

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se abordará la figura del Director de obra en la construcción de edificaciones para el sector público, en cuyo entorno se elaborará una **guía** práctica que sirva de consulta al Director de obra, profesionales y técnicos que se dedican a éste tipo de construcciones. Definiendo como **guía**, al conjunto de conceptos, técnicas y procedimientos, para conducir, encaminar y dirigir la construcción de obras.

Las funciones del Director de obra, se desarrollan principalmente sobre la base de la experiencia profesional. Actualmente no existe una profesión específica para desempeñar éstas actividades, pudiendo ser ingenieros, arquitectos o técnicos constructores en obras civiles. Dada la responsabilidad y complejidad de las tareas que se deben desarrollar, se espera que éste trabajo sea una base para cumplir las funciones en la dirección de obras.

El Director de obra durante la construcción, además de cumplir con sus funciones de planificación y ejecución de la obra, tiene que coordinar con los profesionales de la Entidad contratante, del contratista, técnicos, personal administrativo, proveedores, empresas de servicios, subcontratistas, obreros, entre otros; debiendo aplicar todos sus conocimientos y contar con las herramientas necesarias, para obtener los mejores resultados objeto de la construcción y los beneficios mínimos en cuanto a utilidades.

La formación adquirida en las Universidades o Institutos técnicos es generalista y se centra más en los conocimientos teóricos, lo que permite al recién titulado optar a múltiples posibilidades de trabajo. Ésta versatilidad de los mismos es muy valorada; sin embargo, para desarrollar las funciones de Director de obra, es necesario completar éstos conocimientos con otros más específicos y prácticos.

En la construcción de obras dependiendo de su magnitud y complejidad, se requiere la intervención de profesionales capacitados y el personal técnico especializado, mismos que deben trabajar de manera coordinada, para que la ejecución de las obras se pueda culminar en el marco satisfactorio de calidad; evitando en lo posible demoras, desperdicio de recursos, costos excesivos y cumplir con la finalidad propuesta en el estudio de pre inversión, en lo que se refiere a beneficios para la sociedad.

1.2. ANTECEDENTES

El sector de la construcción es uno de los principales generadores de empleos y movimientos económicos importantes en el país y en el departamento.

El desarrollo de una población, necesariamente está basado en la construcción, ampliación y el mantenimiento de diferentes tipos de obras civiles, las cuales forman parte de la calidad de vida y bienestar de los habitantes y la sociedad en general. Para la materialización física - financiera de éstas obras, es necesario la intervención de profesionales y técnicos con conocimientos en el área correspondiente.

La construcción de obras ya sean públicas o privadas, representan en general una gran inversión de recursos económicos; por lo que, al finalizar su ejecución, se espera puedan satisfacer las demandas y necesidades que las originaron, optimizando los recursos y garantizando su calidad, para que los bienes o servicios generados por la obra, lleguen en condiciones favorables y satisfactorias a los beneficiarios.

En la construcción de obras en todo momento está presente el riesgo de accidentes personales y medio ambientales, que pueden prevenirse elaborando planes de seguridad, integrándolos y aplicándolos al proceso constructivo, de acuerdo con las leyes y normativas vigentes.

No todas las obras que se Licitan cuentan con la información suficiente para la construcción, tampoco se tiene la participación del Proyectista en la etapa de ejecución. Obligando al Director de obra a seguir los procedimientos más eficientes para completarla, estudiar las condiciones particulares con la información disponible y recolectada de las inspecciones realizadas al sitio de construcción, antes de la orden de proceder o al inicio; esto puede repetirse durante la ejecución, correspondiendo solucionar los inconvenientes en el momento oportuno y con la debida anticipación.

La calidad de las obras depende de una buena planificación y ejecución, aspectos que se deben cumplir y hacer cumplir por el Director de obra, a través del control y seguimiento técnico, económico, administrativo y legal; evitando en el futuro fallas atribuibles a la ejecución y poner en duda la calidad técnica de las obras, principalmente en el sector público. Los profesionales luego de terminar con sus estudios a nivel de Licenciatura “Ingenieros Júnior”, principalmente los que se titulan de la carrera de Ingeniería Civil, tienen como una de sus posibilidades desempeñar las funciones de Director de obra, tanto en el sector público como en el privado.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Con ésta investigación se pretende contribuir a mejorar los conocimientos de profesionales y técnicos que se dedican a la Dirección y Construcción de edificaciones para el sector público, principalmente a los que se están iniciando. Que las obras se construyan cumpliendo con las especificaciones técnicas, normas de construcción, de seguridad y salud del personal y medioambientales; que se concluyan de manera satisfactoria, cumpliendo los objetivos establecidos en el diseño, dentro de los costos y plazos proyectados y optimizando los recursos destinados para la ejecución.

En toda obra es necesario contar con guías y manuales que consideren los procedimientos de planificación y ejecución; aspectos técnicos, económico-financieros, administrativos, legales y los recursos aplicados a la construcción. Estos documentos aportarán a los conocimientos técnicos y servirán de consulta al Director de obra, para que desempeñe sus funciones de manera más eficiente, considerando las buenas prácticas constructivas de Ingeniería.

Cuando los procedimientos constructivos para la ejecución de las actividades no están completos, detallados y bien claros. Se hace más difícil el seguimiento y control durante la construcción, no se cumplirán cabalmente los sistemas planificados y como consecuencia pueden generar incumplimiento del plazo, costos excesivos y disminución en la calidad de la obra.

Si no se tienen modelos o formatos de planillas, diagramas y estructuras de contenido, que se utilicen como referencia y de apoyo en la construcción, para la presentación de documentos. El Director de obra tiene que investigar, estudiar y confeccionarlos por su propia cuenta, lo que le significará mayor tiempo y posiblemente retrasos en la presentación de informes o planillas.

En la construcción de obras donde no existen planes de seguridad personal, de salud e higiene y de control ambiental. El Director de obra tiene que planificar, elaborarlos y aplicarlos para prevenir los riesgos o inseguridad en cuanto a los accidentes y enfermedades personales, las incomodidades a los vecinos, a terceras personas y la contaminación del medio ambiente.

En su mayoría las obras contratadas no cuentan con la información completa para su ejecución, faltas que pueden arrastrarse desde los estudios en la fase de pre inversión. Exigiendo de ésta manera al Director de obra a estudiar minuciosamente la información disponible, completarla y perfeccionar la planificación antes de la orden de proceder,

originando en algunos casos retrasos en la fecha de inicio; inclusive, pueden presentarse modificaciones importantes en cuanto al diseño, monto y plazo.

Es muy importante que el Director de obra asuma en forma plena sus valores y principios morales personales, sus responsabilidades, los conocimientos técnicos básicos y un buen desempeño en el ejercicio de su profesión, para el cumplimiento de sus actividades y funciones en la construcción.

Para el cumplimiento de lo anteriormente mencionado, se debe elaborar y hacer la aplicación de guías y metodologías, para contribuir en la construcción y mejorar la calidad de las obras.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

- Elaborar una Guía para el Director de obra en la construcción de edificaciones para el sector público, desde el momento de la adjudicación hasta el cierre del contrato de obra.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Describir las funciones del Director de obra para la construcción de edificaciones, detallando las actividades previas a la ejecución, durante la ejecución y para el cierre de la obra.
- Describir los procedimientos para la ejecución de las actividades componentes de una edificación, indicando los procedimientos a seguir antes, durante y después de la ejecución física.
- Elaborar modelos de planillas, diagramas y estructuras de contenido, utilizados para la presentación de documentos en la etapa de ejecución.
- Definir, procedimientos de planificación; aspectos técnicos, económico-financieros, administrativos y legales; recursos utilizados en la construcción; gestión y ciclo de vida de proyectos de inversión.
- Describir los conocimientos, responsabilidades y cualidades que debe tener el Director de obra para desempeñar sus funciones.

1.5. ALCANCE

La investigación se enmarca en la intervención del Director de obra en la etapa de ejecución de edificaciones para el sector público, desde la resolución de adjudicación hasta el cierre del contrato de obra, luego de la recepción definitiva. Sin embargo, puede utilizarse para la ejecución de edificaciones privadas; como referencia en la construcción de otro tipo de obras y para los profesionales que desempeñan funciones en ramas afines.

Al inicio se detalla la introducción del estudio, desde los antecedentes, justificación y objetivos. Se definen la gestión, ciclo de vida y la ejecución de proyectos de inversión; los aspectos y recursos principales, como los documentos, materiales, personal, maquinaria, equipo y herramientas, aplicados y necesarios para la construcción y dirección de obras.

En el tema central, se describen los conocimientos técnicos, normativos, administrativos y legales; responsabilidades y cualidades del Director de obra. Se definen procedimientos y sistemas de planificación y ejecución de la obra, con la finalidad de contribuir a una mejor planificación, seguimiento y control durante la construcción. Se describen las funciones del Director de obra para la construcción de edificaciones, detallando las actividades previas a la ejecución, durante la ejecución y para el cierre de la obra; considerando el seguimiento y control técnico, económico-financiero, administrativo y legal.

Se describen los procedimientos para la ejecución de las actividades componentes de una edificación, indicando los procedimientos a seguir antes, durante y después de la ejecución física. Estos procedimientos deben cotejarse con los de las especificaciones técnicas particulares de cada obra.

La construcción de edificaciones o también denominadas obras arquitectónicas, engloba las siguientes obras similares:

- Edificios.
- Hospitales.
- Centros de salud.
- Centros educativos.
- Bibliotecas y centros culturales.
- Centros sociales y comerciales.
- Instalaciones deportivas y recreativas.
- Terminales.

- Viviendas de interés social, unifamiliares y multifamiliares.
- Galpones y hangares.
- Estaciones de servicio.
- Ampliaciones, remodelaciones, restauraciones.
- Otras.

Se elaboran modelos y formatos de planillas, diagramas y estructuras de contenido utilizados en la etapa de ejecución, para presentar informes y planillas de avance de obra. Documentos que servirán como referencias y de apoyo para el Director de obra.

Finalmente, concluido el estudio y cumplido con los objetivos planteados, se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones; esperando que el resultado del mismo pueda contribuir a los profesionales, técnicos y a las empresas que se dedican a la Dirección y Construcción de obras en edificaciones, principalmente para el sector público.

Los instrumentos de recolección de la información son la bibliografía detallada al final, el apoyo de profesionales con experiencia en la dirección de obras de edificaciones, documentos de obras similares construidas o que se encuentran en construcción y toda información relacionada sobre los temas en páginas del internet.

El presente trabajo es de tipo de investigación no intervencionista, a través de estudios observacionales y descriptivos.

La estructura de contenido del trabajo, se muestra en el diagrama del *ANEXO 6*.

CAPÍTULO II

GESTIÓN DEL PROYECTO

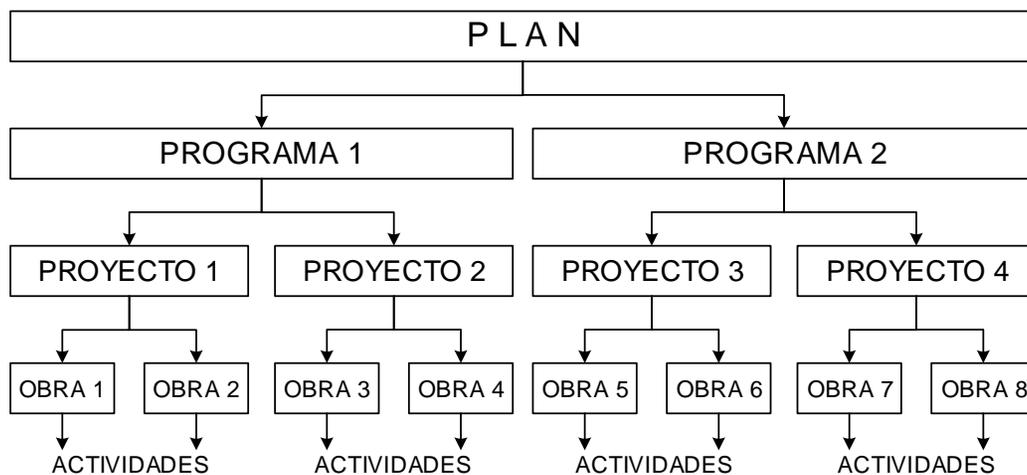
CAPÍTULO II

GESTIÓN DEL PROYECTO

2.1. DEFINICIONES

La existencia de un proyecto está incluida dentro de un contexto mucho más amplio, con frecuencia hay una jerarquía de planificación estratégica que comprende la creación de un plan, programas, proyectos y obras, que asociados entre sí contribuyen a lograr los objetivos planteados y satisfacer las necesidades de la sociedad.

Figura 2.1: Jerarquía de Planificación del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

2.1.1. Plan.- Conjunto de programas, proyectos, que se agrupan para facilitar la gestión efectiva a fin de cumplir un plan con los objetivos estratégicos. Es de carácter global, fija metas y objetivos e identifica los medios que se emplearán para lograrlos. Se puede referir a ámbitos territoriales o sectoriales, está orientado a la planificación menos a la ejecución y tiene una dimensión temporal. Los programas, proyectos y obras de un plan no necesariamente tienen que ser interdependientes o estar directamente relacionados.

2.1.2. Programa.- Es un grupo de proyectos relacionados cuya ejecución se debe realizar de manera coordinada para obtener los objetivos y beneficios estratégicos del programa, que no se obtendrían si fueran ejecutados de forma individual. Pueden incluir elementos de trabajo relacionados que están fuera del alcance de los proyectos discretos del programa.

En el ámbito del sector público, se habla a menudo de un “programa anual de construcción”, que es una serie de proyectos a desarrollar en base a las necesidades y esfuerzos previos.

2.1.3. Proyecto.- Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

Temporal significa que cada proyecto tiene un comienzo y un final definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos, cuando queda claro que no serán o no podrán ser alcanzados o la necesidad del proyecto ya no exista y sea cancelado. Temporal no necesariamente significa de corta duración; muchos proyectos duran varios años. En cada caso, sin embargo, la duración de un proyecto es limitada, los proyectos no son esfuerzos continuos. Además, temporal no es aplicable generalmente al producto, servicio o resultado creado. La mayoría de los proyectos se emprenden para obtener un resultado duradero, tienen impactos sociales, económicos y ambientales, intencionales o no, que pueden perdurar mucho más que los propios proyectos.

Productos, servicios o resultados únicos significa que un proyecto crea productos entregables únicos, que son productos, servicios o resultados. Los proyectos pueden crear un producto o artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente, con la capacidad de prestar un servicio y un resultado.

La **singularidad** es una característica importante de los productos entregables de un proyecto. Por ejemplo, se han construido miles de edificios de oficinas, pero cada edificio individual es único, diferentes en el diseño, ubicación, propietario, contratista, etc. La presencia de elementos repetitivos no cambia la condición fundamental de único.

2.1.4. Obra.- Componente o sub proyecto puntual y concreto en la ejecución de un proyecto más fácil de gestionar, aunque las obras individuales, pueden ser consideradas proyectos y dirigidas como tales. La obra es el resultado o fruto de un trabajo o acción específico.

A menudo las obras para su ejecución, se contratan a una Empresa externa o a otra unidad funcional dentro de la Entidad ejecutora.

2.2. CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Es el proceso de transformación que se inicia con la idea o identificación de las necesidades y concluye con la materialización física, mediante la ejecución y posterior operación. Para facilitar la gestión, las Entidades ejecutoras a través de la Máxima Autoridad Ejecutiva iniciarán los proyectos con los estudios de acuerdo a las fases, etapas y contenidos referenciales, normados por el Ministerio de Planificación del Desarrollo – Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo. Se lo representa de la siguiente manera:

Cuadro 2.2: Ciclo de Vida del Proyecto

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO (Inversión Pública)	FASES	ETAPAS	CONTENIDO REFERENCIAL	
	PRE INVERSIÓN	a) Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP)		
			b) Términos de Referencia y Presupuesto Referencial (TDR)	
Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP)		1) Diagnóstico de la situación actual		
		2) Objetivos generales y específicos		
		3) Estudio de mercado		
		4) Tamaño del proyecto		
		5) Localización del proyecto		
		6) Ingeniería del proyecto		
		7) Equipamiento (si se requiere)		
		8) Capacitación y asistencia técnica (si se requiere)		
		9) Evaluación del impacto ambiental, Ley N° 1333		
		10) Análisis y diseño de medidas de prevención y gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático		
		11) Determinación de los Costos de Inversión		
		12) Plan de operación y mantenimiento y costos asociados		
		13) Organización para la implementación del proyecto		
		14) Evaluación económica, análisis Costo - Beneficio		
		15) Evaluación social (si se requiere), que considere aspectos redistributivos de bienes meritorios		
		16) Determinación de la sostenibilidad operativa		
		17) Análisis de sensibilidad del proyecto		
		18) Estructura de financiamiento por componente		
		19) Cronograma de ejecución del proyecto		
	20) Pliego de especificaciones técnicas			
	21) Conclusiones y recomendaciones			
INVERSIÓN	Etapa de Financiamiento, Licitación, Adjudicación y Contratación			
OPERACIÓN	ETAPA DE EJECUCIÓN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			

Fuente: Elaboración Propia en Base a la Información Consultada

2.2.1. Fase de Pre Inversión.- Fase del ciclo del proyecto donde se elaboran los estudios y análisis con el objetivo de obtener la información necesaria para la inversión o ejecución. Comprende una sola etapa expresada en el “Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión”, estableciendo la viabilidad técnica, económica, financiera, legal, social, institucional, medio

ambiental, de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático.

2.2.1.1. Condiciones Previas a la Elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión:

a) Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP).- Es elaborado por la Entidad ejecutora y aprobado por la Máxima Autoridad Ejecutiva, antes de iniciar la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, a objeto de identificar los factores que afectan o afectarán la viabilidad del proyecto y que deben ser considerados en el proceso. Éste informe deberá ser elaborado con base a información primaria y contemplar los siguientes aspectos:

- 1) Justificación de la iniciativa del proyecto, en el marco de la Constitución Política del Estado, Leyes y Normativas establecidas.
- 2) Idea del proyecto, identificación de necesidades insatisfechas, potenciales oportunidades o problemas a ser resueltos, los objetivos, beneficios y beneficiarios, las alternativas básicas de solución y la localización.
- 3) Compromiso social documentado que viabilice la ejecución del proyecto, elaborado por las comunidades y/o actores involucrados. En caso de no existir el compromiso, señalar con precisión los cursos de acción a seguir.
- 4) Estado de situación legal del derecho propietario de los predios. En caso de existir problemas de orden legal, económico o social, señalar con precisión y los cursos de acción a seguir para el saneamiento.
- 5) Estado de la gestión de acuerdos o convenios para la solución de posibles conflictos (afectación a derechos de vía o a terceros).
- 6) Identificación de posibles impactos ambientales.
- 7) Identificación de posibles riesgos de desastres.
- 8) Otros aspectos que se consideren necesarios, de acuerdo a las características y complejidad del proyecto.
- 9) Conclusiones y recomendaciones.

b) Términos de Referencia (TDR) y Presupuesto Referencial.- Con base a las conclusiones y recomendaciones del ITCP, se establece el alcance técnico de los TDR para estimar el Presupuesto referencial del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, con la siguiente estructura básica:

- 1) Justificación.
- 2) Objetivos.
- 3) Alcance, actores implicados y sus responsabilidades.
- 4) Metodología indicativa.
- 5) Actividades a realizar.
- 6) Productos e informes a entregar.
- 7) Estimación de la duración del servicio.
- 8) Personal clave.
- 9) Presupuesto con memorias de cálculo.
- 10) Anexos.

2.2.1.2. Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP).- Etapa donde se elabora un solo EDTP, independientemente del tamaño, complejidad o monto de la inversión de los proyectos, cuyo contenido deberá proporcionar información objetiva, comparable, confiable, oportuna y suficiente, para la correcta asignación de recursos públicos a la inversión.

La elaboración del EDTP, deberá realizarse según el siguiente **Contenido Referencial**:

- 1) Diagnóstico de la situación actual:
 - Determinación del área de influencia del proyecto y la población objetivo.
 - Características físicas del área de influencia.
 - Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios.
 - Situación ambiental y de riesgos actual, así como adaptación al cambio climático.
- 2) Objetivos generales y específicos.
- 3) Estudio de mercado:
 - Análisis de la demanda.
 - Análisis de oferta.
- 4) Tamaño del proyecto, establecer el tamaño adecuado y óptimo para la implementación en función a la cobertura y beneficiarios.
- 5) Localización del proyecto, macro y micro localización geográfica.
- 6) Ingeniería del proyecto:
 - i) Estudios básicos de ingeniería.
 - ii) Diseño de componentes de ingeniería a detalle:
 - Memorias de cálculo.

- Cómputos métricos.
 - Análisis de precios unitarios.
 - Planos constructivos.
 - Presupuesto de ingeniería.
- iii) Cronograma de ejecución.
- iv) Planos.
- v) Especificaciones técnicas.
- 7) Equipamiento (en caso que se requiera):**
- Justificación de cantidades.
 - Especificaciones técnicas del equipamiento.
 - Cotizaciones y presupuesto.
- 8) Capacitación y asistencia técnica (en caso que se requiera).**
- 9) Evaluación del impacto ambiental, en el marco de lo establecido en la Ley N°1333 y sus reglamentos, realizada por un profesional con Registro Nacional de Consultoría Ambiental (RENCA).**
- 10) Análisis y diseño de medidas de prevención y gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático.**
- 11) Determinación de los costos de inversión. Comprende los costos de todos los componentes como la construcción de las obras civiles, del diseño de ingeniería de procesos, costos ambientales, de indemnizaciones, supervisión y fiscalización.**
- 12) Plan de operación y mantenimiento y costos asociados.**
- 13) Organización para la implementación del proyecto.**
- 14) Evaluación económica, análisis Costo – Beneficio.**
- 15) Evaluación social (en caso que se requiera) que considere aspectos redistributivos de bienes meritorios.**
- 16) Determinación de la sostenibilidad operativa del proyecto.**
- 17) Análisis de sensibilidad del proyecto, que inciden en la rentabilidad.**
- 18) Estructura de financiamiento por componente.**
- 19) Cronograma de ejecución del proyecto.**
- 20) Pliego de especificaciones técnicas.**
- 21) Conclusiones y recomendaciones, para pasar a la fase de la Inversión.**

2.2.2. Fase de Inversión.- Comprende las etapas de:

2.2.2.1. Financiamiento, Licitación, Adjudicación y Contratación.- Para acceder a los Organismos de financiamiento (*Definidos en el Punto 2.5*), se debe tener concluida la fase del EDTP. La Entidad será la responsable de gestionar y asegurar los recursos financieros para la ejecución del proyecto.

Los procesos de Licitación, Adjudicación y Contratación, se regirán a los plazos y procedimientos establecidos en el Documento Base de Contratación (DBC), elaborado en base a las Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios NB-SABS (D.S. N° 0181).

2.2.2.2. Ejecución.- Comprende la materialización física y financiera del proyecto, a través de la aplicación de acciones y la utilización de los recursos, que tienden a su realización tal y como fue planificado y especificado en el EDTP, hasta el momento de la puesta en marcha del proyecto.

Etapas que está sometida a un proceso de supervisión, la que buscare en lo posible el apego a todo lo planificado y está facultada para ajustar las diferencias que puedan existir entre lo proyectado y la ejecución.

2.2.3. Operación.- Etapa de Operación y Mantenimiento que se inicia con la puesta en marcha y explotación del proyecto para los fines que fue concebido. Tiene dos componentes que están íntegramente relacionados. El primero, la **Operación**, hace que el proyecto brinde a los beneficiarios los servicios o resultados esperados por su utilización. El segundo, el **Mantenimiento**, que se encarga de las reparaciones físicas y de toda índole, con el objeto de que el proyecto cumpla la vida útil de su producción y utilización.

Cuando se ingresa en ésta fase, no implica, que no se puedan realizar inversiones para la ampliación de servicios, reposición o la prolongación de su vida útil, mediante procesos de evaluación y supervisión periódicas.

2.3. EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La naturaleza de los proyectos de inversión pueden ser **públicos o privados**:

2.3.1. Proyectos de Inversión Pública.- Son productos o servicios intervenidos por el Estado con recursos públicos, en aquellas áreas que corresponden a su misión y naturaleza en base a leyes y normativas vigentes. El estado desarrolla, promueve o ejecuta proyectos en sus diferentes niveles político administrativo y territorial, con la meta principal de atender a una

población carente de un determinado servicio. Los beneficios se expresan por el nivel efectivo de cobertura o satisfacción de las necesidades identificadas. El proyecto de inversión pública establece una diferencia de objetivos con respecto a la inversión privada, no se miden necesariamente por el valor que retribuyen los beneficiarios a la Entidad pública, sino por el impacto que genera en un ambiente concreto o por los efectos que ocasionan sobre una comunidad determinada, toma en cuenta y examina los beneficios y los costos sociales.

2.3.1.1. Racionalización de la Inversión Pública.- Debe cumplirse el objetivo de contribuir a hacer más racional el uso de los recursos públicos. El bienestar de la población depende de la cantidad y calidad de los beneficios y servicios disponibles, el crecimiento económico y una relación directa y positiva con la inversión pública. Los proyectos se crearán sobre la base de una aplicación eficiente de los recursos económicos designados. Realizar una priorización de proyectos, a través de las asignaciones presupuestarias, las pautas del financiamiento y el seguimiento de la aplicación de los recursos, verificando que las inversiones se cristalicen en beneficios:

- Inversión iniciada que se concluya.
- Instalación concluida que se opere.
- Operación iniciada que se garantice su funcionamiento.
- Mantenimiento y reposición en el tiempo.

2.3.1.2. Tipología de Proyectos de Inversión Pública.- De acuerdo a sus objetivos y características, responden a la siguiente clasificación por tipología:

i) Proyectos de Desarrollo Empresarial Productivo.- Proyectos cuyo objeto es producir bienes y/o generar servicios para obtener excedentes financieros, mediante inversiones principalmente en infraestructura y equipamiento, que permiten la transformación de materias primas o insumos en productos finales y/o servicios. Tales como: Productos lácteos, de cartón, de agroindustria, metalúrgicos, de hidrocarburos, comunicaciones, etc.

ii) Proyectos de Apoyo al Desarrollo Productivo.- Proyectos que están orientados a crear y/o mejorar las condiciones para la actividad productiva del país, incrementando el capital físico mediante inversiones realizadas principalmente en infraestructura, equipamiento y capacitación si corresponde. Ejemplo: Caminos, puentes, aeropuertos, represas, plantas hidroeléctricas, sistemas de riego, centros de extensión agropecuaria, etc.

iii) Proyectos de Desarrollo Social.- Proyectos encaminados a mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, que permiten mejorar el capital humano en forma integral y sostenible, mediante inversiones en infraestructura, equipamiento y capacitación si corresponde. Ejemplo: Agua potable, alcantarillado, embovedado de ríos, suministro de energía, construcción y/o refacción de centros hospitalarios, centros educativos, viviendas sociales, campos deportivos, centros culturales, etc.

iv) Proyectos de Fortalecimiento Institucional.- proyectos que buscan mejorar la capacidad de gestión institucional mediante el fortalecimiento de las competencias técnicas del personal, dotación de equipamiento y/o de ambientes de trabajo. Ejemplo: Servicios de asistencia técnica y capacitación, provisión de equipos, compra de software, diseños de sistemas, construcción y/o refacción de infraestructura, etc.

v) Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico.- Proyectos que permiten producir e incorporar nuevos conocimientos, desarrollar tecnologías, y/o implementar procedimientos aplicables a los procesos productivos y/o institucionales, como los desarrollados en centros universitarios y/o entidades estatales de investigación y desarrollo.

2.3.2. Proyectos de Inversión Privada.- Gestados y financiados por persona natural o jurídica particular para satisfacer sus propios objetivos y beneficios, a través de los resultados del valor de la venta de los productos (bienes y servicios). El costo de inversión está dado por el pago del uso de los recursos para su estudio, ejecución, instalación y operación. Por lo que espera, que el proyecto le ofrezca un rendimiento productivo superior al capital invertido. No existe un reglamento normativo para su contratación, deben regirse por el Código Civil, para establecer los detalles de la ejecución o del servicio.

2.4. FORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS

La Entidad responsable de la contratación puede ejecutar los proyectos de las siguientes formas:

2.4.1. Ejecución y Administración Propia.- Cuando la Entidad contratante la ejecuta directamente con el personal de su institución, de acuerdo a sus procedimientos internos.

2.4.2. Ejecución y Administración por Contrato.- La Entidad contrata una Empresa constructora externa para la ejecución, cumpliendo con los procedimientos de acuerdo a normas y leyes vigentes en el país.

2.4.3. Ejecución y Administración Mixta.- La Entidad contratante comparte las responsabilidades de la ejecución y administración con Empresas constructoras externas, conforme a convenios, normas y leyes vigentes.

2.5. RECURSOS FINANCIEROS PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS

2.5.1. Con Recursos Propios.- Cuando la ejecución de los proyectos se hace con recursos financieros propios de la Entidad contratante en un cien por ciento (TGN, IDH, regalías, recursos propios, etc.), recursos que se perciben y administran directamente por las Entidades públicas y se utilizan para financiar sus presupuestos de inversión pública, de acuerdo a las normativas y disposiciones legales vigentes.

2.5.2. Con Recursos Concurrentes.- La ejecución se hace con recursos o financiamientos compartidos, por acuerdos o convenios inter gubernativos suscritos entre Entidades Públicas o gobiernos autónomos y éstos con el nivel central del Estado, destinados al ejercicio coordinado de sus competencias en el marco de las atribuciones y competencias exclusivas concurrentes. La legislación corresponde al nivel central del Estado y los demás niveles, que ejercen simultáneamente las facultades reglamentarias, ejecutiva y establecen las competencias compartidas, por medio del cual se crean acuerdos de programación, financiamiento conjunto y asignación de responsabilidades.

2.5.3. Con Recursos Externos.- Ejecución con financiamiento externo, de organismos financiadores nacionales o internacionales, agencias de cooperación, gobiernos extranjeros, banca privada internacional (BID, BM, CAN, FMI, UE, FPS, entre otros.), mediante convenios de crédito (bilateral, multilateral y/o donación) debidamente suscritos, recursos que se transfieren a las Entidades Públicas, para financiar sus proyectos de inversión.

2.5.4. Con Financiamiento del Proponente.- Es la contratación por la cual la Entidad contratante establece en el DBC, que el proponente oferte la ejecución de obras con una propuesta de financiamiento parcial o total, para cubrir la inversión por sí mismo o mediante compromiso de terceros. **Contratación Llave en Mano**, decisión de la Entidad ejecutora mediante la cual el proponente oferta una obra terminada, que contempla el diseño, ejecución y la puesta en marcha, referida a instalaciones, equipamiento, capacitación, transferencia intelectual y tecnológica. Éstas modalidades de financiamiento y contratación, están sujetas a lo establecido en las NB-SABS (D.S. N° 0181, Artículos 75 y 76) y reglamentación vigente (R.M. N° 115, Artículo 15 del Reglamento Básico de Pre inversión).

CAPÍTULO III

ASPECTOS PRINCIPALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS

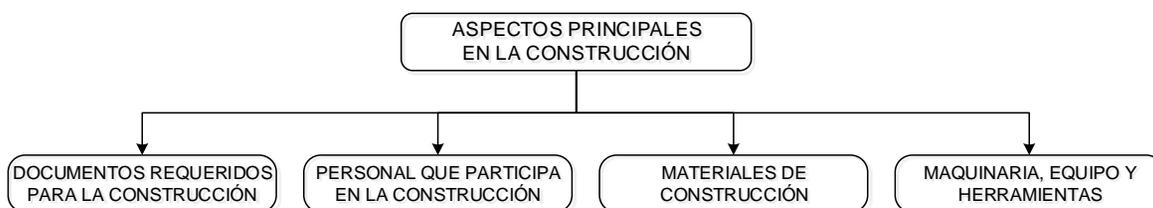
CAPÍTULO III

ASPECTOS PRINCIPALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS

3.1. GENERALIDADES

Los principales aspectos necesarios en la construcción de obras son: El conjunto de documentos técnicos, económicos, administrativos y legales; el personal que participa directa e indirectamente en la construcción; materiales, maquinaria, equipo y herramientas. Los que deben cumplir con las exigencias de las especificaciones técnicas del DBC y el Contrato de obra.

Figura 3.1: Aspectos Principales en la Construcción de Obras



Fuente: Elaboración Propia

3.2. DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

3.2.1. Documento Base de Contratación (DBC).- Documento elaborado por la Entidad Pública, en base al Modelo emitido por el Órgano Rector (Ministerio de Economía y Finanzas Públicas). Incluye toda la información requerida para la participación, elaboración, presentación, apertura, evaluación y resolución de adjudicación; a través de la presentación de propuestas en el proceso de Licitación para la contratación de obras de construcción. Además, contiene los aspectos y características técnicas, facultativas, económicas y legales para la etapa de ejecución y que forman parte del contrato de obra.

3.2.1.1. Especificaciones Técnicas.- Son las exigencias que definen la calidad en la ejecución de la obra, a través del conjunto de Normas Bolivianas o equivalentes aceptadas en el medio y eviten ambigüedad de criterios. Son parte integrante del DBC. Cada actividad o ítem componente de la obra, tienen su especificación técnica, donde se detalla la siguiente información:

- a) Definición de la actividad o ítem.- Breve descripción de la naturaleza, alcance del trabajo y sus características propias.

- b) Materiales, maquinaria, equipo y herramientas a utilizar.- Detalle de características técnicas, propiedades físicas, químicas, apariencia, normas, procedimientos y requisitos en los procesos de fabricación, pruebas y ensayos.
- c) Procedimiento para la ejecución.- Procedimientos que se deben seguir para completar la ejecución física de la actividad, especialmente aquellos extraordinarios, incluyendo normas y tecnologías a emplear.
- d) Unidad de medida.- Unidad definida para su medición.
- e) Forma de pago.- Forma del pago según precio unitario respectivo de la propuesta y contrato.

3.2.1.2. Planos de Construcción.- Son el resultado de los diseños a una escala adecuada y que proporcionan la información suficiente para la construcción, como ubicaciones, detalles, dimensiones y tipo de materiales a utilizar. Deben estar aprobados como parte del EDTP del proyecto por la Entidad contratante y formar parte del DBC.

Los planos conforman un lenguaje en la construcción, es muy importante saber dibujarlos como interpretarlos, un plano incompleto o con información equivocada puede dar lugar a errores en la construcción.

Para la construcción en obras de edificaciones, mínimamente se debe contar con los siguientes planos:

- a) Planos Arquitectónicos: De ubicación, fundaciones, plantas, cortes, elevaciones, fachadas, cubiertas y otros.
- b) Planos de Instalaciones: De agua potable (fría y caliente), eléctrica, sanitaria, pluvial, de gas domiciliario, de instalaciones especiales y otros.
- c) Planos Estructurales: De fundaciones, columnas, vigas, losas, escaleras, estructuras metálicas y otros.
- d) Planos de detalles constructivos, entre otros.

3.2.2. Resolución de Adjudicación.- Documento que contiene todos los antecedentes del proceso de licitación y adjudicación. Constituye la aceptación formal por el contratante de la propuesta presentada por el proponente ganador, que con la firma del contrato se convierte en contratista.

3.2.3. Garantías.- Documentos originales (boletas o pólizas) con los cuales el contratista después de recibida la resolución de adjudicación, garantiza la correcta y fiel ejecución de la

obra, el cumplimiento del contrato y todas sus partes desde el momento de su firma hasta la entrega definitiva de la obra.

La Entidad contratante solicitará al contratista la presentación de las siguientes garantías para la construcción, de acuerdo al DBC y las NB-SABS (D.S. N° 0181, Artículos 20 y 21):

a) Garantía de Cumplimiento de Contrato.- Boleta o Póliza equivalente al siete por ciento (7%) del monto de contrato y con vigencia desde la firma de contrato hasta la entrega definitiva de la obra. Una vez que el contratista haya cumplido todas sus obligaciones emergentes del contrato, el contratante procederá a la devolución de la garantía, si es que se encuentra libre de todo cargo en el acta de recepción definitiva y/o certificado final de pago.

b) Garantía de Correcta Inversión de Anticipo.- Garantiza la devolución del monto entregado al contratista por concepto de Anticipo de obra, previa solicitud. Será por el monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado y deberá tener una vigencia mínima de noventa (90) días calendario, computables a partir de la fecha de entrega. Ésta garantía podrá ser sustituida periódicamente por otra, cuyo valor deberá ser la diferencia entre el monto otorgado y el monto restituido. Las garantías renovadas deberán mantener su vigencia en forma continua hasta la amortización total del anticipo.

c) Garantía Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato.- El proponente adjudicado cuya propuesta económica esté por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) del precio referencial, deberá presentar una Garantía adicional a la de cumplimiento de contrato, equivalente a la diferencia entre el 85% del precio referencial y el valor de su propuesta económica presentada.

d) Garantía de Funcionamiento de Maquinaria y/o Equipo.- Garantiza el buen funcionamiento y/o mantenimiento de la maquinaria y/o equipo requerido para la ejecución de la obra. Será solicitada cuando el contratante lo considere necesario. El monto de ésta garantía será hasta un máximo del uno punto cinco por ciento (1,5%) del monto de contrato.

3.2.4. Contrato de Obra.- Es el documento legal de naturaleza administrativa, que regula la relación contractual entre partes, celebrado por el contratante y el contratista, para construir, completar, reparar o mantener una obra. Define el alcance, derechos y obligaciones, condiciones generales y particulares que regirán la ejecución de la obra. Establece los riesgos que pueden presentarse en la construcción, siendo su principal fin la asignación equitativa de éstos.

3.2.5. Anticipo de Obra.- Suscrito legalmente el contrato y antes de la orden de proceder (inicio), a solicitud expresa del contratista y aceptación del Contratante, hará efectivo el desembolso total del anticipo; suma que no debe exceder al veinte por ciento (20%) del monto de contrato, contra entrega de la Garantía de correcta inversión de anticipo. Importe que es para cubrir los gastos iniciales correspondientes únicamente a la obra y será descontado en las planillas o certificados de pago, hasta cubrir el monto total del anticipo.

3.2.6. Propuesta del Contratista.- Documentos requeridos en el proceso de licitación elaborados, completados y entregados por el proponente (contratista) al convocante (contratante). La propuesta está compuesta por documentos legales, administrativos, técnicos y económicos, elaborados conforme a formularios, requisitos y condiciones establecidos en el DBC. Todos estos documentos se constituyen en una declaración jurada por el proponente y forman parte del contrato de obra.

3.2.6.1. Documentos Legales y Administrativos.- Presentados por el proponente, según sea su constitución legal y su forma de participación:

- a) Presentación de Propuesta (Formulario A-1), para Empresas o Asociaciones Accidentales, carta donde se indican los datos de la contratación, monto y plazo de validez de la propuesta, condiciones del proceso y el detalle de los documentos a presentar para la suscripción del contrato.
- b) Identificación del Proponente (Formulario A-2a o A-2b y A-2c), donde se muestran los datos generales y complementarios del contratista (Empresa o Asociación Accidental), solicitud de la aplicación del margen de preferencia y la información para las notificaciones.
- c) Garantía de Seriedad de Propuesta, en original, equivalente al uno por ciento (1%) de la propuesta económica del proponente, que exceda en treinta (30) días calendario el plazo de validez de la propuesta establecida en el DBC; no es necesaria en la etapa de ejecución.

3.2.6.2. Propuesta técnica.- Forman parte de la propuesta técnica los siguientes documentos:

- a) Metodología de Trabajo (Formulario C-1), que incluye mínimamente:
 - Organigrama o detalle del personal clave para la ejecución de la obra y demás personal del contratista (profesionales, administrativos, obreros, técnicos, de apoyo, etc.), que participarán en la construcción.

- Métodos constructivos, detalle de las técnicas constructivas a utilizar en la construcción, de acuerdo a las actividades que se deben ejecutar.
 - Número de frentes de trabajo a utilizar, descripción de la forma de encarar la ejecución, el personal a utilizar por frente de trabajo y el promedio que se mantendrá en obra.
- b) Experiencia General de la Empresa (Formulario A-3), conjunto de obras civiles en general ejecutadas por el contratante, considerando los contratos de obra ejecutados.
 - c) Experiencia Específica de la Empresa (Formulario A-4), conjunto de obras civiles similares ejecutadas por el contratante, considerando los contratos de obra ejecutados.
 - d) Hoja de Vida del Gerente, Superintendente, Director de obra o Residente de obra (Formulario A-5), de acuerdo a lo solicitado por el convocante.
 - e) Hoja de Vida del(los) Especialista(s) Asignado(s) a la obra (Formulario A-6) si corresponde, de acuerdo a lo solicitado por la Entidad convocante.
 - f) Equipo Mínimo Comprometido para la obra (Formulario A-7), maquinaria y equipo comprometidos para la ejecución de la obra por el contratista y que se garantiza el pleno funcionamiento y disponibilidad del mismo.
 - g) Cronograma de Ejecución de la obra (Formulario A-8), realizado mediante un diagrama de barras Gantt, CPM, PERT, de acuerdo a lo solicitado, que permita apreciar claramente la Ruta Crítica, el tiempo requerido para la ejecución de cada actividad, el cumplimiento de metas parciales a través de los Hitos Verificables y el tiempo total de ejecución.
 - h) Cronograma de Movilización de Equipo (Formulario A-9), detalle de la maquinaria y equipo comprometido a movilizar y el tiempo de permanencia, a través de un diagrama de barras Gantt y coherente con el cronograma de ejecución de la obra.
 - i) Declaración Jurada de Condiciones Adicionales (Formulario C-2) si corresponde, son criterios, rangos o parámetros técnicos solicitadas por el convocante siempre y cuando sean objetivos, congruentes y se sujeten a la razonabilidad, proporcionalidad y que mejoren la calidad de ejecución de la obra, sin afectar los fines para los que fue requerida.

3.2.6.3. Propuesta Económica.- Detalle del presupuesto de contrato y comprende los siguientes documentos:

- a) Presupuesto por Ítem y General de la obra (Formulario B-1), detalle del precio para cada actividad a ejecutar, resultado de aplicar el precio unitario cotizado por la cantidad,

conforme a los volúmenes de obra requerido en el DBC. La sumatoria es el precio total de ejecución de la obra, que será el monto de contrato luego de la firma entre partes.

- b) Análisis de Precios Unitarios (Formulario B-2), son el conjunto de costos directos e indirectos que definen el precio de cada actividad componente de la obra, deben ser coherentes con las especificaciones técnicas.
- c) Precios Unitarios Elementales (Formulario B-3), detalle de la cotización y ratificación de los precios sin recargos de materiales, mano de obra, maquinaria y/o equipo, utilizados en los análisis de precios unitarios.
- d) Costo de Trabajo de los Equipos (Formulario B-4), detalle del costo por hora de trabajo de cada maquinaria y equipo incluido en el análisis de precios unitarios, considerando los precios de operación, mantenimiento, repuestos, combustible, lubricantes y otros incidentes en el costo horario.
- e) Cronograma de Desembolsos (Formulario B-5), programación de los desembolsos que realizará la Entidad contratante al contratista, desde el anticipo, certificados de avance, hasta la planilla de liquidación final de la obra, realizado conforme al cronograma de ejecución.

3.2.7. Estudios del Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP).- Documentos que debe entregar la Entidad contratante al contratista, donde se encuentra toda la información referida a la elaboración del proyecto a nivel constructivo (diseño final), estudios y diseños de arquitectura e ingeniería, documentos y aspectos que lo componen, de acuerdo con los objetivos de la obra a construir (*Ver Contenido Referencial en Punto 2.2.1.2*).

3.2.8. Libro de Órdenes.- Documento oficial de comunicación entre el Director y Supervisor de obra, su apertura se hace con la participación de un Notario de Fe Pública en la fecha que se reciba la Orden de proceder, lleva todas sus páginas más dos copias numeradas y selladas. Donde se registran los datos generales y contractuales, fecha de inicio, solicitudes, autorizaciones, instrucciones, órdenes, aclaraciones, observaciones, materiales a utilizar, modificación de las obras, solicitud y aprobación de fechas para actas de recepción provisional y definitiva, acta de cierre y cualquier otro aspecto referente con la ejecución de la obra. Cada anotación impartida entre el Director y Supervisor de obra, llevará la fecha y su firma en constancia de haber tomado conocimiento. En el *ANEXO I*, se muestra un modelo y llenado de una hoja del Libro de órdenes.

3.3. PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al tipo, sus características y necesidades particulares de la obra, participan el personal de la Entidad contratante y del contratista, que son el equipo de profesionales, administrativos, técnicos, obreros y personal de apoyo, que intervienen de manera directa o indirecta durante la construcción.

3.3.1. Personal de la Entidad Contratante.- Son los siguientes:

3.3.1.1. Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE).- Titular o personero de más alta jerarquía, representante de la Entidad pública. Es quien firma el contrato de obra para la construcción y sus modificaciones, cuando corresponda.

3.3.1.2. Secretario(a) de Obras Públicas.- Funcionario público jerárquico inmediato inferior a la MAE. Coordina con la Dirección de supervisión y fiscalización, para el cumplimiento del contrato de obra y el de la Supervisión técnica; toma conocimiento, da el visto bueno a las modificaciones al contrato y planillas o certificados de avance de obra.

3.3.1.3. Director(a) de Supervisión y Fiscalización de la Obra.- Coordina con el Fiscal de obra, para el cumplimiento del contrato de obra y el de la Supervisión técnica; toma conocimiento, da el visto bueno a las modificaciones al contrato y planillas o certificados de avance de obra.

3.3.1.4. Fiscal de Obra.- Profesional, funcionario de la Entidad contratante, persona natural o jurídica contratada específicamente para representarla legalmente en la ejecución de la obra. Toma las definiciones que sean necesarias y ejerce control sobre la Supervisión técnica. Su principal responsabilidad es hacer el seguimiento, controlar, averiguar y/o criticar constantemente las acciones del Supervisor y Director de obra, para el cumplimiento de las especificaciones técnicas y términos del contrato firmado.

En algunos casos podrá delegar por escrito algunas facultades proporcionando una copia al contratista y contratante, como, por ejemplo, aprobar y autorizar la modificación de las obras, desaprobando algún trabajo o material que a su juicio sea deficiente y ordenar la corrección del mismo.

Entre sus funciones se indican las siguientes:

- a) Exigir a través del Supervisor el cumplimiento del contrato de obra.
- b) Exigir directamente el cumplimiento del contrato de Supervisión, realizando seguimiento y control de sus actos en la Supervisión técnica de la obra.

- c) Exigir el buen uso de los recursos asignados a la obra.
- d) Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los certificados de avance de obra aprobados por el Supervisor.
- e) Coordinar todos los asuntos relacionados con los contratos de construcción y supervisión.

3.3.1.5. Supervisor de Obra.- Profesional dependiente, independiente o Empresa consultora contratado por la Entidad pública, para que realice el servicio de supervisión técnica. Consiste en el control por parte del contratante y asegurarse que la ejecución de la obra se realice de acuerdo con las condiciones del contrato y las especificaciones técnicas.

Las atribuciones técnicas que deben ser ejercidas por la Supervisión, estarán establecidas en las especificaciones técnicas y los términos de su contrato. Es corresponsable con el contratista de la ejecución en la obra.

Trabjará de manera coordinada con el Director y Fiscal de obra; sin la autorización del Fiscal, no podrá ordenar trabajos que signifiquen demoras, pagos adicionales o modificación de las obras. Si el contratista no está de acuerdo con alguna decisión del Supervisor, tendrá derecho a referir la cuestión al Fiscal de obra, quien deberá confirmar, revocar o modificar dicha decisión.

El contratista deberá prestarle todas las facilidades sin restricción ni excepción alguna y pondrá a su disposición los servicios en obra, como se especifique en los documentos contractuales.

El Supervisor, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de sus funciones e inspección técnica, tiene entre ellas las siguientes:

- a) Organizar y dirigir la oficina regional del Supervisor en el lugar de la obra.
- b) Estudiar e interpretar técnicamente los planos y especificaciones, para su correcta aplicación por el contratista.
- c) Exigir al contratista la disponibilidad permanente del Libro de órdenes, por el cual comunicará la iniciación de la obra y el proceso de ejecución.
- d) Controlar los trabajos topográficos iniciales, consistentes en replanteo de ejes, nivelación, levantamientos, conservación y reposición de mojones, estacas y otros elementos de referencia planimétrica y altimétrica.

- e) Realizar mediciones conjuntas con el contratista de la obra ejecutada.
- f) Exigir al contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar y aprobar planillas o certificados de avance de obra.
- g) Proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las obras, formulando las debidas justificaciones, técnica, legal y de financiamiento, pondrá en conocimiento y consideración de la Entidad mediante el Fiscal.
- h) Ejercer la inspección y control permanente, exigir el cumplimiento de las especificaciones técnicas y del contrato, en todas las fases del trabajo y en cualquier parte de la obra.
- i) Verificar que todos los trabajos se ejecuten de acuerdo con los detalles de planos, excepto en los casos dispuestos de otro modo por escrito.
- j) Está autorizado para llamar la atención al contratista, sobre cualquier discordancia del trabajo con los planos o especificaciones técnicas, para suspender un trabajo mal ejecutado y rechazar material defectuoso.
- k) Ordenar que se localice un defecto, que se exponga y verifique cualquier trabajo que considerare que lo puede tener; en caso de localizarlo ordenará su corrección.
- l) Las instrucciones y observaciones verbales deberán ser ratificadas por escrito, en el Libro de órdenes o correspondencias oficiales.
- m) Llevar el control de vigencia y validez de las garantías, a efectos de requerir oportunamente su renovación o para solicitar al contratista mediante el Fiscal, la ejecución de éstas cuando corresponda.
- n) Controlar la calidad de los materiales, ensayos, inspección en los lugares de producción y en cualquier momento en obra, comparando con las especificaciones técnicas.
- o) Verificar el almacenamiento y lugares de acopio de los materiales, que se asegure la preservación, calidad y aceptabilidad, inspeccionar y aprobar antes y al momento de su uso en obra.
- p) Solicitar al contratista proporcione oportunamente y sin cargo adicional alguno, las facilidades razonables, mano de obra, materiales, etc., para las inspecciones y ensayos que serán efectuados, de manera que no se demore innecesariamente el trabajo.

- q) Ordenar al contratista realizar pruebas que no estén contempladas en las especificaciones, a fin de verificar si algún trabajo tiene defectos. Si se revela que los tiene, el costo correrá a cargo del contratista, caso contrario, podrá considerarse un evento compensable.
- r) Notificar la corrección de defectos dentro del plazo especificado. Toda parte de la obra que no cumpla con las especificaciones técnicas, planos y otros documentos del contrato, será considerada trabajo defectuoso.
- s) Notificar los defectos que tenga conocimiento antes de la recepción provisional de la obra, para que éstos sean reparados. Si los defectos no fuesen de importancia y se procediese a la recepción provisional, estas observaciones constarán en el acta respectiva, para que sean enmendadas o subsanadas previo a la recepción definitiva.

Todo control no modificará de manera alguna las obligaciones del contratista. La exigencia del Supervisor en el cumplimiento de sus funciones, no significa de ningún modo que éste sea un “policía temible” cuya presencia signifique pánico para el contratista; al contrario, debe considerarse como una persona que colabora con el éxito y cumplimiento del contrato, es a quien debe consultarse cuando exista cierto tipo de problema, cuando falten algunos planos de detalle, la interpretación de los mismos o se requiera el cálculo de algún elemento constructivo y cualquier tipo de aclaración técnica sobre la construcción.

3.3.1.6. Organigrama del Personal de la Entidad Contratante

Figura 3.3.1.6: Organigrama del Personal de la Entidad Contratante



Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Personal del Contratista.- Personal contratado y comprometido por el contratista para la construcción. Se los dotará de instalaciones adecuadas, medios de seguridad, transporte, comunicación y otras, para el buen desempeño de sus funciones en la obra:

3.3.2.1. Representante Legal del Contratista.- Persona natural o jurídica que representa legalmente a la Empresa o Asociación Accidental contratista, que tiene las facultades, poderes y atribuciones para la firma de contratos, administre y maneje los intereses y bienes del contratista.

En la construcción de la obra, es el encargado de administrar los documentos legales y administrativos que forman parte del contrato, vigilar y coordinar con el resto del personal, para que se cumpla con todas las condiciones estipuladas en el mismo.

3.3.2.2. Gerente de Obra.- Profesional responsable del control, coordinación, gestión y ejecución de los aspectos administrativos y financieros durante la construcción, debe coordinar con el Director de obra para el cumplimiento de éstos aspectos y la obra se ejecute de acuerdo a lo planificado.

Forma parte del personal técnico clave en la construcción cuando la Entidad convocante lo solicita, dependiendo de la magnitud y complejidad de la obra. Es propuesto por el contratista; evaluado, calificado y aceptado por la Entidad.

3.3.2.3. Director de Obra.- Profesional que representa legalmente al contratista en la obra, a quién deben dirigirse el Fiscal y el Supervisor a través del Libro de órdenes o en cualquier otra correspondencia oficial. Es el responsable de la conducción técnica en la construcción durante su vigencia, de acuerdo con los documentos que forman parte del contrato de obra. Es requerido y evaluado en la propuesta del contratista y forma parte del personal técnico clave. Titulado con suficiente experiencia en la dirección de obras similares, que lo califican para dirigir de forma satisfactoria la ejecución de los trabajos en la obra. Es presentado oficialmente antes de la orden de proceder, mediante comunicación escrita dirigida al Fiscal, para que éste comunique y lo presente a la Supervisión. Tendrá residencia en el lugar que se ejecuta la obra, prestará su servicio a tiempo completo.

3.3.2.4. Especialista(s) Requerido(s) en la Obra.- Profesional con especialidad, experiencia y calificado en el área solicitada, trabaja en forma coordinada con el Director y Supervisor de obra sobre los trabajos especiales, instalaciones o componentes correspondientes a su función. Verifica que las actividades especiales a su cargo se ejecuten de acuerdo con los

planos, especificaciones y normas técnicas de diseño, certificando la aprobación con su firma. Forma parte del personal técnico clave asignado a la obra, previa evaluación y aprobado por el convocante.

Los posibles especialistas requeridos en la construcción de una edificación, en algunos de sus componentes o trabajos especiales son los siguientes:

Cuadro 3.3.2.4: Especialistas en la Construcción de una Edificación

Componentes o Trabajos Especiales	Profesional Especialista
Estudio de suelos para fundaciones	Ing. Civil especializado en Geotecnia, Ing. Geólogo
Estructuras de H°A°	Ing. Civil especializado en estructuras de H°A°
Estructuras metálicas	Ing. Civil especializado en estructuras metálicas, Ing. Metalúrgico
Acabados de interiores y exteriores	Arq. Especializado en acabados
Instalaciones sanitarias y de agua potable	Ing. Civil especializado en Instalaciones sanitarias y de agua potable
Instalaciones eléctricas	Ing. Eléctrico
Instalaciones de gas domiciliario	Ing. Civil especializado e Instalación de gas domiciliario
Instalación de Ascensor	Ing. Electromecánico, Ing. Industrial
Gestión Ambiental	Profesional con especialidad ambiental y RENCA actualizado

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2.5. Personal Administrativo.- Personal que participan e intervienen de manera directa o indirecta en el funcionamiento de la Empresa del contratista, de sus oficinas y del campamento en obra.

Las Empresas pequeñas por lo general tienen a su propietario como la persona que realiza múltiples funciones, contratando servicios externos para las tareas especializadas. A medida que una empresa crece y tiene mayor número de obras, resultará más provechoso contratar personal administrativo y de apoyo.

El personal administrativo está compuesto por: Administrador, contador secretaria, jefe de almacenes, mensajero y otros.

Algunas de las funciones del personal administrativo en la construcción son:

- a) Manejos financieros, contabilidad, pago de impuestos.
- b) Trámites para boletas de garantía, manejo de subcontratos.
- c) Trámites para servicios en obra.
- d) Recursos para el funcionamiento de la Empresa contratista.
- e) Planilla de cuentas, cancelación al personal, mano de obra, beneficios sociales y aportes sociales.
- f) Gastos generales, control de costos y estimaciones.
- g) Gastos para políticas de seguridad industrial y prevención de accidentes personales.
- h) Cotizaciones, relación con proveedores, compras y almacenamiento de los materiales, maquinaria y equipo.

3.3.2.6. Personal en Obra.- Personal que forma parte del organigrama propuesto y aprobado para la construcción de la obra, son los que conforman los frentes, cuadrillas o grupos de trabajo y se consideran los siguientes:

- a) **Maestro Albañil Contratista o Capataz.-** Técnico con experiencia y conocimientos en la construcción de obras civiles, responsable del frente de trabajo, ejerce autoridad, distribuye las cuadrillas o grupos de trabajo y coordina de manera permanente con el Director de obra. Es responsable de la calidad en la ejecución de la obra (acabados).
- b) **Oficial Albañil.-** Mano de obra calificada, albañiles, armadores, encofradores, pintores, que se encargan de ejecutar todos los trabajos de albañilería en la obra propiamente, desde los replanteos, obra gruesa, obra fina y acabados.
- c) **Ayudantes y Peones.-** Mano de obra no calificada, con poca o nada de experiencia en trabajos de construcción, trabajan conjuntamente y bajo el mando del anterior grupo.
- d) **Técnicos Especialistas.-** Técnicos laboratoristas, topógrafo, electricistas, plomeros, carpinteros, metalúrgicos y otros, de acuerdo a requerimiento para realizan actividades especiales e instalaciones de servicios en obra.

3.3.2.7. Personal de Apoyo.- Forman parte el siguiente personal, pudiendo incorporar otros:

- a) **Choferes.-** Encargados del transporte y acopio de materiales, equipo, herramientas, personal y demás insumos necesarios para la construcción.
- b) **Operadores de Maquinaria y Equipo.-** Personal encargado de la operación y manejo de la maquinaria y/o equipos.

