UF)

Es cualquier dependencia de una entidad o empresa del Sector Público No Financiero responsable de los estudios de pre-inversión de PIP, que haya sido registrada como tal en el aplicativo informático. En el caso del Pliego Universidad Nacional de Ingeniería, se cuenta con 4 Unidades Formuladoras:

- a) Oficina Central de Infraestructura Universitaria (OCIU): Que cuenta con el Área de Estudios y Proyectos encargada de la elaboración de los Estudios de Pre-inversión relacionados a infraestructura correspondientes a los órganos de línea (facultades) de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- b) Dirección General de Administración (DIGA): Encargado de elaborar los Estudios de Pre-inversión de las oficinas centrales y órganos desconcentrados.
- c) Instituto General de Investigación (IGI-UNI): Encargada de elaborar los Estudios de Pre-inversión relacionados a la adquisición de equipamiento para el desarrollo de las actividades académicas y de investigación.
- d) INICTEL-UNI: Encargada de elaborar los Estudios de Pre-inversión de la Unidad Ejecutora INICTEL-UNI, así como los proyectos relacionados a telecomunicaciones.

2.4 UNIDADES EJECUTORAS (UE)

Son las denominadas como tales en la normatividad presupuestal y que tienen a su cargo la ejecución del PIP, así como las Empresas del Sector Público No Financiero que ejecutan PIP. Para el caso de la Universidad Nacional de Ingeniería se cuenta con 2 Unidades Ejecutoras: Universidad Nacional de Ingeniería e INICTELUNI, en las cuales sus representantes son el Rector de la Universidad Nacional de Ingeniería y el Director Ejecutivo del INICTEL respectivamente.

2.5 OFICINA DE PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES ANR (OPI-ANR)

Órgano máximo del Sector Universidades, al que se le asigna la responsabilidad de elaborar el Programa Multianual de Inversión Pública del Sector y velar por el cumplimiento de las normas del SNIP. Las funciones de la OPI han sido trasladadas por delegación expresa al Titular del Pliego de la Universidad Nacional de Ingeniería para proyectos de inversión pública hasta por un máximo de S/.10,000,000.00 Nuevos Soles.

2.6 UNIDAD EVALUADORA (UEV)

Para el caso del Pliego Universidad Nacional de Ingeniería, la Unidad de Programación e Inversiones (UPI) cumple por encargo del señor Rector la función de la evaluación de los proyectos de inversión pública que son elaborados por las Unidades Formuladoras del Pliego UNI y son competencia del sector universidades. Debe señalarse que la OPI del sector universidades corresponde a la OPI-ANR pero, de acuerdo a la delegación, las funciones de OPI son trasladadas a la Universidad Nacional de Ingeniería, teniéndose como máxima autoridad al Titular del Pliego, para proyectos de inversión pública cuyo monto de inversión no supere los S/.10,000,000.00.

2.7 ÓRGANO RESOLUTIVO DEL SECTOR

Máxima autoridad ejecutiva de cada Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local establecida para los fines del SNIP. Para el presente caso, corresponde al Presidente Ejecutivo de la ANR.

2.8 RECTOR

Máxima autoridad de la Universidad Nacional de Ingeniería. Asimismo tiene como funciones:

- a) Designa al órgano encargado de realizar las funciones de la Unidad Evaluadora, el cual debe ser distinto de los órganos encargados de la formulación y/o ejecución de los proyectos.
- b) Designa al Responsable de la Unidad Evaluadora, informando a la DGPI de dicha designación, la misma que debe recaer en una persona que

cumpla con el Perfil del Responsable de OPI, de acuerdo al Anexo SNIP - 14 de la Directiva General del SNIP.

- c) Declara viable los proyectos de inversión pública (menores a S/.10,000,000.00) por recomendación de la Unidad Evaluadora UNI, mediante Resolución Rectoral con conocimiento de la ANR y la DGPI.

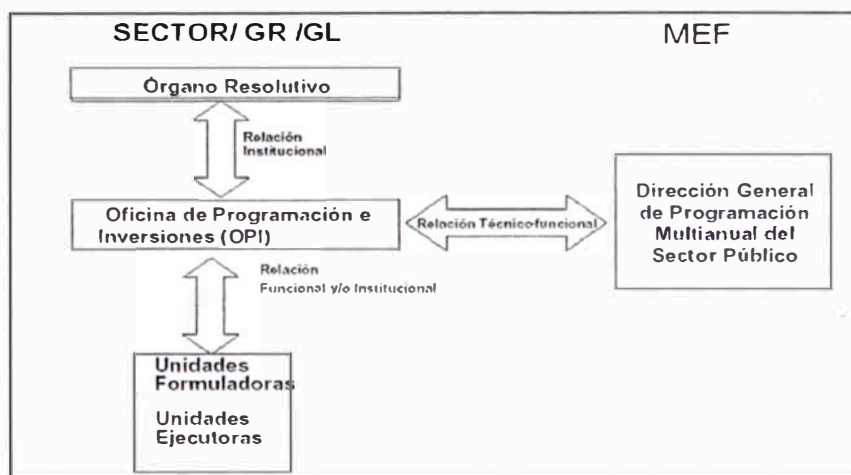


Figura 1: Ciclo del SNIP en la UNI

Fuente: Directiva general del SNIP de la UNI

2.9 PROGRAMACIÓN DE PRESUPUESTO MULTIANUAL DE INVERSIÓN PÚBLICA

Es el conjunto seleccionado de proyectos de inversión pública, de alcance plurianual, compatibles con la programación económica y fiscal de largo plazo, cuya ejecución permitirá alcanzar las metas y objetivos sectoriales y nacionales, y maximizar el bienestar del país con los recursos disponibles. El Presupuesto de la Programación Multianual de la Inversión Pública constituye uno de los instrumentos esenciales para la mejora de la calidad del gasto público y es el principal insumo para la formulación del presupuesto.

2.10 CICLO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

Abarca el conjunto de etapas sucesivas a través de las cuales pasa un proyecto de inversión pública, desde que se propone una idea para resolver un problema o una necesidad, pasando por sucesivas etapas de estudio, formulación y priorización, hasta la ejecución de la inversión y su puesta en funcionamiento,

donde se generarán los beneficios previstos para la población objetivo de dicha inversión.

- **Fase de Pre-inversión:** Es la fase del Ciclo de Proyecto durante la cual se elaboran los estudios de pre-inversión, pudiendo ser a nivel de perfil y/o factibilidad para su posterior viabilidad. Comprende los análisis técnicos, económicos y financieros necesarios para identificar y seleccionar las alternativas de solución al problema o necesidad detectada, determinar los costos de inversión y los gastos que requerirá su operación y mantenimiento, e identificar y medir los beneficios esperados. Comparando los costos y beneficios de las alternativas estudiadas, se selecciona aquella que maximice los beneficios a los menores costos posibles
- **Fase de Inversión:** Es la fase del Ciclo de Proyectos que se inicia con la elaboración y aprobación del Expediente Técnico Detallado elaborado por la UE, para luego continuar con el desarrollo de las actividades contempladas por el proyecto para resolver el problema o atender la necesidad detectada. Asimismo, esta fase concluye con el cierre del proyecto.
- **Fase de Post Inversión (Operación y Mantenimiento y Evaluación Ex post):** Es la fase en la cual los proyectos de inversión se ponen en funcionamiento y comienzan a generar los beneficios previstos a la población y donde los responsables se hacen cargo de los gastos de operación y mantenimiento.

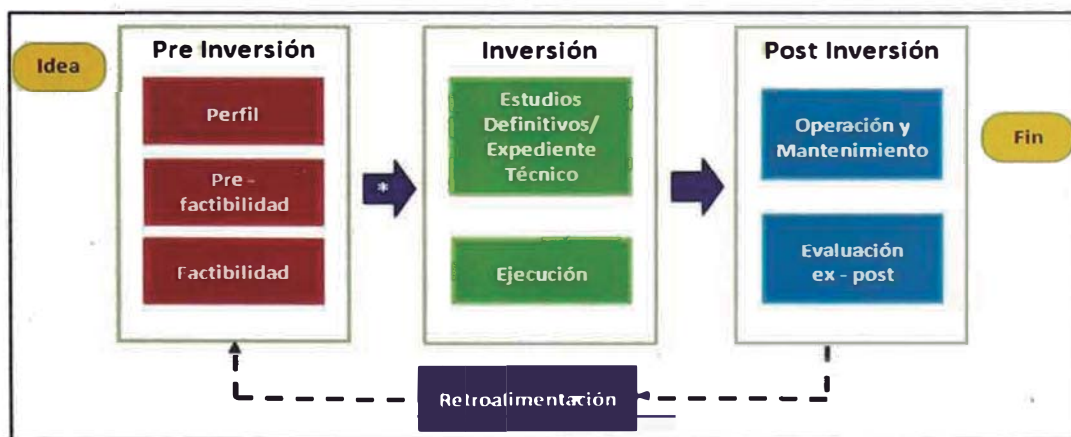


Figura 2: Ciclo de SNIP

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

2.11 RECURSOS PÚBLICOS

Se consideran Recursos Públicos a todos los recursos financieros y no financieros de propiedad del Estado o que administran las Entidades del Sector Público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes de financiamiento. Esta definición incluye a los recursos provenientes de cooperación técnica no reembolsable (donaciones y transferencias), así como a todos los que puedan ser recaudados, captados o incorporados por las entidades sujetas a las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.

2.12 ENTIDAD

Es la institución propietaria y responsable de la ejecución de las obras en representación del Estado, que determina si las obras se realizarán por la modalidad de ejecución de Administración Directa o por Contrata. Tiene vínculo permanente con los ejecutores en todas sus etapas de ejecución a través de sus diferentes órganos técnicos administrativos.

2.13 OBRA PÚBLICA

Construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, carreteras, puentes, entre otros que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y equipos.

2.13.1 Modalidad de Ejecución de Obras Públicas

De acuerdo con el artículo 59° de la Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, las acciones, actividades o proyectos, de una entidad pública pueden ser ejecutadas por cualquiera de dos tipos o modalidades siguientes:

2.13.2 Ejecución presupuestaria directa (administración directa)

Se produce cuando la entidad con su personal e infraestructura es el ejecutor presupuestal y financiero de las actividades y proyectos así como de sus respectivos componentes.

Las contrataciones y adquisiciones de los bienes y servicios que se requieren para su ejecución deberán realizarse mediante los procedimientos establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado (artículo 3° de la Ley).

2.13.3 Ejecución presupuestal indirecta:

Se produce cuando la ejecución física o financiera de las actividades y proyectos, así como de sus respectivos componentes, es realizada por una entidad distinta al pliego, sea por efecto de un contrato o convenio celebrado con una entidad privada, o con una entidad pública, sea a título oneroso o gratuito.

- **Contrata:** Se realiza mediante procesos de selección (Licitación Pública, Adjudicación Directa, Adjudicación de Menor Cuantía). Artículo 15° 16° 17° y 18° de la Ley de Contrataciones del Estado, Decreto Legislativo N° 1017. El cual será por efecto de un contrato celebrado de una Entidad Privada y una Entidad Pública. (Ley General del Sistema Nacional del presupuesto N° 28411).
- **Encargo:** Las obras por encargo se dan cuando se acuerda la ejecución de una obra pública con otra Entidad del sector público mediante convenio o contrato, según sea el caso. La Entidad encargada tiene la calidad de ejecutor y los recursos utilizados se afectan con cargo a la asignaciones previstas la Entidad de origen, siendo esta última la responsables de la supervisión de obra.

2.14 RESIDENTE DE OBRA

Es el profesional, ingeniero o arquitecto, responsable directo de la ejecución de la obra. Su participación es a tiempo completo y dedicación exclusiva durante la ejecución de las actividades hasta la conclusión de la obra. Para el caso de las obras ejecutadas por la modalidad de administración directa, el Residente de Obra tiene dependencia directa y orgánica de la entidad. En las obras ejecutadas por el tipo de ejecución indirecta, el Residente es el representante del contratista en la obra.

Para las obras por Administración Directa no se especifica un mínimo de experiencia. Sin embargo para las obras por contrata, la Ley establece que el Residente de Obra debe tener como mínimo dos años de ejercicio profesional.

2.15 ADMINISTRADOR DE OBRA

Profesional colegiado responsable de la gestión administrativa de la obra, encargado de las áreas de personal, tesorería, presupuesto, abastecimiento y contabilidad de la obra, que durante el periodo de ejecución de la obra reside en las cercanías de la misma. Puede ser contratado o funcionario designado.

2.16 SUPERVISOR O INSPECTOR DE OBRA

El Supervisor es el responsable del cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos en el expediente técnico, tanto de los aspectos legales como administrativos, de manera que se garantice la calidad y eficiencia en la ejecución de las obras.

Toda obra debe contar con un Supervisor o Inspector de obra, pero como fuese el caso debe poseer iguales o mejores calificaciones profesionales que las establecidas para el Residente de Obra.

