



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

**“Diseño de un Procedimiento de Planificación para
Proyectos de Construcción Industrial”**

**TESIS DE GRADO
Previa a la obtención del Grado de:**

MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD

**Presentada por:
Ingrid Elsa Adanaqué Bravo**

GUAYAQUIL-ECUADOR

Abril, 2008

AGRADECIMIENTO

A mi amigo y director de tesis Ingeniero Marcos Tapia Quincha por toda la dirección recibida para la ejecución de este trabajo y a la Arquitecta Rosa Rada Alprecht, por facilitar la presentación del mismo.

DEDICATORIA

A Dios y a mi mamá por su incansable apoyo en todas las etapas de mi vida

Dedicada a quienes buscan siempre la excelencia y tratan de encontrar mejores alternativas para desarrollar un proyecto, ya sea este profesional o personal.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



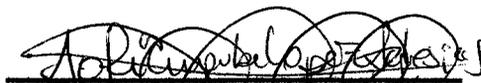
**Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE**



**Ing. Marcos Tapia Q.
DIRECTOR DE TESIS**



**Dr. Kléber Barcia V.
VOCAL**



**Ing. Sofia López
VOCAL**

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Ingrid Elsa Adanaqué Bravo

RESUMEN EJECUTIVO

Los presupuestos de obras de construcción en nuestro país por lo general son realizados en base a precios unitarios. Las constructoras dedican gran parte de sus recursos a esta tarea debido a que es la forma principal de obtener un contrato. Sin embargo en los procesos actuales de evaluación de las ofertas económicas por parte de los contratantes, se enfatiza poco en la planeación de la obra y las empresas constructoras ponen toda su atención en cómo obtener una propuesta competitiva en términos económicos exclusivamente, por tal motivo la planificación del proyecto se vuelve de gran importancia para lograr cumplir con la obra no solo físicamente sino económicamente, ya que de lo contrario la pérdida es inminente.

Mediante este estudio se desarrolló un Procedimiento de Planificación que proporciona a los constructores la posibilidad de realizar una Planificación Integrada de cualquier proyecto de infraestructura e incluso los métodos y actividades de control que deberán ser utilizados durante la ejecución de la obra.

El Proceso de Planificación desarrollado es una herramienta que desglosa al proyecto en una serie de entregables en forma de árbol, asignando a cada entregable las actividades necesarias para la ejecución e indicando los recursos (mano de obra, equipos y materiales) que lo conforman hasta los métodos de construcción o pruebas especiales de calidad para dicha actividad. La herramienta está basada en la técnica de la Estructura Analítica del Proyecto o EAP y Construcción Ajustada.

Los resultados de la implementación de este procedimiento garantizan una planeación efectiva de todo el proyecto a nivel integral, puesto que con el análisis de cada una de las actividades y la determinación de los recursos técnicos, humanos, de procedimientos, materiales, etc., no solo se obtiene un cronograma del tiempo de ejecución del proyecto, sino también cronogramas de entrega de materiales, de solicitud de equipos, métodos de trabajo y requisitos para cumplir con las normas internacionales con las que cuenta la empresa que en este caso son ISO 9001:2000 y OSHAS: 18000, también se puede utilizar como base para futuros presupuestos.

Palabras Claves: Calidad, planificación, proyectos, procedimientos, construcción

ÍNDICE GENERAL

DESCRIPCIÓN	PÁG
RESUMEN	VI
INDICE GENERAL	VII
INDICE DE FIGURAS	IX
INDICE DE TABLAS	X
ABREVIATURAS	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	3
Antecedentes	3
Planificación Estratégica	4
Planificación de Proyectos de Construcción	11
Construcción Ajustada (Lean Construction)	13
Estructura Analítica del Proyecto (EAP) o Work Breakdown Structure (WBS)	20
Planificación por Etapas	24
Calidad Total (TQM)	30
Sistemas de Gestión de Calidad	32
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	33
Introducción	33
Descripción de la situación actual	34
Descripción y análisis del problema observado	42
Análisis de la causa raíz	45
Alternativa de solución	47
Variables de medición	47
CAPÍTULO 3: DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	48
Introducción	48
Diseño del procedimiento de planificación	49
Costos del nuevo procedimiento de planificación	58
Competencias y responsabilidades del departamento de planificación	59
CAPÍTULO 4: IMPLANTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN.	62
Introducción	62
Implantación del procedimiento	62
Resultados	196

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	202
BIBLIOGRAFÍA	204
ANEXOS	206

ÍNDICE DE FIGURAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PÁG
1.1	Etapas de un Proyecto vs. Costo	14
1.2	Modelo de planificación basado en planificación ajustada	19
1.3	Estructura de árbol de EAP o WBS	21
1.4	Construcción de EAP o WBS	23
1.5	Estructura des-integración operacional proceso	25
1.6	Organización en la planificación	27
1.7	Métodos en la planificación	28
1.8	Círculo de Deming	31
2.1	Proyectos de construcción ejecutados	33
2.2	Organigrama para proyectos de construcción	36
2.3	Diagrama general de flujo de un proyecto	37
2.4	% Utilidad de los proyectos	42
2.5	Diagrama de causa y efecto	43
2.6	Diagrama causa y efecto – causa raíz	46
2.7	Diagrama pareto – causa raíz	46
3.1	Ejemplo alcance del proyecto	51
3.2	Ejemplo codificación y ponderación	53
4.1	Construcción de una estación	63
4.2	Alcance del proyecto de acuerdo a EAP o WBS	66
4.3	Codificación y ponderación del alcance del proyecto	67
4.4	Curva S –ejecución	185
4.5	Curva S – horas hombre	187
4.6	Histograma personal directo	189
4.7	Plano de implantación estación de bombeo H	193
4.8	Plano de cimentación con pilotes estación H	193
4.9	Plano de pilotes en el fondo de la cisterna H	194
4.10	Entibado estación H.	194
4.11	Plano de implantación estación de bombeo F	195
4.12	Plano de cimentación con pilotes estación F	195
4.13	Curva S – proyecto planificado vs. no planificado	200

ÍNDICE DE TABLAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PÁG
1.1	Indicadores utilizados con construcción ajustada	18
2.1	Ejemplo fases de proyecto para control económico	41
2.2	Aplicación 5 ¿por qué? Causa #1	43
2.3	Aplicación 5 ¿por qué? Causa #2	44
2.4	Aplicación 5 ¿por qué? Causa #3	44
2.5	Aplicación 5 ¿por qué? Causa #4	44
2.6	Aplicación 5 ¿por qué? Causa #5	45
2.7	Aplicación 5 ¿por qué? Causa #6	45
3.1	Costo estimado mensual	58
4.1	Responsables de los campos de las actividades	70
4.2	Indicadores del proyecto	192
4.3	Evaluación de los indicadores	196
4.4	Cronograma del proyecto sin planificar	197
4.5	Listado de fases – control económico proyecto sin planificar	198

ABREVIATURAS

RPG:	Reunión de planificación general.
EAP:	Estructura analítica del proyecto
WBS:	Work breakdown structure
PHVA:	Planificar, hacer, verificar, actuar (círculo Deming)
TQM:	Total quality managment (calidad total)
PPC:	Porcentaje de planificación Completado
RTPR:	Relación entre el planeado y el real
VAP:	Variación de alteraciones al proyecto
VATA:	Variación de alteraciones por trabajos adicionados
VATR:	Variación de alteraciones por trabajos retirados
FR:	Frecuencia de las alteraciones
PA:	Proporción de las alteraciones
GC:	Grado de contribución
GIA:	Grado de impacto de las alteraciones
EPP:	Equipos de protección personal

INTRODUCCIÓN

Planificar nunca ha sido tarea fácil, sobre todo en las empresas de construcción donde se producen muchas veces por desconocimiento y por falta de un método, obras que no cumplen con los requisitos básicos que son: finalizar la misma en el tiempo contractual, minimizar los costos de producción y hacerlo con calidad. Sin embargo, si tuvieran herramientas que ayuden a una planificación eficaz se lograrían los objetivos básicos mencionados, se evitaría además a la empresa costos por multas contractuales por no terminar en el tiempo pactado, mala reputación por trabajos de pobre calidad y pérdida de clientes. Por tal motivo este trabajo de tesis está orientado a desarrollar un procedimiento de planificación para proyectos de construcción industrial.

En el primer capítulo se enuncian los conceptos básicos de la planificación y también se describen algunas de las formas de planificación que se aplican a la construcción como: Estructura Analítica del Proyecto (EAP) o Work Breakdown Structure (WBS) y Construcción Ajustada (Lean Construction), que son los métodos sobre los cuales se basará el procedimiento de planificación. Se indica también que la planificación es uno de los pilares de calidad de acuerdo al círculo Deming que es: planificar, hacer, verificar y actuar.

En el segundo capítulo se presenta el análisis de la situación actual de la empresa objeto de estudio, se explica la forma en que realizan la planificación de las obras, se enuncian los problemas existentes se hace un análisis de los mismos y además se describen las causas hasta llegar a la raíz, en la cual se observa que la razón de los principales problemas encontrados es precisamente no tener un procedimiento de planificación que se ajuste a la naturaleza de una empresa de construcción.

En el tercer capítulo se describe el diseño del procedimiento de planificación basado en Estructura Analítica del Proyecto (EAP) o Work Breakdown Structure (WBS) y Construcción Ajustada (Lean Construction). Aquí se explica paso a paso cuales son los requerimientos y la forma de ir desarrollando la planificación general del proyecto, también se mencionan los indicadores que servirán para monitorear la ejecución de las actividades y si la planificación es eficiente o no, con el fin de mejorar el procedimiento si así lo requiere.

Finalmente en el cuarto y último capítulo se presenta un caso de aplicación del procedimiento de planificación diseñado en un proyecto de construcción que tiene áreas civil y mecánica. Se comparan los resultados del proyecto utilizando la forma de planificación habitual de la empresa y el nuevo procedimiento obteniendo resultados positivos con el nuevo diseño de planificación.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

El objetivo de planificar en cualquier área es alcanzar las metas trazadas, pues indica el camino que se debe seguir para obtener los resultados esperados, sin embargo muchas veces se le resta la debida importancia por diversos motivos como: desconocimiento, falta de métodos apropiados que faciliten el proceso e incluso se planifica pero de manera empírica.

Cuando se planifica generalmente se incurre en el error de otorgarle esa responsabilidad a una sola persona o a unas pocas y a veces estas personas no poseen el conocimiento y la experiencia de quienes realmente harán que las metas y objetivos se cumplan. Generalmente para planificar las empresas de construcción utilizan softwares que básicamente consisten en la realización de cronogramas de tiempo de entrega y en la colocación de recursos, pero estos programas son muy generales, es decir sirven para cualquier tipo de organización, y lógicamente para una empresa de construcción que maneja varias actividades de diversas disciplinas a la vez, con diversidad de especificaciones, pues estos softwares se quedan cortos y no satisfacen ni se adaptan las necesidades de planificación de una empresa de construcción y mucho menos a una ecuatoriana.

Es lo que sucede en la empresa objeto de este estudio, pues siendo una constructora que se dedica a la ejecución de proyectos industriales la planificación juega un papel muy importante debido a que durante la construcción se integra el trabajo de diversas áreas como el mecánico, eléctrico, civil o instrumentación y cuando se desfasa una de estas actividades debido a que, no se tienen a tiempo los equipos necesarios, se retrasa la contratación del personal o una actividad no estuvo contemplada, todo el proyecto se ve comprometido ya que no se podrá concluir según el contrato, los costos aumentan y el cliente estará insatisfecho.

Por eso, el objetivo principal de este estudio es diseñar un procedimiento de planificación para proyectos de construcción industrial que facilite el desarrollo de la misma y minimice el

tiempo que lleva realizarla, ya que muchas veces los gerentes de proyectos aducen que por falta de tiempo no pueden planificar la obra.

1.2 PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA

Una estrategia es un enfoque global y un plan. Por eso la planificación estratégica es la planificación global que permite la buena administración de un proceso. Proporciona un esquema de lo que se está haciendo y a donde se va a llegar. La planificación estratégica otorga claridad sobre lo que se quiere lograr y como se lo va a conseguir.¹

¹ Stepehn Robbins & Mary Coultier. Sexta Edición. Tercera Parte.

1.2.1 OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA

Hay muchas razones por las que una organización emprende un proceso de planificación. He aquí cuatro razones importantes:

- 1. Afirmar la organización:** El simple acto de reunir a sus colegas para debatir el futuro de la organización constituye una herramienta poderosa. Le permite compartir criterios e ideas acerca de las razones por las que existe la organización y examinar atentamente sus aspiraciones y valores. El proceso de planificación puede promover un compromiso compartido para su organización y afirmar las razones por las que cada uno de los miembros opta formar parte de ella.
- 2. Descubrir lo mejor de la organización:** La planificación constructiva hará participar a las personas en valoración de las cosas que la organización hace mejor y en la determinación de cuando se ha desempeñado óptimamente. Si las personas de la organización saben cuando se han desempeñado con éxito, es probable que deseen repetir esos momentos en futuro debido a su importancia.
- 3. Aclarar ideas futuras:** Es común para los organizadores verse tan inmersos y abrumados por las cuestiones cotidianas que pierden la idea de adónde se dirigen. La planificación estratégica proporciona una pausa para que su organización se examine a sí misma y determine si está todavía encaminada hacia el futuro que desea alcanzar. Al propio tiempo, la planificación estratégica es una cuestión para generar ideas creativas, considerar alternativas, plantear nuevas preguntas y volver a analizar la visión de su organización.

4. Transformar la visión en acción: La planificación estratégica representa una oportunidad para trazar un mapa de su organización, un mapa que exponga los pasos que hay que dar para alcanzar su visión. El desarrollo de un plan de acción es la forma en que su organización construye su futuro y transforma un sueño en realidad. ***Los procesos de planificación estratégica ayudan a convertir los proyectos en realidad.***

1.2.2 A QUE PREGUNTAS RESPONDE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Independientemente de si se está efectuando planificación para un programa, departamento, proyecto u organización, las preguntas a las que se responde en el proceso son las mismas. Estas preguntas son simples y directas, le piden al equipo que examinen la organización y descubran qué es, estas son:

- 1. ¿Cuál es la razón de ser de la organización?:** La respuesta a esta pregunta es la declaración de la misión que describe los principales valores y objetivos de la organización.
- 2. ¿Qué da vida y sentido a la organización?:** Son los momentos en los que la organización se desempeña óptimamente.
- 3. ¿Qué desea hacer la organización?:** Son los propósitos futuros llamados también metas estratégicas.
- 4. ¿Qué hace bien la organización?:** Es la determinación de los factores que hicieron posibles para la organización los puntos culminantes (éxitos), lo cual da lugar a una lista de prácticas óptimas.
- 5. ¿A dónde desea ir la organización?:** La respuesta a esta pregunta es la declaración de la visión que describe brevemente un cuadro compartido del futuro óptimo de la organización que desea crear y lo que espera hacer
- 6. ¿Cómo llegará la organización a ese destino?:** La respuesta aquí es un plan de acción que identifique las actividades concretas que la organización adoptará para hacer que ocurra cada proposición para el futuro. El plan de acción identificará quién es responsable de las acciones e incluirá un programa de ejecución.

1.2.3 PASOS PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Se han identificado 6 pasos importantes para la realización del proceso de planificación estratégica, se detallan a continuación:

PASO UNO: ORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Como todo en la vida, el tiempo que se invierte para hacer una cosa significa menos tiempo para hacer otra. Su organización está a punto de invertir en un proceso de planificación estratégica que requerirá tiempo energía y recursos. Aún cuando la organización se beneficiará de este proceso, es una buena idea pensar en las razones por las que la organización lo está emprendiendo y si su organización está preparado para ello.

En este paso, se pide determinar si las condiciones de la organización permitirán o no un proceso de planificación, también se pide identificar si existe un entorno apropiado en el que se encuentre cooperación, apoyo, respeto, el deseo de aprender y examinar nuevas posibilidades, por lo tanto es importante preparar y organizar el proceso de planificación de forma que sea constructiva, por eso hay que realizar las siguientes tareas:

- ✓ Exponer los objetivos
- ✓ Comprobar el estado de ánimo de la organización.
- ✓ Comprobar el estado de preparación para aprender.
- ✓ Preparar un programa para la planificación
- ✓ Formar un grupo de planificación.

PASO DOS: DESCUBRIMIENTO – UNA INDAGACIÓN INSTITUCIONAL

En este paso el equipo planificador se preguntará ¿Qué da resultado en la organización? y explorarán los momentos en los que la organización se desempeñó en condiciones óptimas. Una hipótesis adoptada en este ejercicio es la de que en cada organización hay algo que marcha bien. Al planificar para el futuro es importante que los responsables de las decisiones puedan comprender y explicar exactamente qué estaba ocurriendo cuando las cosas marchaban bien y la organización se desempeñaba de forma excepcional. Cuando las personas comienzan a ver y reconocer lo que hacen bien, están en mejor situación para seguir haciéndolas.

Una segunda hipótesis adoptada en este ejercicio es la de que planificación no significa resolver problemas, más bien adoptar soluciones. No se está buscando lo que no funciona en la organización sino que, el objetivo es concentrarse en las cosas que han tenido éxito. El resultado de este proceso serán declaraciones o proposiciones para el futuro que describen donde desea estar la organización tomando como base los momentos más destacados de su pasado. Estas declaraciones serán un reflejo de éxitos verdaderos que las personas desean repetir.

En este paso, como los que seguirán participa todo el grupo de planificación para una indagación en grupo, haciéndose unos a otros preguntas y generando información acerca de la organización y lo que es más importante, se seleccionarán las cosas acerca de las cuales se desea aprender. Las tareas para este paso son las siguientes:

- ✓ Primera entrevista: en la cual se divide a los participantes en grupo, se instruye y se sugiere.
- ✓ Seleccionar temas y prácticas óptimas.
- ✓ Formular preguntas para la segunda reunión.
- ✓ Realizar una segunda entrevista.
- ✓ Analizar resultados de entrevistas.

PASO TRES: DESCUBRIMIENTO INDAGACIÓN DEL ENTORNO Y LOS RECURSOS

En los pasos anteriores se identificaron que funciona en la organización y se volvió a analizar lo que estaba ocurriendo cuando todo marchaba bien. Se indagó sobre las fuerzas que dan a la organización energía, motivación, inspiración y significado, también se determinaron que cosas concretas hace bien la organización o sus prácticas óptimas. Se ha evaluado lo que la organización es capaz de ser y de lograr recordando y reconociendo sus éxitos pasados y puntos culminantes.

Ahora ha llegado el momento de analizar el entorno operativo y la base de recursos, ver lo que tiene la organización a su disposición en sus esfuerzos por alcanzar el futuro óptimo. Una cosa es conocer aquello de lo que es capaz la organización y otra cosa es saber si se tienen los recursos, medio y ayuda que necesitará para alcanzar la visión. El reto aquí consiste en encontrar una correspondencia entre el futuro óptimo de la organización y los dos elementos claves del entorno operativo: los interesados/socios y recursos financieros. La forma en que se acople la organización determinará las clases de oportunidades que esta tendrá a su disposición.

En este paso del proceso de planificación estratégica, se hará lo siguiente:

1. Examinar las relaciones de la organización con los socios claves y los interesados externos.
2. Examinar minuciosamente la situación financiera.

En cada segmento se animará a ver las posibilidades de la organización y a pensar estratégicamente en el entorno operativo. Como en el caso anterior se debe concentrar en aquellos momentos en los que las cosas eran favorables, concretamente en la calidad de las relaciones con los socios/interesados y las circunstancias financieras. Puede ocurrir que la organización no haya tenido todavía un éxito considerable en ninguna de estas esferas. Incluso si este es el caso, sería útil aquí imaginar que estaría ocurriendo si se estuviese logrando éxito en estas áreas. Recuerde que durante el último paso se definió que es la organización, cuáles son las áreas en las que se destaca y cuales son las posibilidades. Este es un buen lugar a partir del cual se puede visualizar el éxito en el entorno operativo.

A medida que planifica el futuro, es una buena idea “tomar la temperatura” de las relaciones con los interesados/socios de vez en cuando. En otras palabras considere que valoran sus interesados/socios acerca de su trabajo, considere también que obtiene la organización de la relación con ellos. Las tareas a desarrollar para este paso son:

- ✓ Preparar una lista de los interesados/socios.
- ✓ Preparar una lista de las formas en que los interesados/socios, ayudan.
- ✓ Debatir en grupo y listar las prácticas óptimas.
- ✓ Debatir en grupo sobre la situación financiera actual.
- ✓ Debatir en grupo sobre las necesidades actuales.
- ✓ Establecer las estrategias para obtener recursos.

PASO CUATRO: ETAPA DE SUEÑOS, PROPOSICIONES PARA EL FUTURO

Se ha llegado al punto en el proceso de planificación estratégica en el que se responde a la pregunta “¿Qué desea hacer la organización?”. Es el momento de soñar en lo que puede ser el futuro, basándose en lo que ha sido. El equipo planificador identificó las fuerzas impulsoras que hicieron posible las situaciones óptimas. Ahora con la información fresca se tiene la oportunidad de captar las imágenes positivas y utilizarlas como bases en un plan de acción.

La formulación de proposiciones para el futuro, es fundamentalmente lo mismo que el establecimiento de metas estratégicas. No obstante una diferencia es la de que las proposiciones para el futuro se fundamentan en realidades emanadas del pasado y se exponen en tiempo presente, como si fueran ya ciertas. Lo bueno de las proposiciones para el futuro es el hecho de que tienen significado que trasciende de sus palabras: recuerdan que es lo mejor de la organización y como todos pueden participar en crear más de lo mejor. Proviene de relatos acerca del pasado. Desde la perspectiva de la planificación una proposición para el futuro es poderosa, ya que da a las personas el conocimiento de que pueden influir en el rumbo de la organización.

Las proposiciones para el futuro serán declaraciones de lo que será el futuro de la organización después de que se hayan abordado con éxito las preocupaciones y cuestiones. Tal como se advirtió antes, las proposiciones se exponen en tiempo presente como si fuesen ya ciertas. Los cambios deseados se expresan en forma positiva y no en forma de deficiencias o problemas. Por ejemplo una cuestión crítica, tal como "la organización X necesita mejorar la comunicación interna" podría reformularse como una proposición para el futuro de forma que dijese lo siguiente: "la organización X tiene sistemas eficaces de comunicación interna que incluyen reuniones semanales del personal, un expediente de lectura que se circula diariamente e informes de condición mensuales escritos por la directora". A fin de producir sus proposiciones para el futuro, usted ha de comenzar a pensar en soluciones a sus preocupaciones que utilicen su visión de lo que sería la situación una vez que se haya llegado al estado ideal de las cosas.

Las proposiciones para el futuro constituyen su destino durante el proceso de planificación estratégica. Parten de la base de los descubrimientos acerca del equipo, del trabajo, de la organización y de las proposiciones que se desean y que el equipo ha hecho durante las entrevistas y debates celebrados con anterioridad en este proceso. Armados con esta serie de conocimientos el equipo puede formular proposiciones para el futuro que abran nuevas posibilidades. Las proposiciones para el futuro son interesantes debido a que captan el entusiasmo, la confianza, la dirección y la visión de las personas en la organización. Son igualmente inspiradoras ya que se basan en cosas que se han hecho antes en su experiencia colectiva. Las tareas para desarrollar este paso son:

- ✓ Proyectos de proposiciones para el futuro.
- ✓ Presentación y endoso de las proposiciones para el futuro

PASO CINCO: EXPOSICIÓN DE LA VISION Y LA MISIÓN

Lo más probable es que la organización tenga una exposición de la visión y una de la misión. Si es así este paso dará a su grupo de planificación la oportunidad de examinar dichas declaraciones y ver si necesitan revisarse. Si no las tiene este paso le dará la oportunidad de preparar declaraciones de la visión y la misión.

Durante este proceso de planificación estratégica, se han identificado los momentos en que la organización se ha desempeñado óptimamente y ha imaginado un futuro ideal en que la organización se estaría desempeñando todo el tiempo. Se han creado proposiciones para el futuro que describen el aspecto que tendría la misma si estuviese trabajando bien. En general ha estado conociendo a la organización mejor que antes y ha estado apreciando lo que es.

Ahora que se han familiarizado tanto con la organización y tiene una idea más nueva de lo que es, conviene volver a examinar las declaraciones de la visión y la misión. Todos los conocimientos que se han obtenido mediante el intercambio de ideas e información con los colegas pueden haber dado una comprensión diferente de la organización, su visión y su misión. Se pudiera encontrar por ejemplo que las proposiciones de posibilidad a las que se han comprometido no son pertinentes o no concuerdan con las actuales declaraciones de la misión y la visión. Por lo tanto es necesario realizar las siguientes tareas:

- ✓ Redactar la visión
- ✓ Redactar la misión

PASO 6: DISEÑO – PRODUCCIÓN DE UN PLAN DE ACCIÓN.

Al llegar a este punto en el proceso de planificación estratégica, el equipo habrá creado con toda probabilidad, algún entusiasmo, impulso y consenso acerca de la organización: ¿Qué es, Que hace bien y Qué desea esta hacer en el futuro?, se ha llegado a conocer mejor la organización y a valorar las cosas que impulsan su labor. También se han producido una serie de proposiciones que trazan la trayectoria de su visión y su futuro óptimo. Se puede considerar que ahora es posible hacerlo realidad y que son grandes las posibilidades para innovación y la acción. Se ha llegado al punto en el que se transformarán las proposiciones en acciones; es el momento de redactar un plan de acción, el elemento final del plan estratégico.

En este paso el grupo de planificación responderá a la última de las seis preguntas básicas de planificación estratégica “¿Cómo llegará ahí su organización?”. El resultado que se obtenga será: “los detalles finales del plan estratégico”. Debido a todo lo que se ha descubierto acerca de la organización se fundamenta en las realidades del pasado, su grupo puede ahora ver más posibilidades de acción.

En pocas palabras, se describirán ahora las acciones concretas – prácticas y alcanzables - que la organización emprenderá para que sea una realidad cada proposición para el futuro. En la forma final, el plan de acción para cada proposición estará redactado en un formato que indique las actividades que se emprenderán, el calendario para realizarlas y la persona o personas responsables de ellas, así como la asistencia técnica requerida para cada acción. El reto aquí consiste en seleccionar las acciones que apoyan claramente a la realización de cada proporción para el futuro. Las tareas a desarrollar en este paso son:

- ✓ Reparar los elementos de construcción (información, conocimientos, experiencia)
- ✓ Sesiones de lluvia de ideas.
- ✓ Presentación y endoso de los planes de acción.

Finalmente cabe recalcar que la planificación forma parte del Sistema de Gestión de Calidad y al realizarla se está incurriendo en un mejoramiento continuo que es muy importante para cualquier organización.

Una de las empresas que más necesitan desarrollar técnicas o métodos de planificación son aquellas que trabajan por proyectos sobre todo las dedicadas a la construcción, ya que se integran un sinnúmero de actividades que de no estar correctamente coordinadas generan problemas a la organización y a los clientes, por tal motivo a continuación nos enfocaremos en la planificación orientada a proyectos de construcción.

1.3 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Antes de continuar con la planificación de proyectos de construcción definiremos lo siguiente:

¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Las organizaciones desarrollan trabajo, que generalmente involucra operaciones o proyectos, las operaciones y proyectos comparten muchas características como: son desarrollados por la gente, restricciones por límite de recursos, son planeados, ejecutados y controlados.

Los proyectos son implementados como un medio para lograr los planes estratégicos de la organización. Las operaciones y proyectos difieren primeramente en que las operaciones son continuas y repetitivas mientras que los proyectos son temporales y únicos. Un proyecto puede ser definido con características distintivas, es temporal y sirve para crear un producto o servicio único. Temporal significa que tiene un principio y un fin, único significa que ese producto es diferente de todos los otros productos o servicios existentes.

Los proyectos involucran a todos los niveles de la organización, ellos pueden involucrar a una sola persona o a miles, los rangos de duración pueden ser de una semana a más de cinco años. También pueden involucrar a una sola organización o a algunas como en el joint venture, los proyectos son muy importantes porque son los medios por los cuales la organización cumple con sus estrategias.²

² Project Management Body of Knowledge. Chapter 1. 2000 Edition

Al momento existen algunas formas de planificación que permiten mejorar el proceso de planificación para proyectos de construcción industrial, pero la garantía de que funcione dependerá en gran medida de quienes lideren los procesos de planificación de los proyectos y de los recursos que disponen. Los métodos utilizados en construcción son los siguientes:

- ✓ **CONSTRUCCIÓN AJUSTADA (LEAN CONSTRUCCIÓN)**
- ✓ **ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACTIVIDADES (EAP) o WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS)**
- ✓ **PLANIFICACIÓN POR FASES**

1.4 CONSTRUCCION AJUSTADA (LEAN CONSTRUCCIÓN)

METODOLOGÍA

Para desarrollar un sistema de planificación hay que caracterizar la industria de la construcción. Después de caracterizada la especificidad de la industria, fueron abordados los modelos de planificación dirigidos para la reducción de pérdidas y optimización de los procesos productivos, posibles de aplicar en obras de corta duración. Se desarrolló un modelo de planificación y control que permitiese una mejoría en la gestión de la producción y un mejor cumplimiento de los plazos de entrega de la obra.

CARÁCTERÍSTICAS DE LA PLANIFICACIÓN EN LA CONSTRUCCION

El control es la función encargada de nivelar la toma de decisión empresarial, a lo largo del periodo de ejecución de la obra a través de la identificación de los desvíos ocurridos en relación a la planificación inicial. El control puede ser desarrollado en tres dimensiones físico, económico y financiero. En la industria de la construcción civil, existe una distinción entre los parámetros de gestión con respecto a los modelos de planificación. La planificación táctica incide en las políticas organizacionales y productivas de medio plazo. La planificación operacional a través de las órdenes de compra, órdenes de producción y órdenes para servicios a terceros, está dirigido para acciones a corto plazo.

Cualquiera que sea el tipo de planificación, este va a recaer sobre los recursos. Cuando el recurso es limitado en cantidad pero es reutilizado en periodos diferentes se llaman renovables, ejemplo: mano de obra. Por otro lado cuando el recurso es limitado no habiendo reutilización se llama no-renovables. En general se identifican cuatro tipos de recursos:

- ✓ Materiales
- ✓ Recursos Humanos
- ✓ Equipos y Herramientas
- ✓ Instalaciones

En obras con presupuestos controlados, es esencial no desprender recursos en actividades que no traigan beneficios inmediatos o que, porque tienen estructuras pesadas no sean capaces de responder a las solicitudes de la obra.

En la etapa del proyecto se concibe y se da el desarrollo del producto, lo que debe ser basado en la identificación de las necesidades del cliente en términos de desempeño, costos y de las condiciones de exposición a que será sometido el proyecto. Visto el aspecto preponderante que el proyecto presenta en el proceso productivo, nótese que la calidad (en el proyecto) tiene que ser asegurada. Por tanto, la definición de las etapas del proceso de proyecto es fundamental. Es importante realzar que, dado que el costo aumenta en la medida que se avanza en el tiempo relativamente al proyecto, el modelo de planificación debe contemplar mecanismos para minimizar la probabilidad de producirse desvíos y provocar costos añadidos, tal como se aprecia en el Gráfico 1.1.

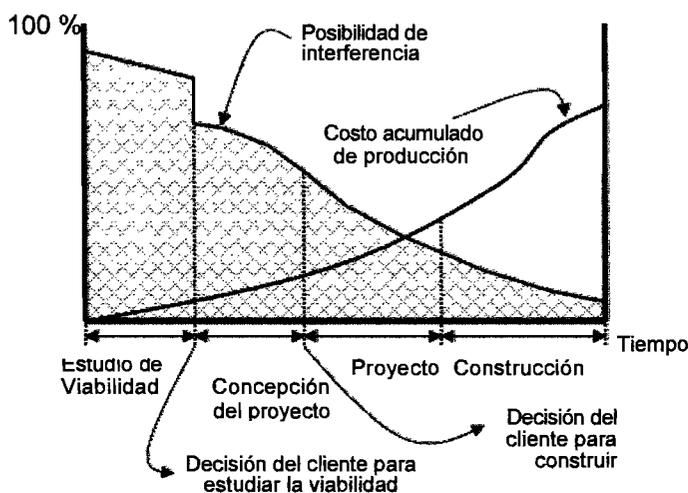


GRAFICO 1.1 Etapas de un proyecto vs. Costo

La calidad de una construcción es entendida como la capacidad de satisfacer las exigencias de los respectivos usuarios, en condiciones de uso para la que ha sido prevista, y resulta de tres cualidades: de la planificación, del proyecto y de la ejecución de la obra. La no-calidad es muchas veces más crítica en fases anteriores del proceso de construcción, puesto que las consecuencias no sean inmediatamente visibles, siendo las formas más corrientes los accidentes que ocurren durante la fase de uso de la obra.