- c) **Mecánico.-** Tiene la función de realizar el mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo requeridos en obra.
- d) **Encargado de Compras y Cotizaciones.-** A solicitud de sus superiores, realiza cotizaciones y compras en ferreterías, casas comerciales o distribuidores de materiales, herramientas, equipo, repuestos y el transporte al lugar de la construcción.
- e) **Almacenero.-** Responsable de registrar, almacenar, despachar y controlar todos los materiales, equipo y herramientas utilizados en la obra.
- f) **Sereno y/o guardia de seguridad.-** Responsable de resguardar la obra, los materiales, maquinaria, equipo, herramientas y todo lo que se encuentre en el lugar de la construcción.

3.3.2.8. Organigrama del Personal del Contratista.- *(Ver Punto 6.14).*

3.3.2.9. Cronograma de Mano de Obra.- Diagrama de programación de los recursos humanos o mano de obra en relación a una escala de tiempo, nos muestra la cantidad de obreros que se requieren en cada momento. El objetivo es mantener un número de trabajadores uniforme durante la ejecución, sin contrataciones excesivas en periodos cortos, vacíos de obreros que impliquen despidos y recontractación; asignar a otras actividades similares a los que tengan tiempos ociosos, optimizar el uso de éste recurso. Se aconseja dividir la mano de obra en: Calificada, no calificada y subdividir en especialidades, de ésta manera saber cuántos de cada uno se requieren durante la escala de tiempo definida. El ajuste de éste cronograma será cotejado con el de la programación general de la obra, para perfeccionar ambos *(Ver Punto 6.15).*

3.3.3. Población Beneficiaria.- Son los usuarios o beneficiarios de manera directa de la obra, está constituida por el número potencial de personas y/o familias, ubicadas en una localidad específica, a las que el proyecto está en condiciones reales de atender, generando impactos positivos y cambios que representen mejoras o aumento en las condiciones de vida. También se lo define por su pertenencia a un segmento socio-económico, grupo etario (menores de dieciocho años), localización geográfica (zona rural o urbana) y carencia específica (falta de unidades educativas).

3.4. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Conjunto de elementos que componen la construcción de una edificación, cualquiera que sea su procedencia, composición y forma, deben cumplir con los requisitos mínimos de calidad

exigidos en las especificaciones técnicas, en cuanto a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Es responsabilidad del contratista realizar las gestiones para el suministro en obra, desde la selección de fuentes de provisión, compras, transporte, carguío, manipuleo y su disposición de almacenamiento.

3.4.1. Materiales de Planta.- Son los materiales naturales o artificiales producidos en planta y fuentes de origen, como ser: El hormigón premezclado (ready mix o mezcla preparada), áridos, piedras, material seleccionado para relleno y otros. Son inspeccionadas periódicamente por el Supervisor de obra, para comprobar los métodos de producción y extracción, obtener muestras para ensayos y verificar su calidad.

3.4.2. Materiales Existentes en el Lugar de la Obra.- Materiales encontrados en el sitio, que pueden utilizarse en la construcción si cumplen con las especificaciones técnicas, tales como: Piedra, áridos, material de relleno, cobertura vegetal u orgánica y otros. Los excedentes que no se usen, serán retirados del lugar o quedarán a disponibilidad del contratante, según se especifique en documentos del contrato.

3.4.3. Certificados de Calidad.- Documento que certifica la calidad de los materiales ensayados en laboratorio o recibidos del fabricante en el caso de los manufacturados, emitidos por organismos nacionales oficiales de control de calidad, donde se muestran los resultados o valores que estén dentro de los límites de tolerancia aceptados en las normas (ISO, IBNORCA, Normas Bolivianas) y especificaciones técnicas. Ésta disposición no impide que durante la construcción y para cada lote de materiales o partes entregadas en obra, se realicen pruebas y ensayos confirmatorios, con la única finalidad de garantizar la calidad en la ejecución de la obra.

3.4.4. Materiales Defectuosos.- Materiales rechazados por no cumplir con las especificaciones técnicas o características exigidas, restituidos del lugar de la obra en el plazo más breve posible.

3.4.5. Cronograma de Materiales.- Define los materiales, las cantidades necesarios y cuando serán utilizados, de acuerdo a la programación (pedir con la debida anticipación). Permite evitar, por un lado, costos de almacenamiento o acopio innecesarios y por otro, evitar retrasos en la obra por falta de materiales. Es importante la relación de estos cronogramas de recursos con la planificación financiera, ya que cada semana o mes se puede establecer un cronograma financiero en base a las cantidades requeridas (*Ver Punto 6.16*).

3.5. MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS

Conjunto de dispositivos mecánicos, aparatos e instrumentos, que reciben cierta forma de energía y lo transforman en otra más adecuada, para aprovechar, dirigir o regular la acción de una fuerza en la ejecución de los diferentes trabajos y actividades.

Dependiendo de la magnitud y tipo de obra, en el proceso de contratación la Entidad convocante solicita la maquinaria y equipo mínimo requeridos para la ejecución de la obra y que son comprometidos por el contratista. Si es requerido de forma permanente, debe estar disponible hasta la recepción provisional. Si es solicitado para labores no permanentes o a requerimiento, deberá ser puesto a disposición de acuerdo al cronograma de movilización del equipo y el de ejecución.

La maquinaria y equipo de construcción, se clasifica en:

- a) **Maquinaria Pesada.-** Máquinas de mayor peso, potencia y capacidad, como ser: Tractores, topadoras, palas cargadoras, retroexcavadoras, moto niveladora, compactadores de rodillo, camión de alto tonelaje, mixer, volquetas, grúas, camión cisternas, etc.
- b) **Maquinaria Mediana.-** De menor potencia o capacidad como ser: Camionetas de estaca, camionetas 4x4, Jeep, vagonetas, etc.
- c) **Maquinaria Liviana.-** Mezcladoras y vibradoras de hormigón, compactador manual, guinches, bombas de agua, soldadora, generadores eléctricos, moto cierras, cierras circulares, amoladoras, taladros, compresoras y otros.
- d) **Equipo.-** Que facilitan la ejecución de un trabajo como ser: Equipo topográfico, equipos de laboratorio, tecles de cadena, equipo y materiales para encofrados, equipos de andamiaje horizontal y vertical, cizallas de corte, escaleras, poleas y otros.
- e) **Herramientas Menores.-** Instrumentos simples y manuales para realizar trabajos y mejorar el rendimiento de los obreros como ser: Carretillas, palas, picos, combos, barretas, pata de cabra, grifas, baldes, puntas, plomada, nivel de mano, huincha, flexo-metro, martillos, tenazas y otras, necesarias para realizar trabajos de albañilería, plomería, instalación eléctrica, carpintería, metal mecánica, etc.

3.5.1. Cronograma de Maquinaria y Equipo.- Describe la maquinaria y el equipo necesario para ejecutar cada actividad, cuando y que tiempo debe estar en la obra. Permite planificar la disponibilidad, compra o alquiler de la maquinaria y equipo; que una maquinaria muy costosa

no permanezca ociosa por mucho tiempo en el lugar; identificar actividades que resultan más económicas al trabajar con mano de obra intensiva en lugar de máquinas; si el transporte de materiales será con medios propios o lo realizará el proveedor como parte del servicio y otros factores relacionados (*Ver Punto 6.17*).

3.5.2. Costo y Rendimiento Horario de la Maquinaria y Equipo.- Aspectos que determinan el costo y la productividad de un trabajo o actividad intervenida, el costo está en función del rendimiento, pero deben considerarse por separado para determinar sus valores por unidad de tiempo (hora).

El costo horario de una máquina es el resultado de los costos de inversión y de operación, que es la cantidad de dinero invertido en adquirirla, hacerla funcionar, realizar el trabajo y mantenerla en buen estado de conservación. De acuerdo con ello, se debe incluir en el costo horario el dinero para su compra, intereses, seguros, impuestos, almacenamiento, gastos de operación, mantenimiento y otros; que pueden reunirse en dos grupos:

a) Gastos fijos:

- Intereses de capital invertido en la adquisición de la máquina.
- Seguros, impuestos y almacenamiento.
- Repuestos y mano de obra de reparación.
- Depreciación y fondo de reposición.

b) Gastos variables:

- Combustible.
- Lubricantes y reparaciones menores.
- Cambio de llantas.
- Jornales del operador y ayudantes.

El rendimiento o productividad de una máquina o equipo, puede ser determinado de acuerdo a sus características (capacidad, potencia) y ciclo de trabajo, valor que será afectado por los factores que intervienen en el mismo; condiciones del operador, características del material, clima, entre otros. También es dado en catálogos del fabricante, siendo un valor óptimo (teórico), que de igual manera será afectado por las condiciones reales de trabajo.

El éxito en la ejecución de una obra depende en gran medida de la maquinaria y equipo que se disponga, es importante mantener la renovación constante acorde a la modernización para optimizar los costos y rendimientos.

CAPÍTULO IV

EL DIRECTOR DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

CAPÍTULO IV

EL DIRECTOR DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

4.1. CONOCIMIENTOS

El Director de obra al ser el profesional encargado de la dirección técnica en la construcción, es el responsable de la ejecución física - financiera en todas sus etapas, de acuerdo a los documentos técnicos, administrativos y legales. Además, debe considerar los aspectos estéticos, urbanísticos y medio ambientales, conforme al diseño y normas vigentes. Debe tener los conocimientos básicos sobre éstos temas y la capacidad de aplicarlos.

4.1.1. Conocimientos Normativo, Administrativo y Legal

4.1.1.1. Requisitos de la Entidad Contratante.- La Entidad en el DBC, solicita los requisitos, experiencia y hoja de vida del Director de obra, que será propuesto por el contratista, calificado y aceptado por el contratante en la etapa de licitación y adjudicación. Debe ser titulado, con registro profesional de su colegio respectivo y con suficiente experiencia en la dirección de obras similares (*Definidas en el Punto 1.5*). La experiencia es computada considerando el conjunto de contratos en los cuales ha desempeñado cargos similares o superiores al de la obra a construir (desde la fecha de obtención del título en provisión nacional). Cargos que serán acreditados con certificado suscrito por el contratante, el acta de recepción definitiva u otro documento oficial, que especifique el monto y plazo del contrato. Los cargos similares corresponden a: Gerente, Superintendente, Director, Residente, Supervisor, Fiscal, Técnico de seguimiento de obra, en Entidades públicas, privadas, Empresas constructoras y consultoras.

La experiencia general es el conjunto de obras civiles en las cuales el profesional ha desarrollado éstos cargos; la experiencia específica es el conjunto de obras civiles similares al objeto de la contratación.

La experiencia específica es parte de la experiencia general, pero no viceversa. Es decir, que los “cargos en obras similares” pueden ser incluidos dentro de la experiencia general, sin embargo, “cargos en obras civiles en general” no pueden ser incluidas como experiencia específica.

La valoración de la experiencia general y específica mínimas requeridas con relación al valor de la propuesta económica del proponente, viene establecida en la tabla de valoración de experiencia, conforme al anexo 2 del modelo del DBC (*Ver ANEXO 2*). La hoja de vida (datos generales), obras ejecutadas en la experiencia general y específica (obras similares), se presenta de acuerdo al formulario A-5 del modelo del DBC (*Ver ANEXO 3*).

El Director de obra no puede dirigir la construcción de dos obras simultáneamente, debido a que su residencia en la obra es permanente.

4.1.1.2. Contrato de Prestación de Servicios con el Contratista.- Aceptado por el contratante al inicio de la obra, debe suscribir un contrato privado de prestación de servicios con el contratista (excepto si es el Representante Legal), donde se describen las condiciones entre partes. Se hará con el reconocimiento de firmas ante un Notario de Fe pública y en base al Código Civil.

4.1.1.3. Disposiciones Legislativas.- Es fundamental que el Director de obra al tomar la representación legal del contratista en la construcción, esté consciente sobre la responsabilidad que conlleva la aceptación de desempeñar las funciones de la dirección de obras. Se obliga cumplir el manejo, conocimiento y aplicación de la parte legal y administrativa, estar al tanto sobre las normas vigentes para la construcción, a fin de aplicarlas con seguridad. En la construcción de obras públicas, el marco normativo es bastante amplio que parte desde la propia Constitución Política del Estado.

Debe conocer las disposiciones legales inherentes al contrato de obra:

- Ley N° 1178, de 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamentales (SAFCO).
- Decreto Supremo N° 0181, de 28 de junio de 2009, Normas Básicas del Sistema de Administración de Bienes y Servicios (NB-SABS).
- Ley del Presupuesto General del Estado.
- Ley 1333 de Medio Ambiente.
- Ley General del Trabajo.
- Ley General de higiene, Seguridad ocupacional y Bienestar.
- Normas Referidas a la construcción.
- Otras disposiciones relacionadas directamente con éstas.

4.1.1.4. Documentos Técnicos Administrativos y Legales que forman parte del Contrato de Obra:

- Disposiciones legislativas citadas anteriormente.
- Documento base de contratación sus aclaraciones y/o sus enmiendas (si existiesen).
- Especificaciones técnicas.
- Libro de órdenes.
- Resolución de adjudicación.
- Acta de concertación de mejores condiciones técnicas si corresponde.
- Estudios: EDTP a nivel de diseño final.
- Documentos completos de la propuesta del contratista (documentos legales y administrativos, propuesta técnica y económica).
- Otros documentos necesarios para la ejecución de la obra.

Fotocopias legalizadas de:

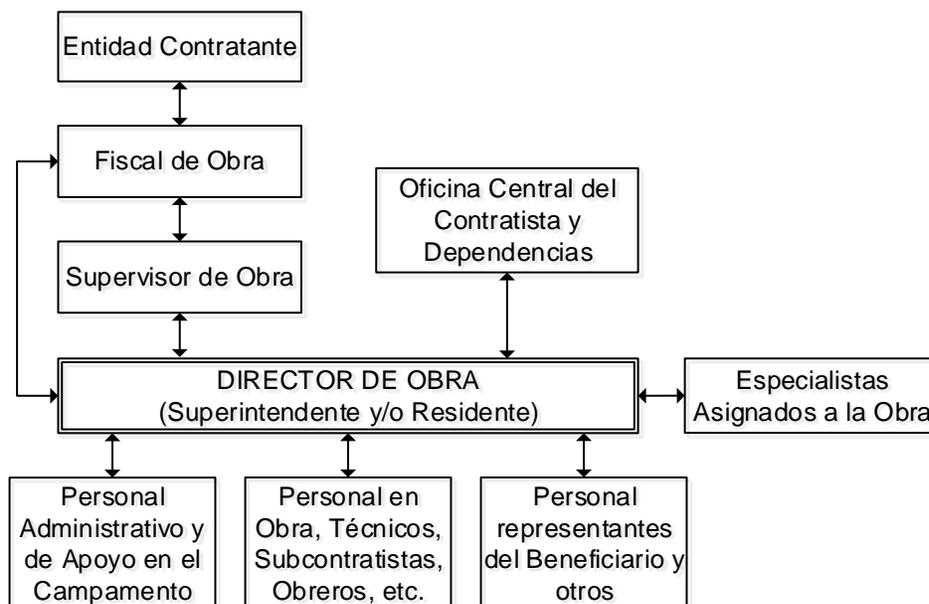
- Certificado de inscripción, en el registro de Empresas constructoras, emitido por la Entidad competente (excepto para contrataciones de obras hasta Bs 8.000.000, Ocho Millones 00/100 Bolivianos).
- Poder general del representante Legal del contratista (excepto aquellas Empresas inscritas en el Registro de comercio y Empresas unipersonales que no acrediten un Representante legal).

Originales de:

- Certificado del RUPE (Registro Único de Proveedores del Estado).
- Certificado de Información sobre Solvencia fiscal, emitido por la Contraloría general del estado.
- Contrato de Asociación Accidental (si corresponde).
- Garantía de cumplimiento de contrato.
- Garantía adicional a la garantía de cumplimiento de contrato, cuando corresponda.
- Garantía de correcta inversión de anticipo, cuando corresponda.

4.1.1.5. Esquema del Rol del Director de Obra.- La función que desempeña en la obra, con relación al resto del personal que participa de manera directa o indirecta durante la construcción, puede representarse de la siguiente manera (que puede variar dependiendo de la magnitud de la obra):

Figura 4.1.1.5: Rol del Director de Obra con el resto del Personal



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2. Conocimientos en el Aspecto Técnico.- El Director de obra, debe tener conocimiento, saber interpretar y la destreza para aplicar los documentos técnicos referidos a la Construcción. El criterio técnico es muy importante en la toma de decisiones durante el proceso constructivo.

En el caso de los Ingenieros recién egresados o titulados “Ingenieros Junior”, deben estudiar y aplicar todos los conocimientos técnicos respectivos, asimilados en la Universidad y buscar apoyo de los profesionales con experiencia en la dirección de obras.

El Director de obra debe estar en permanente capacitación y/o actualización sobre sus conocimientos y los nuevos avances tecnológicos, que se presentan en el ámbito de la construcción.

4.1.2.1. Definición de Términos.- Considerar las siguientes definiciones:

- a) **Acta de Recepción Provisional.-** Documento firmado por la Comisión de recepción, extendido por el contratante a favor del contratista. Define el plazo de ejecución del contrato. Contiene un detalle de datos, como objeto, monto, plazo, modificaciones, subcontratos autorizados y observaciones si hubiera. A partir de ésta fecha se entra en el Periodo de corrección de defectos o de Prueba, hasta la fecha de la Recepción definitiva, fijada en éste documento.
- b) **Acta de Recepción Definitiva o Certificado de Cumplimiento de Contrato.-**

Documento firmado por la Comisión de recepción, extendido por el contratante a favor del contratista. Oficializa el cumplimiento del contrato. Contiene un detalle de datos, similares al de la Recepción provisional. A partir de ésta fecha la Entidad contratante asume la administración y operación de la obra y todas sus instalaciones.

- c) **Calidad.-** Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren idoneidad para satisfacer necesidades requeridas y expresadas por el contratante en las especificaciones técnicas.
- d) **Convocante.-** Es la persona o institución de derecho público que convoca la realización de obras (Entidad pública).
- e) **Contratante.-** Es la persona o institución de derecho público que contrata la realización de obras (Entidad pública).
- f) **Contratista.-** Persona individual o colectiva que en virtud del contrato, contrae la obligación de ejecutar una obra civil específica, de acuerdo con las especificaciones técnicas, propuesta, plazo y monto, detallados en el documento que le relaciona contractualmente con la Entidad contratante.
- g) **Caso Fortuito.-** Obstáculo interno atribuible al hombre, imprevisto o inevitable, proveniente de las condiciones mismas en que la obligación debía ser cumplida (ejemplo: Conmociones civiles, huelgas, bloqueos, revoluciones o similares).
- h) **Defecto.-** Es cualquier parte de la obra que no ha sido completada conforme a documentos del contrato.
- i) **Desistimiento.-** Renuncia expresa y tácita por decisión propia del proponente adjudicado, para suscribir el contrato; que no es consecuencia o a causas de Fuerza mayor y/o Caso fortuito.
- j) **Edificación.-** Obras que se diseñan, planifican y ejecutan en diferentes espacios, tamaños y formas, para ser habitadas, prestar servicios o usadas como espacios de resguardo.
- k) **Fecha de Conclusión de la Obra.-** Es la fecha efectiva de conclusión de la obra, certificada por el Supervisor de obra, en la que se emite el Acta de Recepción definitiva, firmada por la Comisión de recepción.
- l) **Fuerza Mayor.-** Obstáculo externo, imprevisto o inevitable que origina una fuerza extraña al hombre, que impide el cumplimiento de la obligación (ejemplo: Incendios, inundaciones, desastres naturales o similares).

- m) **Guía.-** Conjunto de conceptos, técnicas y procedimientos a los que puede recurrir el Director de obra, profesionales y técnicos, para conducir, encaminar y dirigir la construcción de obras.
- n) **Hito Verificable.-** Momento definido en la construcción de la obra, en el cual se verifica la ejecución de actividades o ítems que forman parte de la ruta crítica, respecto a lo programado en el Cronograma de ejecución, a fin de comprobar que los volúmenes o parámetros comprometidos por el contratista se cumplan en el plazo de contrato.
- o) **Metodología.-** Es la descripción del método constructivo que empleará el contratante para ejecutar la obra, incluyendo una descripción amplia y detallada de cada tarea o actividad a realizar.
- p) **Obra Similar.-** Son las obras que tienen particularidades semejantes y que cuentan con un número determinado y significativo de ítems similares.
- q) **Obras.-** Son aquellos trabajos relacionados con la construcción, ampliación, reparación, demolición, remodelación, mantenimiento, modificación e instalaciones; que el contratista debe entregar al contratante según el contrato y las especificaciones técnicas.
- r) **Obra Pública.-** Es la infraestructura construida por el estado, directamente o en virtud de un contrato, cuya finalidad es propender el bien público.
- s) **Omisión.-** Significa la falta de presentación de documentos o la ausencia de validez de cualquier documento que no cumpla con las condiciones requeridas por el contratante.
- t) **Orden de Proceder (Inicio).-** Orden recibida en Libro de órdenes del Supervisor y con autorización del contratante, para dar inicio a la ejecución de la obra. A partir de ésta fecha corre el plazo de ejecución.
- u) **Plazo de Ejecución.-** Es el tiempo computado desde el inicio de la obra hasta la Recepción Provisional.
- v) **Periodo de Corrección de Defectos.-** Periodo en el cual el contratista deberá corregir los defectos notificados por el Supervisor o la Comisión de recepción provisional. La duración lo establece el Supervisor.
- w) **Personal Técnico Clave.-** Es el equipo de profesionales comprometidos por el contratista, responsables de la ejecución física de la obra.
- x) **Planos As Built.-** Son los planos elaborados por el contratista con las dimensiones, cotas, detalles y demás características con las que realmente fue terminada la obra (tal y como

fue construida).

- y) **Precio de Contrato.-** Es el precio establecido en la Resolución de adjudicación y ajustado con posterioridad en conformidad con las disposiciones del contrato.
- z) **Precio Referencial.-** Es el precio estimado por la Entidad contratante para un proceso de contratación.
- aa) **Residente de Obra.-** Profesional que representa legalmente al contratista en la obra, a quién deben dirigirse el Fiscal, el Supervisor a través del Libro de órdenes o cualquier otra correspondencia oficial. Es el responsable de la conducción técnica en la construcción, con permanencia fija en la obra.
- bb) **Superintendente de Obra.-** Profesional que representa legalmente al contratista en la obra, a quién deben dirigirse el Fiscal, el Supervisor a través del Libro de órdenes o cualquier otra correspondencia oficial. Es el responsable de la conducción técnica en la construcción de la obra.
- cc) **Sitio de Obra.-** Es el área de emplazamiento de la obra a ejecutar.
- dd) **Supervisión Técnica.-** Es el servicio de Supervisión del trabajo que realiza el contratista para el contratante. Consiste en el control por cargo del contratante para asegurarse que la ejecución de una obra civil sea realizada de acuerdo con las condiciones del contrato y las especificaciones técnicas.

4.1.2.2. Tecnologías Constructivas.- La tecnología o los métodos constructivos que se opten para ejecutar la obra, afectarán directamente al costo y duración de cada actividad a desarrollarse. Para evaluar alternativas tecnológicas, debe considerar los recursos, costos relativos, la disponibilidad y su aplicabilidad a la obra, relacionando con los tiempos de ejecución. Considerar tecnologías disponibles en el medio que hayan sido probadas con éxito, que faciliten el proceso constructivo, sean conocidas por el personal de la obra y que se acomoden a las condiciones de los trabajos. Sin embargo, no se debe perder de vista que nuevas tecnologías se desarrollan a diario. Es importante abrirse al cambio y capacitar al personal en la adopción de éstas e implementarles gradualmente.

Muchas veces la tecnología es definida por el contratante a través de las especificaciones técnicas en el DBC. Si bien, se puede negociar para cambiar algún método constructivo, es mejor estar preparado para adaptarse a cualquier innovación actual que imponga el mercado. En obras públicas, intereses ajenos a la obra pueden determinar el tipo de tecnología a

emplear. Como en uso intensivo de la mano de obra que contrarreste altos índices de desempleo, uso de materiales o equipos de fabricación nacional que promueva la industria, aplicación de procesos acordes con el medio ambiente; son ejemplos de políticas de Estado que pueden orientar las especificaciones técnicas de una obra.

4.1.2.3. Continuidad con los Objetivos y Meta fijada en el Diseño.- El Director de obra debe conocer el EDTP del Proyecto (no se tiene la intervención del proyectista en la construcción), tener bien claro los objetivos que se deben alcanzar con la construcción y tomar en cuenta lo siguiente:

- Mantener siempre los ojos puestos en la meta y objetivos definidos y asegurarse que todos en el grupo (incluyendo los beneficiarios) hagan compromisos en torno a ella, apunten en la misma dirección y que constantemente la tengan en cuenta y trabajen para alcanzarla.
- Uno de los propósitos esenciales del Director de obra es enseñar a los subordinados, dándoles información, guiando y orientando sus trabajos e implementando adecuados métodos de trabajo.
- Para alcanzar la meta y objetivos establecidos, puede descomponerse en contingentes o grupos de trabajo asignándoles tareas específicas y que sus miembros se comprometan con cada una de ellas.
- El Director de obra debe basarse y cumplir necesariamente en el seguimiento y control en obra, de esto dependerá una buena dirección para alcanzar los objetivos de manera eficiente.
- La dirección de obras se describe como la función a través de la cual se enseña, se orienta, se guía, proporcionando información, controlando el trabajo y estimaciones; tomando acciones en las diferentes operaciones que permitan el cumplimiento de los objetivos.

4.1.2.4. Establecer Puntos de Control, en el Desarrollo de Actividades y Cumplimiento del Plazo.- En la ejecución, se debe llevar algún tipo de control que establezca valores físicos de avance y permita hacer comparaciones con la programación de la obra, de manera que se puedan tomar decisiones respecto a posibles retrasos, sobre utilización o sub utilización de recursos. Los métodos más comunes utilizados para elaborar planes de control en la obra y mantenerlos dentro del programa de trabajo, son los gráficos de barras y los diagramas de

flujo:

- Los gráficos de barras proveen una rápida visión general del progreso de la obra y permiten que se puedan controlar fácilmente el avance.
- Los diagramas de flujo son más complejos que los gráficos de barras, ayudan a identificar y manejar el flujo secuencial de las actividades críticas de la obra.
- Trabajando con gráficos de barras y con diagramas de flujo, se puede desarrollar un plan efectivo del progreso de la obra y nos facilite la llegada a cumplir con los objetivos dentro del plazo contractual.
- Debe ser creativo y riguroso al considerar las relaciones entre las actividades de la obra, asegúrese de incluir las posibilidades “¿qué pasa si.....?” y “¿que podría salir mal?”, para tener a la mano planes y acciones de contingencia.

4.1.2.5. Evaluación del Progreso de los Trabajos.- Antes de iniciar la construcción, debe establecerse un método que provea una adecuada evaluación de los trabajos, en relación con la planificación, programación y metodología de trabajo. En realidad, no existen procedimientos Standard para ésta evaluación, los métodos utilizados pueden variar desde los simples hasta sistemas complicados y sofisticados. Los informes de producción y el método gráfico de barras (Diagrama Gantt) son los más usados.

4.1.2.6. Informes de Producción.- Utilizados en obra para el informe de las actividades diarias, no deben de ninguna manera significar un “papeleo administrativo”, que atenten contra la eficiencia del trabajo interno o de la dirección de obras. Sin embargo, no deben ser tampoco tan deficientes, que no permitan una visión general de las actividades ejecutadas. Un simple informe mostrando la cantidad de trabajo realizado, puede satisfacer los requerimientos mínimos. Un modelo de planilla para informe diario de actividades, es como se muestra en el *Punto 6.18*. El mismo, puede ser usado para un informe acumulativo mostrando el trabajo alcanzado en un periodo de tiempo, el total de esfuerzo humano (hombres - día) y de equipo (horas - equipo) utilizados. Un informe acumulativo puede ser preparado para cualquier periodo específico de tiempo. Con éstos simples sistemas de información, los porcentajes de ejecución de cualquier actividad, pueden ser determinados comparando el informe de producción con la cantidad total estimada para ésta actividad. Por ejemplo, si el volumen de excavación estimado ejecutar es de 120 m^3 y el volumen reportado en el informe acumulativo es 90 m^3 , el porcentaje de ejecución de ésta actividad es:

$$\frac{90 m^3}{120 m^3} * 100\% = 75\%$$

Mediante estos informes simples de producción, es difícil la evaluación del porcentaje de ejecución de toda la obra.

4.1.2.7. Diagrama de Gantt Utilizado para Informe de Avance de Obra.- El gráfico de barras o cronograma de Gantt utilizado en la programación clásica, muestra el tiempo requerido, la iniciación y conclusión estimada de cada actividad y de toda la obra. Pero no muestra los porcentajes de ejecución, que pueden obtenerse añadiendo los siguientes datos:

- a) **Unidad de esfuerzo.-** Como todas las actividades de la obra tienen una unidad en común que es el tiempo, las horas o los días trabajados; son las unidades más prácticas para medir el progreso del trabajo.
- b) **Esfuerzo diario total.-** En la programación de la construcción, para cada actividad se indicará el número de obreros trabajando cada día, anotando el número de los mismos encima de la barra, en cada unidad de tiempo que se considere (generalmente en días). Para que el gráfico de Gantt pueda utilizarse como un método de Informe de avance de obra, en cada actividad deben considerarse dos divisiones: Una para la programación y otra para la ejecución. El total de hombres - día o esfuerzo diario total, tanto para la programación como para la ejecución, se obtienen simplemente sumando cada columna de la escala de tiempos verticalmente.
- c) **Total, del esfuerzo de trabajo.-** Sumando horizontalmente el esfuerzo diario total hasta el último día programado, se obtiene el total del esfuerzo de trabajo considerado en la programación. Y sumando horizontalmente el esfuerzo diario total empleado en la ejecución hasta el día del Informe, se obtiene el total del esfuerzo de trabajo ejecutado.
- d) **Esfuerzo diario en porcentaje.-** Para determinar el porcentaje de trabajo programado para cada día, es necesario solamente expresar el esfuerzo diario total como un porcentaje del total del esfuerzo de trabajo. El porcentaje de trabajo ejecutado cada día, se obtiene refiriendo el esfuerzo diario total en porcentaje del total del esfuerzo de trabajo ejecutado.
- e) **Porcentaje acumulado.-** Los porcentajes diarios son totalizados acumulativamente para mostrar el porcentaje de terminación (tanto de lo programado como de lo ejecutado), para un día cualquiera. Éste porcentaje acumulado puede representarse gráficamente usando una escala de porcentaje de cero a cien en la parte derecha del diagrama. La curva

resultante será similar a la curva de avance que se obtiene al preparar el plan de trabajo estimado en la fase de planificación preliminar, que constituye la metodología de trabajo presentada en la etapa de Licitación.

En el *Punto 6.19*, se presenta un ejemplo de utilización de éste método, mostrando los valores determinados con los procedimientos explicados.

4.1.2.8. Informe de Avance por Componentes Principales.- En ocasiones, sobre todo cuando se trata de informes donde no es necesario tanto detalle en la programación y el avance de obra, será suficiente considerar solamente los componentes principales (*Definidos en el Punto 4.2.1*).

Un modelo de informe de avance de obra referido a los componentes principales, se muestra en la planilla del *Punto 6.20*. Donde se indican para cada uno de éstos, el esfuerzo en número de hombres - día programado, cuya suma será el esfuerzo total considerado necesario en la programación. El peso de cada componente en porcentaje, representa el valor con relación a toda la obra, para cada uno de los componentes en función del esfuerzo requerido. Por ejemplo, si el componente de Obra gruesa importa 648 hombres - día, siendo 1440 hombres - día el esfuerzo requerido para toda la obra, el peso de éste componente principal será:

$$\frac{648}{1440} * 100\% = 45\%$$

Registrando el número de hombres - día utilizado en la ejecución de cada uno de los componentes, se obtiene el porcentaje de determinación de los mismos, referidos a la programación. El informe se completa con el gráfico de barras de la programación y la ejecución hasta la fecha del informe.

Éste tipo de informe, si bien nos permite obtener el porcentaje de terminación de cada componente, requiere un complemento para determinar el porcentaje de terminación de toda la obra, presentado en la planilla del *Punto 6.20.1*.

En consecuencia, es necesario afectar el porcentaje de conclusión de cada componente por su correspondiente peso.

La suma de los porcentajes de terminación de los componentes en función de su peso, nos dará el porcentaje de terminación de la obra.

Para preparar un informe detallado de avance de obra de cada componente, como cada uno de ellos está constituido por un cierto número de actividades, el porcentaje de terminación de

cada actividad puede ser determinado usando el modelo de planilla del *Punto 6.20.2*.

4.1.2.9. Localización de Áreas Problema.- Cuando los informes de avance de obra no alcancen el avance programado, es posible y además necesario, determinar en el seguimiento e inspecciones la localización de áreas problema en la obra, descubriendo las actividades del componente que están atrasadas con respecto a la programación. Debe hacerse un cuidadoso análisis para determinar las causas del retraso, que pueden ser debidas a problemas de clima, error en la estimación de rendimientos de la mano de obra, insuficiencia de materiales, maquinaria, equipo, mala dirección y otros.

4.1.2.10. Control de Actividades Críticas.- A veces, a pesar de que los porcentajes de terminación de la obra indica que se está de acuerdo o por encima de la programación, es posible que realmente se esté por debajo. Una situación como esta, puede darse cuando todas o la mayoría de las actividades no críticas estén avanzadas respecto a la programación y una o más de las críticas estén atrasadas. Como la duración de las actividades críticas determina la duración de la obra, la misma estará atrasada cuando alguna de ellas esté por debajo de la programación, independientemente del porcentaje de terminación que sea obtenido; por esto, es esencial que las actividades críticas sean estrechamente controladas.

4.1.2.11. Modificación de las Obras.- Son las modificaciones al contrato, con respecto al diseño, plazo y/o monto de la obra. Podrán efectuarse siempre que se enmarquen en la aplicación de las NB-SABS (D.S. N° 0181, Artículo 89) y el contrato de obra.

El Supervisor, con la autorización expresa de la Entidad por causas y razones plenamente justificadas (técnica, legal y financiera) y de forma excepcional, podrá efectuar las modificaciones y/o ajustes necesarios al diseño, en procura de una eficiente ejecución y se cumpla con el fin previsto. Previo el trámite respectivo de aprobación, tendrá la facultad para ordenar por escrito al contratista, quien con la aceptación expresa cumplirá con cualquiera de las siguientes modalidades o instrumentos de modificación:

a) Orden de Trabajo.- Referida a ajustes de rutina o especiales (redistribución de cantidades), sin que esto signifique cambio sustancial en el diseño ni se afecte el objeto del contrato. No permite la modificación del precio, plazo e ítems. Son emitidas por el Supervisor, mediante carta o en el Libro de órdenes, con el conocimiento del Fiscal. No darán lugar a la emisión posterior de una Orden de cambio para el mismo objeto.

b) Orden de Cambio.- Implica una modificación del precio y/o plazo, cantidades (no

considerados en el contrato), sin alterar las características sustanciales del diseño. No permite modificar los precios unitarios ni crear nuevos ítems. El incremento o disminución mediante Orden de cambio (una o varias sumadas), solo admite un máximo de 5% del monto de contrato principal.

- c) **Contrato Modificatorio.-** Se aplica en caso extraordinario, cuando sea necesario complementar la obra por circunstancias técnicas u otras de Fuerza mayor y/o Caso fortuito. Implica una modificación significativa en el diseño, incremento o decremento del precio y/o plazo e introducir ítems nuevos (no considerados en el contrato); independiente a la emisión de Orden(es) de cambio, se admite una modificación hasta el 10% del monto de contrato principal. Los precios unitarios de los nuevos ítems serán consensuados entre la Entidad y el contratista, sin incrementar los porcentajes referidos a costos indirectos ni los precios unitarios en ítems de contrato. El Supervisor es responsable por la elaboración de las especificaciones técnicas de los nuevos ítems creados. En el caso que signifique una disminución en la obra, deben concertar la Entidad con el contratista, a efectos de conformidad.

Los documentos de modificación cualquiera que sea su modalidad, deben tener número correlativo y la fecha de emisión.

El documento de Orden de cambio y/o Contrato modificatorio, será formulado por el Supervisor, quien pondrá a conocimiento y consideración del Fiscal y éste, luego de su análisis y recomendación enviará a la dependencia responsable del seguimiento de la obra en la Entidad, para el procesamiento del análisis técnico legal, formulación y su emisión. El proceso de aprobación y suscripción, debe durar como máximo quince (15) y veinte (20) días calendario, respectivamente. Serán firmados por la misma autoridad (o su reemplazante si fuese el caso) que firmó el contrato inicial.

Los documentos de modificación, deben ser emitidos y suscritos de forma previa a los trabajos, en ninguno de los casos constituye un documento regularizador del procedimiento de ejecución en obra, excepto en casos de emergencia declarada para el lugar de emplazamiento.

Son responsables por los resultados de la aplicación de los instrumentos de modificación, el Fiscal, Supervisor y Contratista.

4.2. SISTEMÁTICA DE PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

Planificar es determinar y especificar el conjunto de factores, fuerzas, efectos y las relaciones necesarias para alcanzar la meta o los objetivos propuestos, considerando la experiencia pasada y preparándose para lo impredecible.

La planificación lo realiza o actualiza el Director de obra, con el apoyo del resto del personal Técnico Clave antes del inicio y debe hacer la aplicación, el seguimiento y control durante el proceso constructivo.

Tomar en cuenta las siguientes preguntas durante la planificación:

- ¿Se alcanzará cumplir con los plazos de ejecución de acuerdo a propuesta y contrato?
- ¿Están todos los datos del diseño claramente establecidos y listos para el inicio de la construcción?
- ¿Tenemos suficientes recursos materiales, humanos (tiempo/costos) y servicios disponibles para cumplir la construcción de la obra?
- ¿De dónde obtendremos los recursos para manejar cualquier sobredemanda?
- ¿Están involucrados algún material o equipo inusual de largo plazo de adquisición o entrega?
- ¿Es todavía válida la planificación original de la propuesta?

En la planificación se debe considerar, como programaremos, organizaremos y controlaremos las actividades mayores (ruta crítica), para alcanzar las metas de terminar el trabajo cumpliendo con los documentos del contrato.

Conseguir que la obra tenga un buen soporte es vital para el éxito. Si el inicio de la misma es lento, los efectos adversos pueden incidir en el desarrollo de la construcción. La planificación y el inicio usualmente ocurren simultáneamente, no debemos permitir que ambas vayan en direcciones opuestas. Debe evaluar los progresos que se están obteniendo, en caso de retrasos o desfase del cronograma de ejecución, localizar, corregir y dar solución a las causas que estén generando éstos inconvenientes en el tiempo oportuno, antes de que sea difícil de superarlas.

4.2.1. Estructura de la Obra.- En obras de edificaciones o construcción arquitectónica, la

distribución de las actividades, se agrupan generalmente en los siguientes componentes principales o módulos:

- Obras preliminares.
- Obra gruesa (hormigones).
- Obra fina o acabados.
- Instalaciones (hidrosanitarias, eléctricas, gas domiciliario y especiales).
- Obras complementarias.

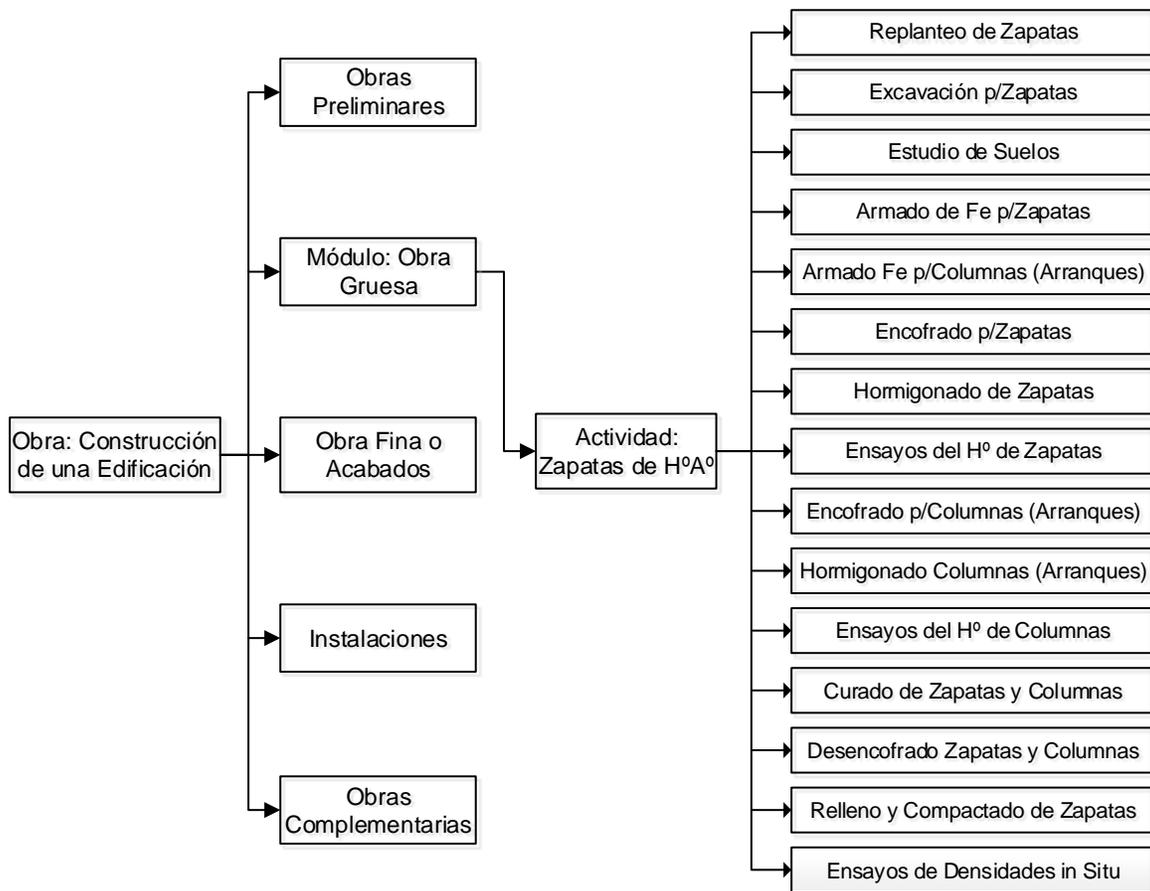
En una Obra pública, la descomposición de actividades viene detallada en el formulario de presentación de la propuesta económica del DBC, que no necesariamente estará estructurada por los componentes definidos.

Varias obras no tienen estructuradas sus actividades de acuerdo a los componentes o módulos definidos; el grado de descomposición y el orden servirán de base para la programación, ejecución, control y para el pago por parte del contratante.

Debe considerarse las actividades de tal modo que se asigne los recursos y duraciones de manera más realista y razonable. La relación entre actividades definidas puede ser especificada. La precedencia establece una secuencia de actividades y está basada en requerimientos técnicos y otros aspectos, pero principalmente en un razonamiento lógico y en la experiencia.

A continuación (*Figura 4.2.1*), se presenta un ejemplo de estructura que muestra la descomposición para la construcción de una edificación. Del componente obra gruesa, actividad zapatas de H°A° más el hormigonado del arranque de las columnas, hasta el relleno y compactado y los demás trabajos que lo componen, incluyendo los ensayos de laboratorio requeridos en las especificaciones técnicas y las fuentes de verificación que serán los certificados o informes con los resultados respectivos.

Figura 4.2.1: Ejemplo de Estructura de Obra (Actividad: Zapatas de H°A°)



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Programación de la Obra.- En base a la descomposición establecer relaciones de precedencia entre actividades para apreciar en qué orden deben ser ejecutadas y la secuencia lógica que deben seguir, es decir, precisar cuándo y que trabajo debe ser ejecutado antes de poder iniciar el siguiente, definiendo fechas de inicio y conclusión de cada actividad y de toda la obra. Ésta representación se lo hace mediante diagramas o esquemas, denominado Cronograma de ejecución de la obra.

En la construcción de una obra pública, se tiene definido el plazo de ejecución y la programación en la propuesta técnica del contratista. Lo que se hace al inicio es, desarrollar una programación actualizada (cronograma actualizado) en función a la fecha de la orden de proceder, considerando todos los recursos relacionados y establecer los puntos de control.

En la programación, también se deben considerar las actividades de apoyo a la construcción (compra y acopio de materiales, montaje de equipos, uso de maquinaria, cantidad de mano de obra y periodos de contratación, entre otras), para ajustarse a los plazos contractuales.

Existen básicamente tres métodos de programación que son los siguientes:

a) Diagrama GANTT (Diagrama de Barras).- Sistema de programación mediante la representación gráfica, secuencial y rectilínea de las actividades. Es muy utilizado y es el más común en nuestro medio, que lo hace recomendable para que sea una forma de presentación, control y seguimiento en la construcción. Consiste en el listado de las actividades en el eje vertical y una escala de tiempo en el eje horizontal, cuya unidad puede ser: Días, semanas, meses u otra, dependiendo de la duración de la obra; donde se puede apreciar las sucesiones y las actividades críticas o Ruta crítica.

Con éste cronograma es sencillo realizar un control del avance real de la obra, así como ubicar cualquier fecha y el estado de la misma en ésta fecha, fácil de entender por profesionales con poca preparación en planeamiento y recomendado para proyectos pequeños y no muy complejos (*Ver Punto 6.19*).

La desventaja del diagrama Gantt, es que no se especifica la precedencia de actividades y consecuentemente se pierde el control de dependencia o interrelación entre las mismas, reduciendo la efectividad de llevar un control más estricto en la ejecución de la obra.

b) CPM (Critical Path Method) Método del Camino Crítico o de la Ruta Crítica.- Método que se caracteriza por ser una red canónica determinística, es decir, tanto su topología como los parámetros del conjunto de trabajos o actividades que se modela son determinísticos. Ésta red (generalmente de izquierda a derecha) puede ser de arco - trabajo o vértice - trabajo, con un vértice de inicio y un vértice de término. La estructura de la red que determina la interrelación del conjunto de actividades, se denomina topología de la red.

Tiene una condición esencial, que es la **Relación de precedencia**; cada trabajo siguiente puede ser iniciado después que se terminen todos los trabajos que le preceden inmediatamente antes (*Ver Punto 6.12*).

Esta técnica de programación está orientada al uso de recursos o al cumplimiento de tiempos límites, representa una secuencia (suma de duraciones) de actividades precedentes, que tomarán el mayor tiempo para completarse dentro del conjunto de todas las actividades a desarrollarse. El tiempo acumulado de las actividades que forman parte de la Ruta crítica, determina la duración de la obra; por lo que, cualquier demora en una de ellas, producirá un retraso en el plazo de ejecución. Restricciones por el uso de recursos, son aplicadas para establecer que dos actividades a las que se asignaron el mismo recurso no sean ejecutadas simultáneamente; es decir, que una debe ser considerada como precedente de la otra, para

evitar que sean llevadas a cabo al mismo tiempo.

Éste método permite manejar muchas actividades en proyectos complejos de manera más fácil, tiene como ventaja desmenuzar la obra en partes trabajables y hacer un análisis de cada parte detalladamente, permitiendo examinar si los resultados son los esperados o modificarlo.

c) PERT (Program Evaluation and Review Técnica) Técnica de Revisión y Evaluación de Programas o Proyectos.- Se caracteriza por ser una red canónica probabilística, es decir, la topología de la red es determinística, mientras que parte de los parámetros, en particular las duraciones del conjunto de actividades que se modela admiten ser probabilísticos y se podrá determinar el grado de incertidumbre de la ocurrencia de los sucesos.

Los procedimientos de construcción de la topología de la red tipo PERT son los mismos que los de la del CPM; al igual que el cálculo de los parámetros de tiempo de la red. Se diferencian en la determinación de la duración de las actividades de la red. En el PERT, ésta duración corresponde al tiempo esperado o duración prevista (*Ver Punto 6.13*).

Es usado para la determinación del plazo en proyectos grandes y complejos, dándonos un juicio sobre la seguridad del plazo de terminación del mismo.

4.2.2.1. Consideraciones en la Programación

a) Relaciones de Precedencias entre Actividades.- Se debe analizar la relación de precedencias entre actividades en los diagramas de los métodos definidos (principalmente CPM y PERT). Varias actividades pueden ser ejecutadas en paralelo, es decir, que son independientes entre sí, pero el caso más general es una dependencia de actividades precedentes. Existen tres errores que se deben evitar en la definición de precedencias. El primero, se refiere a un círculo de precedencias que resulta en un imposible al establecer como precedente de una actividad a otra posterior, la obra nunca puede ser iniciada o completada. El segundo error, se refiere al olvido de una relación de precedencia necesaria, lo cual deriva en que ambas actividades se programen en paralelo, es decir, que se inicien al mismo tiempo; la corrección de éste error puede resultar muy costosa dependiendo del grado de avance de la obra. El tercer error, se da cuando no se consideran los diferentes tipos de precedencias ni su impacto en la programación. Algunas actividades tienen una relación de precedencia física o técnica que no puede ser desestimada; otras en cambio, pueden realizarse casi de forma paralela, luego de iniciada una, la otra puede llevarse a cabo siempre y cuando la primera continúe el proceso con un relativo adelanto. Se debe considerar aquellas

actividades en las que la relación de precedencia no se debe a razones físicas o técnicas, sino por decisiones emergentes de la programación (uso de maquinaria, equipo o personal), para realizar éstas actividades de forma separada o como la eficiente asignación de recursos. La consideración de estas diferentes precedencias, hace que la planificación esté más ajustada a la realidad; es necesario de suficiente experiencia para incluirlas en la planificación, evitar los errores o detectarlos a tiempo.

b) Duración de una Actividad.- Cada actividad debe tener una duración relacionada. La estimación de tiempos es la base para la programación en algunos casos es necesario realizar un análisis probabilístico de las duraciones, utilizando el valor esperado más probable.

Es importante llevar un registro histórico de duraciones para tener una amplia variedad de condiciones particulares de obra y así poder aumentar su probabilidad de ocurrencia. Éste registro debe contener información de los obreros, tiempo requerido para concluir el trabajo, el clima, lugar y otros factores que puedan influir en la productividad de la mano de obra.

Se puede utilizar la siguiente fórmula para calcular la duración D_A , de una actividad cualquiera:

$$D_A = \frac{C}{P * N}$$

Donde:

D_A: Duración de la actividad [Hrs]

C: Cantidad de la actividad [Unid]

P: Productividad o rendimiento promedio de la cuadrilla estándar [Unid/Hrs]

N: Número de obreros o cuadrillas asignado a la actividad.

El valor de C , es determinado por medio de los cómputos métricos. La productividad P , se obtiene de los registros históricos, experiencia o bien de bibliografía y tablas publicadas, en el caso de actividades comunes. El número de cuadrillas N asignado a cada trabajo, es una decisión relacionada esencialmente al cronograma de obra y a los recursos económicos.

El cálculo de la duración es solo una aproximación al valor real, debido a que peculiaridades de cada obra facilitan o dificultan el desarrollo de cada actividad. Adicionalmente factores sistemáticos y factores aleatorios alteran los rendimientos o productividad. Entre los primeros, el aprendizaje es el más representativo y se refiere a la familiarización de la cuadrilla con el trabajo o con los hábitos de los otros miembros del equipo, que incrementarán la productividad en el transcurso del tiempo. Los factores aleatorios aportan incertidumbre a

las duraciones calculadas al no conocer, por ejemplo, el nivel de formación y habilidad de los obreros al momento de planificar la obra.

El clima es otro condicionante de la productividad, que tiene factores sistemáticos, como los meses de lluvia, estiaje y factores aleatorios, como un día particular con lluvia. Las duraciones deberán ser afectadas por un porcentaje de inactividad por éstos factores.

En la ecuación definida, a mayor número de cuadrillas asignadas, menor será la duración de la actividad. Sin embargo, por factores de organización y espacio físico, no es posible incrementar éste valor indefinidamente, se debe establecer la cantidad de personas de modo práctico y real.

4.2.2.2. Asignación de Recursos.- Las duraciones y relaciones de precedencia son las principales consideraciones en la programación, pero no son menos importantes las asignaciones de la mano de obra, materiales, maquinaria, equipo y flujos financieros; mismos que tienen relación directa con los rendimientos considerados en la estimación de los tiempos parciales de cada actividad, en el cronograma de ejecución de la obra.

Consiste en determinar para cada actividad y en cada momento de la ejecución la cantidad y el tipo de recursos necesarios para hacer efectiva la programación. Al igual que los diagramas de barras, se pueden utilizar cronogramas para la asignación de recursos (*Ver Cronogramas de mano de obra, materiales, maquinaria y equipo, Definidos en el Capítulo III*). Sin embargo, la tarea de asignación de recursos requiere una revisión de todos los parámetros, así como un constante seguimiento.

4.2.2.3. Disposición en Obra.- Está relacionado con los demás recursos y debe ser planificado paralelamente. Referida a la disposición física en la obra, es decir, la ubicación de las oficinas, almacenes, circulaciones, maestranzas, barracas y otros lugares de trabajo. Una pobre disposición dará como resultado altos costos y retrasos innecesarios. Se debe elaborar sobre un plano de emplazamiento y tomar en cuenta los siguientes factores:

- Desperdicio de materiales (áridos) por doble manipuleo.
- La reducción de los tiempos de acarreo de materiales, traslado de maquinaria y equipo, así como del personal.

- Establecer lugares seguros y ambientes propicios, para que el personal pueda realizar sus actividades laborales y otras como de alimentación, aseo personal, higiénicas, etc.

- La ubicación de las oficinas, deben estar lejos del ruido y del polvo, pero en lo posible con buena visibilidad a la obra.
- Ubicar los materiales en lugares accesibles para proveedores y obreros, seguros contra pérdidas, deterioros y que no interfieran con las demás actividades.
- Fijar áreas con diferentes grados de accesibilidad, especialmente referidos a personas ajenas a la obra.
- En obras urbanas generalmente no se cuenta con espacio físico, la ubicación de los almacenes y oficinas deben hacerse de manera que no perjudique al libre desenvolvimiento de las actividades y a terceros.
- En el caso de usar maquinaria de dimensiones importantes, se debe prever accesos y espacios acordes a los movimientos del equipo.
- Destinar un lugar para la acumulación de escombros, basura y material de desecho que permita su fácil remoción.

4.2.3. Organización en la Obra.- Es establecer la forma de llevar adelante la obra, describiendo las funciones de cada participante, es la base de una adecuada distribución de responsabilidades y relación entre las personas, establece exactamente de qué y de quienes es responsable cada integrante y quien es el responsable por él. Para esto hay que designar quien debe dar las órdenes, quien debe obedecer, que camino deben recorrer y quien debe suministrar los recursos (*Ver punto 6.14*).

4.2.3.1. Organización del Personal Técnico y Administrativo.- Compuesto por el personal técnico clave asignado a la obra y el personal administrativo del contratista.

Considerar los siguientes elementos:

- La especialización de las actividades, referida a la división del trabajo y la departamentalización.
- La normalización de actividades (hacer las cosas uniformes y compatibles entre sí).
- La planeación formal, sistemas de control, programas de capacitación y reglamentaciones, normalizan la producción y la fuerza laboral.
- La coordinación de actividades, corresponde a los mecanismos capaces de integrar el trabajo de unidades interdependientes.
- La centralización y descentralización de toma de decisiones se relaciona con la concentración o dispersión del poder decisorio.

4.2.3.2. Organización del Personal en Obra.- Compuesto por el personal que participa directamente en la ejecución, obreros, topógrafos, técnicos de instalaciones y otros. Los superiores (Director de obra) deben mantener la motivación de sus subordinados y controlar que el trabajo se realice de la manera más eficiente posible, debe capacitar al personal de manera individual y como equipo, para que estén compenetrados y puedan desempeñar sus tareas. Considerando lo siguiente:

- Para dirigir con éxito un grupo de personas, es necesario entender el comportamiento humano, primero el suyo y luego el de los miembros.
- La mala comunicación es a menudo el resultado de un choque de perspectivas, es necesario aprender cómo perciben los demás sus metas y acciones y precisar una perspectiva común para el grupo.
- Es posible que cada miembro tenga una motivación diferente, una importante tarea del líder de grupo es reconocer los motivos de cada uno de los miembros y convertirlos en recompensa para ellos.
- Los grupos no se conforman en un instante, para llegar al nivel deseado de alta productividad, deben pasar por las etapas de orientación, satisfacción y resolución.
- En la medida que la obra se acerque a su final, también deben manejarse las etapas de terminación.

4.2.3.3. Motivación de los Trabajadores.- Motivar en un ambiente transformador es establecer una relación de intercambio entre el personal de mayor jerarquía y su grupo, alrededor de objetivos trascendentales que van más allá del interés inmediato, hacer las cosas de manera correcta. Las habilidades de atraer y retener a los trabajadores talentosos es un indicador fiable para predecir un buen desarrollo y conclusión de la obra.

Es muy importante mantener una comunicación fluida y transparente entre todos los niveles jerárquicos del personal y un buen sentido de cooperación y entendimiento, con el fin de lograr los objetivos de manera satisfactoria.

4.2.4. Programa de Capacitación al Personal.- Considerando las actividades a desarrollar en obra, el análisis de riesgos laborales y ambientales, se debe presentar un programa de capacitación que abarque toda la construcción; éste proceso será realizado en dos escenarios:

4.2.4.1. Capacitación Permanente.- Análisis de riesgos que cada día debe realizarse por el contratista con participación del Supervisor, lo que provocará un proceso de meditación

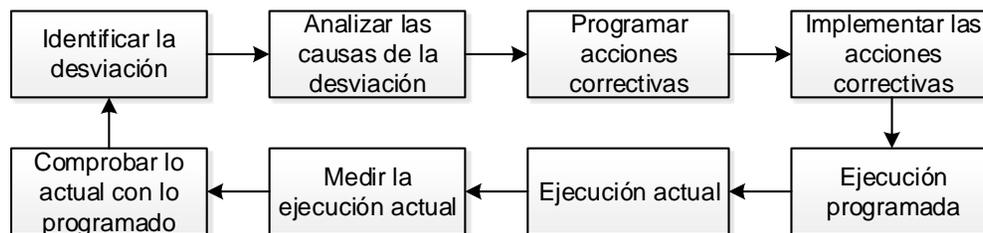
permanente y la necesidad de informar y capacitar sobre las medidas de prevención de riesgos, tanto laborales como ambientales y el cumplimiento de las normativas vigentes.