De acuerdo a lo indicado en los artículos 190 y 191 del Reglamento de la Ley Contrataciones del Estado, se tiene que:

- Inspector: Viene a ser el profesional, el funcionamiento o servidor de la entidad expresamente designado para dicha labor (precisando su profesión, unidad a la que pertenece y el encargo). Los gastos que genere la inspección de una obra no deben ser mayores que el 5% del valor referencial o del monto contractual vigente, la que resulte mayor.
- Supervisor: Es un persona natural o jurídica contratada para el control de la ejecución de la obra. En el caso de tratarse de una persona jurídica, esta deberá designar a una persona natural como supervisor de obra. El costo de la supervisión no debe superar el 10% del valor referencial o del monto contractual vigente, el que sea mayor.

Para la designación del Inspector o Supervisor de obras la Ley establece que por encima de 4'350,800 (1,192 UIT) tiene que ser contratado un Supervisor mediante el proceso de selección que corresponda. En la mayoría de obras que son de montos pequeños, las de gobiernos locales, el Supervisor lo designará la Entidad y en ese caso se denomina Inspector porque es parte de su personal o puede ser personal contratado exclusivamente para esa obra.

2.17 CUADERNO DE OBRA

En la fecha de entrega del terreno, se abrirá el cuaderno de obra legalizado por Notario Público, foliado, el mismo que será firmado en todas sus páginas por el Inspector o Supervisor, según corresponda y por el Residente, a fin de evitar su adulteración. Dichos profesionales son los únicos autorizados para hacer anotaciones en el cuaderno de obra.

El cuaderno de obra debe constar de una hoja original con tres (3) copias desglosables, correspondiendo una de estas a la Entidad, otra al contratista y la tercera al Inspector o Supervisor. El original de dicho cuaderno debe permanecer en la obra, bajo custodia del residente, no pudiendo impedirse el acceso al mismo.

El Residente de obra descarga dicha responsabilidad solo en la oportunidad en que lo entrega a la comisión de Recepción y Liquidación de la Obra.

2.18 VALORIZACIÓN DE OBRA

Las valorizaciones de obra se formularán en función de los metrados realmente ejecutados, con los precios unitarios y los gastos generales previstos en el presupuesto de obra por ejecución presupuestaria directa del expediente técnico.

Los metrados de la obra ejecutados serán formulados y valorizados por el Residente de Obras el último día del mes y aprobados por el Supervisor o Inspector a más tardar a los cinco días hábiles siguientes, para ser adjuntado al informe mensual.

2.19 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA

Todos los plazos relacionados al proceso de ejecución de las obras, lo cual incluye su etapa de liquidación, se computan por días calendario.

Para fines de control de la ejecución presupuestaria directa de obras públicas el plazo de ejecución se computa desde la fecha en la que se materializa la última de las siguientes actividades:

- Entrega del terreno correspondiente
- Entrega del desembolso para el inicio de la obra de ser el caso

- Entrega de maquinarias, equipos, materiales e insumos respectivos, de acuerdo al cronograma de ejecución de obra y al cronograma de abastecimiento de materiales.

Toda ampliación de plazo de la obra será aprobada por la Entidad, previa sustentación escrita de los responsables de las oficinas de administración, y solo estará justificada cuando afecte a la ruta crítica y esté vigente el plazo de ejecución, en los casos siguientes.

- Problemas en la efectiva disponibilidad de recursos presupuestales
- Desabastecimiento de los materiales e insumos por causas ajenas al proceso de adquisición de la Entidad.
- Demoras en la absolución de consultas o en la aprobación de mayores metrados o ampliación de metas (adicionales) que afecten el cronograma de ejecución o avance de obra.
- Situaciones de fuerza mayor o caso fortuito, le deben documentar con fotografías, pruebas de campo, etc.
- De autorizarse ampliaciones de plazo se actualizará el cronograma de obra y se sustentarán los gastos generales que resulten necesarios.
- Ante atrasos injustificados en la ejecución de la obra, corresponde a la Entidad disponer la determinación de las responsabilidades exigibles, en su caso, a los profesionales y responsables de las oficinas de administración y de obras o los que hagan sus veces según sus instrumentos de gestión interna. Los señalados atrasos deben ser reportados y cuantificados de ser el caso para ser incorporados en la liquidación final de obra.

2.20 RECEPCIÓN DE OBRA

El Residente de obra solicita la designación de una comisión de Recepción y Liquidación de la obra, al menos quince (15) días antes de terminar la obra, mediante anotación en el cuaderno de obra, solicitud que será confirmada por el Inspector o Supervisor según sea el caso y emitirá el informe correspondiente a las oficinas de obras. También señalará en el cuaderno de obra la fecha de término real de la obra.

El titular de la Entidad designa a los miembros titulares y suplentes de la comisión de Recepción y Liquidación de la obra, mediante documento autoritativo. En el caso de convenio entre entidades del Estado le corresponderá a la entidad financiadora designar entre su personal la comisión de Recepción y de Liquidación.

La comisión de Recepción y Liquidación de la obra estará conformada por tres miembros: un ingeniero representante de la oficina de obras, un representante de la oficina de administración y el Inspector o Supervisor, según corresponda, como asesor.

Terminada la obra la comisión de Recepción y Liquidación de obra dispondrá de un plazo de diez días para verificar el cumplimiento del expediente técnico y de las modificaciones aprobadas y, en general, su buen funcionamiento de ser el caso.

La verificación se realizará necesariamente con presencia del Residente de obra, quien presentará el expediente técnico, los metrados finales de obra, planos de replanteo y pruebas de control de calidad efectuadas.

De encontrarse observaciones se escribirán en un acta de observaciones, procediendo el Residente de obra a la subsanación de las observaciones dentro del plazo establecido en el acta, el cual no podrá exceder de la décima parte del plazo de ejecución de la obra. Producida la subsanación y dentro del plazo establecido para ello, el Residente de obra solicitará una nueva verificación, no siendo procedente que la comisión formule observaciones distintas a las señaladas inicialmente.

De ser conforme lo ejecutado, se suscribirá un acta de recepción, en la que se dejará constancia de la entrega por parte del Residente de obra de la documentación siguiente: Expediente Técnico, cuaderno de obra, memoria descriptiva final, metrados finales, proyecto de declaración de fábrica, planos finales de replanteo o post- construcción, panel fotográfico, informe de control de calidad, utilización de maquinarias y equipos, pre-liquidación técnica financiera y

demás documentos que correspondan y que a criterio de la comisión sean necesarios para fines de la liquidación y posterior saneamiento legal.

2.21 LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

Dentro de los sesenta días siguientes de la suscripción del acta de recepción, los miembros de la comisión de recepción y liquidación de la obra, luego de la evaluación y validación de los documentos proporcionados, presentarán al titular de la entidad la liquidación técnica y financiera de la obra para fines de aprobación.

Los documentos que sustentan la Liquidación incluirán:

- Resolución que a prueba la Liquidación Técnica financiera
- Informe final de la comisión de Recepción y Liquidación de obra
- Resolución de designación de la comisión de Recepción y Liquidación de obra
- Acta de Recepción de obra
- Memoria descriptiva final del proyecto
- Valorizaciones de obra
- Cuaderno de obra
- Declaración de viabilidad
- Expediente Técnico y Resolución de aprobación
- Informes mensuales del Residente y Supervisor de obra
- Registros fotográficos
- Presupuesto analítico inicial
- Expedientes de modificaciones presupuestales, resolución de aprobación
- Metas físicas alcanzadas
- Relación de ensayos de calidad, adjuntando resultados
- Resolución de nombramiento y contratos del ingeniero Residente y Supervisor

CAPÍTULO III: ELABORACIÓN DEL PLAN DE EJECUCIÓN

El plan de ejecución de obra se realiza en tres fases (Preparación para el inicio de obra, ejecución de obra y terminación de obra) y la supervisión de la obra como se ilustra en la figura 3.

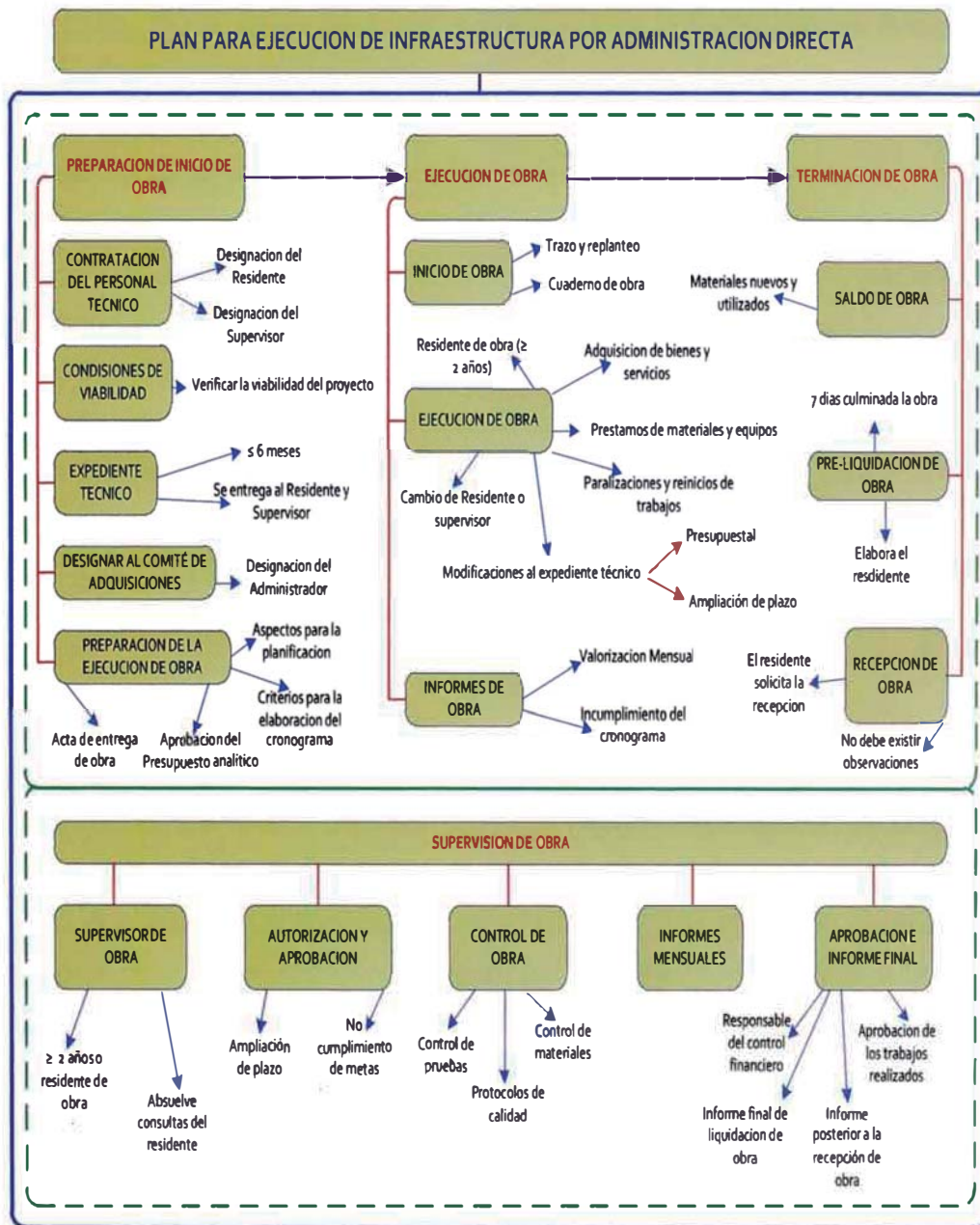


Figura 3: Plan de ejecución de infraestructura

3.1 PREPARACIÓN PARA EL INICIO DE OBRA

3.1.1 Contratación del personal técnico

a) Designación del Residente de Obra

El Residente de Obra es contratado, con una remuneración mensual de monto fijo, tendrá el derecho de cobrar sus honorarios cuando cumpla con las funciones designadas. Por lo tanto, se recomienda que los contratos con los Residentes sean realizados por servicios profesionales, en calidad de consultores o personal externo, definiendo sus honorarios por el total de la obra ejecutada, con pagos parciales en forma proporcional al avance de obra.

Cuando se contrata un profesional que se encargará de la residencia o inspección de obras se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Especialidad del profesional (arquitecto o ingeniero).
- Que los pagos estén condicionados al avance físico de la obra.
- Que se indique con claridad los plazos de ejecución y las penalidades por retrasos no originados por el Residente de Obra.
- Que se haga referencia directa al cumplimiento de la directiva para la ejecución de obras por Administración Directa en lo referente a la entrega de los informes.

b) Designación del Supervisor de Obra

Es necesario que exista un área de supervisión independiente de la Unidad Ejecutora. Por ser una práctica de transparencia, es necesario que exista un tercero que efectúe un control técnico y financiero a la ejecución de la obra, a diferencia de la supervisión de las obras por contrata, en las que la supervisión es sólo de control técnico. La Resolución de Contraloría 195-88, en su ítem 6, señala que la entidad deberá contar con una unidad orgánica responsable de cautelar la supervisión de las obras programadas.