La planificación se debe focalizar esencialmente en la concepción del proyecto, pero también tiene que actuar en la construcción y en la planificación de los equipamientos. La actividad de Planificación y Control de los flujos productivos ha sufrido modificaciones a lo largo del tiempo, siendo necesario acompañar la evolución de los mercados, cada vez más exigentes y complejos. Es imperativa una mayor flexibilidad en la planificación y control de los procesos, de forma que permita su adecuación a los requisitos de los clientes

EL MODELO DE PLANIFICACIÓN

Este modelo de Reducción de Pérdidas, Gráfico 1.2, está basado en optimizar el flujo productivo a través de la eliminación de actividades que no añaden valor al proceso Y debe responder a las solicitudes individuales típicas de cada situación, donde se destacan:

El Tipo de Obra: La tipología de la obra es determinante para la aplicación del modelo; el número de especialidades envueltas altera la sobrecarga de los recursos disponibles.

El Costo/Beneficio Previsto: Mediante el retorno calculado para la obra, el modelo debe ser capaz de funcionar por módulos, debe ser flexible y aplicarse por partes.

La Capacidad Instalada: Es esencial poder aplicar el modelo de forma para conjugar y rentabilizar todos los recursos de la empresa.

El modelo contempla las fases de: consulta, proyecto, planificación y ejecución del proyecto.

CONSULTA

Durante la consulta, el modelo prevé que se efectúen contactos con los proveedores de materiales. Tal hecho fuerza al equipo responsable por el presupuesto a esclarecer eventuales dudas que surjan sobre las capacidades y especificaciones solicitadas, de manera que pueda responder a las necesidades y características requeridas por el cliente. Habiendo una batería de proveedores principales, el modelo indica que éstos, más allá de las ventajas reconocidas (económicas, stock y calidad), deben presentar disponibilidad para comparecer en reuniones periódicas, cuando sean solicitados. El objetivo consiste en obtener la mayor ventaja posible de la logística envuelta en el proceso de aprovisionamiento de los materiales, lo que representará una mayor valía en el balance final de la obra.

PROYECTO

El proyecto debe ser elaborado, no solamente respetando la voluntad del cliente y las normas y especificaciones, sino que también debe contemplar los eventuales motivos básicos de atraso verificados en la implementación y producción. Los proyectistas, conjuntamente con los ingenieros responsables, y si es posible, con los encargados de obra, deben elaborar un proyecto de forma a contemplar una disminución del riesgo causado por los aspectos identificados: recursos humanos, equipamientos y herramientas, instalaciones, materiales y la propia distribución de los recursos.

El Director de Obra se debe reunir con el Director de Proyecto o con el equipo proyectista, para la elaboración del proyecto de ejecución y posteriormente para fomentar, no solamente la integración entre las partes involucradas, sino también para que se alineen informaciones e ideas (en el inicio) y verificar el alcance de las metas y objetivos alcanzados (en el final).

PLANIFICACIÓN

La Planificación es iniciada con una Reunión de Planificación General (RPG), a la cual todos los principales involucrados asisten. De la misma forma, el objetivo es integrar y nivelar los conocimientos sobre la obra. En esta reunión, más allá de la pormenorización de los proyectos, padrones, especificaciones técnicas, procesos ejecutivos y determinación de costos, es necesario obtener de los proveedores garantías de cumplimiento de los plazos. Con esta implicación de los proveedores, se pretende disminuir los riesgos de suministros errados, fuera de tiempo o inconstantes, entre otros.

Al reunirse con representantes del cliente, de los proveedores, del constructor y de la empresa de proyecto, la organización responsable por la RPG debe demostrar que todas las actividades son críticas, al iniciar la reunión. De este modo, son organizados los grupos transdisciplinarios que debaten las necesidades generales, de forma a efectuar un análisis preliminar de la obra. Después de este análisis, se inicia una segunda fase de la RPG que consiste en una pormenorización del proyecto. Los equipos pueden crear puentes para aclarar dudas de las diversas especialidades. Durante la reunión deben ser generadas listas de actividades por todos los grupos. Después de la observación de las listas, el director de obra debe presentar un esbozo sobre la forma a través de la cual se irán a organizar los equipos. Sabiendo la fecha de entrega de la obra al cliente, es posible definir una secuencia de premisas que irán a determinar la continuidad de la Planificación. Las premisas son:

- ✓ Elaboración de una lista de actividades;
- ✓ Elaboración de una lista de equipos;
- ✓ Evaluación del ritmo de construcción ideal;
- ✓ Desarrollo de la planificación, admitiendo todas las actividades críticas;
- ✓ Definición de las velocidades de ejecución de cada equipo;
- ✓ Cálculo de los volúmenes de construcción para cada área;
- ✓ Cálculo de los plazos para construcción para cada área;
- ✓ Optimización de los equipos;

- ✓ Ajuste entre equipos y ritmo de construcción;
- ✓ Control del ritmo ejecutivo;
- ✓ Acompañamiento diario.

Al determinar los plazos para cada área, conjuntamente con las capacidades de los proveedores, discutidas en la RPG, es posible planear los encargos con el objetivo de evitar imprevistos.

Por otro lado, la empresa se queda más liberada para elaborar un mapa de encargos aplazadamente. El proveedor puede, aprovisionar de la forma que considere más conveniente. Esta complicidad permite todavía, definir formas de pago que satisfagan los intereses de ambas partes. Los posibles riesgos identificados en la RPG son tenidos en cuenta cuando se está por definir una primera planificación general, bastante más real. De esta macro planificación salen las respectivas directivas que irán a transformar las actividades elaboradas en la RPG, en tareas específicas, más precisas y concretas, una vez que se enfoca los objetivos y clarifica las restricciones del proyecto.

Después de la elaboración de esta macro planificación, es necesario elaborar una planificación a medio plazo en la cual se presente lo que va acontecer en el futuro, sin estar excesivamente detallado. Esta planificación debe ser hecha por el director de la obra en consonancia con el encargado, que posteriormente elaborará una última planificación diaria, donde se registran las tareas a efectuar de forma discriminada sobre las actividades que deben ser hechas en el día siguiente.

EJECUCION DEL PROYECTO (Construcción)

Durante la ejecución del proyecto/obra, es necesario crear una batería de indicadores que consigan expresar el estado de avance de la obra, y si está, o no, desviándose de lo que había sido inicialmente planeado.

Los indicadores identificados en la Tabla 1.1 se basan en autos de medición, en documentos escritos que determinan el desarrollo de la obra, algunos indicadores se pueden evaluar durante la ejecución (FA) y otros necesariamente al final de la obra (VAP) dependiendo del proyecto y si la ejecución de la obra estuviera transcurriendo como lo previsto, se sigue la continuidad hasta la correspondiente conclusión.

En caso contrario, se efectúa un análisis más detallado que pretende definir causas comunes o causas especiales de variación. Si las causas son comunes, hay que mantener el proceso porque, en principio, no se repetirán. Si las causas son especiales, en términos de variación, se deben promover dos tipos de acciones: Preventivas (para evitar futuras ocurrencias en otros proyectos); Correctivas (para actuar directamente sobre el look-ahead planning que se relaciona con los indicadores).

Los responsables de la obra basados en la macro planificación, elaboran una planificación más detallada para un mes. Esta planificación del tipo look-ahead Planning es ejecutado de la forma descrita por el modelo presentado anteriormente, basado en el ritmo de ejecución. Esto es importante para la ejecución de la obra y se basa en compromisos y premisas desarrolladas en las diferentes fases del modelo.

TABLA 1.1 Indicadores utilizados con Construcción Ajustada

INDICADOR	FORMULA (%)
VAP: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de las alteraciones	Total de todos los trabajos de más y a menos
	Valor presupuesto
VATA: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de los trabajos de más	Costos con trabajos de más
	Valor presupuesto
VATR: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de los trabajos de menos	Costos con trabajos a menos
	Valor presupuesto
FA: Frecuencia de las alteraciones efectuadas	Número de alteraciones
	Total de actividades
PA: Alteraciones con justificación	Número de alteraciones justificadas
	Total de actividades
GC: Importancia de la alteración en el costo del proyecto	Total de los trabajos de más y de menos justificados
	Costo original
GIA: Grado de impacto de cada alteración	Tiempo de más debido a una causa
	Tiempo contractual

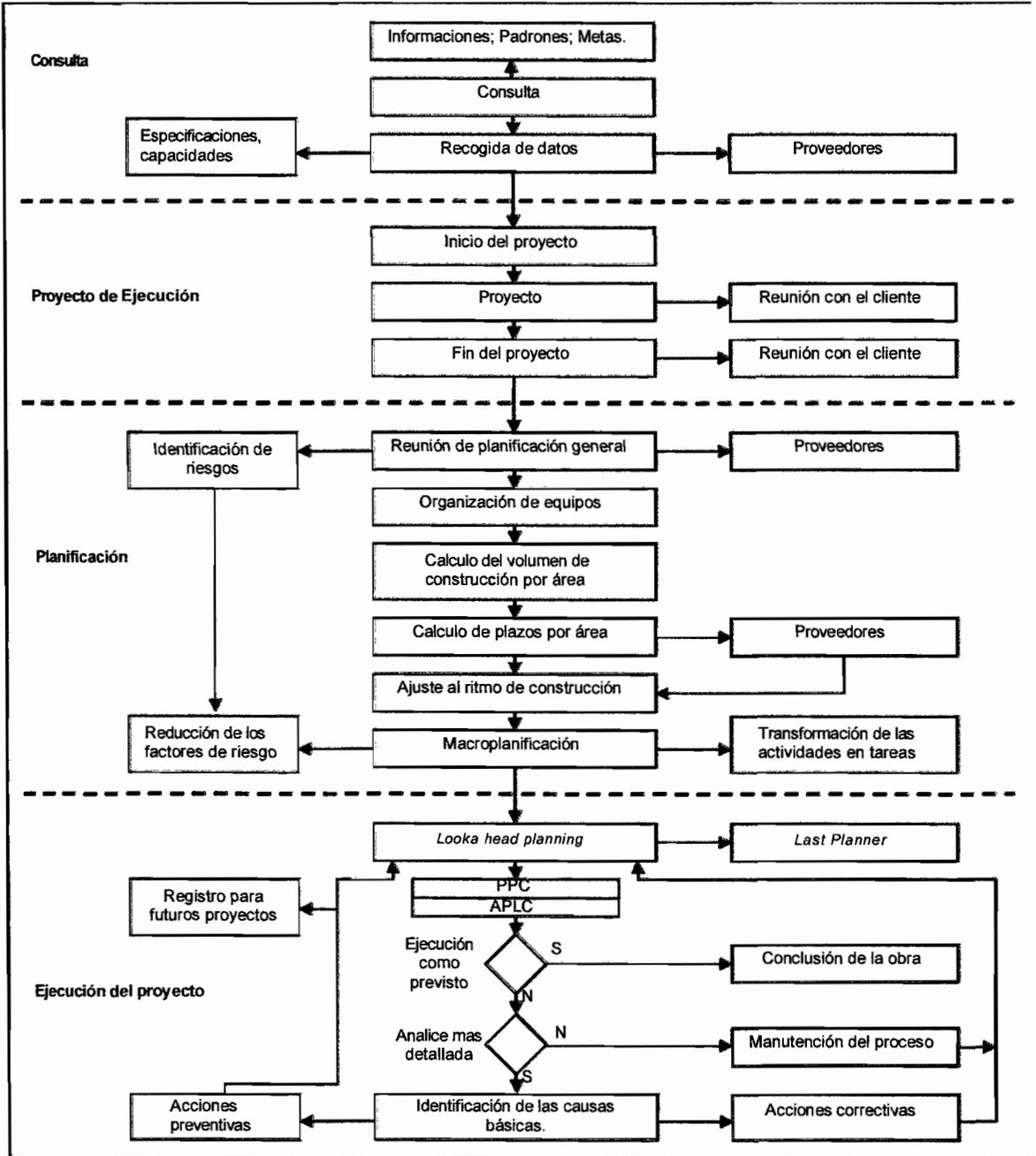


GRAFICO 1.2 Modelo de planificación basado en Construcción Ajustada

1.5 ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO (EAP) o WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS).

ANTECEDENTES

LA Estructura Analítica del Proyecto o (EAP), fue inicialmente desarrollada por la fuerza militar de los Estados Unidos y está descrita en las tablas MILITARY STANDARD (MIL-STD) 881B (25 MAR 93) como sigue: " Una descomposición de la estructura de trabajo es un árbol familiar orientado al producto que está compuesto de hardware, software, servicios, información y facilidades, este describe y define el producto a ser desarrollado y/o producido y señala los elementos del trabajo a ser cumplidos para cada uno de los resultados del producto".

Se requiere alguna disciplina mental para lograr plasmar todos los entregables que conforman un proyecto, Intuitivamente se tiende a comenzar con una aproximación, la cual puede ser desarrollada empezando con una lista de tareas y luego ordenándolas en una forma lógica, que puede ser por fases, áreas, etc.

DEFINICIÓN

La **Estructura Analítica de un Proyecto (EAP)** es una técnica fundamental de gestión de proyectos para definir y organizar el ámbito de un proyecto, usando una estructura de árbol jerárquico como se puede apreciar en el Gráfico 1.3. Los primeros dos niveles de la EAP definen un conjunto de resultados planificados y exclusivamente representan el 100% del ámbito del proyecto. En cada nivel sucesivo, los hijos de un nodo representan colectiva y exclusivamente el 100% del ámbito de su antecesor. Una EAP bien diseñada describe resultados planificados en lugar de acciones planificadas. Los resultados son los finales deseados del proyecto, y pueden ser predichos con precisión; las acciones dependen de la planificación y pueden ser difíciles de predecir con exactitud. Una EAP bien diseñada facilita la asignación de cualquier actividad del proyecto a un único elemento terminal de la EAP.

Siendo un elemento exhaustivo en cuanto al alcance del proyecto, la EAP sirve como la base para la planificación del proyecto.

Lo que se consigue con la EAP es que cualquier tarea o paquete de trabajo estén relacionados a un entregable del proyecto. Esto tiene que ver con la productividad en el

proyecto, de tal manera que al ejecutar una tarea, construimos un entregable y para ello es que la realizamos. Aún más: los proyectos se miden por el avance de los entregables. Las tareas en el cronograma son una forma de representar este avance. Este concepto es importantísimo porque existen proyectos en los cuales se manifiesta una obsesión con el cronograma y se descuidan los entregables, que son el verdadero proyecto.

La Estructura Analítica del Proyecto (EAP) es la definición más clara del alcance del proyecto: lo que está en la EAP se construirá en el proyecto, lo que no está en la EAP no es parte del alcance. A primera vista la EAP parece una herramienta trivial e intrascendente, pero pactar la EAP con el cliente del proyecto es un gran logro en la etapa de planificación, ya que se está pactando con ello el alcance del proyecto.

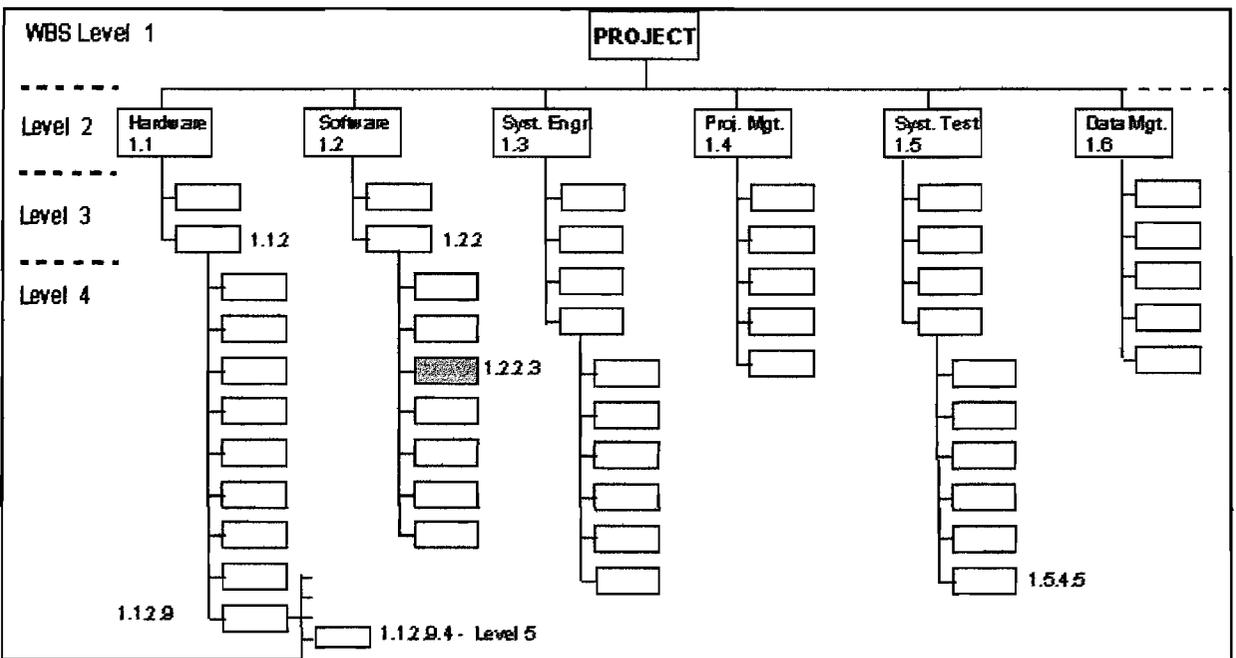


GRAFICO 1.3 Estructura de árbol de EAP o WBS

PRINCIPIOS DEL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO (EAP) o Work Breakdown Structure (WBS).

Los principios mencionados a continuación sirven para facilitar y optimizar la construcción de la estructura de árbol que representará el alcance total del proyecto. A continuación tenemos:

1. Regla del 100%

Declara que la EAP incluye el 100% del trabajo definido por el alcance del proyecto y captura todos los entregables ya sean internos o externos en función del trabajo a ser completado incluyendo la gerencia del proyecto. La regla del 100% es uno de los principios más importantes para guiar el desarrollo, la descomposición y la evaluación de una EAP, la regla se aplica a todos los niveles: la suma de trabajo de los niveles inferiores o hijos (level 3, 4,etc.) debe ser igual al 100% del trabajo representado por el nodo o padre (level 2), la EAP tampoco debería incluir ningún trabajo fuera del alcance actual del proyecto.

2. Salidas planeadas, no acciones planeadas.

Si el diseño intentara capturar todas las acciones, probablemente se excedería del 100% o quizás serían menos acciones de lo estimado. La mejor manera de adherirse a la regla del 100% es definir todos los elementos de la EAP en términos de resultados, es decir los entregables. Por ejemplo si el proyecto es "Remodelación de una casa", los entregables serían: "techo restaurado, pintura general, nuevo jardín o cocina remodelada." Para asegurar un mejor desarrollo de la EAP se puede subdividir al proyecto en fases (preliminares, diseño, ejecución, etc.), las cuales deben estar claramente separadas y definidas como entregables.

3. Elementos mutuamente excluyentes.

Además de la regla del 100% es importante que no haya sobre posición en el alcance entre dos elementos de la EAP. Esta ambigüedad puede generar trabajos duplicados y confusiones en cuanto a la responsabilidad o autoridad de un entregable. Sin embargo si en la estructura existen nombres parecidos, la elaboración de un diccionario para el proyecto ayudará a aclarar el significado del entregable, ya que se describe cada componente con sus actividades, alcances, fechas, recursos, costos, etc.

4. Nivel de detalle y elaboración progresiva.

La pregunta más común es cuando parar de dividir el trabajo en elementos más pequeños. En realidad un límite efectivo de hasta donde desmenuzar el proyecto a través de la EAP es cuando ya no es posible definir salidas planeadas o entregables y los detalles que permanecen son solamente acciones, a menos que estas acciones se puedan adherir a la regla del 100% la EAP no debería subdividirse más.

5. Consideraciones de la descomposición (Ancho y Profundidad)

Una EAP, tenderá a ser útil cuando su ancho y profundidad puedan ser manejables. Una trampa común es colocar elementos relacionados en la estructura EAP, lo que resulta en

más nodos de los necesarios y lógicamente más ancho, esto puede generar que no se detecten ciertos riesgos, que se requieran manuales y eventualmente una reestructuración de la EAP. No existe un estándar concreto para el ancho y profundidad de la estructura EAP pero se recomiendan de 7 a 9 nodos principales debido a que los psicólogos indican que el cerebro humano es capaz de procesar solamente de 7 a 9 actividades simultáneamente, sin embargo esto depende de quienes estén diseñando.

6. Códigos

Se deberán numerar los elementos de la EAP, de manera secuencial para demostrar su estructura jerárquica, también para identificar fácilmente un elemento y evitar confusiones.

7. Construcción – Ejemplo

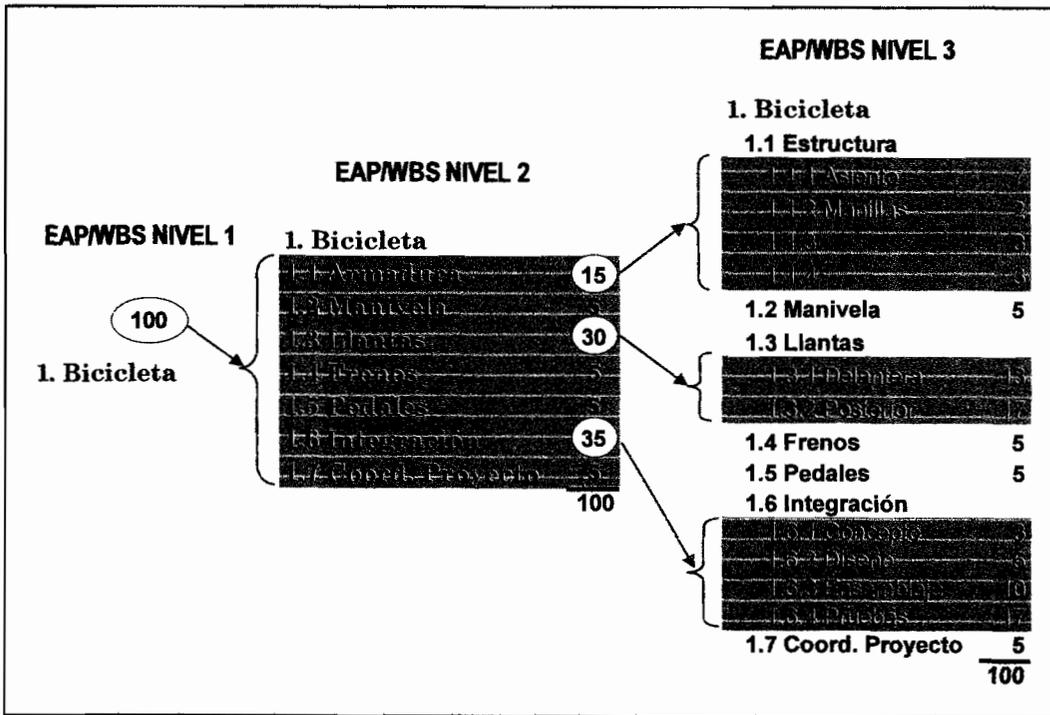


GRAFICO 1.4 Construcción de EAP o WBS

Como podemos observar en el gráfico 1.4 el diseñador se ajusta a la regla del 100% cuantitativamente, primero define el proyecto y le asigna 100 puntos, luego establece 7 nodos en el segundo nivel y distribuye los 100 puntos, en 15, 30, 35, etc., cada uno de estos 7 nodos o padres se subdivide en otros entregables y al final la suma de todos los entregables en el nivel 3 suman 100 puntos.

El criterio para otorgar la puntuación o ponderación de los entregables, se la obtiene a través de un consenso de los expertos y se basan en la complejidad, el costo y el tiempo de

ejecución de los entregables para asignar los puntos o ponderación, la cual es muy importante para el control de avance diario de la obra durante la ejecución.

Es importante realizar el diseño de la estructura con todo el equipo que se involucrará en el proyecto para que pueda ser más eficiente y se eviten errores en el futuro. También es importante destacar que los elementos de la estructura EAP está compuesta por entregables no acciones.

8. Trampas comunes o conceptos erróneos

No tiene nombres: La Estructura Analítica del Proyecto (EAP) o Work Breakdown Structure (WBS) no es el cronograma, todavía no tiene nombres asignados a los entregables, sub-entregables o actividades.

No tiene fechas: De la misma forma, todavía no tiene ninguna fecha para lo que hay que construir. La Estructura Analítica del Proyecto (EAP) o Work Breakdown Structure (WBS) es el **qué** del proyecto, no es el **quién** ni el **cuándo**.

No tiene dependencias: No es el diagrama de red del proyecto, no se define todavía la secuencia de tareas en el WBS.

1.6 PLANIFICACIÓN POR ETAPAS

Esta teoría nos indica que la planificación de un proyecto está basada en cuatro fases que son: el plan, la preparación de los medios, ejecución y control. Pero también indica que la planificación en la construcción estará bien cuando la organización que la realice, el método que se emplee y el proceso a través del cual se efectúe, tengan ciertas características, cumplan algunas normas y reúnan determinadas condiciones.

EL PROCESO

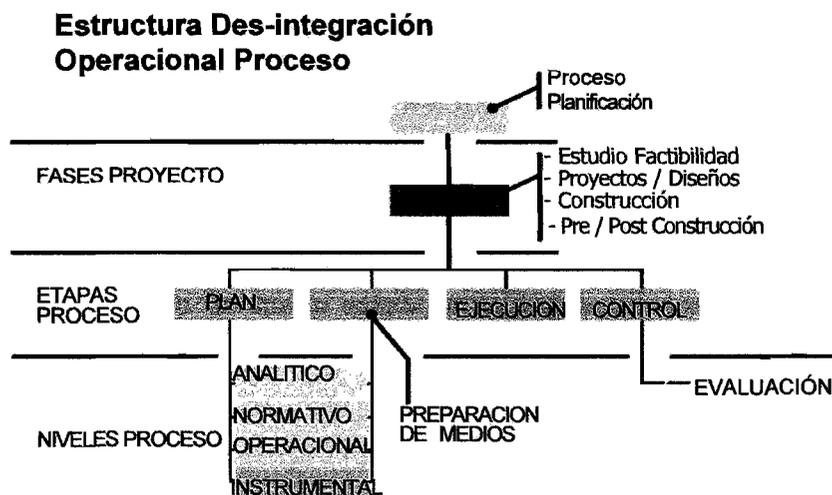


GRAFICO 1.5 Estructura Des-integración Operacional Proceso

El proceso de planificación se realiza a través de cuatro etapas, cada una de las cuales considera diversos niveles de estudio.

La elaboración del **PLAN (1)** contiene el análisis del proyecto, el nivel normativo que define su alcance, expresado a través de objetivos, estrategias y recurso, y el nivel operacional que corresponde a la preparación de los programas para lograr los objetivos. En la etapa de **PREPARACIÓN DE MEDIOS (2)** para la ejecución, mediante el nivel de instrumentación, se toman las medidas que garantizan un buen resultado de la aplicación del plan. La **EJECUCIÓN (3)** corresponde a la etapa en que se lleva a efecto el plan, de acuerdo al nivel operacional y siguiendo lo establecido en los programas. En la última etapa del proceso se efectúa el **CONTROL (4)** de la ejecución y se evalúan los resultados obtenidos.

Un aspecto del proceso que se debe destacar es que sus etapas y niveles, según el caso, son aplicables a todas y cada una de las fases del proyecto, es decir al estudio de factibilidad, a la elaboración de proyectos y diseños y, por supuesto a la construcción.

Otra consideración es que el proceso es similar y válido en proyectos complejos, medianos y pequeños. Las funciones de la organización y los procedimientos son los mismos en cada caso pero la estructura organizacional es variable de acuerdo al tipo y tamaño del proyecto.

Lo novedoso del alcance que se está proponiendo en este enfoque, puede estar en la predisposición que deben tener los integrantes de la organización, en algunos

complementos del proceso y en las normas y condiciones que se deben considerar y cumplir para planificar.

La importancia de las normas es que, en la medida que se cumplan, el proceso será adecuado y los resultados satisfactorios.

- ✓ La planificación debe ser apropiada a cada proyecto de construcción en particular. El proceso será mejor cuando se tenga mayor experiencia en planificación de variada tipología de proyectos.
- ✓ El proceso de planificación constituye una unidad que debe mantenerse para lograr su efectividad, es decir, deben cumplirse las cuatro etapas establecidas y los niveles del proceso íntegramente. El plan para el desarrollo del proyecto se beneficiará si se optimizan los traslapes entre etapas consecutivas, para economizar tiempo.
- ✓ Todos los aspectos del proceso de planificación deben estar articulados unos con otros, de manera que se compatibilicen y no exista contradicción entre ellos. La planificación estará bien cuando exista correspondencia entre los objetivos, las estrategias y los recursos, también estará bien cuando haya coherencia entre los planes del estudio de factibilidad, la elaboración de proyectos y la construcción.
- ✓ La coordinación es otra de las normas del proceso y en este caso consiste en ordenar metódicamente.
- ✓ La flexibilidad y la adaptabilidad en el control y evaluación aportarán valor al proceso, durante la evolución del proyecto.
- ✓ Otra norma de mucha trascendencia es que la planificación debe ser exclusiva, es decir única. La planificación está bien cuando la ejecución y la evaluación se ajustan estrictamente al plan. También adquiere valor cuando los cambios e imprevistos propios de la evolución del proyecto, se incorporan al plan sin afectarlo.
- ✓ Un aspecto fundamental en la planificación de la construcción es la realidad existente en las empresas e instituciones en que se aplica esta actividad. Una actitud acertada es conocer la situación particular en cada caso para encontrar las condiciones favorables, que permitan realizar el proceso, y las eventuales restricciones que la dificultan.

ORGANIZACIÓN

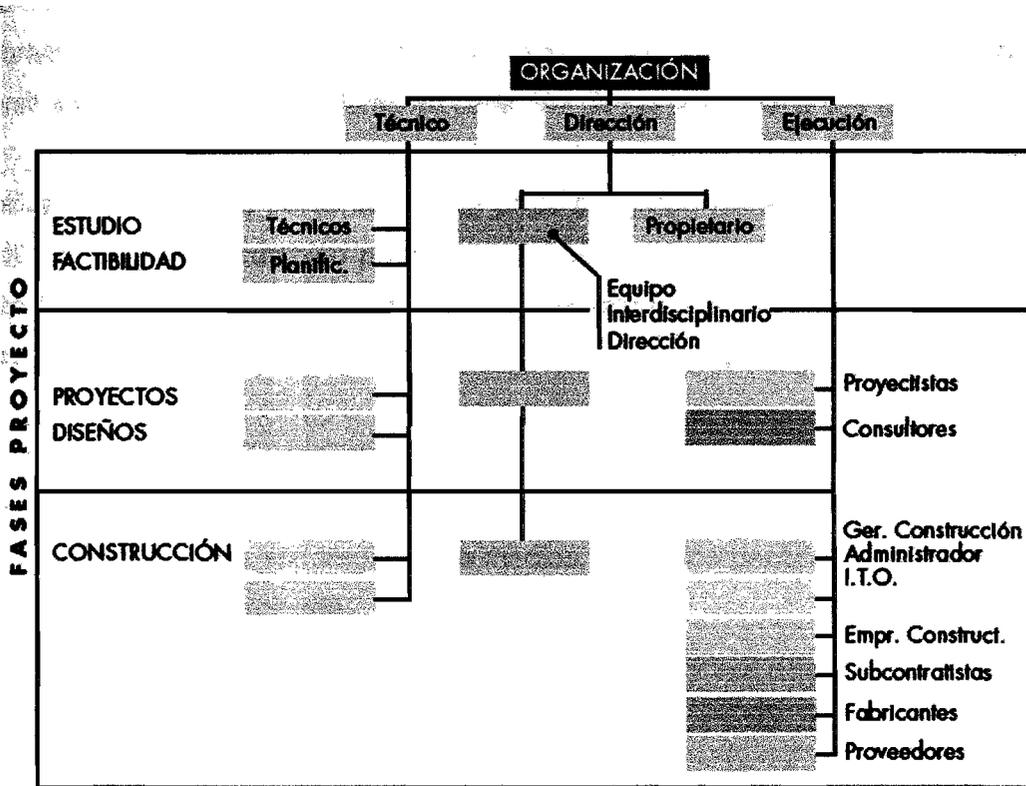


GRAFICO 1.6 Organización en la Planificación

La organización comprende el conjunto de personas e instituciones que intervienen y representan aspectos específicos en el proceso de planificación del proyecto de construcción.

Los participantes en la organización se pueden clasificar en tres grupos característicos, el de dirección, el técnico y el de ejecución.

Las funciones de los integrantes de la dirección tienen relación con la decisión del futuro del proyecto, las estrategias que se aplicarán y los medios a emplear. El equipo técnico se encargará de estudiar la documentación del proyecto y diseñar los planes. La función del equipo será aplicar los planes.

Por otra parte, el equipo técnico conocerá los resultados sucesivos en el control y lo evaluará. Los integrantes de la dirección se informarán de la evaluación de los resultados y decidirán sobre la proyección del proyecto.

Tal como se ha dicho, las funciones de la organización son las mismas en todo tipo y tamaño del proyecto y la organización se adecúa en cada caso. También se debe destacar que, durante el desarrollo del proyecto, la conformación de cada grupo va cambiando al adaptarse a las funciones particulares de cada una de las fases del proyecto.