4.2.4.2. Capacitación Específica.- Actividades programadas cada cierto tiempo y que requiere de un programa específico de capacitación, en temáticas que permitan mejorar la productividad de los trabajadores, seguridad en obra, uso de maquinaria y equipo, nuevas tecnologías de construcción y sistemas de trabajo, que irán en dirección al cumplimiento de los objetivos. Estos procesos de capacitación deben incluir los programas tentativos, profesionales que lo dictarán, personas a las que estará dirigida, tiempos de duración, incentivos asignados (certificados, menciones, etc.).

4.2.5. Balance Financiero.- Con el uso de la información generada en la planificación, se puede preparar el balance de ingresos menos egresos (semanal, quincenal o mensual) del efectivo requerido por la obra. Los ingresos están dados por el anticipo más las planillas o certificados de avance, mientras que los egresos (gastos) son el resultado de la aplicación de los recursos para la producción programada en el periodo de análisis. Ésta información será utilizada para comprometer al contratante la planificación y disponibilidad de los recursos económicos necesarios, para que el contratista pueda cobrar sus planillas o certificados de avance en tiempo oportuno y de ésta manera los cumplimientos sean de ambas partes, el contratista cumple con la ejecución programada y el propietario cumple con los pagos oportunos por las obras ejecutadas.

4.2.6. Gestión de Calidad en la Obra.- Cumplir con los requerimientos a través de la gestión y control en obra, es el trabajo de apremiar, coordinar y regular las acciones de acuerdo a las técnicas de planificación relacionadas entre sí, para alcanzar los objetivos propuestos (cumplimiento del contrato). Se recomienda seguir el siguiente proceso o ciclo de control:

Figura 4.2.6: Proceso o Ciclo de Control en la Obra



Fuente: Elaboración Propia

Los elementos principales de control considerados en la planificación son:

- a) **El Producto.-** Es la obra, el control de calidad se hará con el uso de información y resultados de los ensayos de laboratorio (materiales), levantamientos topográficos, pruebas de instalaciones y toda información relacionada con la calidad del producto. La comparación será con especificaciones técnicas y normas establecidas.
- b) **El Tiempo.-** Se lo realiza en periodos determinados comparando los cronogramas de avance de obra actuales con los programados.
- c) **El Costo.-** Cumplimiento del costo, proyección de gastos comparados con el presupuesto de contrato, determinándose los probables incrementos por actividad y totales.
- d) **Otros.-** Como los materiales y su disponibilidad, mano de obra, su productividad, rendimientos de la maquinaria y equipo, factor humano, etc.

El seguimiento, la recolección y levantamiento de la información es fundamental sobre éstos elementos que componen el objetivo, que debe hacerse de manera absolutamente diaria y acumulando en otro periodo (semanal, quincenal o mensual), para comparar lo efectivamente ejecutado con lo programado en el periodo que se está analizando.

En las operaciones del control, se menciona las siguientes recomendaciones:

- Establecer prioridades de control en las actividades críticas.
- Controlar por excepción, primero éstas actividades y luego las demás.
- Permanecer con la mirada hacia adelante, prever problemas y tendencias.
- El tiempo de reacción que sea rápido, tomar las acciones correctivas.
- Mantenga su propósito en obtener las metas y sus objetivos.

4.2.7. Logística en la Construcción.- Es el proceso de planificar, contratar e implementar la provisión y almacenaje de los recursos (mano de obra, materiales, maquinaria, equipo y herramientas), manejar la información relacionada desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo (en obra), con el propósito de satisfacer los requerimientos de la construcción. Pasa por cuatro áreas básicas que conforman el objetivo de cualquier Empresa: Fabricar o conseguir el recurso demandado, verificar que esté disponible en el mercado, trasladar hasta el lugar de construcción y dentro del plazo oportuno. Consiste en localizar proveedores estratégicos y potenciales, para generar en lo posible reducción de costos; su evaluación, progreso, tecnología y administración de sus capacidades, se harán de manera que satisfaga los planes del contratista y cumplir las expectativas y necesidades de los clientes finales.

4.2.8. Causas de una Pobre Planificación y Control.- Una pobre planificación, defectuosa

provisión de recursos, incumplimiento en el pago normal de salarios y canales muy rígidos de comunicación, puede impedir al personal a tomar acciones de soluciones adecuadas e inmediatas; llegando a ser causa del fracaso en una construcción. Sin embargo, estas circunstancias no son siempre indicadores de una mala planificación, puede darse causas de situaciones imprevisibles e imponderables (casos de fuerza mayor y/o fortuito) que pueden invalidar los mejores planes. Un pobre control afecta al Director de obra al limitarlo a “apagar pequeños incendios”, sin capacitarlo para prevenir los problemas posteriores. Del control depende en mucho la confiabilidad de la información, a veces no se reconocen los problemas que puede revelar la información recibida del personal de menor jerarquía. Deficiencias de éste tipo pueden ser resueltas por el entrenamiento en obra, probablemente el más grande error radica en encarar las inspecciones, como visitas al trabajo sin un propósito definido, el personal desconoce los estándares de trabajo y los límites en que deben ser aplicados. En resumen, el control debe garantizar un buen sistema de información de los trabajos en ejecución, incluir las diferentes etapas de la construcción, tanto el trabajo técnico como el administrativo y un conocimiento cabal del Director de obra sobre sus funciones. La optimización de recursos, depende en gran medida de la planificación.

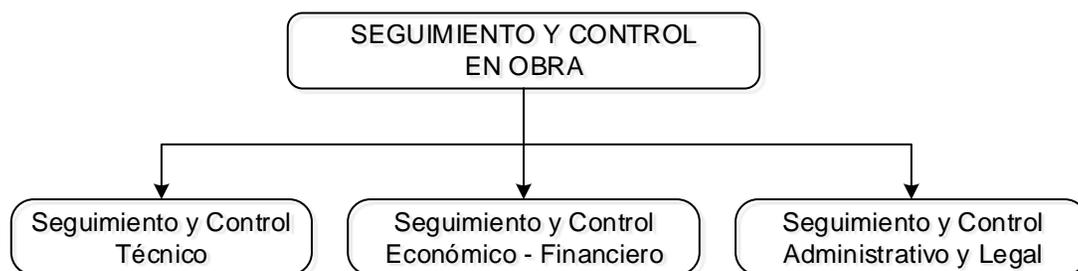
4.3. SISTEMÁTICA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Realizada la sistemática de planificación misma que puede ser ajustada en todo momento, se procede con la ejecución física de las actividades en obra.

4.3.1. SEGUIMIENTO Y CONTROL EN OBRA

A través del seguimiento y control en los aspectos: Técnico, Económico - Financiero, Administrativo y Legal, aplicados a la construcción. El Director de obra es responsable y tiene la obligación de dar cumplimiento a éstos aspectos, durante el proceso constructivo.

Figura 4.3.1: Seguimiento y Control en Obra



Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.1. Seguimiento y Control Técnico.- Orientado a lograr que las **Obras** (el producto) sean ejecutadas de acuerdo con los diseños, especificaciones técnicas, normas y reglamentos vigentes, velando por la calidad y seguridad en la ejecución (materiales, procesos constructivos, acabados, pruebas, etc.).

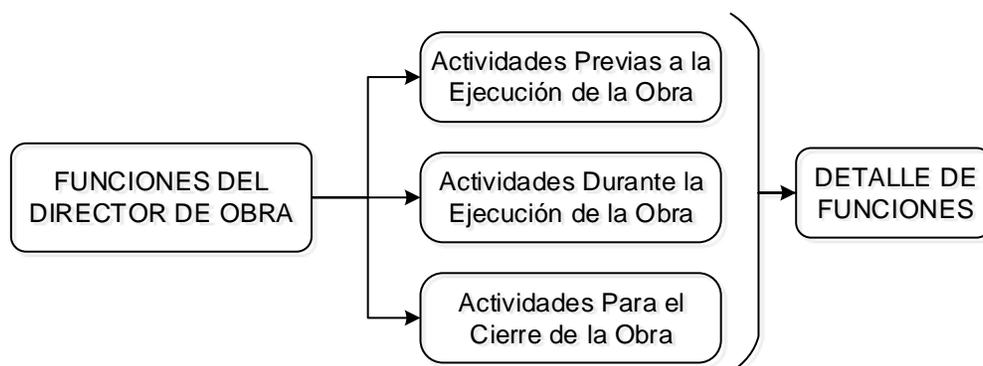
4.3.1.2. Seguimiento y Control Económico - Financiero.- Referido a la administración del **Costo** y financiamiento en el proceso constructivo. En base al monto del contrato de obra y sus modificaciones (si existen), propuesta económica del contratista, anticipo, avances de obra, flujos financieros (gastos), comparar lo ejecutado con lo programado (avances financieros).

4.3.1.3. Seguimiento y Control Administrativo y Legal.- Referido al cumplimiento del **Plazo** de ejecución, de acuerdo al cronograma, manejo y aplicación de los documentos de la parte administrativa y legal (Libro de órdenes, Contrato, Leyes, Normas, Garantías, etc.); aunque, algunos de éstos documentos en su elaboración y trámites corresponde a la Oficina central del contratista, no deslinda de su conocimiento y control sobre los mismos.

4.3.2. FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA

Comprende todos los trabajos específicos durante la construcción de la obra, dentro de los aspectos definidos anteriormente, obligaciones Contractuales y de acuerdo al DBC. Las funciones serán desarrolladas dentro de un **Plan de Trabajo** establecido en tres Etapas, que son: Actividades previas a la ejecución, durante la ejecución y para el cierre de la obra al final. En el *ANEXO 4*, se describe el resumen de las funciones del Director de obra.

Figura 4.3.2: Funciones del Director de Obra



Fuente: Elaboración Propia

4.3.2.1. Actividades Previas a la Ejecución de la Obra.- Son desarrolladas en el periodo comprendido entre la fecha que se recibe la Resolución de adjudicación, hasta la Orden de proceder, en algunos casos debe continuar con su administración, estudio y aplicación hasta el final (documentos). En ésta etapa se deben identificar y registrar todas las diferencias, falencias y la falta de alguna información, hacer las observaciones respectivas y tomar acciones sobre la complementación de la misma, antes del inicio:

4.3.2.1.1. Revisión de los Estudios (EDTP)

- Solicitar toda la información del Estudio a nivel de diseño final mediante carta dirigida a la Entidad contratante.
- Revisión de la información de Ingeniería básica y de detalle utilizada y aplicada (estudio de suelos, diseño estructural, memorias de cálculo, etc.).
- Estudio minucioso e interpretación de todos los planos del diseño, identificar diferencias y pedir las aclaratorias correspondientes, a fin de evitar errores, demoliciones y retrasos en el proceso constructivo.
- Administrar y archivar toda ésta documentación.

4.3.2.1.2. Conocimiento de la Propuesta del Contratista

- Estudiar y conocer sus documentos administrativos, técnicos, económicos y legales que lo componen (*Definidos en el Punto 3.2.6*).
- Estudiar la metodología de trabajo de la propuesta del contratista (organigrama, métodos constructivos y número de frentes de trabajo), mejorar y actualizar para el inicio de la obra.
- Conocer el personal técnico clave requerido (Gerente, Superintendente, Residente de obra, Profesionales especialistas, Técnicos y otros).
- Estudiar el equipo mínimo requerido, su disponibilidad y el cronograma de movilización propuesto para la ejecución de la obra.
- Estudio pormenorizado del Cronograma de ejecución de la obra (Ruta crítica), hacer las correcciones o mejoras si corresponde.
- Conocer y mejorar la planificación de la obra si es necesario.
- Revisar a detalle la propuesta económica (*Definida en el Punto 3.2.6.3*).
- Debe contarse con toda ésta información en físico y formato digital.

4.3.2.1.3. Estudio del Documento Base de Contratación (DBC)

- Estudiar y tener conocimiento de su contenido e información referente a la Construcción (especificaciones técnicas, generales, específicas y ambientales), incluyendo sus aclaraciones y/o enmiendas (si existiesen).
- Tener el documento en físico (impreso), para su uso en cualquier momento en la obra.
- Administrar éste documento hasta el final de la construcción.

4.3.2.1.4. Conocimiento del Contrato de Obra y sus Condiciones

- Hacer seguimiento (mediante la Oficina central) a los trámites administrativos y legales para la firma y protocolización del contrato.
- Estudio pormenorizado del contrato; sobre la base de sus cláusulas, se velará directa y permanentemente por su fiel cumplimiento y aplicación, a fin de que la obra se ejecute en armonía y concordancia con el mismo.
- Leer e interpretar el contrato de manera objetiva y en forma literal de acuerdo a lo que dice exactamente, sin sesgarse ni dejarse llevar por el objetivo que buscamos.
- A la hora de interpretar algún texto ponerse del otro lado, imaginando como evaluaría ésta lectura la otra parte; esto ayudará a llegar a conclusiones más objetivas y con menor probabilidad de conflictos.
- No tomar decisiones a partir de la lectura de textos aislados, aun cuando parezca que nos da la razón, leer la cláusula completa ya que puede haber otros textos que contradigan lo que pensamos que está claro.
- Cuando existan dudas para la toma de decisiones importantes, buscar otras opiniones; si es de naturaleza legal consultar a un abogado, si es de carácter técnico recurrir a alguien con experiencia que domine el tema.
- Tener conocimiento generalizado del contrato, un mismo tópico puede estar en distintas cláusulas y nos llevaría a diferentes interpretaciones.
- Conocer y contar con las disposiciones legales relacionadas con la construcción (*Ver Puntos 4.1.1.3 y 4.1.1.4*); solicitar asesoramiento jurídico, que evite transgredirlas y que pudieran ocasionar problemas futuros al contratista o a la Entidad.
- Administrar, aplicar y cumplir con el contrato de obra y sus documentos, durante el proceso constructivo.

- Evitar que ocurran las controversias, registrar, evaluar y recomendar la toma oportuna de acciones, para los eventos que se dan cada día.
- En obras de mayor envergadura y más complejas, recomendar la contratación de un Administrador de contratos (Asesor legal) privado con experiencia, con el que trabajará en estrecha relación sobre temas afines.

4.3.2.1.5. Inspecciones al Lugar de Construcción

- Realizar las inspecciones que sean necesarias para conocer a detalle el lugar o sitio de construcción, tomando nota y estimando los costos que puedan significar todos los aspectos nuevos presentados.
- Verificar la accesibilidad al lugar (si existe, hay que habilitar o construir), considerando la maquinaria y equipo que intervendrán.
- Verificar las condiciones reales del suelo y la topografía del sitio, que afecten el tránsito y los trabajos para el inicio de la obra, corrientes de agua, nivel freático alto, árboles, rocas de gran tamaño, etc.
- Si existen construcciones prever y planificar los trabajos de demoliciones, recuperación de materiales, retiro de instalaciones y escombros, etc.
- Disponibilidad de alternativas locales para el uso de algunos materiales como ser: Áridos, piedra, material de relleno (deben cumplir con las especificaciones); mano de obra calificada y no calificada, entre otros.
- Verificar la existencia de servicios básicos (energía eléctrica, agua potable), si no existe agua identificar los lugares de abastecimiento y si es apta para la preparación de hormigones.
- Considerar los factores que puedan afectar construcciones vecinas o propiedades colindantes, así como sus ocupantes.
- Verificar los linderos, colindancias, comparar dimensiones y alineamientos con los documentos de propiedad.
- Reconocer y delimitar el área de construcción y la ubicación de los puntos de control topográficos (BM) si existen.
- Reconocer visualmente la formación geológica y el tipo de los suelos que servirán de asiento para las estructuras.

- Comparar aspectos anteriores y actuales del proyecto, si es necesario, realizar trabajos de mediciones o excavaciones, el grado de verificación dependerá de la magnitud de la obra y las discrepancias encontradas.
- Buscar la colaboración de los pobladores o vecinos del lugar, para asesorarse sobre algunos de éstos temas, son ellos quienes mejor conocen las condiciones que podrían afectar en la construcción.
- Si no realiza una buena inspección al lugar de obra, es probable que durante la ejecución se presenten problemas que significarán un costo no previsto y que tendrán que cubrirse con la utilidad.

4.3.2.1.6. Conocimiento sobre Otros Documentos Relacionados

- Verificar las licencias y autorizaciones de construcción, actas de entrega del sitio de obra, para evitar posibles conflictos al inicio de la obra.
- Conocer sobre la solicitud expresa del contratista y los trámites para el desembolso del Anticipo, se lo realiza después de la firma del contrato.
- Verificar y exigir los trámites de la obtención y presentación de las Boletas de garantía requeridas por la Entidad, para la construcción.
- Verificar los trámites de Pólizas de seguro exigidas en contrato (Seguro de la obra, contra accidentes personales, de responsabilidad civil y otros).
- Controlar la vigencia y montos de las Boletas de garantía y Pólizas de seguro (desde el inicio hasta el final), comunicar a la Oficina central del contratista para su renovación antes de su vencimiento.
- Tener Conocimiento sobre los documentos que forman parte del contrato de obra (*Definidos en el Punto 4.1.1.4*).
- Gestionar y adelantar trabajos en los que sea posible antes del inicio (ganar tiempo), en la instalación de faenas, contratación de la mano de obra, negociación de precios, cotizaciones de materiales, equipo y otros.

4.3.2.2. Actividades Durante la Ejecución de la Obra.- Etapa donde se desarrolla la materialización física - financiera de la obra, a través de todos los trabajos y acciones tendientes a su realización y cumplimiento de los objetivos, desde la Orden de proceder hasta la Recepción provisional. En ésta etapa interviene el Supervisor, con quien se tendrá que trabajar de manera coordinada e informar sobre todos los aspectos referentes a la ejecución:

4.3.2.2.1. Apertura y Administración del Libro de Órdenes

- Exigir la compra del Libro de órdenes más el papel copia o carbónicos y la apertura (*De acuerdo a lo Definido en el Punto 3.2.8*).
- Verificar que la fecha de apertura sea la misma de la Orden de proceder y que todas sus hojas (original más las dos copias) estén foliadas y selladas por el Notario.
- En la siguiente hoja anotar los datos de la obra (nombre, ubicación), datos del contratista (Empresa, Representante legal, dirección), datos del contrato (Nº, modalidad de contratación, monto, plazo, fecha de inicio), nombres, firmas y sellos del Director y Supervisor de obra.
- Se recibirá la Orden de proceder (inicio) por parte del Supervisor, indicando la fecha (día mes año) y registrando su firma, el Director de obra también debe firmar en constancia de haber tomado conocimiento.
- Cada anotación llevara fecha, identificación de quien lo formula (De: Director A: Supervisor o De: Supervisor A: Director), texto u ocurrencia (solicitud para ejecución de trabajos, autorizaciones, órdenes, instrucciones, observaciones, aclaraciones y otros), la firma y sello de ambos en constancia de haberla formulado o recibido.
- Usar el Libro de órdenes con el objeto de privilegiar y formalizar las comunicaciones de manera fluida entre el contratante y contratista, anotar las ocurrencias presentadas, replanteos parciales y totales, avances diarios, modificación de las obras, etc.
- Hacer conocer al Supervisor mediante Libro de órdenes los aspectos que se consideren relevantes, como ser, causas de Fuerza mayor y/o Caso fortuito, que pudieran tener efectiva consecuencia sobre la ejecución y afecten la ruta crítica del cronograma de ejecución.
- Ratificar la anotación o solicitar que lo haga el Supervisor, cuando ésta sea realizada por otros participantes en la obra, que no sea el Supervisor ni el Director (Fiscal, Representante legal del contratista).

- Si quiere representar una orden a la Entidad escrita en Libro de órdenes, hacer conocer por intermedio del Supervisor, dentro de dos días siguientes a la fecha de dicha orden; caso contrario, quedará sobreentendido que acepta tácitamente sin derecho a reclamo.
- Mantener y custodiar el Libro de órdenes en el lugar de ejecución, salvo instrucción escrita del Supervisor con conocimiento del Fiscal.
- En lo posible las anotaciones no deben tener enmendaduras y tachaduras.
- De ocurrir un siniestro al Libro de órdenes (robo, deterioro, quemado, etc.), comunicar inmediatamente mediante carta al Supervisor.
- Cuando se termina el llenado de todas sus páginas, proceder con la compra y apertura de un segundo Libro (se lo puede denominar N° 2).
- Debe ser cerrado por el Supervisor (Acta de cierre del Libro de órdenes), cuando la obra sea recibida definitivamente por la Entidad contratante.
- Entregar el original del Libro de órdenes a la Entidad, quedando una copia en poder del Supervisor y otra del contratista, después del cierre.

4.3.2.2.2. Movilización e Instalación en el Lugar de la Obra

- Recibir la posesión total del sitio de obras; si no se recibiera toda o alguna parte (en la fecha de inicio), se considerará que la Entidad contratante ha incumplido con las actividades pertinentes y constituye un evento compensable de plazo.
- Al inicio precisar el lugar y construir (provisionalmente) el campamento con todas sus instalaciones requeridas para la obra, en el plazo definido en contrato.
- Disponer los espacios para vías de acceso, depósitos de materiales, maquinaria y equipo; ambientes para oficinas del Director, Supervisor y obreros (vestuarios y depósitos de herramientas personales), sereno, baños, cierre o cerco del lugar, etc.
- Organizar la movilización y traslado de materiales, mano de obra, maquinaria, equipo, herramientas e insumos.
- Equipar los ambientes de oficinas con el mobiliario y material de escritorio, trasladar toda la información relacionada con la obra.
- Si existen construcciones en el sitio de obra, realizar las demoliciones, recuperación de materiales (reutilizables), retiro de instalaciones (servicios), retiro de escombros, etc.; cumplir los métodos planificados.

- Evitar daños a cañerías, conductores, postes y cables de instalación eléctrica, árboles, etc., reparar los desperfectos producidos.
- Hacer los estudios de suelos de fundación especificados (SPT, granulometría, etc.), determinar la resistencia o capacidad portante; comparar el resultado con el utilizado en los diseños; si existe diferencia considerable, analizar con el Supervisor.

4.3.2.2.3. Personal Contratado y Asignado a la Obra

- Conocer y presentarse ante el personal técnico clave (Gerente, Superintendente, Residente de obra, Especialistas, Técnicos y otros).
- Actualizar y presentar mediante carta al Supervisor el Organigrama del personal asignado a la obra, ajustado en base a la planificación y metodología de trabajo de la propuesta técnica (*Ver Punto 6.14*).
- Gestionar con la Oficina central del contratista la contratación del Seguro contra Accidentes personales, para empleados y trabajadores (incluye riesgos de muerte, invalidez parcial y total, conforme a Ley general del trabajo); controlar su vigencia y monto durante la construcción.
- Gestionar con la Empresa contratista la contratación del personal suficiente para completar los frentes de trabajo, conforme a lo planificado y organigrama propuesto (capataces, albañiles, ayudantes, peones, etc.).
- Definir si se hace mediante contrato (destajo) por volumen de obra ejecutado, negociar precios de mano de obra de cada ítem con el Maestro albañil contratista; suscribir un contrato de servicios privado.
- Definir si se hace conformando los frentes con personal que trabaje por jornada (de 8 horas), con un precio fijo; puede emplear ambos sistemas de trabajo en una misma obra; de la misma forma proceder para otros trabajos, instalaciones, topografía, etc.
- Considerar el nivel de calidad o especialización al momento de contratar, en lo posible que sean personas certificadas por instituciones de capacitación o por otras Empresas, en base a su experiencia.
- Proponer y contratar profesionales con comportamiento honrado, que tengan la capacidad de trabajar bajo presión, mantener la postura y la buena comunicación con el resto del personal; el contratante podrá solicitar su cambio o retiro del organigrama.
- Sugerir y solicitar al contratista la contratación o asignación mediante memorandos al

personal requerido: Técnicos, administrativos, de apoyo o para cualquier otra función específica en obra.

- Realizar memorandos para dar instrucciones, amonestar por alguna falta o impedir la realización de un trabajo a cualquier subordinado; serán cortos, concretos y relativos sólo a un asunto en formatos prediseñados.
- Elaborar el cronograma de mano de obra (*Definido en el Punto 3.3.2.9*).
- Controlar asistencia y permanencia en obra, asignar las funciones y trabajos, hacer el seguimiento y control de las actividades asignadas, verificar el cumplimiento de la calidad de los trabajos, obligando a realizar las correcciones si corresponde.
- Controlar la conducta del personal bajo dependencia; aunque no sea responsable por sus actividades fuera del trabajo, cae dentro de su jurisdicción reconvenir al personal, cuando su conducta sea reprochable y repercuta en descrédito de la obra.
- Retirar de la obra a cualquier empleado o trabajador por incapacidad, incorrección, indisciplina o cualquier otra falta, que afecte en la ejecución.
- Cumplir con las leyes y normas de seguridad industrial, para los empleados y obreros.
- Aplicar los métodos planificados apropiados y tomar las medidas precautorias razonables para evitar cualquier tipo de accidentes.
- Controlar y exigir al personal que use ropa de trabajo y equipos de seguridad (botines apropiados, overoles, ropajes de color reflectante, cascos, guantes, protectores, etc.).
- Ordenar que los empleados se esfuercen por una apariencia tan limpia y agradable como sea factible, dado sus deberes y las condiciones generales del trabajo, aunque no se prescriba uniforme alguno.
- Hacer reuniones periódicas sobre seguridad, peligros y consecuencias que pueden ocasionar al infringir las normas de seguridad industrial.
- Prever las facilidades y procedimientos de emergencias médicas.
- Mantener comunicación fluida y transparente con el personal en obra, mantenerlos al tanto de los sucesos relacionados con sus funciones.
- Coordinar con el Supervisor, prever, planificar y establecer los horarios o turnos de trabajo (nocturno o feriados), con el objetivo de cumplir los tiempos programados.
- Gestionar programas de entrenamiento para obreros nuevos y la motivación permanente del personal.

- Aplicar el Programa de capacitación personal (*Definido en el Punto 4.2.4*).
- Verificar y controlar los pagos por planillas de avance, sueldos, beneficios sociales y cumplimiento de la legislación laboral y social vigente.
- Resolver los problemas técnicos y prácticos inherentes al trabajo en equipo.
- Tener directa y continua relación con Capataces y demás subordinados.
- Tomar decisiones, iniciar acciones mediante requerimientos, órdenes, instrucciones y mandos, examinar y valorar los trabajos; exigir que las personas sean responsables de las obligaciones que asumen.
- Orientar y supervisar al personal, seleccionar métodos y procedimientos adecuados, durante el proceso constructivo.

4.3.2.2.4. Provisión, Almacenamiento y Uso de Materiales

- Determinar las cantidades necesarias de los materiales requeridos, en función a sus rendimientos (utilizados en los análisis de precios unitarios o proporcionados por el fabricante) y volúmenes de obra.
- Hacer o exigir mediante la Oficina del contratista, las cotizaciones, pedidos y las compras correspondientes.
- Identificar y seleccionar las fuentes de provisión (bancos, plantas, fábricas, importadoras, distribuidoras, etc.), coordinar la forma de pago, descuentos, asesoramiento técnico, entrega y transporte.
- Estudiar las condiciones de mercado favorable, la disponibilidad, reposición en el tiempo, aceptación en obra, etc.
- Elaborar el cronograma de materiales (*Definido en el Punto 3.4.5*).
- Hacer en lo posible (disponibilidad de recursos económicos) la compra total de los materiales principales (no perecederos) al inicio de la obra.
- Con anticipación y de manera oportuna, hacer la provisión de los materiales; mantener permanentemente una cantidad suficiente y disponible, para no retrasar la programación de los trabajos.
- Verificar los materiales producidos en planta (*Definido en el Punto 3.4.1*).
- Usar materiales encontrados en el lugar, si cumplen las especificaciones técnicas y con la autorización del Supervisor (*Definido en el Punto 3.4.2*).

- Hacer el transporte y manipulación del material (fuentes de provisión - almacenes - lugar de uso), de tal forma que conserven sus cualidades, aptitudes y de acuerdo con sus especificaciones técnicas.
- Transportar los áridos (lugar de producción - almacenaje - obra) en vehículos con la carrocería cubierta, que eviten la pérdida o segregación.
- El transporte de los materiales debe sujetarse a las medidas de seguridad según normas locales y nacionales, bajo la responsabilidad de personal competente y autorizado.
- Emplear medios de transporte adecuados a las características del material y distancia de traslado, para evitar lesiones físicas y reducir el riesgo de accidentes del personal.
- Almacenar los materiales de forma correcta (carga, descarga, manipuleo), de acuerdo con sus especificaciones. Hacer en depósitos o lugares autorizados que reúnan las condiciones y se garantice su seguridad.
- Verificar y aprobar los materiales antes de ser almacenados, pudiendo ser inspeccionados cuantas veces sea necesario antes de ser utilizados, se deben almacenar de modo que sean fácilmente localizados.
- Almacenar los materiales de manera accesible a los obreros, fuera del área de tránsito del peatonal, maquinaria, equipo y que no interfieran con el desarrollo de actividades.
- No apoyar o apilar materiales contra tabiques, sin comprobar la suficiente resistencia para soportar la presión, se recomienda alejar una distancia mínima de medio metro.
- Las barras, tubos, maderas, etc., se almacenarán en casilleros para facilitar su manipuleo y así no causar lesiones físicas al personal.
- Los materiales pesados, como tuberías, barras de gran diámetro, tambores, etc., apilar en capas debidamente esparcidas y acuñadas, para evitar su deslizamiento y facilitar su manipuleo.
- Hacer el almacenamiento de manera correcta y segura, a fin de evitar accidentes que afecten físicamente a los trabajadores y personas que circulen en sus alrededores.
- En la provisión de materiales contaminantes y peligrosos (combustibles, lubricantes, explosivos, desechos, basura), evitar derrames, pérdidas, incendios, daños por lluvias, etc.; prever medidas de seguridad.
- Controlar en obra y en cada actividad, el uso correcto de materiales, de acuerdo con los procedimientos constructivos especificados y recomendaciones del fabricante.

- Restituir del lugar de obra los materiales defectuosos, rechazados por el Supervisor o por no cumplir las especificaciones técnicas, de mala calidad, fallas de fábrica, etc.
- Controlar que los materiales suministrados cumplan con la calidad exigida en las especificaciones técnicas y normas establecidas, serán utilizados con el consentimiento del Supervisor.
- Verificar que se cumplan los requerimientos establecidos en los estudios técnicos realizados (ensayos de laboratorio), los que son fabricados comercialmente deben estar respaldados por certificados de calidad, pruebas y protocolos respectivos.
- Exigir y presentar mediante carta los Certificados de calidad de los materiales solicitados (*Definido en el Punto 3.4.3*).
- Realizar los ensayos de los materiales solicitados en las especificaciones técnicas, en laboratorios autorizados para certificar la calidad antes de su uso, siguiendo los procedimientos de las normas establecidas.
- Elaborar un plan de emergencia o previsión cuando la obra esté ubicada en zonas caracterizadas por difícil acceso, por ejemplo, en época de lluvias (crecidas, desbordes de ríos, interrupción de caminos), que impide el normal suministro de materiales, víveres, medicinas, etc.; prever un stock de reservas (almacenamiento) que cubran un tiempo no menor a treinta (30) días, hacer la cuantificación en base a una previa evaluación de los consumos mensuales y las etapas del proceso de ejecución.
- Estudiar y conocer el comportamiento físico químico de los materiales y elementos estructurales donde serán utilizados, para evitar fallas posteriores en la construcción.
- Solicitar a tiempo el material provisto por el contratante (si corresponde), el carguío, transporte y almacenamiento será de acuerdo a condiciones contractuales, siendo responsable por el mismo una vez recibido.
- Trasladar y almacenar en sitios adecuados los materiales reutilizables (suelo de excavaciones para rellenos; suelos orgánicos destinados para actividades de revegetación de áreas verdes, canteras, etc.).
- Retirar y disponer en sitios autorizados y acondicionados los materiales excedentes generados en el proceso constructivo (escombros).
- Finalizada la obra retirar del lugar todos los materiales excedentes, excepto cuando se diga que quedara a disponibilidad del contratante.

4.3.2.2.5. Programación y Disposición de la Maquinaria y Equipo

- Actualizar el cronograma de movilización de maquinaria y equipo (*Definido en el Punto 3.5.1*), en función a la fecha de inicio y el cronograma de ejecución de la obra.
- Gestionar con la Oficina central de la Empresa contratista el trámite de la Garantía de funcionamiento de Maquinaria y/o Equipo (cuando corresponda), controlar la vigencia y el monto durante la construcción.
- Calcular la cantidad de maquinaria y/o equipo de acuerdo a sus características, volumen de obra y condiciones de trabajo.
- Organizar su traslado, operación, mantenimiento, protección y el remplazo del mismo en caso de fallas o funcionamiento defectuoso.
- Gestionar ante la Oficina del contratista, para la cotización y adquisición de maquinaria, equipos y herramientas nuevas o el remplazo de las que cumplen su vida útil, definir sus características técnicas.
- Mantener una renovación constante, disponer maquinaria, equipo y herramientas modernas para optimizar rendimientos y costos.
- Verificar y garantizar el pleno funcionamiento de la maquinaria y equipo mínimo comprometido, con la debida anticipación al trabajo.
- Controlar en obra y en las actividades donde intervengan maquinaria y equipo (de todo tipo), verificar los rendimientos preestablecidos, tomar medidas correctivas si no se estaría cumpliendo con éstos.
- Prever el personal calificado, para la operación, mantenimiento, abastecimiento de combustibles, lubricantes y repuestos de maquinaria, instalación y desinstalación de equipos, seguridad y apoyo.
- Concertar los precios de la maquinaria y equipo alquilado, si se hace por un precio horario o contrato en base al volumen de obra (incluye costos de operación y mantenimiento); si es propio, tiene un costo horario que está en base al costo de propiedad, gastos de operación y mantenimiento.
- Considerar algunos factores para seleccionar la maquinaria y equipo: El volumen de obra, establecerá el número y capacidad; características del suelo, determinará el tipo de maquinaria; disponibilidad de espacio físico, restringe la operabilidad de máquinas con movimientos amplios; ubicación y accesibilidad, definen tipo y costo de

transporte; tiempo de entrega de obra, define el incremento en número y capacidad.

4.3.2.2.6. Ejecución Física de las Actividades o Ítems

- Actualizar el Cronograma de Ejecución en función a la fecha de inicio.
- Recibir del Supervisor la Orden de proceder en el Libro de órdenes.
- Solicitar en Libro de órdenes para iniciar toda actividad o trabajo, la utilización de recursos y tener la autorización del Supervisor.
- Mantener coordinación permanente y efectiva con la Oficina central del contratista (personal Administrativo), durante la ejecución de las actividades, informar, solicitar y gestionar la provisión de recursos.
- Asegurar y verificar que se encuentren disponibles todos los recursos e insumos en las cantidades necesarias y características especificadas, para el inicio de cada actividad.
- Con anticipación, de acuerdo a la programación y asignación de recursos e insumos, estimar los gastos (semanales, quincenales o mensuales) requeridos para la adquisición de los mismos durante la ejecución.
- Conocer y tener disponible toda la información técnica referida a la construcción (planos de diseño, especificaciones técnicas, etc.).
- Realizar el replanteo topográfico general de la obra, en base a los mojones o bancos de referencia (BM) si existen; caso contrario, definir o construirlos en lugares accesibles y donde se tenga visibilidad a todo el sitio de obra (por lo menos uno), de donde se realizarán los controles.
- Controlar que se haga el replanteo de manera precisa en las fundaciones y cimentaciones (cotas, ejes, etc.), que son la base de la edificación.
- Comparar planos arquitectónicos con los estructurales y de instalaciones, detectar puntos mal ubicados, colisiones o cualquier incompatibilidad.
- Resolver diferencias en los planos; dependiendo de su magnitud, si esto no significa cambio sustancial en el diseño, no afecta las condiciones de trabajo, criterios de cálculo, especificaciones técnicas, se lo hará con el Supervisor; de lo contrario, se hará participar al Fiscal de obra.
- Si existen dudas hacer la consulta escrita oportuna al Supervisor, antes de proceder con ejecución de la actividad; si no se actúa de ésta forma, correrán por cuenta del contratista los gastos necesarios para subsanar inconvenientes si los hubiera.

- Ejecutar las actividades cumpliendo con la planificación y documentos técnicos, excepto en los casos dispuestos de otro modo por escrito.
- Respetar los procedimientos constructivos especificados o modificados durante la ejecución, hasta la conclusión de la obra.
- Comunicar mediante Libro de órdenes cualquier aspecto o interrupción en la ejecución de los trabajos (casos de fuerza mayor y/o fortuito).
- Con la debida anticipación solicitar al Supervisor, la aprobación de los trabajos que se encuentren listos para ser examinados.
- No ocultar o poner fuera de vista del Supervisor ningún trabajo sin la previa aprobación, de lo contrario, el contratista realizará por su cuenta los trabajos que se considere necesarios para verificar su calidad.
- Corregir los defectos dentro del plazo especificado en la notificación del Supervisor, quien, si no se cumple, estimará el precio de la corrección para ser pagado por el contratista (descuento en Planilla de avance).
- Remover y remplazar cualquier trabajo defectuoso observado antes de la Recepción definitiva, que resulte de la mala ejecución, empleo de materiales inadecuados, deterioro por descuido u otra causa.
- No podrá entregar obra defectuosa o mal ejecutada aduciendo errores, defectos y omisiones en los planos y especificaciones técnicas, debiendo ser subsanado por exclusiva cuenta del contratista.
- Cooperar y compartir la zona de obras con otros contratistas (obreros) o Empresas de servicios, autorizados por la Entidad.
- Permitir en cualquier momento al Supervisor, Fiscal, personal técnico de la Entidad, financiadores y otro personal autorizado, el acceso a la zona de obras y donde se estén realizando o se prevea realizar trabajos.
- Realizar de manera periódica el control geométrico (planimetría y altimetría) de los componentes de la obra, de identificarse desviaciones (fuera de las tolerancias), tomar las acciones correctivas oportunas.
- Inspeccionar constantemente la ejecución de las actividades, determinar cuáles son las que demandan mayor atención y requieren de un esfuerzo adicional o especial.
- Tomar fotografías y/o grabaciones de videos de buena calidad, llevar un registro, que

muestren el progreso y estado del avance, mejoras logradas, diferencias del sitio antes y después de la ejecución y cualquier ocurrencia relacionada con la obra.

- Paralelamente al avance de la construcción, conforme se vayan finalizando las actividades; realizar los planos As Built, plasmando toda información gráfica (dimensiones, cotas, materiales utilizados, etc.).

4.3.2.2.7. Control de Planificación en la Obra

- Hacer el control y seguimiento eficiente de la planificación diseñada o actualizada durante la construcción y minimizar los riesgos técnicos.
- Comparar lo efectivamente ejecutado, con lo planificado en el periodo que se esté analizando, tanto para la calidad, el costo y tiempo.
- Llevar un control que establezca valores físicos de avance y permita hacer comparaciones, de manera que se puedan tomar decisiones respecto a retrasos, sobre utilización o subutilización de recursos. *En los siguientes cinco puntos se propone y describe un procedimiento para éste control.*
- Con cierta periodicidad, que puede ser diaria, semanal, quincenal o mensual, se debe medir físicamente los avances de cada actividad y obtener el porcentaje respecto al volumen total o final.
- Gráficamente representar el avance real en obra, trazando barras paralelas en el diagrama Gantt programado, para cada actividad; si existe atraso en alguna de éstas, el control periódico permite identificar las causas y tomar medidas correctivas oportunas (*Ver Punto 6.21*).
- Llevar un registro diario de tiempos de los trabajos en obra, que, en conjunto con los volúmenes de avance, determinan los rendimientos de la mano de obra; utilizar una planilla en la que se anoten las horas trabajadas por obrero y en qué actividad lo uso, permite llevar un control de costos de la mano de obra en el día (*Ver Punto 6.21.1*).
- Para cada actividad hacer el control de avance respecto al costo de presupuesto, que verifica semanalmente (o según otro periodo de tiempo) si se está sobrepasando o ahorrando recursos (*Ver Punto 6.21.2*).
- Realizar un resumen comparativo de todas las actividades, en cuanto a cantidades y costos presupuestados (programado) versus los ejecutados a la fecha del reporte, los cuales nos darán la visión global del avance real de la obra (*Ver Punto 6.21.3*).

- Controlar el costo, el avance y la relación entre ambos con el método Costo-Avance, comparando lo programado con lo ejecutado (gráficos del avance en función del tiempo, el costo en función del tiempo y el costo en función del avance); interpretar, analizar, tomar medidas preventivas y correctivas, si es necesario (*Ver Punto 6.5*).
- En el control de avance, determinar cuáles son las actividades iniciadas, las que se encuentran en curso de ejecución y las concluidas, comparar éstos eventos con la planificación, determinar los porcentajes de avance y las desviaciones con relación al tiempo (puede utilizar Microsoft Project).
- Llevar un control estricto de los tiempos parciales y totales, incluyendo las modificaciones aprobadas durante la ejecución.
- Cumplir el plazo de ejecución del cronograma, de cada actividad y total; si el plazo previsto para la ejecución física de un Hito verificable fenece sin que se haya concluido en su integridad y en forma satisfactoria, según contrato se constituirá en mora por incumplimiento de plazo.
- Si hay retraso, calcular los días por actividad y sus consecuencias proyectadas hasta el final, examinar detalladamente si son las actividades críticas y el uso de holguras de las no críticas, determinar cuáles de éstas se convierten en críticas; aplicar medidas correctivas a las desviaciones.
- Controlar los costos incurridos hasta el presente y su proyección hasta el final, comparar con el presupuesto de contrato; en caso de incrementos determinar las causas, consecuencias y tomar medidas correctivas.
- En ningún caso el monto de la obra debe subir por encima del presupuesto contratado, mientras no se apruebe una modificación.
- Controlar el personal de acuerdo a lo planificado (organigrama aprobado), número de frentes, cuadrillas, grupos de trabajo y todos los que participan en las diferentes funciones durante la construcción.
- Establecer una base de datos con registros de rendimientos, de materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, el ingreso a depósitos.
- Prevenir y considerar toda información sobre dificultades presentadas y las que pueden surgir en el futuro, desacuerdos en la planificación, falta o fallas de la maquinaria, personal, materiales, etc.

- Hacer los registros o informes de control, siempre en la misma fecha, los diarios al final de la jornada, los semanales el mismo día y los mensuales en la misma fecha.
- Poner a consideración de los superiores mediante informes periódicos, mostrando los progresos alcanzados, estimar la fecha de terminación de actividades, evaluar las condiciones y rendimientos de los recursos.
- Hacer inspecciones permanentes en todas y cada una de las actividades, cumplir los planes programados, estar al tanto de las novedades en el trabajo, atención y solución de problemas, enseñar, guiar y ordenar.

4.3.2.2.8. Control de Calidad en la Obra

- Aplicar la gestión de calidad en la obra (*Definido en el Punto 4.2.6*).
- Cumplir con las especificaciones técnicas, de los materiales, mano de obra, maquinaria, equipo, herramientas y procedimientos constructivos.
- Cumplir con las especificaciones técnicas del Acta de concertación de mejores condiciones técnicas (cuando corresponda).
- Controlar la calidad de los materiales, comparando los resultados obtenidos de ensayos en laboratorio (informes o certificados de calidad), con las especificaciones técnicas y requerimientos solicitados.
- Contralar la calidad en obra (ejecución y acabados), cumplir procesos constructivos y verificar con levantamientos topográficos (replanteos, control de cotas, secciones, etc.), planos de construcción, especificaciones técnicas y toda información técnica.
- Controlar la calidad de la mano de obra, maquinaria y equipo, a través de su productividad y cumplimiento de los procedimientos especificados.
- Realizar las pruebas en laboratorios autorizados, de materiales solicitados (hormigones, morteros, fierro, cerámicos, etc.), certificar la calidad.
- Realizar las pruebas en obra (in situ), requeridas en las especificaciones técnicas (de suelos, compactación, de instalaciones hidráulicas, eléctricas, etc.), verificar su cumplimiento y asegurar el buen funcionamiento.
- Prever que en cualquier momento los materiales, maquinaria, equipo, lugares de producción y trabajos en obra, estarán sujetos a la inspección y ensayos.
- Aplicar las normas técnicas definidas en las especificaciones técnicas (Normas Bolivianas, AASHTO, ASTM, ACI, etc.), en los procedimientos constructivos, toma

de muestras y ensayos.

- El Director de obra, es responsable por la calidad en la ejecución; la Supervisión al controlar, tiene también responsabilidad compartida.
- La ausencia extraordinaria de la Supervisión en cualquier fase de los trabajos, no podrá exonerar de las responsabilidades en la ejecución de acuerdo con el contrato.
- Cualquier revisión, inspección o comprobación que sea solicitada por el Fiscal, no exime al contratista ni al Supervisor de la responsabilidad compartida sobre la calidad especificada.

4.3.2.2.9. Seguridad en la Obra

- Solicitar a la Empresa contratista la contratación del Seguro de la obra (Póliza de seguro), contra todo riesgo durante la ejecución; materiales, instalaciones del Supervisor, equipos, vehículos, etc.
- Solicitar el Seguro de responsabilidad civil, con cobertura sobre daños a terceros, (monto no inferior al 1% del contrato); seguros que proporcionen compensación pagadera en los tipos y proporciones de dinero requerido, para rectificar las pérdidas o perjuicios ocasionados.
- Controlar la vigencia y monto de los Seguros en obra, desde la fecha de inicio, hasta el vencimiento del Periodo de corrección de defectos.
- Dar cumplimiento a la legislación laboral y social vigentes en el país (Ley general del trabajo y Normas de seguridad en la construcción).
- Cumplir las normativas vigentes del Ministerio de Trabajo (Dirección general de trabajo, Higiene y seguridad ocupacional; Empleo y previsión social), que ejercen control sobre el cumplimiento de la seguridad industrial y riesgos laborales.
- Mantener a la Entidad exonerada contra toda multa o penalidad de cualquier tipo o naturaleza, que fuera impuesta por causa del incumplimiento o infracción de la legislación laboral y social.
- Velar por la seguridad laboral, salud e higiene de todos los trabajadores, desde los profesionales, administrativos, técnicos y obreros.
- Verificar que el personal desempeñe sus funciones sin peligro de sufrir algún accidente que afecte su integridad física y psíquica, disminuyendo los accidentes laborales y conservar la calidad de vida en el trabajo.

- Aplicar políticas de prevención de accidentes, promoción de la seguridad que afiance sistemas de trabajo seguros; los programas de seguridad y salud deben incluir el entrenamiento y supervisión de los obreros, especialmente para los recién ingresados.
- Suministrar ropa de trabajo y equipo de protección (cascos, overol, botas, guantes, arnés, etc.), que son de uso obligatorio para el personal en obra.
- Enfatizar el tratamiento de los factores de riesgo principales, responsables en la mayoría de los accidentes (caídas de altura, aplastamiento por derrumbes, electrocución, inadecuada utilización de equipos y otros), que toman especial relevancia al organizar las acciones de prevención.
- Promover el más alto grado de bienestar de los trabajadores en todo aspecto, proteger de los peligros existentes en el trabajo, prevenir contra la exposición a sustancias nocivas a la salud y disponerlos en puestos convenientes a sus aptitudes funcionales.
- Proteger las aberturas, bordes de losas y escaleras; entibar las excavaciones profundas en materiales inestables y proteger con barandas; la tierra y otros materiales de excavación deben retirarse por lo menos 60 cm del borde de la zanja.
- Tomar medidas de seguridad sobre el uso de materiales químicos y peligrosos, así como las recomendaciones adecuadas de manipulación, transporte y almacenamiento.
- Los recipientes de materiales o sustancias peligrosas, serán debidamente identificados, con el etiquetado u otro medio normalizado, el nombre comercial y/o fórmula, características y grado de peligrosidad.
- Utilizar los químicos en las dosis especificadas; no utilizar materiales clasificados (por Organismos competentes, OMS, ONU) como extremadamente peligrosos; informar a los obreros mediante carteles estratégicamente ubicados en zonas de almacenamiento.
- Adoptar medidas preventivas y aplicar las especificaciones técnicas propias del material, que por su naturaleza presenten características de riesgo, hacer su provisión con personal competente y capacitado.
- Restringir el ingreso a los depósitos de materiales peligrosos, excepto al personal autorizado, debidamente capacitado en medidas de seguridad y protección apropiada.
- Prever aspectos de seguridad referidos a la suspensión temporal en las obras, en zonas con precipitaciones pluviales marcadas, calor o frío extremo (factores climatológicos); asegurar el escurrimiento con mínimo de erosión, proteger los materiales y obras.

- Custodiar y vigilar, materiales, maquinaria, equipos, herramientas, en obra y campamento, disponer el personal y sistemas de seguridad adecuados.
- Emplear los medios de seguridad requeridos para no afectar la seguridad y comodidad del público (personas, tráfico), vecinos comprendidos en el área de influencia; evitar accidentes y/o demandas.
- Evitar inconvenientes o daños a propiedad de terceros producidos por el tránsito de maquinaria, uso de explosivos, materiales inflamables y otros.
- Evitar accidentes en inmuebles aledaños; prever apuntalamientos, calzaduras, muros de contención y cualquier otra acción.
- Prevenir el riesgo de accidentes a terceros; mantener permanentemente barreras, letreros, luces, señalización adecuada y todo medio de seguridad en el lugar de trabajo.
- Mantener el campamento y área de trabajo con buena iluminación y ventilación, libre de obstáculos, desperdicios o escombros.
- Garantizar el abastecimiento permanente de agua fresca y potable, con vasos higiénicos desechables.
- Es imprescindible la construcción de baños, sanitarios, vestuarios y condiciones adecuadas para la alimentación del personal.
- Instalar un botiquín de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos básicos (tabletas, desinfectantes, antibióticos, gasa, adhesivo, algodón, yodo, agua oxigenada, alcohol medicinal, colirio, termómetro bucal, linterna, tijeras, pinzas, navaja, etc.).
- Prever la atención de emergencias (centros de salud más cercanos) y primeros auxilios en caso de accidentes.
- Disponer un extintor de fuego y el personal capacitado para su manejo.

4.3.2.2.10. Elaboración y Presentación de Planillas o Certificados de Avance de Obra (CAO)

- Notificar al Supervisor con dos (2) días de anticipación, para realizar la medición de las cantidades de obra ejecutadas hasta la fecha.
- Preparar todo lo necesario en obra para realizar la medición con la precisión adecuada, lugares libres de obstáculos y despejados.
- Contar con el equipo necesario para efectuar las mediciones: Flexo-metro, cinta métrica (huincha), equipo topográfico, croquis, libretas, etc.

- Medir las obras netas ejecutadas en el periodo de avance, con las unidades especificadas en el formulario del presupuesto de contrato.
- Realizar las mediciones en excavaciones de fundaciones, cámaras, tendido de tuberías, etc., antes de que éstas sean rellenas.
- Hacer los levantamientos topográficos antes y después del trabajo, en movimiento de tierra para superficies mayores, generar los perfiles.
- Medir la armadura (hierro) antes del hormigonado de la estructura, si la unidad de medida es el kilo y de la misma manera en otras actividades ocultas que no sean accesibles a su medición posterior.
- Registrar las mediciones en planillas, libretas de campo, croquis, gráficos o planos de manera clara, legible, que se puedan entender al momento de realizar los cálculos métricos; servirán de respaldos para presentar el CAO, copiando y mejorándolos en programas de computadora.
- Realizar los cálculos métricos de las actividades ejecutadas, con las medidas obtenidas conjuntamente, respetar la nomenclatura y unidades definidas; hacer los cálculos detallados y entendibles, que se puedan revisar y corregir fácilmente; las operaciones aritméticas deben ser las correctas (*Ver Punto 6.2*).
- Preparar los cálculos métricos, paralelamente se vayan ejecutando o terminando las actividades.
- Realizar el CAO en base al presupuesto de contrato inicial o modificado (incorporar modificaciones aprobadas), detallar las cantidades y montos de avances anteriores, actuales y acumulados; porcentajes de avance y saldos por ejecutar; descontar el anticipo, multas y otros si corresponde (*Ver Punto 6.3*).
- Realizar un resumen de los CAO, detallar los montos de contrato inicial más las modificaciones (si corresponde) y el anticipo solicitado; para cada planilla registrar la fecha de presentación, de cancelación, monto total del avance, restitución del anticipo y el líquido pagable; la sumatoria del monto total de avance, es el avance acumulado a la fecha (*Ver Punto 6.4*).
- Con datos del avance acumulado, realizar los gráficos de control de avance (físico y financiero), comparar con los programados (*Ver Punto 6.5*).
- Realizar un informe que acompañe al CAO (*Ver Punto 6.22*).

- Realizar un reporte con las mejores fotografías a colores, que describan la secuencia e ilustren a lo que se refiere el avance (detallar al pie de las mismas); deben llevar la fecha en que se tomaron, la ubicación, el número, etc.; son importantes las fotografías gemelas, que muestren un aspecto de la obra antes y después de los trabajos o sucesos.
- Completar el CAO con los documentos de respaldo requeridos en una carpeta con rótulo, carátula y separadores correspondientes; sellar y rubricar todas las páginas (*Ver Punto 6.23*).
- Mediante carta (con fecha y firma), mensualmente y dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a cada mes vencido (desde la fecha de inicio), presentar al Supervisor el CAO, en versión definitiva para su revisión.
- Presentar un original y el número de copias requeridas; considerar una o dos copias para la Entidad; una copia, para el contratista, el Supervisor y Fiscal; las firmas, rúbricas y sellos serán originales en todas las planillas.
- Cumplir los plazos contractuales en la presentación de los CAO; de no hacerlo, los días de demora serán contabilizados por el Supervisor y/o Fiscal, a efectos de deducir los mismos del lapso que la Entidad en su caso, pueda demorar en ejecutar el pago.
- Hacer el seguimiento al trámite de cancelación del CAO (dentro de los 30 días hábiles siguientes a la fecha de remisión del Fiscal a la Entidad), conforme a procedimientos del contrato de obra.

4.3.2.2.11. Administración de Modificación de las Obras

- Identificar, analizar y proponer al Supervisor la modificación de las obras, con los sustentos técnico legal (*Como se Definió en el Punto 4.1.2.11*).
- Tomar decisiones oportunas sobre las modificaciones y la aplicación de las medidas correctivas, es decir, sin demora; analizar en cuanto a sus posibles consecuencias en tiempo, costo y calidad de la obra.
- Estudiar a detalle los documentos técnicos, identificar las causas que den origen a una modificación (variación de cantidades, monto y plazo, ítems nuevos), por omisiones en el presupuesto o por condiciones particulares, como el tipo de suelo, topografía del lugar, cambios al diseño, entre otros.
- Gestionar la modificación con el Supervisor, Fiscal, especialistas, técnicos de la entidad (cuando corresponda), antes de ser incorporada.

- Considerar especialmente las modificaciones que afecten las actividades de la Ruta crítica, que significan la modificación del cronograma programado y el plazo de ejecución de la obra.
- Solicitar por escrito la ampliación de plazo dentro de los cinco (5) días hábiles de sucedido un Evento compensable (según contrato), que impida que la obra se concluya en la fecha programada, evaluar y determinar la modificación con el Supervisor.
- Solicitar la ampliación de plazo por causas de Fuerza mayor y/o Caso fortuito; de modo inexcusable e imprescindible, debe recabar del Fiscal un Certificado de constancia de la existencia del hecho y que constituya justificación del impedimento en obra (dentro de los 5 días hábiles siguientes), sin el cual, no podrá hacer ningún tipo de reclamo posterior.
- Solicitar la ampliación de plazo por suspensión de los trabajos; cuando la Entidad o el Supervisor ordenen la suspensión parcial o total por motivos convenientes a intereses del Estado, condiciones de Fuerza mayor y/o Caso fortuito o inseguridad en la obra; cuando se comunique al Supervisor y/o Fiscal la paralización temporal por causas atribuibles a la Entidad; en cualquier caso, exigir al Supervisor la Orden de Cambio respectiva, no considerar el monto por suspensión como parte del 5%.
- Si el pago de un CAO no se realiza dentro de los cuarenta y cinco (45) días hábiles computables a partir de la fecha de remisión del Fiscal a la Entidad, reclamar la ampliación de plazo por día de atraso desde el día cuarenta y seis (46), hasta que se haga efectiva la cancelación.
- Si la obra se suspende parcial o totalmente por negligencia del contratista (incumplir parte del contrato, especificaciones técnicas u órdenes impartidas), el tiempo que permanezca paralizada, no merecerá ampliación de plazo ni corresponderá pago alguno por mantenimiento.
- Registrar en Libro de órdenes en la fecha del hecho, los motivos que ameritan la incorporación de modificaciones (cambios en el diseño, días con lluvia, paros, huelgas, bloqueos y cualquier otro evento).
- Realizar los cómputos métricos de las actividades modificadas y de las nuevas (cuando corresponda), con sus respectivos respaldos.
- Hacer el análisis de precios unitarios de los ítems nuevos en base al formulario de la

propuesta, mantener los porcentajes de costos indirectos; presentar cotizaciones de los nuevos materiales e insumos incorporados; consensuar los nuevos precios con el Fiscal de obra (*Ver Punto 6.6*).

- En base al presupuesto de contrato, elaborar la planilla de la modificación presentada, determinar las cantidades, monto y porcentajes de variación, comparar con la que realice el Supervisor de obra (*Ver Punto 6.7*).
- Calcular los tiempos por variación de cantidades y/o de los ítems nuevos, analizar cuanto afectan la programación planificada, la ruta crítica y el tiempo requerido para ejecutar éstas modificaciones; pueden ser compensados por la reducción de cantidades o la anulación de ítems si se da el caso (*Ver Punto 6.8*).
- Actualizar el Cronograma de ejecución de obra, en función a las modificaciones aprobadas (por variación de plazo), registros y evaluación de los procesos constructivos planificados.
- Presentar al Supervisor mediante carta, toda la documentación técnica, administrativa de respaldo requerida para elaborar y la aprobación del documento de modificación.
- Conocer a detalle el documento de modificación elaborado por el Supervisor, firmar la planilla y demás documentos de respaldo.
- Aprobada una modificación poner en práctica con el máximo rigor y empeño, con actitud comprometida de todo el grupo de trabajo, que permita reconducir la obra, aplicando la programación modificada.
- Incorporar los nuevos ítems (aprobados en Contrato modificadorio) al CAO mensual con sus cantidades y precios unitarios aprobados.
- Archivar y registrar los documentos de certificación o respaldo de las paralizaciones, cartas oficiales, fotografías, certificados de condiciones meteorológicas de la zona (precipitaciones, temperaturas y otros), periódicos que informen las ocurrencias (paros, bloqueos, etc.).
- Hacer el seguimiento de los trámites correspondientes de la modificación, hasta su aprobación y suscripción final.