Cuando se contrata un profesional que se encargará de la Supervisión de obras se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Especialidad del profesional (arquitecto o ingeniero).
- Inscripción en el Registro Nacional de Proveedores en capítulo de servicios o consultor de obra según el monto del contrato.

- Que se haga referencia directa al referente a la entrega de los informes.

3.1.2 Condiciones de viabilidad

Se debe verificar la viabilidad del proyecto antes e inicio de la obra. Dado que la viabilidad de un proyecto puede verse afectada, es importante que las características que determinaron la viabilidad (tamaño del proyecto, beneficiarios, costo, beneficios.) sean contrastadas con las condiciones reales antes del inicio de ejecución del proyecto. El informe de la compatibilidad debe ser elaborado por el profesional que se encargará de la ejecución de la obra, sea Residente o Inspector.

3.1.3 Expediente técnico

Se realiza la entrega del expediente técnico tanto al Residente como al Supervisor de obra en forma física y digital. El expediente técnico no debe tener más de 6 meses de antigüedad de haberse aprobado. En caso contrario se debe realizar la actualización del expediente técnico, los precios y verificar si están vigentes las normas con las cuales fueron realizados los expedientes técnicos.

3.1.4 Designar al comité de adquisiciones

El comité de adquisiciones uno de los miembros debe ser el administrador de obra, para llevar cabo todos los procesos de bienes y servicios de manera más eficiente. Los bienes y servicios deben estar incluidos en el plan anual de adquisiciones de la entidad.

3.1.5 Preparación de la ejecución de obra

a) Aspectos para la planificación

Los aspectos principales a considerar para la planificación son:

- Disponibilidad oportuna de los materiales.
- Mano de obra calificada y no calificada necesaria, por el tiempo de ejecución de la obra.
- Equipo de obra disponible en forma oportuna.
- Accesibilidad de la zona.
- Ubicación adecuada de almacén de obra y oficina de Residente y Supervisor de obra.

- Distribución adecuada de servicios básicos para el personal de obra.

En función al tipo de proyecto se consideran aspectos complementarios como son seguridad, avisos de prevención e información.

b) Criterios para la elaboración del cronograma

Los plazos de ejecución de una obra se determinan a partir del cronograma de obra, donde por cada partida y en base a la cuadrilla asignada, se establece un tiempo de ejecución. Se debe tomar en cuenta que existen partidas o actividades que se pueden realizar en paralelo. La suma de los tiempos parciales destinados a cada actividad determina el plazo de ejecución.

Una herramienta usada para definir los plazos de ejecución de estudios y proyectos es el diagrama de Gantt. En el diagrama de Gantt se establece una ruta crítica, e hitos que son imprescindibles para la ejecución de la subsiguiente partida o actividad. El tiempo mínimo de la ruta crítica es el plazo de ejecución mínimo que se le debe asignar a un proyecto.

c) Aprobación del presupuesto analítico

El presupuesto analítico debe ser aprobado por el funcionario de mayor jerarquía del área técnica y en la etapa de ejecución deben tener conocimiento de dicho presupuesto las áreas de planificación y presupuesto, así como el área de Supervisión para su control correspondiente.

El presupuesto analítico puede ser aprobado sin el expediente técnico, pese a que la modalidad de ejecución de una obra se define en una etapa previa a la aprobación del expediente técnico, y en esa etapa el presupuesto analítico puede ser elaborado por el proyectista.

Por otro lado la Resolución de Contraloría N° 195-88-CG, ítem 10, indica que los egresos que se efectúen en las obras ejecutadas por Administración Directa deben ser concordantes con el presupuesto analítico aprobado por la entidad. No indica si este es posterior o anterior a la aprobación del expediente técnico:

Sin embargo, es una buena práctica que el presupuesto analítico sea elaborado por el ejecutor en concordancia con la planificación de la obra. En caso el

presupuesto analítico sea elaborado por el proyectista, y forme parte del expediente técnico aprobado, debe ser revisado, analizado y evaluado.

d) Acta de entrega de terreno

Es el acto en el cual se hace entrega en forma legal del terreno para la ejecución de la obra y marca el punto de inicio de las responsabilidades de los distintos actores que participan en la ejecución de la obra.

Es una buena práctica que en la "entrega de terreno" participe un funcionario de la entidad como representante o el Supervisor de Obra para que entregue el terreno al Residente de Obra; en algunos casos se recomienda la participación de los beneficiarios. La participación de la entidad, o sus representantes, es imprescindible para dar inicio a la ejecución de la obra, en la que se señala la disponibilidad de los insumos o materiales, equipos, mano de obra, se precisan las fechas de inicio y conclusión, plazo, características del terreno, entre otras cosas.

3.2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA

3.2.1 Inicio de la obra

a) Trazo y replanteo

El trazo y replanteo de la obra es de exclusiva responsabilidad del ejecutor, y en proyectos ejecutados por administración directa es responsabilidad del Residente o Inspector de obra, quien debe verificar que las características geométricas y especificaciones señaladas en los planos son coincidentes con el terreno.

b) Cuaderno de obra

Es la memoria del avance de obra. De acuerdo a lo establecido en la Resolución de Contraloría N° 195-88, en su ítem 5, la entidad dispondrá de un "cuaderno de obra" debidamente foliado y legalizado, en el que se anotará la fecha de inicio, términos de los trabajos, modificaciones autorizadas, avances mensuales, controles diarios, ingreso y salida de materiales y de personal, las horas de trabajo de los equipos, así como los problemas que vienen afectando el

cumplimiento de los cronogramas establecidos y las constancias de supervisión de la obra.

En forma análoga, el Reglamento de Contrataciones del Estado señala que en el cuaderno de obra se anotarán hechos relevantes durante la ejecución de la obra, firmando el Inspector, Residente o Supervisor, al pie de cada anotación.

El original se quedará en custodia del Residente hasta el cierre de obra y luego será entregado vía Inspector o Supervisor en el informe de pre-liquidación a la Entidad.

3.2.2 Ejecución de obra

a) Residente de obra:

Para fines de ejecución de proyectos de inversión pública bajo la modalidad de Administración Directa, toda obra debe contar con un Residente de Obra, quien debe ser profesional según corresponda a la naturaleza del proyecto, ingeniero o arquitecto colegiado, habilitado para el ejercicio profesional. El residente de obra deberá tener un mínimo de 02 años de ejercicio profesional, debiendo acreditar la experiencia suficiente y compatible con el tipo de proyecto que se le encargue.

El residente de obra es el responsable directo del cumplimiento de metas, de la ejecución física y el control financiero del proyecto, desde el inicio hasta su culminación, entrega, aprobación del informe final y recepción del proyecto por la comisión de recepción sin observaciones.

Las funciones del Residente de Obra son las siguientes:

- Informar sobre la compatibilidad del expediente técnico o estudio definitivo y la disponibilidad del terreno según sea el caso, incluyendo la revisión de los documentos que garanticen el cumplimiento de las metas previstas en el expediente técnico antes de inicio de obra.
- Ejercer la dirección técnica del proyecto de acuerdo al expediente técnico o estudio definitivo aprobado, debiendo adoptar las medidas pendientes y

oportunas para culminar los trabajos o actividades en el plazo previsto. Será responsable de los atrasos y paralizaciones injustificados, así como de la calidad de los trabajos o actividades ejecutadas.

- Programar en forma oportuna y coordinar con el Inspector o Supervisor de Obra la fecha de entrega del terreno cuando corresponda y el inicio de obra.
- En coordinación con la universidad tramitar y obtener autorizaciones permisos y similares necesarios para la ejecución del proyecto. Dichas autorizaciones comprenderán también la obtención de la aprobación de las pruebas exigidas las entidades respectivas.
- Colocar el cartel de obra en un lugar visible, acordado con el Supervisor de Obra según modelo de la institución y mantenerlo en buenas condiciones hasta la culminación de los trabajos.
- Participar en el acto de entrega de terreno conjuntamente con el representante de la universidad y suscribir el acta respectiva previa verificación de su libre disponibilidad que indica el PIP. Dicha acta está referida a la delimitación de la zona y los hitos donde se ejecutará el proyecto.
- El Residente de Obra remitirá su requerimiento de personal al Administrador de obra para su evaluación y contratación.
- Elaborar y presentar oportunamente el requerimiento de los materiales, insumos y servicios necesarios para la ejecución de los trabajos o actividades de acuerdo al calendario de adquisición de materiales.
- Realizar el plan de seguridad de la obra, realizar las charlas diarias de seguridad, realizar los procedimientos constructivos de los trabajos con mayores riesgos y llevar el control de la calidad de los trabajos con formatos de protocolos de calidad.

- En casos de faltas o por bajos rendimientos y caso de actos de indisciplina, el Residente de Obra puede disponer la separación del trabajador en forma definitiva mediante un informe a la Entidad.
- Verificar que la cantidad y calidad de la mano de obra o recursos humanos, materiales, equipos, herramientas y servicios sean los necesarios para garantizar el cumplimiento de las metas físicas y el cronograma de avance de la obra.
- Verificar que el personal que labora en la obra sea en el número y categoría previstos en el cronograma de recursos del expediente técnico o estudio definitivo aprobado, salvo causas justificadas.
- Llevar el registro de asistencia y control diario del personal en campo y que a través del cual se pueda determinar la participación y permanencia de cada trabajador durante la ejecución del proyecto, el mismo que debe coincidir con las anotaciones diarias del cuaderno de obra.
- Presentar en las fechas programadas a la entidad el control de asistencia del personal de obra debidamente firmado por el Supervisor de Obra para efectuar su pago correspondiente.
- Deberá presentar a la Entidad un informe mensual, dentro de los (5) primeros días hábiles del mes siguiente, la planilla de metrados o actividades visados por el Supervisor, indicando los ítems realizados.
- Si durante la ejecución de la obra hubieran modificaciones al Expediente Técnico y/o estudio definitivo, que sean no sustanciales se deberá presentar la solicitud de modificación de forma inmediata, adjuntando los informes técnicos modificados con los plazos que se indique en la autorización. Copia de la mismo será remitida también a la entidad.
- Durante la ejecución del proyecto se debe tener en cuenta la realización de pruebas técnicas de control de calidad y funcionamiento. De acuerdo a la naturaleza de cada proyecto, las pruebas de control de calidad están

destinadas a controlar y verificar que los materiales e insumos se hayan utilizado adecuadamente y cumplan estrictamente las especificaciones técnicas establecidas en el Expediente Técnico. Las pruebas de funcionamiento están destinadas a verificar la funcionalidad durante el proceso constructivo y al culminar con la ejecución de los trabajos del proyecto.

- Presentar el informe final dentro de los 20 días hábiles después de haber culminado el proyecto, mediante cuaderno de obra en concordancia de las directivas aprobadas para el proceso de recepción liquidación y transferencia de obras y proyectos ejecutados mediante la modalidad por Administración Directa.
- Otras funciones no señaladas en este documento que de acuerdo al tipo de obra se le asignen.

b) Adquisición de bienes, servicios o suministros

- La adquisición de bienes y servicios está sujeta a disposiciones legales vigentes, correspondientes a procesos de selección de contrataciones y adquisiciones: Licitación Pública, Concurso Público, Adjudicación Directa Pública y Selectiva, Adjudicación de menor Cuantía.
- El Residente de Obra efectuará sus requerimientos de insumos para ejecutar la obra, ya sea por materiales, equipos, herramientas y la gestión de pago de jornales del personal de obra. Los requerimientos que se realicen de bienes, servicios y de personal de obra deberán cumplir los requisitos de calidad necesaria de acuerdo a las especificaciones aprobadas en el Expediente Técnico. Debiendo acompañar una cotización como mínimo que sirva de costo referencial, la misma que podrá ser sustentada con los precios del Expediente Técnico.

- El pago de las remuneraciones del personal eventual o permanente tendrá primera prioridad respecto de los otros pagos a comprometer en cada mes.
- Es responsabilidad de la Entidad y del Administrador de Obra la entrega oportuna de los insumos solicitados, debiendo ser los procesos lanzados en el menor tiempo posible.
- El Residente y el Supervisor de obra tienen la responsabilidad de la devolución completa y en forma oportuna los materiales y/o equipos que no cumplan con los requisitos del Expediente Técnico.
- El Administrador de Obra deberá realizar las cotizaciones correspondientes, de tal manera que el valor referencial sea el mejor ofertado, que garantice la adquisición de un bien o prestación de servicio de buena calidad.
- En caso fue el valor referencial obtenido por el Administrador de Obra sea mayor un 10% del valor presupuestal, el Residente de Obra deberá preparar el informe técnico sustentado a la entidad para que inicie los trámites de ampliación presupuestal.
- Es responsabilidad del Administrador y de la Entidad gestionar y realizar los pagos a los proveedores dentro de los plazos establecidos en los contratos o indicados en la ley de Contrataciones Adquiridas del Estado y su reglamento.

c) Préstamos de materiales y/o equipos

- Cuando por circunstancias fortuitas no se cuente con los materiales oportunamente y con la finalidad de evitar posibles atrasos que generen mayores gastos generales, se procederá a los préstamos de materiales de otras obras.
- Los préstamos se realizan mediante actas que contengan el N° de Acta, la relación de materiales y/o equipo, el nombre de la obra.