El planificador, una o más personas, forma parte del grupo técnico y actúa durante todo el desarrollo del proceso y también participa en el equipo interdisciplinario de dirección. Una actividad fundamental de la organización en el proyecto de construcción es la gestión, que está asociada a dos conceptos propios de la planificación, la acción y la voluntad.

La gestión la ejerce la organización y consiste en la acción y efecto para dirigir su propio funcionamiento y el desarrollo del proyecto, dicha acción será adecuada al tipo del proyecto, los objetivos, las estrategias y los medios. La acción deber ser intencional, dirigida, gradual, continuada y coordinada.

EI METODO

Se tiene un método cuando se dispone de, o se sigue, cierto "camino" para alcanzar un determinado fin propuesto de antemano, lo cual incluye procedimientos, técnicas, teorías y sistemas.

La metodología o conjunto de métodos mas adecuada a la planificación en la construcción se va desarrollando con la práctica y el estudio teórico. En esta proposición el método considera técnicas de programación y control, metodología y procedimientos en general para el desarrollo del proceso de planificación. También se incluye el aporte de tecnología.

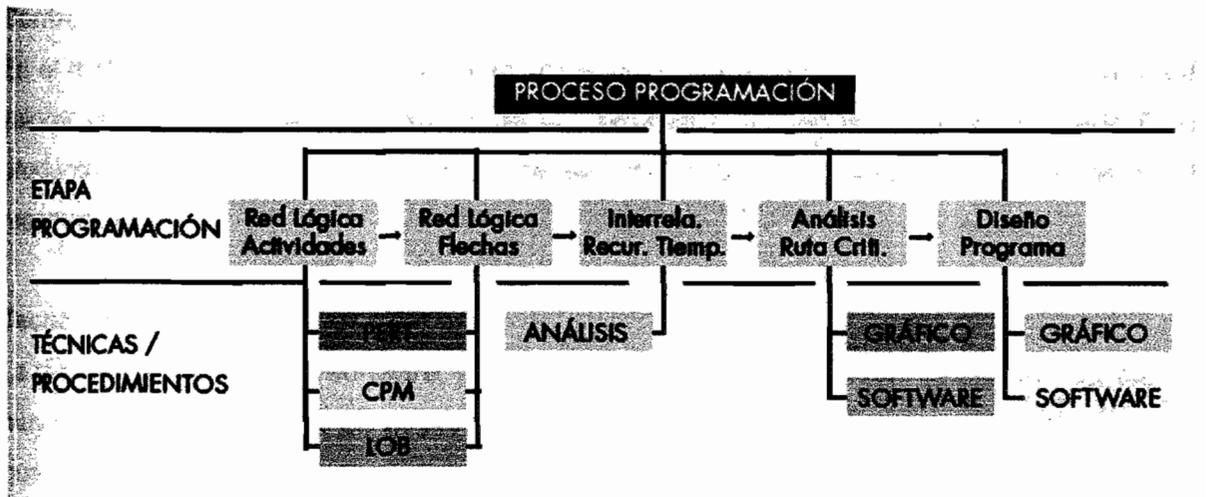


GRAFICO 1.7 Métodos en la Planificación

Programación

Programación es el proceso a través del cual se establecen las actividades y eventos de un proyecto de construcción, sus relaciones lógicas y las secuencias con que se realizarán, la asignación de recursos y la determinación de las duraciones y por último la elaboración del programa óptimo.

El proceso de programación consta de varias etapas, entre ellas, preparación de la red lógica de actividades, interrelación recursos-tiempo, análisis del camino crítico y diseño del programa. En la construcción, las dos primeras etapas usualmente se resuelven mediante técnicas básicas CPM, PERT y LOB. La tercera etapa constituye un evento clave de la planificación ya que ahí terminan de definirse y se formula la competitividad y la productividad de cada proyecto de construcción en particular. El grado de competitividad que la organización elija para cada proyecto de construcción se empieza a definir en el nivel normativo del proceso de planificación, en este instante se analizan diversos aspectos, características y condiciones que determinarán esa cualidad, tales como valor agregado y constructibilidad en el diseño, ventajas comparativas en general, disponibilidad de tecnología, riesgo calculado, etc. Y otras que dependen de la disposición y la capacidad técnica de la organización.

El diseño de la programación se efectúa a través de algunas de las técnicas conocidas, gráficas y software o combinación de ellas. Independientemente de la técnica que se emplee, el valor y aporte del programa a la planificación en la construcción se da mediante varias características y condiciones que se generan en su elaboración y diseño por ejemplo, niveles de programación, procedimiento, producción repetitiva, máximo traslape entre actividades, manejo del tiempo, expresión gráfica etc.

Control

En el método que se emplee para efectuar el control y evaluación del proyecto, se debe valorar el logro de objetivos, validez de la estrategia, el aporte de recursos, control de productividad, proyección de fechas claves, tendencia al desarrollo del proyecto y recomendaciones.

Tecnología

La tecnología a través de software, portales, y soluciones específicas, constituye un aporte muy valioso que colabora en el proceso de la planificación por las características propias que posee.

Son muy importantes los actuales sistemas de planificación, diseño, comunicación y adquisiciones y serán aún más los que están desarrollando o que todavía están en investigación.

1.7 CALIDAD TOTAL (TQM)

DEFINICIÓN

La Calidad Total es el estadio más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término Calidad a lo largo del tiempo. En un primer momento se habla de Control de Calidad, primera etapa en la gestión de la Calidad que se basa en técnicas de inspección aplicadas a Producción. Posteriormente nace el Aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado. Finalmente se llega a lo que hoy en día se conoce como Calidad Total, un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua y que incluye las dos fases anteriores. Los principios fundamentales de este sistema de gestión son los siguientes:

- ✓ Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo).
- ✓ Desarrollo de un proceso de mejora continua en todas las actividades y procesos llevados a cabo en la empresa (implantar la mejora continua tiene un principio pero no un fin).
- ✓ Total compromiso de la dirección y un liderazgo activo de todo el equipo directivo.
- ✓ Participación de todos los miembros de la organización y fomento del trabajo en equipo hacia una Gestión de Calidad Total.
- ✓ Involucrar al proveedor en el sistema de Calidad Total de la empresa, dado el fundamental papel de éste en la consecución de la Calidad en la empresa.
- ✓ Identificación y Gestión de los Procesos Clave de la organización, superando las barreras departamentales y estructurales que esconden dichos procesos.
- ✓ Toma de decisiones de gestión basada en datos y hechos objetivos sobre gestión basada en la intuición. Dominio del manejo de la información.

La filosofía de la Calidad Total proporciona una concepción global que fomenta la Mejora Continua en la organización y el compromiso de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo. Podemos definir esta filosofía del siguiente modo: Gestión (el cuerpo directivo está totalmente comprometido) de la Calidad (los requerimientos del cliente son comprendidos y asumidos exactamente) Total (todo

miembro de la organización está involucrado, incluso el cliente y el proveedor cuando esto sea posible).

IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DE LA CALIDAD TOTAL

La Calidad Total es una estrategia que busca garantizar, a largo plazo, la supervivencia, el crecimiento y la rentabilidad de una organización optimizando su competitividad, mediante: el aseguramiento permanente de la satisfacción de los clientes y la eliminación de todo tipo de desperdicios. Esto se logra con la participación activa de todo el personal, bajo nuevos estilos de liderazgo; siendo la estrategia que bien aplicada, responde a la necesidad de transformar los productos, servicios, procesos estructuras y cultura de las empresas, para asegurar su futuro.

Para ser competitiva a largo plazo y lograr la supervivencia, una empresa necesitará prepararse con un enfoque global, es decir, en los mercados internacionales y no tan sólo en mercados regionales o nacionales. Pues ser excelente en el ámbito local ya no es suficiente; para sobrevivir en el mundo competitivo actual es necesario serlo en el escenario mundial.

Para adoptar con éxito esta estrategia es necesario que la organización ponga en práctica un proceso de mejoramiento permanente y ese mejoramiento precisamente está basado en el círculo de Deming, gráfico que observamos a continuación:

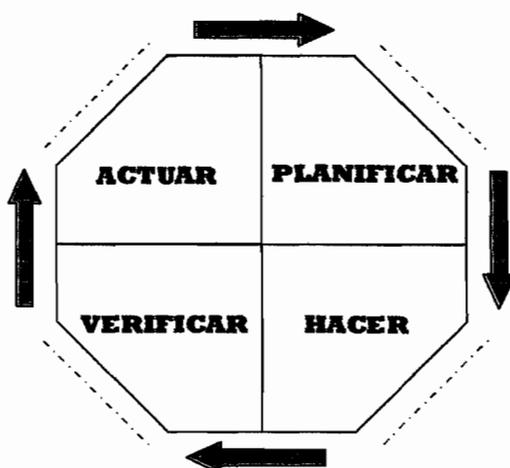


GRAFICO 1.1 Círculo de Deming

Este inciso se presenta precisamente para destacar que la Planificación es uno de los pilares la Gestión de Calidad y que dirige a la organización a un constante mejoramiento continuo.

1.8 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD

Cabe indicar que en los últimos años los Sistemas de Gestión de Calidad han sido un factor muy importante para que cualquier organización mejore sus procesos, tenga mayor aceptación en el mercado e incremente sus ganancias.

Los Sistemas de Gestión de Calidad buscan mejorar no solo los productos sino también los procesos de una organización, con el fin de hacerla más eficiente. Las herramientas más importantes para optimizar la calidad de los productos son: las gráficas de control, diseño de experimentos, diagrama de pareto, diagrama de causa y efecto, diagramas de flujo como los más importantes, lo cual se lleva a cabo a través de los planes de calidad porque se establecen con base en los objetivos del producto, conjuntamente con los objetivos relacionados con el cliente y los organizacionales, por tal motivo la planificación tiene un papel muy importante en un Sistema de Gestión de Calidad.

En empresas constructoras donde se manejan por proyectos, el Sistema de Gestión de Calidad debe estar basado en la optimización de los procesos de la organización, puesto que estos son los que llevan a un resultado positivo o negativo de un proyecto. Por tal motivo la planificación en este tipo de organización es el proceso clave para lograr que la misma trabaje eficientemente. La mayoría de las grandes empresas constructoras están certificadas con la norma ISO 9001 – 2000, en la cual se indica precisamente en uno de sus acápites que la planificación es indispensable y un proceso obligatorio sin embargo la norma no indica como hacerla puesto que solo define los parámetros de debe seguir toda organización para obtener la certificación y el método que se utilice depende de las necesidades que tenga cada una.

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1 INTRODUCCIÓN



GRAFICO 2.1 Proyectos de construcción ejecutados

La compañía objeto de estudio es una empresa ecuatoriana de construcciones generales, multinacional y multidisciplinaria, especializada en la ejecución de proyectos en el área Petrolera, Industrial y de Generación Eléctrica. Ha alcanzado rápidamente el reconocimiento de compañías internacionales de primera línea como un contratista confiable y experimentada, siempre lista para asumir nuevas responsabilidades en sus proyectos.

Se conformó en 1985 por la unión de dos prestigiosas empresas ecuatorianas: la primera tenía extensa experiencia en el sector industrial y energético mientras la segunda había realizado instalaciones mecánicas para clientes en la industria del acero. Esta alianza ha permitido atender proyectos de gran envergadura a nivel ecuatoriano y latinoamericano, habiendo culminado con éxito proyectos en Ecuador, Centro y Sur América y el Caribe.

Todas sus operaciones de construcción generan muchas fuentes de trabajo anualmente ya que por cada proyecto pueden llegar a trabajar hasta 120 personas cuando este es considerado de pequeña magnitud.

Debido a la gran competencia en el sector se ha decidido realizar un análisis de las causas que al momento no estén permitiéndole a la empresa ser más competitiva y poder ganar más proyectos de construcción y en consecuencia un crecimiento para la organización, clientes satisfechos y un aporte a la comunidad.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Todas las operaciones de la compañía giran alrededor de la ejecución de proyectos de construcción, los cuales pueden ser civiles, mecánicos o eléctricos y la forma de ganarlos es a través de licitaciones de las empresas públicas o privadas.

Actualmente se está evidenciando una reducción de trabajos en la empresa, debido a que, a pesar de ser invitados a varios concursos de oferta, no se están ganando los mismos, la información de los clientes nos indica que se debe a los elevados precios de las ofertas presentadas; mientras que en la empresa se reportan bajas rentabilidades de los proyectos que se ejecutan, lo que nos conduce a la hipótesis de que los precios elevados de las ofertas son estimados tomando como referencia los valores finales de proyectos ejecutados anteriormente y que tienen elevados costos de ejecución.

2.2.1 Tipos de proyectos

Se pueden dividir en dos grupos.

- a) **Proyectos con desarrollo de ingeniería**, es cuando el cliente quiere que se desarrolle todo el proceso de análisis del proyecto mediante la elaboración de planos desde los necesarios para construcción hasta la entrega de planos AS-BUILT, que es cuando ya ha finalizado la obra.
- b) **Proyectos sin desarrollo de ingeniería**, es cuando el cliente entrega los planos a la constructora y esta ejecuta la obra en base solo a la información entregada por el cliente.

Estos dos grupos de proyectos a su vez pueden ser en las siguientes áreas:

- ✓ Civil
- ✓ Mecánico
- ✓ Eléctrico
- ✓ Combinación de las tres áreas anteriores.

Como ejemplo de los tipos de proyectos que se realizan con mayor frecuencia podemos mencionar:

- ✓ Redistribución de líneas de producción en fábricas.
- ✓ Instalación de nuevas plantas de manufacturas.
- ✓ Tanques para almacenamiento de combustible o químicos (petroleras o industrias).
- ✓ Instalación de tuberías para petróleo.
- ✓ Estación de bombeo de agua potable.
- ✓ Plantas de generación eléctrica.
- ✓ Instalación de sub-estaciones eléctricas.

2.2.2 Duración de los proyectos

La duración de cada uno de los proyectos es variable, depende de la magnitud de la obra, hay proyectos que han tenido una duración de hasta 4 años como por ejemplo la construcción de una planta de generación eléctrica y otros que se han realizado en un par de meses como la construcción de un emisario subfluvial.

2.2.3 Cantidad de proyectos ejecutados anualmente.

La cantidad de proyectos ejecutados también es variable, en los últimos dos años se han ejecutado un promedio de 5 proyectos anuales.

2.2.4 Personal

La organización maneja dos tipos de personal el que labora en sede, que son las oficinas de la empresa, y el de las obras. Cada obra se maneja independientemente, es decir sus costos, personal, materiales y equipos, se reportan independientemente uno de otro. Cada obra también tiene dos tipos de personal como se observa en el Gráfico 2.2 el de STAFF, que son los encargados de dirigir la obra y la PLANTILLA, que es el personal de fuerza u obreros que ejecutan la obra. A continuación en el siguiente diagrama podemos observar como se distribuye el personal en obra, que es similar para todos los proyectos.

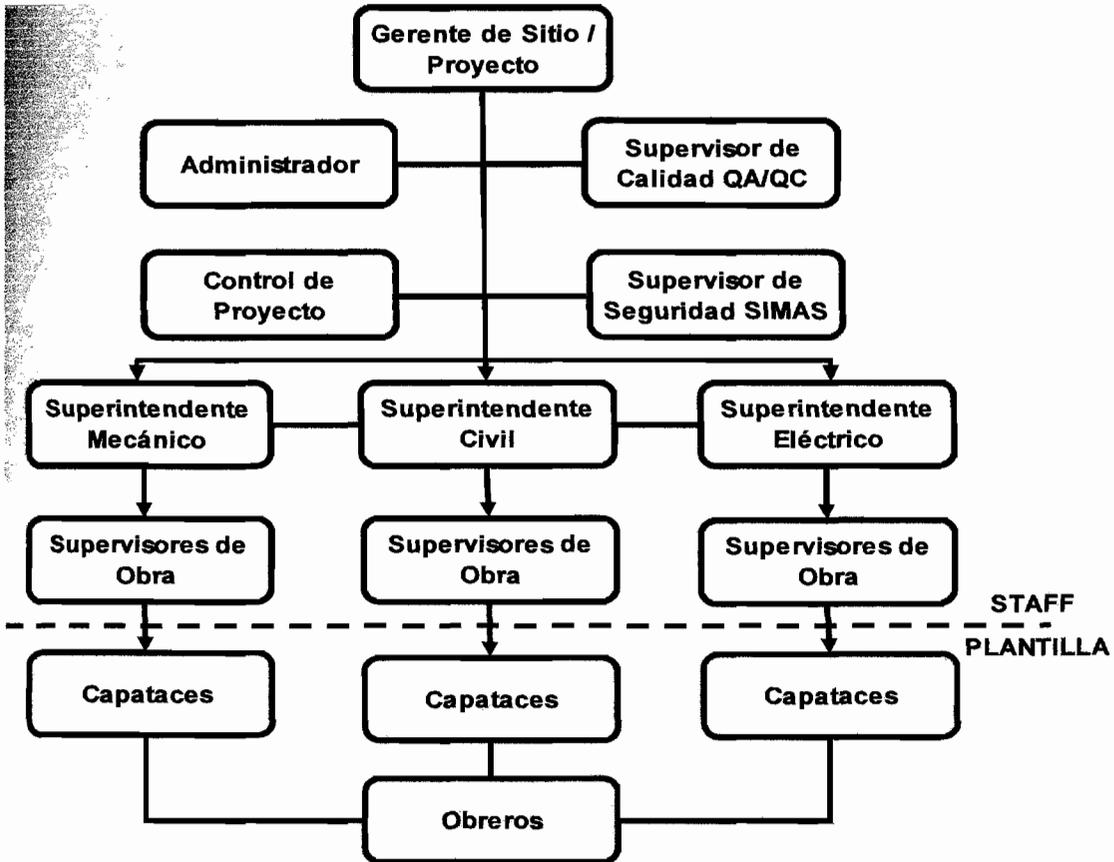


GRAFICO 2.2 Organigrama para proyectos de construcción

2.2.5 Planes de capacitación

No existe realmente un plan de capacitación debidamente desarrollado, solo se dan inducciones a las personas nuevas que entran a la organización de una manera muy breve, y durante la ejecución de los proyectos los obreros reciben charlas diarias de seguridad.

2.2.6 Diagrama de flujo para el desarrollo de proyectos

Para comprender mejor como se desenvuelven actualmente las operaciones de la organización alrededor de un proyecto, se describe en el siguiente diagrama de flujo en el Gráfico 2.3

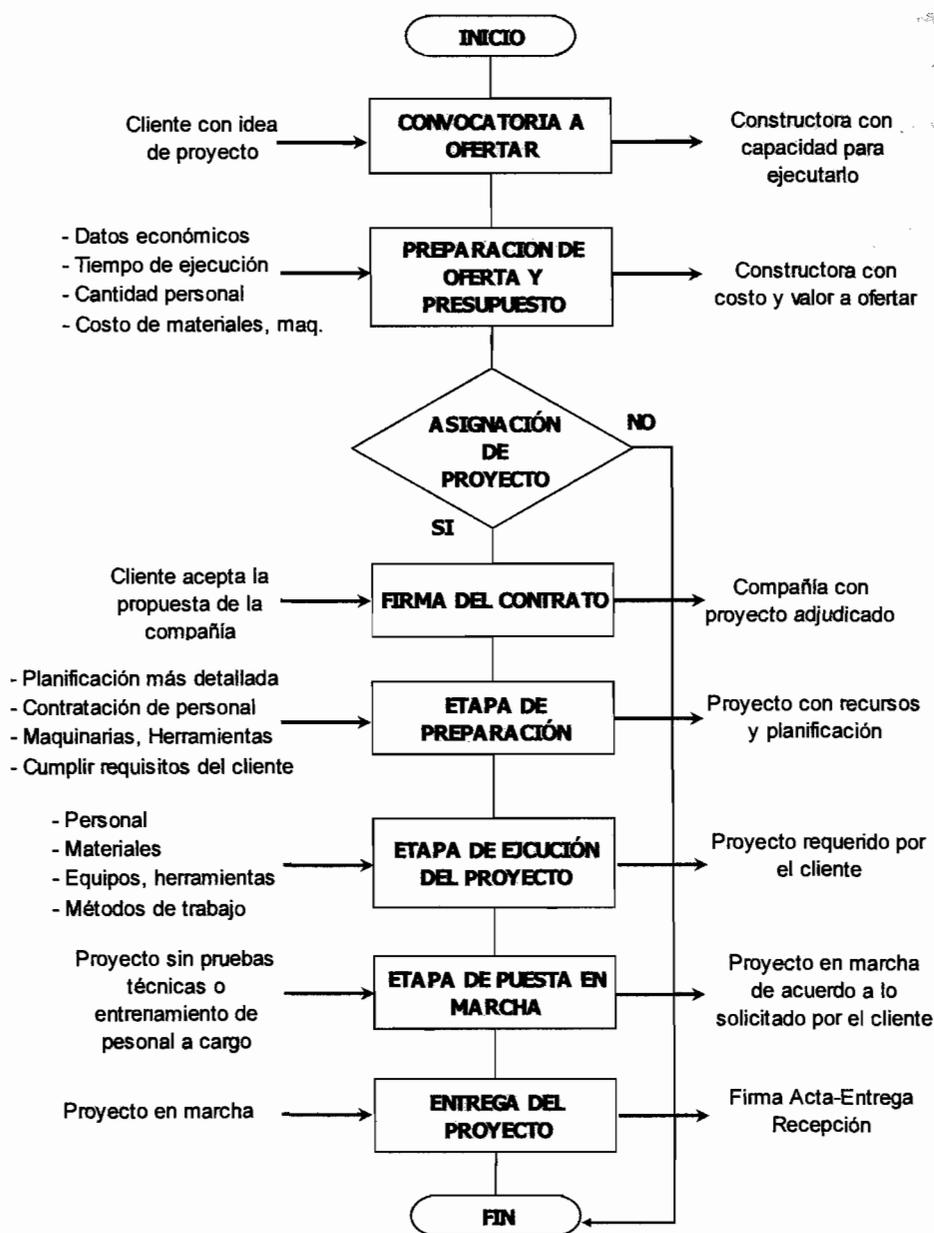


GRAFICO 2.3 Diagrama general de flujo de un proyecto

Convocatoria a Ofertar

Es el primer paso de un proyecto de construcción, el cliente cuenta con un diseño de proyecto y llama a concurso a las compañías que tengan la capacidad de ejecutarlo.

En esta etapa se realiza primero un reconocimiento de lo que será el proyecto, es decir el lugar donde se construirá, los datos técnicos, los requerimientos especiales y es la oportunidad donde los expertos en cada área (civil, mecánica, eléctrica, instrumentación, etc.) tienen la posibilidad de determinar actividades que el cliente no ha considerado o que

tienen mayor relevancia y que podrían afectar al resultado final tanto para el cliente como para la compañía.

Preparación de Oferta y Presupuesto

Es el paso donde se llegan a los valores que se ofertará al cliente y el máximo costo que puede enfrentar la constructora para llevar a cabo el proyecto.

Generalmente el presupuesto y la oferta se realizan en base a una planificación preliminar, al consejo de los expertos de la compañía y en base a presupuestos u ofertas de proyectos similares, debido a que no existe un método establecido para esta actividad. También es importante mencionar que en la mayoría de los casos el tiempo que exigen para entregar la oferta es muy corto comparado con la magnitud del análisis del proyecto, muchas veces puede ser de una semana.

Firma del Contrato

Una vez aceptada la oferta por parte del cliente, se llega a la firma del contrato donde se determinan las condiciones bajo las cuales se ejecutará el proyecto, como el cronograma de actividades, el tiempo máximo de entrega, los requisitos que la compañía tiene que cumplir, el anticipo y el cronograma de pagos por avance de obra, etc. Esta etapa siempre es ejecutada con la asistencia de los abogados de la compañía en conjunto con el gerente de proyecto y el equipo técnico principal.

Etapas de Preparación

Es la etapa en la cual se revisa la planificación, se ajusta el tiempo de ejecución para cada actividad del proyecto; se revisa, se establece y contratan a los responsables de áreas así como también al personal directo, se identifican actividades críticas que pueden influir en el cronograma del proyecto, el aprovisionamiento de materiales, equipos, herramientas, se determinan los registros que se utilizarán durante la obra y se cumplen los requisitos exigidos por el cliente como exámenes médicos del personal, estándares de seguridad, etc. Como mencionamos previamente estas actividades se realizan en base al conocimiento de los expertos y en base al resultado de proyectos anteriores, no existe un método definido para realizar esta actividad.

Etapas de Ejecución

La etapa de ejecución es la realización física del proyecto y comienza con las siguientes etapas:

1. Levantar el campamento: Por lo general la mayoría de obras se realizan en lugares apartados o sitios donde no existe infraestructura física que permita alquilar oficinas para dirigir la obra, por tal motivo se levantan campamentos provisionales que consisten en contenedores que hacen las veces de oficinas, bodegas, comedores, dormitorios e incluso baterías sanitarias, los mismos están muy bien adecuados para que el personal de staff pueda cumplir con la diaria tarea de dirigir la obra, hacer reuniones internas y recibir al cliente, sin embargo, cuando la obra es de larga duración se construyen las oficinas para dar mayor seguridad tanto al personal como a los equipos y herramientas que forman parte del proyecto, claro que estas situaciones se dan pocas veces.

2. Trabajos preliminares: Antes de comenzar con los trabajos fuertes siempre se realizan trabajos previos que facilitan la ejecución del resto de actividades como son: limpieza del terreno, conexiones o desconexiones eléctricas, cerramientos, se habilitan vías de acceso, se identifican que servicios públicos pueden verse afectados si los hay (agua, luz, teléfono), etc., luego inmediatamente se empieza con la siguiente etapa.

3. Realización del proyecto: Inmediatamente después de los trabajos preliminares se comienza con la construcción de las actividades de acuerdo al cronograma establecido, esto significa que en el sitio de la obra se encuentra ya todo el personal directo (obreros), equipos y materiales propios de cada actividad.

En la etapa de ejecución se controla a base de indicadores día a día como va el desempeño de la obra y estos son: el avance real vs. planificado, el costo real vs. presupuestado, la curva de personal vs. programada, la cantidad de reprocesos y el número de adicionales a la obra. En esta etapa también se realizan reuniones periódicas con los clientes para informarles la situación de la obra y para aclarar cualquier duda en particular.

Etapa de Puesta en Marcha

Una vez finalizado el proyecto se ponen a prueba todos los equipos y demás instalaciones para observar el buen funcionamiento de los mismos y arreglar cualquier falla en caso de que sea necesario, también en esta etapa se da entrenamiento si es necesario al personal por parte del cliente que se hará cargo del proyecto.

Entrega del Proyecto

Si el proyecto se ha finalizado de acuerdo a los requerimientos del cliente y este se encuentra satisfecho con el mismo, se firma un documento denominado Acta de Entrega-Recepción, donde se indica formalmente que el cliente recibe la obra y la constructora la entrega de acuerdo a las especificaciones solicitadas.

2.2.7 Tipos de clientes

Entre los principales tipos de clientes podemos mencionar las empresas de manufacturas varias, de generación eléctrica, petroleras y de obras públicas, como ejemplo tenemos las siguientes:

- ✓ Interagua
- ✓ Ingenio San Carlos
- ✓ Unilever Andina
- ✓ Aeropuerto de Guayaquil
- ✓ Empresas Eléctricas
- ✓ LG
- ✓ Petroecuador

2.2.8 Proveedores

Los proveedores más importantes son:

- ✓ Proveedores de hormigón: Holcim y Hormigones Hércules.
- ✓ Proveedores de hierro: Dipac, Ipac, Ferrotorre
- ✓ Proveedores de insumos eléctricos: Almacenes Haz
- ✓ Proveedores de insumos mecánicos: La LLAVE
- ✓ Proveedores de madera: Maderera San Antonio

Además de Holcim y Hormigones Hércules, ningún otro proveedor es fijo, se compra dependiendo de quien tiene los productos cuando se los necesita y de los beneficios que ofrezcan como tiempo de entrega y formas de pago, pero con ninguno se ha realizado una alianza estratégica.

2.2.9 Planificación actual de los proyectos de construcción.

Actualmente la planificación que realiza la constructora objeto de estudio se basa en un cronograma en PROJECT, con el cual se tienen el tiempo de entrega, pero este recurso es fácilmente manipulado y en varias ocasiones las personas que realizan el cronograma se olvidan de algunas actividades y nuevamente tienen que ajustar el cronograma incluso durante la ejecución de la obra, por lo tanto esta forma de trabajar no ayuda realmente a tener un control del tiempo, sino más bien crea un problema para los que manejan esta herramienta.

Para realizar un control económico del proyecto, el gerente divide al mismo en fases de manera muy general, las cuales se convierten en cuentas contables donde van todos los gastos para poder analizar que parte del proyecto ha costado más o menos y aunque es una buena idea, al momento también es ineficiente porque también se olvidan actividades y cuando transcurre la obra hay que abrir otras fases y volver a separar los costos de acuerdo a las nuevas, o sucede que el proyecto está avanzado y ya no se puede abrir otra fase teniendo como resultado el costo de una fase mezclada con otra.

TABLA 2.1 Ejemplo fases de proyecto para control económico

FASE	DESCRIPCIÓN
2901	OBRA MECÁNICA
2901A	Tanque
2901B	Tuberías
2901C	Bombas
2902	OBRA CIVIL
2902A	Excavación
2902B	Relleno
2902C	Enlucido
2903	OBRA ELÉCTRICA
2903A	Colocación de Bandejas
2903B	Cables
2903C	Generador

Con este listado de fases, que está basado en las actividades que hay que ejecutar, se realizan los informes mensuales económicos, a los cuales solo se le agrega como parte importante el número de horas hombres que se han gastado hasta ese momento. No se utiliza ninguna otra herramienta en el proceso de planificación y generalmente los dueños o supervisores de cada área muy pocas veces se enteran de cómo va el avance o rendimiento económico de la fase que está bajo su responsabilidad.

2.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA OBSERVADO

Como mencionamos previamente el mayor problema existente son los elevados costos de ejecución, que no permiten a la organización utilidades y en ocasiones generan pérdidas, también es importante recalcar que frecuentemente se toman los resultados de los proyectos ejecutados para realizar ofertas, por lo tanto si los datos registran elevados costos lógicamente las ofertas tendrán precios más elevados que la competencia.

A través del siguiente gráfico se observa el porcentaje de utilidad de los últimos seis proyectos ejecutados, el cual debería ser como mínimo el 15% del costo del proyecto, para lograr una estabilidad económica que permita el crecimiento de la constructora.