4.3.2.2.12. Ejecutar Planillas de Pago para la Mano de Obra

- Definir el periodo de pago, si será semanal, quincenal, mensual o el definido en el contrato privado de prestación de servicios suscrito entre partes, cuando es por

volumen de obra ejecutado o destajo.

- Realizar las mediciones de las actividades ejecutadas conjuntamente con el Maestro Albañil contratista, calcular cómputos métricos y determinar los volúmenes de avance ejecutados en el periodo.
- Efectuar la planilla de avance, en base a cantidades y precios establecidos para la mano de obra; identificar con número correlativo, fechas del periodo, registrar cantidades y montos, anteriores, actuales, acumulados y porcentajes de avance (*Ver Punto 6.9*).
- Hacer los descuentos si corresponde (anticipo, herramientas, etc.).
- Firmar y hacer firmar la planilla en conformidad.
- *Hacer una retención en cada planilla, como garantía a posibles fallas que puedan presentarse después de la ejecución; porcentaje del avance actual, que dependerá de la complejidad y tipo del trabajo; restituir una vez corregido las observaciones si existen o esté todo en conformidad.*
- Cuando el pago es por jornada de trabajo (jornal de 8 horas), hacer con el precio fijo acordado y el número de jornales del periodo.
- Determinar el número de jornales mediante el control diario del personal, hacer en un cuaderno de asistencia, donde se registre el nombre, hora de entrada y salida (mañana y tarde), horas extras y la firma del trabajador.
- Realizar la planilla de pago por jornales detallando para cada obrero los días y horas trabajadas, multiplicar por el precio de jornal para obtener el total ganado, hacer los descuentos si existen; cada trabajador debe firmar la planilla en constancia de haber recibido el pago (*Ver Punto 6.10*).
- De igual manera realizar las planillas para otros obreros o técnicos que realicen labores temporales en obra, como ser: Plomeros, electricistas, metalúrgicos, carpinteros, topógrafos, subcontratistas, etc.
- Presentar las planillas a la Oficina de administración del contratista, para su cancelación correspondiente en la fecha establecida; exigir y verificar que se realicen éstos pagos oportunamente.
- Si realiza la cancelación al personal, hacer firmar la planilla u otro documento en constancia del pago.

4.3.2.2.13. Administración de Subcontratos en Obra

- Administrar y gestionar el cumplimiento de los subcontratos, con el fin de lograr los objetivos básicos que se persigue con éstos.
- Conocer las condiciones y cláusulas que componen los subcontratos, aplicar las mismas durante la ejecución.
- Realizar subcontratos, cuando ésta previsión esté contemplada en el DBC o hubiesen sido expresamente previstos en la propuesta y con la autorización del Supervisor.
- Controlar que el monto de los subcontratos acumulados no exceda el veinticinco por ciento (25%) del contrato de obra.
- Controlar y verificar la calidad y perfección de los trabajos, al igual que los actos y omisiones de los subcontratistas y su personal en obra.
- La subcontratación o intervención de terceras personas, no relevará del cumplimiento, obligaciones y responsabilidades emergentes del contrato.
- Controlar el cumplimiento de la legislación laboral, social y de seguridad, por parte de los subcontratistas.
- Coordinar estrechamente con el Representante o el Director de obra del subcontratista, sobre la ejecución de los trabajos contratados.
- Gestionar la subcontratación o acuerdo contractual entre el contratista y una Empresa o Especialista, sobre un proceso de construcción específico.
- Sugerir la subcontratación cuando se quiera recuperar el porcentaje de atraso o con el objeto de incrementar la eficiencia y se contribuya a establecer la diferencia, por su nivel de experiencia y/o especialización.
- Antes de subcontratarse, evaluar criterios que den mayor probabilidad de éxitos en la ejecución, considerando el valor estratégico de ésta opción.
- Realizar un riguroso proceso de evaluación, ya que se transfiere riesgos en la obra y se dependerá de un tercero; principalmente en actividades especiales, donde hay pocos proveedores que ofrecen éste servicio.
- Evaluar y comparar factores básicos, como el nivel (bajo o alto) de capacidad del contratista, si, se está cumpliendo con lo programado; identificar la situación en las que se encuentra y definir la subcontratación.
- Hacer una reingeniería del proceso constructivo y de planificación, revisar el diseño,

buscar y plantear nuevas alternativas, permitir una mayor competencia y menor dependencia de terceros, cuando las opciones de los proveedores sean limitadas.

- Buscar una alianza con el subcontratista en la obra, hacer que adquiriera un carácter más estratégico, considerarlo como un socio más que un proveedor de servicios.
- Aplicar al subcontratista un reflejo de los términos y condiciones que figuren en el contrato con la Entidad (exigencias, penalidades, forma de pago, riesgos, etc.), en la proporción de montos contratados.

4.3.2.2.14. Seguimiento y Control Ambiental

- Cumplir las buenas prácticas ambientales, previniendo cualquier daño que pudiera ser ocasionado en los aspectos relativos a la flora, fauna, patrimonio cultural; uso de combustibles, químicos, manejo y transporte de materiales contaminantes y peligrosos, depósitos de escombros, etc.
- Aplicar las medidas de mitigación que permitan prevenir los impactos ambientales negativos e impulsar los positivos, en los factores ecológicos y socio-económico, para mantener, mejorar y/o restituir la calidad del ambiente y no afectar a la población.
- Cumplir y aplicar los documentos ambientales, desde la Ley de medio ambiente, Estudio de evaluación de impacto y Ficha ambiental, Documento ambiental específico, Plan de manejo ambiental y Especificaciones técnicas ambientales.
- Aplicar la Gestión ambiental, que es el conjunto de decisiones y actividades, orientadas a los fines del Desarrollo sostenible (proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo las generaciones futuras).
- Hacer acciones enfocadas a preservar y/o mejorar la calidad del medio ambiente y la calidad de vida de la población, a través del Desarrollo sostenible (integra aspectos: Económico, social, político y ambiental).
- Hacer la restauración del suelo original y la reforestación de áreas, para evitar problemas de erosión y de inestabilidad del suelo, de acuerdo con las especificaciones técnicas ambientales.
- Realizar un adecuado proceso de extracción desde las fuentes de agua, evitar su contaminación y daño al entorno del medio ambiente aledaño.
- Hacer la recuperación de áreas que hayan sido afectadas por la construcción (estado original), como canteras, bancos de préstamo, campamentos, patios de

estacionamientos de maquinaria, depósitos, etc.

- Informar de los trabajos que se realizarán a los propietarios de predios por donde circulen vehículos, maquinaria y personal del contratista, a fin de evitar actitudes de rechazo hacia la obra.
- Organizar el trabajo de manera que no afecte a la comunidad circundante, preocuparse por la estética, evitar la contaminación por polvo, ruido, etc.
- Implementar sistemas de gestión de residuos sólidos y líquidos que deberá ser aprobado por la Supervisión.
- Mantener el área de trabajo libre de obstáculos y desperdicios; a la terminación remover todos los insumos y materiales dejando la obra en estado de limpieza y esmero, a satisfacción del Supervisor.
- Cumplir oportunamente con la implementación de las medidas de mitigación ambiental, en conformidad con el trabajo desarrollado.
- Reparar cualquier daño o impacto ambiental negativo ocasionado durante los trabajos en la ejecución, si es por negligencia del contratista, se hará con recursos propios y sin derecho a reembolso.
- Coordinar con el profesional especialista (si corresponde), que estará a cargo de la gestión ambiental.
- Recordar que a partir del 27 de abril de 1992 ninguna persona en Bolivia puede asumir desconocimiento de la Ley 1333 de Medio Ambiente.

4.3.2.2.15. Comunicación, Contratista, Supervisor, Entidad

- Usar el Libro de órdenes como el medio inmediato y directo de comunicación escrita entre el contratista (a través del Director de obra) y la Entidad (a través del Supervisor); el correcto uso cobra gran relevancia cuando sirve de sustento para los trámites contractuales y reclamos.
- Comunicar o solicitar información al Supervisor o a la Entidad mediante correspondencias o cartas oficiales, sobre eventos que vea necesarios referidos a la construcción; responder las cartas recibidas.
- Redactar las cartas de manera concisa, incorporar solo la información a la que se refiere, tener bien claro el objetivo, lo que se pretende y las formas de llegar a ello; de lo contrario, los argumentos a usar por más buenos que sean, se perderán en forma

difusa; deben llevar la fecha, hora, firma y/o sello de recepción y archivar una copia.

- En casos especiales, comunicar mediante Cartas notariadas (por un Notario de Fe pública); por ejemplo, para comunicar la intención de resolver el contrato.
- Informar mediante reportes o informes al Supervisor o a quien lo solicite, sobre eventos relacionados con la construcción; deben ser claros, concretos y sin alargarlos innecesariamente.
- Mediante Reportes, cuando se haga de manera rutinaria o de acuerdo a una cierta periodicidad establecida (avance, personal, maquinaria, etc.).
- Mediante Informes, cuando se deba a una situación eventual aislada (temas técnicos, avances, modificaciones, incidentes, etc.).
- Comunicar mediante informes por iniciativa propia, sobre alguna situación extraordinaria presentado en la construcción.
- Privilegiar la comunicación fluida y transparente con el Supervisor y Fiscal, que estén en pleno conocimiento de todo lo que acontece en la obra.
- Convocar y participar en reuniones de coordinación de los trabajos y funciones de los Tres participantes, hacerlo preferentemente semanal, siempre el mismo día y hora; no requiriendo de citación, ambos deben estar comprometidos y motivados para asistir con la mayor disposición.
- Establecer un Orden del día (contenido de los puntos a tratar) claro y que refleje la problemática del momento, la programación de los trabajos a realizar próximamente y el control de los que se están ejecutando.
- Levantar un Acta de cada reunión que certifique lo tratado (avance, tiempo y costo), alternativas de solución, decisiones tomadas, asignación de responsabilidades y los resultados esperados; debe llevar la firma y sello de cada participante en conformidad.
- La información enviada mediante Fax, solicitar la conformidad de su recepción por la misma vía, luego hacer llegar los originales y solicitar el sello de recepción.
- La comunicación mediante Correos electrónicos, acompañarlo con una carta que le dé un carácter oficial; ante cualquier instrucción recibida por éste medio de algún representante de la Entidad, solicitar la confirmación formal de acuerdo a los términos del contrato, antes de actuar.
- Toda comunicación por medios no reconocidos por el contrato, deben formalizarse

luego con los medios oficiales establecidos.

- Durante la construcción todo se debe comunicar por escrito, así se evitan malos entendidos y se tiene la prueba cuando se presenta un conflicto.
- Si por alguna razón justificada y con carácter excepcional se considere necesario impartir instrucciones verbalmente (directa o mediante teléfono), deben ser confirmadas por escrito, ya sea antes o después de ser cumplidas, considerar como una orden en la ejecución.
- Mantener una comunicación fluida y transparente con el personal del contratista (técnicos, administrativos, especialista, etc.), que todos estén en pleno conocimiento de los aspectos referentes a la construcción, hacer mediante reuniones periódicas o por los medios que vea conveniente.
- La comunicación con la Oficina central del contratista, es recomendable hacerlo por los medios electrónicos disponibles, por su rapidez.
- Archivar y administrar todos los documentos de comunicación.

4.3.2.2.16. Relaciones con el Supervisor, Fiscal de Obra y Entidades

- Privilegiar la actitud de mutua relación y cooperación entre los actores que intervienen directa e indirectamente en la construcción, abandonando el enfoque adversario que generalmente se acostumbra (*Ver Punto 4.1.1.5*).
- Tener claramente delimitadas las funciones para evitar choques innecesarios entre profesionales que intervienen en la construcción; la armonía en el trabajo es fundamental para el buen desarrollo de la obra.
- Establecer los niveles de jerarquía en el personal de obra, mediante el cual se tomen las decisiones, se canalicen las órdenes, obligaciones y responsabilidades; mantener un nivel de ejecución adecuado, evitar que se presenten demoras o paralizaciones innecesarias.
- Mantener constante relación con el resto del personal a través de los medios de comunicación definidos, compartiendo toda información.
- Realizar las visitas a los trabajos conjuntamente con el Supervisor y el Fiscal de obra, principalmente cuando se presente algún problema.
- Recibir las instrucciones de manera directa del Supervisor o del Fiscal, luego instruir al personal en obra, mediante el Capataz.

- Las discrepancias presentadas, resolverlas con el Supervisor, Fiscal o ambos; evitar que se discutan tales temas con miembros del personal de menor jerarquía, dando lugar a contradicciones, incongruencias, relaciones tensas indeseables y menor eficacia en el desarrollo de las actividades.
- Establecer buena relación con el público o terceros (propietarios vecinos, población beneficiara, medios de comunicación, autoridades, pobladores, etc.), a diario, está sujeto al contacto, su crítica o solicitud de información.
- Recomendar a los empleados que se comporten de modo que se ganen el respeto y la confianza del público o terceros.
- No dar información relacionada con la obra a terceros, sobre aspectos que puedan interpretarse como antagónicos (generando controversias, interpretación errónea o incomprensible).
- Evitar toda referencia a cualquier conflicto o desacuerdo entre los participantes de la construcción.
- Solicitar o atender alguna citación con otras Entidades, Organismos o Empresas de servicios (de fiscalización, planeamiento urbano, dotación de servicios, etc.), hacerlo conjuntamente con el Supervisor.
- Asistir y discutir el objeto de una citación; solicitar la presencia del Supervisor, conocer los detalles de la obra, cuáles fueron las razones que primaron su construcción y defender con propiedad los planteamientos que se hagan; impartir por escrito las decisiones tomadas con el Fiscal.
- Hacer las consultas necesarias a Organismos oficiales; el Supervisor o Fiscal también pueden hacerlo, dependiendo del motivo; los resultados serán comunicados por escrito a los demás y discutidos si es necesario.
- Cumplir con las especificaciones técnicas, procedimientos programados, presentación de documentos a tiempo, instrucciones recibidas, etc., contribuyen a mantener buenas relaciones con el Supervisor, Fiscal y Entidades; procurar siempre mejorarlas.
- Los profesionales encargados de la construcción, deben cumplir con aspectos relativos a la ética y moral, que ayuden a una buena relación.
- Una adecuada coordinación y armonía con el Supervisor y Fiscal, la construcción no tendrá mayores problemas y conducirá al normal desarrollo y un final exitoso de la obra.

4.3.2.3. Actividades Para el Cierre de la Obra.- Comprende todas las acciones a efectuar durante la finalización de la obra, desde la Recepción provisional hasta la Recepción definitiva y cierre del Contrato, cumpliendo los procedimientos estipulados en el mismo:

4.3.2.3.1. Recepción Provisional de la Obra

- Al concluir la obra, solicitar al Supervisor la inspección conjunta para verificar que todas las actividades fueron ejecutadas en concordancia con las cláusulas de contrato, especificaciones técnicas, planos y que se encuentra en condiciones para su entrega.
- Formar parte de la Comisión de recepción conjuntamente con el Supervisor, Fiscal de obra y el personal de línea de la Entidad designada por la MAE (un representante de la Unidad administrativa, un técnico, uno o más servidores públicos, financiador).
- La comisión de recepción tiene la responsabilidad de efectuar la Recepción provisional y definitiva de la obra en coherencia con lo establecido en el DBC y condiciones del contrato, dando su conformidad luego de verificar en obra el cumplimiento de éstos aspectos.
- Cinco (5) días hábiles antes de que fenezca el plazo de ejecución o antes mediante Libro de órdenes o carta expresa, solicitar al Supervisor señale fecha y hora para la realización del Acto de recepción provisional.
- Verificar que el Supervisor mediante el Fiscal de obra haga conocer a la Entidad la intención de proceder a la Recepción provisional, éste proceso no deberá exceder el plazo de tres (3) días hábiles.
- Para la entrega Provisional limpiar y eliminar los materiales sobrantes, escombros, basuras y obras temporales de cualquier naturaleza, excepto aquellas que utilizará durante el Periodo de corrección de defectos.
- Solicitar aprobación del Supervisor para la actividad de limpieza, es considerada como indispensable para la Recepción provisional y el cumplimiento del contrato, incluso, si no está incluida en el presupuesto.
- Recibida la comunicación oficial del Supervisor con la carta de aceptación de la Entidad, realizar la inspección total de la obra con la Comisión de recepción en la fecha y hora señalada (dentro de los 3 días hábiles).
- Verificar el registro de las deficiencias, anomalías e imperfecciones, observadas por la Comisión de recepción.

- Suscribir el Acta circunstanciada que se levantará al efecto (por el Supervisor), en la que se harán constar las observaciones realizadas.
- A partir de ésta fecha, corregir todas las observaciones realizadas, hasta la fecha definida por el Supervisor (Periodo de corrección de defectos).
- Verificar el plazo definido para la Recepción definitiva, será establecido por el Supervisor de forma racional y en función al tipo de obra; no podrá exceder de ciento ochenta (180) días calendario.
- Prevenir y cumplir el contrato para que las observaciones realizadas no sean de magnitud, si a juicio del Supervisor y el tipo de obra lo permiten puede autorizar que la misma sea utilizada.
- Si las observaciones son mayores el Supervisor tendrá la facultad de rechazar la Recepción provisional y consiguientemente correrán las Multas por mora, hasta que la obra sea entregada en forma satisfactoria.
- Terminadas las actividades observadas demoler y retirar el campamento e instalaciones, maquinaria, equipos de construcción, resto de materiales, dejando limpias las superficies utilizadas.
- Concluida la obra hacer una revisión minuciosa de las cantidades ejecutadas y completar los planos As Built.

4.3.2.3.2. Recepción Definitiva de la Obra

- Cinco (5) días hábiles antes de que concluya el plazo previsto para la Recepción definitiva, mediante Libro de órdenes o carta expresa solicitar al Supervisor señale fecha y hora para la realización del Acto.
- Comunicar al Supervisor que se corrigieron las observaciones realizadas en el Acta de Recepción Provisional (si existieron), quien señalará fecha y hora para verificar en obra y pondrá en conocimiento de la Entidad.
- Realizar el recorrido e inspección técnica total de la obra con la Comisión de recepción, si no surgen observaciones, se procederá a la redacción y suscripción del Acta de Recepción definitiva.
- No podrá considerar que el contrato ha sido cumplido mientras no sea suscrita el Acta de recepción definitiva de la obra, en la que conste que ha sido concluida a entera satisfacción y entregada a la Entidad.

- Ningún otro documento que no sea el Acta de recepción definitiva de la obra, podrá considerarse como una admisión de que el contrato o alguna parte del mismo ha sido debidamente ejecutado.
- Si en la inspección se establece que no se corrigieron las observaciones, no se procederá a la Recepción definitiva, hasta que la obra esté concluida a satisfacción; periodo en el que se aplicarán las multas por mora de acuerdo al contrato.
- Si el Supervisor no responde para realizar el Acto en los treinta (30) días hábiles posteriores a la notificación, aplicar el silencio positivo y se entenderá que no hay ninguna observación, debiendo la Entidad emitir la Certificación de recepción definitiva a requerimiento del contratista.
- Si la Entidad no elabora la Recepción definitiva, la solicitud presentada será el instrumento legal que dará por concluida la relación contractual.
- Controlar que el proceso desde la presentación de la solicitud hasta el día de realización del Acto, no exceda el plazo de diez (10) días hábiles.
- Corregir los defectos dentro del plazo notificado por el Supervisor, antes de la Recepción provisional y/o definitiva; caso contrario, el Supervisor estimará el precio de la corrección que será pagado por el contratista (retención en Planilla final) o rechazará la Recepción correspondiente.
- Concluido el procedimiento de la Recepción definitiva, solicitar al Supervisor de obra realice el cierre del Libro de órdenes (Acta de cierre).
- Entregar mediante carta las llaves y documentos para la operación, administración y mantenimiento de la obra (manuales, croquis ilustrativos, etc.).

4.3.2.3.3. Elaboración y Presentación de la Planilla o Certificado de Liquidación Final

- Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de Recepción definitiva, recibir del Supervisor la planilla de cantidades finales elaborada en base a la obra efectiva y realmente ejecutada.
- Verificar y completar mediciones (si corresponde), cómputos métricos y todos los documentos de respaldo requeridos (*Seguir procedimientos del Punto 4.3.2.2.10*).
- Verificar y completar la Planilla final en base al presupuesto de contrato inicial y modificaciones (si corresponde), similar a los CAO (*Ver Punto 6.11*).
- Descontar del importe de la Planilla final los montos de: Sumas anteriores pagadas en

los CAO, reposición de daños, saldos pendientes del anticipo, multas o penalidades, cuando corresponda.

- Establecer el importe de los pagos a los cuales considere tener derecho que hayan sido reclamados y sustentado oportunamente (dentro los 30 días hábiles de sucedido el hecho) y no fueron pagados por la Entidad.
- Adjuntar los planos As Built de la obra (a cada copia).
- Adjuntar fotocopias de las Actas de recepción provisional y definitiva.
- Realizar el informe de la Planilla final (*Ver Punto 6.22*).
- Completar la Planilla final con los documentos de respaldo requeridos y con el formato similar a los CAO (*Ver Punto 6.23*).
- Mediante carta (con fecha y firma) dentro de los diez (10) días calendario subsiguientes a su recepción, presentar la Planilla o Certificado de liquidación final al Supervisor en versión definitiva.
- Presentar el mismo número de copias que los CAO.
- Hacer seguimiento a la Planilla final: Aprobada por el Supervisor (con su informe) en el plazo máximo de treinta (30) días calendario lo remita al Fiscal, quien requerirá las aclaraciones que considere pertinentes o lo remitirá a dependencia de la Entidad para el procesamiento del pago.
- Si no se cumple con todas las obligaciones de acuerdo a los términos del contrato y documentos que forman parte del mismo, el Supervisor y la Entidad no darán por finalizada la revisión de la liquidación.
- De establecerse anomalías el Supervisor y la Entidad pueden efectuar correcciones a la Planilla final y se reservan el derecho de que aún después del pago, se pueda obtener por la vía coactiva fiscal (naturaleza administrativa del contrato) la restitución de pagos indebidos.

4.3.2.3.4. Cierre de Contrato e Informe Final de Obra

- Solicitar a la Entidad el cierre de contrato, que será acreditado con un certificado de terminación de la obra, luego de la Recepción definitiva y concluido el trámite de cancelación de la Planilla final.
- Comunicar a la Oficina central del contratista solicite la devolución de la(s) garantía(s) pendientes, según procedimientos de contrato.

- Con la Recepción definitiva o el Certificado de cumplimiento de contrato, el contratista y por consiguiente el Director de obra certifican la construcción de la obra y el cumplimiento del contrato.
- Realizar un Informe final de la obra donde se detallen los aspectos más importantes referentes a la construcción, se presentará a solicitud del Supervisor o para uso interno del contratista.
- Evitar informar sobre comentarios, dificultades de tipo administrativo, diferencias de opinión, disculpas y/o críticas en general.
- Los temas del informe y su contenido deben planearse cuidadosamente y con suficiente anticipación antes de proceder a escribirlo.
- Redactar primeramente un borrador del informe, revisarlo detalladamente, si es necesario, volver a escribirlo; asegurarse que se refiere únicamente a los hechos y que cubre adecuadamente los temas a informar.
- Realizar un diagrama de producción o avance final, utilizando por ejemplo el método Gantt, anotar todas las condiciones desfavorables; permitirá corregir los errores cometidos en la estimación y programación; será de mucha ayuda para la planificación de nuevas construcciones, sobre la base de índices de producción, factores de eficiencia, causas de atrasos y métodos mejorados en base a la propia experiencia.
- Hacer un balance final o cierre financiero de ingresos (anticipo más los CAO) menos egresos (gastos directos e indirectos en la construcción), considerar los saldos de materiales, maquinaria, equipo y herramientas adquiridos con dinero de la obra; estimar la utilidad.
- Mediante carta y bajo inventario, hacer entrega a la Entidad los originales de documentos (libretas de campo, memorias de cálculo, planos, diseños, información en medio digital y otros).
- Es absolutamente prohibido la difusión de la documentación parcial o total, sin el consentimiento previo y por escrito del contratante.
- Archivar los documentos técnicos, administrativos y legales referidos a la obra, la información digital guardar en un medio seguro.
- Finalizar el contrato privado con la Empresa contratista (si corresponde).

4.4. RESPONSABILIDAD DEL DIRECTOR DE OBRA

Se define la **Responsabilidad**, como la deuda y obligación moral a responder por la dirección y vigilancia del trabajo en la construcción, hacerlo y decidirlo con atención. La **Función**, se define como la capacidad de actuar en el trabajo, que corresponde realizar al Director de obra. Por esto, es responsabilidad del Director de obra, cumplir con todas las funciones definidas y detalladas en la Sistemática de planificación y ejecución (*Puntos 4.2 y 4.3*).

Luego de la firma del contrato con la Entidad, el contratista designa como su Representante legal en obra, al Director de obra. Por lo tanto, la responsabilidad en la Dirección y Construcción de la obra, es de ambos.

Con la firma del contrato se establece que el contratista es responsable, se compromete y obliga a ejecutar todos los trabajos necesarios para la construcción, hasta su acabado completo, con estricta y absoluta sujeción a las condiciones contractuales, precio, plazo, dimensiones, regulaciones, obligaciones, especificaciones y características técnicas, establecidas en el contrato y en los documentos que forman parte de éste Instrumento legal. Es responsable y se obliga a suministrar materiales, mano de obra, maquinaria, equipo y herramientas, así como todo lo necesario de acuerdo con los documentos emergentes del proceso de contratación y la propuesta.

El contratista asume la responsabilidad técnica de todas y cada una de las actividades en la construcción. El conocimiento a detalle de todos los documentos con los que se contrató la obra y los presentados durante la ejecución; son de su directa responsabilidad, no puede aducir desconocimiento o eximirse de alguno.

El contratista tiene responsabilidad legal, civil y de cualquier otro tipo, durante el proceso constructivo. Se debe dar cumplimiento con todas y cada una de éstas, para evitar daños y/o fallas y consecuentemente sanciones y penalidades de acuerdo al Contrato, Normativas y Leyes vigentes.

Se debe tener un elevado sentido de responsabilidad, moralidad y ética profesional, a fin de que la obra se ejecute en conformidad con la buena práctica de la Ingeniería, sin disminuir la calidad y seguridad en la misma, por atender a intereses personales o de otra índole; representar en la construcción al contratista con honestidad.

Posterior a la Recepción definitiva, asistir en caso de ser requerido por la Entidad para alguna aclaración o eventos referentes a la construcción. De no concurrir ante ésta situación, la

Entidad podrá hacer conocer por escrito a las instancias pertinentes (Órgano rector, Contraloría general del estado), en razón de que el servicio prestado fue realizado mediante un Contrato administrativo, siendo responsable ante el Estado.

4.5. INCUMPLIMIENTO SANCIONES Y PENALIDADES

El Director de obra se obliga por el contrato firmado con el contratista. Si no cumple (incumplimiento definitivo), cumple tarde (cumplimiento tardío o moroso) o cumple mal (cumplimiento defectuoso) en la construcción, estará sujeto a sanciones o penalidades. Si consigue probar que el incumplimiento es debido a una circunstancia ajena a su voluntad (caso fortuito y/o fuerza mayor), no habrá que responder ante el acreedor (contratista), al estar ante un supuesto de incumplimiento no imputable. Pero si no logra demostrar que el fracaso se debe a un hecho de ese carácter, se tratará de un Incumplimiento imputable, el cual se resume en la expresión Responsabilidad civil contractual, para denotar los daños y perjuicios ocasionados.

De igual manera por el incumplimiento de sus obligaciones con el contrato de obra, que lleven a la resolución de éste, por causas atribuibles al contratista y que generen pérdidas o daños económicos a la Empresa.

El incumplimiento injustificado en la construcción objeto del contrato de obra, la Entidad aplicará al contratista las sanciones y penalidades previstas en las condiciones contractuales y disposiciones legales vigentes. Que pueden darse por: Multas por morosidad, cobros indebidos, incumplir pagos por indemnización y daños a terceros, inseguridad en obra, entre otros. El Director de obra es corresponsable, al no cumplir sus funciones y responsabilidades. Cuando la obra es sometida a Auditoría por la Contraloría general del estado y se demuestra que existen fallas técnicas o daños económicos al Estado, se aplicarán sanciones de tipo civil o penal según corresponda.

4.6. ÉTICA PROFESIONAL

Se entiende como ética la vigencia de los valores y los principios morales en las personas, es todo aquello que nos hace mejores seres humanos, la manera de ser y de entender la vida.

Los profesionales inician su ejercicio profesional en las actividades propias de sus carreras y dentro de ellas especializados por disciplinas, pero conforme pasan los años van ascendiendo desempeñando diversos cargos, llegando a ocupar los más altos cargos gerenciales. Algunos incluso incursionan en la actividad empresarial. Por esa razón, es necesario que los

profesionales tengan una mirada integral de los problemas éticos que se presentan en todos los niveles: Mundial, país, región, empresa y a nivel personal.

Desde el punto de vista técnico, los profesionales tienen una especialización determinada diferente; pero desde el punto de vista de la ética, no existe ninguna distinción entre ser humano y otro ser humano, con o sin profesión. En esa perspectiva todo profesional debe asumir en forma plena y responsable su humanidad y descubrir su exigencia ética; asimismo, deben ser capaces de resolver los problemas éticos que se le presenten en su ejercicio profesional, dejando de lado esa forma pre reflexiva de análisis basada en sentimientos intuitivos de justicia, por una evaluación reflexiva basada en un análisis crítico. Deben ser capaces de identificar los dilemas que se presenten en los problemas éticos, definir qué valores están comprometidos, tener capacidad de formular principios morales con sus propias palabras y de emitir juicios prácticos concretos para resolver el problema ético.

La ética profesional, se complementa con la mística en el trabajo. La mística es el amor a la obra, compenetrarse con ella, sentir el gusto por lo que se va logrando y sentirse orgulloso por haber contribuido en su realización.

4.7. REFLEXIONES PARA EL DIRECTOR DE OBRA

Todo lo que se expresa en éste punto no tendrá ningún efecto, si no se toman en cuenta los valores del ser moral, de la dignidad y de la fe en el trabajo aceptado; que son incluso, más importantes que los valores de la inteligencia, que solo son un instrumento al servicio del ser moral:

- Los criterios profesionales bien formados mediante el análisis concienzudo de los problemas de Ingeniería, le permitirán tomar decisiones maduras y efectivas.
- Una esmerada preparación profesional y conocimientos sólidos de la construcción, le permitirán aplicar o recomendar su aplicación en la obra, sobre una tecnología moderna, práctica y segura.
- La diversidad de disciplinas que intervienen en una construcción, obliga a tener clara conciencia de sus limitaciones y consultar a los superiores o especialistas en los casos necesarios.
- Capacidad de decisión, analizar la situación que se presente, plantearse las alternativas que puedan existir y decidirse por la más adecuada según su criterio y conocimiento técnico.

- Tener firmeza de carácter, para mantener y defender la decisión tomada frente a las personas involucradas, sin caer en faltas de respeto ni manifestaciones autoritarias.
- Imparcialidad en la toma de decisiones, cuando tiene que resolver una situación, por encima de todo es un profesional, la solución debe estar conforme con la ética y sus principios personales; no con los intereses del contratista o de la Entidad; sino con la buena práctica de la ingeniería.
- Una vez que haya tomado una decisión, manténgala, asegúrese que su criterio es el correcto, si es así manténgase firme; pero si alguna vez está equivocado, sea digno al admitirlo y corregir su error; no perderá su autoridad siendo justo.
- No tome decisiones apresuradas; considere y analice profundamente la situación y sus consecuencias, que su decisión puede afectar a otro objeto en el futuro; recuerde que está sentando un precedente.
- El sentido común es la mejor guía, no siempre tratar de aplicar las especificaciones al pie de la letra; puede que el Supervisor o el Fiscal están tratando de hacer un buen trabajo, es bueno escuchar y aprovechar su experiencia antes de tomar una decisión; actuar con justicia.
- Tendrá que enfrentarse a situaciones conflictivas, generadas por diversas interpretaciones o criterios, que se presentan entre los profesionales que intervienen; en éstos casos, proceder razonablemente y con prudencia, con clara conciencia de los límites que determinan la situación y de lo que conviene o no, para armonizar con las partes involucradas.
- A veces es necesario ceder para lograr mejores resultados, otras se deben empeñar en imponer su criterio, con justificaciones sólidas.
- Al tener pleno conocimiento sobre la construcción, piense en anticipar la dificultad de mañana, hoy día; si encuentra una dificultad trátela con el Supervisor, el criterio de ambos irá en beneficio de la obra.
- Tratar de agradecerles y ser amigable con los demás profesionales; piense que tendrá que enfrentarse varias veces en el curso de la construcción; una actitud cortés y agradable con cierta reserva, ayudará a mantener relaciones fáciles; a nadie le agradará que su persona sea poco amistosa.

- Una respuesta suave y que demuestre conocimiento del tema, da mejores resultados que una respuesta áspera o mal educada, sea cortés.
- Cuide que su reputación no sea calificada como negligente o blanda, porque una vez que así sea calificado será difícil de cambiarla.
- No discuta, comunique; sea respetuoso con los visitantes.
- No se altere ni enoje en el trabajo, si ello sucediera aléjese del sitio hasta que se haya tranquilizado; tener la capacidad de trabajar bajo presión.
- El trabajo está sujeto a muchos acontecimientos e influencias perturbadoras no consideradas, esto requiere de su atención a cada detalle; conocer los diferentes factores que se manejan en el trabajo, es muy importante su conocimiento técnico, razonamiento, juicio de valores y honestidad total en sus actuaciones y decisiones.
- Ser observador acucioso para detectar los detalles, identificar las fallas y preocuparse que se ejecuten las correcciones cuando sean necesarias.
- Estar dispuesto a permanecer en obra todo el tiempo que sea necesario, a fin de controlar los procesos constructivos y así evitar posibles errores o fallas; resolver problemas imprevistos y dirimir posibles conflictos entre el personal; para esto se requiere mística en el trabajo.
- Trabajar en equipo; habilidad para relacionarse con sus superiores y proveedores; destreza para dirigir grupos de subordinados.
- Ser disciplinado, en lo que se refiere a la puntualidad, cumplimiento de compromisos, citas con el personal, presentación de documentos y la organización de tareas propias de su función.
- Tratar con respeto al personal en obra; dar instrucciones, tanto escritas como orales, que puedan ser interpretadas correctamente.
- Expresarse con claridad mediante croquis o dibujos a mano alzada, sobre detalles de las obras, que se interpreten con facilidad por el personal.
- Expresarse oralmente con facilidad, de manera que pueda exponer ante el personal que interviene (conozcan o no la obra), las situaciones que se presentan y deban ser explicadas, con el objetivo de tomar decisiones.
- Ser ordenado, oportunamente redactar cartas, informes, memorándums y comunicaciones en Libro de órdenes.

- Tener espíritu de colaboración a fin de lograr el mayor rendimiento en la realización de las actividades, relacionarse armoniosamente con las personas que intervienen en la construcción.
- Iniciativa propia, ser capaz de aplicar ideas que faciliten la ejecución, siempre que no modifiquen el contenido de los documentos de contrato; implementar mejores técnicas constructivas, proponer una modificación que mejore el funcionamiento y la calidad; recomendar al propietario un cambio que redunde en economía y buen aprovechamiento de recursos.
- Sensibilidad social, no sólo se está al servicio de los intereses del propietario o de la Empresa que lo contrata, sino también al de la colectividad, las obras son siempre de interés social; debe estar consciente de su contribución al desarrollo de la sociedad.
- Dedicación, cumplir con los procedimientos planificados y documentos de contrato; la Dirección de la obra de manera correcta, será determinante en el resultado final.
- Téngase en mente que la experiencia que se gane con los resultados logrados en la ejecución de una obra, si se dirigen apropiadamente, serán de gran valor como referencia en el futuro porvenir.

Estas reflexiones y cualidades son las que le dan al Director de obra, la autoridad y responsabilidad moral para dirigir las obras de manera eficiente.

CAPÍTULO V

**PROCEDIMIENTOS PARA LA
EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EN
EDIFICACIONES**

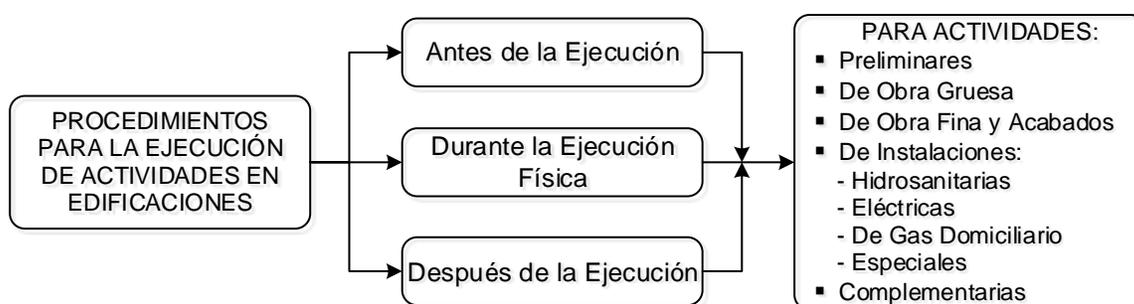
CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EN EDIFICACIONES

5.1. DEFINICIÓN

Procedimientos que se deben seguir y cumplir durante el proceso constructivo, es decir, antes, durante y después de la ejecución física, para cada actividad componente de la obra.

Figura 5.1: Procedimientos para la Ejecución de Actividades



Fuente: Elaboración Propia

5.1.1. Antes de la Ejecución.- Comprende los trabajos preparatorios y de verificación de los recursos e insumos necesarios, para proceder con la ejecución física de cada actividad.

5.1.2. Durante la Ejecución Física.- Trabajos de actuación directa y permanente en el seguimiento y control técnico constructivo de cada actividad, cumpliendo con los procedimientos planificados, especificaciones técnicas, normas de construcción, de seguridad y documentos que forman parte del contrato. Etapa donde intervienen el Supervisor y Fiscal de obra con sus respectivas funciones.

5.1.3. Después de la Ejecución.- Trabajos luego de la ejecución física, como ser de protección, verificación del comportamiento, mejoras y corrección cuando sea necesario y otros, hasta la entrega definitiva.

5.2. DETALLE DE ACTIVIDADES.- (Ver ANEXO 5).

Se consideran las actividades más representativas y de manera simplificada, para cada componente o módulo, que forman parte de una edificación.

En el listado de actividades (volúmenes de obra) de una obra contratada para su construcción, pueden presentarse de manera más detallada o diferente, dependiendo del tipo de estructuras, técnicas constructivas, tipo de acabados; mano de obra, materiales y maquinaria a utilizar.

5.2.1. Actividades Preliminares (A.P.).- Actividades que se ejecutan al inicio y que anteceden a la construcción de la obra propiamente dicha, como ser: Los accesos, retiro de plantas, limpieza, demoliciones, retiro de escombros, instalación de faenas, entre otras:

Cuadro 5.2.1.a: Actividades Preliminares

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
1	EXTRACCIÓN Y RETIRO DE ÁRBOLES Y PLANTAS	GLB
2	DESMONTADO Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	M2
3	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	M3
4	RETIRO DE ESCOMBROS	M3
5	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB
6	LETRERO DE OBRA	PZA

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 5.2.1.b: Procedimientos de Ejecución (A.P.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
1.- EXTRACCIÓN Y RETIRO DE ÁRBOLES Y PLANTAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer y construir los accesos. ▪ Verificar el personal necesario. ▪ Tener disponible la maquinaria, el equipo, y herramientas necesarias. ▪ Obtener fotografías. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dotar de los equipos de protección y ropa de trabajo a los obreros. ▪ Realizar los trabajos sin provocar daños a propiedades vecinas ni a terceros. ▪ Extraer los árboles desde la raíz. ▪ Dejar las plantas o árboles que no sea necesario retirar. ▪ Desmenuzar los árboles grandes para su carguío y retiro. ▪ Trasladar los trozos y escombros a los lugares autorizados. ▪ Realizar los trabajos aplicando las buenas prácticas ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar las actividades de mitigación ambiental.
2.- DESMONTADO Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el personal necesario. ▪ Tener disponible la maquinaria, equipo y herramientas requeridas. ▪ Hacer mediciones para las planillas de avance de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prever las medidas de seguridad apropiadas para el personal en obra. ▪ Proceder al desmonte de manera cuidadosa, haciendo el uso y manejo adecuado de la maquinaria, equipos y herramientas. ▪ Separar los materiales de acuerdo al tipo y los que son o no reutilizables. ▪ Almacenar o trasladar los materiales a los lugares definidos y autorizados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resguardar los materiales almacenados y reutilizables en la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
3.- DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el personal necesario. ▪ Tener disponible la maquinaria, equipo y herramientas requeridas. ▪ Realizar las mediciones correspondientes para las planillas de avance de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar y cumplir con la seguridad de los trabajadores. ▪ Proceder a la demolición de las estructuras de manera cuidadosa; hacer el uso y manejo adecuado de la maquinaria, equipos y herramientas. ▪ Prever sobre las instalaciones de servicios existentes, proceder a su corte o retiro. ▪ Dejar las estructuras que no sea necesario demoler. ▪ Si se produce polvo, regar con agua. ▪ Acopiar los escombros en lugares seguros para su posterior retiro. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar en cuenta y prever mediadas de seguridad si existen construcciones vecinas, colindantes o muros divisorios.
4.- RETIRO DE ESCOMBROS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el personal necesario para el carguío. ▪ Tener disponible la maquinaria, equipo y herramientas requeridas (volquetas y palas cargadores si es necesario). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar medidas de seguridad y señalización en zonas de trabajo. ▪ Si se produce polvo durante el cargado, regar con agua. ▪ Trasladar los escombros y materiales sobrantes de las excavaciones a los botaderos o lugares autorizados fuera de los límites de la obra. ▪ Controlar el número de viajes, cubicar y estimar el coeficiente de esponjamiento del material. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirar los dispositivos de seguridad y señales. ▪ Hacer mantenimiento a los accesos.
5.- INSTALACIÓN DE FAENAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir el lugar apropiado o alquilar, su tamaño dependerá de la magnitud de la obra. ▪ Realizar un plano de emplazamiento de manera somera indicando ambientes de depósitos, almacenes, oficinas, garajes de maquinaria y equipo, servicios, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceder con el replanteo y la construcción de todos los ambientes y espacios necesarios de acuerdo a la obra. ▪ Las edificaciones serán en lo posible con materiales prefabricados, de fácil montaje y desmontaje, considerando su posterior retiro o demolición. ▪ Realizar el cierre o cercado total del sitio de la obra. ▪ Proveer todos los servicios básicos necesarios, tanto para el personal profesional, técnicos, obreros y todos los que intervienen en la construcción. ▪ Equipar los ambientes destinados a 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener el Campamento y todas las instalaciones en buenas condiciones. ▪ Cumplir normas y reglamentos vigentes en materia de seguridad e higiene ocupacional. ▪ Mantener en buenas condiciones

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suministrar los materiales, mano de obra, maquinaria, equipo y herramientas, en las cantidades requeridas para la ejecución de ésta actividad. 	<p>oficinas con el mobiliario y material de escritorio necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En lugares alejados, se dispondrán todos los servicios para el personal, de alimentación, alojamiento, salubridad, primeros auxilios, etc. ▪ Trasladar todos los insumos necesarios, materiales, herramientas, equipo, maquinaria y la movilización del personal para la Construcción. ▪ Considerar las medidas de seguridad y vigilancia de todas las áreas del campamento y del trabajo; impedir la entrada de personas no autorizadas por razones de seguridad. 	<p>los accesos al sitio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Al final, retirar todas las construcciones, instalaciones, equipos, herramientas y materiales sobrantes. ▪ Limpiar, nivelar y dejar en el estado que se encontraba originalmente.
6.- LETRERO DE OBRA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar los planos de diseño y detalles constructivos en formato digital; conocer materiales y especificaciones técnicas. ▪ Proveer los materiales especificados y en las cantidades necesarias. ▪ Contratar la mano de obra calificada o los proveedores con especialidad en letreros (dependiendo del tipo). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceder su fabricación utilizando los materiales especificados. ▪ En letreros sobre muros, aplicar la pintura cuando las superficies estén completamente secas y mejor si el tiempo está soleado. ▪ Sobre estructuras de madera o metálicas, las superficies deben estar bien lijadas y limpias al momento de aplicar la pintura. ▪ Los letreros en banners o lonas deben ser bien asegurados a la estructura de soporte utilizando los materiales adecuados. ▪ Colocar o construir el letrero en el lugar definido y autorizado. ▪ La orientación del letrero debe hacerse de manera paralela a la dirección del viento dominante. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resguardar la permanencia durante toda la construcción. ▪ Mantener o reponer en caso de deterioro y sustracción del letrero.

Fuente: Elaboración Propia

5.2.2. Actividades de Obra Gruesa (A.O.G.).- Comprende todas las actividades que forman parte de los elementos estructurales y estructura de la edificación, principalmente las actividades de hormigón armado, desde las excavaciones, fundaciones, contra pisos, tabiquería, losas, cubiertas o techos y demás ítems que conforman éste componente:

Cuadro 5.2.2.a: Actividades de Obra Gruesa

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
7	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2
8	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	M3
9	EXCAVACIÓN MANUAL	M3
10	CIMENTACIONES	M3
11	SOBRE CIMIENTOS	M3
12	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M3
13	ESTRUCTURAS DE HºAº	M3
14	IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRE CIMIENTOS	M2
15	MUROS DE LADRILLO	M2
16	DINTELES	ML
17	LOSAS ALIVIANADAS	M2
18	CUBIERTAS O TECHOS	M2
19	EMPEDRADO P/CONTRA PISO	M2
20	CONTRA PISOS	M2

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 5.2.2.b: Procedimientos de Ejecución (A.O.G.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
7.- REPLANTEO DE ESTRUCTURAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar minuciosamente los planos de replanteo y que estén con todos los datos de medidas, niveles y ángulos necesarios. ▪ Realizar un reconocimiento a detalle del terreno donde se realizará el emplazamiento, verificar los BMs existentes. ▪ Si existen diferencias en planos o modificaciones introducidas a la obra, éstas deben estar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los puntos de referencia determinados en planos y en el terreno (BM's o puntos obligados). ▪ De estos puntos trasladar las cotas de planos al terreno en escala real, marcando los nuevos puntos fijos de referencia, que definen las alineaciones y niveles principales en la obra. ▪ Construir los puntos fijos, pueden ser caballetes o tabla estacas de madera (utilizados en edificaciones), que consiste en clavar dos estacas (2"x2" o 2"x3") en terreno firme separadas más o menos 60cm, sobre las que se clava una tabla (1m x 15 o 20cm), en la cual se marcan con pintura o clavos los ejes y extremos de las estructuras replanteadas. ▪ Ubicarlos en cada extremo de los ejes a una distancia entre 1,5 a 2m del borde de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al inicio de la ejecución de una nueva actividad, siempre verificar el replanteo, mediadas, niveles y ángulos de acuerdo a planos. ▪ Corregir posibles errores. ▪ Mantener los puntos de referencia BM o las referencias propias instaladas (marcas, mojonos, caballetes o tabla estacas).

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>debidamente aprobadas y autorizadas por el Supervisor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar todos los materiales, herramientas, equipos e instrumentos de medición necesarios. ▪ El personal debe ser el calificado y el suficiente. ▪ Controlar que el lugar donde se realizarán los replanteos se encuentren totalmente nivelados y despejados. ▪ Tener el máximo cuidado al ser la actividad inicial de la edificación. 	<p>las excavaciones y una altura no menor a 60cm del terreno, si no hay espacio suficiente marcar con pintura en las paredes circundantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para el alineado utilizar hilo tanza asegurados a los caballetes; realizar el marcado con picotas, yeso, cal o hilo con ocre sobre superficies lisas. ▪ El replanteo y control de niveles se puede hacer basándose en el principio de nivel piezométrico de un líquido, que consiste en llenar con agua limpia una manguera transparente (de sacar nivel; longitud de 8 a 10m; Ø de 10mm o 3/8”), controlar antes que no tenga burbujas de aire atrapadas y el nivel del agua sea el mismo en ambos extremos; dejar las marcas de referencia en puntos seguros. ▪ Controlar que las medidas, niveles y ángulos sean los indicados en planos y con precisión milimétrica requerida. ▪ En caso que se especifique o exija mayor precisión, usar equipos como estación total y nivel, operados por personal capacitado. 	
8.- EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir los accesos, que se encuentren en buen estado. ▪ Contar con los planos acotados del movimiento de tierras y perfiles de excavaciones. ▪ Verificar superficies y profundidades de excavación, para fundaciones (depende de la capacidad portante del suelo). ▪ Definir la maquinaria apropiada, dependiendo del 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceder a retirar la capa de suelo vegetal y acopiarlo de manera separada, para utilizar en jardines o áreas verdes. ▪ Hacer las excavaciones de zanjas y superficies replanteadas, con la maquinaria definida (retro excavadora), dejando la última capa antes de llegar a las cotas finales del fondo (10 a15cm). ▪ El enrazado en los laterales como en la base de las zanjas, se lo hará de manera manual, hasta conseguir las cotas indicadas en planos; considerar que las fundaciones deben construirse sobre terreno inalterado. ▪ El suelo resultante de la excavación que será utilizado posteriormente para el relleno y compactado, apilar convenientemente a los lados de la zanja, a 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener las zanjas de fundaciones protegidas y limpias antes de su relleno. ▪ Controlar cómo se comportan las paredes laterales, con mayor frecuencia si existen construcciones vecinas y tomar las medidas de seguridad. ▪ En tiempo de lluvias, rellenar lo

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>espacio, cantidad y complejidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el personal necesario. ▪ Prever medidas de seguridad en obra y construcciones vecinas. ▪ Tener el replanteo aprobado y demarcado completo de áreas a excavar. 	<p>una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes y el resto se acopiará para el transporte fuera de los límites de la obra (retiro de escombros).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el tipo de suelo y sus características (cohesión, humedad), si se requiere entibaciones de contención y protección, depende del comportamiento de paredes laterales y la profundidad. ▪ Controlar los rendimientos, tiempo de trabajo de la maquinaria, hora inicial y final en la mañana y tarde. 	<p>más pronto posible o prever medidas de protección para evitar daños mayores.</p>
9.- EXCAVACIÓN MANUAL:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tener los planos debidamente acotados para fundaciones, perfiles de zanjas de tuberías, cámaras y otras actividades a excavar. ▪ Verificar las superficies y profundidades de excavación para cimentaciones; depende de la tensión admisible del suelo, determinado mediante ensayos (SPT). ▪ Verificar el personal, equipo y herramientas necesarias, dependiendo del tipo de suelo (blando, semiduro, duro, roca, con agotamiento). ▪ Planificar las medidas de seguridad en obra y construcciones vecinas. ▪ Tener aprobado el replanteo y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirar de la capa de suelo vegetal y acopiarlo de manera separada. ▪ Hacer la excavación de zanjas hasta llegar a las cotas definidas en planos y replanteo; considerar que las fundaciones deben efectuarse sobre terreno inalterado. ▪ El suelo resultante de la excavación que será utilizado posteriormente en el relleno, acopiar convenientemente al lado de las zanjas, a una distancia prudente que no cause presiones en las paredes laterales; el resto acopiar para el transporte fuera de los límites de la obra (retiro de escombros). ▪ Verificar el tipo de suelo y sus características (cohesión, humedad), prever entibaciones de protección. ▪ Cuando se encuentre aguas subterráneas (excavación con achique o agotamiento - nivel freático alto), se dispondrá de bombas de agua y operarios en las unidades necesarias, extrayendo y evacuando el agua de manera que no cause ningún daño en la obra ni a terceros. ▪ Si la excavación se realiza en roca (sueltas o compactas), se utilizarán materiales explosivos (dinamita, fulminante, guía o mecha y nitrato), equipo de perforación (barreno, compresora, combos y puntas) y el personal especializado en éste tipo de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener las zanjas de excavaciones seguras y limpias antes de su relleno. ▪ Controlar cómo se comportan las paredes laterales, con mayor frecuencia si existen construcciones vecinas y tomar medidas de seguridad. ▪ En tiempo de lluvias, rellenar lo más pronto posible o prever las medidas de protección para evitar daños mayores.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
demarcado completo de las áreas a excavar.	trabajos, tomar las medidas de seguridad adecuadas para el personal y zonas pobladas vecinas, realizar en coordinación con el Supervisor y su autorización.	
10.- CIMENTACIONES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos, detalles constructivos y especificaciones técnicas. ▪ Con anticipación determinar la cantidad de los materiales; definir proveedores, hacer la solicitud, compra, transporte y acopio. ▪ Controlar que los materiales cumplan con las especificaciones técnicas. ▪ Realizar los ensayos de granulometría de agregados y dosificaciones en peso y volumen de acuerdo a la resistencia exigida, hacer en laboratorios autorizados. ▪ Verificar el personal calificado y no calificado, equipo y herramientas necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpiar el material sueldo y verificar que el fondo de las zanjas de cimentaciones esté debidamente niveladas y compactas (suelo firme). ▪ Organizar el personal calificado y no calificado de acuerdo a su capacidad, experiencia y en el número suficiente para el manejo de equipo, preparado, transporte colocado y vibrado del hormigón, transporte y colocado de piedras (H°C°), para el terminado de acuerdo a cotas. ▪ Durante el preparado del hormigón, controlar la dosificación exacta; cantidad de cemento, agregados y de agua, verificando la consistencia que esté dentro los límites aceptados. ▪ En el fondo de la excavación colocar una capa de H°S° pobre de aproximadamente 5cm, sobre la cual se procederá a la ejecución de la cimentación especificada. ▪ Si el cimiento es de H°C°, la piedra debe ser humedecida antes del colocado, debe existir espacio suficiente para la mezcla entre piedras y piedras - encofrado; dejar sobresalir las piedras donde se continuará con la siguiente capa, tramo o sobre cimiento de H°C°. ▪ Realizar los ensayos de control especificados, resistencia y consistencia del hormigón. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de efectos perjudiciales al hormigón luego de ser colocado. ▪ A partir del momento en que se inicie el endurecimiento del hormigón, proceder al curado con agua, mediante riego aplicando directamente sobre las superficies de la estructura (mínimo 7 días continuos). ▪ Si se armaron encofrados, retirar los mismos después de los dos días del hormigonado.
11.- SOBRE CIMIENTOS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretar y tener todos los planos, detalles estructurales y especificaciones técnicas, si son de H°A° u H°C°. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer el armado de encofrados, pueden ser de madera o metálicos, ser resistentes, debidamente rigidizados y tener la estabilidad suficiente para no deformarse. ▪ Verificar cotas y ángulos de replanteo. ▪ En sobre cimientos de H°A°, armar el 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de efectos perjudiciales al hormigón luego de ser colocado. ▪ A partir del momento en que se