- En cada operación de préstamo, los números de actas de préstamo y devolución serán consignados en el cuaderno de obra. Las actas de préstamo formarán parte del expediente administrativo de obra.
- Es responsabilidad del Residente y del Supervisor la devolución completa y oportuna de los materiales y/o equipo.

d) Paralizaciones y reinicios de trabajos

El Residente de obra podrá solicitar la paralización de los trabajos cuando se produzca cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Ausencia de insumos y/o materiales por demora en las adquisiciones de obra que afectan la ruta crítica de la obra.
- Modificaciones al Expediente Técnico aprobado
- Casos fortuitos o de fuerza mayor (fenómenos climatológicos, vicios ocultos.) debidamente reconocidas.
- Otras que pongan en riesgo la ejecución de la obra o la economía del proyecto

e) Modificaciones al expediente técnico

Excepcionalmente, por causas justificadas debidamente comprobadas y aceptadas, podrá modificarse el expediente técnico aprobado.

1. Modificación del expediente técnico con ampliaciones de plazo

Las ampliaciones de plazo son aquellas que modificaran la fecha de término programada y podrán fundamentarse solo en las siguientes causales:

- Demora de entrega de materiales
- Ejecución de obras complementarias y/o modificaciones al Expediente Técnico aprobado
- Por casos fortuitos o de fuerza mayor (fenómenos climatológicos, vicios ocultos, interferencia de terceros.) debidamente probados.
- Paralizaciones autorizadas de la propia Entidad.

Solo será procedente otorgar ampliaciones de plazo cuando la causal modifique la ruta crítica del cronograma de ejecución de obra, de manera que represente

demora en la terminación del proyecto. Se reconocerá la prorroga necesaria obtenida a partir de la nueva ruta crítica.

El informe técnico que deberá presentar el Residente de Obra al Supervisor, deberá contener lo siguiente:

- **Generalidades:** se indicará el nombre de la obra, la modalidad de ejecución, el monto del presupuesto aprobado vigente, el plazo de ejecución de obra (número de días calendario), fecha de inicio de obra y fecha programada de término de obra, nombre del Residente y Supervisor.
- **Descripción de hechos:** se deberá señalar los hechos que motivan la solicitud de ampliación de plazo, para lo cual deberá colocar el número de asiento en el cuaderno de obra donde se deja constancia de tales hechos. De ser el caso se deberá hacer referencia a hechos o documentos que demuestren ser causales de la ampliación de plazo y en base a los señalados se deberá invocar a una o más de las causales que motivan la ampliación de plazo. Con la cantidad parcial de los días por causal se debe justificar que la ruta crítica ha sido afectada. De ser el caso la justificación de los mayores gastos generales que se originaron.
- **Recomendaciones y conclusiones:** se deberá señalar el número de ampliaciones. Se dejara constancia de la cantidad total de días solicitados, así como de la fecha programada de término de plazo vigente y la nueva fecha programada de término de plazo.
- **Anexos:** se deberán adjuntar el cronograma de ocurrencias, el nuevo cronograma de ejecución de obra y el nuevo cronograma valorizado propuesto, donde se incluye la ampliación de plazo solicitado en base a la nueva ruta crítica, las copias del cuaderno de obra. De ser necesario también incluir fotografías. Deberás presentarse el presupuesto de los mayores gastos generales y trámite de ampliación de presupuestal correspondiente.

2. Modificación de expediente técnico con ampliación presupuestal

El presupuesto es el conformado por aquellas partidas determinadas como necesarias a ejecutarse en obra para el cumplimiento de la meta prevista en el expediente técnico originalmente aprobado. El expediente modificado solo podrá fundamentarse en las siguientes causales:

- **Partidas nuevas o complementarias:** son aquellas que por error u omisión no fueron consideradas en el expediente técnico o presupuesto y que resultan indispensables para el cumplimiento de la meta prevista en el expediente técnico originalmente aprobado.
- **Mayores metrados:** están referidos a mayores metrados que deberán ser ejecutados y que no están considerados en el presupuesto aprobado, debido a errores en las planillas de metrados y/o a que no fueron contemplados.
- **Variación de costos:** están referidos a incrementos del costo de los insumos, debido a alzas desmedidos.

El expediente técnico modificado que el Residente presente al Supervisor debe contener lo siguiente:

- **Memoria descriptiva:** deberá adjuntarse los antecedentes del proyecto, mencionar los hechos que motivan la solicitud de modificación de proyecto, apoyándose en las anotaciones efectuadas en el cuaderno de obra, indicando en que causal de las señaladas más arriba se encuentran enmarcadas. Mencionar si se va a generar ampliación presupuestal.
- **Especificaciones técnicas:** solo se adjuntarán en el caso que existían partidas nuevas.
- **Planilla de sustentación de metrados:** en los casos de partidas nuevas o complementarias se elaborará una planilla de metrados de las partidas involucradas. En el caso de mayores metrados se efectuará una nueva.

planilla de metrados y se comparará con la planilla de metrados original. Las diferencias en metrados constituirán base para la modificación presupuestal. En el caso de modificación de expediente técnico por variación de costos, no es necesaria la planilla.

- **Presupuesto:** es el nuevo presupuesto de la obra.

- **Análisis de costos unitarios:** deberán respetarse los análisis de precios unitarios del expediente técnico aprobado. En caso existían partidas nuevas deberán elaborarse un análisis de precios unitarios para estas partidas.

- **Listado de insumos:** en todos los casos deberá adjuntarse el nuevo listado de insumos, tanto del presupuesto adicional como del presupuesto acumulado.

- **Planos:** deberán indicar claramente las obras nuevas o complementarias y los mayores no considerados. Los planos deberá tener todos los detalles necesarios para una adecuada sustentación de la planilla de metrados.

- **Copias del cuaderno de obra:** deberán adjuntarse copias de los asientos del cuaderno de obra en donde se indiquen las ocurrencias que motivan las modificaciones del proyecto.

f) Cambios de Residente, Inspección o Supervisor

1. Las causales de cambio del residente:

- Incumplimiento de funciones y/o contrato
- Inasistencias reiteradas y comprobadas en obra
- EL incumplimiento de las normas del RNE y de las normas técnicas de control interno para el área de obras públicas
- Incapacidad técnica
- Renuncia expresa voluntaria
- Por enfermedad que le impida desarrollar el cargo

- Rebeldía ante disposiciones de la entidad contratante o ante sus representantes

2. Entrega de cargo del residente

En caso de producirse la sustitución o remoción del Residente de obra, se procederá a suscribir acta de entrega o recepción de cargo. En caso el Residente saliente presentara la pre-liquidación, esta deberá contener la siguiente documentación:

- Informe final del estado situacional a la fecha del cese
- Valorización con la planilla de metrados ejecutados a la fecha de cambio
- Cuaderno de obra, con anotaciones a la fecha de cese
- Situación de almacén al día del cese
- Relación de órdenes de compra o servicio generadas a la fecha de cese
- Certificados de control de calidad
- Expediente administrativo de obra
- Expediente Técnico

3.2.3 Informes de avance de obra

a) Valorizaciones mensuales

Las valorizaciones tienen un efecto de control y seguimiento relacionado al avance físico del mes correspondiente. Del mismo modo, constituyen la base para el pago de los servicios al Residente.

Las valorizaciones mensuales de obra son los documentos que registran la cuantificación del avance físico efectuado en un determinado periodo. Los avances físicos son reflejados en una valorización periódica a través del cual se precisa la inversión efectuada en determinado tiempo.

Las valorizaciones mensuales serán elaboradas con los metrados aprobados y los precios unitarios del presupuesto del expediente técnico aprobado y las valorizaciones correspondientes a las modificaciones presupuestales, se presentaran separadamente de acuerdo al expediente modificado aprobado.

El Residente de Obra está obligado a cumplir con los avances físicos parciales programados establecidos en el cronograma respectivo.

b) Incumplimiento del cronograma

Para el incumplimiento del cronograma no se tiene una norma que establezca el procedimiento para el caso de las obras por administración directa. Sin embargo, tomando como referencia el procedimiento señalado en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, se plantea la necesidad de que el avance físico mensual no sea menor al 80 por ciento de lo programado. En caso contrario deberá informarse y presentar una reprogramación de la obra. En caso que la reprogramación signifique una ampliación de plazo, tendrá un efecto directo en la ampliación de plazo de los contratos del personal de obra; por lo tanto se deberán sustentar los motivos del atraso, dado que implican a su vez ampliación presupuestal.

c) Informes mensuales

El informe del residente deberá contener lo siguiente:

1. Generalidades

2. Control Técnico-Financiero de la Obra

- Control de gastos de mano de obra.
- Control de avance Financiero.
- Control de Avance Físico.
- Control de Materiales y Equipo.
- Requerimiento de Materiales, Equipo y Servicios

3. La Ejecución de la Obra

- Meta.
- Descripción de Proyecto.
- Descripción de los trabajos ejecutados en el mes.
- Problemática y medidas correctivas.
- Conclusiones y Recomendaciones.
- Valorización de Obra.
- Cronograma Valorizado de Avance de Obra.

4. Anexos

- Copias de Pruebas de Control de Calidad.
- Copias de Cuaderno de Obra
- Archivo fotográfico
- Otros que el inspector o Supervisor solicite.

3.3 ACTIVIDADES POSTERIORES A LA TERMINACIÓN DE LA OBRA

Las actividades posteriores a la terminación de la obra comprenden las siguientes fases

- Comunicación del residente de la terminación, mediante anotaciones en el cuaderno de obra
- Verificación de la correcta terminación de los trabajos por parte del Supervisor. De encontrarlos conformes otorgar la aprobación y de existir observaciones, deberán subsanarse inmediatamente.

3.3.1 Saldo de la obra

Al término de la obra, todos los materiales, herramientas y equipos serán internados en el almacén central de la Entidad.

- Para los materiales nuevos y utilizados que son considerados saldos y herramientas se realizará una nota de entrega y una descripción de su estado situacional, respectivamente.
- Es responsabilidad del almacén central de la Entidad llevar el control según corresponda, debiendo informar a la entidad para programar su posterior uso.

3.3.2 Informe pre-liquidación de obra

El informe de pre-liquidación es elaborado por el Residente. Se presentará a los siete (7) días de culminada la obra.

Este informe, entre otros aspectos, contendrá lo siguiente:

- Informe final de obra
- Memoria descriptiva valorizada de las metas ejecutadas
- Valorización final
- Resumen de valorizaciones
- Metrados realmente ejecutados
- Copia de resolución de aprobación del expediente técnico
- Copia del documento de designación del residente
- Copia del documento de designación del supervisor
- Acta de entrega de terreno
- Pruebas y certificados de calidad

- Actas de conformidades de entidades prestadoras de servicio
- Acta de saldos de materiales
- Acta de terminación de obra
- Gasto de obra, materiales, equipos y herramientas
- Fotografías: inicio, durante y al finalizar la obra
- Copias de formatos SNIP de viabilidad del proyecto
- Planos post construcción (replanteo) visados por el Residente y Supervisor
- Cuaderno de obra
- Anexos: expediente de administración

El informe final contiene: generalidades, descripción del proyecto (detalle de las principales partidas ejecutadas, modificaciones, adicionales, reducciones ampliaciones de plazo), evaluación técnica (control de recepción de entrega de saldos, control de mano de obra, control de materiales ingreso y salida de almacén, control de equipos, cuadro de resumen de los ensayos y pruebas de control de calidad realizados), observaciones, conclusiones y recomendaciones.

3.3.3 Recepción de obra

Al término de la obra el Residente Obra solicitará en el cuaderno de obra la recepción de la misma, indicando la fecha de culminación. Inmediatamente el Supervisor de Obra verificará la culminación de la obra y de encontrarla conforme presentará un informe a la Entidad solicitando la recepción de la obra.

Antes de efectuar la recepción de la obra deberá cumplirse lo siguiente:

- La terminación de la obra
- Nombramiento de la comisión de recepción de obra
- Informe de solicitud de recepción de obra
- Informe de pre liquidación

Culminada la verificación, y de no existir observaciones, se procede a la recepción de la obra. En caso de existir observaciones no se recibirá la obra y el Residente dispondrá de un décimo (1/10) del plazo original de ejecución para subsanar las observaciones. Una vez subsanadas las observaciones el Residente solicitará nuevamente la recepción de la obra.

De haberse subsanado las observaciones se levantará un acta, que será suscrita por los miembros de la comisión de recepción y liquidación, el Residente y el Supervisor firmando en señal de aceptación el acta respectiva. A partir de ese momento la Entidad asume la administración y operación de todas sus instalaciones.

3.4 SUPERVISIÓN DE LA OBRA

3.4.1 Supervisor de obra:

La entidad propondrá al profesional encargado de la Supervisión de la ejecución de la obra. El Supervisor deberá tener un perfil profesional similar o superior al del Residente, con dos años de experiencia como mínimo en el ejercicio profesional de ejecución de obras. Asume la responsabilidad técnica de supervisar y fiscalizar la ejecución de la obra. En el caso de obras debe ser profesional de la especialidad de ingeniero o arquitecto colegiado y habilitado para el ejercicio profesional, debiendo contar con la experiencia suficiente y compatible con el tipo de obra que se le encarga.