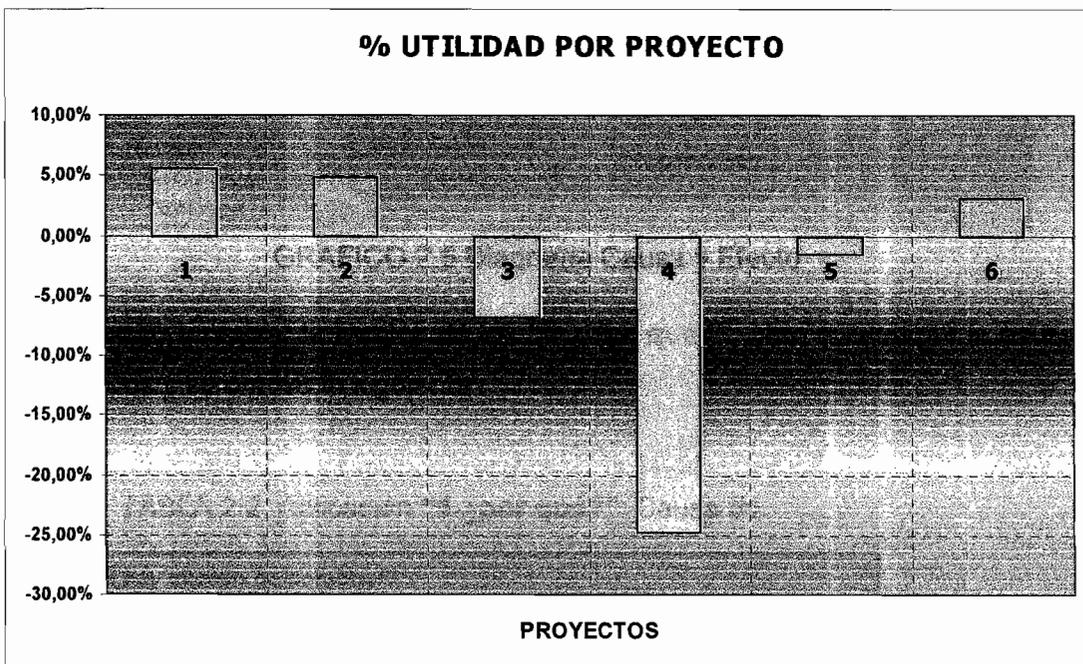


GRAFICO 2.4 % Utilidad de los proyectos

Como podemos observar en la gráfica 2.4 el porcentaje de utilidad de los últimos seis proyectos no alcanzan ni siquiera el 10% y en uno de ellos se visualiza una pérdida bastante significativa, por este motivo se decidió realizar este estudio para determinar la

causa que afecta el resultado de las obras. **Es importante recalcar que la gráfica no representa la magnitud de la pérdida**, es el rendimiento individual por cada proyecto y afortunadamente la baja rentabilidad del 3, 4 y 5 no ha influido drásticamente en la organización debido a que, el monto contractual de los otros fue mucho mayor y por lo tanto la pérdida fue compensada. Sin embargo el objetivo principal es que cada proyecto alcance un **margen de utilidad de al menos el 15%** y que a su vez tenga un precio competitivo para el cliente

Para continuar con el análisis de los proyectos, se procedió a realizar un diagrama de Causa y Efecto con el fin de determinar que factores influyen en estos resultados, el mismo se realizó con la colaboración de los gerentes de proyectos, gerente de calidad, controles de proyectos y administradores y se obtuvieron los siguientes resultados:

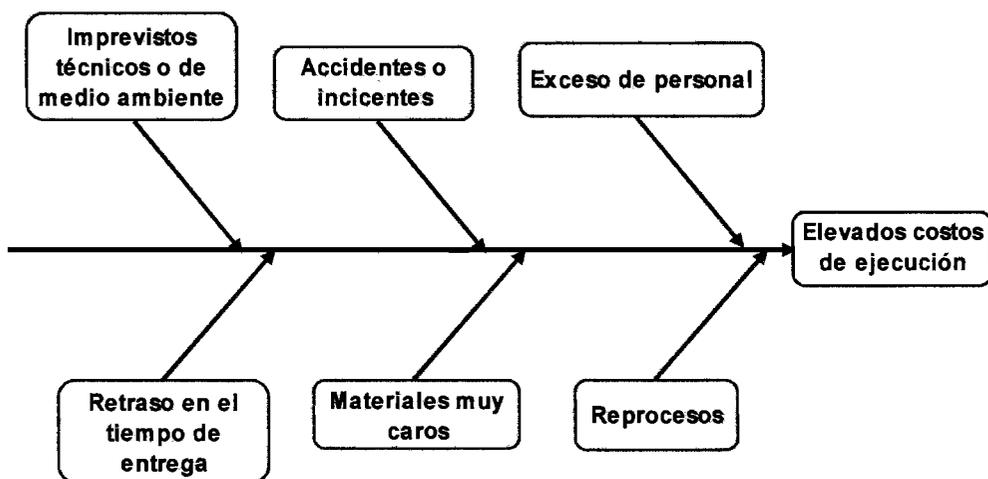


GRAFICO 2.5 Diagrama Causa y Efecto

Luego se procedió a realizar la técnica de los “5 ¿Por qué?”, para determinar la causa raíz común entre ellos y se obtuvo lo siguiente:

TABLA 2.2 Aplicación “5 ¿por qué?” Causa #1

1	¿Por qué hay exceso de personal? Porque se está trabajando más de lo estimado inicialmente
2	¿Por qué se está trabajando más de lo estimado inicialmente? Porque no se analizaron bien las actividades
3	¿Por qué no se analizaron bien las actividades? Porque se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos
4	¿Por qué se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos? Porque no hay un procedimiento sistemático definido para la planificación

TABLA 2.3 Aplicación "5 ¿por qué?" Causa #2

1	¿Por qué hay accidentes o incidentes?
	Porque el personal no está suficientemente instruido en normas de seguridad
2	¿Por qué el personal no está suficientemente instruido en normas de seguridad?
	Porque no hay un plan de capacitación en seguridad, solo se da lo elemental
3	¿Por qué no hay un plan de capacitación en seguridad?
	Porque en la planificación se desestima la importancia de la seguridad
4	¿Por qué en la planificación se desestima la importancia de la seguridad?
	Porque no hay un procedimiento sistemático que incorpore este tema en la planificación.

TABLA 2.4 Aplicación "5 ¿por qué?" Causa #3

1	¿Por qué hay imprevistos técnicos o de medio ambiente?
	Porque desestimaron realizar estudios técnicos o considerar el clima
2	¿Por qué desestimaron realizar estudios técnicos o considerar el clima?
	Porque se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos
3	¿Por qué se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos?
	Porque no hay un procedimiento sistemático definido para la planificación

TABLA 2.5 Aplicación "5 ¿por qué?" Causa #4

1	¿Por qué hay reprocesos?
	Porque no se utilizó el procedimiento adecuado de ejecución
2	¿Por qué no se utilizó el procedimiento adecuado de ejecución?
	Porque los procedimientos no están documentados
3	¿Por qué los procedimientos no están documentados?
	Porque se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos
4	¿Por qué se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos?
	Porque no hay un procedimiento sistemático definido para la planificación

TABLA 2.6 Aplicación "5 ¿por qué?" Causa #5

①	¿Por qué se compraron materiales muy caros, es decir con calidad superior a la requerida por el proyecto?
	Porque no se analizaron los requerimientos de calidad del proyecto
②	¿Por qué no se analizaron los requerimientos de calidad del proyecto?
	Porque se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos
③	¿Por qué se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos?
	Porque no hay un procedimiento sistemático definido para la planificación

TABLA 2.7 Aplicación "5 ¿por qué?" Causa #6

①	¿Por qué hay atrasos en el tiempo de entrega de los proyectos?
	Porque las actividades duraron más de lo establecido
②	¿Por qué las actividades duraron más de lo establecido?
	Porque no se consideraron las condiciones especiales del proyecto
③	¿Por qué no se consideraron las condiciones especiales del proyecto?
	Porque se basaron solo en proyectos ejecutados y expertos
④	¿Por qué se basaron solo en proyectos ya ejecutados y expertos?
	Porque no hay un procedimiento sistemático definido para la planificación

Como resultado del análisis de los "5 ¿Por qué?", se ha obtenido que en todos los casos la conclusión es que hace falta un procedimiento sistemático que facilite el proceso de planificación y finalmente esta causa es la que repercute en los altos costos de ejecución de las obras.

2.4 ANÁLISIS DE LA CAUSA RAÍZ

Con el análisis realizado previamente se ha observado que la planificación deficiente de las obras es la que influye en el resultado final del proyecto, por tal motivo analizaremos este factor a través de un diagrama Causa – Efecto y con la presencia de todos los gerentes de proyectos, gerentes de calidad, controles de proyectos y administradores.

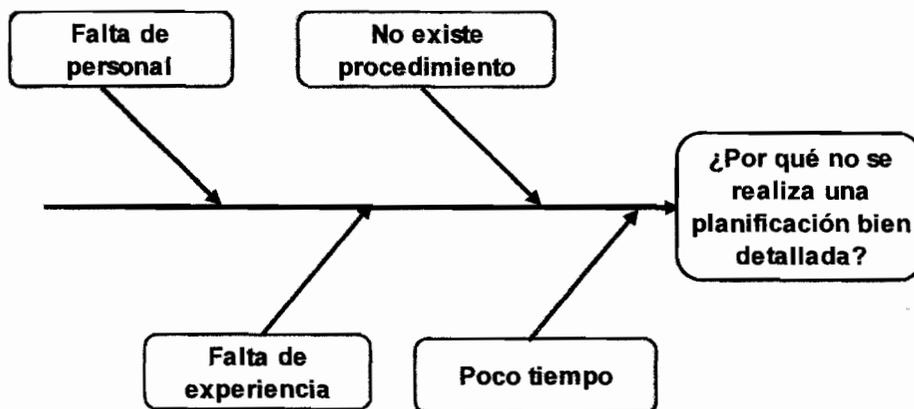


GRAFICO 2.6 Diagrama Causa y Efecto – Causa Raíz

Luego se realiza un Diagrama de Pareto, para observar que es lo que más influye para que no se realice una planificación más detallada, y se obtuvo lo siguiente:

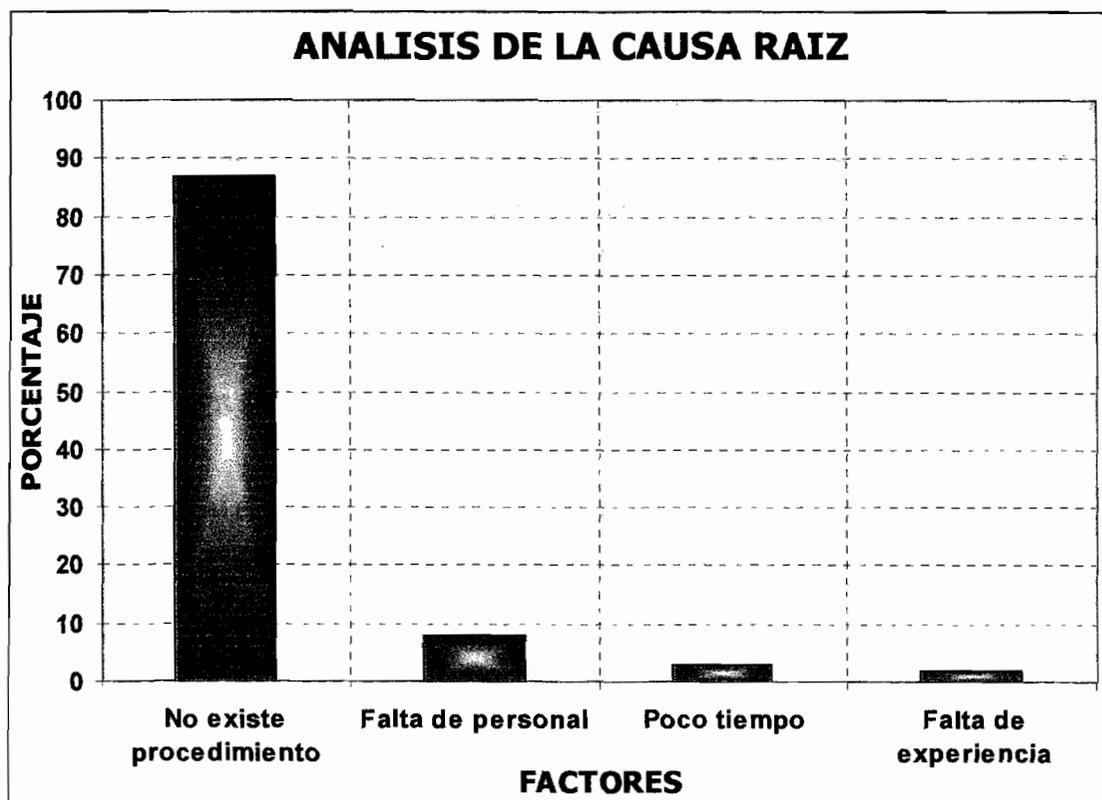


GRAFICO 2.7 Diagrama Pareto Causa Raíz

Luego del Diagrama Pareto, se puede observar tal como se vio en el análisis de los "5 ¿Por qué?" que la falta de un procedimiento sistemático es la causa principal para que no se

realice una planificación bien detallada y es lo que influye directamente en los altos costos de ejecución.

2.5 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Como resultado de los análisis realizados, se puede concluir que para lograr menores costos de ejecución se debe realizar una planificación bien detallada pero para lograr este objetivo serán necesarias dos alternativas de solución:

Primero: Crear de un departamento de planificación, el mismo que se encargará primeramente de realizar los ajustes al diseño de planificación propuesto, liderar que el mismo se lleve a cabo y monitorear que se cumpla durante la ejecución de la obra.

Segundo: “Diseñar un Procedimiento de Planificación para Proyectos de Construcción Industrial”, cuyo principal objetivo es minimizar los costos de ejecución de la obra puesto que así se podrán controlar los costos de personal, equipos, materiales, y escoger los procedimientos adecuados de ejecución, debido a que cada una de las actividades se ajustará a la planificación original. El diseño de este procedimiento también cumple con los objetivos de la Gestión de Calidad ya que es uno de los pilares del círculo de calidad de DEMING PHVA (planificar, verificar hacer y actuar), que busca el mejoramiento continuo en cualquier organización y un estándar que la constructora debe cumplir ya que tiene certificación ISO 9001 Y OSHAS 18000.

2.6 VARIABLES DE MEDICIÓN

Para poder saber si el nuevo procedimiento de planificación a diseñar funciona, es necesario medirlo y para eso hemos escogido las variables detalladas a continuación:

- ✓ % de Utilidad Bruta \geq 15%
- ✓ Tiempo real vs. Tiempo planificado de cada actividad, \pm 5% días
- ✓ Horas directas reales vs. Horas directas planificadas, \pm 2% horas

Este sería otro de los requisitos de la Calidad Total, pues después de planificar es necesario verificar lo que se traduce como medir y dependiendo de los resultados obtenidos se deberán realizar ajustes al nuevo procedimiento desarrollado para ponerlo nuevamente en práctica y continuar con el ciclo de DEMING, hasta que los resultados sean satisfactorios.

CAPÍTULO 3

DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

3.1 INTRODUCCIÓN

Ya se ha indicado que no existe en la compañía un método o procedimiento que facilite la planificación y ejecución de la misma. A pesar de que la organización está certificada con ISO 9001, el sistema de calidad implantado simplemente menciona que se debe realizar la planificación pero no indica cómo hacerlo.

En el capítulo dos, se identificó que un proyecto tiene varias etapas pero las mismas se pueden agrupar en 4 fases fundamentales que son:

1. La fase de adjudicación del proyecto.
2. La fase de preparación.
3. La fase de ejecución y puesta en marcha de la obra.
4. La fase de entrega del proyecto.

Debido a que la competencia en la construcción en nuestro país es muy alta, muchas veces se ajustan los presupuestos con la finalidad de ganar los proyectos y como consecuencia el margen de utilidad es mínimo.

El procedimiento de planificación que se diseñará será el que se realice en la fase de preparación y el que se utilice en la fase de ejecución y puesta en marcha de la obra. Este procedimiento pretende ser un manual en el cual se indique paso a paso las actividades que se deben ejecutar indicando cantidad de personal, materiales, equipos y herramientas, procedimientos, pruebas de calidad, tiempos de ejecución, etc. con el fin de controlar cada uno de estos recursos durante la construcción y minimizar los costos.

3.2 DISEÑO DEL PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN

De la investigación realizada en el capítulo uno, los métodos que se utilizarán en el diseño de planificación para proyectos de construcción industrial de este estudio serán: Construcción Ajustada (Lean Construction) y Estructura Analítica del Proyecto (EAP) o Work Breakdown Structure (WBS), porque de acuerdo a sus teorías estos son los más enfocados a proyectos y a manejar varias actividades a la vez puesto que permite desglosar al proyecto en varios entregables para facilitar el proceso de planificación y se logra determinar el alcance total del mismo, requisito fundamental para proyectos de construcción industrial. Construcción Ajustada se centra en minimizar desperdicios y Estructura Analítica del Proyecto (EAP) busca desglosar al mismo en entregables para lograr una planificación más completa, integrada y organizada.

El procedimiento de planificación diseñado se traduce en un manual, que comienza con una carátula como se observa en el **ANEXO A** donde se aprecia el nombre del proyecto, el cliente y la fecha en el que se realiza el proceso, luego un índice general del manual **ANEXO B** y posteriormente los formatos que corresponden a los pasos a seguir para lograr la planificación y que se describen a continuación.

PASO No 1: Determinación del Equipo Planificador

Los proyectos de construcción son muy complejos e involucran diversas áreas, por tal motivo sería casi imposible que la planificación para un proyecto de este tipo sea llevado a cabo por una sola persona.

La Gerencia de Recursos Humanos y la Gerencia General de la empresa son quienes escogen al personal que se hará cargo de la ejecución del proyecto. Por lo tanto para formar al equipo planificador el Jefe de Planificación deberá escoger entre este grupo a quienes se harán cargo de formar el equipo para llevar a cabo la planificación general del proyecto, por ejemplo puede darse el caso que existan 3 supervisores de seguridad para el proyecto, pues dependiendo de la magnitud del mismo el jefe de planificación decidirá que uno solo o los tres formen parte del equipo planificador. El listado de profesionales que forman parte del equipo se coloca en un formato como se observa en el **ANEXO C** y los requerimientos básicos de sus competencias se detallan en el **ANEXO U**.

Estas personas deben ser:

- ✓ **Jefe de planificación:** Será la persona que lidere al equipo planificador, es decir guía al equipo en la utilización de las herramientas de este proceso. El jefe podrá tener la colaboración de un asistente si fuera necesario.
- ✓ **Gerente de proyecto:** Es el responsable de la administración del proyecto y de las relaciones con el cliente.
- ✓ **Gerente de sitio:** Es el que tiene la experiencia técnica de proyectos similares y será el responsable de la ejecución del proyecto total.
- ✓ **Superintendentes o supervisores de diferentes áreas:** Tienen la experiencia necesaria de las diferentes disciplinas (civil, mecánica, eléctrica) y aportan con sus conocimientos y experiencias a la planificación en cuanto a tiempo de ejecución, cantidad de personal, equipos a utilizar, pruebas de calidad necesarias, etc.
- ✓ **Control de proyecto:** Es el responsable de monitorear la ejecución del proyecto de acuerdo a la planificación y de entregar los informes económicos mensuales a la gerencia de proyectos.
- ✓ **Jefe de Contabilidad (sede):** Trabaja desde las oficinas con el control de proyecto que siempre está en obra para coordinar el manejo de los costos y la realización de los informes económicos.
- ✓ **Administrador:** Es la persona encargada de manejar todo lo concerniente al personal que labora durante el transcurso del proyecto y por lo tanto debe conocer toda la información del personal que entrará a la obra en las diferentes actividades.
- ✓ **Jefe de recursos humanos (sede):** Trabaja coordinadamente con el administrador, se encarga de hacer el proceso para el pago de las remuneraciones y beneficios.
- ✓ **Coordinador de logística:** Es la persona responsable de poner en obra todos los equipos de construcción, por lo tanto debe estar bien enterado de las características de las actividades para poder contratar.
- ✓ **Jefe de compras (sede):** Debe estar enterado de cuando se necesitaran los materiales para la obra, la calidad, el proveedor etc.

- ✓ **Supervisor QA/QC:** La organización cuenta con certificación OSHAS 9001, el supervisor es el encargado de hacer cumplir los estándares de calidad y para eso debe conocer el tipo de actividades que se ejecutarán.
- ✓ **Supervisor SIMAS:** La organización también cuenta con certificación OSHAS 18000, por lo tanto es indispensable cuidar la seguridad en la obra y para eso se deben conocer el tipo de actividades a ejecutar.
- ✓ **Jefe de Calidad (sede):** Trabaja coordinadamente con el supervisor QA/QC y SIMAS, para no infringir en las reglas de las certificaciones, por lo tanto también debe estar pendiente del tipo de proyecto a construir para tomar medidas especiales si fuera necesario.

PASO No 2: Desarrollo del Alcance del Proyecto

De acuerdo a la Estructura Analítica del Proyecto (EAP) este paso consiste en desglosar completamente al proyecto en entregables y es el más importante en el diseño de planificación. Su importancia se debe a que se determina **el alcance total del proyecto** y por lo tanto se identificará inmediatamente cualquier adicional a la obra durante la ejecución, esto evitará confusiones y malos acuerdos entre la constructora y el cliente, por eso se recomienda que ambas partes firmen el resultado de este análisis, el mismo que servirá como respaldo para el proyecto.

Para el desarrollo de este paso se debe tomar en cuenta una de las pautas para la construcción la estructura EAP o WBS, y es: **salidas planeadas no acciones**, lo que significa que el alcance del proyecto debe estar compuesto por entregables es decir subproductos del producto total y no por actividades, ya que esto se puede prestar para confusión. Para comprender mejor la construcción del alcance a continuación se muestra el siguiente ejemplo:

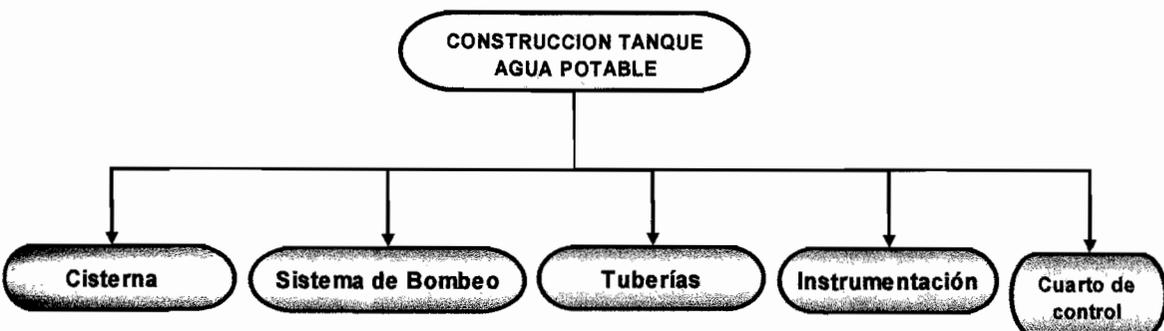


GRAFICO 3.1 Ejemplo alcance del proyecto

Como podemos observar en el gráfico 3.1 el proyecto es: "CONSTRUCCION DE TANQUE DE AGUA POTABLE" (áreas civil, mecánica y eléctrica) y mis entregables son los que vemos encerrados en óvalos verdes, los mismos son subproductos del producto total. El conjunto de los 5 entregables forman el alcance total del proyecto, están claramente identificados y no son actividades.

Las actividades son verbos y se establecen por cada entregable, por ejemplo el entregable "Cisterna" tiene actividades como: levantar paredes, fundir losa inferior, fundir losa superior, entre otras; el entregable "Sistema de Bombeo" tiene actividades como: instalar bombas o instalar válvulas. y así con el resto de entregables.

Como indica la teoría EAP o WBS, en el capítulo 1, construir la estructura aunque parece muy trivial requiere de un proceso mental muy exigente, sobre todo para proyectos de construcción industrial ya que se incurre en el error de mezclar o duplicar los entregables, sin embargo con un análisis profundo del proyecto, con una buena dirección y con práctica la organización llegará a dominar este paso que en realidad no es nada fácil y es la base de la planificación. El desarrollo del alcance del proyecto también será registrado en un formato como el **ANEXO D**.

CASO No 3: Codificación y Ponderación de los Entregables.

La codificación es importante porque permite manejar fácilmente los diferentes entregables evita confusiones cuando dos o más entregables tienen nombres similares, también es de gran ayuda para el manejo contable y la administración de los gastos. La forma que se utiliza para codificar depende de la empresa, en el caso de la constructora objeto de estudio, el código que se utilizará comienza con la letra G que significa que el proyecto se realiza en la ciudad de Guayaquil, seguida de un número # que indica la cantidad de proyectos en la organización y finalmente la secuencia, por lo tanto si el código es **G26.1.2**, significa que en la ciudad de Guayaquil se está ejecutando hasta el momento la obra # 26 y se hace referencia al entregable secundario 2 del entregable principal 1.

La ponderación, es la que ayuda al control del avance físico y manejo de los cronogramas, la misma es dada cualitativamente en base a la prioridad, dificultad y costo de los entregables, esta es la base que permite monitorear el avance real del proyecto durante la ejecución de la obra. Para este paso se hace referencia a la **regla del 100%**, que indica que la suma porcentual de todos los entregables debe ser igual al 100%, es decir el proyecto.

Por lo tanto el nivel 1 (el nombre del proyecto) representa el 100% del alcance. En el nivel 2 se describen los diferentes entregables o nodos principales del proyecto, la ponderación que se le da a cada uno es cualitativa y en total debe sumar 100%. En el nivel 3, 4 o 5, se encuentran los nodos secundarios de cada uno de los nodos principales a los cuales también se les otorga una ponderación cualitativa y debe sumar el porcentaje del nodo principal.

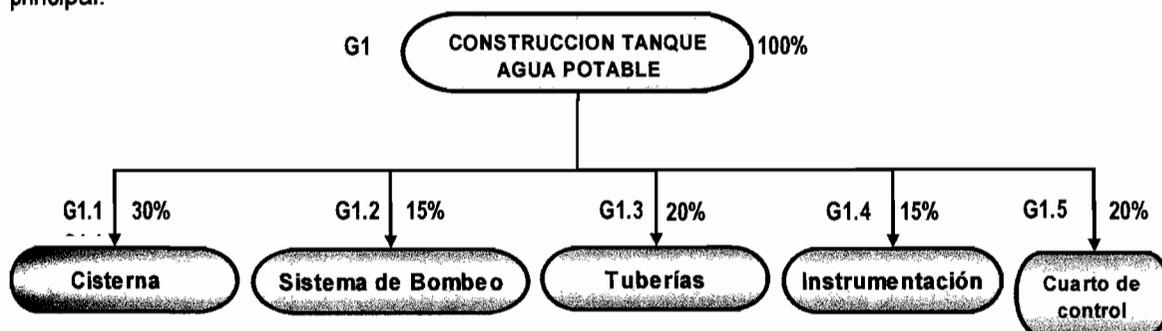


GRAFICO 3.2 Ejemplo codificación y ponderación

En el gráfico 3.2 se observa el ejemplo de la construcción del tanque de agua potable con la codificación en azul y la ponderación en rojo, el nivel 1 corresponde al proyecto "CONSTRUCCION TANQUE AGUA POTABLE", en el nivel 2 se encuentran los nodos o entregables principales como: "cisterna, sistema de bombeo, tuberías, instrumentación y cuarto de control", en este ejemplo no hay más niveles, sin embargo en proyectos de mayor magnitud seguramente existirán más niveles. Este análisis se registra en el manual a continuación del paso 2 en un formato similar al **ANEXO E**.

PASO No 4: Asignación de Actividades a cada Entregable.

Una vez que ya se ha realizado la ponderación y la codificación, entonces se procede a asignar las diferentes actividades a cada uno de los entregables.

En el equipo planificador, los expertos de las diversas disciplinas (civil, mecánica, eléctrica, etc.), analizan el proyecto y van identificando una a una las actividades que le corresponde a cada entregable, por eso es importante haber definido todos los entregables del proyecto ya que si se omite alguno también se omiten una serie de actividades que luego aparecerán durante la ejecución del proyecto como imprevistos e influirán en toda la planificación ya que, retrasan el tiempo de entrega, aumentan los costos y habrá un cliente insatisfecho.

Una vez que se han definido todas las actividades de cada entregable, se listan en un formato como observamos en el **ANEXO F**, con la finalidad de que el equipo planificador

tenga claro la cantidad y tipo de actividades que se van a ejecutar. Las actividades también se codifican y tienen un orden secuencial tomando como base el código de su entregable pero para evitar confusiones se las ha identificado con letras.

Posteriormente la información de cada una de las actividades será registrada en un formato similar al que observamos en el **ANEXO H**, el objetivo es estandarizar y facilitar el proceso de análisis, puesto que aquí se solicita por cada actividad una serie de campos, los mismos que obligarán a que el experto en cada área registre toda la información necesaria y a la vez este proceso generará una base de datos que servirán para futuros proyectos.

Los campos que se solicitan por cada actividad son los siguientes:

- ✓ **Procedimiento:** Se describirá gráficamente o literalmente cual será el procedimiento de ejecución de la actividad, el mismo que será realizado por el experto en el área y deberá ser claro y conciso.
- ✓ **Tiempo de ejecución:** Se indicará la duración de la actividad en días.
- ✓ **Horario de trabajo:** Se indicará el horario en que se ejecutará la actividad.
- ✓ **Curva de personal directo:** Se indicará el número de personas que se requerirán para llevar a cabo la actividad, por días, semanas, meses o periodos de acuerdo a lo que disponga el líder del equipo y también por categorías.
- ✓ **Curva de horas hombre:** De la curva de personal se puede sacar la curva de horas hombre, que significa el total de horas de dicha actividad.
- ✓ **Curva de equipos:** Se debe determinar que equipos se utilizarán y en que momento para que el encargado de logística tenga tiempo de contratarlos a todos.
- ✓ **Pruebas de calidad:** Se indicará que pruebas de calidad serán necesarias para la actividad en mención tomando como base el contrato y las especificaciones del cliente.
- ✓ **Rendimiento:** Se indicará cual es el rendimiento teórico o estimado de la actividad.
- ✓ **Certificación ISO:** Debido a que la organización está certificado con ISO 9000-2001, se analizará e indicará que requisitos serán necesarios en la ejecución de la obra para

cumplir con el sistema de gestión de calidad y garantizar la calidad del proyecto, los mismos que se ven traducidos en los diversos registros propios del sistema.

- ✓ **Certificación OSHAS:** Al contar con la certificación OSHAS 18000, se analizará e indicará que registros serán necesarios en la ejecución de la obra para cumplir con el sistema de seguridad industrial, medio ambiente y salud ocupacional del proyecto. Y debido a su importancia legal se elaborará independientemente un informe de Seguridad y Salud Ocupacional donde se encuentren registrados los costos y las características de los EPP, Exámenes Pre - ocupacionales y Equipos de Seguridad Especiales.
- ✓ **Materiales:** Se listará todos los materiales necesarios y el tiempo en el cual serán utilizados, con la finalidad de que compras esté siempre pendiente de que lleguen a tiempo.
- ✓ **Subcontratos:** Si la actividad en mención es subcontratada, en este campo se indicará el monto del mismo y el detalle del mismo.
- ✓ **Costo total de la actividad:** Con la información de todos los campos se obtendrá el costo total de cada actividad y finalmente el costo total del proyecto.

PASO No 5: Asignación de responsables para llenar las actividades de los entregables.

Como mencionamos previamente, cada hoja de actividad posee campos que deben ser llenados, pero una sola persona no puede llenar toda una hoja de actividad, porque los campos buscan información de diversas áreas como calidad, seguridad, áreas técnicas, y costos.

Por eso es necesario indicar que persona llenará la información de los campos requeridos en las hojas de actividades, por ejemplo el procedimiento lo debe llenar el supervisor de la disciplina (civil, mecánica, eléctrica, etc.) dependiendo de la actividad, la información de seguridad y calidad la deben llenar el supervisor QA/QC y el supervisor SIMAS; los costos deben ser determinados por el control de proyectos y así sucesivamente.

Por tal motivo el jefe planificación que lidera al equipo debe acordar quien es el encargado o responsable de entregar la información de cada campo, para esto se elaborará una

sencilla tabla en la que se indica lo que a cada persona le corresponde entregar. Esta tabla también será parte del manual y se la puede observar un ejemplo en el **ANEXO G**.

PASO No 6: Desarrollo de las actividades de los entregables.

Ya se tiene el formato de la hoja de actividad con los campos que se deben llenar en cada una y también el responsable de entregar la información, por lo tanto este paso consiste en la obtención de información de cada uno de los campos de todas las actividades del proyecto, es quizás la parte medular del diseño y la más engorrosa, por eso el líder del equipo debe lograr que todos sus integrantes sean constantes con el fin de optimizar el tiempo por tal motivo se recomienda que se otorguen fechas de entrega.

PASO No 7: Resúmenes Generales: Recopilación de información y desarrollo de la planificación

Luego de obtener la información de cada una de las actividades de los entregables del proyecto, el jefe de planificación, el gerente del proyecto y el gerente de sitio son los responsables junto con la colaboración del resto del equipo, de elaborar los diferentes cronogramas e informes que indicarán como se ejecutará el proyecto paso a paso.

Estos documentos son:

- ✓ Informe del costo total del proyecto planificado. (**ANEXO I**)
- ✓ Informe de los costos indirectos planificados. (**ANEXO J**)
- ✓ Informe de los costos directos planificados. (**ANEXO K**)
- ✓ Informe de costos de seguridad y salud ocupacional (**ANEXO L**)
- ✓ Cronograma de ejecución/control de avance diario (**ANEXO M**)
- ✓ Curva S de ejecución. (**ANEXO N**)
- ✓ Informe carga diaria de horas hombre. (**ANEXO O**)
- ✓ Curva S horas hombre. (**ANEXO P**)
- ✓ Cronograma de personal directo. (**ANEXO Q**)
- ✓ Histograma de personal directo (resultado del cronograma de personal directo)
- ✓ Cronograma de equipos. (**ANEXO R**)
- ✓ Cronograma de entrega de materiales.
- ✓ Cronograma de pruebas de calidad.

La información de estos informes constituye la planificación del proyecto para la ejecución, sin embargo dependiendo de las características de cada proyecto habrán informes que

deban realizarse y otros no. Con la elaboración de estos informes se ha concluido el proceso de planificación del proyecto y se obtiene el manual que será utilizado durante la ejecución de la obra, con el fin de lograr que la realidad se ajuste a lo planificado y lograr el objetivo principal de este trabajo que es minimizar los costos de ejecución con la utilización de este procedimiento.

Paso No 8: Acciones Correctivas

El procedimiento diseñado es precisamente para prevenir imprevistos de construcción durante la ejecución de la obra, sin embargo podría suceder que pese al esfuerzo por elaborar una planificación eficiente, algún evento (actividad o recurso) no se planificó por diversas causas, o incluso puede ser una solicitud de última hora del cliente.

Este paso recoge la información del evento no planificado en un formato como el **ANEXO S**, con el fin de corregir, evaluar y analizar en que magnitud fue afectada la planificación inicial del proyecto y por lo tanto sirva como experiencia para futuras obras de construcción.

Paso No 9: Monitoreo de indicadores

Para determinar si el proceso ha sido efectivo es necesario medir y para eso se dejará establecido que indicadores se emplearán para evaluar las actividades durante la ejecución y al final de la ejecución del proyecto, el listado de estos indicadores se agregará como documento final al manual de planificación **ANEXO T**.