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con anticipación determinar la cantidad de los materiales, hacer la solicitud, definir proveedores, transporte y lugares de acopio en obra. ▪ Verificar que todos los materiales cumplan las especificaciones técnicas y normas. ▪ Realizar los ensayos de granulometría de agregados y dosificaciones en peso y volumen de acuerdo a la resistencia exigida, hacer en laboratorios autorizados. ▪ Verificar el personal calificado y no calificado, equipo y herramientas, de acuerdo a lo necesario. 	<p>hiero de acuerdo a detalles de planos estructurales, las armaduras deben estar totalmente limpias, armadas y colocadas respetando los recubrimientos definidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer la mano de obra calificada y no calificada de acuerdo a su capacidad, experiencia y en el número suficiente para el encofrado, armado de hierro, manejo de equipo, preparado, transporte, colocado, vibrado, transporte y colocado de piedras (H°C°), afinado y nivelado de acuerdo a cotas definidas. ▪ En el preparado del hormigón, controlar la dosificación exacta; cantidad de cemento, agregados y agua, verificar la consistencia que esté dentro los límites aceptados. ▪ Antes de la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los fondos y encofrados, si se utiliza piedra también debe estar limpia y humedecida antes del colocado. ▪ Cuidar en los ingresos (de portones, puertas), donde se interfiera la altura del sobre cimient, según planos. ▪ Realizar los ensayos de control del hormigón (resistencia, consistencia, como se especifique). 	<p>inicie el endurecimiento del Hº, proceder al curado con agua, mediante riego aplicando directamente sobre las superficies de la estructura (mínimo 7 días de manera continua).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirar los encofrados de manera cuidadosa, posterior a los dos días del hormigonado.
12.- RELLENO Y COMPACTADO MANUAL:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir los bancos de préstamo, transporte y acopio del material de relleno, el cual debe cumplir con las características especificadas. ▪ Si se especifica, realizar los ensayos del material de relleno en laboratorios autorizados. ▪ Tener disponible las herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concluidas las actividades de estructuras, ya sean fundaciones, cimientos, tendido de tuberías, entre otras y solo después de transcurridas 48 horas del hormigonado, proceder al relleno y compactado con material de préstamo o procedente de las excavaciones, según se especifique. ▪ Verificar que el material de relleno tenga la humedad óptima, para lograr alcanzar la densidad relativa máxima especificada; humedecer el material si la humedad es menor a la óptima y dejar orear si e mayor. ▪ Colocar y extender el material en capas no mayores de 20cm, para compactado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar la limpieza y el retiro del material excedente. ▪ Proteger en lo posible de las aguas de lluvia, escurrimiento o acumulación en las superficies compactadas.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>necesarias y el equipo requerido (compactador manual o saltarín, pisonos manuales) en buen estado y las unidades necesarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el personal necesario, operadores con experiencia, ayudantes, etc. 	<p>manual o mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En lugares donde no se disponga de espacio suficiente para operar el saltarín, realizar el compactado utilizando pisonos que tengan los pesos adecuados. ▪ Verificar con pruebas de densidad en sitio especificadas (cada 60cm de profundidad); si no se alcanza el porcentaje o grado de compactación requerido, repetir el trabajo; hacer los ensayos con personal o laboratorios especializados. 	
13.- ESTRUCTURAS DE HºAº:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar e interpretar todos los planos constructivos, de detalles, estructurales, planillas de hierro, especificaciones técnicas de todas las estructuras de HºAº. ▪ Estudiar y cumplir con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. ▪ Con anticipación determinar la cantidad de los materiales, hacer la solicitud, definir proveedores, transporte y lugares de acopio en obra. ▪ Verificar que los materiales cumplan con las especificaciones técnicas y normas establecidas. ▪ Realizar ensayos de granulometría de agregados y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceder con el replanteo y armado de encofrados, que pueden ser de madera o metálicos, deben ser resistentes, debidamente rigidizados y tener la estabilidad suficiente para no deformarse. ▪ Los puntales de madera o metálicos deben estar en buen estado y ser colocados en la cantidad suficiente para resistir el hormigón fresco de la estructura, en vigas de gran canto o altura, prever puntales horizontales. ▪ Toda estructura de HºAº, realizar el armado de acuerdo a detalles en planillas de hierro y planos estructurales respetando las cuantías; las armaduras deben estar totalmente limpias; serán armadas y colocadas respetando los recubrimientos indicados, esto se logrará empleando soportes de mortero de cemento con ataduras de alambre (galletas) fabricadas con la debida anticipación. ▪ En lo posible no realizar empalmes en barras sometidas a tracción, si fuera absolutamente necesario efectuarlos, éstos se ubicarán en lugares donde las barras tengan menores solicitaciones (puntos de momento nulos) y de acuerdo a las longitudes de empalmes especificadas en planos o calculadas. ▪ Disponer la mano de obra calificada y no 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de efectos perjudiciales al hormigón, luego de terminado su colocado en los encofrados. ▪ Del momento en que se inicie el endurecimiento del hormigón, proceder al curado con agua (la misma que se utilizó para el preparado), mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de la estructura (mínimo 7 días de manera continua); también se pueden aplicar otros métodos de curado especificados: coberturas húmedas o con plásticos, curado con arena, tierra, aserrín y otros.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>dosificaciones en peso y volumen de acuerdo a la resistencia exigida, en laboratorios autorizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si se programa hormigonar estructuras con H° premezclado (ready mix), estimar los volúmenes, definir proveedor, tipo de H°, si se utilizará bomba, fecha, hora; se recomienda utilizar éste método cuando se prepare o se tenga estructuras para hormigonar, con volúmenes mayores a 12m³/día. ▪ Verificar el personal calificado y no calificado, equipo y herramientas. ▪ Verificar cotas y ángulos del replanteo de estructuras, para proceder con el armado; hacer la verificación constante hasta el hormigonado. ▪ Controlar los materiales adecuados y resistentes para los andamios (madera o metálicos) y armado seguro en obra. ▪ No hormigonar si la temperatura ambiente es < a 5°C y > 35°C. 	<p>calificada de acuerdo a su capacidad, experiencia y en número suficiente, para el encofrado, armado de hierro, manejo de equipos, preparado, transporte colocado y vibrado del hormigón.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dotar de los equipos de protección y ropa de trabajo a los obreros, controlar que se cumplan con las normas de seguridad. ▪ En el preparado del hormigón, controlar la dosificación exacta; cantidad de cemento, agregados y agua; verificar la consistencia que esté dentro de los límites aceptados. ▪ Si se hace uso de aditivos que modifiquen las propiedades del H°, hacer cumpliendo con las especificaciones del fabricante. ▪ Controlar de manera permanente la dosificación, preparación y mezclado, transporte, colocación y vibrado del hormigón, seguir y cumplir los procedimientos especificados. ▪ Antes del hormigonado, hacer la limpieza y humedecimiento en fondos del encofrado. ▪ Prever y dejar los ductos necesarios para las diferentes instalaciones. ▪ Realizar el número de ensayos de control de calidad especificados, de resistencia y consistencia del hormigón, por personal calificado y en laboratorios autorizados. ▪ En obra hacer el control de la consistencia del hormigón simple “Cono de Abrams”, llenando el molde en tres capas de igual cantidad (1/3 por capa), aplicar 25 penetraciones (chuseadas) por capa, con una varilla de hierro liso 16mm punta redondeada, dar pequeños golpes alrededor del molde, enrasar, retirar el molde verticalmente y medir con un flexómetro la diferencia con el molde, para obtener el asentamiento de la muestra; seguir éste mismo procedimiento hasta enrasar, para el ensayo de resistencia del hormigón utilizando los moldes respectivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger las estructuras de H°A°, si la temperatura ambiente es menor a 5°C; hacer el regado continuo (mantener húmedas), si es mayor a 35°C. ▪ Retirar los encofrados de manera cuidadosa, posterior a los tiempos indicados en la especificación técnica para cada estructura. ▪ Realizar la limpieza y el retiro de todos los materiales de encofrado, principalmente las maderas que tienen clavos. ▪ Hacer el curado de las muestras (probetas, sumergidas en agua o en cámaras húmedas) de H° extraídas, para el control de resistencia. ▪ Controlar las fechas y hacer los ensayos de rotura de las probetas en laboratorio de hormigón, a los 28 días después del hormigonado.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
14.- IMPERMEABILIZACIÓN DE SOBRE CIMIENTOS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que estén disponibles todos los materiales e insumos necesarios y en las cantidades suficientes. ▪ El Personal debe ser el calificado y en número suficiente. ▪ Verificar todas las herramientas y el equipo, antes de proceder con la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpiar bien la superficie eliminando todo material suelto y polvo, sobre la que se aplicará la capa del material impermeabilizante. ▪ Si se trabaja con alquitrán sólido, diluir en fuego y mezclar con arena fina (1:2) antes de aplicarlo, hacer con bastante cuidado. ▪ Colocar el polietileno especificado (nailon de 100 a 200 micrones). ▪ Prever las medidas de seguridad, para evitar intoxicaciones, explosiones, etc. ▪ La impermeabilización con otros materiales, efectuar siguiendo las especificaciones técnicas e instrucciones de los fabricantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger y mantener limpias las superficies impermeabilizadas. ▪ cuidar que la capa o polietileno se mantenga sin romperse ni dañarse, hasta colocar el mortero de la primera hilada de ladrillos, bloques u otro material que conforme el muro.
15.- MUROS DE LADRILLO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcular la cantidad necesaria de ladrillos en función a planos, espesor del muro y especificaciones técnicas; considerar las pérdidas dependiendo del tipo de ladrillo (5-10%). ▪ Definir los proveedores de materiales, hacer los pedidos, compras, transporte y acopiar en lugares apropiados en la obra. ▪ Al momento de seleccionar los ladrillos deben cumplir con las características de masa homogénea y grano fino, sin grietas ni hendiduras o eflorescencias, color 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mojar con abundante agua los ladrillos antes de su colocado. ▪ Preparar el mortero preferentemente en mezcladora y en casos excepcionales a mano; hacer con los materiales y dosificaciones especificadas (1:4 a 1:5). ▪ Proceder la ejecución de los muros (tizón o soga), con los espesores de juntas de mortero especificadas (1 a 1,5cm), deben tener una trabazón adecuada entre hiladas sucesivas, evitar la continuidad de las juntas verticales, siendo alternadamente. ▪ Cuidar que los ladrillos tengan una correcta trabazón en cruces entre muros; si éstos se encuentran limitados por vigas, columnas o losas, previa la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos de HºAº y humedecer con agua, de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia. ▪ Cumplir con las reglas del “buen aparejo”, bien alineado, bien nivelado y a plomada. ▪ Con la finalidad de permitir el asentamiento de muros construidos entre 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir del fraguado del mortero, proceder al curado con agua, mediante riego aplicando directamente sobre ambas superficies de los muros (mínimo 3 días de manera continua). ▪ No apoyar cargas laterales ni sobre de los muros antes de su fraguado completo. ▪ Evitar cargas laterales considerables, aún después del fraguado.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>uniforme, dimensiones iguales, aristas vivas, caras planas, sonido metálico a la percusión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la mano de obra calificada, equipo y herramientas necesarias. ▪ Controlar los materiales adecuados y resistentes para los andamios de madera o metálicos, controlar su armado seguro en obra. 	<p>losa y viga de H°A°, sin que se produzcan daños o separaciones entre éstos elementos y la albañilería, no se colocará la hilada de ladrillo final superior, por lo menos 7 días; luego que el muro haya absorbido todos los asentamientos posibles, se rellenará éste espacio acuñando firmemente el mortero y ladrillos correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Considerar la fuerza horizontal del viento en muros frescos (plantas superiores), hacer por etapas de acuerdo a su fraguado. ▪ Dejar las aberturas en muros, para puertas, ventanas, huecos de tuberías para instalaciones, etc. ▪ En muros con ladrillo visto, el acabado de las juntas debe ser meticuloso, utilizar ladrillo de primera con caras iguales. 	
16.- DINTELES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y el tipo de dintel a construir. ▪ Verificar todos los materiales necesarios y las cantidades sean las suficientes. ▪ De igual manera verificar la mano de obra, las herramientas y el equipo requerido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armar los encofrados en vanos de puertas y ventanas, apuntalados y asegurados apropiadamente. ▪ Si son de H°A°, usar el hierro indicado en planos de detalle. ▪ Si son de ladrillo armado, encofrar y armar los hierros especificados, pueden ir por debajo de los ladrillos amarrados con una mezcla de mortero de 2cm de espesor; por medio de los huecos del ladrillo rellenos con mortero, según se especifique. ▪ Los apoyos en los muros, deben ser por lo menos 25cm a cada lado y la armadura de hierro 15cm. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir del fraguado del mortero, proceder al curado con agua, aplicando directamente sobre las superficies (mínimo 3 días continuos). ▪ Retirar los encofrados y puntales después de los 14 días.
17.- LOSAS ALIVIANADAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar, interpretar los planos de detalles estructurales, planillas de hierro, tipo de losa alivianada, complementos y especificaciones técnicas. ▪ Cumplir exigencias y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer el armado de encofrados, que pueden ser de madera o metálicos, deben ser resistentes, debidamente rigidizados y tener la estabilidad suficiente para no deformarse. ▪ Los puntales de madera o metálicos deben estar en buen estado, apoyados sobre base firme y en la cantidad suficiente, para resistir el peso de la losa y demás cargas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de los efectos perjudiciales al hormigón, luego de terminado su colocado en los encofrados. ▪ A partir del momento en que se

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar planos de todas las instalaciones, identificar lugares para ductos, bajantes, cajas y otros accesorios. ▪ Con anticipación determinar la cantidad de los materiales; definir proveedores, hacer la solicitud, compra, transporte y acopio en obra. ▪ Verificar que los materiales cumplan las especificaciones y normas exigidas. ▪ En losas con viguetas pretensadas y complementos (plasto formo, cerámico, etc.), hacer el pedido de materiales con las dimensiones y características de resistencia especificadas, coordinar con el fabricante, solicitar los certificados de calidad. ▪ Realizar los ensayos de materiales solicitados, granulometría de agregados, dosificaciones en peso 	<p>que actúan al momento del hormigonado; apuntalar las viguetas de forma que adquieran una contra flecha de 3 a 5mm por cada metro de luz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En los diferentes tipos de losas alivianadas (con viguetas pretensadas o armadas in situ), realizar el armado del hierro de acuerdo a cuantías detalladas en planillas de armado y planos estructurales; las armaduras deben estar totalmente limpias, armadas y colocadas respetando los recubrimientos indicados, esto se logrará empleando soportes de mortero de cemento con ataduras de alambre (galletas) fabricadas con la debida anticipación. ▪ La armadura superior (negativa o de temperatura), asegurar debidamente, mediante caballetes construidos con Fe Ø6mm en un número conveniente pero no menor a 4 piezas/m². ▪ En losas con viguetas, éstas deben apoyar sobre muros o vigas concretadas en una longitud entre 10 y 15cm, reforzar con doble vigueta en luces mayores a 5m y donde se apoyarán muros; la armadura negativa o de temperatura será de acuerdo al diseño (Ø6mm c/25cm en la dirección perpendicular y c/30cm en la dirección paralela a las viguetas, dependiendo del clima al que estén expuestas). ▪ Respetar las pendientes especificadas en losas de cubierta o terrazas (1 a 2%). ▪ Organizar la mano de obra calificada y no calificada de acuerdo a su capacidad, experiencia y en el número suficiente, para el encofrado, armado de hierro, manejo de equipos, preparado, transporte colocado y vibrado del hormigón. ▪ Dotar de los equipos de protección y ropa de trabajo a los obreros, controlar que se cumplan todas las normas de seguridad. ▪ En el preparado del hormigón, controlar la 	<p>inicie el endurecimiento del Hº, proceder al curado con agua, mediante riego aplicando directamente sobre las superficies de la estructura (mínimo 7 días de manera continua); también se pueden aplicar otros métodos de curado especificados:</p> <p>Coberturas húmedas o con plásticos, curado con arena, tierra o aserrín, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirar los encofrados de manera cuidadosa, posterior a los 14 días dejando puntales de seguridad hasta los 21 días. ▪ Realizar la limpieza y el retiro de todos los materiales de encofrado, principalmente las maderas que tienen clavos. ▪ Hacer el curado de las muestras (probetas, sumergidas en agua o en cámaras húmedas) de Hº

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>y volumen de acuerdo a la resistencia exigida.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuando se programe hormigonar con H° premezclado (ready mix), determinar los volúmenes, proveedor, tipo de H°, si se utilizará bomba, fecha, hora, etc. ▪ Verificar el personal calificado y no calificado, equipo y herramientas; considerar que se trabajará en altura. ▪ Verificar los andamios de madera o metálicos, deben ser resistentes. 	<p>dosificación exacta; cantidad de cemento, agregados y agua; verificar la consistencia que esté dentro de los límites aceptados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si se hace uso de aditivos que modifiquen las propiedades del hormigón, los mismos deben hacerse cumpliendo con las especificaciones del fabricante. ▪ Controlar de manera permanente la dosificación, preparación o mezclado, transporte, colocación y el vibrado del hormigón, seguir y cumplir con los procedimientos especificados. ▪ Antes de la colocación del hormigón hacer a la limpieza y humedecimiento de los fondos y encofrados. ▪ Prever e instalar los ductos, bajantes, cajas y otros accesorios de las instalaciones. ▪ Realizar los ensayos de control de calidad especificados, de resistencia y consistencia del hormigón, hacer con personal calificado y en laboratorios autorizados. 	<p>extraídas, para el control de resistencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar las fechas y hacer los ensayos de rotura de las probetas en laboratorio de hormigón, a los 28 días después del hormigonado.
18.- CUBIERTAS O TECHOS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tener pleno conocimiento sobre los planos de detalles constructivos, tipo de cubierta, estructura sustentable o de soporte, tipo de materiales y las especificaciones técnicas. ▪ Preparar los planos de detalles para, vigas, cerchas, correas, columnas, uniones, etc., con todas las cotas necesarias; entregar al personal técnico que lo construirá. ▪ Determinar las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De acuerdo a planos, replantear las estructuras lo más preciso posible (cerchas, vigas, correas, columnas, etc.); hacerlo sobre una superficie plana o en mesas especiales, construir la primera pieza, la cual servirá de plantilla para las demás. ▪ Usar los materiales especificados, respetar planos, detalles y procedimientos constructivos. ▪ Durante la fabricación controlar principalmente las uniones y empalmes, con soldadura o pernos dependiendo del tipo de estructura. ▪ Las estructuras pueden ser fabricadas en talleres adecuados y autorizados, luego transportadas a la obra para su montaje. ▪ Usar las pinturas especificadas, para la protección y el acabado; aplicar previo lijado, retiro de óxido, aceites, cuando se encuentren totalmente limpias; realizar un 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar si existen goteras al interior, reparar si las hubiera. ▪ Custodiar y proteger las cubiertas o techos hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>cantidades necesarias de los materiales y accesorios especificados, realizar las cotizaciones, pedidos y compras correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar los certificados de calidad de los materiales, de las estructuras y cubiertas. ▪ Definir y contratar el personal especializado (metalúrgicos, carpinteros, técnicos), dependiendo del tipo de estructura (metálica, madera); verificar el resto del personal para completar la ejecución. ▪ Verificar y considerar la maquinaria, equipo y herramientas necesarias, para la fabricación, transporte, montado o izado de la estructura, hasta el colocado en su posición final. 	<p>buen acabado si son estructuras vistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para el transporte y montado en obra, usar la maquinaria, equipo y herramientas apropiadas; hacer el montado con grúas de capacidad suficiente o torres de izado mediante tecles, si no son de mucho peso. ▪ Los apoyos en estructuras de H^oA^o y muros, hacer de manera segura mediante soldadura o con pernos previstos y dejados empotrados durante la ejecución, de acuerdo a detalles constructivos. ▪ Montar el resto de las estructuras (vigas y correas) aseguradas mediante soldadura o pernos de acuerdo a detalles. ▪ Dotar equipos de protección y ropa de trabajo a los obreros, controlar y cumplir las normas de seguridad. ▪ Colocar la cubierta utilizando los elementos de fijación adecuados (ganchos J, tirafondos, pernos auto roscantes, clavos de calamina, etc.), de acuerdo al tipo de cubierta; respetar los traslapes longitudinal y transversal recomendados por el fabricante o especificados. ▪ En cubiertas de teja, éstas serán asentadas con mortero de cemento arena (1:3) con traslape longitudinal mínimo de 7cm. ▪ Las cumbreas serán del mismo material de las cubiertas. ▪ En zonas o épocas de viento, considerar la dirección dominante, al momento de la ejecución o colocado de la cubierta. 	
19.- EMPEDRADO P/CONTRA PISO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos, especificaciones técnicas y reconocer los lugares donde se ejecutará ésta actividad. ▪ Determinar las cantidades suficientes de materiales (piedra 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar el terreno sobre el que se ejecutará el empedrado, debidamente nivelado y compactado hasta las cotas definidas; considerar el espesor de empedrado entre 12 y 15cm o el indicado. ▪ Utilizar piedra manzana (tipo canto rodado granítico), de dimensiones entre 12 y 20cm; colocada mediante combo a nivel o con las pendientes definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No realizar otro tipo de trabajos encima de los empedrados que pueda manchar las piedras o rellenar los intersticios. ▪ Evitar en ingreso de equipo pesado

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>manzana), definir bancos, proveedores, transporte y su acopio en obra; deben cumplir con las características especificadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la mano de obra, herramientas y equipo necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir los niveles en los extremos, utilizar hilo tanza (0,8 a 1mm) para alinear las piedras maestras o guías (fajas) aproximadamente cada metro. ▪ Hacer el empedrado controlando el nivel mediante una regla metálica apoyada en ambas maestras o fajas; colocar las piedras con la menor dimensión hacia la base (plantadas) y la cara de mayor superficie en el sentido de las cargas a recibir. 	<p>que pueda deformar el empedrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener limpio el empedrado hasta la ejecución del contra piso de H°S°.
20.- CONTRA PISOS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer a detalle los planos, métodos constructivos, las especificaciones técnicas y el tipo de materiales para la ejecución de ésta actividad. ▪ Estimar las cantidades de todos los materiales (agregados), definir bancos, proveedores, transporte y su acopio en obra, en las cantidades suficientes y que se cumpla con las especificaciones. ▪ Si no se especifican las dosificaciones, realizar los ensayos de granulometría de agregados y determinar dosificaciones en peso y volumen de acuerdo a la resistencia exigida, en laboratorios autorizados. ▪ Verificar la mano de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que se encuentre limpia y libre de todo material suelto o adherido a las superficies donde se asentará el contra piso, humedecer o regar la base. ▪ Hacer el vaciado de la carpeta del contra piso de H°S°, con el espesor indicado (entre 3 y 7cm, dependerá de las cargas a ser sometidos en ambientes de viviendas, garaje, depósitos, etc.). ▪ En contra pisos de ambientes no muy grandes donde se ejecutarán pisos, colocar maestras de mezcla (fajas) bien niveladas, puede hacerse sobre las maestras del empedrado; endurecido y antes del fraguado de las maestras, completar el vaciado nivelando con reglas metálicas o de madera apoyadas en las fajas. ▪ En pisos exteriores, ambientes amplios o aceras, hacer el vaciado formando cuadriláteros (lados máximos 2,5 o 3m), colocando encofrados laterales de acuerdo a su altura y a nivel del piso, que servirán de base para el regleado; vaciar en forma alternada y dejando una junta de dilatación aproximada de 1cm, que será rellena con plasto formo o alquitrán mezclado con arena fina según se especifique. ▪ Cuando se especifique el colocado de refuerzo con hierro, controlar que el mismo se coloque al medio de la carpeta con las cuantías calculadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de los efectos perjudiciales al hormigón, luego de terminado su colocado en obra. ▪ A partir del endurecimiento del hormigón, proceder el curado con agua, mediante riego aplicando directamente sobre las superficies (mínimo 4 días continuos). ▪ Mantener limpias las superficies de los pisos o contra pisos, principalmente donde se colocará cerámica u otro tipo de piso. ▪ Hacer el curado de las muestras (probetas) de hormigón extraídas, para el control de resistencia.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
obra, herramientas y equipo necesario para proceder con la ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> El afinado dependerá del tipo de piso y se hará una vez que endurezca la mezcla (se evapore el agua de la superficie), mediante frotachado y aplicando una capa de mortero con arena fina (1:3, espesor de 1 a 2mm). 	<ul style="list-style-type: none"> Controlar la fecha y hacer los ensayos de rotura de probetas de H° en laboratorio, a los 28 días.

Fuente: Elaboración Propia

5.2.3. Actividades de Obra Fina y Acabados (A.O.F.A.).- Trabajos o ítems que se ejecutan luego de terminarse las actividades de la obra gruesa y sobre las mismas, como son los revoques interiores y exteriores, pisos, zócalos, revestimientos, cielos rasos o falsos, trabajos de carpinterías, quincallería, pinturas y barnices de acabado, entre otras. Son las actividades que definen la estética interior y exterior de la edificación:

Cuadro N° 5.2.3.a: Actividades de Obra Fina y Acabados

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
21	REVOQUES DE CEMENTO Y CAL-CEMENTO	M2
22	REVOQUE INTERIOR DE YESO	M2
23	CIELO RASO	M2
24	CIELO FALSO	M2
25	PISOS Y ZÓCALOS DE CERÁMICA	M2
26	PISOS Y ZÓCALOS DE CEMENTO	M2
27	REVESTIMIENTO DE GRADAS	M2
28	REVESTIMIENTO CON CERÁMICA	M2
29	REVESTIMIENTO CON PIEDRA	M2
30	BOTAGUAS	ML
31	MESONES	ML
32	CARPINTERÍA DE MADERA	M2
33	CARPINTERÍA METÁLICA	M2
34	CARPINTERÍA DE ALUMINIO	M2
35	CARPINTERÍA DE VIDRIO	M2
36	QUINCALLERÍA	GLB
37	PINTURAS Y BARNICES	M2
38	IMPERMEABILIZACIÓN LOSAS DE CUBIERTA O TERRAZA	M2
39	JUNTAS DE DILATACIÓN	ML
40	CORDONES	ML

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5.2.3.b: Procedimientos de Ejecución (A.O.F.A.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
21.- REVOQUES DE CEMENTO Y CAL-CEMENTO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar detalladamente las especificaciones técnicas referidas a éstas actividades, definir las superficies en las cuales se aplicará los diferentes tipos de revoque (cemento, cal-cemento, etc.) y el tipo de textura de los acabados interiores como exteriores (fachadas). ▪ Solicitar las cantidades de todos los materiales necesarios y prever su acopio y almacenamiento adecuado en la obra. ▪ Si se adquiere la cal viva, considerar que la misma deberá ser apagada y almacenada en pozos húmedos por lo menos 40 días antes de su uso. ▪ Contratar y disponer la mano de obra calificada y no calificada (ayudantes y peones), verificar las herramientas y el equipo necesario para la ejecución. ▪ Verificar el buen estado de los 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prever las medidas de seguridad para el personal en obra (trabajo en altura), los transeúntes y colindantes. ▪ Limpiar las superficies a revocar, retirar todo material suelto y sobrantes del mortero, picar las superficies lisas de las estructuras de HºAº (columnas, vigas, losas, etc.), para lograr mayor adherencia. ▪ Preparar los morteros de cemento arena y cemento cal arena, con las dosificaciones especificadas y preferente en mezcladora. ▪ Si se hace uso de aditivos, cumplir con las especificaciones del fabricante. ▪ Humedecer las superficies de los muros, colocar porciones de mortero (botones) alineados verticalmente, a plomada y del espesor del revoque, unir éstos botones formando las maestras o fajas paralelas (entre 1 y 1,5m), debidamente alineadas. ▪ Utilizando las maestras como guías y apoyos, castigar los paramentos con una primera capa de mezcla, hasta alcanzar el nivel definido, nivelar y enrasar posteriormente con una regla de madera o metálica; hacer un rayado ondulado vertical con clavos a objeto de conseguir mejor adherencia con la capa final. ▪ Aplicar la última capa (1 a 3mm) de acabado con la textura especificada, humedeciendo las superficies y en lo posible ejecutar antes del fraguado completo del revoque grueso, excepto el revoque final con yeso. ▪ En revoques sobre muros de adobe, utilizar malla de alambre tejido (hexagonal), asegurada mediante clavos (2,5” a 4”) o hacer un rehundido (escallado) de las juntas, introduciendo en éstas piedras puntiagudas o trozos de ladrillo a golpes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de los efectos perjudiciales a los morteros, luego de terminado su colocado en obra. ▪ A partir del fraguado de los revoques, proceder al curado con agua, mediante riego aplicando directamente sobre las superficies (mínimo 4 días continuos). ▪ Retirar todo el armazón de los andamios de manera cuidadosa y realizar la limpieza adecuada.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
andamios y armado seguro en obra.	con martillo o combo, para conseguir mayor adherencia.	
22.- REVOQUE INTERIOR DE YESO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimar la cantidad de yeso necesario, hacer los pedidos; tener especial cuidado en el guardado, por ser un material de fácil fraguado, no almacenar en lugares húmedos. ▪ Verificar la mano de obra calificada y no calificada, herramientas y el equipo requerido. ▪ Verificar que los revoques de cemento, estructuras de Hº o superficies donde se aplicara el yeso hayan fraguado por completo (estén secos). ▪ Verificar el buen estado de los andamios y armado seguro en obra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prever y aplicar todas las medidas de seguridad en obra. ▪ Limpiar bien las superficies y humedecer con agua, antes de aplicar el revoque. ▪ Si el revoque de yeso se hace directamente sobre muros o paramentos, seguir el mismo procedimiento indicado para el revoque grueso de cemento (espesor entre 1 y 2cm), luego ejecutar la capa final. ▪ Para el revoque interior con yeso, capa final de acabado o enlucido sobre revoque de cemento, se empleará yeso puro (espesor de 2 a 3mm) y será aplicado prolijamente mediante planchas metálicas hasta obtener una superficie tersa, plana y libre de ondulaciones. ▪ Controlar el buen acabado en todos los recuadros o aristas (rectas, a media caña o con molduras). ▪ No revocar con yeso las superficies donde se colocarán revestimientos. ▪ Debido al rápido fraguado del mortero de yeso, debe prepararse en la cantidad suficiente para aplicar en el tiempo de fraguado y evitar pérdidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de los efectos perjudiciales a los morteros, luego de terminado su colocado en obra. ▪ Retirar todo el armazón de los andamios de manera cuidadosa y realizar la limpieza respectiva. ▪ Evitar fugas de agua o que se humedezcan las superficies revocadas con yeso.
23.- CIELO RASO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimar la cantidad de yeso necesario, hacer los pedidos; tener especial cuidado en el almacenamiento, por ser un material de fácil fraguado, no guardar en lugares húmedos. ▪ Verificar y disponer la mano de obra calificada y no calificada, las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el buen estado y armado de los andamios y prever las medidas de seguridad personal. ▪ Picar las estructuras de Hº, limpiar las superficies y humedecerlos con agua. ▪ Hacer el revoque grueso (bajo losas, entre 1 y 2cm de espesor), mediante maestras niveladas usando reglas metálicas o de madera para enazarar. ▪ Seguidamente, se realizará el enlucido final (2 a 3mm de espesor) con yeso de primera, usando planchas metálicas hasta obtener superficies completamente lisas, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de los efectos perjudiciales a los morteros, luego de terminado su colocado en obra. ▪ Retirar todo el armazón de los andamios de manera cuidadosa y realizar la limpieza respectiva. ▪ Evitar fugas de

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>herramientas y el equipo necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que las estructuras de H°A° (losas, escaleras, vigas, etc.) y superficies donde se aplicara el yeso hayan fraguado completamente. 	<p>planas y libres de ondulaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controlar el buen acabado en los recuadros o aristas (molduras, rectas, media caña). ▪ Por el rápido fraguado del mortero de yeso, preparar en la cantidad suficiente para aplicar en el tiempo de fraguado y evitar pérdidas mayores. ▪ Prever todos los trabajos relativos a gargantas de iluminación, cajas de paso, casetones, molduras y otros. 	<p>agua o que se produzca humedad en las superficies revocadas con yeso.</p>
24.- CIELO FALSO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar y conocer los planos de detalles constructivos, las especificaciones técnicas, tipos de cielos falso (bajo estructura de madera, bajo estructura metálica, con placas prefabricadas, etc.). ▪ Computar todos los materiales e insumos necesarios, hacer las solicitudes y verificar que se cumplan con la calidad especificada; no almacenar el yeso en lugares húmedos, por ser un material de fácil fraguado. ▪ Contratar y disponer la mano de obra calificada y no calificada, verificar las herramientas y el equipo necesario para la ejecución. ▪ Verificar el buen estado de los andamios (sanos y resistentes), controlar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si la estructura es de madera, entre cerchas o vigas armar el maderamen con listones 2"x3" a distancias mayores (dependiendo del espacio entre cerchas) y rellenar con listones de 2"x2" formando rectángulos alternados, que no excedan los 50cm de lado; asegurar debidamente con clavos, utilizar tensores de alambre galvanizado, desde la mitad del maderamen hasta la parte superior de la cercha, para evitar que se presenten flechas y ondulaciones. ▪ En estructura metálica, proceder de manera similar, utilizando tubos especificados (20x20x0,90mm), protegidos con pintura anticorrosiva, asegurados mediante soldadura y los tensores con hierro Ø6mm. ▪ Colocar malla hexagonal bien tezada en la parte inferior de la estructura, asegurar utilizando alambre galvanizado y clavos; extender paja por encima y sobre ésta aplicar la lechada o torta de yeso. ▪ Luego del fraguado, ejecutar el revoque grueso mediante maestras bien niveladas y alineadas, inmediatamente después hacer el enlucido final con yeso puro, usando planchas metálicas hasta obtener superficies completamente lisas, planas y libres de ondulaciones. ▪ El terminado de aristas será a media caña, rectas, con moldura, según se especifique. ▪ Si se utiliza placas prefabricadas, los 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de los efectos perjudiciales a los morteros, luego de terminado su colocado en obra. ▪ Retirar todo el armazón de los andamios de manera cuidadosa y realizar la limpieza respectiva. ▪ Evitar fugas de agua o que se humedezcan las superficies revocadas con yeso.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>su armado en obra y prever las medidas de seguridad del personal.</p>	<p>sistemas de colocación, suspensión, soporte, fijación, serán los especificados o recomendados por el fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prever los trabajos relativos a gargantas de iluminación, ventana de ingreso, huecos para ductos, etc. 	
25.- PISOS Y ZÓCALOS DE CERÁMICA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos y especificaciones técnicas, identificar claramente las superficies con los diferentes tipos de pisos de cerámica, sus características y los materiales a utilizar. ▪ Determinar las cantidades suficientes de materiales, hacer los pedidos, compras, transporte y almacenamiento. ▪ Presentar muestras de la cerámica al Supervisor, para su aprobación. ▪ Verificar la mano de obra calificada, las herramientas y los equipos necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer la limpieza y lavado de las superficies donde se colocarán los pisos y zócalos cerámicos. ▪ Saturar en agua las piezas de cerámica antes de su utilización. ▪ Sobre la superficie limpia y húmeda del contra piso, colocar piezas maestras a distancias no mayores a 2,5 metros (o en las esquinas) alineadas a hilo y a nivel, asentar el resto con mortero de cemento arena (1:3) o mezcla adhesiva (cemento cola), usar planchas o llanas dentadas para extender el mortero; las juntas entre piezas serán de 2 a 5mm (usar clavos como separadores) y rellenas con el mortero especificado (cemento puro, ocre de color del piso, cemento blanco o pastinas del color definido), usando una espátula. ▪ Si se especifica pisos con pendiente (0,5 al 1%), darlo hacia las rejillas de evacuación de aguas (en baños) u otros puntos indicados en los planos. ▪ De la misma manera se ejecutarán los zócalos (altura entre 7 y 10cm), sobre muros o revoques respectivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre los pisos recién colocados, por lo menos 3 días después de su acabado; hacer el curado con agua por el mismo tiempo. ▪ Proteger y mantener limpios los pisos y zócalos hasta la entrega de la obra.
26.- PISOS Y ZÓCALOS DE CEMENTO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos y especificaciones técnicas, identificar claramente las superficies con los diferentes tipos de acabado y los materiales a utilizar. ▪ Determinar las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El acabado depende del tipo de piso (enlucido, frotachado, con ocre de color, etc.), hacerlo antes del fraguado completo del contra piso de cemento (evaporado el agua de la superficie). ▪ El acabado enlucido o bruñido se efectuará con mortero de cemento puro (espesor de 1 a 2mm), alisado con plancha metálica en interiores, un rayado especial, con esponja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de los efectos perjudiciales a los morteros de cemento, luego de terminado su colocado en obra. ▪ Tomar las precauciones

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>cantidades suficientes de los materiales, definir los proveedores, hacer los pedidos, compras, transporte y almacenamiento en obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la mano de obra calificada, las herramientas y el equipo necesario para la ejecución. ▪ Considerar las pendientes, que estarán entre 0,5 al 1% en interiores y del 1 al 3% en exteriores, dirigir hacia las rejillas de evacuación de aguas. 	<p>o cepillo en exteriores y aceras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El acabado frotachado, efectuar utilizando una plancha de madera (frotacho) y aplicando una capa de mortero con arena fina (1:3, espesor de 1 a 2mm); el acabado será rugoso o como se especifique, es usado en exteriores (patios o aceras). ▪ Si el acabado es enlucido con ocre de color, mezclar el mortero de cemento puro con el ocre de color especificado (7:1), aplicar y alisar con plancha metálica; tomar en cuenta si uso algún tipo de aditivo en la mezcla del contra piso, puede producir reacción química con el ocre. ▪ Las juntas de dilatación, tendrán los bordes redondeados (1/4 de círculo de radio 1cm), rectos y alisados, usar herramientas adecuadas (dilatador). ▪ De igual manera ejecutar los zócalos (altura 10cm en interiores y de 20 a 50cm en exteriores), sobre los muros. 	<p>necesarias para evitar el tránsito sobre los pisos recién ejecutados, por lo menos 3 días después de su acabado; hacer el curado con agua por el mismo tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger y mantener limpios los pisos y zócalos hasta la entrega de la obra.
27.- REVESTIMIENTO DE GRADAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos constructivos, especificaciones técnicas e identificar el tipo de revestimiento. ▪ Tomar medidas precisas en obra para su fabricación, si es una sola pieza (huella y contrahuella). ▪ Estimar las cantidades de materiales, definir proveedores y hacer los pedidos. ▪ Presentar muestras al Supervisor. ▪ Verificar la mano de obra, herramientas y equipo necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceder con la limpieza y lavado de toda la superficie de la grada a revestir, picar si es necesario. ▪ Saturar en agua las piezas de revestimiento antes de su colocación. ▪ Sobre la superficie limpia y húmeda, colocar las piezas del revestimiento de manera prolija, asentadas con mortero de cemento y arena (1:3), mezclas adhesivas o cementos cola especificados; usando una espátula rellenar las juntas con el mortero definido (cemento puro, ocre de acuerdo al color del revestimiento, cemento blanco o pastinas de color). ▪ Cuando los revestimientos son de granito o mármol, se debe realizar un pulido final, luego de fraguado del mortero y las piezas estén completamente fijas, se lo hará con el equipo adecuado (pulidoras) y el personal especializado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar las precauciones necesarias para evitar el tránsito sobre los revestimientos recién colocados, por lo menos 3 días después de su colocado; hacer el curado con agua por el mismo tiempo. ▪ Proteger y mantener limpios los revestimientos hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
28.- REVESTIMIENTO CON CERÁMICA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos y especificaciones técnicas, identificar las superficies a revestir, tipos de cerámica, sus características y todos los materiales. ▪ Determinar las cantidades suficientes de los materiales, hacer los pedidos, compras, transporte y almacenamiento cuidadoso en obra. ▪ Presentar muestras al Supervisor, para su aprobación. ▪ Verificar la mano de obra calificada, las herramientas y el equipo necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer la limpieza y lavado de las superficies (revoques), donde se colocarán revestimientos cerámicos. ▪ Saturar en agua la cerámica antes de su colocación. ▪ Sobre la superficie limpia y húmeda del revoque grueso, colocar piezas maestras a distancias no mayores a 2,5 metros (o en las aristas) a hilo y nivel, asentar el resto con mortero de cemento arena fina (1:3) o mezcla adhesiva (cementos cola), usar planchas o llanas para el extendido del mortero; las juntas entre piezas serán de 2 a 3mm (usar clavos como separadores), usando una espátula rellenarlos con el mortero definido (cemento puro, ocre de acuerdo al color de la cerámica, cemento blanco o pastinas de color); limpiar bien con paños secos de algodón. ▪ Hacer un buen acabado en aristas; hacer los cortes de piezas con las herramientas adecuadas (cortadoras, amoladoras). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar las precauciones necesarias para evitar el apoyo de material de construcción u otros en los revestimientos recién colocados, por lo menos 3 días después de su acabado; hacer el curado con agua por el mismo tiempo. ▪ Proteger y mantener limpios los revestimientos hasta el final de la obra.
29.- REVESTIMIENTO CON PIEDRA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar claramente las superficies a revestir con piedra, si es regular o irregular, sus características y los procedimientos constructivos. ▪ Definir las cantidades del revestimiento y demás materiales, para su pedido transporte y el acopio en obra. ▪ Presentar muestras del revestimiento al Supervisor, para su aprobación. ▪ Verificar la mano de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpiar y lavar las superficies (revoques o paramentos) donde se colocarán los revestimientos, picar si es necesario. ▪ Saturar en agua las piezas de piedra antes de su colocación. ▪ Sobre la superficie limpia y húmeda, colocar piezas maestras a distancias no mayores a 2,5 metros (o en las aristas), a hilo y nivel, completar el resto con mortero de cemento arena (1:3) o mezcla adhesiva especificada, usar planchas o llanas para extender la mezcla. ▪ En revestimientos con piedra regular, puede ser con junta seca (sin mortero) o hacerse con juntas entre piezas (3 a 5mm) rellenas con pasta de cemento puro, cemento blanco, según se especifique, limpiar con brochas o paños de algodón. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar las precauciones necesarias para evitar el apoyo de material de construcción u otros en los revestimientos recién colocados, por lo menos 3 días después de su acabado; realizar el curado con agua por el mismo tiempo. ▪ Proteger y mantener limpios los revestimientos

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
obra calificada y no calificada; las herramientas y el equipo necesario (cortadoras o amoladoras).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si la piedra es irregular las juntas (de 5 a 10mm), serán emboquilladas con mortero de cemento y arena fina (1:3), llevarán un acabado rehundido o como se especifique, utilizar esponja o brochas para el afinado. ▪ Hacer un buen acabado en las aristas. 	hasta la entrega de la obra.
30.- BOTAGUAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas y el tipo de botaguas a construir (de ladrillo, de H°A°). ▪ Computar y adquirir todos los materiales necesarios en las cantidades suficientes. ▪ Verificar la mano de obra calificada y no calificada, herramientas y el equipo requerido. ▪ En botaguas sobre muros, considerar a ambos lados o como se detalle en planos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armar el encofrado de botaguas en el nivel inferior de ventanas (antepecho) o sobre muros según planos. ▪ Armar el hierro de secciones y medidas detalladas en planos (3Ø6mm longitudinal y Ø6mm c/20cm transversalmente); hacer el hormigonado a vibrado manual. ▪ El terminado será con revoque de cemento bruñido con plancha, para no dejar una superficie porosa que absorba humedad y se produzcan daños posteriores. ▪ La cara superior tendrá una pendiente entre el 15 y 25%, en la inferior considerar un gotero a 2cm de la arista (dejar medio tubo Bergman de 1/2" clavado al encofrado). ▪ Si es de ladrillo (gambote o 21 huecos) colocar en sardinel vistos o revocados, el mortero de cemento arena debe ser fuerte (1:3), para evitar su porosidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir del fraguado del mortero, proceder al curado con agua, mediante riego aplicando directamente sobre las superficies (mínimo 3 días de manera continua). ▪ Retirar los encofrados y puntales después de 3 días, del hormigonado.
31.- MESONES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas, conocer las características del mesón y de los materiales a utilizar. ▪ Verificar y estimar todos los materiales en las cantidades requeridas y de acuerdo a las especificaciones; prever los artefactos que irán empotrados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replantear y construir los muros soportes de ladrillo (gambote o hueco) de acuerdo a planos y especificaciones técnicas. ▪ En mesones de H°A°, armar el encofrado debidamente apuntalado y encima de éste el armado de hierro (4Ø8mm longitudinales y Ø8mm c/15cm transversalmente) de acuerdo a detalles constructivos; picar los muros laterales donde se apoye el mesón, para que la losa se empotre por los menos 5cm. ▪ Ensayar los artefactos (lavamanos o lavaplatos) que van empotrados en el mesón, para dejar los espacios en armaduras y encofrados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de efectos perjudiciales al hormigón, luego de su colocado. ▪ Tomar las precauciones necesarias para evitar el apoyo de material de construcción u otros en los mesones o revestimientos recién colocados. ▪ A partir del

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>en el mesón.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si se trata de mesones integrales (una sola pieza) de mármol o granito, definir las medidas exactas para su fabricación, prever los artefactos empotrados. ▪ Verificar la mano de obra calificada y no calificada, las herramientas y el equipo requerido para iniciar la ejecución. ▪ La altura terminada del mesón, estará entre los 80 y 90cm y el ancho de 60cm. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuar con el vaciado de la losa de hormigón (de 7 a 9cm de espesor); disponer la mano de obra, para el manejo de equipos, preparado, transporte, colocado y vibrado; controlar la dosificación especificada; dejar el acabado rugoso para el colocado del revestimiento. ▪ Colocar los artefactos en su posición final, bien nivelados y alineados, al momento del vaciado, que queden empotrados perfectamente en la losa. ▪ Prever ductos de instalación de agua o grifos, empotrados en el mesón. ▪ Ejecutar revoques y revestimientos en losa y muros de apoyo, con los materiales especificados. ▪ Los mesones de piezas integrales (mármol, granito, etc.), deben asentarse sobre los apoyos prolijamente, utilizando mortero de cemento puro o como se especifique. 	<p>momento en que se inicie el endurecimiento del Hº, proceder al curado con agua, mediante riego (mínimo 7 días de manera continua).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirar los encofrados de manera cuidadosa, posterior a los 14 días de vaciado el hormigón. ▪ Realizar la limpieza y el retiro de todos los materiales sobrantes y de encofrado.
32.- CARPINTERÍA DE MADERA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar en planos los vanos de puertas, ventanas y todas las actividades con madera; barandas, escaleras, etc. ▪ Contar con todos los detalles constructivos de acuerdo con las medidas reales de obra y cantidades. ▪ Contratar el personal especializado y con experiencia; si se construirán en talleres particulares verificar la maquinaria, el equipo, y herramientas requeridas y aprobadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La construcción de marcos para puertas, ventanas, portones, se hará con las medidas y el tipo de madera especificada; serán con madera dura y secciones definidas (2"x3", 2"x4", 2"x6", cajón del espesor del muro). ▪ Asegurar los marcos a muros con mortero de cemento arena, con la máxima precisión (a plomada y nivel), antes de ejecutar los revoques o recuadros, empotrar por lo menos 5cm al piso (en puertas) y sujetos a los muros con clavos cruzados para mayor firmeza y dispuestos de manera que no dañen el muro y los revoques (mínimo 6 empotramientos con 3 clavos de 4"). ▪ Fabricar las piezas (hojas de puertas, ventanas, portones, tipo tablero, placa, machihembrada; barandas, pasamanos, etc.), con la madera especificada, de acuerdo a planos, detalles constructivos y procedimientos para uniones y acabados. ▪ En la parte inferior del marco de las hojas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No apoyar materiales de construcción u otros objetos a los marcos recién colocados. ▪ Proteger la carpintería de madera, no manchar con mezcla de cemento, aceites, grasa, pinturas, etc., hasta su acabado con pinturas o barnices y hasta la entrega de la obra. ▪ Una vez colocado las hojas y su quincallería de puertas y ventanas,

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proveer la madera en las cantidades requeridas y con las características especificadas; con un contenido de humedad máximo del 15%. ▪ Entregar los detalles constructivos de la carpintería de madera al técnico carpintero para su fabricación. 	<p>batientes en ventanas, debe construirse un botagua con su lacrimal respectivo (Ø8 a 10mm), a objeto de evitar el ingreso de aguas pluviales al interior.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las piezas tendrán un acabado fino, correctamente cepilladas, labradas, enrasadas, lijadas y pintadas. ▪ Las hojas de puertas se sujetarán al marco con un mínimo de tres bisagras de 4" y sus respectivos tornillos; las de ventanas con un mínimo de dos bisagras de 3" (para hojas de altura hasta 1,5m y tres bisagras para alturas mayores). 	<p>tratar de mantener siempre serradas y aseguradas para evitar torceduras.</p>
33.- CARPINTERÍA METÁLICA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar en planos y en ítems de contrato las actividades con carpintería metálica; puertas, portones, ventanas, verjas, protectores, barandas, persianas, escaleras, sumideros, etc. ▪ Tener todos los detalles constructivos de acuerdo con las dimensiones y cantidades reales de obra, las especificaciones técnicas; si no se cuenta con éstos, solicitar o realizar los mismos y que estén aprobados por el Supervisor. ▪ Contratar el personal especializado; si se construirán en talleres particulares, verificar todo el equipo (máquina de soldar), 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar las medidas reales en obra con precisión milimétrica para su fabricación, debido a su difícil corrección en obra, considerar las holguras apropiadas entre piezas fijas y móviles (marcos y hojas de puertas, portones, ventanas) o en los vanos a cubrir (protectores, verjas, barandas, pasamanos, cámaras, sumideros, etc.). ▪ El replanteo de las piezas metálicas para la fabricación, se lo hará de manera precisa sobre pisos o mesas especiales debidamente niveladas, con las medidas reales de obra y detalles constructivos; usar los materiales de dimensiones y características especificadas. ▪ Los cortes de los perfiles, hacer de manera que al juntar los mismos exista un espacio mínimo entre piezas, en vértices los cortes deben ser a 45°; la unión de un perfil a otro de sección circular, debe realizarse de manera semicircular, haciendo que exista el máximo contacto posible entre piezas. ▪ La unión entre piezas tendrá un buen terminado, utilizando soldadura o electrodos especificados. ▪ Proteger todas las piezas metálicas con pintura anticorrosiva, en lo posible del mismo color del acabado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No apoyar materiales de construcción u otros objetos a los marcos u otras estructuras metálicas recién empotradas en los hormigones, muros o pisos. ▪ Proteger la carpintería metálica, no manchar con mezcla de cemento, pinturas, aceites, grasa etc., hasta su acabado con pinturas o barnices y hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>herramientas, personal y demás condiciones requeridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer pedido del material requerido (hierros, planchas o perfiles metálicos), de acuerdo a los detalles y características especificadas. ▪ Preparar y entregar todos los detalles constructivos de la carpintería metálica al técnico metalúrgico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las piezas metálicas que se coloquen entre estructuras de HºAº, asegurar a la armadura mediante soldadura; las que van entre muros soldar anclajes (dos por lado o cada 70cm) de más menos 15cm, empotrados con mortero de cemento con la máxima precisión posible (a plomada y nivel); si se aseguran en estructuras de madera, como los protectores a los marcos de ventanas, se realizarán mediante pernos soldados que traspasen los marcos y asegurados con arandelas y tuercas al interior. ▪ Toda la quincallería será metálica y asegurada correctamente con soldadura. ▪ El acabado debe ser con pintura sintética del color y características especificadas. 	
34.- CARPINTERÍA DE ALUMINIO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar minuciosamente los planos e ítems de contrato para identificar las actividades con carpintería de aluminio; puertas, ventanas, paneles, etc. ▪ Se debe tener los detalles constructivos de acuerdo con las dimensiones y cantidades reales de obra; las especificaciones técnicas; si no se cuenta con éstos, solicitar o realizar los mismos y que estén aprobados por el Supervisor. ▪ Contratar el personal especializado y con experiencia; si se 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar las medidas reales en obra con precisión milimétrica para su fabricación, después de la ejecución de los revoques, recuadros y pisos. ▪ El replanteo de las piezas para el armado se lo hará de manera precisa, sobre mesas especiales forradas con alfombra debidamente niveladas, respetando dimensiones reales de obra indicadas en los detalles constructivos y con los perfiles de dimensiones y características especificadas (línea, color, industria, etc.). ▪ Hacer los cortes de los perfiles de manera exacta, serán unidos y asegurados entre sí mediante tornillos de encarne o remaches especiales, diseñados para éste tipo de estructuras lo suficientemente sólidos para resistir los esfuerzos a los que estarán sometidos. ▪ La unión de marcos a los muros o estructuras se harán con tornillos de encarne y taco fisher del tamaño y cantidad especificada; las superficies de aluminio en contacto con la albañilería recibirán antes de su colocación dos manos de pintura 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No apoyar materiales de construcción u otros objetos a las estructuras con carpintería de aluminio instaladas en obra. ▪ Proteger la carpintería de aluminio, no manchar con mezcla de cemento, pinturas, aceites, grasa etc., hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>construirán en talleres particulares, verificar todo el equipo, herramientas, personal y demás condiciones, aprobadas por el Supervisor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar todo el material y los perfiles de aluminio requeridos, de acuerdo a los detalles y características especificadas. ▪ Preparar y entregar todos los detalles constructivos de la carpintería de aluminio al técnico que se encargará de su fabricación. 	<p>bituminosa o impermeable para aluminio; la obturación de juntas entre albañilería y carpintería, se efectuará empleando los sellantes especificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En ventanas, las juntas inferiores horizontales entre partes fijas y móviles, tendrán un vierteaguas como protección contra el agua de lluvia; las partes móviles deben funcionar sin dificultad y ajustarse entre ellas o partes fijas con una holgura no mayor a 1,5mm. ▪ Los perfiles de marcos y batientes de puertas y ventanas, deberán satisfacer las condiciones de un verdadero cierre a doble contacto. ▪ Toda la quincallería necesaria, debe ser la adecuada para éste tipo de carpintería, al igual que los accesorios de fijación. ▪ En todo momento evitar raspaduras y abolladuras de los perfiles, deben protegerse convenientemente con plástico en el proceso de montaje. 	
35.- CARPINTERÍA DE VIDRIO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos e ítems de contrato para identificar las actividades con vidrio y sus características (puertas, ventanas, mamparas, paneles, barandas, espejos, etc.). ▪ Determinar las cantidades del vidrio de acuerdo a dimensiones reales de obra, clasificándolos por el tipo espesor y color especificados, o aprobados por el Supervisor. ▪ Verificar el resto del 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar las medidas reales en obra de los vanos que se cubrirán con vidrio (carpinterías o estructuras), hacer con precisión milimétrica, para su cortado o fabricación. ▪ Prever los espacios libres suficientes para compensar tolerancias de cortado y fabricación, permitir la expansión del vidrio por temperatura, absorber deformaciones de la estructura y marcos (holguras alrededor de 2mm por lado). ▪ Hacer el corte de las piezas con precisión sobre mesas niveladas forradas con alfombras, respetando las dimensiones reales de obra; tener especial cuidado en el transporte, manipuleo y colocado. ▪ Los vidrios templados de seguridad, no se pueden cortar ni perforar, deben pedirse a fábrica con las dimensiones exactas y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No apoyar materiales de construcción u otros objetos a las superficies de los vidrios instaladas en obra. ▪ Evitar realizar trabajos de soldadura o que generen calor, cerca de los vidrios. ▪ Proteger los vidrios, no manchar con mezcla de cemento, pinturas, aceites, grasa etc. ▪ Si se fractura o

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>material necesario, que cumplan las características especificadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratar el personal (vidrieros) especializado y con experiencia, verificando su taller y que cuente con todo el equipo, herramientas, personal y demás condiciones requeridas para éstos trabajos. ▪ Preparar y entregar los detalles constructivos de todas las actividades que sean con vidrio. 	<p>perforaciones necesarios (de chapas, bisagras, jaladores, picaportes, herrajes, etc.), de acuerdo a detalles constructivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En marcos de aluminio y metálicos colocar y asegurar con molduras del mismo material y silicona de color del vidrio, en el área de contacto colocar una cama de silicona "queden flotando en la abertura"; remover el exceso de sellante y las manchas antes de su endurecido; hacer el sellado de manera que no permita el ingreso de agua o aire. ▪ En marcos de madera, colocar y sujetar con listones delgados (junquillos) fijados con clavos de 1/2”. ▪ No marcar los vidrios instalados con señales de pintura o similares, para alertar al personal sobre éstos; debe colocar cintas de seguridad o bandas adhesivas, que luego se retiren sin dañarlos. 	<p>rompe alguna de las piezas antes de la entrega de la obra, debe remplazarse la misma.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para la entrega de la obra, limpiar y lavar prolijamente todos los vidrios.
36.- QUINCALLERÍA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar la cantidad exacta de los accesorios, para las diferentes carpinterías de acuerdo a planos, formulario de propuesta, especificaciones técnicas y/o instrucciones, (que pueden ser: chapas interiores, exteriores, de baños, muebles, fallebas bisagras, picaportes, aldabas, cerrojos, candados, cadenas, tiradores, rieles, rodamientos, pasadores, topes de puertas, etc.). ▪ Cumplir con la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocar las piezas de quincallería, con la mayor precisión posible, teniendo cuidado que los rebajes y caladuras no excedan el tamaño de las piezas a instalarse. ▪ Toda pieza de quincallería será colocada con los tornillos que vienen juntamente al accesorio; en caso excepcional se usarán otros del tamaño adecuado y aprobados. ▪ Todas las partes movibles de las piezas serán construidas y colocadas de forma tal que respondan a los fines para los que están destinados, deben girar y moverse suavemente y sin tropiezos dentro del juego mínimo necesario y aceptado. ▪ Los picaportes, cerraduras y demás accesorios deberán colocarse en las hojas inmediatamente después de asegurado éstas a sus correspondientes marcos. ▪ Cuando se especifique el empleo de cerrojos, picaportes y candados en lugar de chapas, los primeros serán instalados en la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una vez colocada la quincallería en las carpinterías, tratar de mantener siempre aseguradas para evitar torceduras en las hojas. ▪ Controlar y manejar las llaves hasta que la obra sea entregada; cuando ésta se efectivice, mediante carta hacer la entrega de todas las llaves de cerraduras en duplicado al Supervisor, conjuntamente con

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>calidad especificada o aprobados por el Supervisor en base a muestras y catálogos; la provisión en obra se efectuará en los embalajes y envases de fábrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La mano de obra será con preferencia la misma que fabricó la carpintería. ▪ Verificar el equipo y herramientas apropiadas. 	<p>cara exterior de la puerta y los picaportes en la cara interior; los cerrojos serán fijados mediante pernos, no aceptándose el empleo de tornillos, los picaportes se instalarán con tornillos, cuyas cabezas serán aseguradas mediante puntos de soldadura, al igual que las tuercas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para la identificación de las diferentes cerraduras con llave, realizar la numeración de ambas (cerradura y llave), llevar el control de éste registro que puede ser mediante un tablero o un croquis con las numeraciones respectivas, para fácil ubicación de la llave al momento de abrir una cerradura. 	<p>los registros de identificación respectiva y con la numeración clara y bien legible en ambas partes.</p>
37.- PINTURAS Y BARNICES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir con el Supervisor los colores de pinturas (a través de muestrarios y catálogos), para interiores, exteriores, cubiertas, carpintería metálica, de madera, etc.; identificar las superficies a aplicar pinturas o barnices. ▪ Estimar las cantidades de los materiales (pinturas látex al agua, al aceite o sintética mate, brillo, anticorrosiva, barniz, masilla, selladores, etc.). ▪ Hacer los pedidos y compras respectivas, si los volúmenes de pintura son grandes, se puede solicitar en turriles de 200Lts en los colores definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En pinturas sobre albañilería, limpiar y corregir todas las irregularidades que pudieran presentar las superficies a pintar. ▪ Lijar minuciosamente, dando el acabado final adecuado a detalles de la superficie. ▪ Aplicar masilla (usar espátula) en todas las irregularidades, luego una mano de imprimante o sellador de superficies y dejar secar completamente. ▪ Pasar una mano de pintura rebajada con agua (en un 25 %), volver a masillar, lijar con una lija más fina y por último (después de 24 horas), aplicar la última mano de pintura o las que se necesite, hasta que la textura sea uniforme y de la misma tonalidad; la aplicación se hará manual mediante brocha, rodillo o soplete. ▪ Las pinturas a la cal, serán efectuadas con una lechada de cal mezclada con sal y limón o como se especifique. ▪ Las carpinterías de madera y metálicas se pintarán, utilizando las masillas, sellantes, pinturas (sintética) y barnices especificados, usar lija de hierro para las estructuras metálicas. ▪ Las pinturas al aceite pueden aplicarse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No apoyar materiales de construcción u otros objetos a las superficies pintadas. ▪ Proteger las superficies pintadas, no manchar con mezcla de cemento, pinturas, aceites, grasa, etc. ▪ Para la entrega de la obra, realizar todos los retoques que sean necesarios y la limpieza respectiva.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prever todas las herramientas y el equipo necesario. ▪ Verificar o contratar la mano de obra calificada y con experiencia. 	<p>mediante brocha o soplete, utilizando una compresora de aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para cada tipo de pintura o barniz, emplear el diluyente especificado por el fabricante. ▪ Para otro tipo de pinturas especiales, seguir el procedimiento especificado y recomendado por el fabricante. 	
38.- IMPERMEABILIZACIÓN LOSAS DE CUBIERTA O TERRAZA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar e identificar los materiales que se utilizarán, de acuerdo con las especificaciones técnicas o instrucciones recibidas. ▪ Determinar la cantidad de materiales necesarios, de acuerdo a planos y cantidades contratadas, definir los proveedores y hacer las compras respectivas. ▪ Prever que la terminación entre losas a impermeabilizar y los muros perimetrales o parapetos, todos los cantos o aristas deben ser redondeados con media caña de más o menos 8cm y considerar una altura mínima de 20cm (zócalo). ▪ Contratar la mano de obra especializada en éste tipo de trabajos. ▪ Verificar las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar la superficie a impermeabilizar, debe estar limpia, exenta de polvo, arena, aceites, grasa, etc., sin irregularidades pronunciadas que puedan dañar la lámina o el material hidrófugo. ▪ Si se utiliza lámina o membrana asfáltica, previamente realizar la imprimación con el producto especificado por el fabricante, para obtener una superficie adherente. ▪ Luego que la imprimación esté seca al tacto, colocar el primer rollo de lámina empezando desde el nivel más baja, calentando la parte inferior de la membrana con la ayuda de un soplete a gas y presionando en forma continua sobre la superficie evitando que quede aire atrapado, luego se colocará el siguiente rollo con igual técnica, traslapándolo al anterior entre 8 y 10cm. ▪ Los traslapes entre membranas deben soldarse a soplete calentando la parte inferior de una y superior de la otra, con un rodillo sólido se uniforma el asfalto, evitando la formación de hilos producida por la contracción del polietileno, presionar en forma continua una sobre la otra, para lograr la unificación de ambas, hasta producir un sangrado leve de asfalto; se completa el sellado de la soldadura, calentando suavemente la parte superior del borde de la membrana y nivelando con el rodillo; la zona de los solapes puede ser repasada con pintura de aluminio. ▪ La impermeabilización con otro tipo de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitar caminar o apoyar materiales de construcción u otros objetos sobre las superficies impermeabilizadas, cuando éstas no sean transitables. ▪ Asegurarse que el sistema de impermeabilización esté funcionando correctamente, caso contrario, realizar las correcciones necesarias. ▪ Proteger y mantener limpias las superficies hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>herramientas y el equipo necesarios para la ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se recomienda realizar éstos trabajos cuando esté soleado. 	<p>material hidrófugo, se hará con los procedimientos especificados o recomendados por el fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prever las medidas de seguridad, a fin de evitar accidentes, intoxicaciones, inflamaciones y explosiones. 	
39.- JUNTAS DE DILATACIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las juntas, en planos y formulario de cantidades ya sean horizontales y/o verticales. ▪ Tener los detalles constructivos y especificaciones, para cada tipo de junta. ▪ Conocer los materiales especificados, determinar las cantidades, hacer las solicitudes de compra, almacenar y resguardar en obra. ▪ Contratar la mano de obra calificada para éste tipo de trabajos. ▪ Verificar el equipo y herramientas para la ejecución. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La construcción se hará al momento de ejecutar las actividades entre las cuales se encuentra la junta (muros, estructuras de H°A° o ambas). ▪ Primero construir una de las estructuras adyacentes a la junta, sobre la superficie de ésta se apoyará la lámina de plasto formo de alta densidad (espesor entre 2 y 3cm) o el material especificado y continuar con la construcción de la otra estructura contigua. ▪ Las juntas en pisos transitables, serán terminadas usando perfiles angulares (de medidas especificadas) en ambos bordes alineados y asegurados a la estructura adyacente (soldados a la armadura de la losa o viga), entre los perfiles se colocará el elemento de expansión y sellante para completar la junta, que podrá ser material bituminoso elastómero, sello de neopreno u otro especificado. ▪ Las juntas en losas de cubierta o terraza, realizar el mismo tratamiento (sin perfiles angulares), asegurarse del sello hermético, para evitar el paso del agua de lluvia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el buen funcionamiento de las juntas, principalmente las que están en losas de cubierta, que no permitan el paso de agua o humedad al interior. ▪ Proteger y mantener limpias las juntas, hasta la entrega de la obra.
40.- CORDONES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos de detalles constructivos, especificaciones técnicas, conocer las características de los cordones (de H°A°, H°S°, prefabricados, de piedra, etc.). ▪ Estimar agregados y materiales en las 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replantear los cordones (para aceras o jardineras), de acuerdo a cotas de planos o definidas en obra; las aristas o ángulos deben ser empalmadas por una curva de radio especificado o chaflán. ▪ Realizar excavaciones, nivelación, rellenos, compactados de acuerdo a cotas definidas y dimensiones del cordón; hacer la excavación demás en 7,5cm por lado el ancho del cordón, para los encofrados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de efectos perjudiciales al hormigón, luego de su colocado. ▪ Tomar las precauciones necesarias para evitar el apoyo de material de construcción u

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>cantidades necesarias y de acuerdo a las especificaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si los cordones son de piedra o prefabricados, con anticipación definir los proveedores y hacer los pedidos, de acuerdo a las cantidades requeridas y características especificadas, para su fabricación, traslado y acopio en obra. ▪ Verificar la mano de obra calificada y no calificada necesaria. ▪ Verificar las herramientas y el equipo requerido para iniciar la ejecución. ▪ Prever que los cordones de H° acaben con un chaflán aproximado de 2cm en la arista superior vista (asegurar un listón triangular en el encofrado). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armar el encofrado de madera o metálico, debidamente asegurado y alineado. ▪ En cordones de H°A°, armar el hierro de acuerdo a planos y detalles constructivos, deben estar totalmente limpios y armado con los recubrimientos especificados. ▪ Disponer la mano de obra calificada y no calificada de acuerdo a su capacidad, experiencia y en número suficiente, para el encofrado, armado de hierro, manejo de equipo, preparado, transporte colocado y vibrado del H°, traslado y colocado de piedras (H°C°) y para el acabado. ▪ Durante el preparado del hormigón simple, controlar la dosificación exacta; cantidad de cemento, agregados y agua; verificar con ensayos de consistencia. ▪ Antes del hormigonado limpiar y humedecer los fondos y encofrados; si se utiliza piedra, debe estar limpia y humedecida antes del colocado. ▪ Construir juntas de dilatación, cada 2 a 3m (coincidiendo con las de la acera), rellenas con plasto formo de 1cm o con asfalto y arena fina, según se especifique. ▪ Los cordones prefabricados o de piedra colocar a línea y nivel, con mortero de cemento y arena (1:3), espacio entre juntas de 1,5 a 2cm, humedecer las piezas antes del rejuntableo o emboquillado. 	<p>otros en los cordones recién acabados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir del momento en que se inicie el endurecimiento del hormigón o mortero, hacer el curado con agua, mediante riego (mínimo 4 días de manera continua). ▪ Retirar los encofrados de manera cuidadosa, posterior a los 2 días de vaciado el hormigón. ▪ Realizar la limpieza y el retiro de todos los materiales sobrantes y de encofrados.