Las funciones del Supervisor de obra las siguientes:

- El Supervisor de Obra tiene como función principal controlar y evaluar directa y permanente la ejecución de la obra conforme al Expediente Técnico aprobado.
- Participar activamente con el Residente de Obra en la revisión del Expediente Técnico, así como en las visitas de campo correspondientes, emitiendo su opinión técnica y fundamentada, proponiendo soluciones que resuelvan incompatibilidades y tomando medidas correctivas oportunas en caso de ser necesario.
- Programar en forma oportuna, conjuntamente con el Residente de Obra, la fecha de Entrega de Terreno e inicio de los trabajos o actividades según sea el caso. Participar en el acto de la Entrega del Terreno y suscribir la respectiva acta.

- Programar en forma oportuna, y en forma conjunta con el Residente de Obra, el diseño, ubicación y colocación del cartel de obra de acuerdo al modelo de la Entidad.
- Controlar el cumplimiento de los plazos estipulados en los cronogramas aprobados y la correcta ejecución de los trabajos o actividades, así como de los demás aspectos técnicos previstos en el Expediente Técnico.
- El Supervisor verificará que al inicio de la obra el cuaderno de obra esté debidamente legalizado y foliado.
- Anotar en el cuaderno de obra todas las ocurrencias o incidencias de los avances relacionados a la obra y reportar mensualmente los asientos más relevantes de la ejecución de la obra. Asimismo deberá anotar la ocurrencia de atrasos injustificados y para los casos que se requiera deberá solicitar al Residente la elaboración y presentación del cronograma acelerado de ejecución física del proyecto, cronograma valorizado y cronograma de recursos. Deberá también anotar en el cuaderno de obra la conformidad de terminación de los trabajos o actividades.
- Efectuar constantes visitas a la obra, con la finalidad de controlar, verificar y evaluar la correcta ejecución de los trabajos o actividades, así como la debida atención y solución a las consultas del Residente de obra.
- Presentar a la Entidad un informe mensual, tres días hábiles después de haber recibido el informe del Residente de Obra. Indicará la conformidad u observaciones hechas al informe del Residente de Obra
- Verificar y aprobar los trazos parciales, trazo total o durante la ejecución de la obra, anotando las correspondientes autorizaciones en el cuaderno de obra.
- Supervisar la cantidad y calidad de los materiales utilizados en la obra y coordinar con el Residente de Obra el retiro inmediato de los materiales

que hayan sido rechazados por su mala calidad o por no corresponder a las especificaciones técnicas del Expediente Técnico.

- Evaluar el desempeño del personal (técnico y obrero) que participa en la ejecución de la obra, recomendando en coordinación con el Residente de Obra el retiro de cualquier trabajador por incapacidad, indisciplina o bajo rendimiento que a su juicio perjudiquen la buena marcha de la obra.
- Revisar, verificar y visar los informes de requerimiento, conformidades de servicio, compra, asistencia de trabajadores y valorizaciones.
- Durante la ejecución de la obra verificará la realización de las pruebas técnicas de control de calidad y funcionamiento de acuerdo a la naturaleza de cada obra, respetando las especificaciones técnicas del Expediente Técnico.
- Absolver las consultas efectuadas por el Residente de Obra mediante cuaderno de obra, en un plazo máximo de 48 horas en caso de modificaciones sustanciales. Mediante el cuaderno de obra, el Supervisor solicitará al Residente de Obra elaborar un informe técnico de consulta al proyectista, el cual deberá responder en un plazo máximo de 05 días hábiles.
- Revisar, verificar el informe final de obra con su visto bueno de ser conforme; en caso contrario se devolverá para la absolución de observaciones en el plazo máximo de 03 días hábiles. Participar en calidad de asesor en el proceso de Recepción de la obra.

3.4.2 Autorización y aprobaciones

a) Ampliaciones de plazo

Las ampliaciones de plazo en tanto implican mayor presupuesto que el indicado en el Expediente Técnico, requieren de una autorización expresa a la entidad que aprobó el Expediente Técnico original. Entendiendo que en la ejecución de

la obra por Administración Directa no se cuenta con una norma que limite el porcentaje de ampliación presupuestal.

El supervisor de Obra por administración directa debe llevar un control y seguimiento de las obras en el aspecto técnico y en el aspecto presupuestal; por lo tanto, debe conocer los gastos en que incurre la obra y su pronunciamiento es fundamental en relación con la pertinencia de la ampliación y su efecto en la ejecución presupuestal.

b) No cumplimiento de metas

El Supervisor, al recibir el informe mensual por parte del Residente de Obra, verifica que el avance físico sea igual al avance programado. En caso el avance físico sea menor al 80 por ciento del avance físico programado, el Supervisor solicitará un informe que justifique el retraso y solicitará la inmediata intervención de la Entidad para su paralización o solicitud de ampliación de plazo correspondiente.

3.4.3 Controles de obra

a) Control de pruebas

Todas las pruebas que se efectúan en la ejecución de una obra cuentan con resultados a ser transcritos o fotocopiados y adheridos en el cuaderno de obra.

b) Control de materiales

El Residente es responsable de otorgar la conformidad del bien o servicio para solicitar el pago correspondiente. Por lo tanto, tiene la facultad de realizar observaciones o rechazar el material entregado.

c) Protocolos de calidad

La Supervisión debe disponer de un banco de protocolo de pruebas por cada especialidad, las mismas que deben estar aprobadas para que sean de uso obligatorio en la ejecución de obras. Los supervisores están en la obligación de proporcionar y exigir el cumplimiento de este protocolo de pruebas.

3.4.4 Informes mensuales

El informe del Supervisor de obra deberá contener lo siguiente:

a) Información general

- Metas
- Ubicación
- Presupuesto
- Cronología
- Plazo de ejecución

b) Control técnico-financiero de la obra

- Personal técnico
- Control de gasto de mano de obra
- Control de avance físico
- Control de avance financiero
- Comparación de avance físico-financiero de la obra
- Control de calidad de obra

c) Ejecución de obra

- Descripción del proyecto
- Descripción de los trabajos ejecutados en el mes
- Gestiones realizadas
- Problemáticas y medidas correctivas
- Conclusiones y recomendaciones
- Valorización de obra
- Valorización disgregada
- Cronograma valorizado de avance de obra
- Avance programado-avance ejecutado

d) Anexos

- Copia del acta de entrega de terreno
- Copia del acta de inicio de obra
- Copias de pruebas de control de calidad
- Copias del cuaderno de obra
- Archivo fotográfica
- Presentación digitalizada de vistas fotográficas en CD

3.4.5 Aprobación e informes finales

a) Aprobación de los trabajos realizados

El Supervisor debe verificar que todas las partidas consideradas en el presupuesto y las estructuras diseñadas en los planos correspondientes estén construidas de acuerdo a las características geométricas previstas. Por lo tanto, es el supervisor el que una vez otorgada la conformidad de la culminación de los trabajos, solicita a la entidad se programe la recepción de la obra a cargo de la comisión permanente de recepción de las obras por Administración Directa.

b) Informe posterior a la recepción de obra

El informe final se efectúa luego de recibida y culminada la obra. Alguna observación sustancial de la comisión de recepción podría generar cambios que no se verían reflejados en la liquidación técnica. Levantadas todas las observaciones y con el informe final se procede a la liquidación técnica y financiera del proyecto.

c) Informe final a liquidación de obra

El Supervisor elaborará el informe final que es la base para la liquidación técnica. Sin embargo la supervisión debe efectuar una revisión principalmente para precisar y diferenciar si fuera el caso, los trabajos realmente ejecutados de los trabajos proyectados y contar con un plan de post ejecución.

d) Responsable del control financiero

El Supervisor como parte del control, seguimiento y asesoramiento que son los criterios con los cuales se supervisa una obra, debe ser el responsable de la liquidación técnica financiera de la obra, para lo cual debe contar con un asistente administrativo.

CAPÍTULO IV: APLICACIÓN DEL PLAN PROPUESTO

La aplicación del plan propuesto se realiza en la obra de la Facultad de Petróleo de la Universidad Nacional de Ingeniería, "Construcción y Equipamiento de la Nueva Sede de la Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica".

4.1 GENERALIDADES DE LA OBRA

La Facultad de Petróleo, Petroquímica y Gas Natural requiere contar con edificaciones apropiadas para el desarrollo de sus funciones académicas, administrativas y de investigación. Este conjunto de facilidades consideradas en el presente proyecto se han ubicado en la zona Norte del campus universitario, entre los edificios de las Facultades de Ciencias e Ingeniería de Sistemas e Industrial. El terreno que ocupará el edificio se ubica en el sector R, en una franja de 40 metros de ancho que se extiende a lo largo de la calle interna transversal a la avenida Túpac Amaru, teniendo sus frentes principales hacia el Norte y Sur. Los lados menores hacia la avenida y hacia el edificio vecino del campus.

4.1.1 Sectores

El proyecto comprende dos sectores o etapas de construcción, presentadas como una unidad arquitectónica, como se muestra en la figura 3:

- El sector 1 se ubica al lado oeste del terreno y consta de sótano y siete pisos. Es el de mayor envergadura y comprende las zonas administrativas, posgrado, oficinas de docentes, entre otros distribuidos en los dos primeros niveles de la edificación. En sótano se han colocado los servicios de cafetería y mantenimiento. El tercer piso es dedicado principalmente a las actividades de los estudiantes.
- El sector 2 comprende los usos de biblioteca en el primer nivel, auditorio en segundo y tercer nivel. Ambos sectores están conectados por una escalera que distribuye a los diferentes niveles.



Figura 4: Sector 1 y 2 de la obra de la FIP

4.1.2 Ubicación

El Nuevo Edificio de la Facultad de Petróleo de la Universidad Nacional de Ingeniería, a ser construido en los predios pertenecientes a la Universidad (Sector R), situados en la Avenida Túpac Amaru N ° 210 del Distrito del Rímac, Provincia y Departamento de Lima, como se muestra en la figura 4.

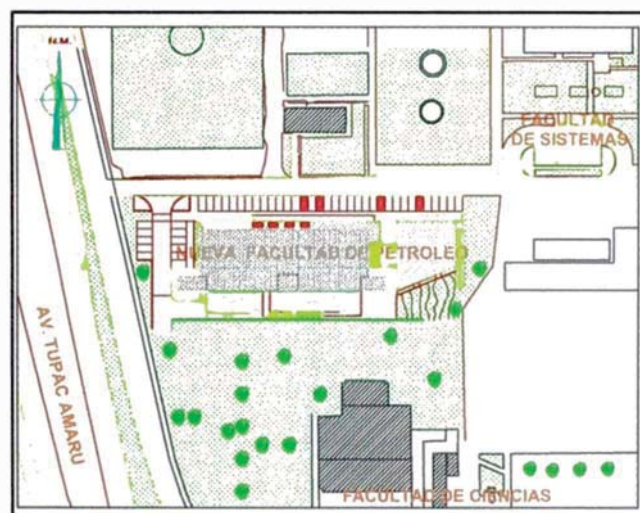


Figura 5: Ubicación de la obra de la FIP

Fuente: Plano de Ubicación de la Obra FIP

4.1.3 Especialidades

El proyecto incluye de cuatro especialidades, que cuentan con los estudios definitivos y los planos aprobados para la construcción, que son las siguientes:

- Arquitectura
- Estructura
- Instalaciones Eléctricas
- Instalaciones Sanitarias

4.1.4 Presupuesto

La obra de la Facultad de Petróleo tiene un presupuesto que a continuación se muestra.

Presupuesto de Obra					
	Arquitectura	Estructura	Inst. Electricas	Inst. Sanitarias	Total
Costo directo	1,227,314.23	2,094,302.13	588,842.10	173,610.57	4,084,069.03
Gastos Generales	142,368.45	242,939.05	68,305.68	20,138.83	473,752.01
Sub Total	1,369,682.68	2,337,241.18	657,147.78	193,749.40	4,557,821.04
IGV (18%)	246,542.88	420,703.41	118,286.60	34,874.89	820,407.78
Total	1,616,225.56	2,757,944.59	775,434.38	228,624.29	5,378,228.82

4.1.5 Adelantos

Los adelantos de la obra de la Facultad de Petróleo se realizaron se las siguientes formas:

Adelantos	
Adelanto 01	1,000,000.00
Adelanto 02	394,000.00
Adelanto 03	1,106,000.00
Adelanto 04	708,569.05
Adelanto 05	249,687.00
Adelanto 06	250,000.00
Adelanto 07	500,000.00
Total	4,208,256.05

4.1.6 Programación

La programación de la obra fue realizada por el Residente de Obra y aprobada por el Supervisor de Obra. Además se tuvieron cuatro ampliaciones de plazo.