Para un mejor análisis se han dividido los indicadores en dos grupos: los principales y los complementarios, los principales son obligatorios y siempre se utilizarán para el análisis del proyecto porque nos dan el resultado global del mismo y son:

- ✓ % de Utilidad Bruta $\geq 15\%$
- ✓ Tiempo real vs. Tiempo planificado de cada actividad, $\pm 5\%$ días.
- ✓ Horas directas reales vs. Horas directas planificadas, $\pm 2\%$ horas

Este método puede ser aplicado a cualquier tipo de empresa orientada hacia proyectos, por lo tanto el establecimiento de los límites inferior y superior de los indicadores dependen del tipo del proyecto y de las metas de la organización. En este caso se han establecido los límites que se mencionan previamente porque en el sector de construcciones industriales se considera que tener una utilidad de al menos el 15% ya es una ganancia considerable,

mientras que los límites del tiempo del proyecto y las horas hombre han sido establecidos por la dirección de la constructora.

Los indicadores complementarios se presentan en la tabla 1.1 del capítulo 1 y son los que se utilizan en la planificación basada en LEAN CONSTRUCTION, nos indican datos más específicos de la obra, pero se evalúan solo si existe la información para ello, por ejemplo el porcentaje de número de actividades no planificadas del proyecto. Esta información se puede obtener del formulario de Acciones Correctivas del paso No. 8

RESULTADOS

Los resultados del diseño de planificación para proyectos de construcción industrial se obtendrán siempre durante y al final de la ejecución de la obra y de la misma manera como se entregan informes económicos mensuales de los proyectos el líder o jefe de planificación con la colaboración del control de proyecto será el encargado de entregar los informes mensuales y el informe final de planificación a la gerencia y al departamento de presupuestos, el cual debe contener las siguientes observaciones más relevantes:

- ✓ Resultado de indicadores principales.
- ✓ Resultado de indicadores complementarios (si el proyecto lo amerita).
- ✓ Informes de costos planificados vs. reales.
- ✓ Informe de tiempo de ejecución planificado vs. tiempo real.
- ✓ Informe de horas planificadas vs. horas reales reales de ejecución.

Esto servirá no solamente para saber la eficiencia del proceso sino también para detectar cualquier debilidad del diseño y poder mejorarlo, es decir es una **retroalimentación** constante al proceso, de esta manera se estará cumpliendo con uno de los acápites de la norma del sistema de gestión de calidad que es el mejoramiento continuo no solo para mantener una certificación sino para lograr lo más importante que es trabajar competitivamente y lograr buena posición en el mercado.

3.3 COSTOS DEL NUEVO PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN

El procedimiento de planificación se podrá poner en práctica inmediatamente y la inversión para lograrlo consiste como mencionamos en el capítulo dos, en la creación de un departamento de planificación y las herramientas necesarias para que este grupo pueda desenvolverse en la organización.

Este departamento está compuesto por un Jefe de Planificación y dos asistentes, estos últimos pueden incrementarse dependiendo del número de proyectos de la constructora. Solamente los salarios y beneficios del personal de planificación forman parte de los costos del diseño puesto que los costos del resto del equipo planificador no son nuevos y se incluyen siempre en los costos de construcción de las obras.

TABLA 3.1 Costo estimado mensual

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
1	Departamento de Planificación			
	Jefe de planificación	1	\$1.200,00	\$1.200,00
	Asistente de planificación	2	\$700,00	\$1.400,00
	Equipos de oficina del departamentoe (global)	1	\$200,00	\$200,00
	Utiles de oficina (global)	1	\$150,00	\$150,00
2	Sala de Reuniones			
	Mantenimiento mensual (global)	1	\$150,00	\$150,00
Total costo estimado mensual corto plazo				\$3.100,00

3.4 COMPETENCIAS Y RESPONSABILIDADES DEL DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN

De acuerdo a lo mencionado en el capítulo dos, en donde se indica que una de las alternativas de solución es crear un departamento de planificación, en este inciso se mencionan las competencias y responsabilidades que debe tener cada integrante del departamento.

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN

JEFE DE PLANIFICACIÓN

Competencias:

- ✓ Profesión: Ingeniero Industrial o Ingeniero en Administración de Proyectos de Construcción.
- ✓ Maestría: Administración, Calidad, Proyectos Industriales o Construcción
- ✓ Experiencia: Mínimo 5 años en el sector de la construcción industrial
- ✓ Áreas de conocimiento: Planificación, Operaciones, Producción, Logística, Calidad, SIMAS.
- ✓ Inglés: 100% fluido
- ✓ Manejo de utilitarios: Word, Excel, Project, Autocad, Sistemas de Planificación.
- ✓ Si pertenece a la misma empresa, haber trabajado como Control de Proyectos.

Habilidades

- ✓ Liderazgo
- ✓ Habilidad para trabajar en equipo
- ✓ Responsable

Responsabilidades

Será el encargado de dirigir al equipo planificador de cada uno de los proyectos, hacer cumplir el proceso de planificación y obtener antes de comenzar la obra el manual de planificación que servirá para el control durante la ejecución de la misma, deberá monitorear los indicadores y finalmente entregar el informe final de planificación una vez concluido el proyecto a la gerencia, analizar los resultados y hacer mejoras al diseño.

ASISTENTE DE PLANIFICACIÓN

Competencias:

- ✓ Profesión: Ingeniero Industrial
- ✓ Experiencia: Mínimo 1 año en el sector de la construcción industrial
- ✓ Áreas de conocimiento: Planificación
- ✓ Inglés: 80% fluido
- ✓ Manejo de utilitarios: Word, Excel, Project, Autocad, Sistemas de Planificación.

Habilidades

- ✓ Liderazgo
- ✓ Habilidad para trabajar en equipo
- ✓ Responsable

Responsabilidades

Será el encargado de recopilar la información de cada uno de los integrantes del equipo planificador, sintetizarla y analizarla junto con el jefe y el equipo planificador, será quien debe controlar cada uno de los indicadores durante la ejecución del proyecto, visitar el sitio al menos tres veces por semana con el fin de observar físicamente que se cumple o no lo planificado y reportar inmediatamente al jefe cualquier inconveniente. Es el encargado de generar los informes que debe analizar conjuntamente con el jefe de planificación para luego ser entregados a la gerencia.

CAPÍTULO 4

IMPLANTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA PROYECTOS DE CONTRUCCIÓN INDUSTRIAL

4.1 INTRODUCCIÓN

Para la implantación del nuevo procedimiento de planificación se escogió un proyecto de corta duración que incluye parte mecánica y civil y es sobre la construcción de estaciones de bombeo de aguas servidas en el sector sur de la ciudad de Guayaquil. Como el proyecto involucra la construcción de 2 estaciones, las denominaremos como estación de bombeo H y estación de bombeo F.

Al final se evaluarán los resultados de la planificación realizada y se comparará con los resultados del proyecto que ya se ejecutó pero que no utilizó algún método para planificar, con el fin de demostrar la importancia y necesidad del diseño propuesto

4.2 IMPLANTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para la implantación se seguirá uno a uno los ocho pasos del diseño de planificación, toda la información del proyecto se verá reflejada en el manual, por lo tanto a continuación se presenta la planificación del proyecto: "Estación de bombeo de aguas servidas H y F"

**Logo DE
COMPAÑIA****SISTEMA DE CALIDAD**

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

CODIGO: G26

CLIENTE: XYZ S.A.

PERIODO: MAY 14 - JUL 06, 2008

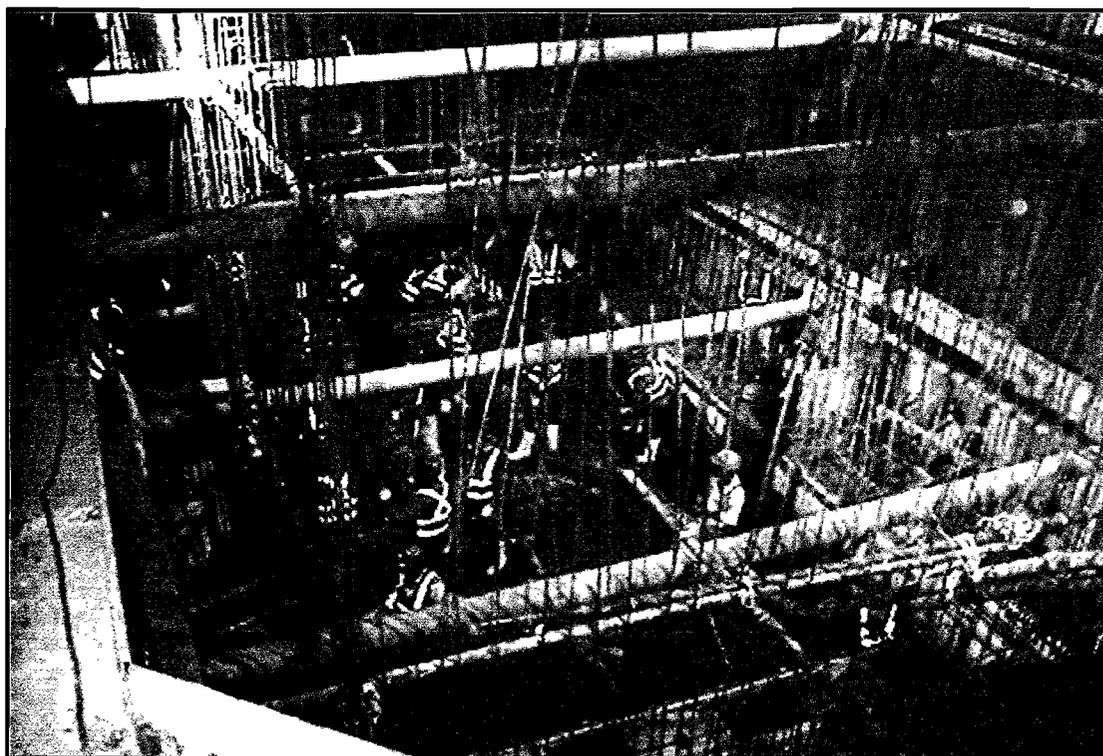
PLANIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**ESTACIONES DE BOMBEO**

Gráfico 4.1 Construcción de una estación

CONTRATO: Obra Civil y Montaje Mecánico**Guayaquil - Ecuador****Año - 2007**

Logo DE COMPANÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	CODIGO: G26

CLIENTE: XYZ S.A.

PERIODO: MAY 14 - JUL 06, 2008

INDICE GENERAL**ESTACIONES DE BOMBEO**

ITEM	DESCRIPCION	PÁGINA
1	Determinación del equipo planificador	1
2	Desarrollo del alcance del proyecto	2
3	Codificación y ponderación del proyecto	3
4	Asignación de actividades a cada entregable del proyecto	4
5	Asignación de los responsables de los requerimientos de las actividades	6
6	Desarrollo de las actividades de los entregables	
7	Hoja de actividades Estación H	7
8	Hoja de actividades Estación F	33
9	Resúmenes generales	
10	Costos del proyecto	59
11	Cronograma de ejecución	63
12	Carga diaria de horas hombre planificadas	65
13	Cronograma de personal directo	67
14	Cronograma de equipos	69
15	Monitoreo de indicadores	70


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 1

PASO No 1
DETERMINACIÓN DEL EQUIPO PLANIFICADOR DEL PROYECTO

PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO :	Estaciones de Bombeo de AA.SS
CONTRATO No :	O-92
CLIENTE :	ABC
UBICACIÓN :	Guayaquil - Sur
TIPO DE CONTRATO :	Por Administración
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO :	Mayo 14, 2007
FECHA DE FIN DEL PROYECTO	Julio 06, 2007
MONTO CONTRACTUAL :	\$ 850.000,00

NOMBRES DEL EQUIPO PLANIFICADOR

JEFE DE PLANIFICACIÓN / ASISTENTE	Ng / Ia
GERENTE DEL PROYECTO:	Rs
GERENTE DE SITIO:	Rs
SUPERINTENDENTE/SUPERVISOR AREA MECANICA:	Gg
SUPERINTENDENTE/SUPERVISOR AREA CIVIL:	Lc / Ah
SUPERINTENDENTE/SUPERVISOR QA/QC:	Wch
SUPERINTENDENTE/SUPERVISOR SIMAS:	Dg
CONTROL DE PROYECTO:	Ar
JEFE DE CONTABILIDAD (SEDE)	Oh
ADMINISTRADOR:	Rs
JEFE DE RRHH (SEDE)	Ms
JEFE DE COMPRAS (SEDE)	Dr
COORDINADOR DE LOGISTICA	Gf
JEFE DE CALIDAD Y SIMAS	Fm

PASO No 2**DESARROLLO DEL ALCANCE DEL PROYECTO**

PROYECTO 026: ESTACIONES DE BOMBEO

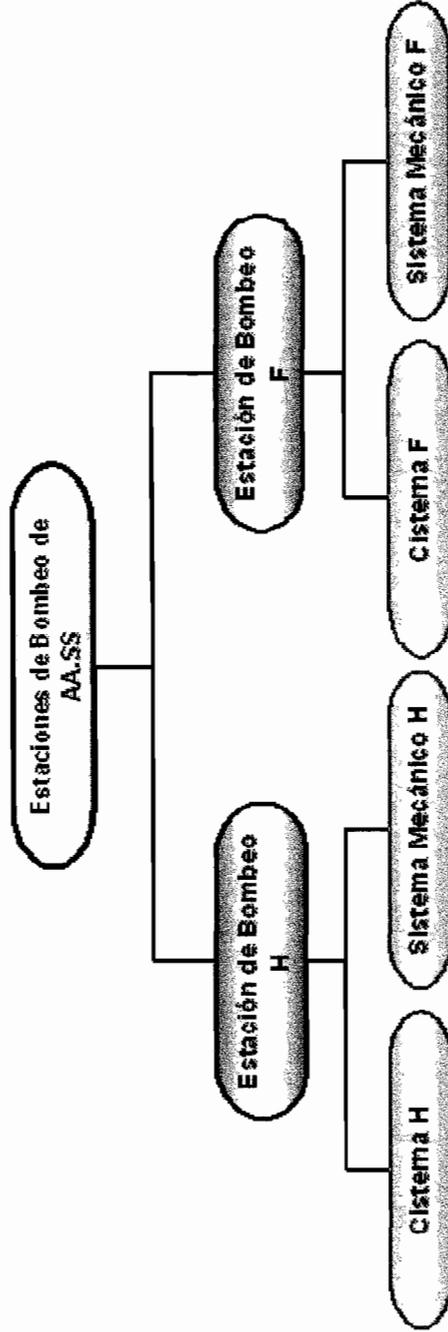


Gráfico 4.2 Alcance del proyecto de acuerdo a EAP o WBS

PASO No 3

CODIFICACIÓN Y PONDERACIÓN DE PROYECTO
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

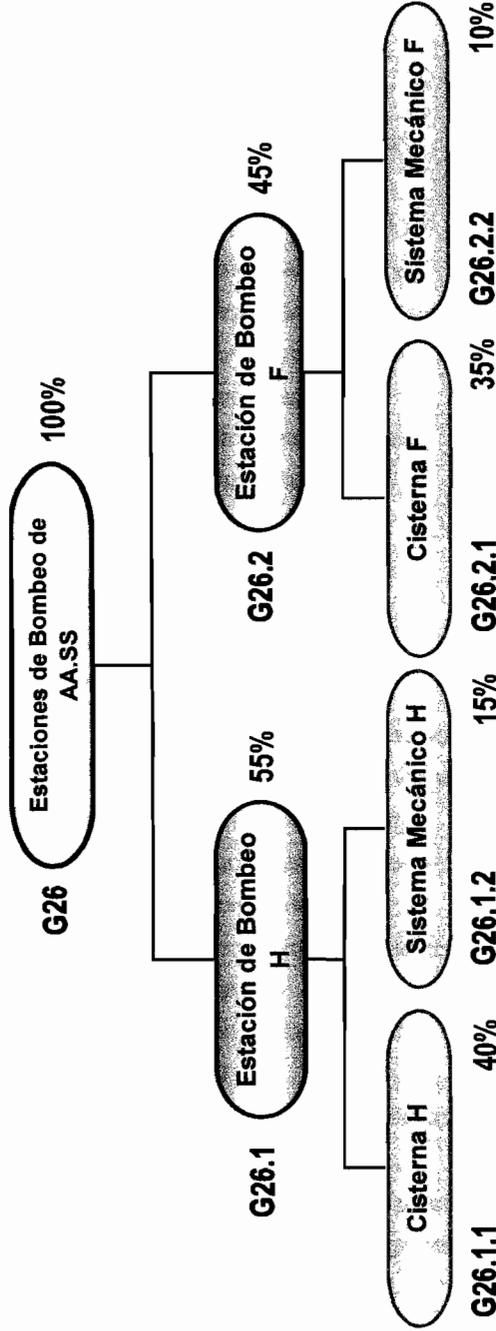


Gráfico 4.3 Codificación y ponderación del alcance del proyecto

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 4

PASO No 4
ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES A CADA ENTREGABLE
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

G26

G26.1 Estación de Bombeo H

- | | |
|----------------|----------------------------------|
| G26.1.1 | Cisterna H |
| G26.1.1.A | Hincar tablestacas |
| G26.1.1.B | Hincar pilotes |
| G26.1.1.C | Excavar anillo 1, 2 y 3 |
| G26.1.1.D | Entibar anillo 1, 2 y 3 |
| G26.1.1.E | Desalojar material excavado |
| G26.1.1.F | Configurar acero de refuerzo |
| G26.1.1.G | Hacer replantillo |
| G26.1.1.H | Fundir losa de fondo |
| G26.1.1.I | Armar pared 1 |
| G26.1.1.J | Fundir pared 1 |
| G26.1.1.K | Armar pared 2 |
| G26.1.1.L | Fundir pared 2 |
| G26.1.1.M | Armar pared 3 |
| G26.1.1.N | Fundir pared 3 |
| G26.1.1.O | Armar de cámara de válvulas |
| G26.1.1.P | Fundir cámara de válvulas |
| G26.1.1.Q | Armar losa superior |
| G26.1.1.R | Fundir losa superior |
| G26.1.1.S | Contruir tapas |
| G26.1.1.T | Retirar entibado y encofrado |
| G26.1.1.U | Rellenar |
| G26.1.1.V | Retiirar tablestacas |
| G26.1.2 | Sistema Mecánico H |
| G26.1.2.A | Montar bombas y colocar válvulas |
| G26.1.2.B | Montar tuberías |
| G26.1.2.C | Montar canastillas y accesorios |
| G26.1.2.D | Realizar pruebas generales |

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 5

PASO No 4
ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES A CADA ENTREGABLE
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

G26 Estaciones de Bombeo

G26.2 Estación de Bombeo F

- | | |
|----------------|----------------------------------|
| G26.2.1 | Cisterna F |
| G26.2.1.A | Hincar tablestacas |
| G26.2.1.B | Hincar pilotes |
| G26.2.1.C | Excavar anillo 1, 2 y 3 |
| G26.2.1.D | Entibar anillo 1, 2 y 3 |
| G26.2.1.E | Desalojar material excavado |
| G26.2.1.F | Configurar acero de refuerzo |
| G26.2.1.G | Hacer replantillo |
| G26.2.1.H | Fundir losa de fondo |
| G26.2.1.I | Armar pared 1 |
| G26.2.1.J | Fundir pared 1 |
| G26.2.1.K | Armar pared 2 |
| G26.2.1.L | Fundir pared 2 |
| G26.2.1.M | Armar pared 3 |
| G26.2.1.N | Fundir pared 3 |
| G26.2.1.O | Armar de cámara de válvulas |
| G26.2.1.P | Fundir cámara de válvulas |
| G26.2.1.Q | Armar losa superior |
| G26.2.1.R | Fundir losa superior |
| G26.2.1.S | Contruir tapas |
| G26.2.1.T | Retirar entibado y encofrado |
| G26.2.1.U | Rellenar |
| G26.2.1.V | Retiirar tablestacas |
| G26.2.2 | Sistema Mecánico F |
| G26.2.2.A | Montar bombas y colocar válvulas |
| G26.2.2.B | Montar tuberías |
| G26.2.2.C | Montar canastillas y accesorios |
| G26.2.2.D | Realizar pruebas generales |

PASO No 5
ASIGNACIÓN DE RESPONSABLES PARA LAS ACTIVIDADES DE LOS ENTREGABLES
PROYECTO G28: ESTACIONES DE BOMBEO

Tabla 4.1 Responsables de los campos de las actividades

Equipo de planificación	Requisitos de Actividades	PROCEDIMIENTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN	CURVA DE PERSONAL DIRECTO	CURVA DE HORAS HOMBRE	CURVA DE EQUIPOS	PRUEBAS DE CALIDAD	RENDIMIENTO	CERTIFICACIÓN ISO	CERTIFICACIÓN OSHAS	MATERIALES	SUBCONTRATADO	COSTO TOTAL ACTIVIDAD	RESUMEN CURVA HORAS HOMBRE	RESUMEN PERSONAL DIRECTO	RESUMEN CURVA EQUIPOS	RESUMEN MATERIALES
JEFE DE PLANIFICACIÓN / ASISTENTE (Ng / Ia)													X	X	X	X	X
GERENTE DEL PROYECTO: (Rs)			X	X	X	X	X										
GERENTE DE SITIO: (Rs)			X	X	X	X	X										
SUPERINTENDENTE/SUPERVISOR AREA MECANICA: (Gg)		X	X	X	X	X	X	X			X	X					
SUPERINTENDENTE/SUPERVISOR AREA CIVIL:(Lc / Ah)		X	X	X	X	X	X	X			X	X					
CONTROL DE PROYECTO: (At)													X				
JEFE DE CONTABILIDAD (Oh)													X				
ADMINISTRADOR: (Rs)													X				
JEFE DE RECURSOS HUMANOS: (Me)													X				
JEFE DE COMPRAS: (Dt)													X				
COORDINADOR DE LOGISTICA: (Gf)											X	X					
JEFE DE CALIDAD Y SIMAS: (Fm)										X						X	
SUPERVISOR QA/QC Y SIMAS: (Meh / Dg)										X							

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 7

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.A Hincar tablestacas

Procedimiento:

Las tablestacas como su nombre lo indica son tablas metálicas que se entrelazan entre sí, el objetivo es formar una especie de rectángulo alrededor de lo que será la construcción de la cisterna con el fin de que sea un muro de contención y así evitar posibles derrumbes de material durante la excavación que pueden ocasionar desastres.

El primer paso es firmar con el cliente el registro de replanteo de la obra es decir un documento que indica cuales son las coordenadas exactas de la construcción, luego se traza o marca (zanjas) el perímetro donde se clavan las tablestacas y con la ayuda de una grúa se colocan las mismas en el lugar correcto, finalmente un martillo vibratorio se encarga de hincar las tablestacas hasta que alcanzan la superficie del terreno, de esta manera se observa en la superficie un rectángulo de tablestacas y así se puede continuar con las siguientes actividades.

En el gráfico 4.7 se puede observar un plano de implantación de la cisterna y la línea verde indica el perímetro donde se colocarán las tablestacas que es 1 metro adicional del perímetro de la construcción. Se estima de acuerdo a los planos que para la construcción de esta cisterna se necesitan 40 tablestacas.

Tiempo de ejecución:

7 días de trabajo

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de grúa	1	14-may-07	20-may-07	7		
Operador de martillo	1	14-may-07	20-may-07	7		
Operador /camión grúa	1	14-may-07	20-may-07	7		
Ayudantes	4	14-may-07	20-may-07	7		

Total personal directo \$0,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de grúa	1	7	11	77		
Operador de martillo	1	7	11	77		
Operador de camión g	1	7	11	77		
Ayudantes	4	7	11	308		

Total horas hombre 539

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa 65 ton	14-may-07	20-may-07	días	7		
Martillo vibratorio	14-may-07	20-may-07	días	7		
Camión grúa	14-may-07	20-may-07	días	7		

Total equipos \$0,00

Pruebas de calidad:

Estudio de suelo: En este caso es importante realizar un estudio de suelo ya que el mismo determinará la longitud de las tablestacas puesto que el extremo final de las mismas debe llegar a suelo duro como arcilla, y si solo alcanzara un material como la arena que es un material suave provocará que mientras se excava la arena de los alrededores se mueva hacia donde se está excavando y en consecuencia habrá hundimiento alrededor de la cisterna. Y en este caso en particular las casas están muy cerca a la construcción. El cliente ha informado que ha realizado el estudio de suelo por lo tanto hay que exigir los resultados, sin este no se debería proceder.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

Se estima un rendimiento de hincar 1 tablestaca cada 2 horas.

Certificación ISO 9000

1. Registro de trazado y replanteo
2. Registro control de subcontratistas

3. Registro de producción diaria
4. Registro de libro de obra diario

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Alquiler de tablestacas 2 meses también forma parte del subcontrato	tablestacas	40	\$311,90	\$12.476,00

Total materiales \$12.476,00

Subcontrato:

Esta actividad es subcontratada, por eso no es necesario indicar la cantidad de personal ni equipos sin embargo para tener una referencia se ha detallado como se ve en cada cuadro. El valor que corresponde a la ejecución de la actividad subcontratada es:

Total subcontrato \$15.125,70

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$0,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$12.476,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$15.125,70</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$27.601,70

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 8

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.B **Hincar pilotes**

Procedimiento:

Para proceder a esta actividad y en vista de que la compañía no se ha responsabilizado de realizar los planos de diseño ya que no está en el contrato, entonces nos debemos remitir a los planos que el cliente nos ha entregado y que en este caso son los de licitación, en el gráfico 4.8 tenemos el plano de la estación H, donde se ve exactamente la posición donde debe ir cada pilote que tiene 12 metros de longitud y que en esta estación también son 12 unidades.

Una vez que los pilotes han llegado al área de la construcción una grúa de 65 - 70 tn se encarga de sembrar los pilotes que quiere decir que los coloca en la posición que le corresponde a cada uno, luego un martillo hincapilotes se encarga de introducirlos hasta la superficie del terreno y cuando todos ya han sido introducidos al mismo nivel, nuevamente el martillo hincapilotes se encarga de sumergirlos hasta que lleguen a la profundidad requerida que es la base de la cisterna y que en un extremo es 6.2 metros de profundidad y en el otro 7 metros puesto que la base de la cisterna no es recta sino inclinada.

Quando los pilotes ya han alcanzado esta profundidad, entonces podemos decir que esta actividad ha sido finalizada.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 4 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de grúa	1	21-may-07	24-may-07	4		
Operador de martillo	1	21-may-07	24-may-07	4		
Operador de camión g	1	21-may-07	24-may-07	4		
Ayudantes	4	21-may-07	24-may-07	4		

Total personal directo \$0,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de grúa	1	4	11	44		
Operador de martillo	1	4	11	44		
Operador de camión g	1	4	11	44		
Ayudantes	4	4	11	176		

Total horas hombre 308

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa 65 ton	21-may-07	24-may-07	días	4		
Martillo hincapilotes	21-may-07	24-may-07	días	4		
Camión grúa	21-may-07	24-may-07	días	4		

Total equipos \$0,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

Se estima que el rendimiento debe ser 3.5 horas por cada pilote

Certificación ISO 9000

1. Registro control de subcontratistas
2. Registro de producción diaria

3. Registro de libro de obra diario

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitarios	Costo Total
Pilotes 12 metros long.	pilotes	12	\$558,00	\$6.696,00
Alquiler grúa p/movilización pilotes	global	1	\$2.100,00	\$2.100,00

Total materiales \$8.796,00

Subcontrato:

Esta actividad es subcontratada, por eso no es necesario indicar la cantidad de personal ni equipos sin embargo para tener una referencia se ha detallado como se ve en el respectivo cuadro.

Total subcontrato \$10.265,70

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$0,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$8.796,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$10.265,70</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$19.061,70

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 9

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.C **Excavar anillos 1, 2, 3**

Procedimiento:

Luego de haber tablaestacado y colocar los pilotes en la base ya tenemos lista la obra para el proceso de excavación, como su nombre lo dice el proceso consiste solamente en excavar todo el material con el fin de que quede solo un gran hoyo cuadrado y comenzar con la construcción de la cisterna.

Es importante recalcar que el éxito de esta actividad es que se consigan los equipos adecuados, es decir una retroexcavadora de brazo largo y en buen estado, ya que hay que llegar con la máquina hasta 7 metros de profundidad aproximadamente

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 8 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Ayudantes civiles	5	24-may-07	31-may-07	8	\$950,00	\$1.266,67
Bombero	1	24-may-07	31-may-07	1	\$800,00	\$213,33

Total personal directo \$1.480,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Ayudantes civiles	5	8	11	440
Bombero	1	8	11	88

Total horas hombre 528

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Retroexcavadora	24-may-07	31-may-07	días	8	\$200,00	\$1.600,00
Bomba sumergibles	24-may-07	31-may-07	días	16	\$30,00	\$480,00
2 BOMBAS						

Total equipos \$2.080,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

Se estima que el rendimiento es de 8 m³ / día o 0,72 m³ por hora

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Consumibles (reflectores, cuerdas, tanques, herra	global	1	2735,38	2735,38

Total materiales \$2.735,38

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.480,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$2.080,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$3.560,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 10

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.D Entibar anillos 1, 2, 3

Procedimiento:

Un día después de haber comenzado con la excavación se debe proceder con el proceso de entibado que consiste en soldar vigas UPN alrededor de las tablestacas y formar una especie de 3 anillos con una separación de 2 metros aproximadamente y luego colocar tubos transversales, el objetivo de este procedimiento es asegurar las tablestacas y así evitar posibles derrumbes por la presión que ejerce la tierra sobre las tablestacas.

Una muestra de lo aquí descrito, se puede encontrar en el gráfico 4.10 donde se observa que ya se han logrado formar 2 anillos con sus tubos transversales y se está excavando para hacer el anillo 3.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 6 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldadores	3	25-may-07	02-jun-07	9	\$1.800,00	\$1.620,00
Ayudantes soldadura	3	25-may-07	02-jun-07	9	\$950,00	\$855,00
Operador grúa	1	25-may-07	02-jun-07	9	\$1.800,00	\$540,00
Montador de estructura	2	25-may-07	02-jun-07	9	\$1.400,00	\$840,00
Ayudante de montaje	2	25-may-07	02-jun-07	9	\$950,00	\$570,00

Total personal directo \$4.425,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldadores	3	9	11	297
Ayudantes soldadura	3	9	11	297
Operador grúa	1	9	11	99
Montador de estructura	2	9	11	198
Ayudante de montaje	2	9	11	198

Total horas hombre 1.089

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa grove	25-may-07	02-jun-07	días	9	250	\$2.250,00
Soldadoras (3 unid)	25-may-07	02-jun-07	días	27	25	\$675,00
Equipos de oxidorte	25-may-07	02-jun-07	días	9	7	\$63,00

Total equipos \$2.988,00

Pruebas de calidad:

Cuando se trata de soldadura generalmente se realizan pruebas de radiografías o tintas penetrantes con el fin de ver si el cordón es continuo y está bien, pero en este caso en particular como el entibado es solo una estructura provisional para asegurar que la presión de la tierra no empuje a las tablestacas y como debe ser retirado en cuanto se termine la construcción de la cisterna, entonces no se requieren esas pruebas de soldadura.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario
3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Alquiler total de tubos 10" SCH 40 y vigas prefabricadas para apuntalamiento de tablestacas	global	1	\$3.800,00	\$3.800,00
Transporte de vigas	viaje	1	\$240,00	\$240,00
Transporte de tubos	viaje	4	\$125,00	\$500,00
Consumibles (soldadura, oxígeno, acetileno, boquillas, brocas, etc)	global	1	\$3.750,00	\$3.750,00

Total materiales \$8.290,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$4.425,00
Costo total equipos:	\$2.988,00
Costo total materiales:	\$8.290,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$15.703,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 11

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**
Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.E **Desalojar material excavado**
Procedimiento:

Esta actividad debe realizarse simultáneamente con la actividad de excavación, puesto que mientras se va excavando toda ese material debe ser transportado al lugar que indica el cliente. El material se traslada en volquetas que tienen aproximadamente 6 m³ de capacidad.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 8 días

Horario de trabajo:
De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm
Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de retro	1	24-may-07	31-may-07	8	\$1.800,00	\$160,00

Total personal directo \$160,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Operador de retro	1	8	11	88

Total horas hombre 88

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Volquetas	24-may-07	31-may-07	viajes	180	30	\$5.400,00
Retroexcavadora	24-may-07	31-may-07	días	8	200	\$1.600,00

Total equipos \$7.000,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

Se estima que el rendimiento es de 12 m3 / día.

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total

Total materiales \$0,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$160,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$7.000,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$7.160,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPANÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 12

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.F **Configurar acero de refuerzo**

Procedimiento:

Esta actividad consiste en procesar el acero de refuerzo o varillas de los diferentes diámetros (10, 12, 14 mm) en tamaños y formas de acuerdo a los planos para luego poder armar la estructura del replantillo, losa de fondo, paredes 1, 2, 3 y losa superior con la finalidad de que quede listo para fundir la cisterna.