Fuente: Elaboración Propia

5.2.4. Instalaciones.- Conjunto de actividades que principalmente tienen el objetivo de suministrar los diferentes servicios básicos necesarios para la operación, funcionamiento y el uso de la edificación; como ser: Agua potable, luz eléctrica, gas domiciliario, evacuación de aguas residuales, pluviales y otras instalaciones especiales. Se incluyen los sistemas de canalizaciones, ductos, artefactos e instrumentos que los componen y que van añadidos a la estructura de la construcción. La provisión de los servicios define el confort en el funcionamiento de la edificación:

5.2.4.1. Instalaciones Hidrosanitarias (I.H.)

Cuadro N° 5.2.4.1.a: Instalaciones Hidrosanitarias

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
41	INSTALACIÓN TUBERÍAS DE AGUA POTABLE (FRÍA Y CALIENTE)	ML
42	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DESAGÜE SANITARIO	ML
43	CÁMARAS DE INSPECCIÓN	PZA
44	CAJA SIFONADA Y REJILLA DE PISO	PZA
45	TANQUE BAJO DE ALMACENAMIENTO	PZA
46	TANQUE ELEVADO DE ALMACENAMIENTO	PZA
47	INSTALACIÓN ARTEFACTOS DE BAÑO Y COCINA	PZA
48	INSTALACIÓN LAVANDERÍA DE CEMENTO	PZA
49	INSTALACIÓN DE GRIFERÍA Y ACCESORIOS SANITARIOS	PZA
50	CANALETAS Y BAJANTES PLUVIALES	ML

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5.2.4.1.b: Procedimientos de Ejecución (I.H.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
41.- INSTALACIÓN TUBERÍAS DE AGUA POTABLE (FRÍA Y CALIENTE):		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar minuciosamente los planos de instalaciones de agua potable (en planta e hipsométricos, agua fría y caliente), identificar los diferentes puntos de artefactos, accesorios, recorridos en planos y en obra. ▪ De acuerdo con las especificaciones técnicas y los ítems de obra, identificar los materiales a emplear con sus características definidas (tipos de tuberías PVC, F°G°, diámetros, pegamentos, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replantear las líneas por donde se instalarán las tuberías, ubicación de medidor, puntos de salida a los artefactos, llaves de paso, llaves de retención, etc.; en conformidad con los planos constructivos o las instrucciones impartidas y recibidas. ▪ Continuar con la excavación y/o picado de muros y pisos, la instalación de accesorios para el paso de tuberías a través de tabiques o elementos estructurales, anclajes de sustentación en canalizaciones (horizontales y/o verticales) mediante dispositivos apropiados y todo trabajo para la instalación y asegurado de las tuberías. ▪ Hacer la instalación de tuberías en los ramales interiores, luego los exteriores hasta llegar a la matriz principal; dejar tapones roscados en los extremos libres (puntos), hasta el colocado de artefactos. ▪ Realizar la instalación correcta en el sistema de unión a rosca entre las tuberías y accesorios, utilizando cinta teflón y sella 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las uniones por medio de rosca no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución. ▪ Se deberá observar y tener especial cuidado en el mantenimiento y conservación de los sistemas hasta la colocación de los artefactos sanitarios o grifos. ▪ En caso de existir red pública de agua potable en servicio, será la Entidad contratante o

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>selladores, cinta teflón, etc.), los diferentes accesorios (codos tees, cuplas, niples, uniones universales, reducciones, tapones, llaves de paso, válvulas de retención, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De igual manera identificar los materiales especificados para agua caliente (tuberías y accesorios hidro-3, fibra de vidrio, papel estañado, cinta polyguard, sellador de alta resistencia, etc.). ▪ Computar las cantidades necesarias de materiales, hacer los pedidos, compras, transporte y el acopio en obra; verificar que se cumplan las especificaciones y normas indicadas. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia, entregar una copia de los planos al técnico plomero que se encargará de la ejecución. ▪ Verificar las herramientas de plomería y el equipo necesario, para éste tipo de trabajos. 	<p>rosca de alta resistencia; los cortes y sacado de rosca de las tuberías deben hacerse a escuadra y con herramientas adecuadas, alisar los extremos por dentro y fuera con lima o esmeril, eliminando las asperezas o rebabas existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No realizar el doblado de los tubos calentándolos, deben instalarse por medio de piezas especiales procedentes de fábrica (por inyección en moldes); verificar el buen estado de los accesorios y tuberías antes de ser utilizadas. ▪ Cuando se interrumpa o a la conclusión de la jornada de trabajo, se debe taponar convenientemente las bocas libres del tubo, para evitar ingreso de cuerpos extraños. ▪ Proceder de manera similar para la instalación de tuberías de agua caliente, utilizando los materiales especificados (hidro-3); las uniones entre cañerías y accesorios ejecutar mediante termo fusión o según recomendaciones del fabricante. ▪ Proteger las tuberías de agua caliente con un material cobertor o aislante, en lugares expuestos a la intemperie (aislamiento térmico), para evitar pérdidas de calor y presión; puede hacerse con fibra de vidrio, luego colocar papel estañado sobre la superficie de la tubería y por último envolver y asegurar con cinta polyguard, para impedir se desprenda la protección. ▪ Las tuberías de agua caliente no deben ir enterradas, sino en ductos prefabricados; apartar de las tuberías de gas, eléctricas u otros materiales no resistentes a temperaturas elevadas; permitir su libre dilatación en lugares de montaje. ▪ Realizar las pruebas hidráulicas especificadas (resistencia hermeticidad, etc.), asegurarse del buen funcionamiento antes y proceder con el cierre o tapado de zanjás y canalizaciones. 	<p>beneficiaria de la obra, la responsable de efectuar los trámites respectivos de conexión y la ejecución misma de los trabajos por la empresa de servicios; salvo que dicho ítem esté dentro del contrato.</p>

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
42.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DESAGÜE SANITARIO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar minuciosamente los planos de diseño de instalación sanitaria (en planta e hipsométricos), identificar los diferentes puntos de desagüe de artefactos, recorridos, bajantes, ventilaciones, cámaras de inspección en planos y en obra. ▪ De acuerdo con las especificaciones técnicas y los ítems de obra, identificar todos los insumos y materiales a emplear con sus características (tipo, clase, espesor, diámetros, resistencia de tuberías PVC, pegamentos, limpiadores, etc.), los accesorios en diferentes diámetros (codos de 90°, codos de 45°, yees, tees, reducciones, sifones, etc.). ▪ Computar las cantidades necesarias de los materiales, hacer los pedidos, compras, transporte y el acopio en obra; verificar que cumplan las especificaciones y normas establecidas. ▪ Contratar la mano de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replantear las líneas de recorrido de tuberías con las pendientes definidas (mínimo 2%), ubicación de puntos de descarga, artefactos, rejillas de piso y cajas sifonadas, bajantes, cámaras interceptoras, de inspección, etc.; conforme a planos. ▪ Continuar con la excavación y/o picado de muros y la instalación de dispositivos apropiados de anclaje y sustentación de canalizaciones o conductos horizontales y verticales, previstos en la estructura o empotrados en la tabiquería, evitar la intersección con elementos estructurales. ▪ Si el material del fondo de la zanja no es el adecuado (rocoso) para el asentamiento de los tubos, incrementar la excavación del fondo no menos de 10cm, reemplazar éste material por otro, como arena limosa o tierra cernida (material de asiento o cama). ▪ Instalar los desagües en ramales interiores, luego en los exteriores hasta llegar a los colectores públicos o sistemas estáticos propios de la construcción. ▪ Dejar tapones adecuados en los extremos libres, para evitar el ingreso de cuerpos extraños, hasta asentar los artefactos (calentar la punta del tubo, juntar y doblar hacia un lado formando una cara plana), no usar papel o madera como tapón; las cámaras de inspección deben mantenerse con sus tapas respectivas. ▪ Hacer la unión correcta entre tuberías y accesorios (campana – espiga o unión soldable en frío); hacer los cortes a escuadra utilizando las herramientas adecuadas, alisar los extremos por dentro y fuera con lima, eliminando las asperezas o rebabas existentes; usar el limpiador y pegamento recomendados por el fabricante, verificar la penetración del tubo hasta el tope de la campana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las uniones no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución. ▪ Se debe tener especial cuidado en el mantenimiento y conservación de los sistemas hasta la colocación de los artefactos sanitarios. ▪ En caso de existir red pública de alcantarillado, será la Entidad contratante o beneficiaria de la obra, la responsable de efectuar los trámites respectivos de conexión y la ejecución misma de los trabajos por la empresa de servicios; salvo que dicho ítem esté dentro del contrato.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>obra calificada y con experiencia, entregar una copia de los planos al técnico plomero que se encargará de la ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar las herramientas de plomería y el equipo necesario y adecuado, para éste tipo de trabajos. ▪ Conocer los modelos de artefactos para dejar los puntos de descarga con las medidas y en la posición exacta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No calentar los tubos para realizar el doblado, debe lograrse por medio de piezas procedentes de fábrica (por inyección en moldes); verificar el buen estado de los accesorios y tuberías a utilizar. ▪ Instalar tuberías de ventilación de bajantes mediante sistemas adecuados (comunicación red interior con la atmósfera), colocados verticalmente, sujetos a los muros, con un nivel por encima de la construcción (50cm en cubiertas comunes y 1,80m en terrazas). ▪ Realizar las pruebas hidráulicas especificadas, asegurarse del buen funcionamiento antes de proceder con el relleno o cierre de zanjas y conductos. ▪ El relleno lateral como la primera capa hasta 20cm por encima de la clave del tubo, hacer con tierra seleccionada y debidamente apisonada, completar el relleno y compactado de la zanja. 	
43.- CÁMARAS DE INSPECCIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el número de cámaras en planos, formulario de cantidades contratadas y en obra de acuerdo a las instalaciones de desagües (sanitario y pluvial), identificar sus dimensiones y materiales de construcción. ▪ Computar todos los insumos, agregados y materiales necesarios en las cantidades requeridas y de acuerdo a las especificaciones. ▪ Verificar la mano de obra calificada y no calificada necesaria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luego del replanteo, proceder con las excavaciones de acuerdo a cotas definidas, considerar el espesor del muro de la cámara y del encofrado (si corresponde). ▪ Construir la base o fundación con una soladura de piedra manzana y una carpeta de H°S° de 5cm de espesor (dejar trabas de piedra en el perímetro si la cámara es de H°C°); en ésta base se construirán canaletas con H°S° que conducirán las aguas del o los tubos de llegada al de salida. ▪ Si la cámara es de hormigón, armar los encofrados, realizar el vaciado respetando los niveles de terminación (menos el espesor de la tapa) y las especificaciones técnicas. ▪ Si es con mampostería de ladrillo (gambote), ejecutar con mortero de cemento arena (1:4) y espesor de junta no menor a 1,5cm. ▪ Revocar los interiores con mortero de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger de efectos perjudiciales al hormigón, luego de su colocado. ▪ A partir del momento en que se inicie el endurecimiento del H° o mortero, proceder al curado con agua, mediante riego (mínimo 4 días de manera continua). ▪ Retirar los encofrados de manera cuidadosa, posterior a los 2 días de vaciado el hormigón. ▪ Realizar la

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>(albañiles, ayudantes y peones).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar las herramientas y el equipo requerido, para iniciar la ejecución. ▪ Considerar que las tapas de H°A° (con armadura y espesor indicados en planos) serán fabricadas por lo menos 14 días antes del colocado en su posición final. 	<p>cemento y arena (1:3, espesor mínimo de 1,5cm) y un acabado enlucido o bruñido con mortero de cemento puro o una mezcla de cemento arena fina (1:1).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para la construcción de las tapas de H°A°, verificar su geometría y utilizar moldes o encofrados rígidos; la holgura entre tapa y receptáculo, encastrado o brocal, no será mayor a 5mm, debe encajar perfectamente, no permitiendo ningún movimiento; el nivel superior de la tapa colocada debe coincidir con la rasante del piso o acera. ▪ Las tapas estarán provistas de agarraderas o jaladores (hierro de Ø10mm), deberán deslizarse fácilmente por los huecos dejados para el efecto y quedar perdidas al ras de la cara superior de la tapa. ▪ Si construye doble tapa, la del fondo será con cierre hermético en los apoyos (a nivel de los canales guía o clave del tubo). 	<p>limpieza y el retiro de todos los materiales sobrantes y de encofrado.</p>
44.- CAJA SIFONADA Y REJILLA DE PISO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el número de éstos accesorios en formulario de cantidades, planos y en obra de acuerdo a las instalaciones de desagües (sanitario, pluvial), identificar sus dimensiones y características. ▪ Computar los materiales y accesorios necesarios (cajas sifonadas, rejillas de piso, limpiador, pegamentos, etc.), hacer las adquisiciones de acuerdo a las especificaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paralelo a la instalación del desagüe sanitario en interiores, instalar las cajas sifonadas (dispositivos de fábrica de PVC, que impiden el retorno de olores y gases) en pisos de baños, cocina o lavanderías; reciben las aguas de lavamanos, ducha y del lavado de pisos; tendrán las medidas especificadas (4", 6", con ingresos de 1½" y salida de 2"). ▪ Si la caja sifonada queda a una profundidad mayor a su altura (por debajo del nivel de piso), prolongar con tubo del mismo diámetro de la caja, hasta el nivel de la rejilla de piso. ▪ La unión de tuberías a las cajas sifonadas, se realiza mediante campana - espiga, usando el limpiador y pegamento indicado. ▪ Las rejillas de piso, serán de PVC (mismo material de la caja sifonada), de bronce, de aluminio, según se especifique, el marco debe estar empotrado al piso y la rejilla 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger las cámaras sifonadas, mantener limpias y en su posición, hasta el vaciado de los contra pisos y el colocado de las rejillas de piso. ▪ Custodiar y mantener en su posición las rejillas de piso, hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (técnico plomero, metalúrgico, albañil, etc.). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario para éste tipo de trabajos. 	<p>será removible para realizar la limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las rejillas de piso para desagües pluviales, son con perfiles metálicos, de acuerdo al tamaño de la cámara receptora, planos y detalles constructivos. ▪ Para el buen funcionamiento de las rejillas, las pendientes del piso deben dirigirse hacia éstas, la parte superior debe coincidir con el nivel de los pisos terminados. 	
45.- TANQUE BAJO DE ALMACENAMIENTO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos de detalles constructivos e instalaciones, especificaciones técnicas, identificar o definir todas las características del tanque y los materiales a utilizar. ▪ Determinar las cantidades necesarias de todos los materiales, prever su compra, transporte y almacenamiento en obra. ▪ Si el tanque es de fábrica, realizar las cotizaciones y adquisición respectiva. ▪ Verificar o contratar la mano de obra calificada y con experiencia en éste tipo de trabajos, en las cantidades suficientes. ▪ Verificar todo el equipo, maquinaria y herramientas necesarias para la ejecución. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecutar el replanteo para excavaciones, cámaras, apoyos o depósitos del tanque, de acuerdo a planos o en lugares definidos. ▪ Si el tanque es subterráneo de H°A°, hacer las excavaciones; la estructura (losas base y tapa, muros) será construida de acuerdo a planos y especificaciones técnicas. ▪ Prever la instalación de tuberías de carga y descarga de agua, ubicación y base para bomba de impulsión, ingresos al interior y demás accesorios necesarios. ▪ El revoque interno de muros y piso, se realizará con mortero de cemento arena (1:3, espesor 2cm) y aditivo impermeabilizante de fraguado normal especificado, luego hacer el enlucido con mortero de cemento puro y aditivo. ▪ La parte exterior del tanque en contacto con el suelo, debe ser impermeabilizada según se especifique (material bituminoso aplicado en caliente y polietileno). ▪ Realizar las pruebas hidráulicas y verificar el buen funcionamiento. ▪ Hacer la desinfección del tanque efectuando previamente una limpieza minuciosa de su interior (puede hacer llenando con agua mezclada con hipoclorito al 70% y mantener en éstas condiciones mínimo 48 horas). ▪ Si los tanques son prefabricados, construir las bases, cámaras o ambientes de acuerdo a planos y detalles constructivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si son de H°A°, proteger de efectos perjudiciales al hormigón, luego de terminado su colocado en los encofrados. ▪ A partir del momento en que se inicie el endurecimiento del H°, proceder al curado con agua, mediante riego (mínimo 7 días de manera continua). ▪ Retirar los encofrados de manera cuidadosa, posterior a los tiempos especificados para cada estructura. ▪ No permitir el ingreso del agua de lluvia. ▪ Mantener limpios los depósitos y evitar de toda contaminación hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
46.- TANQUE ELEVADO DE ALMACENAMIENTO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos de detalles constructivos e instalaciones, especificaciones técnicas, identificar o definir todas las características del tanque, estructura de soporte y los materiales a utilizar. ▪ Determinar las cantidades necesarias de los materiales, prever su compra, transporte y acopio en el lugar de obra. ▪ Si el tanque es de fábrica, definir proveedor, realizar cotizaciones y la adquisición respectiva. ▪ Verificar la mano de obra calificada y con experiencia, en éste tipo de trabajos. ▪ Verificar el equipo, maquinaria y herramientas necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De acuerdo a la ubicación en planos o en el lugar definido en obra, construir el apoyo, utilizando los materiales especificados y siguiendo los procedimientos constructivos; considerar el peso con carga del tanque y que estará ubicados por encima del nivel de la edificación. ▪ Ubicar y asegurar el tanque en su posición final; serán del material especificado (polietileno o PVC, H°A° in situ, fibrocemento, etc.). ▪ Manipular y trasladar los tanques de fábrica con especial cuidado. ▪ Hacer la instalación de tuberías de carga y descarga, tubería para ruptor de vacíos (prolongación hacia arriba de la tubería de bajada, en una altura superior al nivel de agua del tanque) y todos los accesorios requeridos (bridas, flotador, válvulas, etc.), de acuerdo a planos de detalle. ▪ Si el tanque es de H°A°, seguir los procedimientos constructivos; el hormigón, revoques interiores y exteriores se impermeabilizará con aditivo de fraguado normal especificado. ▪ Realizar las pruebas hidráulicas exigidas y la desinfección del tanque, (puede hacerse llenando con agua mezclada con hipoclorito al 70%, manteniendo en éstas condiciones por 48 horas mínimo). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el buen funcionamiento de todo el sistema, que no existan fugas. ▪ La tapa superior del tanque deberá ser roscada, asegurando un cierre hermético. ▪ Se debe permitir un fácil acceso al tanque. ▪ Si se especifica, se pintarán todas las tuberías visibles para su protección. ▪ Mantener limpios los depósitos y evitar de toda contaminación hasta la entrega de la obra.
47.- INSTALACIÓN ARTEFACTOS DE BAÑO Y COCINA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contar en planos y cantidades de obra las piezas de artefactos (inodoros, bidet, lavamanos, duchas y base, tinas, urinario, lavaplatos, etc.), accesorios y materiales necesarios. ▪ Definir con el 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpiar y cortar las tuberías de desagüe empotradas en el piso y muros, de acuerdo a las dimensiones del artefacto a instalar. ▪ Tener especial cuidado en el transporte y manipuleo de los artefactos, son fabricados con un material bastante delicado a los golpes (porcelana vitrificada). ▪ Asentar los artefactos de manera cuidadosa y bien nivelados (excepto los que ya fueron empotrados en mesones), verificando la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luego de instalados los artefactos, se realizarán las pruebas finales para verificar el correcto funcionamiento de cada uno de éstos; si existe fuga de

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>Supervisor las marcas, modelos, colores y demás características especificadas, hacer pedidos y compras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia, con preferencia el mismo técnico plomero que realizó la instalación de tuberías. ▪ Verificar las herramientas de plomería y el equipo a utilizar. 	<p>correcta conexión a las tuberías de desagüe, ya sean directas o mediante empalme de tuberías a sifones y a sopapas de lavamanos, lavaplatos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer la fijación de los artefactos a pisos o muros en su posición final, asegurar mediante pernos de encarne y anclados con taco fisher de medidas adecuadas, sellar en su perímetro de contacto con cemento blanco o el material especificado. ▪ Hacer la conexión de manera correcta al punto de salida de agua utilizando materiales especificados (chicotillos, cinta teflón, sella rosca, etc.) y la posterior conexión del chicotillo al tanque de descarga o a la grifería correspondiente. 	<p>agua hacer las correcciones necesarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger, custodiar y mantener limpios todos los artefactos y sus accesorios hasta la entrega de la obra.
48.- INSTALACIÓN LAVANDERÍA DE CEMENTO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la cantidad de piezas, en planos y actividades contratadas. ▪ Estudiar las especificaciones técnicas y los procedimientos constructivos. ▪ Computar las cantidades de materiales y accesorios, prever su compra, transporte y acopio en obra. ▪ Si las piezas son prefabricadas, definir proveedor, realizar las adquisiciones con las características especificadas. ▪ Verificar la mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replantear la construcción de los muretes de apoyo (ladrillo gambote o hueco) de acuerdo a la ubicación indicada en planos o definida en obra; el número de apoyos dependerá del tamaño y número de fosas. ▪ Si la lavandería es prefabricada ensayar para la construcción de los apoyos, considerar la altura de terminación entre 80 y 90cm y un ancho de 60cm. ▪ Si la lavandería es de H°A° in situ, sobre los apoyos armar los encofrados y armadura de hierro de acuerdo a planos de detalles constructivos, hacer el hormigonado siguiendo los procedimientos especificados. ▪ Prever la instalación de los accesorios, grifería, sopapas, sifones y su conexión al sistema de desagüe (con tubería PVC 2”). ▪ El acabado de la lavandería de H°A° (fosas, fregaderos, aleros), será enlucido o bruñido con cemento puro, ocre u otro tipo de revestimiento especificado. ▪ Las lavanderías de fabricación artesanal tendrán un acabado liso y con las características especificadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si la lavandería es de H°A° realizar el curado, desencofrado y protección según procedimientos especificados para estructuras de hormigón. ▪ Se realizarán las pruebas finales para verificar el correcto funcionamiento del artefacto instalado. ▪ Proteger y custodiar éstos artefactos y sus accesorios hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
49.- INSTALACIÓN DE GRIFERÍA Y ACCESORIOS SANITARIOS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contabilizar los diferentes grifos de acuerdo a los artefactos (lavamanos, lavaplatos, lavanderías, duchas, tinas, bidet, etc.). ▪ De igual manera los accesorios sanitarios para baños (jabonera, porta papel, toallero, percha o colgador, porta vaso, etc.). ▪ Definir marcas, modelos colores, presentar muestras al Supervisor, antes de su compra. ▪ Verificar la mano de obra calificada para las instalaciones. ▪ Verificar las herramientas y el equipo apropiado para éstos trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Colocados y fijados los artefactos, instalar la grifería ya sea para agua fría y caliente (mezcladores), asegurar a los puntos de salida usando sellador y pegamentos especificados (cinta teflón, sella rosca de alta resistencia, etc.). ▪ Si la red está con agua, cerrar las llaves de paso antes de retirar los tapones instalados. ▪ En duchas, la llave o grifo mezclador instalar conjuntamente con la tubería de agua, quedando empotrado al muro, a una altura aproximada de 1,30m del nivel de piso terminado. ▪ Si se especifica válvulas anti vandálicas para descarga de inodoros, urinarios, etc., hacer la instalación correcta siguiendo los procedimientos recomendados. ▪ La instalación de los accesorios sanitarios en los baños, se lo hará empotrándolos a la pared, con cemento blanco o del color de las juntas del revestimiento, en los lugares y niveles definidos. ▪ Los accesorios serán de porcelana vitrificada, del color y calidad conforme a los artefactos instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luego de instalados los accesorios, verificar uno por uno si están funcionando de manera correcta; si existe fuga de agua hacer las correcciones necesarias. ▪ Proteger y custodiar todos los accesorios hasta la entrega definitiva de la obra.
50.- CANALETAS Y BAJANTES PLUVIALES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los detalles constructivos en planos y las especificaciones técnicas; definir las cantidades y secciones (canaletas, lima hoyas, cumbreras y bajantes) y tipo de materiales, si serán de calamina plana, tubo PVC o canaletas de H°A°. ▪ Determinar la cantidad de todos los 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si las canaletas y bajantes son de calamina plana galvanizada (calibre N°28 o N°26), fabricar con las dimensiones y secciones indicadas en planos (desarrollo de 50cm o según diseño). ▪ Las hojas de calamina se cortarán, doblarán o moldearán con el equipo y herramientas apropiadas (cortadoras y dobladoras). ▪ Los empalmes entre piezas se soldarán con estaño, utilizando el equipo adecuado (cautín), limpiar con agua acidulada la superficie a soldar; éste trabajo se lo hará en obra, antes de instalar las canaletas o bajantes en su posición final. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el buen funcionamiento de las canaletas, bajantes, lima hoyas y cumbreras, asegurarse que no existan fugas de agua o paso de humedad (prueba hidráulica); si las hubiera hacer las correcciones respectivas. ▪ Proteger y custodiar todas

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>insumos y materiales, hacer los pedidos, compras y el acopio en obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia en éstos trabajos; si se construirán en talleres, hacer la inspección de los mismos. ▪ Entregar al técnico planos de detalles constructivos y las cantidades necesarias. ▪ Verificar el equipo y herramientas, que se utilizarán para éstos trabajos. ▪ Las lima hoyas y cumbreras deben fabricarse antes, e instalarse al mismo tiempo que las cubiertas o techos (si corresponde). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La unión longitudinal de los tubos para bajantes, hacer formando grampas en ambos lados de la calamina (de más o menos 1cm, doblados en forma de gancho) y remachar a golpes sobre un listón de madera dura pasada por el interior. ▪ Asegurar y sujetar las canaletas a los aleros, mediante soportes (platino de 1/2"x1/8", cada 1,20m), debidamente asegurados a la estructura del techo. ▪ Las bajantes se asegurarán con el mismo platino, el cual estará bien asegurado al muro con pernos de encarne y taco fisher de medidas adecuadas; puede utilizar flejes de 2cm de ancho fabricados de la misma calamina, asegurando los extremos con alambre galvanizado. ▪ La unión de bajantes a canaletas será en forma de embudo recto, fabricado en la canaleta y que encaje de manera precisa por lo menos 5cm. ▪ En canaletas de H°A°, proceder de acuerdo a los planos de detalle y procedimientos especificados; deben ser impermeabilizadas para evitar el paso del agua y humedad. ▪ Las bajantes con tubo PVC, empotrados en los muros o estructuras de H°A°, prever su instalación durante la ejecución. 	<p>éstas instalaciones hasta la entrega de la obra.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.2.4.2. Instalaciones Eléctricas (I.E.)

Cuadro N° 5.2.4.2.a: Instalaciones Eléctricas

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
51	ACOMETIDA ELÉCTRICA	ML
52	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN	GLB
53	INSTALACIÓN DE DUCTOS, CABLES O CONDUCTORES	ML
54	INSTALACIÓN PUNTOS DE LUZ	PTO
55	INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTES	PTO
56	INSTALACIÓN DE VENTILADORES	PTO
57	INSTALACIÓN PUNTO DE TELÉFONO	PTO
58	INSTALACIÓN PUNTO TV. CABLE	PTO
59	INSTALACIÓN DE TIMBRE	PTO
60	INSTALACIÓN DE RED, INTERNET	GLB

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5.2.4.2.b: Procedimientos de Ejecución (I.E.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
51.- ACOMETIDA ELÉCTRICA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer y estudiar minuciosamente los planos de instalación eléctrica (detalles en planta, diagramas unifilares de todos los circuitos, monofásicos o trifásicos), especificaciones técnicas, coordinar con el especialista Ing. eléctrico y el Supervisor. ▪ Hacer un detalle de todos los materiales y accesorios necesarios de acuerdo a planos y especificaciones; determinar las cantidades necesarias y hacer las adquisiciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La Entidad contratante o el propietario se encargarán de los trámites y permisos correspondientes para la ubicación y conexión, desde el medidor o tablero principal hasta la red pública existente. ▪ Coordinar con la empresa suministradora del servicio, para realizar éstos trabajos y la utilización de los materiales de acuerdo a las especificaciones y normas indicadas. ▪ Hacer todos los trabajos necesarios para la conexión de acometida, instalación de ductos, colocación de caja de tablero y/o medidor, bastón, circuitos de descarga a tierra (cables, jabalinas, etc.), según planos y especificaciones técnicas. ▪ Si la acometida es trifásica (potencia mayor a 50KVA), la instalación de la estructura del banco o puesto de transformación se hará de acuerdo a planos de detalles eléctricos (diagrama unifilar); utilizar los materiales especificados, mano de obra especializada y cumpliendo con los 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el buen funcionamiento de la acometida y todas las instalaciones. ▪ Verificar el aislamiento seguro de los conductores para evitar accidentes. ▪ Proteger y custodiar todas las instalaciones hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>oportunas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratar la mano de obra especializada y con experiencia (técnico electricista), entregar los planos de las instalaciones. ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario y adecuado. 	<p>procedimientos y normas indicadas por la empresa proveedora del servicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinar permanentemente éstos trabajos con el especialista Ing. eléctrico (si corresponde) y el Supervisor de obra. ▪ Los trabajos de conexión a la red pública serán ejecutados por la empresa de servicios, salvo que dicho ítem esté considerado en el contrato. ▪ Prever todas las medidas de seguridad para el personal que realice éstos trabajos. 	
52.- TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar a detalle los planos de tableros (diagrama unifilar) y las especificaciones técnicas, identificar los materiales, accesorios y sus características técnicas. ▪ Computar y hacer las adquisiciones de todos los materiales y accesorios necesarios de acuerdo a planos y especificaciones. ▪ Contratar la mano de obra especializada con experiencia (técnico electricista), entregar los planos de las instalaciones. ▪ Comprobar las herramientas y el equipo necesario, para éste tipo de trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De acuerdo a la ubicación indicada en planos o definida en obra, construir las bases o alojamientos de los tableros (prever los ductos de ingreso y salida para los circuitos), asegurarlos en éstos lugares de manera correcta y de acuerdo a procedimientos constructivos. ▪ Instalar de manera precisa y segura los equipos y accesorios requeridos al interior de los tableros (medidor, breakers, termo magnéticos, voltímetro, amperímetro, luz de señal verde, etc.), utilizando los materiales de aislamiento y fijación que cumplan con las especificaciones y normas de instalaciones eléctricas. ▪ Hacer la conexión respectiva de cada circuito eléctrico de acuerdo a planos y diagrama unifilares, verificando que se conecte los cables de cada circuito a su termo magnético correspondiente (cada circuito tiene intensidad de corriente o carga eléctrica diferente, en función a los artefactos que alimenta). ▪ El sistema o malla de aterramiento será ejecutada con jabalinas y cable de cobre desnudo, conforme a planos de diseño y especificaciones, éste sistema debe tener una resistencia menor a 5 ohmios (o como se especifique en normas). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el buen funcionamiento de los diferentes circuitos y todos los accesorios en los tableros. ▪ Identificar de manera clara los diferentes circuitos, indicando la numeración y la función de cada interruptor; si es necesario realizar manuales o guías para su manejo y operación, que deben ir pegados a la contratapa del tablero. ▪ Proteger y custodiar todas las instalaciones hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
53.- INSTALACIÓN DE DUCTOS, CABLES O CONDUCTORES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar y conocer minuciosamente los planos de instalación eléctrica (en planta, diagramas unifilares de todos los circuitos) y las especificaciones técnicas; identificar: Ubicación de tableros, puntos eléctricos de toma, cajas de paso y salida, trazos para el tendido de ductos, cables o conductores, sus características (diámetros) y demás materiales necesarios. ▪ Realizar un detalle de las cantidades de todos los materiales necesarias, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas, hacer las cotizaciones y las adquisiciones correspondientes. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (mismo técnico electricista), entregar los planos y detalles respectivos. ▪ Verificar el equipo y herramientas, necesarias para éste tipo de trabajos. ▪ Considerar las siguientes alturas para la instalación de las cajas de salida, del 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replantear en obra los recorridos de cables, puntos o cajas de paso y salida para cada circuito (luminarias, interruptores, teléfono, tomacorrientes, toma fuerza, equipos, etc.). ▪ Hacer el picado de muros para el tendido de ductos y colocado de cajas, desde los tableros de control; los ductos y cajas empotrados en estructuras de hormigón, deben instalarse antes del vaciado con el cuidado para no dañarlos. ▪ Instalar los ductos (tubo conduit PVC de Ø especificado), deben unirse entre sí, a las cajas y artefactos, mediante uniones a presión y/o acopladas (con pegamento PVC), los cambios de dirección se harán utilizando piezas especiales prefabricadas, con unión tipo campana – espiga. ▪ La suma de secciones de los conductores considerando su aislamiento, no pasará del 60% de la sección interna del tubo o ducto. ▪ Para facilitar el tendido de cables en los ductos, cuidar que estén limpios por su interior, en tramos con curvas, se aconseja introducir sogas de nylon o alambre de amarre para el jalado. ▪ Las cajas de salida para interruptores, tomacorrientes, etc., quedarán enrasadas a la superficie de la pared, en forma perpendicular (a escuadra); las cajas de salida destinadas a la iluminación ubicadas en el techo serán octogonales, con las características especificadas. ▪ Instalar los ductos y cajas antes de ejecutar la actividad de los revoques. ▪ Ejecutar el tendido de cables o conductores, con las secciones diseñadas indicadas en planos de cada circuito; utilizar cables con los colores definidos de acuerdo a norma o especificados, para diferenciar las fases, neutro, tierra, etc., 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar nota en los planos, para la identificación de las faces, principalmente en los tableros de distribución, mediante los colores de cables o dejando marcas en los mismos. ▪ Verificar el aislamiento seguro de los conductores para evitar accidentes. ▪ Proteger y custodiar todos los ductos y conductores, hasta la instalación de las placas, luminarias, termo magnéticos en tableros y demás accesorios eléctricos. ▪ Toda conexión debe hacerse con el circuito sin corriente eléctrica o desconectado (bajar la palanca principal).

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>piso terminado: Para tomacorrientes 30-40cm; para interruptores 1,20-1,30m y de 15-20cm de la jamba lateral de puerta; toma fuerza y tableros interiores 1,70-1,80m; 15cm sobre nivel de mesones o repisas, (respetar indicaciones en planos, especificaciones y/o instrucciones del Supervisor).</p>	<p>dejar en las cajas de salida y conexión, chicotillos de 15cm como mínimo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los empalmes entre conductores se realizarán únicamente en cajas de paso o de conexión, utilizando cinta aislante PVC o vulcanizante (auto fundente engomada) según se especifique, para secciones N°6 AWG (10mm²) en adelante, se recomienda usar conectores apropiados (según el tipo de conductor) a presión con pernos o mediante grampas y cubiertos con cinta aislante, garantizando un contacto seguro. ▪ Si la instalación es subterránea, utilizar los materiales indicados y de acuerdo a planos eléctricos (ductos con tubería PVC, cables tipo engomado, cámaras de inspección de H°C°, ladrillo, etc.), respetando los procedimientos especificados. 	
<p>54.- INSTALACIÓN PUNTOS DE LUZ:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el tipo de foco, luminaria, pantalla, reflector, leds, etc., estudiar sus características técnicas (potencia, voltaje) y todos los accesorios de instalación, definir modelo, marca, etc. ▪ Hacer el detalle de materiales, pedidos, compras y el almacenamiento en obra de manera cuidadosa. ▪ Confirmar la mano de obra calificada (técnico electricista). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario, para las instalaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armar las luminarias (si corresponde) de manera correcta de acuerdo a sus propios catálogos de fábrica, de igual manera armar las placas y fichas de interruptores. ▪ Verificar la instalación del cableado y accesorios del circuito, identificar las fases; el circuito debe estar desconectado y sin corriente al momento de la instalación. ▪ Hacer la conexión de cables o fases en las luminarias e interruptores (incluyendo el circuito a tierra), que puede ser mediante presión (pernos), enchufe hembra-macho o empalmes debidamente aislados con cinta PVC o vulcanizante. ▪ Colocar las luminarias en su posición final (a nivel y escuadra), sean éstas colgadas, empotradas, sobrepuestas en interiores y exteriores, usar los accesorios adecuados para su fijación y sujeción. ▪ Hacer las pruebas de funcionamiento de las luminarias e interruptores, conjuntamente todo el circuito. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que todo el circuito esté funcionando correctamente, rectificar los errores si éstos existen, antes de terminar la obra, asegurando su posterior operación. ▪ Proteger y custodiar todas las instalaciones, luminarias y placas de interruptores, hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
55.- INSTALACIÓN DE TOMACORRIENTES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir marca, modelo, color de placa (simple, doble, etc.), características técnicas (amperaje, voltaje) y todos los accesorios de instalación. ▪ Contar las piezas, hacer las cotizaciones y adquisiciones respectivas. ▪ Confirmar la mano de obra calificada (técnico electricista). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armar las placas y fichas de los tomacorrientes de manera correcta, de acuerdo a sus propios catálogos del fabricante. ▪ Verificar la instalación del cableado e identificar los polos; el circuito debe estar desconectado, sin corriente. ▪ Hacer la conexión de las fases a la placa del tomacorriente incluyendo el circuito a tierra, se hará a presión mediante pernos, que vienen juntamente con la placa, verificar que no estén chocando los pelos o puntas de cables de las diferentes fases. ▪ Colocar las tapas de tomacorrientes en su posición final, sean éstas a presión o mediante tornillos propios. ▪ Hacer las pruebas de funcionamiento de tomacorrientes y del circuito en conjunto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que todo el circuito esté en perfecto funcionamiento, rectificar los errores si éstos existen, antes de terminar la obra, asegurando su posterior operación. ▪ Proteger y custodiar todas las placas de tomacorrientes, hasta la entrega de la obra.
56.- INSTALACIÓN DE VENTILADORES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos eléctricos. ▪ Definir marca, modelo, ubicación, sus características técnicas exigidas (potencia, velocidades) y todos los accesorios de instalación. ▪ Contabilizar las piezas, hacer las cotizaciones y compras respectivas. ▪ Confirmar la mano de obra calificada (técnico electricista). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario y apropiado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armar los ventiladores y placas del interruptor – control de velocidades, hacer de manera correcta de acuerdo a instrucciones en catálogo del fabricante. ▪ Hacer el fijado seguro del ventilador en el techo, con los accesorios de fábrica del mismo artefacto o adecuados según especificaciones técnicas. ▪ Verificar la instalación de cables y accesorios, debe tener un circuito independiente, identificar las fases, hacer la instalación eléctrica con el circuito desconectado (sin corriente). ▪ Hacer la conexión de cables o fases en la placa del interruptor – control de velocidades incluyendo el circuito a tierra si corresponde, se hará a presión mediante pernos que vienen juntamente con la placa, verificar que no estén chocando los pelos o puntas de cables de diferentes fases. ▪ Hacer las pruebas de funcionamiento de aparatos y del circuito en conjunto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que todo el circuito esté funcionando correctamente, rectificar los errores si éstos existen, antes de terminar la obra, asegurando su posterior operación. ▪ Proteger y custodiar todas las placas de interruptor y los propios ventiladores, hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
57.- INSTALACIÓN PUNTO DE TELÉFONO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir marca, modelo, de las placas, sus características técnicas y todos los accesorios de instalación. ▪ Hacer las cotizaciones y adquisiciones de las placas y accesorios, necesarios. ▪ Contratar la mano de obra calificada (técnico especialista). ▪ Verificar equipo y herramientas para la instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la ubicación e instalación de ductos y cajas de conexión, de paso y salida, los tableros y el tendido de cable para teléfono, trabajos que deben realizarse conjuntamente con los de la instalación eléctrica y de similar manera desde la acometida, respetar las normas de la empresa suministradora del servicio. ▪ Armar las placas de manera similar a las de tomacorriente (conector RJ-45 de 4 peines). ▪ Hacer la conexión de cables (de sección y pares especificados) en la placa de teléfono, que se hará a presión mediante pernos de la propia placa, verificar que no estén chocando los pelos o puntas de los cables de diferentes líneas. ▪ Hacer las pruebas de funcionamiento de tomas para las diferentes líneas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el buen funcionamiento de todas las líneas, rectificar los errores si éstos existen, antes de terminar la obra, asegurando su posterior operación. ▪ Proteger y custodiar todas las instalaciones y las placas de teléfono, hasta la entrega de la obra.
58.- INSTALACIÓN PUNTO TV. CABLE:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos, determinar los materiales y accesorios (cable coaxial, ductos, cajas, placas conector splitter, etc.), sus características técnicas especificadas. ▪ Hacer las compras de los materiales y accesorios, de instalación. ▪ Contratar la mano de obra con experiencia (técnico especialista o proveedor del servicio). ▪ Verificar las herramientas y el equipo adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicar en obra las tomas de TV y recorrido del cable de acuerdo a planos, la instalación de los ductos y cable puede hacerse empotrado a los muros (similar a instalaciones eléctricas) o sobrepuesto exteriormente, utilizando ducto canal de PVC debidamente asegurados. ▪ Hacer las conexiones del cable (coaxial para TV), desde las acometidas o equipos transmisores de señal exteriores, hasta las cajas o tomas de salida, usar conectores fabricados para éste tipo de cable (metálicos a rosca, tipo splitter). ▪ Armar y asegurar las placas a las respectivas cajas de salida. ▪ La instalación lo puede realizar el personal de la empresa proveedora del servicio de televisión por cable. ▪ Realizar las pruebas de funcionamiento en todas las salidas o tomas de TV, la transmisión de la señal debe ser sin interferencias. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el correcto funcionamiento de todas las tomas de TV, rectificar los errores si éstos existen, antes de terminar la obra, asegurando su posterior operación. ▪ Proteger y custodiar todas las instalaciones y las placas de toma, hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
59.- INSTALACIÓN DE TIMBRE:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer planos y determinar los materiales, accesorios (conductores, ductos, cajas, pulsador-micrófono-auricular, etc.), con sus características técnicas especificadas. ▪ Realizar las cotizaciones y compras de los materiales y accesorios de instalación. ▪ Contratar la mano de obra con experiencia para éste tipo de trabajos (técnico especialista). ▪ Verificar las herramientas y el equipo apropiado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicar en obra la caja de pulsador - micrófono - auricular exterior (puerta de ingreso a una altura del piso entre 1,50 y 1,70m), recorrido del cable y la ubicación de campanilla o auricular-micrófono de respuesta al interior, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas. ▪ La instalación de los ductos y cable puede hacerse empotrado a los muros (similar a las instalaciones eléctricas) o sobrepuesto exteriormente, utilizando ducto canal de PVC debidamente asegurados. ▪ Armar y asegurar las placas a las respectivas cajas de salida, de acuerdo a instrucciones en catálogo del fabricante. ▪ Hacer la conexión del cable (de teléfono, de sección y pares especificados), desde la placa exterior hasta la interior, se hará con pernos de la propia placa. ▪ Si los equipos funcionan a corriente hacer las conexiones con el cable especificado. ▪ Hacer las pruebas de funcionamiento de todo el sistema en conjunto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el correcto funcionamiento de todo el sistema, rectificar las fallas si éstas existen, asegurando su posterior operación. ▪ Proteger y custodiar todas las instalaciones, placas y accesorios, hasta la entrega de la obra.
60.- INSTALACIÓN DE RED, INTERNET:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos y especificaciones técnicas, computar los materiales y accesorios (conductores, ductos, cajas, placas, conectores, etc.), de acuerdo a características exigidas. ▪ Hacer las cotizaciones y compras de los materiales y accesorios. ▪ Contratar la mano de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicar y replantear en obra y en los ambientes destinados para éstas instalaciones, los recorridos de ductos, cajas de conexión, de paso y salida, los tableros y el tendido de cables UTP (especificado) para la red, trabajos que deben realizarse conjuntamente con los de la instalación eléctrica y de similar manera desde las acometidas, respetando las especificaciones. ▪ Armar las placas de salida de acuerdo con sus catálogos y utilizando los modelos de conectores (RJ-45, 8 peines) especificados. ▪ Hacer la conexión de cables (de sección y pares especificados) en la placa de salida de la red, se hará mediante pernos de la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el correcto funcionamiento de todos los circuitos de la red, rectificar los errores si éstos existen, asegurando su posterior operación. ▪ Proteger y custodiar todas las instalaciones y sus accesorios, hasta la entrega de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
obra especializada (técnico especialista, informático). <ul style="list-style-type: none"> Verificar las herramientas y el equipo necesario. 	propia placa o directamente a presión mediante los conectores. <ul style="list-style-type: none"> Hacer las pruebas de funcionamiento de red e internet en los diferentes circuitos, con participación del técnico encargado de la instalación y ejecución. 	

Fuente: Elaboración Propia

5.2.4.3. Instalaciones de Gas Domiciliario (I.G.D.)

Cuadro N° 5.2.4.3.a: Instalaciones de Gas Domiciliario

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
61	TUBERÍAS DE ACOMETIDA Y DISTRIBUCIÓN DE GAS	ML
62	GABINETE DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN PARA GAS	GLB
63	INSTALACIÓN PUNTO DE GAS	PTO

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5.2.4.3.b: Procedimientos de Ejecución (I.G.D.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
61.- TUBERÍAS DE ACOMETIDA Y DISTRIBUCIÓN DE GAS:		
<ul style="list-style-type: none"> Estudiar minuciosamente los planos de diseño para instalación de gas (en planta e hipsométricos), identificar los diferentes puntos de artefactos y los accesorios en planos y en obra. De acuerdo con las especificaciones técnicas y los ítems de obra, identificar todos los insumos, materiales a emplear y sus características (tipos de cañerías, de 	<ul style="list-style-type: none"> Replantear las líneas de instalación de tuberías, tanto de la red exterior (acometida) e interior, ubicación del gabinete (nicho), puntos de salida a los artefactos, válvulas, regulador, manómetro, etc., conforme a los planos constructivos o las instrucciones impartidas con el Supervisor y la empresa proveedora. Continuar con la excavación y/o picado de pisos y muros; la instalación de accesorios para el paso de tuberías a través de elementos estructurales; anclajes de sustentación de ductos (horizontales y verticales), con los dispositivos apropiados para asegurar la tubería de la red. Asentar la tubería sobre una cama de 10cm de material seleccionado (arena, limo o tierra cernida); el cruce por muros, realizar usando fundas de PVC, evitar que estén en 	<ul style="list-style-type: none"> Las uniones por medio de rosca no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución. Se deberá observar y tener especial cuidado en la conservación y mantenimiento del sistema hasta la colocación de los artefactos finales. La Entidad contratante o la beneficiaria de la

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>acero, PVC, diámetros en los diferentes tramos, soldadura, pastas sellantes, cinta teflón, material de protección de tuberías, etc.), los diferentes accesorios (codos tees, cuplas, unión universal, niples, reducciones, tapones, válvulas, manómetros, reguladores, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Computar las cantidades necesarias de los materiales, hacer los pedidos, compras, transporte y el acopio en obra, verificando que se cumplan las normas especificadas. ▪ En el transporte, traslado y manipuleo de los tubos y accesorios, deberán utilizarse métodos apropiados para no dañar, los extremos de las tuberías, deberán estar protegidas con tapas cubre roscas. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (plomero gasista, soldadores 6G), entregar una copia de los planos, al personal que se encargará de la instalación. 	<p>contacto directo con la pared.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar las tuberías en ramales interiores, luego en los exteriores hasta llegar a la matriz principal o red pública; dejar tapones roscados en los extremos libres, hasta la instalación de artefactos. ▪ Los cortes y sacado de rosca de las tuberías (9 a 11 hilos), deben hacerse a escuadra utilizando herramientas adecuadas (dos prensas de banco si la longitud es mayor a 2,50m y juego de tarrajas), utilizar aceite para el lubricado del corte, alisar los extremos por dentro y fuera con lima o esmeril, eliminando asperezas y rebabas. ▪ Los sistemas de uniones a rosca entre tuberías y accesorios, deben ser los más adecuados, utilizar la pasta sellante especificada, aplicar sobre la rosca del lado macho, hacer el roscado de la tubería en proporciones iguales dentro del acople; la longitud roscada dentro del extremo de la tubería debe ser por lo menos del 70% la longitud del acople. ▪ No se permite el doblado de los tubos, lográndose la instalación por medio de accesorios de fábrica; reducir a lo óptimo la utilización de accesorios y cortes. ▪ En uniones mediante soldadura, realizar usando equipo de corriente continua, utilizando el electrodo especificado (AWS, E6010); el personal debe tener actualizado su registro como soldador 6G, al momento de ejecutar éstos trabajos. ▪ Se realizará el 100% de gamma grafiado a las juntas soldadas de las tuberías y al de líquidos penetrantes a la soldadura de filete, según especificaciones. ▪ Las tuberías se pintarán con dos capas de pintura anticorrosiva especificada. ▪ Cuando se interrumpa o a conclusión de la jornada de trabajo, se debe taponar adecuadamente las bocas libres de tubos, 	<p>obra, será la responsable de efectuar los trámites respectivos de conexión a la red pública y la ejecución misma de los trabajos por la empresa suministradora; salvo que dicha actividad esté dentro del contrato de obra.</p>

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el equipo y las herramientas necesarias y adecuadas, para éste tipo de trabajos. ▪ Considerar que las tuberías de gas natural no deben estar en contacto con cualquier otra cañería incluyendo las eléctricas, se debe cumplir la distancia especificada entre tuberías (mínimo 3cm en paralelo y 1cm en perpendicular o cruce). ▪ Toda la instalación debe ajustarse a las normas y reglamentos de la empresa suministradora de gas y tener la aprobación respectiva antes del cierre o tapado de zanjas y canalizaciones. ▪ Coordinar todos los trabajos con el Ing. especialista, si corresponde. ▪ Prever que las tuberías instaladas lleven un sistema de protección y aislación eléctrica y catódica. 	<p>para evitar el ingreso de cuerpos extraños.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En tuberías enterradas, realizar la protección anticorrosiva y mecánica; lijar bien, aplicar la pintura imprimante especificada y cubrir con cinta poliguard (Poliken) sobre puesta el 50%. ▪ Verificar la calidad y eficiencia de aplicación del revestimiento en la tubería, mediante la aplicación del Holiday Detector (Equipo con certificación de calibración vigente), durante el transcurso del tendido, antes de ser instalada. ▪ Hacer las pruebas de hermeticidad o mecánica a la red (usando aire a una presión de 1,5 a 2 veces mayor a la de trabajo, durante 24 horas); de localización de pérdidas (pasando las partes roscadas y uniones con agua jabonosa y ver si existe alguna pérdida de aire) y la prueba de obstrucción (sacando sucesivamente los tapones y abriendo las válvulas de cada punto, comprobándose la obstrucción cuando no sale aire). ▪ Aprobada la instalación, proceder a tapar las canalizaciones y zanjas, limpiar y dejar libre de piedras o algún material que pueda lastimar la tubería, hacer el relleno y apisonado hasta 20cm por encima de la generatriz del tubo con el material seleccionado, completar el relleno. ▪ La tubería enterrada (cruce de calles) será señalizada mediante una cinta lisa de polietileno de alta densidad (banda de 200mm), de color amarillo y tendrá impresa la leyenda “PELIGRO GAS – GASODUCTO ENTERRADO”, en letras de color negro; se instalara de 20 a 30cm por encima de la tubería, sobre superficie plana y compactada, alineada con respecto al eje longitudinal de la tubería; adicionalmente se instalarán mojones o postes de señalización verticales visibles. 	