Fecha de inicio de obra: 27 de septiembre del 2011

Fecha de término programado: 19 de noviembre del 2012

Fecha de término reprogramado: 31 de diciembre del 2014

- Ampliación de plazo 01: 84 días calendarios
- Ampliación de plazo 02: 22 días calendarios
- Ampliación de plazo 03: 113 días calendarios
- Ampliación de plazo 04: 549 días calendarios

Plazo de ejecución de obra: 1,188 días calendarios

4.2 EJECUCIÓN DE OBRA

La ejecución de obra de la Facultad de Petróleo se inició el 27 de septiembre del 2011 en la cual se comenzaron a realizar todos los trabajos, actividades de manera tradicional, como se vienen realizando en las diferentes obras de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Debido a que se tenía una deficiencia en la calidad, costo de la obra superando al expediente técnico, paralización de obra por falta de materiales, proceso de adquisiciones de bienes y servicios desiertos, a partir del mes de abril del 2013 se comienza a implementar un plan de ejecución de infraestructura por Administración Directa. Mejorando la calidad, los costos de las actividades resultaron similares los del Expediente Técnico, no se registraron paralizaciones, los procesos de adquisición de bienes y servicios se desarrollaron con normalidad.

Para comprender mejor el informe de suficiencia se analizan las dos etapas:

- Primera etapa: Comprende desde el inicio de obra hasta el mes de marzo del 2013, durante la cual se realizó la ejecución de la obra en forma tradicional.
- Segunda etapa: Comprende desde el mes de abril del 2013 hasta noviembre del 2013, en la que ya se comenzó a utilizar en forma parcial el plan de ejecución de infraestructura.

4.2.1 Método de trabajo en la obra

a) Colocación de acero corrugado

En la primera etapa de la obra se realizaba la mayoría del armado del acero en el área de herrería y luego era trasladado a la zona de trabajo, para la posterior la colocación del acero. Este tipo de trabajo no es malo, sino que la obra no contaba con los equipos y herramientas necesarias para poder realizar este tipo de maniobras. Dicho armado de acero se trasladaba y colocaba con el personal de otras especialidades y se dejaba de realizar trabajos en otros sectores, como se ilustra en la figura 5.



Figura 6: Colocación de acero
Fuente: Fotografía de obra

En la segunda etapa se realiza el corte del acero corrugado en el banco de ferrería, de acuerdo a los planos de estructura y se realiza la codificación respectiva para cada una de las estructuras como se ilustra en la figura 7. Se verifica la codificación de la estructura para luego realizar la colocación del acero corrugado, para dicha actividad solo los involucrados son el personal de la especialidad de ferrería.



Figura 7: Acero habilitado y codificado
Fuente: Fotografía de obra

b) Encofrado

En la primera etapa se utilizaron paneles de triplay de 18mm y para asegurar la forma geométrica y la verticalidad del encofrado se utilizaba alambre negro de #8 como se ilustra en la figura 8. Como consecuencia las actividades de encofrado necesitaban más hora hombre por lo que indicaba el Expediente Técnico.



Figura 8: Encofrado con triplay 18mm y alambre #8

Fuente: Fotografía de obra

En la segunda etapa se utilizan paneles de triplay de 18mm y para asegurar la forma geométrica y la verticalidad del encofrado se emplean pernos como se ilustra en la figura 9. Además se cuenta con un procedimiento de encofrado. El personal de la especialidad de encofrado tiene conocimiento de los procedimientos a realizar; ahora los trabajos de encofrados son más prácticos y se realizan las actividades de encofrado con menos horas hombre que en la primera etapa. Ahora los rendimientos en los encofrados se encuentran por encima de los considerados en el Expediente Técnico.



Figura 9: Encofrado con pemos

Fuente: Fotografía de obra

c) Concreto

En la primera etapa se preparaba concreto en obra con el diseño establecido por el laboratorio. En esta etapa se realizaron compras de agregado y cemento en gran cantidad y el precio del concreto hecho en obra estaba por encima del Expediente Técnico, porque el concreto se preparaba en solo lugar debido a los agregados, se realizaba la colocación del concreto en zonas inaccesibles y esto hacia que se utilizara más horas hombre como se ilustra en la figura 10. El pedido de concreto premezclado era en poca cantidad.



Figura 10: Concreto hecho en obra

Fuente: Fotografía de obra

En la segunda etapa la colocación de concreto en la mayoría de las estructuras es concreto premezclado. Para poder realizar el vaciado con la bomba se requiere de 15 m³ como mínimo como se ilustra en la figura 11. Se realiza un plan de ejecución para determina en que estructuras se va a colocar el concreto y si no se alcanza el volumen mínimo, dichas estructuras se vaciarán con concreto hecho en obra. Además se cuenta con un procedimiento de colocación de concreto tanto para premezclado como para concreto hecho en obra, de la cual el personal de la especialidad de concreto tiene conocimiento.



Figura 11: Concreto premezclado

Fuente: Fotografía de obra

4.2.2 Calidad en la ejecución de la obra

En la primera etapa solo se realizaba la verificación de las actividades antes de realizar el siguiente trabajo y no se contaba con un responsable de dicha actividad. Por lo tanto cuando se tenía una no conformidad no se detectaba rápidamente el problema y en las actividades siguientes se repetían dichas no conformidades.

Se utilizaban recursos como materiales y mano de obra para poder levantar las no conformidades, pero esos costos no se encuentran en el Expediente Técnico.

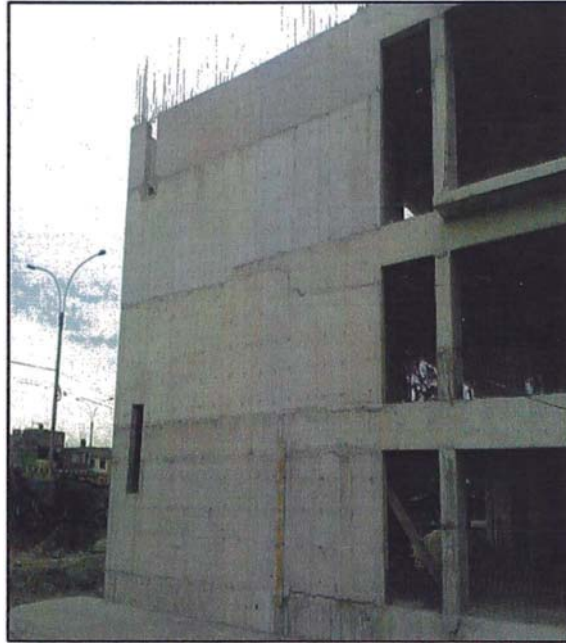


Figura 12: Calidad del concreto en primera etapa

Fuente: Fotografía de obra

En la segunda etapa, para tener el aseguramiento de la calidad de las actividades, se utilizan protocolos de calidad para cada actividad, los cuales son firmados por el Residente y el Supervisor de obra. Además cada actividad que se realiza tiene un responsable; para si se encuentra una no conformidad este está claramente identificado para levantar rápidamente dicha no conformidad. Los protocolos para la obra de la Facultad de Petróleo son los siguientes:

- FIP-UNI-REG-CI-OO1-Inspeccion del Suelo
- FIP-UNI-REG-CI-OO2-Hoja de Inspección antes del vaciado
- FIP-UNI-REG-CI-OO3-Tarjeta de vaciado de concreto
- FIP-UNI-REG-CI-OO4-Hoja de inspección después del vaciado
- FIP-UNI-REG-CI-OO5-Inspección de acero de refuerzo
- FIP-UNI-REG-CI-OO6-Inspección de encofrado
- FIP-UNI-REG-CI-OO7-Inspección de curado de concreto
- FIP-UNI-REG-CI-OO8-Inspección de excavación relleno y compactación
- FIP-UNI-REG-CI-OO9-Verificación topográfica

Además se elaboraron procedimientos de los trabajos más frecuentes, para que el personal tenga conocimiento de cómo se realiza cada actividad y que

materiales, equipos y herramientas se utilicen para poder realizar dicha actividad. Los procedimientos para la obra de la Facultad de Petróleo son los siguientes:

- PT-FIP-UNI-C-01 Concreto premezclado
- PT-FIP-UNI-C-02 Curado de concreto
- PT-FIP-UNI-C-03 Encofrado
- PT-FIP-UNI-C-04 Acero de refuerzo
- PT-FIP-UNI-C-05 Relleno y compactación

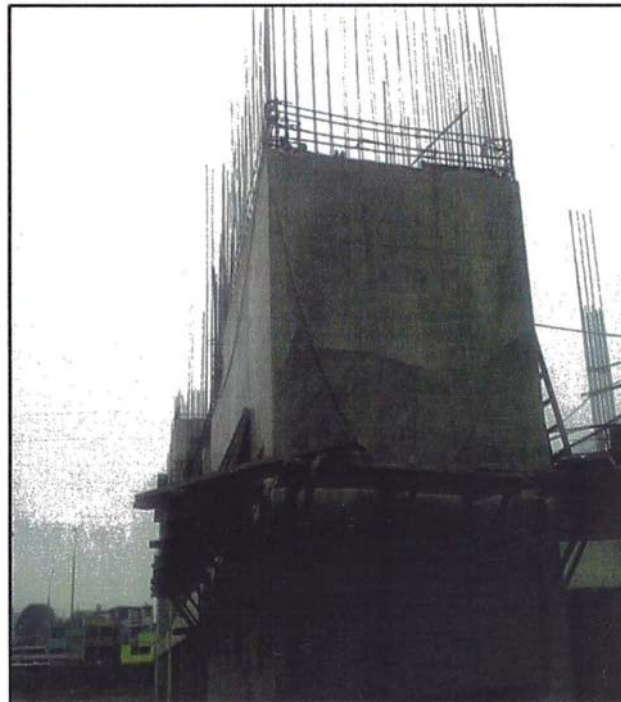


Figura 13: Calidad del concreto en la segunda etapa

Fuente: Fotografía de obra

Adicionalmente en la segunda etapa se realizan controles de calidad como pruebas hidráulicas tanto a las tuberías de agua y desagüe de 24 horas, antes de realizar la colocación de concreto en cada nivel para verificar y aprobar la conformidad del trabajo.



Figura 14: Prueba hidráulica a 24 horas

Fuente: Fotografía de obra

4.2.3 Gasto financiero de la obra

a) Materiales y equipos

En caso de los materiales y equipos el costo por mes es variable, porque están supeditados a los requerimientos de la obra, como se puede observar en el gráfico adjunto. Tanto en la primera como en la segunda etapa no se puede apreciar en este gráfico la eficiencia en los costos.

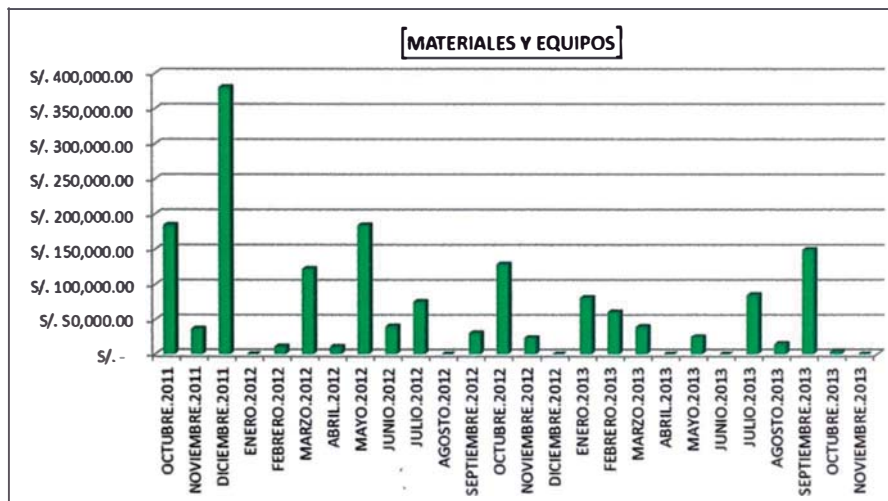


Gráfico 1: Gastos en materiales y equipos

b) Servicios

En primera etapa la mayoría de las actividades se realizaron con servicios lo cual se puede apreciar en el gráfico adjunto. Incluso en el mes de diciembre estos superaron los S/. 200,000.00.

En la segunda etapa se decidió que gran parte de los trabajos se realizara con los propios recursos de la obra. Esto se puede apreciar en el gráfico 2: los servicios no superan los S/. 50,000.00.