Esta actividad requiere de mucho control, para evitar desperdicios y en el caso de que sobren varillas son utilizadas en otros proyectos o entregados al cliente.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 20 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz Fierro	1	17-may-07	02-jun-07	17	\$1.500,00	\$850,00
Fierro	5	17-may-07	02-jun-07	17	\$1.150,00	\$3.258,33

Total personal directo \$4.108,33

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz Fierro	1	17	11	187		
Fierro	5	17	11	935		

Total horas hombre 1.122

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Oxicorte 1	17-may-07	02-jun-07	días	17	7	\$119,00
Oxicorte 2	17-may-07	02-jun-07	días	17	7	\$119,00

Total equipos \$238,00

Pruebas de calidad:

Se requiere verificar la llegada de material, es decir que las varillas concuerden en cantidad y diámetro según lo solicitado, también se debe verificar que no lleguen oxidadas, sino se debe devolver el material.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

El rendimiento de esta actividad se mide en kilos/hora o kilos/día, en este caso son 20.306 kilos por lo tanto se estima que el rendimiento sea de 92 kilos/día, que significan entre 8 y 10 varillas dependiendo del diámetro.

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
VARILLA CORRUGADA 12 mm x 12 m	varillas	12	\$ 109,72	\$1.316,66
VARILLA CORRUGADA 14 mm x 9 m	varillas	161	\$ 18,82	\$3.029,52
VARILLA CORRUGADA 16 mm x 9 m	varillas	353	\$ 3,65	\$1.289,63
VARILLA CORRUGADA 10 mm x 12 m	varillas	115	\$ 10,71	\$1.232,04
VARILLA CORRUGADA 12 mm x 9 m	varillas	217	\$ 1,41	\$306,44
VARILLA CORRUGADA 14 mm x 12 m	varillas	50	\$ 79,46	\$3.972,87
VARILLA CORRUGADA 16 mm x 12 m	varillas	347	\$ 4,18	\$1.450,67
VARILLA CORRUGADA 20 mm x 12 m	varillas	97	\$ 5,30	\$514,10
VARILLA CORRUGADA 22 mm x 12 m	varillas	22	\$ 10,28	\$226,20
VARILLA CORRUGADA 14 mm x 9 m	varillas	8	\$ 275,70	\$2.205,63
VARILLA CORRUGADA 20 mm x 12 m	varillas	10	\$ 23,37	\$233,68
VARILLA CORRUGADA 10 mm x 12 m	varillas	20	\$ 6,04	\$120,70
VARILLA CORRUGADA 10 mm x 12 m	varillas	27	\$ 6,03	\$ 162,90
VARILLA CORRUGADA 12 mm x 12 m	varillas	3	\$ 8,68	\$ 26,05
Consumibles (herramientas de corte, oxígeno perros de varilla, etc)	global	1	\$ 2.735,38	\$ 2.735,38

Total materiales \$18.822,47

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$4.108,33
Costo total equipos:	\$238,00
Costo total materiales:	\$18.822,47
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$23.168,80

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 13

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.G **Hacer replantillo**

Procedimiento:

Una vez que se ha llegado al nivel donde debe comenzar la construcción de la cisterna se debe primero compactar el terreno y para esto se puede rellenar con piedra bola. Luego se hace el replantillo que no es más que una mezcla de piedra 3/4 con hormigón 140 kg/cm2, realmente no tiene ninguna función estructural, su objetivo es que cuando se se funda la losa inferior el hormigón de la misma no caiga directamente sobre la tierra sino sobre el replantillo ya que se puede mezclar con otras sustancias propias de la tierra o la humedad puede hacer que el concreto pierda sus características.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	03-jun-07	07-jun-07	5	\$1.500,00	\$250,00
Ayudante civil	8	03-jun-07	07-jun-07	5	\$950,00	\$1.266,67

Total personal directo \$1.516,67

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	5	11	55		
Ayudante civil	8	5	11	440		

Total horas hombre 495

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Alquiler compactador	03-jun-07	06-jun-07	día	4	\$25,00	\$100,00
Alquiler saltarín	07-jun-07	07-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00
Alquiler saltarín	07-jun-07	07-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00

Total equipos \$150,00

Pruebas de calidad:

Pruebas de revenimiento para el hormigón \$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros) \$10,50

Total pruebas de calidad \$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal | 5. Registro de pruebas al hormigón |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos | |

Certificación OSHAS

- Registro charla diaria de seguridad
- Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
HORMIGON DE 210 KGS/CM2	m3	7	\$ 65,37	\$457,59
TRANSPORTE DE HORMIGON 210	global	1	\$ 100,10	\$100,10
MATERIAL PIEDRA BOLA	m3	27	\$ 8,67	\$234,00
TRANSPORTE MATERIAL PIEDRA BOLA	viajes	3	\$ 30,00	\$90,00
MATERIAL PIEDRA 3/4	m3	18	\$ 9,00	\$162,00
TRANSPORTE MATERIAL PIEDRA 3/4	viajes	1	\$ 30,00	\$30,00

Total materiales \$1.073,69

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.516,67
Costo total equipos:	\$150,00
Costo total materiales:	\$1.073,69
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	\$0,00
	<hr/>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$2.755,86

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 14

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.H Fundir losa de fondo

Procedimiento:

Luego del replantillo, se realiza un entretejado con las varillas que ya han sido procesadas e inmediatamente se funde con hormigón de 300 kg/cm², generalmente se coloca un hormigón resistente por la presión que genera el contenido en la misma. Para lograr con el tiempo de entrega que es 6 de Julio se debe solicitar hormigón con la condición especial de secado rápido o acelerante a las 48 horas.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	08-jun-07	08-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Ayudante civil	5	08-jun-07	08-jun-07	1	\$950,00	\$158,33
Capataz fierro	1	08-jun-07	08-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Fierro	10	08-jun-07	08-jun-07	1	\$1.150,00	\$383,33

Total personal directo \$641,67

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Capataz civil	1	1	11	11
Ayudante civil	5	1	11	55
Soldador	3	1	11	33
Ayudante soldador	3	1	11	33
Capataz fierro	1	1	11	11
Fierro	5	1	11	55

Total horas hombre 198

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Alquiler saltarín	08-jun-07	08-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00
Alquiler saltarín	08-jun-07	08-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00

Total equipos \$50,00

Pruebas de calidad:

Pruebas de revenimiento para el hormigón \$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros) \$10,50

Total pruebas de calidad \$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario
- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos
- 5. Registro de pruebas al hormigón

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	38	\$ 95,20	\$ 3.570,00
MICROCILICA	m3	32	\$ 37,50	\$ 1.200,00
SERVICIO DE BOMBEO	uni	1	\$ 288,26	\$ 288,26
TRANSPORTE HORMIGON 300 KG/CM2	uni	1	\$ 536,25	\$ 536,25
TRANSPORTE DE BOMBA	uni	1	\$ 52,00	\$ 52,00

Total materiales \$5.646,51

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$641,67
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$5.646,51
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$6.303,68

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 15

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES**
Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.J **Armar pared 1**
Procedimiento:

Mientras se va instalando el acero de refuerzo en la losa de fondo, también se va instalando el acero de refuerzo de las paredes, el mismo es como un entretejido que sube por las paredes de la que será la cisterna hasta llegar a la losa superior. Luego de cuando está todo el hierro instalado, se coloca el encofrado que pueden ser como planchas metálicas o madera alrededor de la estructura de hierro, para que cuando se funda con hormigón, este tome la forma de la pared y no se desparrame.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo

De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	09-jun-07	11-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierro	10	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.150,00	\$1.150,00
Capataz civil	1	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	09-jun-07	11-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldador	3	3	11	99
Ayudante soldador	3	3	11	99
Capataz fierro	1	3	11	33
Fierro	10	3	11	330
Capataz civil	1	3	11	33
Ayudante civil	10	3	11	330

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	09-jun-07	11-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	09-jun-07	11-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	09-jun-07	11-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se necesitan pruebas de calidad para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 16

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad:	G26.1.1.J	Fundir pared 1
Procedimiento:		

Una vez que ya se tiene armada la pared con el acero de refuerzo y el encofrado, entonces el siguiente paso consiste solo en traer el mixer con el hormigón 300 Kg/cm² de acuerdo a las especificaciones requeridas a los planos y fundir la pared. Luego de un par de días se retira el encofrado.

Tiempo de ejecución:		Horario de trabajo:	
El tiempo de ejecución es de 1 días		De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm	

Curva de personal directo:							
Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional	
Capataz civil	1	12-jun-07	12-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00	
Ayudantes civiles	10	12-jun-07	12-jun-07	1	\$950,00	\$316,67	
Total personal directo							\$366,67

Curva de horas hombre:						
Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	1	11	11		
Ayudantes civiles	10	1	11	110		
Total horas hombre						121

Curva de equipos:							
Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Alquiler saltarín	12-jun-07	12-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Alquiler saltarín	12-jun-07	12-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Total equipos							\$50,00

Pruebas de calidad:		
Pruebas de revenimiento para el hormigón		\$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)		\$10,50

Total pruebas de calidad \$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario

3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

5. Registro de pruebas al hormigón

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad.
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal.

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON 300 KG/	m3	23	\$ 14,30	\$ 321,75
TRANSPORTE DE BOMBA	uni	1	\$ 52,00	\$ 52,00
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	23	\$ 97,19	\$ 2.186,78
MICROCILICA	m3	23	\$ 36,00	\$ 810,00
SERVICIO DE BOMBEO	uni	1	\$ 154,60	\$ 154,60

Total materiales \$3.525,13

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$3.525,13
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$3.957,30

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 17

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.K **Armar pared 2**

Procedimiento:

Como se dijo en la actividad de armar pared 1, el acero de refuerzo o varillas se van entrejiendo formando la armadura de la pared 2 y luego se arma el encofrado.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierro	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.150,00	\$1.150,00
Capataz civil	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Soldador	3	3	11	99		
Ayudante soldador	3	3	11	99		
Capataz fierro	1	3	11	33		
Fierro	10	3	11	330		
Capataz civil	1	3	11	33		
Ayudante civil	10	3	11	330		

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario
- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Consumibles varios	global	1	\$ 547,06	\$ 547,06

Total materiales \$2.547,06

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.225,00
Costo total equipos:	\$225,00
Costo total materiales:	\$2.547,06
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$5.997,06

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 18

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad:	G26.1.1.L	Fundir pared 2
Procedimiento:		

El mismo procedimiento que para fundir la pared 1

Tiempo de ejecución:		Horario de trabajo:	
El tiempo de ejecución es de 5 días		De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm	

Curva de personal directo:							
Categoria	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional	
Capataz civil	1	16-jun-07	16-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00	
Ayudantes civiles	10	16-jun-07	16-jun-07	1	\$950,00	\$316,67	
Total personal directo							\$366,67

Curva de horas hombre:						
Categoria	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	1	11	11		
Ayudantes civiles	10	1	11	110		
Total horas hombre						121

Curva de equipos:							
Categoria	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Alquiler saltarín	16-jun-07	16-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Alquiler saltarín	16-jun-07	16-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Total equipos						\$50,00	

Pruebas de calidad:	
Pruebas de revenimiento para el hormigón	\$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)	\$10,50
Total pruebas de calidad	
	\$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario
- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos
- 5. Registro de pruebas al hormigón

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON 300 KG/	m3	23	\$ 14,30	\$ 321,75
TRANSPORTE DE BOMBA	uni	1	\$ 52,00	\$ 52,00
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	23	\$ 97,19	\$ 2.186,78
MICROCILICA	m3	23	\$ 36,00	\$ 810,00
SERVICIO DE BOMBEO	uni	1	\$ 154,60	\$ 154,60

Total materiales \$3.525,13

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$3.525,13
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$3.957,30

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 19

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.M **Armar pared 3**

Procedimiento:

Se realiza el mismo procedimiento de armar la pared 1 Y 2

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	17-jun-07	19-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierro	10	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.150,00	\$1.150,00
Capataz civil	1	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	17-jun-07	19-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldador	3	3	11	99
Ayudante soldador	3	3	11	99
Capataz fierro	1	3	11	33
Fierro	10	3	11	330
Capataz civil	1	3	11	33
Ayudante civil	10	3	11	330

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	17-jun-07	19-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	17-jun-07	19-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	17-jun-07	19-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario
- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Consumibles varios	global	1	\$ 547,08	\$ 547,08

Total materiales \$2.547,08

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.225,00
Costo total equipos:	\$225,00
Costo total materiales:	\$2.547,08
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$5.997,08

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 20

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**

Código y Nombre de la actividad:	G26.1.1.N	Fundir pared 3
Procedimiento:		

Se realiza el mismo procedimiento de fundir la pared 1 Y 2

Tiempo de ejecución:	Horario de trabajo:
El tiempo de ejecución es de 5 días	De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:							
Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional	
Capataz civil	1	20-jun-07	20-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00	
Ayudantes civiles	10	20-jun-07	20-jun-07	1	\$950,00	\$316,67	
Total personal directo							\$366,67

Curva de horas hombre:						
Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	1	11	11		
Ayudantes civiles	10	1	11	110		
Total horas hombre						121

Curva de equipos:							
Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Alquiler saltarín	20-jun-07	20-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Alquiler saltarín	20-jun-07	20-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Total equipos							\$50,00

Pruebas de calidad:		
Pruebas de revenimiento para el hormigón		\$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)		\$10,50
Total pruebas de calidad		\$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario

- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos

- 5. Registro de pruebas al hormigón

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON DE 300	uni	1	\$ 214,50	\$ 214,50
HORMIGON DE FC=300 KG/CM2 ESP	m3	15	\$ 95,20	\$ 1.428,00
MICROCILICA	m3	15	\$ 32,00	\$ 480,00

Total materiales \$2.122,50

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$2.122,50
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	<u>\$2.539,17</u>

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo de COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 21

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.0 **Armar la cámara de válvulas**

Procedimiento:

Se sigue el mismo procedimiento de armar la pared 1, 2 y 3

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierro	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.150,00	\$1.150,00
Capataz civil	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldador	3	3	11	99
Ayudante soldador	3	3	11	99
Capataz fierro	1	3	11	33
Fierro	10	3	11	330
Capataz civil	1	3	11	33
Ayudante civil	10	3	11	330

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se necesitan pruebas de calidad para esta actividad.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:
 No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria 3. Registro diario de personal
 2. Registro de libro de obra diario 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 500,00	\$ 500,00
Consumibles varios	global	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Total materiales				\$600,00

Subcontrato:
 No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.225,00
Costo total equipos:	\$225,00
Costo total materiales:	\$600,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$4.050,00

Observaciones:
 Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 22

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad:	G26.1.1.P	Fundir cámara de válvulas
Procedimiento:		

Se sigue el mismo procedimiento que para la fundición de las paredes de la cisterna.

Tiempo de ejecución:		Horario de trabajo:	
El tiempo de ejecución es de 1 días		De lunes a domingo	
		De 7:00 am a 7:00 pm	

Curva de personal directo:							
Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional	
Capataz civil	1	16-jun-07	16-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00	
Ayudantes civiles	10	16-jun-07	16-jun-07	1	\$950,00	\$316,67	
Total personal directo							\$366,67

Curva de horas hombre:						
Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	1	11	11		
Ayudantes civiles	10	1	11	110		
Total horas hombre						121

Curva de equipos:							
Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Salтарin	16-jun-07	16-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Total equipos							\$25,00

Pruebas de calidad:		
Pruebas de revenimiento para el hormigón		\$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)		\$10,50
Total pruebas de calidad		\$15,50

Rendimiento:	No existe un rendimiento histórico				
Certificación ISO 9000	1. Registro de producción diaria 2. Registro de libro de obra diario 3. Registro diario de personal 4. Registro diario de equipos 5. Registro de pruebas al hormigón				
Certificación OSHAS	1. Registro charla diaria de seguridad 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada. 3. Registro de revisión de equipos de protección personal				
Materiales:					
	Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
	HORMIGON 300 KG/CM2	m3	10	\$ 97,19	\$ 971,90
	MICROCILICA	m3	10	\$ 30,00	\$ 300,00
	SERVICIO DE BOMBEO	uni	1	\$ 221,47	\$ 221,47
	TRANSPORTE HORMIGON 300 KG/CM2	uni	1	\$ 429,00	\$ 429,00
	TRANSPORTE DE BOMBA	uni	1	\$ 52,00	\$ 52,00
Total materiales					\$1.974,37
Subcontrato:	No aplica				
Total subcontrato					\$0,00
Costo total de la actividad:					
	Costo total personal directo:			\$366,67	
	Costo total equipos:			\$25,00	
	Costo total materiales:			\$1.974,37	
	Costo total pruebas de calidad:			\$15,50	
	Costo total subcontrato:			\$0,00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD			\$2.381,54	
Observaciones:	Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.				

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 23

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.Q **Amar losa superior**

Procedimiento:

Tal como se ha realizado en la pared 1, 2, 3 y cámara de válvulas se arma la losa superior con el acero de refuerzo de acuerdo a los planos, luego se coloca el encofrado, pero en este caso también es recomendable apuntalar la losa para mayor seguridad.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo		Costo
					Mensual c/u	Proporcional	
Soldador	3	21-jun-07	23-jun-07	3	\$1.800,00		\$540,00
Ayudante soldador	3	21-jun-07	23-jun-07	3	\$950,00		\$285,00
Capataz fierro	1	21-jun-07	23-jun-07	3	\$1.500,00		\$150,00
Fierro	10	21-jun-07	23-jun-07	3	\$1.150,00		\$1.150,00
Capataz civil	1	21-jun-07	23-jun-07	3	\$1.500,00		\$150,00
Ayudantes civiles	10	21-jun-07	23-jun-07	3	\$950,00		\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Soldador	3	3	11	99		
Ayudante soldador	3	3	11	99		
Capataz fierro	1	3	11	33		
Fierro	10	3	11	330		
Capataz civil	1	3	11	33		
Ayudante civil	10	3	11	330		

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	21-jun-07	23-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	21-jun-07	23-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	21-jun-07	23-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad para esta actividad.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:
No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario
3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 2.688,64	\$ 2.688,64
Consumibles varios	global	1	\$ 547,07	\$ 547,07
Total materiales				\$3.235,71

Subcontrato:
No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.225,00
Costo total equipos:	\$225,00
Costo total materiales:	\$3.235,71
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$6.685,71

Observaciones:
Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 24

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.R Fundir losa superior

Procedimiento:

Con hormigón 300 kg/cm² se funde la losa superior de la misma manera que el resto de las otras partes de la cisterna.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 1 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	24-jun-07	24-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Ayudantes civiles	10	24-jun-07	24-jun-07	1	\$950,00	\$316,67

Total personal directo \$366,67

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Capataz civil	1	1	11	11
Ayudantes civiles	10	1	11	110

Total horas hombre 121

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Alquiler saltarín	24-jun-07	24-jun-07	día	1	25	\$25,00
Alquiler saltarín	24-jun-07	24-jun-07	día	1	25	\$25,00

Total equipos \$50,00

Pruebas de calidad:

Pruebas de revenimiento para el hormigón \$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros) \$10,50

Total pruebas de calidad \$15,50

Rendimiento:		
No existe un rendimiento histórico		
Certificación ISO 9000		
1. Registro de producción diaria 2. Registro de libro de obra diario	3. Registro diario de personal 4. Registro diario de equipos	5. Registro de pruebas al hormigón
Certificación OSHAS		
1. Registro charla diaria de seguridad 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada. 3. Registro de revisión de equipos de protección personal		

Materiales:					
Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total	
TRANSPORTE DE HORMIGON 300KG	m3	36	\$ 14,30	\$ 514,80	
TRANSPORTE DE BOMBA	uni	1	\$ 52,00	\$ 52,00	
HORMIGON 300 KG/CM2 - 18 ESP	m3	36	\$ 97,19	\$ 3.498,84	
MICROCILICA	m3	36	\$ 36,00	\$ 1.296,00	
SERVICIO DE BOMBEO	uni	1	\$ 275,23	\$ 275,23	
Total materiales					\$5.636,87

Subcontrato:	
No aplica	
Total subcontrato	
\$0,00	

Costo total de la actividad:	
Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$5.636,87
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$6.069,04

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 25

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad:	G26.1.1.S	Construcción Tapas
Procedimiento:		

De acuerdo a los planos cada losa superior tiene tapas que en la estación h son 28 y también son de hormigón, las tapas son de 70 cm de ancho, 30cm de profundidad y 1.4 mts de longitud, el proceso para fundirlas consiste básicamente en construir un molde de madera y luego colocar el hormigón, cuando se han secado completamente se le saca la madera y ya se tienen las tapas, de ahí se arregla cualquier imperfección menor puliendo o arreglando con cemento.

Tiempo de ejecución:	Horario de trabajo:
El tiempo de ejecución es de 5 días	De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:							
Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional	
Capataz civil	1	19-jun-07	24-jun-07	6	\$1.500,00	\$300,00	
Ayudantes civiles	10	19-jun-07	24-jun-07	6	\$950,00	\$1.900,00	
Fierrero	5	19-jun-07	24-jun-07	6	\$1.150,00	\$1.150,00	
Total personal directo							\$3.350,00

Curva de horas hombre:						
Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	6	11	66		
Ayudantes civiles	10	6	11	660		
Fierrero	5	6	11	330		
Total horas hombre						1.056

Curva de equipos:							
Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Total equipos							\$0,00

Pruebas de calidad:	
No se necesitan realizar pruebas de calidad para esta actividad	
Total pruebas de calidad	\$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 500,00	\$ 500,00
FABRICACION DE MARCOS, CONTRAMARCOS, AGARRADERAS	global	1	\$ 12.400,00	\$ 12.400,00
Consumibles varios	global	1	\$ 347,00	\$ 347,00
Hormigón para tapas 28 unidades	global	1	\$ 1.450,00	\$ 1.450,00

Total materiales \$14.697,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.350,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$14.697,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD \$18.047,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 26

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.T Retirar entibado y encofrado

Procedimiento:

El retiro del entibado es una actividad que se va ejecutando desde la fundición de las paredes. Después de que se ha fundido la pared 1 y se ha secado entonces se retiran los primeros tubos que corresponden al anillo 1 y también el encofrado que la envuelve, luego de fundir la pared 2 se retiran los tubos del anillo 2 y así sucesivamente hasta retirar los tubos del anillo 3 y el encofrado de las paredes, generalmente se deben cortar con un oxicorte para sacar los tubos con ayuda de una grúa. También se van retirando las vigas que se encuentran alrededor de las tablaestacas que también parte del entibado como lo vimos en el gráfico 4.7

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 11 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de grúa	1	15-jun-07	28-jun-07	14	\$1.800,00	\$840,00
Capataz fierro	1	15-jun-07	28-jun-07	14	\$1.500,00	\$700,00
Fierro	6	15-jun-07	28-jun-07	14	\$1.150,00	\$3.220,00

Total personal directo \$4.760,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de grúa	1	14	11	154		
Capataz fierro	1	14	11	154		
Fierro	10	14	11	1540		

Total horas hombre 1.848

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa grove 518	15-jun-07	28-jun-07	días	14	250	\$3.500,00

Total equipos \$3.500,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:																																																																																																																																																																																														
No existe un rendimiento histórico																																																																																																																																																																																														
Certificación ISO 9000																																																																																																																																																																																														
1. Registro de producción diaria		3. Registro diario de personal																																																																																																																																																																																												
2. Registro de libro de obra diario		4. Registro diario de equipos																																																																																																																																																																																												
Certificación OSHAS																																																																																																																																																																																														
1. Registro charla diaria de seguridad																																																																																																																																																																																														
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.																																																																																																																																																																																														
3. Registro de revisión de equipos de protección personal																																																																																																																																																																																														
Materiales:																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>\$/Unitario</th> <th>Costo Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Consumibles varios</td> <td>global</td> <td>1</td> <td>\$3.750,00</td> <td>\$3.750,00</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">Total materiales</td> <td>\$3.750,00</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total	Consumibles varios	global	1	\$3.750,00	\$3.750,00																																																																																																																																																																											Total materiales				\$3.750,00
Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total																																																																																																																																																																																										
Consumibles varios	global	1	\$3.750,00	\$3.750,00																																																																																																																																																																																										
Total materiales				\$3.750,00																																																																																																																																																																																										

Subcontrato:					
No aplica					
Total subcontrato					\$0,00

Costo total de la actividad:					
Costo total personal directo:			\$4.760,00		
Costo total equipos:			\$3.500,00		
Costo total materiales:			\$3.750,00		
Costo total pruebas de calidad:			\$0,00		
Costo total subcontrato:			\$0,00		
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD			<u>\$12.010,00</u>		

Observaciones:					
Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.					

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 27

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.1.U **Rellenar**
Procedimiento:

A este paso practicamente la obra civil ha terminado , pero recordemos que las tablestacas están a 1 metro de distancia del perímetro de la cisterna con el fin de que ese espacio sirviera para poder realizar los diferentes trabajos de construcción civil pero antes de sacar las tablestacas se debe rellenar el terreno, ya que si se sacaran antes la tierra tendería a llenar el espacio hueco y en pocos minutos se podría ocasionar hundimiento alrededor y esto afectaría no a la construcción sino a las casas alrededor ya que son muy frágiles y están bastante cerca la estación.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de retro	1	22-jun-07	03-jul-07	12	\$1.800,00	\$720,00
Capataz civil	1	22-jun-07	03-jul-07	12	\$1.500,00	\$600,00
Ayudante civil	7	22-jun-07	03-jul-07	12	\$950,00	\$2.660,00

Total personal directo \$3.980,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de retro	1	12	11	132		
Capataz civil	1	12	11	132		
Ayudante civil	7	12	11	924		

Total horas hombre 1.188

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Retroexcavadora	22-jun-07	03-jul-07	días	12	200	\$2.400,00

Total equipos \$2.400,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:
 No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario
- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Material de relleno, piedra bola y piedra 3/4"	global	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Consumibles varios	global	1	\$ 100,00	\$ 100,00

Total materiales \$5.100,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.980,00
Costo total equipos:	\$2.400,00
Costo total materiales:	\$5.100,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$11.480,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 28

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad:	G26.1.1.V	Retirar tablestacas
Procedimiento:		

Como en la primera actividad, este paso está sucontratado y el retiro de las tablestacas se realiza por medio de la grúa, primero se trata de atar a cada tablestaca con cadenas y luego la grúa se encarga de halarlas.

Tiempo de ejecución:	Horario de trabajo:
El tiempo de ejecución es de 5 días	De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:						
Categoria	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de grúa	1	29-jun-07	03-jul-07	5		
Operador /camión grúa	1	29-jun-07	03-jul-07	5		
Ayudantes	4	29-jun-07	03-jul-07	5		
Total personal directo						\$0,00

Curva de horas hombre:						
Categoria	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de grúa	1	5	11	55		
Operador /camión grúa	1	5	11	55		
Ayudantes	4	5	11	220		
Total horas hombre						330

Curva de equipos:							
Categoria	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Grúa 65 ton	29-jun-07	03-jul-07	días	5			
Martillo vibratorio	29-jun-07	03-jul-07	días	5			
Camión grúa	29-jun-07	03-jul-07	días	5			
Total equipos						\$0,00	

Pruebas de calidad:
No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

Se estima que el rendimiento es de 8 tablestacas / día.

Certificación ISO 9000

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal | 5. Registro Control subcontratista |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos | |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total

Total materiales \$0,00

Subcontrato:

Como habíamos dicho inicialmente esta actividad es subcontratada, lo que corresponde a esta actividad es:

Total subcontrato \$13.325,70

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$0,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$0,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$13.325,70</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$13.325,70

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 29

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.2.A **Montar bombas y colocar válv.**
Procedimiento:

El procedimiento se realiza de acuerdo a los planos, y las bombas son montadas con ayuda de la grúa en el sitio que le corresponde.

Tiempo de ejecución: El tiempo de ejecución es de 5 días
Horario de trabajo: De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Montador 1	3	27-jun-07	29-jun-07	3	\$1.400,00	\$420,00
Mecánico	1	27-jun-07	29-jun-07	3	\$1.800,00	\$180,00
Ayudante mecánico	5	27-jun-07	29-jun-07	3	\$950,00	\$475,00
Operador grúa	1	27-jun-07	29-jun-07	3	\$1.800,00	\$180,00

Total personal directo \$1.255,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Montador 1	3	3	11	99
Ayudante mecánico	8	3	11	264
Operador grúa	1	3	11	33

Total horas hombre 396

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa grove	27-jun-07	29-jun-07	días	3	250	750

Total equipos \$750,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 3. Registro diario de personal
- 2. Registro de libro de obra diario
- 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Placas y pernos de anclaje	global	1	\$2.425,00	\$2.425,00
Bombas y válvulas las provee el cliente	global	1	\$0,00	\$0,00

Total materiales \$2.425,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.255,00
Costo total equipos:	\$750,00
Costo total materiales:	\$2.425,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$4.430,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 30

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.1.2.B **Montar de tuberías**
Procedimiento:

Las tuberías se envían a fabricar en tamaños, formas y medidas de acuerdo a los planos o indicaciones del cliente y cuando están listas se instalan en la cámara donde se encuentran las bombas, casi simultáneamente con la instalación de las mismas, ya que todo el conjunto es parte del sistema mecánico.

Tiempo de ejecución: El tiempo de ejecución es de 5 días
Horario de trabajo: De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Montador 1	4	28-jun-07	01-jul-07	4	\$1.400,00	\$746,67
Ayudante mecánico	5	28-jun-07	01-jul-07	4	\$950,00	\$633,33
Operador grúa	1	28-jun-07	01-jul-07	4	\$1.800,00	\$240,00

Total personal directo \$1.620,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Montador 1	4	4	11	176
Ayudante mecánico	5	4	11	220
Operador grúa	1	4	11	44

Total horas hombre 440

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa grove	28-jun-07	01-jul-07	días	4	\$250,00	\$1.000,00

Total equipos \$1.000,00

Pruebas de calidad:

Se debe realizar prueba de tintas penetrantes para saber si la tubería ha sido bien soldada.

Total pruebas de calidad \$600,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario

3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

5. Registro Control Subcontratista
6. Registro Calidad Tintas Penetra

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
EJES DE ACERO INOXIDABLE 5/8	uni	11	\$58,96	\$648,51
PLANCHAS DE ACERO INOXIDABLE	uni	20	\$565,71	\$11.314,20
PLANCHA ACERO INOXIDABLE 1.22X2.44X6MM	uni	12	\$876,28	\$10.515,40
PLANCHA ACERO INOXIDABLE 1.22X2.44X15MM	uni	8	\$2.318,61	\$18.548,84
PLANCHA ACERO INOXIDABLE 1.22X2.44X6MM	uni	5	\$876,32	\$4.381,60
PLANCHA ACERO INOXIDABLE 1.22X2.44X15MM	uni	2	\$2.318,55	\$4.637,10
PLANCHA DE A / INOXIDABLE DE 4 MM	uni	2	\$584,20	\$1.168,40
PLANCHA INOXIDABLE 6MM	uni	1	\$903,18	\$903,18
PLANCHA ACERO INOXIDABLE 1.22	uni	3	\$876,32	\$2.628,96
PLANCHA ALUMINIO ACERO INOXID	uni	1	\$876,32	\$876,32
PLANCHA ALUMINO ACERO INOXIDAB	uni	1	\$1.165,00	\$1.165,00
PERNOS	uni	36	\$6,42	\$231,12
PERNOS	uni	280	\$13,45	\$3.766,00
PERNOS	uni	60	\$12,07	\$724,20
PERNOS	uni	28	\$33,05	\$925,40
PLANCHA DE NEOPRENO1.20 ANCHOX	uni	10	\$115,04	\$1.150,42
CONSUMIBLES VARIOS	global	1	\$2.000,00	\$1.150,42

Total materiales \$64.735,07

Subcontrato:

Se subcontrata la fabricación de tuberías en acero inoxidable, pero se provee el material

Total subcontrato \$21.577,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.620,00
Costo total equipos:	\$1.000,00
Costo total materiales:	\$64.735,07
Costo total pruebas de calidad:	\$600,00
Costo total subcontrato:	<u>\$21.577,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$89.532,07

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 31

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**
Código y Nombre de la actividad: G26.1.2.C Montar canastillas y accesorios

Procedimiento:

Se realiza de acuerdo a los planos, este procedimiento consiste solo de instalación porque la fabricación se subcontrata.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

 De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Montador 1	1	27-jun-07	02-jul-07	6	\$1.400,00	\$280,00
Ayudante mecánico	4	27-jun-07	02-jul-07	6	\$950,00	\$760,00

Total personal directo \$1.040,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Montador 1	1	5	11	55		
Ayudante mecánico	4	5	11	220		

Total horas hombre 275

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total

Total equipos \$0,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

- Registro charla diaria de seguridad
- Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Consumibles varios	global	1	\$1.400,00	\$1.400,00

Total materiales \$1.400,00

Subcontrato:

Se subcontrata la fabricación de guillotinas	\$5.160,00
Se subcontrata la fabricación de canastillas y accesorios	\$10.019,00

Total subcontrato \$15.179,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.040,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$1.400,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$15.179,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$17.619,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 32

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**
Código y Nombre de la actividad:

G26.1.2.D

Pruebas

Procedimiento:

Esta actividad consiste en probar todo lo concerniente al sistema (civil y mecánico) porque se debe constatar si las bombas funcionan, si hay filtración en la cisterna, o si hay alguna cosa que se deba reparar, mejorar o cambiar (válvula, accesorio mecánico, etc.). Generalmente estas pruebas se hacen en presencia de los fiscalizadores de la obra para que puedan observar que todo marcha correctamente y comuniquen al cliente que el proyecto ha sido finalizado de acuerdo a lo pactado.