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
62.- GABINETE DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN PARA GAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar los planos de diseño para instalación de gas (en planta e hipsométricos), identificar en obra la ubicación del gabinete (nicho), equipos y accesorios. ▪ Con las especificaciones técnicas y los ítems de obra, identificar todos los insumos, materiales, accesorios a emplear y sus características (caja metálica, medidor, regulador, manómetros, válvulas, soldadura, pastas sellantes, cinta teflón, material de protección, etc.). ▪ Computar los materiales, accesorios, hacer los pedidos, compras, transporte y el acopio en obra, verificar que cumplan con las normas y especificaciones. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (plomero gasista, soldadores 6G), entregar una copia de los planos, al personal que se encargará de la instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empotrar la caja del gabinete en el lugar definido, en muro del edificio o en muro propio con vista a la calle, de acuerdo a planos y normas de la empresa proveedora. ▪ La caja metálica debe tener las características y dimensiones especificadas por la empresa distribuidora; de igual manera su instalación en su posición final (a una altura de 0,60m a 1m desde el nivel de la acera hasta su eje horizontal). ▪ El gabinete y puente de regulación (si se especifica), ubicar en un local técnico o recinto ventilado (área de mantenimiento) que los proteja de inclemencias del tiempo. ▪ El gabinete debe estar alejado 0,50m como mínimo de toda instalación eléctrica que entrañe riesgo de chispas (tableros, medidor, etc.). ▪ Las características técnicas y calidad del medidor de gas, reguladores de presión, manómetros, válvulas y demás accesorios, deben ser avalados mediante un certificado de calidad emitido en el país de origen por el fabricante y cumplir las normas y especificaciones exigidas. ▪ Al ingreso de la red de gas (en el gabinete), antes de los demás equipos, instalar una válvula de paso o cierre de ¼ de giro tipo palanca (esférica, de bola, tipo Berlín) y otra después del gabinete (antes de la red interior) y en los lugares especificados en planos, a la vista y de fácil accionamiento. ▪ Instalar el manómetro, que será diseñado para una presión equivalente a la de trabajo más 20%; dispositivos que deben instalarse antes y después de un regulador, para controlar la diferencia de presiones. ▪ Instalar el regulador y medidor respectivamente (de capacidad, presión y características exigidas), con la mano de obra especializada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las uniones por medio de rosca no deberán someterse a ningún esfuerzo durante las primeras 24 horas siguientes a su ejecución. ▪ En lo posible proteger al gabinete y los equipos de las condiciones atmosféricas. ▪ Se deberá custodiar y tener especial cuidado en la conservación y mantenimiento de las instalaciones, equipos y accesorios, hasta la entrega definitiva de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el equipo y herramientas apropiadas, para éste tipo de trabajos. ▪ Coordinar todos los trabajos con el Ing. especialista, si corresponde. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entre los equipos usar separadores dieléctricos o cuplas aislantes, para evitar la continuidad eléctrica entre tuberías y accesorios de metales diferentes. ▪ Hacer las pruebas y certificar el funcionamiento de los equipos instalados en el gabinete y la puesta en marcha del sistema. 	
63.- INSTALACIÓN PUNTO DE GAS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar los puntos de salida, que estén de acuerdo a los planos de diseño. ▪ Si en el contrato se indica la provisión e instalación de los artefactos (cocina, horno, estufa, calefón, termo tanque, etc.), definir marca, modelo y sus características técnicas exigidas y todos sus accesorios de instalación. ▪ Definir proveedores, hacer las cotizaciones y compras de los artefactos y todos sus accesorios de instalación. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (plomero gasista). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario y adecuado, para éste tipo de trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para cada artefacto o punto de consumo, instalar una válvula (esférica, de bola, tipo Berlín) de paso o cierre de 1/4 de giro tipo palanca, a la vista y de fácil accionamiento. ▪ Los tapones se ajustarán con cinta teflón o pastas de no fraguado. ▪ Las paredes próximas, así como la parte del piso donde se apoyan los artefactos, deben ser de material incombustible. ▪ La ubicación de artefactos debe hacerse cuidando que no generen peligro alguno para habitantes ni a la propiedad, no deben estar expuestos a corrientes de aire. ▪ Retirar los tapones de las tomas y realizar la instalación de los artefactos a gas (conexión rígida o flexible), siguiendo instrucciones de sus catálogos de fábrica o procedimientos especificados. ▪ En los ambientes que albergan artefactos a gas, prever la entrada de aire por medio de rejillas a una altura menor a 30cm del piso, situada hacia el exterior con un área libre de por lo menos 100cm² y otra en la parte superior a una altura mínima de 180cm, para la salida de los gases de combustión o mediante campanas a una chimenea que dé al exterior; las ventanas que dan hacia la calle o patio deben ser batientes, de tal manera que permitan una aireación rápida. ▪ Hacer las pruebas y acreditar el funcionamiento correcto de todos los artefactos instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener en buen estado los puntos de toma o salida, hasta la instalación de los artefactos. ▪ Hacer el uso y manejo correcto de todos los artefactos, de acuerdo a sus instrucciones de los manuales del fabricante. ▪ Se deberá observar y prever el cuidado, conservación y mantenimiento de los artefactos, equipos y accesorios de todo el sistema de gas, hasta la terminación de la obra.

Fuente: Elaboración Propia

5.2.4.4. Instalaciones Especiales (I.Esp.)

Cuadro N° 5.2.4.4.a: Instalaciones Especiales

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
64	INSTALACIÓN BOMBA DE AGUA P/TANQUE ELEVADO	GLB
65	INSTALACIÓN DE SISTEMA AUTOMÁTICO P/PORTÓN	GLB
66	INSTALACIÓN DE CALEFÓN Y/O TERMO TANQUE	PZA
67	INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO	GLB
68	INSTALACIÓN DE ASCENSOR	GLB
69	INSTALACIÓN SISTEMAS DE SEGURIDAD	GLB
70	INSTALACIÓN SISTEMA PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS	GLB

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5.2.4.4.b: Procedimientos de Ejecución (I.Esp.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
64.- INSTALACIÓN BOMBA DE AGUA P/TANQUE ELEVADO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos de diseño eléctrico y de agua potable, especificaciones técnicas y características técnicas de la bomba (potencia, centrífuga, hidroneumática, etc.). ▪ Hacer cotizaciones, definir proveedor y la compra de la bomba (solicitar certificados de calidad y garantía) y todos los accesorios, para la instalación mecánica y eléctrica. ▪ Contratar la mano de obra especializada (técnico electricista o electromecánico), necesaria para éste tipo de trabajos. ▪ Verificar las herramientas y el 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar la bomba en su posición final asegurada mediante pernos, previstos en la ejecución de la base. ▪ Hacer las conexiones de las tuberías de succión e impulsión (hacia el tanque elevado o al sistema de agua potable interior) y todos los accesorios (válvulas, chupadores, flotadores, unión universal, niples, tees, codos, etc.), de acuerdo a planos y especificaciones técnicas del sistema de agua potable. ▪ Ubicar la válvula de pie o chupador a 10cm de la base del fondo del tanque bajo de almacenamiento. ▪ Realizar la instalación eléctrica de acuerdo a planos, diagrama unifilar del manual de la bomba y especificaciones técnicas. ▪ Instalar los cables de calibre especificado, por los ductos previstos en muros o pisos, cajas de conexión y de paso; conectar el interruptor termo magnético de encendido y apagado del circuito de la bomba. ▪ Las instalaciones eléctricas y la bomba, deben estar protegidas y fuera de todo contacto con el agua y humedad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el funcionamiento correcto de ambos sistemas, rectificar los errores si éstos existen, antes de terminar la obra, asegurando su posterior operación. ▪ Si no se cuenta con los manuales de instrucciones del fabricante, preparar los mismos con ayuda de los especialistas (en planos o croquis), entregar al propietario para hacer un buen uso, operación y mantenimiento de todo el sistema. ▪ Proteger y

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
equipo necesario y apropiado.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer las pruebas de funcionamiento en conjunto del sistema hidráulico y eléctrico; cebar la bomba antes de encenderla (si corresponde). 	custodiar todas las instalaciones y los accesorios, hasta la entrega de la obra.
65.- INSTALACIÓN DE SISTEMA AUTOMÁTICO P/PORTÓN:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer a detalle los planos constructivos del portón automático, el sistema electromecánico y su funcionamiento, al igual que los materiales y accesorios a utilizar para la instalación del circuito eléctrico. ▪ Determinar la cantidad de materiales y accesorios del sistema automático (marca, modelo), definir proveedores y hacer las adquisiciones, para su instalación. ▪ Contratar la mano de obra especializada, para la instalación del sistema automático (proveedor, mecánico y eléctrico). ▪ Tener disponible la maquinaria, equipo y herramientas necesarias, para las instalaciones. ▪ Prever la instalación de ductos y cajas del sistema o circuito eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la fabricación correcta del portón (marco y hojas de carpintería metálica, de madera, etc.), que estén de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas. ▪ Instalar el marco y la(s) hoja(s), usando la quincallería adecuada (bisagras, rieles, rodamientos, chapa, etc.); debe funcionar perfectamente de manera manual, antes de la instalación del sistema automático. ▪ Instalar y asegurar (soldando o con pernos) las piezas y accesorios necesarios para la instalación mecánica (motor con potencia de acuerdo al peso del portón, engranajes, cremalleras, etc.), siguiendo las instrucciones del fabricante y especificaciones técnicas. ▪ Hacer la instalación y conexión del sistema eléctrico de acuerdo a planos o instrucciones; considerar un circuito eléctrico separado, con su interruptor termo magnético en un tablero ubicado en proximidades del equipo. ▪ Instalar y programar el funcionamiento del control remoto del portón, seguir las instrucciones del manual del fabricante; dependerá de la marca y modelo. ▪ Las personas encargadas del montaje, puesta en servicio, manejo, mantenimiento o reparación del sistema y portón, deben haber leído y comprendido las instrucciones y recomendaciones del manual, antes de efectuar cualquier operación; caso contrario, deberá contactar con el fabricante y solicitar información. ▪ Hacer las pruebas y verificar el funcionamiento correcto del portón y el sistema en su conjunto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizado el montaje, se preverá la colocación de señales normalizadas que adviertan de la posibilidad de riesgos eléctricos en las cajas de conexiones y en el armario eléctrico al que se haya conectado el equipo. ▪ Prever las precauciones en el uso y funcionamiento del portón, para evitar accidentes. ▪ Tener disponible los manuales de instrucciones del fabricante o guías para la operación y mantenimiento de los sistemas. ▪ Proteger de agentes atmosféricos todos los equipos y tableros de las instalaciones.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
66.- INSTALACIÓN DE CALEFÓN Y/O TERMO TANQUE:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar la ubicación de artefactos, puntos de toma, de acuerdo a planos y en obra. ▪ Definir marca, modelo y sus características técnicas (capacidad en función a la demanda) y todos los accesorios de instalación. ▪ Hacer cotizaciones y compras de artefactos y accesorios de instalación; hacer el transporte y manipuleo de manera cuidadosa. ▪ Solicitar certificados de calidad y garantía de los equipos. ▪ Estudiar los manuales del fabricante de los equipos, sus especificaciones e instrucciones de manipuleo, instalación y funcionamiento. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (especialista y/o plomero gasista). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario para la instalación. ▪ No instalar los artefactos en baños ni en dormitorios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir o construir los ambientes de emplazamiento de los artefactos (sobre una base o fijados a la pared); las paredes próximas, así como las bases en que se apoyen, serán de material incombustible, de acuerdo con las especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante. ▪ Los ambientes donde se instalarán los aparatos, no deben tener un volumen inferior a 8m³, sin considerar el mobiliario desde que éste no exceda los 2m³, el local será ventilado con tubos de evacuación (chimenea) para los gases quemados. ▪ Hacer la fijación segura de los artefactos con los accesorios y tornillos del propio equipo, verificando la correcta combustión del quemador. ▪ Realizar la conexión del calefón (calentador instantáneo) y/o el termo tanque (de acumulación), a la red de agua fría (entrada) y agua caliente (salida), de acuerdo a las instrucciones en el manual del fabricante; debe instalarse una llave tipo esclusa antes del ingreso de agua y una de retención a la salida. ▪ Hacer la conexión a la red de gas, cumpliendo con lo especificado, normas establecidas e instrucciones del manual del fabricante, verificando la válvula de paso o corte de gas próxima al artefacto. ▪ Para evitar la eventual corrosión o daños a los equipos, que se puede producir por corrientes eléctricas parásitas (circulan por cañerías metálicas), se debe intercalar por lo menos un accesorio dieléctrico (de PVC, cuplas aislantes), en la conexión de entrada y de salida, aislando eléctricamente al artefacto del resto de la instalación. ▪ Hacer las pruebas, verificar el funcionamiento correcto de los artefactos de acuerdo con sus manuales respectivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer el uso y operación correcta de los artefactos, de acuerdo a las instrucciones de manuales del fabricante. ▪ Se debe observar y tener especial cuidado en la conservación y mantenimiento de los artefactos, equipos y accesorios de todo el sistema de instalación, hasta la entrega de la obra. ▪ Dejar al propietario los manuales de instrucciones para su operación, uso, conservación y mantenimiento correcto de los artefactos. ▪ Ante cualquier desperfecto en el funcionamiento de los equipos, se debe contar con la dirección del Soporte Técnico (proveedor), teléfonos, correo electrónico, etc.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
67.- INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer a detalle los planos de instalación y las especificaciones técnicas del sistema de aire acondicionado; verificar la ubicación de los equipos, puntos de toma, de acuerdo al tipo o sistema de climatización. ▪ Definir marca, modelo y sus características técnicas de los equipos, materiales y todos los accesorios de instalación. ▪ Definir proveedor, hacer las cotizaciones, compra, transporte y manipuleo de manera cuidadosa. ▪ Solicitar certificados de calidad y garantía de los equipos. ▪ Conocer las especificaciones e instrucciones de manipuleo, instalación y funcionamiento, en los manuales del fabricante. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (técnicos especialistas). ▪ Verificar el equipo y herramientas para la instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar las instalaciones requeridas (eléctricas, de gas, agua, drenajes de condensación, etc.) y los ductos de conducción, según el tipo o sistema de aire acondicionado a instalar, planos y especificaciones técnicas. ▪ Para la instalación eléctrica de los equipos, deben tener un circuito propio de alimentación, desde tableros principales de mando y de protección. ▪ Armar, ubicar e instalar los equipos de acuerdo a planos (exterior, interior, techo, piso, etc.), con los soportes y/o bases especificadas para el anclaje y fijación. ▪ Los elementos metálicos, bases, soportes, recibirán una terminación con pintura de protección, del tipo y color especificados. ▪ Usar e instalar los accesorios requeridos y que cumplan la calidad especificada (válvulas, purgadores, termostatos, etc.). ▪ Hacer las conexiones eléctricas; instalación de ingreso y salida de líquidos o gases, usando los accesorios adecuados y de acuerdo con las instrucciones en manuales y especificaciones técnicas. ▪ Prever e instalar el aislamiento acústico y térmico de los equipos y ductos del aire acondicionado al interior de ambientes. ▪ Los conductos o tuberías del suministro del aire acondicionado, serán aisladas térmicamente utilizando los materiales con las características especificadas; las tuberías asiladas e instaladas en el exterior, deben estar protegidas con chaquetas en lámina de aluminio (como se especifique), para evitar deterioro prematuro. ▪ Hacer las pruebas necesarias (medición de temperaturas, caudales, presiones, balance del sistema, etc.), con el personal especializado y verificar el buen funcionamiento del sistema en conjunto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer el uso y operación correcta del sistema y todos los equipos de acuerdo a las instrucciones de los manuales del fabricante. ▪ Observar y tener especial cuidado en la conservación y mantenimiento de los artefactos, equipos y accesorios de todo el sistema de instalación, hasta la entrega final de la instalación. ▪ Dejar al propietario (personal encargado) los manuales o guías de instrucciones, para su operación, uso, conservación y mantenimiento correcto de los equipos y de todo el sistema de aire acondicionado. ▪ Ante cualquier desperfecto en el funcionamiento de equipos, debe contar con la dirección del Soporte Técnico (proveedor), teléfonos, correo electrónico, etc.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
68.- INSTALACIÓN DE ASCENSOR:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar a detalle los planos de instalaciones (mecánicas, eléctricas, electrónicas, hidráulicas, etc.) y especificaciones técnicas del tipo de ascensor (elevador o monta carga) a ser instalado. ▪ Si no está definido el tipo, marca, modelo y otras características técnicas (capacidad de carga), solicitar o definir éstas con el Supervisor y propietario, de acuerdo con las exigencias de la edificación. ▪ Definir proveedor, hacer las cotizaciones, compras, transporte y manipuleo de manera adecuada de los equipos, accesorios y todos los materiales de instalación. ▪ Solicitar los certificados de calidad, garantía, catálogos y manuales de los equipos. ▪ Estudiar las especificaciones técnicas y las instrucciones del fabricante para el 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el acabado de las obras civiles (pozo, hueco o escotilla, sala de máquinas, etc.), donde se instalará el ascensor, equipos electromecánicos y todo accesorio. ▪ Las dimensiones deben estar de acuerdo a planos (estructurales, detalles constructivos, instalaciones, etc.) y las exigencias del equipo a instalar, prever éstas características antes de la construcción de las obras civiles. ▪ Verificar las instalaciones eléctricas de acuerdo a planos (trifásica), desde la acometida, puesto de transformación, red de tierra, tablero principal, secundarios, de protección, mando, comunicación, seguridad; ductos y cajas para instalaciones, etc. ▪ Terminado los ambientes con sus cotas definitivas, ensayar los equipos y accesorios en sala de máquinas o en su ubicación final (motor, poleas, bases, regulador de velocidades, tableros de control y fuerza, sensores, etc.); al fondo del hueco o fosa ubicar la cabina y el contrapeso, marcar su posición final, ubicación de amortiguadores o paragolpes, rieles o guías de deslizamiento debidamente alineados, para su recorrido cabina – polea motor – contrapeso. ▪ Asegurar los equipos y accesorios fijos a la estructura de hormigón, utilizar los accesorios de unión adecuados de acuerdo a especificaciones o instrucciones de instalación del fabricante; instalar el sistema de paracaídas en la parte inferior, de rieles guía y contrapesos del ascensor, dependiendo del tipo. ▪ Instalar el sistema de tracción de manera segura (accionamiento, motor y aparato), cables de acero de alta resistencia para la suspensión o tracción (cabina - polea 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se capacitará al personal asignado por el propietario, en todos los aspectos de funcionamiento del ascensor: Información del tipo de control, operador de puertas, sistemas de seguridad, habilidad y maniobras de rescate, acciones básicas a tomar en casos de emergencia, métodos de mantenimiento rutinario, repuestos básicos de los equipos, etc. ▪ En el edificio debe existir un procedimiento escrito para hacer el rescate y un registro del personal entrenado; en todos los turnos estará presente al menos una persona capacitada para el rescate. ▪ Recomendar que se cuente con un plan de mantenimiento en el manual del propietario, será acorde a las

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>manipuleo, transporte, instalación y funcionamiento de los equipos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contratar el personal calificado y con experiencia (especialistas, Ing. eléctrico, electromecánico, mecánico, etc.) o el autorizado por el fabricante. ▪ Tener disponible la maquinaria, el equipo y herramientas necesarias y adecuadas, para el traslado, montado e instalación completa. ▪ Antes de la construcción de la estructura de H°A°, prever las dimensiones del hueco de ascensor, con respecto al modelo, tipo y su capacidad. 	<p>motor - contrapeso), cables o cadenas de compensación (parte inferior de la cabina y del contrapeso), utilizar los accesorios recomendados por el fabricante; la longitud de los cables debe ser exacta, en función al recorrido, cuando la cabina esté en la posición inferior el contrapeso estará en la superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer las conexiones eléctricas para el accionamiento del motor, tableros de control, iluminación, contactos de funcionamiento seguridad, emergencia, etc., de acuerdo a planos o instrucciones en manual del fabricante. ▪ Hacer las instalaciones y conexiones electrónicas para los paneles de funcionamiento en la cabina, sistemas de sensores, seguridad, comunicación, emergencia, vigilancia y toda instalación para el correcto funcionamiento de acuerdo a planos e instrucciones del fabricante. ▪ El conjunto de cables que unen las instalaciones de la cabina con el tablero o gabinete de control, hacer a través de ductos y cables viajeros, que recorran juntamente con la cabina. ▪ Todos estos trabajos e instalaciones, deben ejecutarse de acuerdo con las especificaciones técnicas, normas establecidas e instrucciones del fabricante; hacer con el personal especializado de amplia experiencia; aplicar la seguridad laboral en obra. ▪ Al terminar la instalación, realizar las pruebas finales de funcionamiento de todo el sistema (especificadas y necesarias: De velocidad, capacidad, instalaciones electromecánicas, botoneras de mandos, comunicación, iluminación, cámaras, entre otras), corregir las fallas detectadas; certificar el buen funcionamiento mediante los protocolos respectivos. 	<p>instalaciones, condiciones de uso, entorno del equipo y que debe cumplirse rigurosamente; puede ser realizado por la empresa proveedora o por otra empresa calificada; debe mantener un archivo donde se almacenen las hojas de mantención periódica o eventual que se haga al equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dejar al propietario los manuales o guías de instrucciones, para su operación, uso, conservación y mantenimiento correcto de los equipos y del sistema en su conjunto. ▪ Ante cualquier desperfecto en el funcionamiento de los equipos, debe contar con la dirección del Soporte Técnico, teléfonos, correo electrónico, etc. (oficinas propias locales del proveedor).

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
69.- INSTALACIÓN SISTEMAS DE SEGURIDAD:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer a detalle planos de diseño y especificaciones técnicas de las instalaciones; definir la ubicación de equipos, puntos de toma, de acuerdo al tipo y sistema de seguridad. ▪ Definir marca, modelo y características técnicas exigidas de los equipos, materiales y los accesorios de instalación. ▪ Definir proveedores, hacer las cotizaciones y compras. ▪ Solicitar los certificados de calidad y garantía de los equipos. ▪ Estudiar las recomendaciones e instrucciones de instalación y funcionamiento de los equipos, en sus manuales del fabricante. ▪ Contratar la mano de obra calificada y con experiencia (técnicos especialistas). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario para la instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar las instalaciones de ductos, canalizaciones, cajas de salida, tableros de control y mando, para las diferentes instalaciones de seguridad (de vigilancia, contra incendios, alarmas, etc.), de acuerdo a planos y especificaciones técnicas. ▪ Hacer la instalación de cables (eléctricos, UTP, multipar, etc.), en circuitos separados para cada sistema, desde acometida - tableros - equipos, de acuerdo a planos e instrucciones del fabricante. ▪ Armar, ubicar y asegurar los equipos en los lugares definidos o de acuerdo a planos y el tipo de instalación (exterior, interior, techo, piso, etc.), con los accesorios, soportes o bases especificadas para la fijación. ▪ Los equipos como cámaras de vigilancia, timbres, deben estar provistos de protección anti vandálica. ▪ Hacer las conexiones del cableado en los distintos sistemas desde los tableros, hasta interruptores, placas de salida (rosetas), tomas de red con terminal y conector especificados (RJ-45 de 8 peines categoría 6, etc.) y demás accesorios para una correcta instalación del servicio. ▪ Hacer la conexión de los cables a los equipos (cámaras de vigilancia, sensores de humo, teclados de alarmas, etc.), de acuerdo a instrucciones del fabricante y especificaciones técnicas. ▪ Deben instalarse los programas y equipos de sistemas operativos, software y hardware originales de operación y funcionamiento. ▪ Hacer las pruebas especificadas y verificar el funcionamiento correcto de equipos, en cada uno de los sistemas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer el uso y operación correcta, del sistema y equipos de acuerdo a los manuales del fabricante. ▪ Debe observar y tener especial cuidado en la conservación y mantenimiento de los equipos y accesorios de todos los sistemas, hasta la entrega final de la obra. ▪ Dejar al propietario los manuales o guías de instrucciones, para su operación, uso, conservación y mantenimiento correcto de los equipos y sistemas. ▪ Ante cualquier desperfecto de funcionamiento de los equipos, debe contar con la dirección del Soporte Técnico, teléfonos, correo electrónico, etc. (oficinas propias locales del proveedor).

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
70.- INSTALACIÓN SISTEMA PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiar planos eléctricos de los sistemas de puesta a tierra (diagrama unifilar, mallas de tierra), detalles y diseño de torre pararrayos, cámaras eléctricas y especificaciones técnicas. ▪ Computar y hacer los pedidos y adquisiciones de materiales, accesorios e insumos necesarios de acuerdo a planos y características especificadas; solicitar el certificado de calidad y garantía del pararrayos especificado. ▪ Contratar la mano de obra especializada con experiencia (técnico electricista, soldador, albañiles, etc.), entregar los planos de detalles constructivos e instalaciones. ▪ Tener disponible las herramientas y el equipo (meguer) necesario para éste tipo de trabajos e instalaciones. ▪ Se recomienda que la separación mínima de jabalinas en la red de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replantear la ubicación de las mallas de tierra (en jardines o patio) y ubicación de la torre del pararrayos (parte más alta de la edificación) de acuerdo a planos o definidos en obra. ▪ Hacer las excavaciones para enterrar los cables y varillas de las mallas (mínimo 60cm del piso terminado) de acuerdo a especificaciones y normas. ▪ Hacer la fabricación de la torre o mástil del pararrayos, de acuerdo a detalles constructivos; el erguido y fijado será en el lugar definido. ▪ Terminado las excavaciones para la red de tierra, hacer las medidas de resistividad del terreno (con meguer); realizar el mejoramiento de la tierra con mezcla de sal y carbón vegetal, geo gel o tierra vegetal tratada, en los hoyos y zanjas donde se enterrarán las varillas (jabalinas) y el cable; verificar hasta obtener el valor óptimo de resistencia del terreno (1 a 5 ohmios) o el exigido en cada caso. ▪ Plantar verticalmente las varillas de cobre (5/8"x2,40m), hacer la instalación del cable de cobre desnudo (7 hilos N°2 a 2/0 AWG o 35 a 70mm²) según diseño entre las varillas de toda la malla; la unión de cable varilla se hará con soldadura cadwel (exotérmica) o mediante conectores de cobre doble perno de acuerdo a planos y especificaciones; volver a verificar la resistencia del terreno antes del relleno. ▪ La conexión de la jabalina y el conductor de tierra, debe estar en una cámara de inspección (de ladrillo u H°C°, de medidas indicadas), con tapa de H°A°, la base será de grava para el contacto directo al suelo. ▪ Instalar el pararrayos en la torre (de características requeridas, para las descargas atmosféricas), de acuerdo a 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer las pruebas para verificar que la instalación eléctrica de los circuitos en condiciones de operación, se encuentren perfectamente balanceada, libre de corto circuitos y sistemas de tierra mal instalados; realizar los ajustes que se consideren necesarios antes de terminar las instalaciones. ▪ Los sistemas de puesta a tierra deben ser controlados con una frecuencia mínima, recomendada de dos veces al año, en todas sus partes accesibles, para verificar físicamente las condiciones de operatividad; al mismo tiempo deben efectuarse mediciones para establecer las condiciones de variación que se han producido y ejecutar las mejoras que correspondan;

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>tierra, sea de 2,5 veces su largo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Considerar que la conexión de neutros a tierra, será realizada con conductores aislados, que tengan el mismo nivel de aislamiento que el voltaje de las fases, del sistema a aterrarse. ▪ Toda conexión de neutros a tierra por suelo no tratado debe ser aislado y utilizar tubo conduit, para la protección mecánica del conductor. ▪ Coordinar con los especialistas, Ing. eléctrico, electromecánico, etc. 	<p>especificaciones o instrucciones del fabricante; hacer la conexión del mismo hasta la malla de tierra mediante cable de cobre según diseño (desnudo o aislado), estará totalmente aislado de la torre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema general de la red de tierra incluye la conexión del neutro del sistema eléctrico, cubiertas metálicas, gabinetes que contengan y protejan equipos eléctricos, partes metálicas de equipos no portadoras de corriente; conectar a la red con el cable especificado (Nº2 AWG). ▪ El sistema de pararrayos debe ser independiente de la red general de tierra; sin embargo, ambas redes pueden interconectarse entre ellas en un punto de la red con conductor aislado de calibre menor al de la red (no menor al Nº6 AWG), para evitar diferencias de potencial entre ambas. ▪ Terminado la instalación del sistema a tierra, se rellenará los huecos y zanjas con tierra vegetal tratada, que será apisonada en capas de 20cm para proveer un contacto efectivo entre tierra y cable conductor. 	<p>las lecturas y verificaciones efectuadas según protocolo, deben ser registradas regularmente en un libro destinado a éste propósito.</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.2.5. Actividades Complementarias (A.C.).- Actividades que complementan la construcción a su finalización y para la entrega, como ser: Áreas verdes para jardines, trabajos relacionados con la mitigación ambiental, letreros de identificación, placas de obra, limpieza general de la obra y otras:

Cuadro N° 5.2.5.a: Actividades Complementarias

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD
71	ÁREAS VERDES - JARDINES	M2
72	LETRERO DE EDIFICIO	PZA
73	PLACA DE ENTREGA DE OBRA	PZA
74	SEGURIDAD Y MITIGACIÓN AMBIENTAL	GLB
75	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 5.2.5.b: Procedimientos de Ejecución (A.C.)

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
71.- ÁREAS VERDES - JARDINES:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar en planos o definir en obra las áreas verdes y ubicación de los plantines y especies. ▪ Proveer los materiales, semillas, plantines, tepes, abono y demás insumos de acuerdo con las especificaciones técnicas. ▪ Contratar la mano de obra con conocimiento y experiencia en éstos trabajos. ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario y adecuado, para éste tipo de trabajos. ▪ Prever los plantines en aceras, dejar espacios (50x50cm) en el piso de cemento, con el espaciamiento especificado (25m²/planta). ▪ Prever los viveros o lugares de donde se adquirirán los arbustos ornamentales, nativos o flores de cualquier especie; deben tener la edad recomendada para el trasplante. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al finalizar la construcción, preparar el terreno de jardines mediante remoción, retirando piedras y todo material extraño. ▪ Preparada la base, proceder a la colocación de la tierra vegetal con un espesor mínimo de 10cm, previa mezcla con turba de buena calidad y abono (vegetal, animal). ▪ Hacer el sembrado de la semilla de ray-grass y/o césped (puede preparar en una proporción de 90% semilla de ray-grass y 10% de trébol enano, debidamente mezcladas); sobre el sembrado colocar una capa de paja u otro material aislante de protección, para contrarrestar los cambios de temperatura. ▪ El regado en la etapa de siembra, debe efectuarse en forma cuidadosa, una vez germinado el ray-grass y cuando el tamaño lo permita, realizar el retiro de la paja y efectuar un corte manual, resembrar los puntos claros. ▪ El trasplante des tepes sobre el terreno preparado, serán del tipo grama u otro pasto especificado, extraídos de lugares húmedos (piezas más o menos de 30x30cm y un espesor de 10cm), regar inmediatamente de su colocado. ▪ El trasplante de arbustos ornamentales, nativos o flores de cualquier especie, hacer en un hoyo (35x35x40cm), dejando tierra mullida en la base, donde se colocará la raíz de la planta al centro y en posición vertical; rellenar el hueco con tierra vegetal, turba y abono, dejando alrededor del tallo una superficie libre de ray-grass (30cm de radio) y una concavidad suficiente para retener el agua de riego. ▪ Escoger la mejor estación del año para el trasplante y sembrado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No descuidar el regado de las áreas verdes y plantines. ▪ En las plantas de flores, después de ser trasplantadas deberán ser podadas adecuadamente. ▪ En el caso de plantas o arbustos, se deberá colocar soportes a los tallos y una protección segura. ▪ Para garantizar su prendimiento hacer el mantenimiento y cuidado (riego y podado), las especies que mueran serán reemplazados inmediatamente por otra nueva. ▪ Hacer el cuidado de las áreas verdes (césped o pasto), hasta realizar el segundo corte y para su entrega el césped deberá presentar una superficie compacta y uniforme con un color verde intenso.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
72.- LETRERO DE EDIFICIO:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer diseños, especificaciones técnicas, dimensiones y tipo de material. ▪ Los diseños y planos deben estar a detalle constructivo y ser creados en formato digital. ▪ Contratar la mano de obra especializada, empresa proveedora o de fabricación. ▪ Verificar las herramientas y el equipo apropiado, para la fabricación y colocado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definido la ubicación (en fachada, muros, interiores, etc.) y características del letrero, hacer el replanteo exacto para el fijado de las leyendas, números, símbolos, etc.; ▪ pueden ser horizontales, verticales, inclinados, en arco, según diseño. ▪ Fabricar el letrero con el material especificado (acero inoxidable, bronce, cobre, aluminio, acrílico, vidrio, hierro, madera, etc.) y con las características y dimensiones según diseño o instrucciones. ▪ Asegurar el letrero en el lugar definido mediante anclas empotradas al muro; soldado en soportes metálicos; mediante pernos empotrados, según se especifique o procedimientos adoptados en obra. ▪ Las partes metálicas serán protegidas con pintura anticorrosiva especificada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer la corrección de cualquier desperfecto si corresponde. ▪ Mantener y resguardar la permanencia del letrero hasta la entrega final de la obra.
73.- PLACA DE ENTREGA DE OBRA:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer el diseño de la placa, dimensiones, tipo de material, ubicación y las especificaciones técnicas. ▪ El diseño debe estar a detalle constructivo y ser creados en formato digital. ▪ Contratar la mano de obra especializada, empresa proveedora o de fabricación (fundiciones). ▪ Verificar las herramientas y el equipo necesario y apropiado, para la fabricación y colocación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Para la entrega de la obra, definir ubicación de la placa (en muros de ingreso, interiores, exteriores), según planos de diseño o dónde se indique. ▪ Fabricar la placa con el material y detalles especificados (de bronce, cobre, aluminio, acrílico, vidrio, acero inoxidable, madera, etc.), con las dimensiones de diseño; los contenidos deben ser bien claros y legibles (leyendas, insignias, logos, etc.). ▪ Asegurar la placa en el lugar definido (altura no menor de 2m, bajo techo) con pernos de carne (1/4"x2") y taco fisher, según se especifique. ▪ Las placas de material fundido en sus cuatro aristas llevarán pernos sin fin, roscados en la base o con pegamentos epóxicos y cubiertos con tapas de 1,5x1,5cm en forma piramidal del mismo material; empotrar a la pared con mortero de cemento que no se permita la remoción ni el retiro posterior. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer la corrección de cualquier desperfecto. ▪ Mantener y resguardar la permanencia de la placa, hasta la entrega final de la obra.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
74.- SEGURIDAD Y MITIGACIÓN AMBIENTAL:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes del inicio de la obra, tener disponible toda la información relacionada con la seguridad y mitigación ambiental. ▪ Conocer y estudiar todos éstos documentos: Licencia ambiental, Ficha ambiental, Programa de Prevención y Mitigación – Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA), Matriz del plan de manejo ambiental, Instrumento Ambiental (IA), Especificaciones técnicas ambientales, Ley de Medio Ambiente, Ley General del Trabajo, Ley de higiene, Seguridad ocupacional y Bienestar y otros documentos ambientales y de seguridad. ▪ Proveer en todo momento y de manera oportuna los materiales, equipos e insumos, para ejecutar trabajos relacionados a la seguridad y mitigación ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al iniciar las actividades (desde la orden de proceder) y durante el desarrollo de la obra (hasta la entrega definitiva), aplicar los planes de seguridad y mitigación ambiental; cumplir las especificaciones técnicas, leyes, normas, buenas prácticas ambientales y documentos relacionados, con la finalidad de eliminar o minimizar los impactos adversos que se presenten. ▪ En la construcción y operación del campamento temporal, almacenes, depósitos y otras instalaciones; considerar las diversas afectaciones sobre el entorno y paisaje, relacionadas con cambios temporales en el uso del suelo (cobertura vegetal) y sus propiedades físico-químicas. ▪ Reducir los impactos generados por: Los ruidos del uso de maquinaria y equipo; la emisión de partículas (gaseosas) de la quema de combustibles de motores (en la movilización y operación); la emisión de partículas (sólidas) de polvo; que en excesos originan daños tanto para trabajadores, operarios, poblaciones cercanas y al propio medio ambiente. ▪ Evitar la contaminación de suelos por efecto del almacenamiento y desperdicio de combustibles, aceites y lubricantes, previniendo el uso de bandejas, cartones plastificados, lonas o materiales similares para el efecto; usar arena, aserrín o virutas de madera para su limpieza. ▪ El derrame de combustibles y lubricantes por la mala recarga a la maquinaria, genera un efecto de impermeabilización y/o contaminación en el suelo, a cuerpos de aguas superficiales y subterráneos por el escurrimiento e infiltración. ▪ Mitigar los efectos ocasionados por la suspensión de partículas (polvo), previo y durante las excavaciones, rellenos y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al finalizar la obra, las construcciones provisionales (consideradas en la instalación de faenas), deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas, deberán ser abandonadas y dejadas en el mismo estado que se encontraban antes de su ocupación al inicio. ▪ Los recipientes de protección del suelo y desechos deberán retirarse, limpiando completamente las áreas ocupadas, deberán ser dispuestos en forma adecuada, considerando su reciclaje o su depósito final en rellenos sanitarios o botaderos autorizados. ▪ Finalizadas las actividades de la obra, se debe proceder con la clausura, abandono y restauración de las fosas y todas las instalaciones

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar y disponer la mano de obra necesaria; el equipo y herramientas apropiadas para éstos trabajos. ▪ El equipo de protección personal y toda la ropa de trabajo, así como los accesorios de seguridad industrial deberán contar con la conformidad de la Supervisión y Fiscal de obra (en cumplimiento a lo establecido en la Ley del Trabajo, Ley General de higiene, Seguridad ocupacional y Bienestar), quienes verificarán la cantidad, calidad y cumplimiento. ▪ Capacitar a todo el personal sobre los planes de contingencia, seguridad y mitigación ambiental (realizar preferentemente los días sábados, por un tiempo aproximado de 30 minutos y antes de ingresar a realizar las actividades diarias). ▪ Prever el equipo necesario y el personal capacitado 	<p>compactados y todos los ítems comprometidos, considerar la provisión de agua, humedecer el terreno; en áreas de circulación de vehículos y maquinaria, regar con cisterna o manguera los accesos desprovistos de capa de rodadura, sobretodo en época seca (hacer el riego de 2 l/m², por lo menos una vez por día).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer el manejo adecuado del material orgánico extraído, producto de los desmontes y desbroce (para la instalación del campamento, obras, nivelación, accesos, etc.), establecer lugares autorizados para su acopio. ▪ Disponer y hacer el manejo adecuado de los residuos sólidos, generados por el personal en toda el área de influencia (campamento, frentes de trabajo, incluyendo zonas de explotación), mediante la provisión y colocación de basureros ligeros o contenedores temporales (de colores según norma), para el almacenamiento, separación, selección y el transporte final, ya sea a rellenos sanitarios, botaderos autorizados o enterrados en fosas, según se especifique. ▪ En las instalaciones sanitarias del campamento (provisionales o permanentes), destinadas para el alojamiento del personal, hacer el manejo apropiado de residuos líquidos, evitar la contaminación del suelo, agua y aire, prever la disposición adecuada de excretas; en obras alejadas construir baños y/o letrinas secas (pozo ciego o con cámara séptica), evitar la contaminación y generación de focos de infección. ▪ Implementar la señalización ambiental en inmediaciones de la construcción, en lugares claves y visibles (escuelas, centros de reuniones, camino transitado, etc.), que lleguen a concientizar en la educación y 	<p>asociadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Al finalizar la obra y el retirado del campamento, se debe iniciar la revegetación del área con la plantación de tepes silvestres y especies nativas (plantines de viveros si es necesario), destinadas a reponer el suelo después de utilizado y dejarlo en las mismas condiciones iniciales (igual que antes de su ocupación), cumpliendo las especificaciones técnicas ambientales.

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>(en primeros auxilios manejo de instrumentos de seguridad y rescates), para la ejecución de las actividades, sobre todo aquellas que signifiquen mayor riesgo de accidentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tener presente que una señalización nunca elimina un riesgo, solamente lo resalta; por lo tanto, nunca da seguridad efectiva o real, emplear como técnica complementaria de las medidas de control, con buen criterio y sentido común para que no pierda su efecto preventivo; la utilización incorrecta puede eliminar su eficacia. ▪ Recordar que a partir del 27 de abril de 1992, ninguna persona en Bolivia puede asumir desconocimiento de la Ley 1333 de Medio Ambiente. 	<p>cuidado ambiental, a los trabajadores, beneficiarios o pobladores; realizar con las dimensiones y colores normados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar la señalización y demarcación durante la ejecución de actividades en todos los frentes y en el campamento, para proporcionar mayor seguridad a los trabajadores, operadores de maquinaria, beneficiarios y transeúntes; realizar la señalización con las dimensiones y colores normalizados de acuerdo al tipo de señal: De prohibición, de obligación, advertencia o preventivas y de información; serán colocadas en sitios de fácil visualización e instaladas de manera fija o móvil, como las utilizadas en lugares de trabajo, para anunciar la proximidad de zona ocupada temporalmente por obreros y/o maquinaria. ▪ Hacer la provisión y el uso del equipo de protección personal y seguridad ocupacional; considerar el último recurso de reducción del peligro en el lugar de trabajo; considerar que se debe garantizar el desenvolvimiento sin riesgo de accidentes para los trabajadores. ▪ Los equipos de protección y seguridad personal, serán adecuados al tipo de trabajo que se ejecuta y permitan al trabajador a desenvolver sus actividades en un ambiente propicio, preservando su salud e integridad física. ▪ Contar con botiquín de primeros auxilios, extintor de fuego y el personal capacitado para su uso. 	
75.- LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS:		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar y disponer el personal necesario para la limpieza, carguío y retiro de escombros. ▪ Tener disponible la maquinaria, equipo y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A la conclusión de la obra (para la recepción provisional), despejar y limpiar toda el área de construcción; desmontar y retirar el campamento, depósitos y cualquier construcción provisional; al igual que el material sobrante, herramientas, equipo, maquinaria y andamiajes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restablecer a su forma original los lugares utilizados para el emplazamiento del campamento, deben dejarse en un

ANTES DE LA EJECUCIÓN	DURANTE LA EJECUCIÓN FÍSICA	DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN
<p>herramientas requeridas (volquetas y palas cargadores si es necesario).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lavar y limpiar completamente pisos, revestimientos, vidrios, artefactos sanitarios y accesorios, dejando la edificación en condiciones para su funcionamiento y habitabilidad. ▪ Disponer y tratar adecuadamente todo residuo y/o material de desechos excedentes, basura, escombros, entre otros. ▪ Transportar y almacenar los materiales reutilizables en lugares autorizados, aun cuando sean fuera de los límites de la construcción. ▪ De igual forma los materiales desechables, escombros, transportar hasta los lugares autorizados o botaderos establecidos para el efecto. ▪ Si se desprende polvo durante el carguío, regar con agua. 	<p>aspecto limpio.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si se hace la transferencia de las instalaciones del campamento al propietario o a la comunidad, hacerlo por medio de actas de entrega. ▪ Toda área que se encontraba ocupada por escombros y materiales, dejar completamente limpias y bien acabada.

Fuente: Elaboración Propia

5.3. ACLARACIONES

- Los procedimientos para la ejecución de cada actividad, son similares y metódicos con relación a las funciones del seguimiento y control por el Director de obra; quien debe cumplir la sistemática de planificación, de ejecución y especificaciones técnicas particulares de cada obra.
- Antes de cualquier trabajo, se debe hacer conocer, coordinar y tener la autorización del Supervisor de obra, registrando en Libro de órdenes o comunicando mediante correspondencias oficiales.
- Con la debida anticipación de acuerdo al cronograma de ejecución, hacer las gestiones para la provisión de materiales, contratación de la mano de obra y la disponibilidad de maquinaria, equipo y herramientas.
- Cualquier modificación, diferencia, duda, aclaración en planos, especificaciones técnicas o en obra, resolver con el Supervisor y el Fiscal de obra cuando corresponda.
- En actividades donde es necesario la intervención de los profesionales especialistas contratados para la obra, coordinar con éstos, antes, durante y después de la ejecución.
- Durante la ejecución de cada actividad, prever y aplicar la seguridad ocupacional, salud e higiene personal y el cumplimiento de las buenas prácticas ambientales.
- Considerar los procedimientos descritos antes y después de la ejecución de las actividades, que normalmente no están incluidos en las especificaciones técnicas de los documentos de contrato.

CAPÍTULO VI

MODELOS DE PLANILLAS Y

DIAGRAMAS

CAPÍTULO VI

MODELOS DE PLANILLAS Y DIAGRAMAS

6.1. GENERALIDADES

Al no existir normas nacionales sobre modelos o formatos de planillas ni de diagramas utilizados para la presentación de documentos en las diferentes etapas de la construcción; cada Entidad contratante o Institución pública se rige por sus propias normas, en base a su experiencia o deberán ser elaborados por el Director de obra, de acuerdo a su destreza y que serán aprobados por el Supervisor y Fiscal de obra.

A continuación, se presentan modelos para utilizarlos como referencia en la preparación y presentación de planillas y/o informes de la obra. También se detallan las estructuras del contenido para informes y la presentación de planillas o certificados de avance de obra.

Los datos alfanuméricos mostrados en las diferentes planillas y diagramas, solo son a manera de ejemplo de cómo utilizarlos y hacer el llenado.

6.2. PLANILLA DE CÁLCULOS MÉTRICOS

PLANILLA DE CÁLCULOS MÉTRICOS - AVANCE DE OBRA

Nº ...

NOMBRE DE LA OBRA:
 ENTIDAD CONTRATANTE:
 EMPRESA CONTRATISTA:
 FECHA DE INFORME:

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNID.	Nº DE VECES	DIMENSIONES [m]			CANTIDADES		REFERENCIAS
				LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL	
M-1: ACTIVIDADES DE OBRA GRUESA									
1	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	18	1,20	1,20	1,645	42,638		Zapatillas tipo Z1 - Croquis Nº 1 Cimientos Eje A de 1-10 Eje B y D de 2-4 Eje D de 2-4 Eje E de 1-10 Corte-Planillas de Secciones
			1	10,40	0,40	0,963	4,004		
			1	8,80	0,40	0,528	1,857		
			2	8,80	0,35	0,550	3,388		
			1	8,80	0,40	0,285	1,003		
			1	10,40	0,40	0,305	1,269		
			1				70,840		
						125,00			
2	..							0,00	
								0,00	

.....
 DIRECTOR DE OBRA

.....
 SUPERVISOR DE OBRA

6.3. PLANILLA O CERTIFICADO DE AVANCE DE OBRA (CAO)

PLANILLA O CERTIFICADO DE AVANCE DE OBRA

Nº ...

NOMBRE DE LA OBRA:
ENTIDAD CONTRATANTE:
EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE AVANCE: DE: A:
FECHA DE PRESENTACIÓN:

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNID.	PRESUPUESTO DE CONTRATO			ORDEN DE CAMBIO Nº ..			CONTRATO MODIFICATORIO Nº .			AVANCE FÍSICO			AVANCE FINANCIERO			% AVANCE ACUMUL.
			CANTID.	PRECIO (Bs)		CANTID.	PRECIO (Bs)		CANTID.	PRECIO (Bs)		CANTIDAD			BOLIVIANOS			
				UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL	ANTERIOR	ACTUAL	ACUMUL.	ANTERIOR	ACTUAL	ACUMUL.	
M-1: ACTIVIDADES DE OBRA GRUESA																		
1	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	122,00	63,50	7.747,00	110,25	63,50	7.000,88	125,00	63,50	7.937,50	125,00	0,00	125,00	7.937,50	0,00	7.937,50	100,00%
2	ZAPATAS DE HªAº	M3	14,40	1.677,81	24.160,46	15,65	1.677,81	26.257,73	15,80	1.677,81	26.509,40	10,25	5,55	15,80	17.197,55	9.311,85	26.509,40	100,00%
ACTIVIDADES NUEVAS																		
1N	CIELO FALSO C/TUBO METÁLICO	M2							3,20	288,05	921,76	0,00	3,20	3,20	0,00	921,76	921,76	100,00%
2N	BOTAGUAS DE HªAº	ML							2,50	264,34	660,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
TOTAL (BS)						31.907,46		33.258,61			36.029,51				25.135,05	10.233,61	35.368,66	98,17%

RESUMEN:

Monto de Contrato Inicial: Bs. 31.907,46
Monto con Orden de Cambio Nº ..: Bs. 33.258,61
Monto con Contrato Modificado Nº ..: Bs. 36.029,51 100,0%
Avance Acumulado Anterior: Bs. 25.135,05 69,76%
Avance Actual: Bs. 10.233,61 28,40%
Avance Acumulado: Bs. 35.368,66 98,2%
Restitución de Anticipo (0,20*Av. Actual o el Saldo): Bs. 1.354,48 0,0%
Total a Cancelar: Bs. 8.879,13 24,64% **Son:** Ocho mil ochocientos setenta y nueve 13/100 Bolivianos

.....
REPRESENTANTE LEGAL
EMPRESA CONTRATISTA

.....
DIRECTOR DE OBRA

.....
SUPERVISOR DE OBRA

.....
FISCAL DE OBRA

.....
DIRECTOR DE SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DE OBRAS

.....
SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS

6.4. RESUMEN DE PLANILLAS DE AVANCE DE OBRA

RESUMEN DE PLANILLAS DE AVANCE DE OBRA

Nº ...

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

FECHA DE ORDEN DE PROCEDER :

PLAZO DE EJECUCIÓN :

FECHA DE CONCLUSIÓN :

AMPLIACIÓN DE PLAZO Nº 1 (O. C.) :

AMPLIACIÓN DE PLAZO Nº 2 (C.M.) :

NUEVO PLAZO DE EJECUCIÓN :

NUEVA FECHA CONCLUSIÓN :

DESCRIPCIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	MONTO Bs.
MONTO DE CONTRATO		31.907,46
CONTRATO + ORDEN DE CAMBIO Nº...		33.258,61
CONTRATO + CONTRATO MODIFICATORIO Nº.		36.029,51
MONTO DE CONTRATO MAS MODIFICACIONES:		36.029,51
MONTO DE ANTICIPO:		6.381,49

Nº DE AVANCE	FECHA DE PRESENTACIÓN	FECHA DE CANCELACIÓN	TOTAL AVANCE Bs.	RESTITUCIÓN DE ANTICIPO Bs.	LIQUIDO PAGABLE Bs.
1			25.135,05	5.027,01	20.108,04
2			10.233,61	1354,48	8.879,13
3					
.					
.					
.					
.					
.					
.					
.					
TOTAL:			35.368,66	6.381,49	28.987,17

AVANCE ACUMULADO CERTIFICADO: 35.368,66 Bs. —→ 98,17%
 SALDO POR CERTIFICAR: 660,85 Bs. —→ 1,83%

.....
 DIRECTOR DE OBRA

.....
 SUPERVISOR DE OBRA

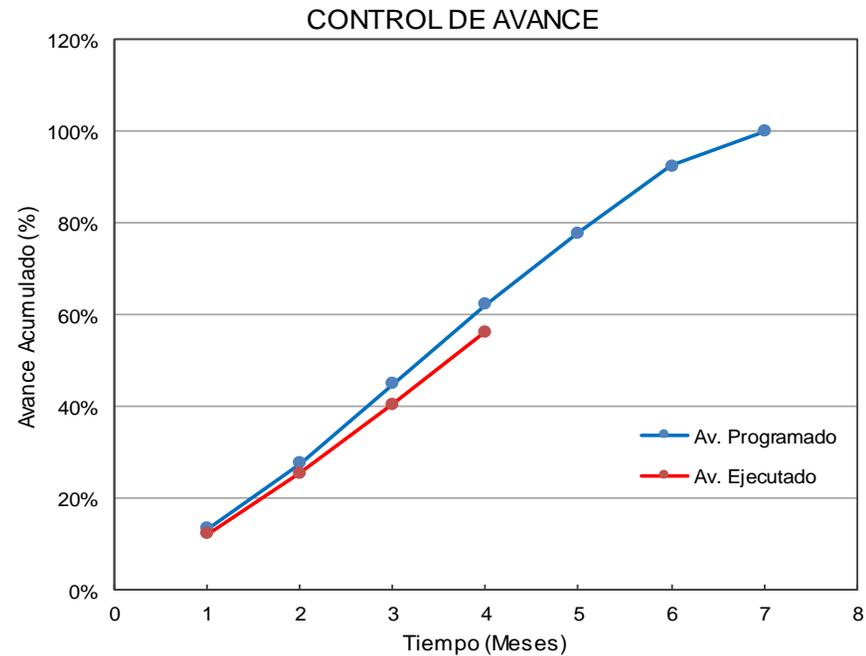
6.5. CONTROL DE AVANCE (COSTO – AVANCE)

CONTROL DE COSTO - AVANCE

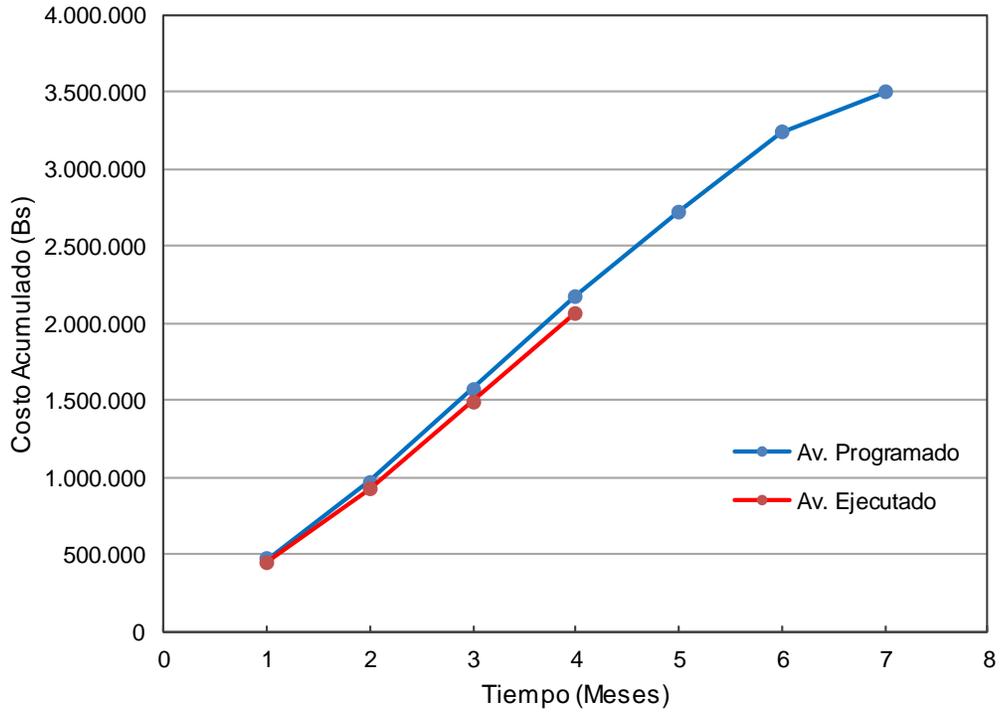
NOMBRE DE LA OBRA:
FECHA DE INFORME:

MONTO DE CONTRATO: 3.500.000,00 Bs.
PLAZO DE EJECUCIÓN: 180 D.C.