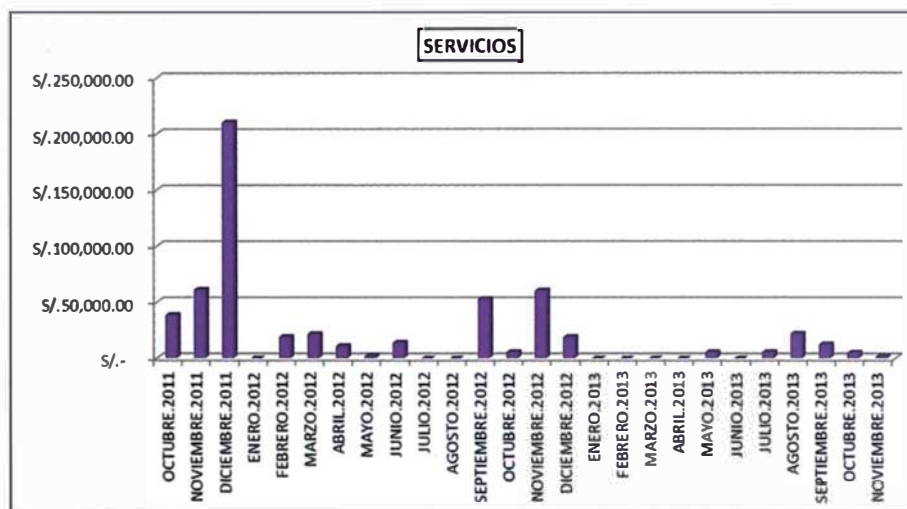


Gráfico 2: Gastos en servicios

c) Caja chica

En la primera etapa se usaba la caja chica debido a los desabastecimientos de materiales que ocurrían en la obra. Se trataba de cubrir esa brecha con la caja chica, para que no se paralicen los trabajos que se estaban realizando.

En la segunda etapa ya no se requiere de la caja chica, porque la adquisición de los materiales se realiza de forma oportuna y no se produce el desabastecimiento de los materiales y la obra marcha de acuerdo al cronograma.

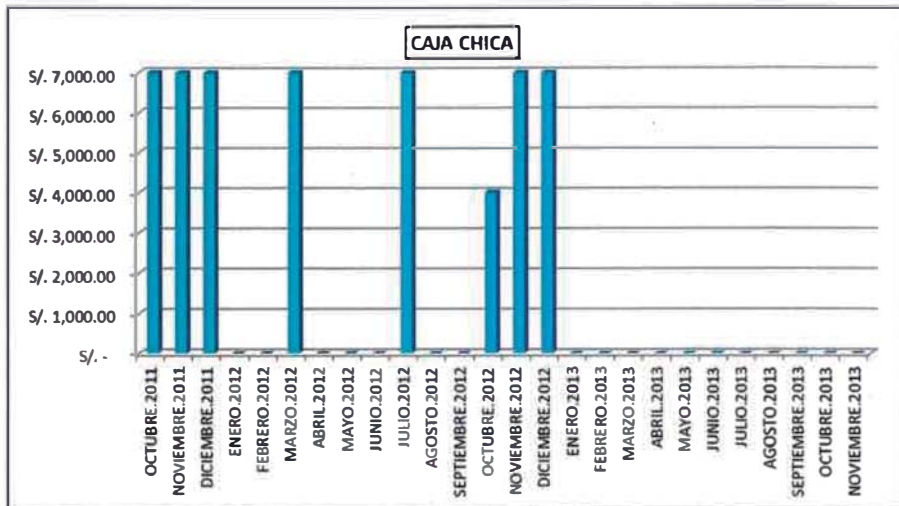


Gráfico 3: Gastos en caja chica

d) Planilla

En la primera etapa la planilla era muy elevada, porque se contaba con gran cantidad de personal, la cual se vio perjudicada por la mala gestión de adquisición de materiales y equipos, los cuales quedaban desiertos y los gastos de planilla que son horas hombre no reflejaban las actividades realizadas en la obra.

En la segunda etapa se redujo la mano de obra y se realizan las actividades de la obra con cuadrillas bien definidas. En la gráfica se muestra un gasto casi uniforme mes a mes.

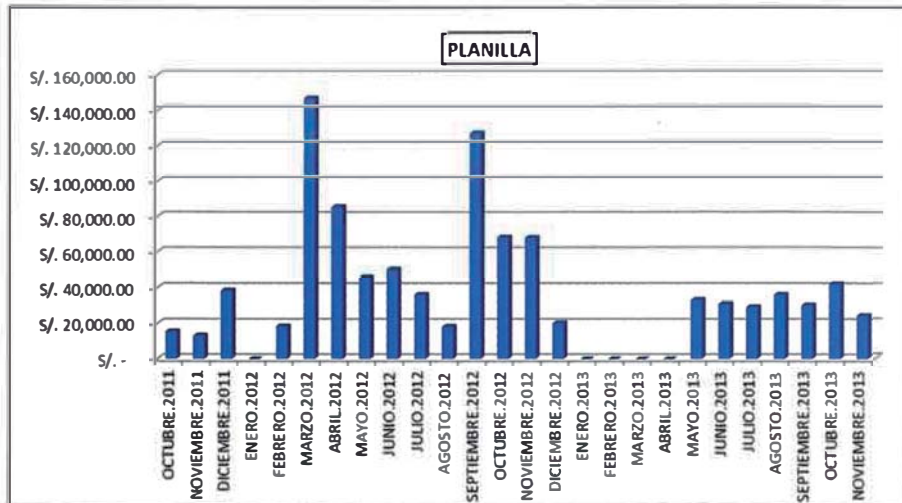


Gráfico 4: Gastos en planilla

e) Gastos generales

En la primera y segunda etapa los gastos generales fueron similares porque el personal que trabaja para la residencia se mantiene permanente. Como se puede observar, dichos pagos se realizan mes a mes sin importar si la obra está paralizada o está ejecutando con normalidad.

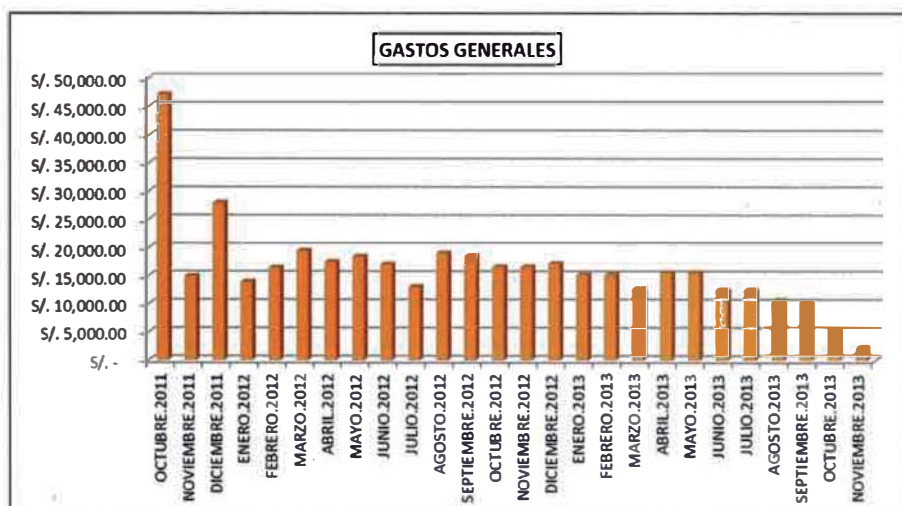


Gráfico 5: Gastos en gastos generales

4.2.4 Desempeño de ejecución de la obra

1. Primera etapa de la obra

La primera etapa consta de inicio de obra (27 de setiembre del 2011) hasta 31 de marzo del 2013, periodo donde se ejecutó la obra de infraestructura de forma tradicional.

a) Cronograma

El desempeño del cronograma se medirá con la variación del cronograma y el índice de rendimiento del cronograma.

$$SV = EV - PV$$

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Donde:

SV: Variación del cronograma

EV: Valor ganado

PV: Valor planeado

SPI: Índice de rendimiento del cronograma

$$SV = EV - PV = 2'171,985.47 - 3'104,620.09 = -932,634.63 \text{ (Negativo)}$$

$$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{2'171,985.47}{3'104,620.09} = 0.700 < 1$$

La variación del cronograma (SV) es negativa. Esto quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo, el cronograma esta atrasado con respecto al cronograma planeado.

El índice de rendimiento del cronograma (SPI) es menor que uno. Esto quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo el cronograma está atrasado con respecto al cronograma planeado.

b) Presupuesto

El desempeño del presupuesto se medirá con la variación del presupuesto y el índice de rendimiento del presupuesto.

$$CV = EV - AC$$

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Donde:

CV: Variación del costo

EV: Valor ganado

AC: Costo actual

CPI: Índice de rendimiento del costo

$$CV = EV - AC = 2'171,985.47 - 2'661,615.55 = -489,630.09 \text{ (Negativo)}$$

$$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{2'171,985.47}{2'661,615.55} = 0.816 < 1$$

La variación del presupuesto (CV) es negativa. Esto quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo el costo de la obra está por encima del presupuesto.

El índice de rendimiento del costo (CPI) es menor que uno. Esto quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo, el costo está por encima del presupuesto.

c) Tendencias

- Se calculará la estimación hasta la conclusión:

$$EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{5'378,228.82}{0.816} = 6'590,966.69$$

Se espera que el proyecto continúe con el mismo CPI con lo cual la obra costará S/.6'590,966.69

- Se calculará el Índice de rendimiento del trabajo por completar

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)} = \frac{(5'378,228.82 - 2'171,985.47)}{(5'378,228.82 - 2'590,966.69)} = 1.18$$

Se espera que de aquí en adelante tenga un índice de rendimiento de costo 1.18 para que termine con el presupuesto inicial.

- Se calculará la variación hasta la conclusión

$$VAC = BAC - EAC = 5'378,228.82 - 6'590,966.69 = -1'212,737.87$$

Se espera gastar 1'212,737.87 por encima del presupuesto inicial para completar la obra.

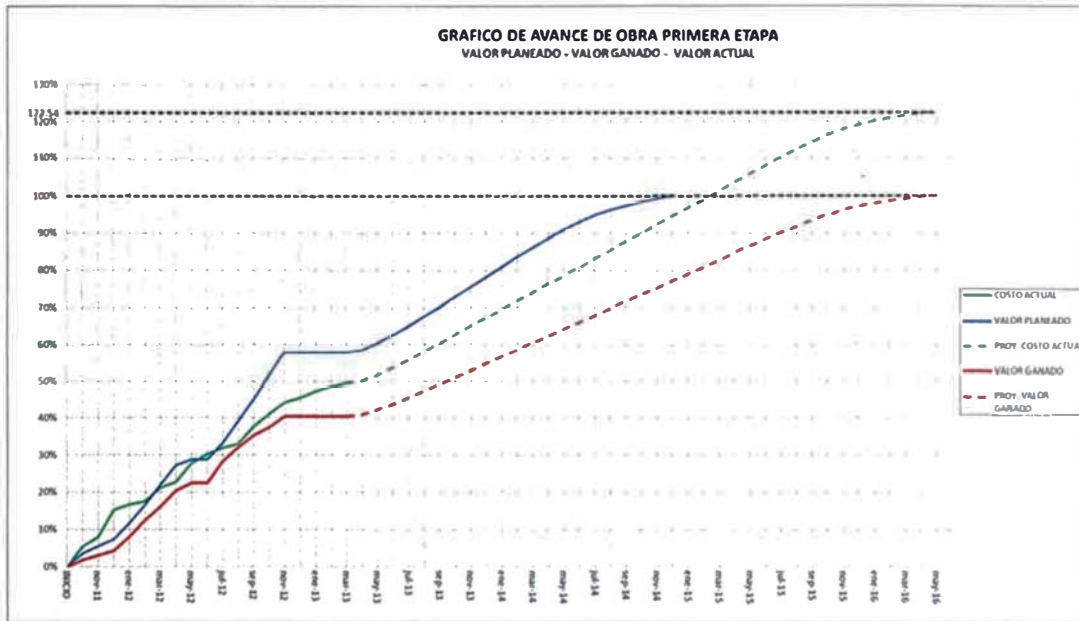


Gráfico 6: Valor planeado - valor ganado – valor actual (primera etapa)

2. Segunda etapa de la obra

La segunda etapa consta de inicio de obra (27 de setiembre del 2011) hasta 31 de marzo del 2013, periodo donde se ejecutó la obra de infraestructura de forma tradicional y continuando del 01 de abril hasta el 30 de noviembre del 2013, periodo donde se ejecutó la obra utilizando el plan de ejecución de obras para infraestructura.

a) Cronograma

El desempeño del cronograma se medirá con la variación del cronograma y el índice de rendimiento del cronograma.

$$SV = EV - PV$$

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Donde:

SV: Variación del cronograma

EV: Valor ganado

PV: Valor planeado

SPI: Índice de rendimiento del cronograma

$$SV = EV - PV = 3'033,195.41 - 4'063,558.29 = -1,030,362.88 \text{ (Negativo)}$$

$$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{3'033,195.41}{4'063,558.29} = 0.746 < 1$$

La variación del cronograma (SV) es negativa. Esto quiere decir que la obra de la Facultad de Petróleo, el cronograma esta atrasada con respecto al cronograma planeado.

El índice de rendimiento del cronograma (SPI) es menor que uno, lo que quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo el cronograma está atrasado con respecto al cronograma planeado.

b) Presupuesto

El desempeño del presupuesto se medirá con la variación del presupuesto y con el índice de rendimiento del cronograma.

$$CV = EV - AC$$

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Donde:

CV: Variación del costo

EV: Valor ganado

AC: Costo actual

CPI: Índice de rendimiento del costo

$$CV = EV - AC = 3'033,195.41 - 3'246,178.99 = -212,983.58 \text{ (Negativo)}$$

$$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{3'033,195.41}{3'246,178.99} = 0.934 < 1$$

La variación del presupuesto (CV) es negativa. Esto quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo el costo de la obra está por encima del presupuesto.