Las pruebas solo toman 1 o máximo dos días pero se utilizan también estos últimos días para arreglar cualquier detalle menor ya sea de la parte civil, mecánica o en general de la obra.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 1 días

Horario de trabajo:

 De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Ayudantes civiles	10	03-jul-07	06-jul-07	4	\$950,00	\$1.266,67
Ayudante mecánico	5	03-jul-07	06-jul-07	4	\$950,00	\$633,33

Total personal directo \$1.900,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Ayudantes civiles	10	4	11	440
Ayudante mecánico	5	4	11	220

Total horas hombre 660

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total

Total equipos \$0,00

Pruebas de calidad:

No se requiere pruebas de calidad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro de calidad de pruebas generales |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro control de equipos
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total

Total materiales \$0,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.900,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$0,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$1.900,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 33

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad:	G26.2.1.A	Hincar tablestacas
Procedimiento:		

Las tablestacas como su nombre lo indica son tablas metálicas que se entrelazan entre sí, el objetivo es formar una especie de rectángulo alrededor de lo que será la construcción de la cisterna con el fin de que sea un muro de contención y así evitar posibles derrumbes de material durante la excavación que pueden ocasionar desastres.

El primer paso es firmar con el cliente el registro de replanteo de la obra es decir un documento que indica cuales son las coordenadas exactas de la construcción, luego se traza o marca (zanjas) el perímetro donde se clavan las tablestacas y con la ayuda de una grúa se colocan las mismas en el lugar correcto, finalmente un martillo vibratorio se encarga de hincar las tablestacas hasta que alcanzan la superficie del terreno, de esta manera se observa en la superficie un rectángulo de tablestacas y así se puede continuar con las siguientes actividades.

En el gráfico 4.11 se puede observar un plano de implantación de la cisterna y la línea verde indica el perímetro donde se colocarán las tablestacas que es 1 metro adicional del perímetro de la construcción. Se estima de acuerdo a los planos que para la construcción de esta cisterna se necesitan 40 tablestacas.

Tiempo de ejecución:	Horario de trabajo:
7 días de trabajo	De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de grúa	1	16-may-07	22-may-07	7		
Operador de martillo	1	16-may-07	22-may-07	7		
Operador /camión grúa	1	16-may-07	22-may-07	7		
Ayudantes	4	16-may-07	22-may-07	7		

Total personal directo \$0,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de grúa	1	7	11	77		
Operador de martillo	1	7	11	77		
Operador de camión g	1	7	11	77		
Ayudantes	4	7	11	308		

Total horas hombre 539

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa 65 ton	16-may-07	22-may-07	días	7		
Martillo vibratorio	16-may-07	22-may-07	días	7		
Camión grúa	16-may-07	22-may-07	días	7		

Total equipos \$0,00

Pruebas de calidad:

Estudio de suelo: En este caso es importante realizar un estudio de suelo ya que el mismo determinará la longitud de las tablestacas puesto que el extremo final de las mismas debe llegar a suelo duro como arcilla, y si solo alcanzara un material como la arena que es un material suave provocará que mientras se excave la arena de los alrededores se mueva hacia donde se está excavando y en consecuencia habrá hundimiento alrededor de la cisterna. Y en este caso en particular las casas están muy cerca a la construcción. El cliente ha informado que ha realizado el estudio de suelo por lo tanto hay que exigir los resultados, sin este no se debería proceder.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

Se estima un rendimiento de hincar 1 tablestaca cada 2 horas.

Certificación ISO 9000

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Registro de trazado y replanteo | 3. Registro de producción diaria |
| 2. Registro control de subcontratistas | 4. Registro de libro de obra diario |

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Alquiler de tablestacas 2 meses	tablestacas	39	\$303,90	\$11.852,00
también forma parte del subcontrato				

Total materiales \$11.852,00

Subcontrato:

Esta actividad es subcontratada, por eso no es necesario indicar la cantidad de personal ni equipos sin embargo para tener una referencia se ha detallado como se ve en cada cuadro. El valor que corresponde a la ejecución de la actividad subcontratada es:

Total subcontrato \$14.875,70

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$0,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$11.852,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$14.875,70</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$26.727,70

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 34

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.B Hincar pilotes

Procedimiento:

Para proceder a esta actividad y en vista de que la compañía no se ha responsabilizado de realizar los planos de diseño ya que no está en el contrato, entonces nos debemos remitir a los planos que el cliente nos ha entregado y que en este caso son los de licitación, en el gráfico 4.12 tenemos el plano de la estación F, donde se ve exactamente la posición donde debe ir cada pilote que tiene 12 metros de longitud y que en esta estación 6 unidades.

Una vez que los pilotes han llegado al área de la construcción una grúa de 65 - 70 tn se encarga de sembrar los pilotes que quiere decir que los coloca en la posición que le corresponde a cada uno, luego un martillo hincapilotes se encarga de introducirlos hasta la superficie del terreno y cuando todos ya han sido introducidos al mismo nivel, nuevamente el martillo hincapilotes se encarga de sumergirlos hasta que lleguen a la profundidad requerida que es la base de la cisterna y que en un extremo es 6.2 metros de profundidad y en el otro 7 metros puesto que la base de la cisterna no es recta sino inclinada.

Cuando los pilotes ya han alcanzado esta profundidad, entonces podemos decir que esta actividad ha sido finalizada.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 4 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de grúa	1	23-may-07	24-may-07	2		
Operador de martillo	1	23-may-07	24-may-07	2		
Operador de camión g	1	23-may-07	24-may-07	2		
Ayudantes	4	23-may-07	24-may-07	2		

Total personal directo \$0,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de grúa	1	2	11	22		
Operador de martillo	1	2	11	22		
Operador de camión g	1	2	11	22		
Ayudantes	4	2	11	88		

Total horas hombre 154

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa 65 ton	23-may-07	24-may-07	días	2		
Martillo hincapilotes	23-may-07	24-may-07	días	2		
Camión grúa	23-may-07	24-may-07	días	2		

Total equipos \$0,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 35

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**
Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.C **Excavar anillos 1, 2, 3**
Procedimiento:

Luego de haber tablaestacado y colocar los pilotes en la base ya tenemos lista la obra para el proceso de excavación, como su nombre lo dice el proceso consiste solamente en excavar todo el material con el fin de que quede solo un gran hoyo cuadrado y comenzar con la construcción de la cisterna.

Es importante recalcar que el éxito de esta actividad es que se consigan los equipos adecuados, es decir una retroexcavadora de brazo largo y en buen estado, ya que hay que llegar con la máquina hasta 7 metros de profundidad aproximadamente

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 8 días

Horario de trabajo:

 De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Ayudantes civiles	5	24-may-07	31-may-07	8	\$950,00	\$1.266,67
Bombero	1	24-may-07	31-may-07	8	\$800,00	\$213,33

Total personal directo \$1.480,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Ayudantes civiles	5	8	11	440
Bombero	1	8	11	88

Total horas hombre 528

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Retroexcavadora	24-may-07	31-may-07	días	8	\$200,00	\$1.600,00
Bomba sumergibles	24-may-07	31-may-07	días	16	\$30,00	\$480,00
2 BOMBAS						

Total equipos \$2.080,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

Se estima que el rendimiento es de 8 m3 / día o 0,72 m3 por hora

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Consumibles (reflectores, cuerdas, tanques, herra	global	1	\$2.147,00	\$2.147,00

Total materiales \$2.147,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.480,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$2.080,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$3.560,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 36

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**
Código y Nombre de la actividad:
G26.2.1.D
Entibar anillos 1, 2, 3
Procedimiento:

Un día después de haber comenzado con la excavación se debe proceder con el proceso de entibado que consiste en soldar vigas UPN alrededor de las tablestacas y formar una especie de 3 anillos con una separación de 2 metros aproximadamente y luego colocar tubos transversales, el objetivo de este procedimiento es asegurar las tablestacas y así evitar posibles derrumbes por la presión que ejerce la tierra sobre las tablestacas.

Una muestra de lo aquí descrito, se puede encontrar en el gráfico 4.7 donde se observa que ya se han logrado formar 2 anillos con sus tubos transversales y se está excavando para hacer el anillo 3.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 6 días

Horario de trabajo:

 De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldadores	3	25-may-07	02-jun-07	9	\$1.800,00	\$1.620,00
Ayudantes soldadura	3	25-may-07	02-jun-07	9	\$950,00	\$855,00
Operador grúa	1	25-may-07	02-jun-07	9	\$1.800,00	\$540,00
Montador de estructura	2	25-may-07	02-jun-07	9	\$1.400,00	\$840,00
Ayudante de montaje	2	25-may-07	02-jun-07	9	\$950,00	\$570,00

Total personal directo \$4.425,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldadores	3	9	11	297
Ayudantes soldadura	3	9	11	297
Operador grúa	1	9	11	99
Montador de estructura	2	9	11	198
Ayudante de montaje	2	9	11	198

Total horas hombre 1.089

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa grove 18 tn	25-may-07	02-jun-07	días	9	250	\$2.250,00
Soldadoras (3 unid)	25-may-07	02-jun-07	días	27	25	\$675,00
Equipos de oxidorte	25-may-07	02-jun-07	días	9	7	\$63,00

Total equipos \$2.988,00

Pruebas de calidad:

Cuando se trata de soldadura generalmente se realizan pruebas de radiografías o tintas penetrantes con el fin de ver si el cordón es continuo y está bien, pero en este caso en particular como el entibado es solo una estructura provisional para asegurar que la presión de la tierra no empuje a las tablestacas y como debe ser retirado en cuanto se termine la construcción de la cisterna, entonces no se requieren esas pruebas de soldadura.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario

- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Alquiler total de tubos 10" SCH 40 y vigas prefabricadas para apuntalamiento de tablestacas	global	1	\$3.950,00	\$3.950,00
Transporte de vigas	viaje	1	\$120,00	\$120,00
Transporte de tubos	viaje	4	\$125,00	\$500,00
Consumibles (soldadura, oxígeno, acetileno, boquillas, brocas, etc)	global	1	\$2.972,00	\$2.972,00

Total materiales \$7.542,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$4.425,00
Costo total equipos:	\$2.988,00
Costo total materiales:	\$7.542,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$14.955,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 37

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.E **Desalojar material excavado**

Procedimiento:

Esta actividad debe realizarse simultaneamente con la actividad de excavación, puesto que mientras se va excavando toda ese material debe ser transportado al lugar que indica el cliente. El material se traslada en volquetas que tienen aproximadamente 6 m3 de capacidad.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 8 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de retro	1	24-may-07	31-may-07	8	\$1.800,00	\$160,00

Total personal directo \$160,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Operador de retro	1	8	11	88

Total horas hombre 88

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Volquetas	24-may-07	31-may-07	viajes	160	30	\$4.800,00
Retroexcavadora	24-may-07	31-may-07	días	8	200	\$1.600,00

Total equipos \$6.400,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Logo DE COMPANIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 38

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G28: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.F **Configurar acero de refuerzo**

Procedimiento:

Esta actividad consiste en procesar el acero de refuerzo o varillas de los diferentes diámetros (10, 12, 14 mm) en tamaños y formas de acuerdo a los planos para luego poder armar la estructura del replantillo, losa de fondo, paredes 1, 2, 3 y losa superior con la finalidad de que quede listo para fundir la cisterna.

Esta actividad requiere de mucho control, para evitar desperdicios y en el caso de que sobren varillas son utilizadas en otros proyectos o entregados al cliente.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 20 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz Fierro	1	17-may-07	02-jun-07	17	\$1.500,00	\$850,00
Fierro	5	17-may-07	02-jun-07	17	\$1.150,00	\$3.258,33

Total personal directo \$4.108,33

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Capataz Fierro	1	17	11	187
Fierro	5	17	11	935

Total horas hombre 1.122

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Oxicorte 1	17-may-07	02-jun-07	días	17	7	\$119,00
Oxicorte 2	17-may-07	02-jun-07	días	17	7	\$119,00

Total equipos \$238,00

Pruebas de calidad:

Se requiere verificar la llegada de material, es decir que las varillas concuerden en cantidad y diámetro según lo solicitado, también se debe verificar que no lleguen oxidadas, sino se debe devolver el material.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

El rendimiento de esta actividad se mide en kilos/hora o kilos/día, en este caso son 20.306 kilos por lo tanto se estima que el rendimiento sea de 92 kilos/día, que significan entre 8 y 10 varillas dependiendo del diámetro.

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario

3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
VARILLA CORRUGADA 10 mm x 12 m	varillas	150	\$ 5,68	\$ 851,64
VARILLA CORRUGADA 12 mm x 12 m	varillas	210	\$ 8,18	\$ 1.717,38
VARILLA CORRUGADA 14 mm x 12 m	varillas	314	\$ 11,45	\$ 3.595,05
VARILLA CORRUGADA 20 mm x 12 m	varillas	30	\$ 23,37	\$ 701,05
VARILLA CORRUGADA 16 X 9 MTS	varillas	40	\$ 11,21	\$ 448,57
VARILLA CORRUGADA 10 mm x 12 m	varillas	50	\$ 6,04	\$ 301,75
VARILLA CORRUGADA 14 mm x 12 m	varillas	50	\$ 12,17	\$ 608,61
Consumibles (herramientas de corte, oxígeno perros de varilla, etc)	global	1	\$ 2.147,00	\$ 2.147,00

Total materiales \$10.371,05

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$4.108,33
Costo total equipos:	\$238,00
Costo total materiales:	\$10.371,05
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD \$14.717,38

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 39

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**

Código y Nombre de la actividad:	G26.2.1.G	Hacer replantillo
Procedimiento:		

Una vez que se ha llegado al nivel donde debe comenzar la construcción de la cisterna se debe primero compactar el terreno y para esto se puede rellenar con piedra bola. Luego se hace el replantillo que no es más que una mezcla de piedra 3/4 con hormigón 140 kg/cm², realmente no tiene ninguna función estructural, su objetivo es que cuando se se funda la losa inferior el hormigón de la misma no caiga directamente sobre la tierra sino sobre el replantillo ya que se puede mezclar con otras sustancias propias de la tierra o la humedad puede hacer que el concreto pierda sus características.

Tiempo de ejecución:	Horario de trabajo:
El tiempo de ejecución es de 5 días	De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:								
Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional		
Capataz civil	1	03-jun-07	07-jun-07	5	\$1.500,00	\$250,00		
Ayudante civil	8	03-jun-07	07-jun-07	5	\$950,00	\$1.266,67		
Total personal directo								\$1.516,67

Curva de horas hombre:							
Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas			
Capataz civil	1	5	11	55			
Ayudante civil	8	5	11	440			
Total horas hombre							495

Curva de equipos:							
Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Alquiler compactador	03-jun-07	06-jun-07	día	4	\$25,00	\$100,00	
Alquiler saltarín	07-jun-07	07-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00	
Alquiler saltarín	07-jun-07	07-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00	
Total equipos							\$150,00

Pruebas de calidad:		
Pruebas de revenimiento para el hormigón		\$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)		\$10,50
Total pruebas de calidad		\$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario

3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

5. Registro de pruebas al hormigón

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
HORMIGON DE FC- 140 KG/CM2 10CM	m3	6	\$ 57,74	\$ 348,44
TRANSPORTE	uni	1	\$ 162,00	\$ 162,00
MATERIAL PIEDRA BOLA	m3	27	\$ 8,67	\$234,00
TRANSPORTE MATERIAL PIEDRA BOLA	viajes	3	\$ 30,00	\$90,00
MATERIAL PIEDRA 3/4	m3	18	\$ 9,00	\$162,00
TRANSPORTE MATERIAL PIEDRA 3/4	viajes	1	\$ 30,00	\$30,00

Total materiales \$1.024,44

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1.516,67
Costo total equipos:	\$150,00
Costo total materiales:	\$1.024,44
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	\$0,00
	<hr/>

TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD \$2.706,61

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 40

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.H **Fundir losa de fondo**

Procedimiento:

Luego del replantillo, se realiza un entretejido con las varillas que ya han sido procesadas e inmediatamente se funde con hormigón de 300 kg/cm², generalmente se coloca un hormigón resistente por la presión que genera el contenido en la misma. Para lograr con el tiempo de entrega que es 6 de Julio se debe solicitar hormigón con la condición especial de secado rápido o acelerante a las 48 horas.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	08-jun-07	08-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Ayudante civil	5	08-jun-07	08-jun-07	1	\$950,00	\$158,33
Capataz fierro	1	08-jun-07	08-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Fierro	10	08-jun-07	08-jun-07	1	\$1.150,00	\$383,33

Total personal directo **\$641,67**

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Capataz civil	1	1	11	11
Ayudante civil	5	1	11	55
Soldador	3	1	11	33
Ayudante soldador	3	1	11	33
Capataz fierro	1	1	11	11
Fierro	5	1	11	55

Total horas hombre **198**

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Alquiler saltarín	08-jun-07	08-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00
Alquiler saltarín	08-jun-07	08-jun-07	día	1	\$25,00	\$25,00

Total equipos **\$50,00**

Pruebas de calidad:

Pruebas de revenimiento para el hormigón \$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros) \$10,50

Total pruebas de calidad **\$15,50**

Rendimiento:
No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000
 1. Registro de producción diaria 3. Registro diario de personal 5. Registro de pruebas al hormigón
 2. Registro de libro de obra diario 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS
 1. Registro charla diaria de seguridad
 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON DE 300	uni	1	\$ 402,35	\$ 402,35
HORMIGON DE 300 KGS/CM2	m3	25	\$ 134,22	\$ 3.286,39
Total materiales				\$3.690,74

Subcontrato:
No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$641,67
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$3.690,74
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$4.347,91

Observaciones:
Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**

PÁGINA: 41

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**
Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.J **Armar pared 1**
Procedimiento:

Mientras se va instalando el acero de refuerzo en la losa de fondo, también se va instalando el acero de refuerzo de las paredes, el mismo es como un entretejido que sube por las paredes de la que será la cisterna hasta llegar a la losa superior. Luego de cuando está todo el hierro instalado, se coloca el encofrado que pueden ser como planchas metálicas o madera alrededor de la estructura de hierro, para que cuando se funda con hormigón, este tome la forma de la pared y no se desparame.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

 De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	09-jun-07	11-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierrero	10	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.150,00	\$1.150,00
Capataz civil	1	09-jun-07	11-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	09-jun-07	11-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldador	3	3	11	99
Ayudante soldador	3	3	11	99
Capataz fierro	1	3	11	33
Fierrero	10	3	11	330
Capataz civil	1	3	11	33
Ayudante civil	10	3	11	330

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	09-jun-07	11-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	09-jun-07	11-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	09-jun-07	11-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se necesitan pruebas de calidad para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario
3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 1.587,00	\$ 1.587,00
Consumibles varios	global	1	\$ 420,00	\$ 420,00

Total materiales \$2.007,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.225,00
Costo total equipos:	\$0,00
Costo total materiales:	\$2.007,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	<u>\$5.232,00</u>

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 42

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.J Fundir pared 1

Procedimiento:

Una vez que ya se tiene armada la pared con el acero de refuerzo y el encofrado, entonces el siguiente paso consiste solo en traer el mixer con el hormigón 300 Kg/cm2 de acuerdo a las especificaciones requeridas a los planos y fundir la pared. Luego de un par de días se retira el encofrado.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 1 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	12-jun-07	12-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Ayudantes civiles	10	12-jun-07	12-jun-07	1	\$950,00	\$316,67

Total personal directo \$366,67

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Capataz civil	1	1	11	11
Ayudantes civiles	10	1	11	110

Total horas hombre 121

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Alquiler saltarín	12-jun-07	12-jun-07	día	1	25	\$25,00
Alquiler saltarín	12-jun-07	12-jun-07	día	1	25	\$25,00

Total equipos \$50,00

Pruebas de calidad:

Pruebas de revenimiento para el hormigón \$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros) \$10,50

Total pruebas de calidad \$15,50

Rendimiento:
 No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria 3. Registro diario de personal 5. Registro de pruebas al hormigón
 2. Registro de libro de obra diario 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad.
 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
 3. Registro de revisión de equipos de protección personal.

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	21	\$ 97,19	\$ 2.040,99
PLASTIFICANTE	m3	8	\$ 2,19	\$ 16,43
MICROCILICA	m3	21	\$ 36,00	\$ 756,00
SERVICIO DE BOMBEO	uni	1	\$ 141,21	\$ 141,21
TRANSPORTE HORMIGON	uni	1	\$ 300,30	\$ 300,30
TRANSPORTE DE BOMBA	uni	1	\$ 52,00	\$ 52,00
Total materiales				\$3.306,93

Subcontrato:
 No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$3.306,93
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$3.739,10

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo de COMPANÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 43

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad:	G26.2.1.K	Armar pared 2
Procedimiento:		

Como se dijo en la actividad de armar pared 1, el acero de refuerzo o varillas se van entrejiendo formando la armadura de la pared 2 y luego se arma el encofrado.

Tiempo de ejecución:		Horario de trabajo:	
El tiempo de ejecución es de 3 días		De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm	

Curva de personal directo:							
Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional	
Soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00	
Ayudante soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$285,00	
Capataz fierro	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00	
Fierro	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$950,00	
Capataz civil	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00	
Ayudantes civiles	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$950,00	
Total personal directo							\$3.025,00

Curva de horas hombre:							
Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas			
Soldador	3	3	11	99			
Ayudante soldador	3	3	11	99			
Capataz fierro	1	3	11	33			
Fierro	10	3	11	330			
Capataz civil	1	3	11	33			
Ayudante civil	10	3	11	330			
Total horas hombre							924

Curva de equipos:							
Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Soldadora 1	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00	
Soldadora 2	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00	
Soldadora 3	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00	
Total equipos							\$225,00

Pruebas de calidad:		
No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad		
Total pruebas de calidad		\$0,00

Rendimiento:
No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario
3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 1.587,00	\$ 1.587,00
Consumibles varios	global	1	\$ 420,00	\$ 420,00

Total materiales \$2.007,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.025,00
Costo total equipos:	\$225,00
Costo total materiales:	\$2.007,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$5.257,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 44

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.L **Fundir pared 2**

Procedimiento:

El mismo procedimiento que para fundir la pared 1

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	16-jun-07	16-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Ayudantes civiles	10	16-jun-07	16-jun-07	1	\$950,00	\$316,67

Total personal directo \$366,67

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	1	11	11		
Ayudantes civiles	10	1	11	110		

Total horas hombre 121

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Alquiler saltarín	16-jun-07	16-jun-07	día	1	25	\$25,00
Alquiler saltarín	16-jun-07	16-jun-07	día	1	25	\$25,00

Total equipos \$50,00

Pruebas de calidad:

Pruebas de revenimiento para el hormigón \$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros) \$10,50

Total pruebas de calidad \$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal | 5. Registro de pruebas al hormigón |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos | |

Certificación OSHAS

- Registro charla diaria de seguridad
- Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON DE 300K	m3	23	\$ 21,76	\$ 500,50
DEMORA EN VACIADO	global	1	\$ 28,60	\$ 28,60
TRANSPORTE DE BOMBA	global	1	\$ 52,00	\$ 52,00
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	23	\$ 147,90	\$ 3.401,65
MICROSILICA	m3	23	\$ 54,78	\$ 1.260,00
SERVICIOO DE BOMBEO	global	1	\$ 266,13	\$ 266,13

Total materiales \$5.508,88

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$5.508,88
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	<u>\$0,00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$5.941,05

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.


SISTEMA DE CALIDAD

REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

FECHA: DD/MM/AA

**PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL**
PÁGINA: 45

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**
Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.M **Armar pared 3**
Procedimiento:

Se realiza el mismo procedimiento de armar la pared 1 Y 2

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

 De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	17-jun-07	19-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierrero	10	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.150,00	\$1.150,00
Capataz civil	1	17-jun-07	19-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	17-jun-07	19-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldador	3	3	11	99
Ayudante soldador	3	3	11	99
Capataz fierro	1	3	11	33
Fierrero	10	3	11	330
Capataz civil	1	3	11	33
Ayudante civil	10	3	11	330

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	17-jun-07	19-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	17-jun-07	19-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	17-jun-07	19-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:
 No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
 2. Registro de libro de obra diario
 3. Registro diario de personal
 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 1.587,00	\$ 1.587,00
Consumibles varios	global	1	\$ 420,00	\$ 420,00

Total materiales \$2.007,00

Subcontrato:
 No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo: \$3.225,00
 Costo total equipos: \$225,00
 Costo total materiales: \$2.007,00
 Costo total pruebas de calidad: \$0,00
 Costo total subcontrato: \$0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD \$5.457,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 46

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**

Código y Nombre de la actividad:	G26.2.1.N	Fundir pared 3
Procedimiento:		

Se realiza el mismo procedimiento de fundir la pared 1 Y 2

Tiempo de ejecución:	Horario de trabajo:
El tiempo de ejecución es de 5 días	De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:							
Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional	
Capataz civil	1	20-jun-07	20-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00	
Ayudantes civiles	10	20-jun-07	20-jun-07	1	\$950,00	\$316,67	
Total personal directo							\$366,67

Curva de horas hombre:						
Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	1	11	11		
Ayudantes civiles	10	1	11	110		
Total horas hombre						121

Curva de equipos:							
Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total	
Alquiler saltarín	20-jun-07	20-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Alquiler saltarín	20-jun-07	20-jun-07	día	1	25	\$25,00	
Total equipos							\$50,00

Pruebas de calidad:		
Pruebas de revenimiento para el hormigón		\$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)		\$10,50
Total pruebas de calidad		\$15,50

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal | 5. Registro de pruebas al hormigón |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos | |

Certificación OSHAS

- Registro charla diaria de seguridad
- Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON 300 KG/	m3	23	\$ 14,30	\$ 321,75
TRANSPORTE DE BOMBA	uni	1	\$ 52,00	\$ 52,00
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	23	\$ 97,19	\$ 2.186,78
MICROCILICA	m3	23	\$ 36,00	\$ 810,00
SERVICIO DE BOMBEO	uni	1	\$ 154,60	\$ 154,60

Total materiales \$3.525,13

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$3.525,13
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	<u>\$3.941,80</u>

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 47

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.O **Armaz la cámara de válvulas**
Procedimiento:

Se sigue el mismo procedimiento de armaz la pared 1, 2 y 3

Tiempo de ejecución: El tiempo de ejecución es de 5 días
Horario de trabajo: De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierro	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.150,00	\$1.150,00
Capataz civil	1	13-jun-07	15-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	13-jun-07	15-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.225,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Soldador	3	3	11	99		
Ayudante soldador	3	3	11	99		
Capataz fierro	1	3	11	33		
Fierro	10	3	11	330		
Capataz civil	1	3	11	33		
Ayudante civil	10	3	11	330		

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	13-jun-07	15-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se necesitan pruebas de calidad para esta actividad.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:					
No existe un rendimiento histórico					
Certificación ISO 9000					
1. Registro de producción diaria 2. Registro de libro de obra diario			3. Registro diario de personal 4. Registro diario de equipos		
Certificación OSHAS					
1. Registro charla diaria de seguridad 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada. 3. Registro de revisión de equipos de protección personal					
Materiales:					
	Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
	ENCOFRADO	global	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	Consumibles varios	global	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Total materiales					\$600,00
Subcontrato:					
No aplica					
Total subcontrato					\$0,00
Costo total de la actividad:					
Costo total personal directo:		\$3.225,00			
Costo total equipos:		\$225,00			
Costo total materiales:		\$600,00			
Costo total pruebas de calidad:		\$0,00			
Costo total subcontrato:		\$0,00			
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD		\$4.050,00			
Observaciones:					
Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.					

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 48

**PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES**

Código y Nombre de la actividad:	G26.2.1.P	Fundir cámara de válvulas
Procedimiento:		

Se sigue el mismo procedimiento que para la fundición de las paredes de la cisterna.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 1 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	16-jun-07	16-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
Ayudantes civiles	10	16-jun-07	16-jun-07	1	\$950,00	\$316,67

Total personal directo \$366,67

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	1	11	11		
Ayudantes civiles	10	1	11	110		

Total horas hombre 121

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Salтарín	16-jun-07	16-jun-07	día	1	25	\$25,00

Total equipos \$25,00

Pruebas de calidad:

Pruebas de revenimiento para el hormigón	\$5,00
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)	\$10,50

Total pruebas de calidad \$15,50

Rendimiento:
 No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000
 1. Registro de producción diaria
 2. Registro de libro de obra diario
 3. Registro diario de personal
 4. Registro diario de equipos
 5. Registro de pruebas al hormigón

Certificación OSHAS
 1. Registro charla diaria de seguridad
 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON DE 300K	m3	12	\$ 41,71	\$ 500,50
DEMORA EN VACIADO	global	1	\$ 28,60	\$ 28,60
TRANSPORTE DE BOMBA	global	1	\$ 52,00	\$ 52,00
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	12	\$ 283,47	\$ 3.401,65
MICROSILICA	m3	12	\$ 105,00	\$ 1.260,00
SERVICIOO DE BOMBEO	global	1	\$ 266,13	\$ 266,13
Total materiales				\$5.508,88

Subcontrato:
 No aplica
 Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$25,00
Costo total materiales:	\$5.508,88
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$5.916,05

Observaciones:
 Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 49

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.Q **Armar losa superior**

Procedimiento:

Tal como se ha realizado en la pared 1, 2, 3 y cámara de válvulas se arma la losa superior con el acero de refuerzo de acuerdo a los planos, luego se coloca el encofrado, pero en este caso también es recomendable apuntalar la losa para mayor seguridad.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 3 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Soldador	3	21-jun-07	23-jun-07	3	\$1.800,00	\$540,00
Ayudante soldador	3	21-jun-07	23-jun-07	3	\$950,00	\$285,00
Capataz fierro	1	21-jun-07	23-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Fierro	10	21-jun-07	23-jun-07	3	\$950,00	\$950,00
Capataz civil	1	21-jun-07	23-jun-07	3	\$1.500,00	\$150,00
Ayudantes civiles	10	21-jun-07	23-jun-07	3	\$950,00	\$950,00

Total personal directo \$3.025,00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Soldador	3	3	11	99
Ayudante soldador	3	3	11	99
Capataz fierro	1	3	11	33
Fierro	10	3	11	330
Capataz civil	1	3	11	33
Ayudante civil	10	3	11	330

Total horas hombre 924

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Soldadora 1	21-jun-07	23-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 2	21-jun-07	23-jun-07	día	3	25	\$75,00
Soldadora 3	21-jun-07	23-jun-07	día	3	25	\$75,00

Total equipos \$225,00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad para esta actividad.