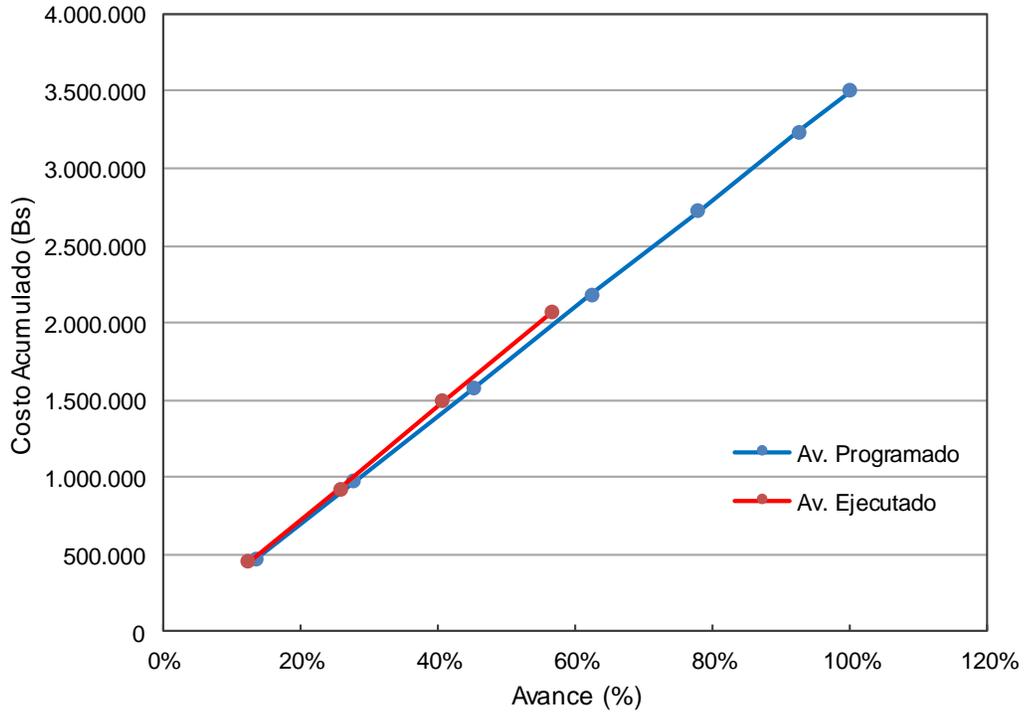
FECHA	AVANCE PROGRAMADO				AVANCE EJECUTADO				OBSERVACIONES
	% DE AVANCE	% DE AV. ACUMUL.	MONTO (BS)	MONTO ACUMUL.	% DE AVANCE	% DE AV. ACUMUL.	MONTO (BS)	MONTO ACUMUL.	
Mes 0	0,00%	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00	Fecha de inicio
Mes 1	13,52%	13,52%	473.200,00	473.200,00	12,28%	12,28%	452.780,00	452.780,00	CAO. Nº 1
Mes 2	14,23%	27,75%	498.050,00	971.250,00	13,35%	25,63%	473.975,00	926.755,00	CAO. Nº 2
Mes 3	17,35%	45,10%	607.250,00	1.578.500,00	14,95%	40,58%	568.725,00	1.495.480,00	CAO. Nº 3
Mes 4	17,25%	62,35%	603.750,00	2.182.250,00	15,86%	56,44%	575.060,00	2.070.540,00	CAO. Nº 4
Mes 5	15,52%	77,87%	543.200,00	2.725.450,00					CAO. Nº 5
Mes 6	14,65%	92,52%	512.750,00	3.238.200,00					CAO. Nº 6
Mes 7	7,48%	100,00%	261.800,00	3.500.000,00					Planilla de Liquidación Final



CONTROL DE COSTO



CONTROL DE COSTO - AVANCE



6.6. PLANILLA DE PRECIO UNITARIO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (FORMULARIO B-2)

DATOS GENERALES					
Proyecto/Obra : (EJEMPLO)					
Actividad (1N) : CIELO FALSO C/TUBO METÁLICO 20x20x0,90 mm					
Cantidad : 3,20					
Unidad : m2					
Moneda : Bolivianos					
1. MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 TUBO DE 20x20x0,90 mm	ML	4,25	6,70	28,48	
2 ALAMBRE TEJIDO	M2	1,10	4,90	5,39	
3 ALAMBRE GALVANIZADO	KG	0,03	22,00	0,66	
4 PAJA	KG	0,10	3,70	0,37	
5 YESO	KG	18,00	0,80	14,40	
6 SOLDADURA	KG	0,20	18,00	3,60	
7 PINTURA ANTICORROSIVA	LT	0,10	40,00	4,00	
TOTAL MATERIALES				56,90	
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 METALÚRGICO	HR	1,50	15,00	22,50	
2 ALBANIL	HR	1,50	15,00	22,50	
3 AYUDANTE	HR	3,00	12,00	36,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA				81,00	
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE LA MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)			55,00%	44,55	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)			14,94%	18,76	
TOTAL MANO DE OBRA				144,31	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL	
1 EQUIPO DE SOLDAR	HR	0,75	30,00	22,50	
HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			5,00%	7,22	
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				29,72	
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
				COSTO TOTAL	
*	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3		10,00%	23,09	
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				23,09	
5. UTILIDAD					
				COSTO TOTAL	
*	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4		10,00%	25,40	
TOTAL UTILIDAD				25,40	
6. IMPUESTOS					
				COSTO TOTAL	
*	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5		3,09%	8,63	
TOTAL IMPUESTOS				8,63	
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)				288,05	
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)				288,05	
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					
NOTA.- El Proponente declara que el presente Formulario ha sido llenado de acuerdo con las especificaciones técnicas, aplicando las leyes sociales y tributarias vigentes, y es consistente con el Formulario B-3.					

Formato Extraído del Modelo del DBC.

.....
DIRECTOR DE OBRA

6.7. PLANILLA DE MODIFICACIONES AL CONTRATO (MONTO)

PLANILLA DE ORDEN DE TRABAJO, ORDEN DE CAMBIO O CONTRATO MODIFICATORIO

Nº ...

NOMBRE DE LA OBRA:
ENTIDAD CONTRATANTE:
EMPRESA CONTRATISTA:
FECHA DE PRESENTACIÓN:

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNID.	PRESUPUESTO DE CONTRATO			ORDEN DE TRABAJO Nº ..			ORDEN DE CAMBIO Nº ..			CONTRATO MODIFICATORIO Nº .			CONTRATO + MODIFICACIONES			% DE MODIFICACIÓN
			CANTID.	P R E C I O (Bs)		CANTID. (+/-)	P R E C I O (Bs)		CANTID. (+/-)	P R E C I O (Bs)		CANTID. (+/-)	P R E C I O (Bs)		CANTID. APROB.	P R E C I O (Bs)		
				UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL	
M-1: ACTIVIDADES DE OBRA GRUESA																		
1	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	122,00	63,50	7.747,00	0,00	0,00	0,00	-11,75	63,50	-746,13	14,75	63,50	936,63	125,00	63,50	7.937,50	12,09%
2	ZAPATAS DE HºAº	M3	14,40	1.677,81	24.160,46	0,00	0,00	0,00	1,25	1.677,81	2.097,26	0,15	1.677,81	251,67	15,80	1.677,81	26.509,40	1,04%
.																		
.																		
ACTIVIDADES NUEVAS																		
1N	CIELO FALSO C/TUBO METÁLICO	M2										3,20	288,05	921,76	3,20	288,05	921,76	100,00%
2N	BOTAGUAS DE HºAº	ML										2,50	264,34	660,85	2,50	264,34	660,85	100,00%
.																		
.																		
.																		
	TOTAL (BS)				31.907,46			0,00			1.351,13			2.770,91			36.029,51	8,68%

RESUMEN:

Monto de Contrato Inicial: Bs. 31.907,46 100%
 Variación en Orden de Trabajo Nº... Bs. 0,00 0,00
 Variación en Orden de Cambio Nº... Bs. 1.351,13 4,2%
 Variación en Contrato Modificatorio Nº... Bs. 2.770,91 8,68%
 Monto de Contrato + Modificaciones: Bs. 36.029,51 112,92% **Son:** Treinta y seis mil veintinueve 51/100 Bolivianos

.....
 REPRESENTANTE LEGAL
 EMPRESA CONTRATISTA

.....
 DIRECTOR DE OBRA

.....
 SUPERVISOR DE OBRA

.....
 FISCAL DE OBRA

.....
 DIRECTOR DE SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DE OBRAS

.....
 SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS

.....
 MÁXIMA AUTORIDAD EJECUTIVA (MAE)

NOTA: En la Orden de Trabajo, solo firman Los cuatro primeros.

Cuando se tiene una modificación anterior aprobada, en la planilla debe ir el presupuesto total en lugar de la variación (en lugar de CANTID. (+/-), colocar CANTIDAD APROBADA)

6.8. PLANILLA DE CÁLCULO DE DÍAS POR VARIACIÓN DE CANTIDAD Y ACTIVIDADES NUEVAS

DÍAS POR VARIACIÓN DE CANTIDAD Y ACTIVIDADES NUEVAS

ORDEN DE CAMBIO/CONTRATO MODIFICATORIO N°.....

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

N°	Descripción de Actividad	Unidad	CANTIDAD			Rendimiento [Hrs/Unid]	Grupos de Trabajo	Días [8 Hrs]
			De Contrato	A Ejecutar	Diferencia (+/-)			
M-1: ACTIVIDADES DE OBRA GRUESA								
1	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	122,00	125,00	3,00	2,50	2,00	0,47
2	ZAPATAS DE HºAº	M3	14,40	15,80	1,40	13,00	4,00	0,57
.								
.								
ACTIVIDADES NUEVAS								
1N	CIELO FALSO C/TUBO METÁLICO	M2		3,20	3,20	3,00	2,00	0,60
2N	BOTAGUAS DE HºAº	ML		2,50	2,50	1,50	1,00	0,47
.								
.								
TOTAL DÍAS CALENDARIO:								2,11

.....
Firma del Director de Obra

6.9. PLANILLA DE AVANCE PARA MANO DE OBRA POR CONTRATO (DESTAJO)

PLANILLA DE AVANCE DE MANO DE OBRA

Nº

NOMBRE DE LA OBRA:

MAESTRO ALBAÑIL CONTRATISTA:

PERIODO DE AVANCE: DE:

A:

FECHA:

Nº	Descripción de Actividad	Unid.	Presupuesto Contractual			AVANCE DE OBRA						% de Avance	
			Canti- dad	P. Mano de Obra	Monto (Bs)	Cantidad			Monto (Bs)				
						Anterior	Actual	Acumul.	Anterior	Actual	Acumul.		
M-1: ACTIVIDADES DE OBRA GRUESA													
1	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	122,00	30,00	3.660,00	55,00	70,00	125,00	1.650,00	2.100,00	3.750,00	102,46%	
2	ZAPATAS DE HºAº	M3	14,40	600,00	8.640,00	6,00	7,00	13,00	3.600,00	4.200,00	7.800,00	90,28%	
.													
.													
ACTIVIDADES NUEVAS													
1N	CIELO FALSO C/TUBO METAL.	M2	3,20	40,00	128,00	0,00	3,20	3,20	0,00	128,00	128,00	100,00%	
2N	BOTAGUAS DE HºAº	ML	2,50	264,34	660,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	
.													
.													
TOTAL (BS.)						13.088,85				5.250,00	6.428,00	11.678,00	89,22%

RETENCIÓN POR GARANTÍA 5%:

321,40

TOTAL AVANCE ACTUAL SON:

6.106,60

Son: Seis mil ciento seis 60/100 Bolivianos

.....
Entregué Conforme

.....
Recibí Conforme

6.11. PLANILLA O CERTIFICADO DE LIQUIDACIÓN FINAL

PLANILLA O CERTIFICADO DE LIQUIDACIÓN FINAL

Av. N° ...

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PLAZO DE EJECUCIÓN:

45 DÍAS CALENDARIO

PERIODO DE AVANCE: DE:

A:

FECHA:

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNID.	PRESUPUESTO DE CONTRATO			ORDEN DE CAMBIO N° ..			CONTRATO MODIFICATORIO N° .			AVANCE FÍSICO			AVANCE FINANCIERO			% AVANCE ACUMUL.
			CANTID.	PRECIO (Bs)		CANTID.	PRECIO (Bs)		CANTID.	PRECIO (Bs)		CANTIDAD			BOLIVIANOS			
				UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL		UNIT.	TOTAL	ANTERIOR	ACTUAL	ACUMUL.	ANTERIOR	ACTUAL	ACUMUL.	
M-1: ACTIVIDADES DE OBRA GRUESA																		
1	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	122,00	63,50	7.747,00	110,25	63,50	7.000,88	125,00	63,50	7.937,50	125,00	0,00	125,00	7.937,50	0,00	7.937,50	100,00%
2	ZAPATAS DE HPA°	M3	14,40	1.677,81	24.160,46	15,65	1.677,81	26.257,73	15,80	1.677,81	26.509,40	15,80	0,00	15,80	26.509,40	0,00	26.509,40	100,00%
.																		
.																		
ACTIVIDADES NUEVAS																		
1N	CIELO FALSO C/TUBO METÁLICO	M2							3,20	288,05	921,76	3,20	0,00	3,20	921,76	0,00	921,76	100,00%
2N	BOTAGUAS DE HPA°	ML							2,50	264,34	660,85	0,00	2,50	2,50	0,00	660,85	660,85	100,00%
.																		
.																		
.																		
TOTAL (BS)						31.907,46		33.258,61			36.029,51				35.368,66	660,85	36.029,51	100,00%

RESUMEN:

Monto de Contrato Inicial:	Bs.	31.907,46	
Monto con Orden de Cambio N° ..:	Bs.	33.258,61	
Monto con Contrato Modificado N° ..:	Bs.	36.029,51	100,0%
Avance Acumulado Anterior:	Bs.	35.368,66	98,17%
Avance Actual (Planilla de Liquidación Final):	Bs.	660,85	1,83%
Avance Acumulado (Monto Final):	Bs.	36.029,51	100,0%
Restitución de Anticipo (0,20*Av. Actual o el Saldo):	Bs.	0,00	0,0%
Descuento por 1 día de Mora (2/3*1/45*36.029,51):	Bs.	-533,77	-1,48%
Total a Cancelar (Planilla de Liquidación Final):	Bs.	127,08	0,35%

Son: Ciento veintisiete 08/100 Bolivianos

.....
 REPRESENTANTE LEGAL
 EMPRESA CONTRATISTA

.....
 DIRECTOR DE OBRA

.....
 SUPERVISOR DE OBRA

.....
 FISCAL DE OBRA

.....
 DIRECTOR DE SUPERVISIÓN Y FISCALIZACIÓN DE OBRAS

.....
 SECRETARIO DE OBRAS PÚBLICAS

6.12. PLANILLA Y DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN CPM

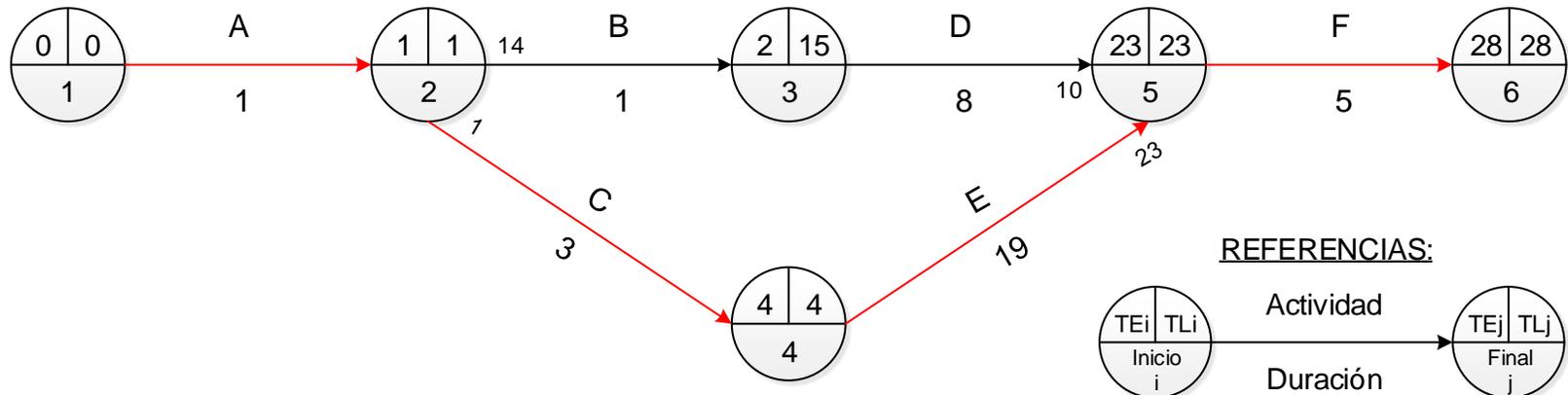
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN (MÉTODO CPM):

OBRA:

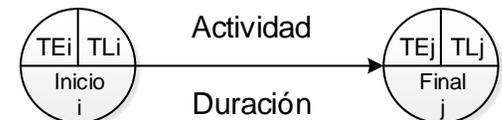
N°	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Unid.	Cantidad	SECUENCIA DE ACTIVIDADES				VALUACIÓN DE TIEMPOS C.P.M.				DIAGRAMA C.P.M.					
				Nudo (i - j)	Anterior	Simultanea	Posterior	Rendimiento (Hr/Unid)	Grupos de Trabajo (*)	Duración Calcul. (Días)	Duración Adopt. (Días)	INICIO (i)		TERMINACIÓN (j)		HOLGURA TOTAL (HT)	HOLGURA LIBRE (HL)
												Tiempo Temprano (TEi)	Tiempo Tardío (TLi)	Tiempo Temprano (TEj)	Tiempo Tardío (TLj)		
1	Actividad A	Glb	120,00	1-2	-	-	B, C	0,07	1	1,05	1	0	0	1	1	0	0
2	Actividad B	Glb	90,00	2-3	A	C	D	0,05	1	0,56	1	1	1	2	15	13	0
3	Actividad C	Glb	40,00	2-4	A	B	E	1,80	3	3,00	3	1	1	4	4	0	0
4	Actividad D	Glb	18,00	3-5	B	E	F	20,00	6	7,50	8	2	15	23	23	13	13
5	Actividad E	Glb	30,00	4-5	C	D	F	15,00	3	18,75	19	4	4	23	23	0	0
6	Actividad F	Glb	55,00	5-6	D, E	-	-	0,70	1	4,81	5	23	23	28	28	0	0
TOTAL:										35,68	37,00						

(*) Un Grupo de Trabajo (por lo general) = 1 Albañil + 1 Ayudante (o de acuerdo a la mano de obra indicada en el Análisis de Precios Unitarios)

PLAZO DE EJECUCIÓN: 28 (VEINTIOCHO) DÍAS CALENDARIO



REFERENCIAS:



→ : Actividad de Ruta Crítica

6.13. PLANILLA Y DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN PERT

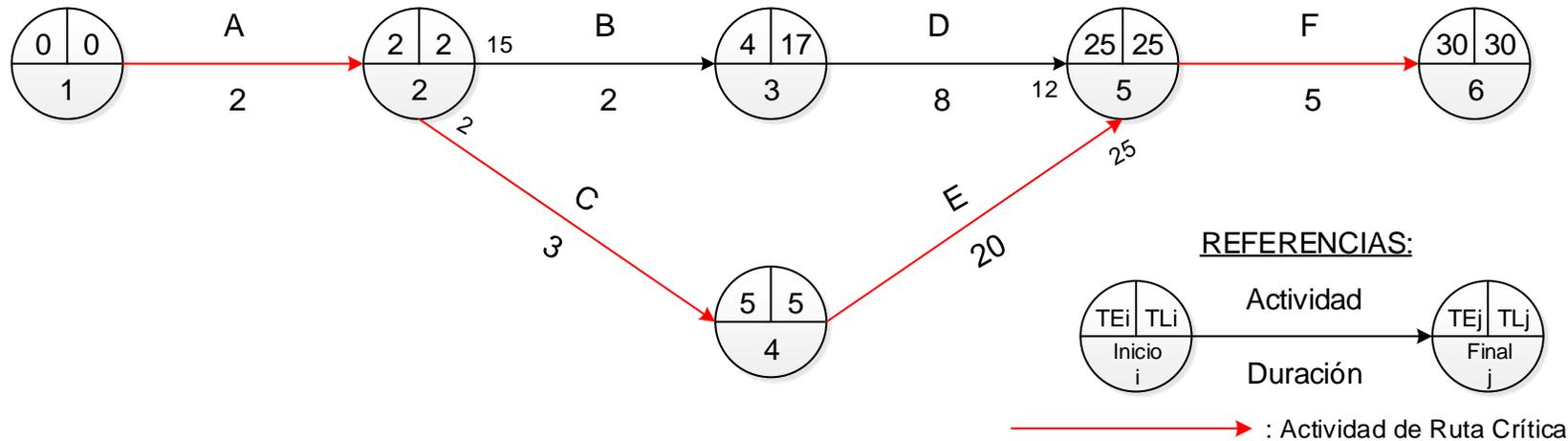
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN (MÉTODO PERT):

OBRA:

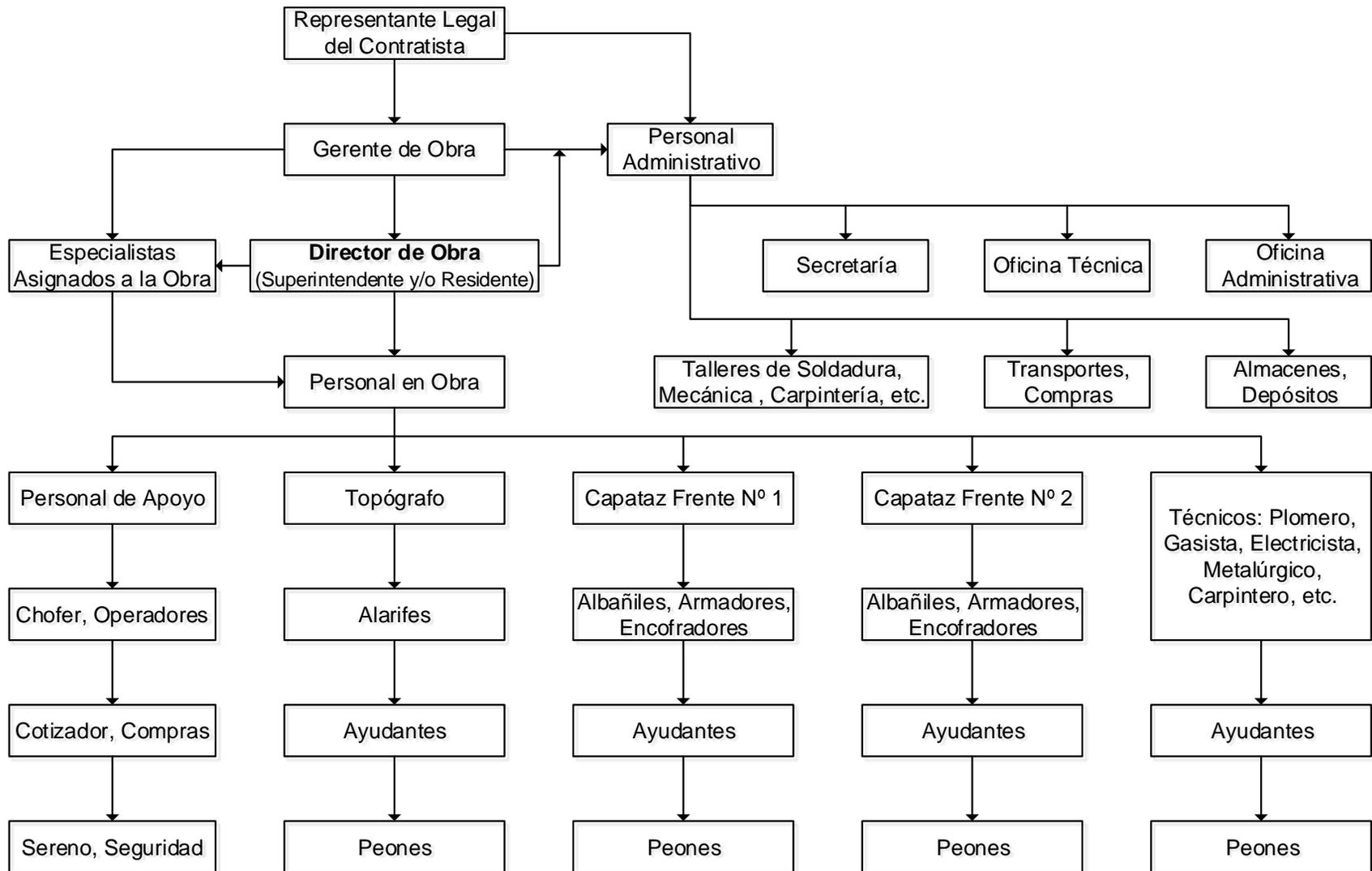
N°	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Unid.	Cantidad	VALUACIÓN DE TIEMPOS P.E.R.T.					Desviación Estándar (S) de cada Actividad	Varianza (S ²)	DIAGRAMA P.E.R.T.					
				Tiempo Optimista (To)	Tiempo mas Probable (Tm)	Tiempo Pesimista (Tp)	Tiempo Esperado Calc. (Te)	Tiempo Esperado Adoptado (Te)			INICIO (i)		TERMINACIÓN (j)		HOLGURA TOTAL (HT)	HOLGURA LIBRE (HL)
											Tiempo Temprano (TE)	Tiempo Tardío (TLi)	Tiempo Temprano (TEj)	Tiempo Tardío (TLj)		
1	Actividad A	Glb	120,00	1	2	3	2,00	2	0,333	0,111	0	0	2	2	0	0
2	Actividad B	Glb	90,00	1	2	4	2,17	2	0,500	0,250	2	2	4	17	13	0
3	Actividad C	Glb	40,00	2	3	5	3,17	3	0,500	0,250	2	2	5	5	0	0
4	Actividad D	Glb	18,00	7	8	10	8,17	8	0,500	0,250	4	17	25	25	13	13
5	Actividad E	Glb	30,00	17	19	23	19,33	20	1,000	1,000	5	5	25	25	0	0
6	Actividad F	Glb	55,00	3	5	7	5,00	5	0,667	0,444	25	25	30	30	0	0
TOTAL:				31,00	39,00	52,00		40,00	3,500	2,306						

La Secuencia de Actividades es igual al CPM; $T_e = (T_o + 4 \cdot T_m + T_p) / 6$ $S_{total} = \sqrt{\sum(S^2)} = 1,518$ Días
 $S = (T_p - T_o) / 6$

PLAZO DE EJECUCIÓN: 30 (TREINTA) DÍAS CALENDARIO



6.14. ORGANIGRAMA DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA



6.15. CRONOGRAMA DE MANO DE OBRA

CRONOGRAMA DE MANO DE OBRA

NOMBRE DE LA OBRA:
 ENTIDAD CONTRATANTE:
 EMPRESA CONTRATISTA:
 PERIODO DE REPORTE (Fechas: desde - hasta):
 LUGAR DE LA OBRA:
 FECHA DE REPORTE:

Nº	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD Y MANO DE OBRA	SEMANA (u otra Escala de Tiempo)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	INSTALACIÓN DE FAENAS 1 Albañil + 1 Ayudante + 1 Peón	3									
2	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS 1 Topógrafo + 2 Ayudantes	3 (Cada día)									
3	EXCAVACIÓN MANUAL 2 Ayudante + 2 Peones	4	4	4							
4	ZAPATAS DE HºAº 1 Albañil + 1 Armador + 1 Encofrador + 3 Ayudantes + 2 Peones			8	8						
5	COLUMNAS DE HºAº 1 Albañil + 1 Armador + 1 Encofrador + 3 Ayudantes + 2 Peones					8	8	8			
6	CIMENTOS DE HºCº 1 Albañil + 1 Encofrador + 2 Ayudantes + 2 Peones							6	6		
7	SOBRECIMENTOS DE HºAº 1 Albañil + 1 Armador + 1 Encofrador + 3 Ayudantes + 2 Peones								8	8	
8	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL 1 Albañil + 1 Ayudantes + 1 Peón									3	
..											

■ : CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

RESUMEN DE MANO DE OBRA:

Nº	DESCRIPCIÓN MANO DE OBRA	SEMANA (u otra Escala de Tiempo)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	TOPÓGRAFO		1								
2	ALBAÑIL	1			1	1	1	1	2	2	2
3	ARMADOR				1	1	1	1	1	1	1
4	ENCOFRADOR				1	1	1	1	2	2	1
5	AYUDANTE	1	4	2	5	3	3	3	5	5	4
6	PEÓN	1	2	2	4	2	2	2	4	4	3
	TOTAL PERSONAL PARA CADA DÍA DE LA SEMANA:	3	7	4	12	8	8	8	14	14	11

.....
 Firma del Director de Obra

CRONOGRAMA DE MANO DE OBRA

Nº	DESCRIPCIÓN MANO DE OBRA	SEMANA (u otra Escala de Tiempo)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	TOPÓGRAFO		1 (Cada día)											
2	ALBAÑIL	1			1	1	1	1	2	2	2			
3	ARMADOR				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	ENCOFRADOR				1	1	1	1	2	2	1			
5	AYUDANTE	1	4	2	5	3	3	3	5	5	4			
6	PEÓN	1	2	2	4	2	2	2	4	4	3			
TOTALES:		3	7	4	12	8	8	8	14	14	11			

.....
Firma del Director de Obra

6.16. CRONOGRAMA DE MATERIALES

CRONOGRAMA DE MATERIALES

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE REPORTE (Fechas: desde - hasta):

LUGAR DE LA OBRA:

FECHA DE REPORTE:

Nº	DESCRIPCIÓN (Actividad y Material)	UNID.	CANTID.	SEMANA (u otra Escala de Tiempo)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB	1,00	■											
2	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	225	■											
	Madera de Construcción	m2			8,00										
	Clavos	kg			2,00										
	Yeso	kg			50,00										
3	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	125	■	■	■									
4	ZAPATAS DE HºAº	M3	45				■	■	■						
	Cemento	kg					15750								
	Arena	m3					25,00								
	Grava	m3					35,00								
	Hierro Corrugado	kg					2020,0								
	Madera de Construcción	m2					90,00								
	Alambre de Amarre	kg					50,00								
	Clavos	kg					50,00								
5	COLUMNAS DE HºAº	M3	25						■	■	■				
6	CIMENTOS DE HºCº	M3	20									■	■	■	
	Cemento	kg										3500,0			
	Arena	m3										6,00			
	Grava	m3										7,50			
	Piedra	m3										12,00			
	Madera de Construcción	m2										70,00			
	Alambre de Amarre	kg										20,00			
7	SOBRECIMENTOS DE HºAº	M3	12										■	■	
8	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M3	95											■	■
	Material Seleccionado	m3												115,00	
RESUMEN DE MATERIAL:															
1	Cemento	kg	19.250												
2	Arena	m3	31,00												
3	Grava	m3	42,50												
4	Piedra	m3	12,00												
5	Hierro Corrugado	kg	2.020												
6	Madera de Construcción	m2	168,00												
7	Alambre de Amarre	kg	70,00												
8	Clavos	kg	50,00												
9	Material Seleccionado	m3	115,00												
10	Yeso	kg	50,00												

■ : CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

NOTA: De igual manera hacer para las demás Actividades, utilizando los Rendimientos del Análisis de Precios Unitarios

6.17. CRONOGRAMA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

CRONOGRAMA DE MAQUINARIA Y EQUIPO

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE REPORTE (Fechas: desde - hasta):

LUGAR DE LA OBRA:

FECHA DE REPORTE:

Nº	DESCRIPCIÓN (Actividad y Maquinaria)	Duración (Días)	SEMANA (u otra Escala de Tiempo)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	6	■											
2	REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	3		■										
	Equipo Topográfico	3		1										
3	EXCAVACIÓN MANUAL	20		■	■	■	■							
4	ZAPATAS DE HºAº	14				■	■							
	Cortadora de Hierro	8				1	1							
	Sierra Circular	4				1								
	Hormigonera	8				1	1							
	Vibradora	8				1	1							
5	COLUMNAS DE HºAº	20						■	■	■				
	Cortadora de Hierro	12						1	1					
	Sierra Circular	12						1	1					
	Hormigonera	8							1	1				
	Vibradora	8							1	1				
6	CIMENTOS DE HºCº	14									■	■	■	
	Sierra Circular	6									1			
	Hormigonera	6										1		
7	SOBRECIMENTOS DE HºAº	15										■	■	■
	Cortadora de Hierro	6										1		
	Sierra Circular	6										1		
	Hormigonera	6											1	
	Vibradora	6											1	
8	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	7											■	
	Compactadora Manual	6												1
..	Volqueta	60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Camioneta	60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
..														
RESUMEN DE MAQUINARIA Y EQUIPO:														
1	VOLQUETA	60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	CAMIONETA	60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	EQUIPO TOPOGRÁFICO	3		1										
4	CORTADORA DE HIERRO	26				1	1	1	1			1		
5	SIERRA CIRCULAR	28				1		1	1	1	1	1		
6	HORMIGONERA	28				1	1		1	1	1	1	1	
7	VIBRADORA	22				1	1		1	1			1	
8	COMPACTADOR MANUAL	6												1
	TOTALES (EQUIPOS):		2	3	2	6	5	4	6	5	5	5	5	

■ : CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

NOTA: Las Herramientas Menores serán las requeridas de acuerdo a la Actividad

6.18. INFORME DE PRODUCCIÓN EN OBRA

PLANILLA DE PRODUCCIÓN EN OBRA

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE INFORME (Fechas: desde - hasta):

TIPO DE INFORME (Diario o Acumulativo):

FECHA DE INFORME:

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD (en Construcción)	UNIDAD	CANTIDAD	Nº DE HOMBRES/DÍA	MAQUINARIA Y/O EQUIPO		
					TIPO	Nº	HRS./EQUIPO
1	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	90,00	8			
2	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M3	55,00	3	Compactador	1	10,00
3	..						
.							

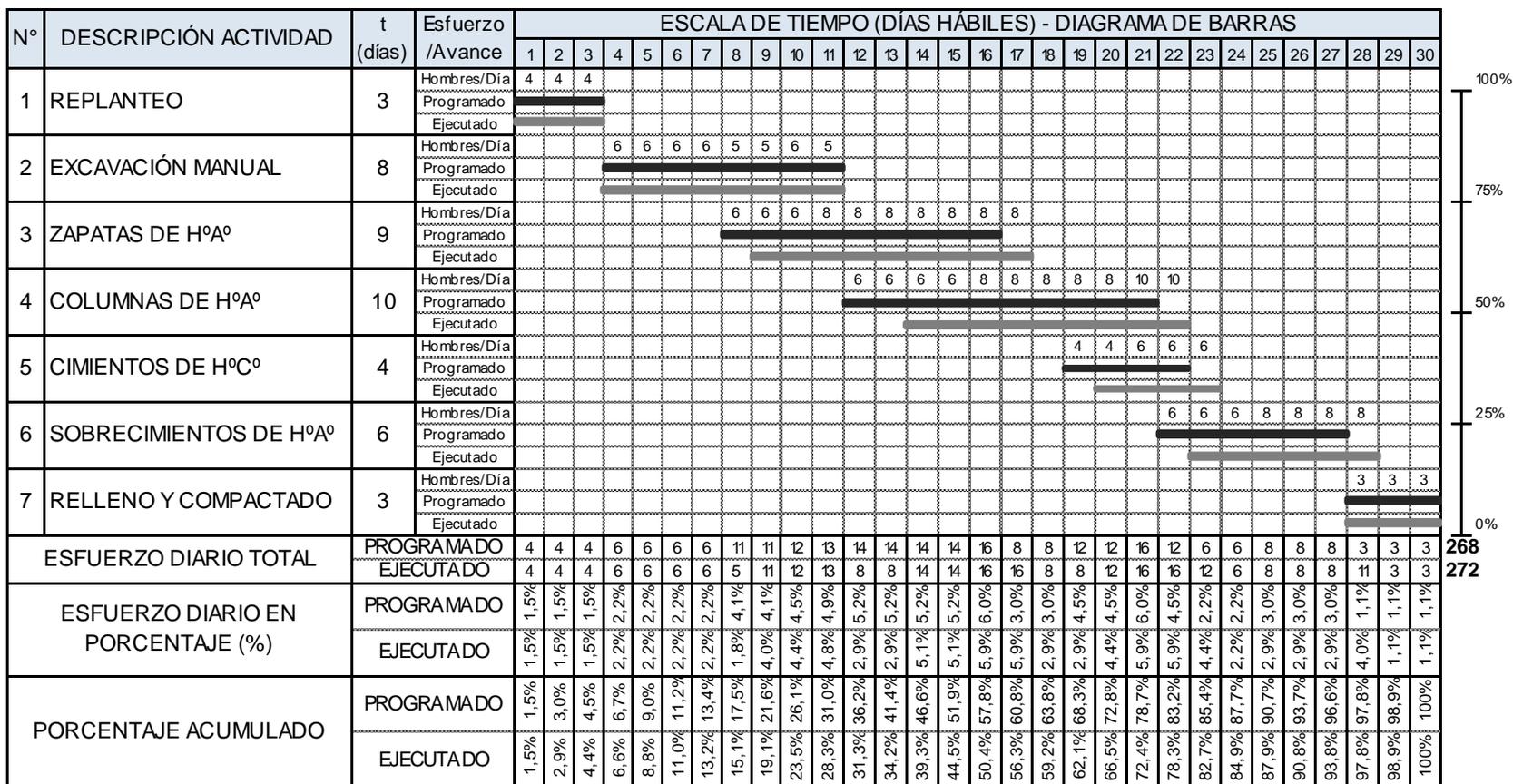
OBSERVACIONES:

.....
Firma del Director de Obra

6.19. DIAGRAMA DE GANTT UTILIZADO PARA INFORME DE AVANCE DE OBRA

DIAGRAMA GANTT UTILIZADO PARA INFORME DE AVANCE DE OBRA

NOMBRE DE LA OBRA:
 ENTIDAD CONTRATANTE:
 EMPRESA CONTRATISTA:
 PERIODO DE INFORME DE AVANCE (Fechas: desde - hasta):
 Fecha de Inicio:
 Plazo de Ejecución: (30 Días Hábiles)
 Fecha de Conclusión:



6.20.1. Informe de Avance por Componentes Principales (% de Terminación con Respecto a la Obra)

INFORME DE AVANCE POR COMPONENTES PRINCIPALES (% DE TODA LA OBRA)

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE INFORME DE AVANCE (Fechas: desde - hasta):

Fecha de Inicio:

Plazo de Ejecución:

Fecha de Conclusión:

Fecha de Informe:

Nº	DESCRIPCIÓN DE COMPONENTE PRINCIPAL O MÓDULO	% DE PESO	% DE TERMINACIÓN DE CADA COMPONENTE.	% DE TERMINACIÓN CON RESPECTO A LA OBRA
1	OBRAS PRELIMINARES	2,43%	100,00%	2,43%
2	OBRA GRUESA	45,00%	95,06%	42,78%
3	OBRA FINA	38,19%	40,00%	15,28%
4	INSTALACIONES	9,03%	10,00%	0,90%
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS	5,35%	2,60%	0,14%
TOTAL:		100,00%		61,53%

OBSERVACIONES:

.....
Firma del Director de Obra

6.20.2. Informe de Avance de Obra Detallado por Componente Principal y Actividades

INFORME DE AVANCE DETALLADO POR COMPONENTE PRINCIPAL Y ACTIVIDADES

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE INSPECCIÓN (Fechas: desde - hasta):

Fecha de Inicio:

Plazo de Ejecución:

Fecha de Conclusión:

Fecha de Inspección:

COMPONENTE PRINCIPAL: (OBRA GRUESA)						
PESO DEL COMPONENTE: (45%)		% DE TERMINACIÓN (95,06%)		% TERMINACIÓN DE LA OBRA (42,78%)		
Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	HOMBRES/DÍA PROGRAMADOS	% DE PESO	HOMBRES/DÍA EJECUTADOS	% DE TERMINACIÓN DE CADA ACTIVIDAD	% DE TERMINACIÓN C/R OBRA
1	ZAPATAS DE HºAº	60	3,5%	60	100,00%	3,50%
2	COLUMNAS DE HºAº	65	4,5%	62	95,38%	4,29%
3	CIMENTOS DE HºCº	40	2,5%	36	90,00%	2,25%
4	SOBRECIMENTOS DE HºAº	45	3,0%	38	84,44%	2,53%
5	VIGA DE HºAº
6	LOSA ALIVIANADA					
7	MURO DE LADRILLO					
.	..					
.						
.						
TOTAL:		648	45%	616	95,06%	42,78%
OBSERVACIONES:						
<p>.....</p> <p>Firma del Director de Obra</p>						

6.21. CONTROL DEL PROGRAMA DE OBRA (MÉTODO GANTT)

CONTROL DEL PROGRAMA DE OBRA (MÉTODO GANTT)

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE CONTROL DE AVANCE (Fechas: desde - hasta):

Fecha de Inicio:

Plazo de Ejecución:

Fecha de Conclusión:

Fecha de Control:

N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UNID.	ESTADO AVANCE	CANTID.	TIEMPO (SEMANAS)	CANTIDAD /SEMANA	% TERMINACIÓN	TIEMPO (SEMANAS) - DIAGRAMA DE BARRAS									
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB	Programado	1,00	1	1,00	100%	[Barra completa en semana 1]									
			Avance Real	1,00	1	1,00		[Barra completa en semana 1]									
2	REPLANTEO	M2	Programado	225,00	1	225,00	100%	[Barra completa en semana 2]									
			Avance Real	225,00	1	225,00		[Barra completa en semana 2]									
3	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	Programado	125,00	3	41,67	100%	[Barra completa en semanas 2-4]									
			Avance Real	123,00	3,5	35,14		[Barra completa en semanas 2-4]									
4	ZAPATAS DE HºAº	M3	Programado	45,00	2	22,50	100%	[Barra completa en semanas 4-5]									
			Avance Real	45,00	2	22,50		[Barra completa en semanas 4-5]									
5	COLUMNAS DE HºAº	M3	Programado	25,00	3	8,33	90%	[Barra en semanas 5-7]									
			Avance Real	22,50	2,7	8,33		[Barra en semanas 5-7]									
6	CIMENTOS DE HºCº	M3	Programado	20,00	2	10	45%	[Barra en semanas 7-8]									
			Avance Real	9,00	1	9		[Barra en semanas 7-8]									
7	SOBRECIMENTOS DE HºAº	M3	Programado	15,00	2	7,5	0%	[Barra en semanas 8-9]									
			Avance Real	0,00				[Barra en semanas 8-9]									
8	RELLENO Y COMPACTADO	M3	Programado	95,00	1	95	0%	[Barra en semana 10]									
			Avance Real	0,00				[Barra en semana 10]									
..																	

.....
Firma del Director de Obra

6.21.1. Reporte de Campo Para Toma de Tiempos

PLANILLA DE CAMPO PARA TOMA DE TIEMPOS

NOMBRE DE LA OBRA:
 ENTIDAD CONTRATANTE:
 EMPRESA CONTRATISTA:
 Fecha de Inicio:
 Fecha de Reporte:

NOMBRE DEL OBRERO	ASIGNACIÓN	HORAS TRABAJADAS/DÍA								TOTAL (HRS)	SALARIO (Bs/HRA)	JORNAL (Bs/DÍA)
		EXCAVACIÓN MANUAL	COLUMNAS DE HºAº	CIMIENTOS DE HºCº								
1	ALBAÑIL		8							8	17,50	140
2	ALBAÑIL			8						8	17,50	140
3	ARMADOR		8							8	17,50	140
4	ENCOFRADOR		8							8	17,50	140
5	ENCOFRADOR			8						8	17,50	140
6	AYUDANTE	8								8	13,75	110
7	AYUDANTE	8								8	13,75	110
8	AYUDANTE		8							8	13,75	110
9	AYUDANTE		8							8	13,75	110
10	AYUDANTE			8						8	13,75	110
11	AYUDANTE			8						8	13,75	110
12	PEÓN	8								8	11,25	90
13	PEÓN	8								8	11,25	90
14	PEÓN		8							8	11,25	90
15	PEÓN			8						8	11,25	90
TOTAL (Hrs)		32	48	40						120		1.720,00
COSTO DE OPERACIÓN		136	204	170								510,00
TOTAL (Bs)		536	934	760								2.230,00

6.21.2. Control de Avance Respecto al Costo de Presupuesto (Para Cada Actividad)

CONTROL DE AVANCE CON RESPECTO AL PRESUPUESTO

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

Fecha de Inicio:

Fecha de Reporte:

DEL PRESUPUESTO DE CONTRATO				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL (Bs)
3.- EXCAVACIÓN MANUAL	M3	125,00	63,50	7.937,50

SEMANA	HOMBRES/SEMANA		PRECIO ACTUAL (Bs)		CANTIDAD EJECUTADA		PRECIO UNITARIO ACTUAL	CANTIDAD DE PRESUPUESTO x P.U. ACTUAL	INDICADOR	
	PARCIAL SEMANA	ACUMULADO	PARCIAL SEMANA	ACUMULADO	PARCIAL SEMANA	ACUMULADO			AHORRO	SOBRE-PASO
2	18	18	1.950,00	1.950,00	30,00	30,00	65,00	8.125,00		-187,50
3	22	40	2.450,00	4.400,00	40,00	70,00	61,25	7.656,25	281,25	
4	22	62	2.455,00	6.855,00	37,00	107,00	66,35	8.293,92		-356,42
5	9	71	1.045,00	7.900,00	18,00	125,00	58,06	7.256,94	680,56	
.										

.....
Firma del Director de Obra

6.21.3. Reporte de Avance Real de la Obra

REPORTE DE AVANCE REAL DE LA OBRA

NOMBRE DE LA OBRA:

ENTIDAD CONTRATANTE:

EMPRESA CONTRATISTA:

PERIODO DE REPORTE DE AVANCE (Fechas: desde - hasta):

Fecha de Inicio:

Plazo de Ejecución:

Fecha de Conclusión:

Fecha de Reporte:

N°	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UNID.	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		COSTO (Bs)			ESTIMADO	
			PROGRA- MADA	EJECUTADA ACTUAL	PRESU- PUESTO	ACTUAL A LA FECHA	PRESU- PUESTO	ACTUAL A LA FECHA	PROBABLE FINAL	AHORRO	SOBRE- PASO
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB	1,00	1,00	1.500,00	1.450,00	1.500,00	1.450,00	1.450,00	50,00	
2	REPLANTEO	M2	225,00	225,00	3,50	3,60	787,50	810,00	810,00		-22,50
3	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	125,00	125,00	63,50	62,66	7.937,50	7.832,50	7.832,50	105,00	
4	ZAPATAS DE HºAº	M3	45,00	45,00	1.235,00	1.240,50	55.575,00	55.822,50	55.822,50		-247,50
5	COLUMNAS DE HºAº	M3	25,00	23,00	2.255,00	2.200,00	56.375,00	50.600,00	56.375,00		
6	CIMENTOS DE HºCº	M3	20,00	9,00	320,00	310,00	6.400,00	2.790,00	6.200,00	200,00	
7	SOBRECIMENTOS DE HºAº	M3	15,00	0,00	1.050,00	1.070,00	15.750,00	0,00	16.050,00		-300,00
8	RELLENO Y COMPACTADO	M3	95,00	0,00	95,00	90,00	9.025,00	0,00	8.550,00	475,00	
.	..										
TOTAL							153.350,00	119.305,00	153.090,00	830,00	-570,00

.....
Firma del Director de Obra

6.22. ESTRUCTURA DEL CONTENIDO DE INFORME PARA PLANILLA O CERTIFICADO DE AVANCE DE OBRA

Puede utilizarse para los Informes de avances de obra mensuales y planilla final, introduciendo algunos cambios, como en el detalle de actividades ejecutadas y las observaciones realizadas en el periodo de avance:

i. Resumen Ejecutivo (datos generales o información relevante de la obra).- Deben registrarse los siguientes datos, entre otros:

- Nombre de la obra
- Entidad contratante
- Empresa constructora o contratista
- Datos de la Licitación: N° y CUCE
- Financiamiento
- Número de contrato
- Monto de contrato (mas modificaciones si corresponde)
- Plazo de contrato (mas modificaciones si corresponde)
- Fecha de inicio (Orden de proceder)
- Fecha de conclusión (Recepción provisional)
- Fecha de Recepción definitiva
- Nombre del Supervisor de obra
- Nombre del Fiscal de obra
- Lugar y ubicación de la obra
- Fecha de informe.

ii. Antecedentes.- Breve descripción del procedimiento de Licitación, Adjudicación y Firma de contrato, indicando los datos de documentos, de quienes suscriben el contrato y fechas de sucedido los hechos.

ii.1. Descripción de la Obra.- Detalles en los que consiste la construcción y sus componentes, número de módulos, ambientes, instalaciones y el uso que se los dará a éstos.

ii.2. Objetivo General de la Construcción.-

ii.3. Objetivos Específicos.-

ii.4. Metas de la Construcción.- Descripción de la capacidad y superficies de sus ambientes y demás componentes.

ii.5. Localización de la Obra.- Detalle del lugar de construcción, plano geo referenciado (Coordenadas Sistema WGS-84).

ii.6. Beneficiarios.- Sectores o población beneficiaria.

iii. Personal del Contratista en la Obra.- Detalle del personal que participa en la construcción, organigrama que incluya profesionales, administrativos, técnicos, obreros, personal de apoyo, número de frentes y cuadrillas. Indicando en promedio el personal que se mantiene en obra.

iv. Maquinaria, Equipo y Herramientas en la Obra.- Detalle indicando la cantidad y tipo de maquinaria, equipo y herramientas, utilizados en la construcción, si son de uso permanente o según requerimiento.

v. Modificaciones de la Obra (Cuando Corresponda).- Describir las modificaciones presentadas y aprobadas durante la construcción, de las cuales resulta el monto y plazo final de la obra. Pueden darse mediante:

- a) **Orden de Trabajo.-** Cuando solamente se hace un ajuste o una redistribución de cantidades de obra, indicar los motivos y adjuntar planillas o cuadros resumen.
- b) **Orden de Cambio.-** Cuando se modifica el precio y/o plazo de contrato, justificar los motivos, adjuntar planillas, cuadros resumen, respaldos, nuevos cronogramas actualizados (si corresponde).
- c) **Contrato Modificador.-** Cuando se modifica el precio y/o plazo de contrato, se introducen nuevos ítems con sus precios unitarios, justificar las causas, razones, adjuntar planillas, cuadros resumen, respaldos, cronogramas actualizados (si corresponde).

vi. Actividades Ejecutadas en el Periodo.- Detalle de todas las actividades y sus cantidades (de acuerdo a planilla de avance) ejecutadas en el periodo (fechas del avance: desde - hasta). En el caso de la Planilla de liquidación final, será la correspondiente al último mes.

Como referencia, puede utilizar el siguiente modelo de planilla:

Nº	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UNIDAD	AVANCE DE OBRA N°... (FINAL)		
			CANTIDAD	P R E C I O (Bs)	
				UNITARIO	TOTAL
1					
2					
.					
.					
n					
			TOTAL AVANCE (BS):		Σ....

vii. Planillas o Certificados de Avance de Obra.- Resumen (*Ver Punto 6.4*).

viii. Resumen del Seguimiento y Control Financiero.- Puede utilizar el siguiente modelo de planilla, insertando otros datos si es necesario:

Nº	DESCRIPCIÓN	MONEDA	MONTO (Bs.)	PORCENTAJE (%)
1	MONTO DE CONTRATO PRINCIPAL (INICIAL):	Bs.	MI	
2	MONTO DE CONTRATO MODIFICADO (FINAL):	Bs.	MF	100,00%
3	AVANCE ACUMULADO ANTERIOR:	Bs.	AA	=AA/MFx100
4	AVANCE DE OBRA N°... (PLANILLA DE L. F.)	Bs.	AO	=AO/MFx100
5	AVANCE ACUMULADO (MONTO FINAL):	Bs.	=AA+AO=MF	100% (en P.L.F.)
6	RESTITUCIÓN ANTICIPO (SI CORRESPONDE)	Bs.	RA=0,20xAO	=RA/MFx100
7	DESCUENTO POR MORA (SI CORRESPONDE)	Bs.	DM	=DM/MFx100
8	LIQUIDO PAGABLE (MONTO POR COBRAR):	Bs.	LP=AA-DM	=LP/MFx100

Líquido pagable CAO. N°..: Son centavos/100 Bolivianos.

Debe adjuntar los cuadros y gráficos de control del avance correspondiente (*Ver Punto 6.5*).

xi. Observaciones Durante el Periodo de Avance.- Realizar observaciones sobre los temas más relevantes, como las modificaciones aprobadas, decisiones tomadas, dificultades y otros presentados en la construcción.

x. Conclusiones y Recomendaciones.- Deben ser sobre los siguientes aspectos:

- Montos de avance actual, líquido pagable y acumulado.
- Porcentaje de avance físico y financiero.
- Porcentaje de avance de Hitos o actividades de Ruta crítica.
- Anticipos solicitados y restitución.

- Modificaciones realizadas a la obra.
- Recomendación para cumplir con los plazos de aprobación y trámites de cancelación.
- Recomendar los trabajos complementarios o pendientes que no fueron considerados en el contrato (si los hubieran).
- Recomendaciones para la conservación y mantenimiento de la obra (en el Informe de Planilla final).
- Otras.

(Firma y sello)

Ing.... (Nombre Completo)

DIRECTOR DE OBRA

“Nombre del Contratista”

6.23. ESTRUCTURA DEL CONTENIDO DE PLANILLA O CERTIFICADO DE AVANCE DE OBRA

Como referencia, se presenta el siguiente modelo de estructura y contenido de las Planillas o Certificados de avance de obra (CAO):

i. Carta de Presentación de la Planilla de Avance.- Dirigida al Supervisor de obra, indicando lugar y la fecha, definir claramente la referencia. En el contenido indicar el número de avance, periodo, monto líquido a cancelar (con descuentos si corresponde), detallar los documentos que se adjuntan, sellada y firmada por el Director de obra.

Si el CAO es observado y devuelto para realizar correcciones, cambiar el tenor de la carta, indicando que se corrigieron las observaciones realizadas y volver a presentar con la nueva fecha, mantener la anterior carta en las carpetas, para el control de plazos de acuerdo a procedimientos contractuales.

La carta debe estar con la fecha, hora, firma y/o sello de recepción, siempre archivar una copia de la misma.

Se describe el siguiente modelo de Carta de Presentación:

Tarija,.... (*Día / Mes / Año*)

Señor:

Ing..... (*Nombre Completo*)

SUPERVISOR DE OBRA

“Nombre de la Obra”

Presente.-

Ref.: PLANILLA O CERTIFICADO DE AVANCE DE OBRA N°...: Obra

“Nombre de la Obra”

Señor Supervisor:

Adjunto a la presente la **Planilla o Certificado de Avance de Obra N°...**, de la obra de referencia correspondiente al periodo.... (*Indicar periodo de Avance*), para proceder con el trámite de aprobación ante las dependencias pertinentes de.... (*Nombre de la Entidad*

Contratante) y posterior cancelación respectiva.

El monto Líquido a Cancelar (menos las deducciones si corresponde) **del presente Avance es de:**

Bs....Monto Numeral (Monto literal, centavos/100 Bolivianos).

Se adjunta los siguientes documentos:

- 1.- Planilla de avance de obra N°...
- 2.- Resumen de certificados de avance de obra
- 3.- Informe de avance de obra
- 4.- Cómputos métricos
- 5.- Planos y esquemas de cómputos métricos
- 6.- Copia de Libro de órdenes
- 7.- Fotocopias del Contrato de obra y Garantías
- 8.- Fotografías de la obra
- 9.- Anexos.

Sin otro particular saludo a Usted.

Atentamente:

(Firma y sello)

Ing.... *(Nombre Completo)*

DIRECTOR DE OBRA

“Nombre del Contratista”

C.c./Archivo

ii. Planilla o Certificado de Avance de Obra.- En base a las actividades, unidades, cantidades y precios unitarios de contrato o modificación aprobada. Las cantidades resultantes de los cómputos métricos de actividades ejecutadas en el periodo, multiplicadas por sus precios unitarios respectivos, definirán el monto de avance actual (*Ver Punto 6.3*).

iii. Planilla de Resumen de Avances de Obra.- (Ver Punto 6.4).

iv. Informe del Avance.- (Ver Punto 6.22).

v. Planillas de Cálculos Métricos.- Calcular volúmenes, superficies, longitudes mediante fórmulas geométricas, enumerar para determinar la cantidad en piezas. Se recomienda realizar los cálculos métricos de manera acumulativa para cada avance, es decir, llegar al Avance final con una única planilla de cálculos, de la cual resultan las cantidades totales o finales ejecutadas (Ver Punto 6.2).

vi. Planos, Esquemas o Croquis para Cálculos Métricos.- Toda representación gráfica utilizada para los cálculos métricos, bien detallados y fáciles de examinar. Transferir o realizar mediante programas de dibujo.

vii. Copias del Libro de Órdenes.- Copias de páginas originales del periodo (la que corresponde al Supervisor) o fotocopias simples, si se permite.

viii. Fotocopias del Contrato de Obra y Garantías.- Incluir fotocopias de contratos por modificaciones (si existen), boletas o pólizas vigentes.

ix. Fotografías de la Obra.- Que respalden las actividades ejecutadas en el periodo de avance.

x. Anexos.- Adjuntar los siguientes documentos, si corresponde:

- Resultado de los ensayos de laboratorio.
- Documentos de control de calidad.
- Informes de pruebas de instalaciones.
- Información de levantamientos y control topográfico.
- Cartas y actas de reuniones.
- Registros sobre protección y recuperación ambiental.
- Otros.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Se presenta la Guía como una herramienta práctica de consulta, para el Director de obra, profesionales y técnicos, que se dedican a la Dirección y Construcción de edificaciones y contribuir a optimizar la calidad de las obras.
- Detalladas las funciones del Director de obra para la construcción de edificaciones, el seguimiento y control de la obra se realizará de manera sistemática, cumpliendo las especificaciones técnicas, normas establecidas y los procedimientos planificados.
- Con los procedimientos descritos, antes, durante y después de la ejecución, las actividades de una edificación en el proceso constructivo, se desarrollarán de manera más eficiente.
- Se presentan modelos de planillas, diagramas y estructuras de contenido, para que el Director de obra los utilice como referencia y agilice la presentación de documentos en la etapa de ejecución.
- Las definiciones de los aspectos técnicos, económico-financieros, administrativos, legales y recursos utilizados en la construcción; aportan a los conocimientos del Director de obra, para la planificación y ejecución de la obra.
- Los conocimientos, responsabilidades, cualidades y ética profesional del Director de obra, contribuyen al buen desempeño en el ejercicio de su profesión y al cumplimiento de sus funciones.

7.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar éste tipo de Guías y metodologías, para la Construcción, Dirección, Supervisión y Fiscalización de edificaciones.
- Usar ésta Guía como referencia, para profesionales, técnicos y Empresas que se dedican a la Dirección, Supervisión, Fiscalización y Construcción de otro tipo de obras.
- Se recomienda considerar los procedimientos, antes, durante y después de la ejecución física de cada actividad, en las especificaciones técnicas particulares de cada obra.
- El Director de obra debe tener el conocimiento claro, de los documentos técnicos, económicos, administrativos y legales, aplicarlos de manera eficiente en la planificación y ejecución; considerar especialmente los aspectos de calidad y seguridad en la obra.
- El Director de obra debe asumir en forma plena, sus valores del ser moral, de la dignidad y de la fe, en las funciones y actividades encomendadas; cumplir con sus responsabilidades y obligaciones.
- Se recomienda normar los modelos de planillas, diagramas y estructuras de contenido, para la presentación de documentos en la etapa de ejecución.
- Considerar que a futuro las obras ejecutadas o en ejecución están sujetas a Auditorías, de acuerdo a normas y disposiciones legales.
- Se recomienda elaborar éste tipo de Guías a través de Programas o Software, para hacer que su manejo sea más práctico y fácil de aplicar.