El índice de rendimiento del costo (CPI) es menor que uno, es decir que en la obra de la Facultad de Petróleo el costo está por encima del presupuesto.

c) Tendencias

- Se calculará la estimación hasta la conclusión:

$$EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{5'378,228.82}{0.934} = 5'758,274.97$$

Se espera que el proyecto continúe con el mismo CPI, con lo cual la obra costará S/.5'758,274.97

- Se calculará el Índice de rendimiento del trabajo por completar

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)} = \frac{(5'378,228.82 - 3'033,195.41)}{(5'378,228.82 - 3'246,178.99)} = 1.100$$

Se espera que de aquí en adelante se tenga un índice de rendimiento del costo 1.100 para que termine con el presupuesto inicial.

- Se calculará la variación hasta la conclusión

$$VAC = BAC - EAC = 5'378,228.82 - 5'758,274.97 = -380,046.15$$

Se espera gastar S/. 380,046.15 por encima del presupuesto inicial para completar la obra.

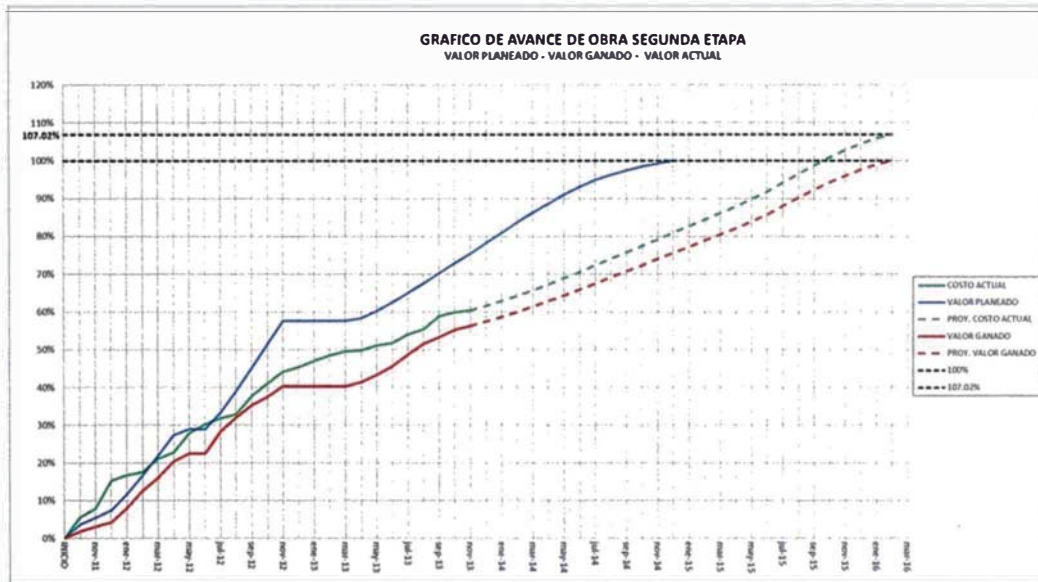


Gráfico 7: Valor planeado – valor ganado – valor actual (segunda etapa)

3. Primera – segunda etapa de la obra

La primera – segunda etapa de la obra consta de un supuesto donde se inicia la obra el 01 de abril hasta el 30 de noviembre del 2103, periodo donde se ejecuta la obra utilizando el plan de ejecución de infraestructura.

a) Cronograma

El desempeño del cronograma se medirá con la variación del cronograma y el índice de rendimiento del cronograma.

$$SV = EV - PV$$

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Donde:

SV: Variación del cronograma

EV: Valor ganado

PV: Valor planeado

SPI: Índice de rendimiento del cronograma

$$SV = EV - PV = 3'965,830.03 - 4'063,558.29 = -97,728.26 \text{ (Negativo)}$$

$$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{3'965,830.03}{4'063,558.29} = 0.976 < 1$$

La variación del cronograma (SV) es negativa, lo que quiere decir que en la obra de la facultad de petróleo, el cronograma está atrasado con respecto al cronograma planeado.

El índice de rendimiento del cronograma (SPI) es menor que uno, lo que quiere decir que la obra de la Facultad de Petróleo el cronograma está atrasado con respecto al cronograma planeado.

b) Presupuesto

El desempeño del presupuesto se medirá con la variación del presupuesto y el índice de rendimiento del cronograma.

$$CV = EV - AC$$

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

Donde:

CV: Variación del costo

EV: Valor ganado

AC: Costo actual

CPI: Índice de rendimiento del costo

$$CV = EV - AC = 3'965,830.03 - 3'710,701.82 = 225,128.22 \text{ (Positivo)}$$

$$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{3'965,830.03}{3'710,701.82} = 1.069 > 1$$

La variación del presupuesto (CV) es positiva, quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo, el costo del avance de la obra se encuentra por debajo del presupuesto del expediente técnico.

El índice de rendimiento del costo (CPI) es mayor, quiere decir que en la obra de la Facultad de Petróleo el costo se encuentra por debajo del presupuesto del expediente técnico.

c) Tendencias

- Se calculará la estimación hasta la conclusión:

$$EAC = \frac{BAC}{CPI} = \frac{5'378,228.82}{1.069} = 5'031,084.02$$

Se espera que el proyecto continúe con el mismo CPI, con lo cual la obra costará S/.5'031,084.02

- Se calculará el Índice de rendimiento del trabajo por completar

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)} = \frac{(5'378,228.82 - 3'965,830.82)}{(5'378,228.82 - 3'710,701.82)} = 0.847$$

Se espera que de aquí en adelante se tenga un índice de rendimiento de costo 0.847 para que termine con el presupuesto inicial.

- Se calculara variación hasta la conclusión

$$VAC = BAC - EAC = 5'378,228.82 - 5'031,084.02 = 347,144.80$$

Se espera ahorrar S/. 347,144.80 por debajo del presupuesto inicial para completar la obra.

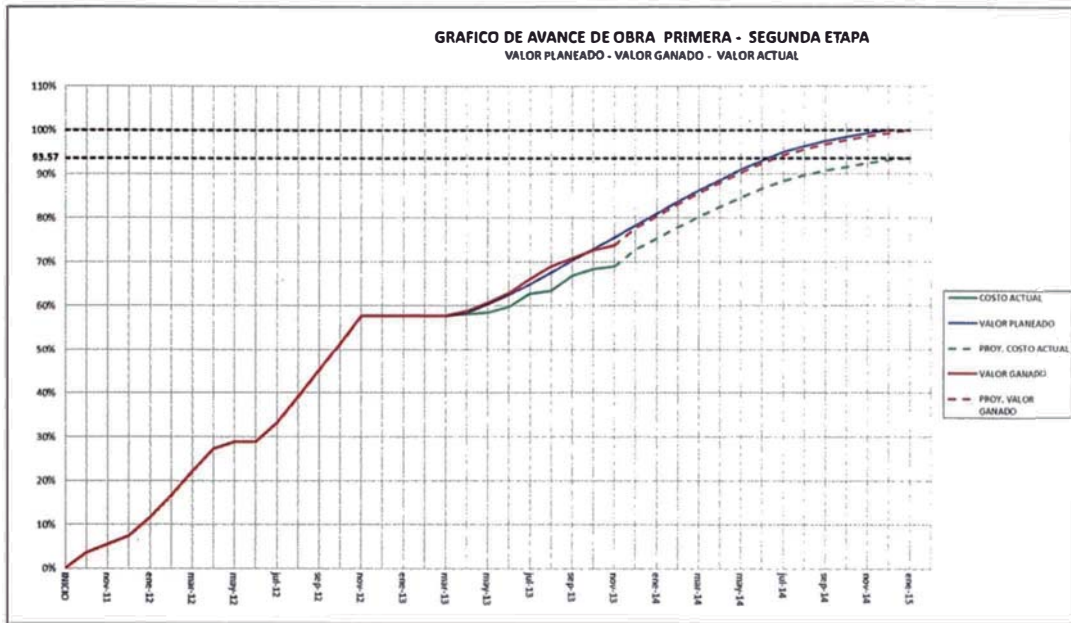


Gráfico 8: Valor planeado – valor ganado – valor actual (primera-segunda etapa)

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La elaboración del plan de ejecución de obras públicas por administración directa se realizó de manera parcial, porque solo se consideró obras públicas de infraestructura de la Universidad Nacional de Ingeniería, obviando las obras de acabados finales, instalaciones eléctricas y sanitarias.
- La implementación del plan de ejecución de infraestructura por administración directa incidió positivamente en la obra "Construcción y Equipamiento de la nueva sede de la Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica", facilitando el seguimiento, evaluación, control de las tareas y/o actividades de la obra y definiendo responsabilidades y/o funciones de los involucrados.
- En la aplicación del plan se muestra que hay mejoras en aspectos de calidad, cronograma de ejecución y costo de la obra. Debido a que ya no se realizan reprocesos de trabajos, utilizamos mejores métodos de ejecución, para así obtener mejores rendimientos.
- Sin la utilización del plan de ejecución como fue la primera etapa de la obra de la FIP se obtuvieron los índices de desempeño como $SPI=0.70$. Esto quiere decir que la obra en esa etapa estuvo atrasada. El $CPI=0.816$ quiere decir que la obra en esta etapa tuvo un costo por encima del presupuesto. Si se hubiera seguido ejecutando la obra con los mismos índices la obra de la FIP se culminaría con S/. 1'212,737.87 por encima del presupuesto original.
- Utilizando el plan de ejecución de obra en abril del 2013 el índice de desempeño resolvió $SPI=0.746$, lo que implica atraso en el cronograma. El $CPI=0.934$ quiere decir que ha mejorado en comparación a si no se utilizara el plan de ejecución de obra ($CPI= 0.816$).

- Si la ejecución de la obra continúa con los mismos índices de desempeño, la obra hasta su culminación total costará S/. 380,046.15 (VAC= 380,046.15) adicional con respecto al presupuesto original.

- En la ejecución de la obra de la FIP para que el costo total de la obra termine con el presupuesto original del Expediente Técnico, a partir de diciembre del 2013 se debe trabajar con un TCPI=1.10 y con respecto al tiempo la obra terminará retrasada respecto al cronograma.

5.2 RECOMENDACIONES

- El plan de ejecución de obra de infraestructura por Administración Directa se ha elaborado de acuerdo a las necesidades de la obra “Construcción y Equipamiento de la Nueva Sede de la Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas natural y Petroquímica”. Se pueden agregar o quitar algunas herramientas para poder acondicionarlo a cualquier tipo de obra pública.
- El plan de ejecución de infraestructura solo es para la modalidad de Administración Directa, debido a que su naturaleza de ejecución es muy particular y no hay muchas normas legales que regulan este tipo de ejecución.
- Se recomienda realizar procedimientos de los trabajos más frecuentes y dar los a conocer a las personas que van a realizar y supervisar dichos trabajos. Además realizar protocolos de calidad para poder verificar, controlar y liberar los trabajos realizados y así evitar no conformidades por parte del Supervisor.
- En el plan de ejecución no se consideró el tema de seguridad en obra. Se recomienda elaborar un plan de seguridad e integrarlo con el plan propuesto para la ejecución de obra para evitar incidentes y accidentes en la ejecución de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- Antúnez Chauca, Daniel Eduardo, "Características Propias en Ejecución de Obras Públicas por Contrata y por Administración Directa", Tesis para optar el Título Profesional FIC-UNI, Lima, Perú, 2003.
- Directiva N°005-2012-GRU-P-GGR-GRPP y AT-SGDI, "Normas para Ejecución de Obras Públicas por la Modalidad de Ejecución Presupuestaria Directa (Administración Directa) en el Gobierno Regional de Ucayali", Gobierno Regional de Ucayali, Ucayali, Perú, 2012.
- García Capacyachi, César Joaquin, "Planeamiento y Ejecución Integral de Viviendas Masivas de Centromín por Administración Directa", Tesis para optar el Título Profesional FIC-UNI, Lima, Perú, 2003.
- Instituto de la Construcción y Gerencia, Obras por Ejecución Presupuestaria Directa, Cuarta Edición, Editorial ICG, Lima, Perú, 2012.
- Instituto de la Construcción y Gerencia, Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, Sexta Edición, Editorial ICG, Lima, Perú, 2013.
- Instituto de la Construcción y Gerencia, Normas Legales para la Construcción, Novena Edición, Editorial ICG, Lima, Perú, 2013.
- La Asamblea Universitaria de la Universidad Nacional de Ingeniería, ESTATUTO, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2013.
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado-OSCE, Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, Primera Edición, Editora Imprenta Ríos, Huancayo, Perú, 2012.

- Resolución de Contraloría N°195-88-CG, Ejecución de las Obras Públicas por Administración Directa, La Contraloría General de la República del Perú, Lima, Perú, 1988.

ANEXOS