Total pruebas de calidad \$0,00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 2.300,00	\$ 2.300,00
Consumibles varios	global	1	\$ 450,00	\$ 450,00

Total materiales \$2.750,00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3.025,00
Costo total equipos:	\$225,00
Costo total materiales:	\$2.750,00
Costo total pruebas de calidad:	\$0,00
Costo total subcontrato:	\$0,00
	<hr/>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$6.000,00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

		SISTEMA DE CALIDAD <small>REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03</small>			FECHA: DD/MM/AA		
		PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL			PÁGINA: 50		
PASO No 6 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO							
Código y Nombre de la actividad:		G26.2.1.R		Fundir losa superior			
Procedimiento:							
<p>Con hormigón 300 kg/cm2 se funde la losa superior de la misma manera que el resto de las otras partes de la cisterna.</p>							
Tiempo de ejecución:			Horario de trabajo:				
El tiempo de ejecución es de 1 días			De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm				
Curva de personal directo:							
	Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
	Capataz civil	1	24-jun-07	24-jun-07	1	\$1.500,00	\$50,00
	Ayudantes civiles	10	24-jun-07	24-jun-07	1	\$950,00	\$316,67
Total personal directo							\$366,67
Curva de horas hombre:							
	Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
	Capataz civil	1	1	11	11		
	Ayudantes civiles	10	1	11	110		
Total horas hombre							121
Curva de equipos:							
	Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
	Alquiler saltarín	24-jun-07	24-jun-07	día	1	25	\$25,00
	Alquiler saltarín	24-jun-07	24-jun-07	día	1	25	\$25,00
Total equipos							\$50,00
Pruebas de calidad:							
Pruebas de revenimiento para el hormigón						\$5,00	
Pruebas de resistencia con cilindros (rotura de 3 cilindros)						\$10,50	
Total pruebas de calidad						\$15,50	

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria
2. Registro de libro de obra diario

3. Registro diario de personal
4. Registro diario de equipos

5. Registro de pruebas al hormigón

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
TRANSPORTE DE HORMIGON 22.50M3	global	1	\$ 373,75	\$ 373,75
HORMIGON 300 KG/CM2	m3	23	\$ 97,19	\$ 2.186,78
MICROCILICA	m3	36	\$ 22,50	\$ 810,00
SERVICIO DE BOMBA	global	1	\$ 154,60	\$ 154,60

Total materiales \$3.525,13

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0,00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$366,67
Costo total equipos:	\$50,00
Costo total materiales:	\$3.525,13
Costo total pruebas de calidad:	\$15,50
Costo total subcontrato:	\$0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$3.957,30

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 51

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.S **Construcción Tapas**
Procedimiento:

De acuerdo a los planos cada losa superior tiene tapas que en la estación f son 24 y también son de hormigón, las tapas son de 70 cm de ancho, 30cm de profundidad y 1.4 mts de longitud, el proceso para fundirlas consiste básicamente en construir un molde de madera y luego colocar el hormigón, cuando se han secado completamnte se le saca la madera y ya se tienen las tapas, de ahí se arregla cualquier imperfección menor puliendo o arreglando con cemento.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Capataz civil	1	19-jun-07	24-jun-07	6	\$1,500.00	\$300.00
Ayudantes civiles	10	19-jun-07	24-jun-07	6	\$950.00	\$1,900.00
Fierrero	5	19-jun-07	24-jun-07	6	\$1,150.00	\$1,150.00

Total personal directo \$3,350.00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Capataz civil	1	6	11	66		
Ayudantes civiles	10	6	11	660		
Fierrero	5	6	11	330		

Total horas hombre 1,056

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total

Total equipos \$0.00

Pruebas de calidad:

No se necesitan realizar pruebas de calidad para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0.00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario
- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
ENCOFRADO	global	1	\$ 500.00	\$ 500.00
FABRICACION DE MARCOS, CONTRAMARCOS, AGARRADERAS	global	1	\$ 12,400.00	\$ 12,400.00
Consumibles varios	global	1	\$ 347.00	\$ 347.00
Hormigón 24 tapas	global	1	\$ 1,417.00	\$ 1,417.00

Total materiales \$14,664.00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0.00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3,350.00
Costo total equipos:	\$0.00
Costo total materiales:	\$14,664.00
Costo total pruebas de calidad:	\$0.00
Costo total subcontrato:	\$0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$18,014.00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03					FECHA: DD/MM/AA	
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL					PÁGINA: 52	
PASO No 6 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO							
Código y Nombre de la actividad:				G26.2.1.T	Retirar entibado y encofrado		
Procedimiento:							
<p>El retiro del entibado es una actividad que se va ejecutando desde la fundición de las paredes. Después de que se ha fundido la pared 1 y se ha secado entonces se retiran los primeros tubos que corresponden al anillo 1 y también el encofrado que la envuelve, luego de fundir la pared 2 se retiran los tubos del anillo 2 y así sucesivamente hasta retirar los tubos del anillo 3 y el encofrado de las paredes, generalmente se deben cortar con un oxicorte para sacar los tubos con ayuda de una grúa. También se van retirando las vigas que se encuentran alrededor de las tablaestacas que también parte del entibado como lo vimos en el gráfico 4.7</p>							
Tiempo de ejecución:				Horario de trabajo:			
El tiempo de ejecución es de 11 días				De lunes a domingo De 7:00 am a 7:00 pm			
Curva de personal directo:							
	Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
	Operador de grúa	1	15-jun-07	28-jun-07	14	\$1,800.00	\$840.00
	Capataz fierro	1	15-jun-07	28-jun-07	14	\$1,500.00	\$700.00
	Fierro	6	15-jun-07	28-jun-07	14	\$1,150.00	\$3,220.00
Total personal directo							\$4,760.00
Curva de horas hombre:							
	Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
	Operador de grúa	1	14	11	154		
	Capataz fierro	1	14	11	154		
	Fierro	10	14	11	1540		
Total horas hombre							1,848
Curva de equipos:							
	Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
	Grúa grove 518	15-jun-07	25-jun-07	días	14	250	\$3,500.00
Total equipos							\$3,500.00
Pruebas de calidad:							
No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad							
Total pruebas de calidad							\$0.00

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 53

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.U **Rellenar**

Procedimiento:

A este paso practicamente la obra civil ha terminado , pero recordemos que las tablestacas están a 1 metro de distancia del perímetro de la cisterna con el fin de que ese espacio sirviera para poder realizar los diferentes trabajos de construcción civil pero antes de sacar las tablestacas se debe rellenar el terreno, ya que si se sacaran antes la tierra tendería a llenar el espacio hueco y en pocos minutos se podría ocasionar hundimiento alrededor y esto afectaría no a la construcción sino a las casas alrededor ya que son muy frágiles y están bastante cerca la estación.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de retro	1	22-jun-07	03-jul-07	12	\$1,800.00	\$720.00
Capataz civil	1	22-jun-07	03-jul-07	12	\$1,500.00	\$600.00
Ayudante civil	7	22-jun-07	03-jul-07	12	\$950.00	\$2,660.00

Total personal directo \$3,980.00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Operador de retro	1	12	11	132
Capataz civil	1	12	11	132
Ayudante civil	7	12	11	924

Total horas hombre 1,188

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Retroexcavadora	22-jun-07	30-jun-07	días	12	200	\$2,400.00

Total equipos \$2,400.00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0.00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Registro de producción diaria | 3. Registro diario de personal |
| 2. Registro de libro de obra diario | 4. Registro diario de equipos |

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Material de relleno, piedra bola y piedra 3/4"	global	1	\$ 4,200.00	\$ 4,200.00
Consumibles varios	global	1	\$ 100.00	\$ 100.00

Total materiales \$4,300.00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0.00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$3,980.00
Costo total equipos:	\$2,400.00
Costo total materiales:	\$4,300.00
Costo total pruebas de calidad:	\$0.00
Costo total subcontrato:	\$0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	<u>\$10,680.00</u>

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo de COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 54

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.1.V **Retirar tablestacas**

Procedimiento:

Como en la primera actividad, este paso está sucontratado y el retiro de las tablestacas se realiza por medio de la grua, primero se trata de atar a cada tablestaca con cadenas y luego la grúa se encarga de halarlas.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Operador de grúa	1	29-jun-07	03-jul-07	5		
Operador /camión grúa	1	29-jun-07	03-jul-07	5		
Ayudantes	4	29-jun-07	03-jul-07	5		

Total personal directo \$0.00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Operador de grúa	1	5	11	55		
Operador /camión grúa	1	5	11	55		
Ayudantes	4	5	11	220		

Total horas hombre 330

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa 65 ton	14-may-07	20-may-07	días	7		
Martillo vibratorio	14-may-07	20-may-07	días	7		
Camión grúa	14-may-07	20-may-07	días	7		

Total equipos \$0.00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0.00

Rendimiento:					
Se estima que el rendimiento es de 8 tablestacas / día.					
Certificación ISO 9000					
1. Registro de producción diaria		3. Registro diario de personal		5. Registro Control subcontratista	
2. Registro de libro de obra diario		4. Registro diario de equipos			
Certificación OSHAS					
1. Registro charla diaria de seguridad					
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.					
3. Registro de revisión de equipos de protección personal					
Materiales:					
	Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Total materiales					\$0.00
Subcontrato:					
Como habíamos dicho inicialmente esta actividad es subcontratada, lo que corresponde a esta actividad es:					
					Total subcontrato \$13,075.70
Costo total de la actividad:					
Costo total personal directo:		\$0.00			
Costo total equipos:		\$0.00			
Costo total materiales:		\$0.00			
Costo total pruebas de calidad:		\$0.00			
Costo total subcontrato:		<u>\$13,075.70</u>			
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD		\$13,075.70			
Observaciones:					
Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.					

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 55

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.2.A **Montar bombas y colocar válv.**

Procedimiento:

El procedimiento se realiza de acuerdo a los planos, y las bombas son montadas con ayuda de la grúa en el sitio que le corresponde.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Montador 1	3	27-jun-07	29-jun-07	3	\$1,400.00	\$420.00
Mecánico	1	27-jun-07	29-jun-07	3	\$1,800.00	\$180.00
Ayudante mecánico	5	27-jun-07	29-jun-07	3	\$950.00	\$475.00
Operador grúa	1	27-jun-07	29-jun-07	3	\$1,800.00	\$180.00

Total personal directo \$1,255.00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Montador 1	3	3	11	99
Ayudante mecánico	8	3	11	264
Operador grúa	1	3	11	33

Total horas hombre 396

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa grove	27-jun-07	29-jun-07	días	3	250	750

Total equipos \$750.00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0.00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

- 1. Registro de producción diaria
- 2. Registro de libro de obra diario
- 3. Registro diario de personal
- 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

- 1. Registro charla diaria de seguridad
- 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
- 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Placas y pernos de anclaje	global	1	\$2,425.00	\$2,425.00
Bombas y válvulas las provee el cliente	global	1	\$0.00	\$0.00

Total materiales \$2,425.00

Subcontrato:

No aplica

Total subcontrato \$0.00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1,255.00
Costo total equipos:	\$750.00
Costo total materiales:	\$2,425.00
Costo total pruebas de calidad:	\$0.00
Costo total subcontrato:	<u>\$0.00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$4,430.00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 56

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.2.B **Montar de tuberías**

Procedimiento:

Las tuberías se envían a fabricar en tamaños, formas y medidas de acuerdo a los planos o indicaciones del cliente y cuando están listas se instalan en la cámara donde se encuentran las bombas, casi simultáneamente con la instalación de las mismas, ya que todo el conjunto es parte del sistema mecánico.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoria	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Montador 1	4	28-jun-07	01-jul-07	4	\$1,400.00	\$746.67
Ayudante mecánico	5	28-jun-07	01-jul-07	4	\$950.00	\$633.33
Operador grúa	1	28-jun-07	01-jul-07	4	\$1,800.00	\$240.00

Total personal directo \$1,620.00

Curva de horas hombre:

Categoria	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Montador 1	4	4	11	176		
Ayudante mecánico	5	4	11	220		
Operador grúa	1	4	11	44		

Total horas hombre 440

Curva de equipos:

Categoria	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Grúa grove	28-jun-07	01-jul-07	días	4	\$250.00	\$1,000.00

Total equipos \$1,000.00

Pruebas de calidad:

Se debe realizar prueba de tintas penetrantes para saber si la tubería ha sido bien soldada.

Total pruebas de calidad \$600.00

Rendimiento:				
No existe un rendimiento histórico				
Certificación ISO 9000				
1. Registro de producción diaria 2. Registro de libro de obra diario	3. Registro diario de personal 4. Registro diario de equipos	5. Registro Control Subcontratista 6. Registro Calidad Tintas Penetra		
Certificación OSHAS				
1. Registro charla diaria de seguridad 2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada. 3. Registro de revisión de equipos de protección personal				
Materiales:				
Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
PLANCHA DE ACERO INOXIDABLE DE	uni	13	\$521.82	\$6,783.66
EJES DE ACERO INOXIDABLE 5/8	uni	8	\$58.96	\$471.64
PLANCHA A / INOXIDABLE DE 4MM	uni	11	\$632.17	\$6,953.84
PLANCHA DE A / INOXIDABLE DE 4 MM	uni	3	\$584.20	\$1,752.60
PLATINAS ACERO INOX	uni	2	\$842.46	\$1,684.92
PERNOS	global	1	\$954.90	\$954.90
Consumibles	global	1	\$560.00	\$560.00
				Total materiales \$19,161.56
Subcontrato:				
Se subcontrata la fabricación de tuberías en acero inoxidable, pero se provee el material				
				Total subcontrato \$15,011.40
Costo total de la actividad:				
Costo total personal directo:	\$1,620.00			
Costo total equipos:	\$1,000.00			
Costo total materiales:	\$19,161.56			
Costo total pruebas de calidad:	\$600.00			
Costo total subcontrato:	<u>\$15,011.40</u>			
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$37,392.96			
Observaciones:				
Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.				

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 57

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: G26.2.2.C **Montar canastillas y accesorios**

Procedimiento:

Se realiza de acuerdo a los planos, este procedimiento consiste solo de instalación porque la fabricación se subcontrata.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 5 días

Horario de trabajo:

De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm

Curva de personal directo:

Categoria	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Montador 1	1	27-jun-07	02-jul-07	6	\$1,400.00	\$280.00
Ayudante mecánico	4	27-jun-07	02-jul-07	6	\$950.00	\$760.00

Total personal directo \$1,040.00

Curva de horas hombre:

Categoria	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Montador 1	1	5	11	55		
Ayudante mecánico	4	5	11	220		

Total horas hombre 275

Curva de equipos:

Categoria	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total

Total equipos \$0.00

Pruebas de calidad:

No se requieren pruebas de calidad especiales para esta actividad

Total pruebas de calidad \$0.00

Rendimiento:

No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000

1. Registro de producción diaria 3. Registro diario de personal
2. Registro de libro de obra diario 4. Registro diario de equipos

Certificación OSHAS

1. Registro charla diaria de seguridad
2. Registro inspección de equipos previo a su inicio de jornada.
3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Consumibles varios	global	1	\$500.00	\$500.00

Total materiales \$500.00

Subcontrato:

- Se subcontrata la fabricación de guillotinas \$3,600.00
Se subcontrata la fabricación de canastillas y accesorios \$6,860.00

Total subcontrato \$10,460.00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1,040.00
Costo total equipos:	\$0.00
Costo total materiales:	\$500.00
Costo total pruebas de calidad:	\$0.00
Costo total subcontrato:	<u>\$10,460.00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$12,000.00

Observaciones:

Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 58

PASO No 6
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

Código y Nombre de la actividad: **G26.2.2.D** **Prueba de estanqueidad**

Procedimiento:

Esta actividad consiste en probar todo lo concerniente al sistema (civil y mecánico) porque se debe constatar si las bombas funcionan, si hay filtración en la cisterna, o si hay alguna cosa que se deba reparar, mejorar o cambiar (válvula, accesorio mecánico, etc.). Generalmente estas pruebas se hacen en presencia de los fiscalizadores de la obra para que puedan observar que todo marcha correctamente y comuniquen al cliente que el proyecto ha sido finalizado de acuerdo a lo pactado.

Las pruebas solo toman 1 o máximo dos días pero se utilizan también estos últimos días para arreglar cualquier detalle menor ya sea de la parte civil, mecánica o en general de la obra.

Tiempo de ejecución:

El tiempo de ejecución es de 1 días

Horario de trabajo:De lunes a domingo
De 7:00 am a 7:00 pm**Curva de personal directo:**

Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Ayudantes civiles	10	03-jul-07	06-jul-07	4	\$950.00	\$1,266.67
Ayudante mecánico	5	03-jul-07	06-jul-07	4	\$950.00	\$633.33

Total personal directo \$1,900.00

Curva de horas hombre:

Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas
Ayudantes civiles	10	4	11	440
Ayudante mecánico	5	4	11	220

Total horas hombre 660

Curva de equipos:

Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total

Total equipos \$0.00

Pruebas de calidad:

No se requiere pruebas de calidad

Total pruebas de calidad \$0.00

Rendimiento:
No existe un rendimiento histórico

Certificación ISO 9000
 1. Registro de producción diaria
 2. Registro de libro de obra diario
 3. Registro diario de personal
 4. Registro de calidad de pruebas generales

Certificación OSHAS
 1. Registro charla diaria de seguridad
 2. Registro control de equipos
 3. Registro de revisión de equipos de protección personal

Materiales:

Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Total materiales				\$0.00

Subcontrato:
No aplica

Total subcontrato \$0.00

Costo total de la actividad:

Costo total personal directo:	\$1,900.00
Costo total equipos:	\$0.00
Costo total materiales:	\$0.00
Costo total pruebas de calidad:	\$0.00
Costo total subcontrato:	<u>\$0.00</u>
TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD	\$1,900.00

Observaciones:
Las tarifas mostradas de sueldos incluyen, salario normal, horas extras, beneficios sociales, seguros médicos y alimentación.

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA:	59

PASO No 7
RESUMENES GENERALES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

COSTOS TOTALES

	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F	TOTAL
COSTOS INDIRECTOS			\$103.230,21
Personal Staff	\$30.140,52	\$30.140,52	\$60.281,04
Campamento	\$17.657,17	\$10.260,00	\$27.917,17
Gastos Varios	\$8.267,60	\$6.764,40	\$15.032,00
COSTOS DIRECTOS			\$578.152,38
Mano de Obra	\$48.195,00	\$47.795,00	\$95.990,00
Equipos	\$21.506,00	\$20.906,00	\$42.412,00
Materiales	\$178.208,04	\$115.793,74	\$294.001,78
Subcontratos	\$75.473,10	\$60.898,50	\$136.371,60
Pruebas de Calidad	\$4.688,50	\$4.688,50	\$9.377,00
COSTOS SEGURIDAD/SALUD OCUPACIONAL			\$19.071,72
Epp y Exámenes Pre - ocupacionales	\$8.965,78	\$8.965,78	\$17.931,56
Equipos Especiales de Seguridad	\$570,08	\$570,08	\$1.140,16
TOTAL COSTOS			\$700.454,31
VALOR CONTRACTUAL			\$850.000,00
UTILIDAD BRUTA			\$149.545,69
% UTILIDAD BRUTA			17,59%

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA:	60

**PASO No 7
RESUMENES GENERALES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO**

COSTOS INDIRECTOS

PERSONAL STAFF

ITEM	CATEGORÍA	PERIODO AFECTACION	PERIODO DESAFECTACIÓN	TOTAL DÍAS	\$DÍA	TOTAL	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F
1	Gerente de proyecto	07-may-07	14-jul-07	68	\$157.33	\$10,698.67	\$5,349.33	\$5,349.33
2	Administrador	07-may-07	14-jul-07	68	\$99.95	\$6,796.37	\$3,398.19	\$3,398.19
3	Control de proyecto	07-may-07	14-jul-07	68	\$60.33	\$4,102.67	\$2,051.33	\$2,051.33
4	Servicios Generales	07-may-07	14-jul-07	68	\$33.33	\$2,266.67	\$1,133.33	\$1,133.33
5	Ayudante General	07-may-07	14-jul-07	68	\$23.33	\$1,586.67	\$793.33	\$793.33
6	Supervisor QA/QC	07-may-07	14-jul-07	68	\$60.00	\$4,080.00	\$2,040.00	\$2,040.00
7	Supervisor SIMAS H	07-may-07	14-jul-07	68	\$40.00	\$2,720.00	\$2,720.00	
8	Ayudante SIMAS H	07-may-07	14-jul-07	68	\$23.33	\$1,586.67	\$1,586.67	
9	Supervisor SIMAS F	07-may-07	14-jul-07	68	\$40.00	\$2,720.00		\$2,720.00
10	Ayudante Simas F	07-may-07	14-jul-07	68	\$23.33	\$1,586.67		\$1,586.67
11	Supervisor Civil H	07-may-07	14-jul-07	68	\$83.33	\$5,666.67	\$5,666.67	
12	Supervisor Civil F	07-may-07	14-jul-07	68	\$83.33	\$5,666.67		\$5,666.67
13	Supervisor Mecánico	15-jun-07	14-jul-07	29	\$83.33	\$2,416.67	\$1,208.33	\$1,208.33
14	Bodeguero H	07-may-07	14-jul-07	68	\$26.67	\$1,813.33	\$1,813.33	
15	Bodeguer F	07-may-07	14-jul-07	68	\$26.67	\$1,813.33		\$1,813.33
16	Electricista general	07-may-07	14-jul-07	68	\$23.33	\$1,586.67	\$793.33	\$793.33
17	Chofer	07-may-07	14-jul-07	68	\$23.33	\$1,586.67	\$793.33	\$793.33
18	Chofer de camión	07-may-07	14-jul-07	68	\$23.33	\$1,586.67	\$793.33	\$793.33
Total Costo Personal Indirecto Proyecto G26						\$60,281.04	\$30,140.52	\$30,140.52

CAMPAMENTO

Bienes Muebles

ITEM	DESCRIPCION	PERIODO AFECTACION	PERIODO DESAFECTACIÓN	TOTAL DÍAS	\$DÍA	TOTAL	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F
1	Contenedor 40" Oficinas H	12-may-07	10-jul-07	59	\$8.50	\$501.50	\$501.50	
2	Contenedor 40" bodega H	12-may-07	10-jul-07	59	\$5.13	\$302.67	\$302.67	
3	Contenedor 20" bodega F	12-may-07	10-jul-07	59	\$3.00	\$177.00		\$177.00
4	Camioneta Doble Cabina 1	12-may-07	10-jul-07	59	\$32.00	\$1,888.00	\$944.00	\$944.00
5	Camioneta Doble Cabina 2	12-may-07	10-jul-07	59	\$32.00	\$1,888.00	\$944.00	\$944.00
6	Camión Dahiatsu 5 tn	12-may-07	10-jul-07	59	\$20.00	\$1,180.00	\$590.00	\$590.00
7	Equipos de Oficina	12-may-07	10-jul-07	59	\$50.00	\$2,950.00	\$2,950.00	
Total Costo Bienes Muebles Proyecto G26						\$8,887.17	\$6,232.17	\$2,655.00

Movilización, Instalación y Desmovilización de Campamento

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F
1	Transporte de 2 contenedores 40" de la sede a estación H	\$260.00	\$260.00	
2	Transporte de Grúa Grove de sede a estación H	\$150.00	\$150.00	
3	Transporte de Retroexcavadora 580, sede a estación H	\$130.00	\$130.00	
4	Transporte de 1 contenedor 20" de sede a estación F	\$130.00		\$130.00
5	Cuadrilla de 10 personas para la instalación campamento por 3 días (11-13/05/07)	\$450.00	\$225.00	\$225.00
6	Transporte de 2 contenedores 40" de la estación H a la sede	\$260.00	\$260.00	
7	Transporte de Grúa Grove de la estación H a la sede	\$150.00	\$150.00	
8	Transporte de Retroexcavadora 580, de estación H a sede	\$130.00	\$130.00	
9	Transporte de 1 contenedor 20" de estación F a sede	\$130.00		\$130.00
10	Cuadrilla de 10 personas para la desinstalación campamento por 8 días (07-14/07/07)	\$1,200.00	\$600.00	\$600.00
Total Costo Movilización, Instalación, Desmovilización Proyecto G26		\$2,990.00	\$1,905.00	\$1,085.00

Subcontratos

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F
1	Alquiler Cabaña Sanitaria Vip -Estación H 14-05-07 / 14-07-07	\$400.00	\$400.00	
2	Alquiler 1 Cabaña Sanitaria Normal Estación H 14-05-07 / 14-07-07	\$120.00	\$120.00	
3	Alquiler Cabaña Sanitaria Vip Estación F 14-05-07 / 14-07-07	\$400.00		\$400.00
4	Alquiler 1 Cabaña Sanitaria Normal Estación F 14-05-07 / 14-07-07	\$120.00		\$120.00
5	Contrato de Seguridad Estación H	\$9,000.00	\$9,000.00	
6	Contrato de Seguridad Estación F	\$6,000.00		\$6,000.00
Total Costo Subcontratos Proyecto G26		\$16,040.00	\$9,520.00	\$6,520.00

GASTOS VARIOS				
ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	ESTACION H	ESTACION F
1	Seguros, pólizas, legal	\$7,362.86	\$4,049.57	\$3,313.29
2	Campamento: arriendo, alquiler de garaje, agua, varios	\$4,204.68	\$2,312.57	\$1,892.11
3	Teléfonos convencionales y celulares	\$813.36	\$447.35	\$366.01
4	Suministros de oficina	\$1,173.41	\$645.38	\$528.03
5	Gasolina	\$1,477.69	\$812.73	\$664.96
Total Costo Personal Indirecto Proyecto G26		\$15,032.00	\$8,267.60	\$6,764.40
TOTAL GASTOS INDIRECTOS PROYECTO G26		\$103,230.21	\$56,065.29	\$47,164.92
Observaciones:				
<p>Como se puede observar los costos indirectos de este proyecto son \$103,230,21 para un periodo de 61 días, esto quiere decir que el costo indirecto por día es de \$1,692,30 por tal motivo es muy importante poder culminar cada proyecto en el tiempo estimado puesto que por cada día extra a lo planificado estamos incurriendo en el costo diario mencionado además de los otros costos directos del proyecto y que para una obra de corta duración es un valor alto.</p> <p>Es importante mencionar que el proyecto tiene a cargo la construcción de 2 estaciones la H y la F, que son casi iguales pero el campamento de donde se estará direccionando la obra es en la estación H por estar más cerca de las avenidas principales, fácil acceso y por la disponibilidad de un terreno lo suficientemente grande para las operaciones básicas de la obra, por ese motivo siempre se le carga un poco más en cuanto a costos a la estación H que a la F.</p> <p>También cabe indicar, que a pesar que el campamento cuenta con todos los servicios básicos y de comunicación para que el personal de staff pueda desempeñar su trabajo como computadoras con todos los programas necesarios, impresora A3 y A4, escáners, fotocopadoras, internet, teléfonos convencionales, teléfonos celulares e incluso refrigeradora siempre abastecido con alimentos básicos para refrigerios.</p>				

PASO No 7

RESUMENES GENERALES

PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

COSTOS DIRECTOS

CÓDIGO	ACTIVIDAD	MANO DE OBRA	EQUIPOS	MATERIALES	SUBCONTRATOS	PRUEBAS DE CALIDAD	TOTAL
G26.1.1	CISTERNA H						\$214,589.57
G26.1.1.A	Hincar tablestacas	\$0.00	\$0.00	\$12,476.00	\$15,125.70	\$0.00	\$27,601.70
G26.1.1.B	Hincar pilotes	\$0.00	\$0.00	\$8,796.00	\$10,265.70	\$0.00	\$19,061.70
G26.1.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	\$1,480.00	\$2,080.00	\$2,735.38	\$0.00	\$0.00	\$6,295.38
G26.1.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	\$4,425.00	\$2,988.00	\$8,290.00	\$0.00	\$0.00	\$15,703.00
G26.1.1.E	Desalojar material excavado	\$160.00	\$7,000.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$7,160.00
G26.1.1.F	Configurar acero de refuerzo	\$4,108.33	\$238.00	\$18,822.47	\$0.00	\$0.00	\$23,168.80
G26.1.1.G	Hacer replantillo	\$1,516.67	\$150.00	\$1,073.69	\$0.00	\$15.50	\$2,755.86
G26.1.1.H	Fundir losa de fondo	\$641.67	\$50.00	\$5,646.51	\$0.00	\$15.50	\$6,353.68
G26.1.1.I	Armar pared 1	\$3,225.00	\$225.00	\$2,547.08	\$0.00	\$0.00	\$5,997.08
G26.1.1.J	Fundir pared 1	\$366.67	\$50.00	\$3,525.13	\$0.00	\$15.50	\$3,957.30
G26.1.1.K	Armar pared 2	\$3,225.00	\$225.00	\$2,547.06	\$0.00	\$0.00	\$5,997.06
G26.1.1.L	Fundir pared 2	\$366.67	\$50.00	\$3,525.13	\$0.00	\$15.50	\$3,957.30
G26.1.1.M	Armar pared 3	\$3,225.00	\$225.00	\$2,547.08	\$0.00	\$0.00	\$5,997.08
G26.1.1.N	Fundir pared 3	\$366.67	\$50.00	\$2,122.50	\$0.00	\$15.50	\$2,554.67

G26.1.1.O	Armar de cámara de válvulas	\$3,225.00	\$225.00	\$600.00	\$0.00	\$0.00	\$4,050.00
G26.1.1.P	Fundir cámara de válvulas	\$366.67	\$25.00	\$1,974.37	\$0.00	\$15.50	\$2,381.54
G26.1.1.Q	Armar losa superior	\$3,225.00	\$225.00	\$3,235.71	\$0.00	\$0.00	\$6,685.71
G26.1.1.R	Fundir losa superior	\$366.67	\$50.00	\$5,636.87	\$0.00	\$15.50	\$6,069.04
G26.1.1.S	Contruir tapas	\$3,350.00	\$0.00	\$14,697.00	\$0.00	\$0.00	\$18,047.00
G26.1.1.T	Retirar entibado y encofrado	\$4,760.00	\$3,500.00	\$3,750.00	\$0.00	\$0.00	\$12,010.00
G26.1.1.U	Rellenar	\$3,980.00	\$2,400.00	\$5,100.00	\$0.00	\$3,980.00	\$15,460.00
G26.1.1.V	Retirar tablestacas	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$13,325.70	\$0.00	\$13,325.70
G26.1.2	SISTEMA MECÁNICO H						\$113,481.07
G26.1.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	\$1,255.00	\$750.00	\$2,425.00	\$0.00	\$0.00	\$4,430.00
G26.1.2.B	Montar tuberías	\$1,620.00	\$1,000.00	\$64,735.07	\$21,577.00	\$600.00	\$89,532.07
G26.1.2.C	Montar canastillas y accesorios	\$1,040.00	\$0.00	\$1,400.00	\$15,179.00	\$0.00	\$17,619.00
G26.1.2.D	Realizar pruebas generales	\$1,900.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,900.00
G26.1	CISTERNA + SISTEMA MECANICO H						\$328,070.64

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03		FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL		PÁGINA:	62

PASO No 7**RESUMENES GENERALES**

PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

COSTOS DIRECTOS

CÓDIGO	ACTIVIDAD	MANO DE OBRA	EQUIPOS	MATERIALES	SUBCONTRATOS	PRUEBAS DE CALIDAD	TOTAL
G26.2.1	CISTERNA F						\$194,358.78
G26.2.1.A	Hincar tablestacas	\$0.00	\$0.00	\$11,852.00	\$14,875.70	\$0.00	\$26,727.70
G26.2.1.B	Hincar pilotes	\$0.00	\$0.00	\$4,398.00	\$7,475.70	\$0.00	\$11,873.70
G26.2.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	\$1,480.00	\$2,080.00	\$2,147.00	\$0.00	\$0.00	\$5,707.00
G26.2.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	\$4,425.00	\$2,988.00	\$7,542.00	\$0.00	\$0.00	\$14,955.00
G26.2.1.E	Desalojar material excavado	\$160.00	\$6,400.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$6,560.00
G26.2.1.F	Configurar acero de refuerzo	\$4,108.33	\$238.00	\$10,371.05	\$0.00	\$0.00	\$14,717.38
G26.2.1.G	Hacer replantillo	\$1,516.67	\$150.00	\$1,024.44	\$0.00	\$15.50	\$2,706.61
G26.2.1.H	Fundir losa de fondo	\$641.67	\$50.00	\$3,690.74	\$0.00	\$15.50	\$4,397.91
G26.2.1.I	Armar pared 1	\$3,225.00	\$225.00	\$2,007.00	\$0.00	\$0.00	\$5,457.00
G26.2.1.J	Fundir pared 1	\$366.67	\$50.00	\$3,306.93	\$0.00	\$15.50	\$3,739.10
G26.2.1.K	Armar pared 2	\$3,025.00	\$225.00	\$2,007.00	\$0.00	\$0.00	\$5,257.00
G26.2.1.L	Fundir pared 2	\$366.67	\$50.00	\$5,508.88	\$0.00	\$15.50	\$5,941.05
G26.2.1.M	Armar pared 3	\$3,225.00	\$225.00	\$2,007.00	\$0.00	\$0.00	\$5,457.00
G26.2.1.N	Fundir pared 3	\$366.67	\$50.00	\$3,525.13	\$0.00	\$15.50	\$3,957.30

G26.2.1.O	Armar de cámara de válvulas	\$3,225.00	\$225.00	\$600.00	\$0.00	\$0.00	\$4,050.00
G26.2.1.P	Fundir cámara de válvulas	\$366.67	\$25.00	\$5,508.88	\$0.00	\$15.50	\$5,916.05
G26.2.1.Q	Armar losa superior	\$3,025.00	\$225.00	\$2,750.00	\$0.00	\$0.00	\$6,000.00
G26.2.1.R	Fundir losa superior	\$366.67	\$50.00	\$3,525.13	\$0.00	\$15.50	\$3,957.30
G26.2.1.S	Contruir tapas	\$3,350.00	\$0.00	\$14,664.00	\$0.00	\$0.00	\$18,014.00
G26.2.1.T	Retirar entibado y encofrado	\$4,760.00	\$3,500.00	\$2,972.00	\$0.00	\$0.00	\$11,232.00
G26.2.1.U	Rellenar	\$3,980.00	\$2,400.00	\$4,300.00	\$0.00	\$3,980.00	\$14,660.00
G26.2.1.V	Retiirar tablestacas	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$13,075.70	\$0.00	\$13,075.70
G26.2.2	SISTEMA MECÁNICO F						\$55,722.96
G26.2.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	\$1,255.00	\$750.00	\$2,425.00	\$0.00	\$0.00	\$4,430.00
G26.2.2.B	Montar tuberías	\$1,620.00	\$1,000.00	\$19,161.56	\$15,011.40	\$600.00	\$37,392.96
G26.2.2.C	Montar canastillas y accesorios	\$1,040.00	\$0.00	\$500.00	\$10,460.00	\$0.00	\$12,000.00
G26.2.2.D	Realizar pruebas generales	\$1,900.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,900.00
G26.2	CISTERNA + SISTEMA MECANICO F						\$250,081.74

Logo de COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA:	63
PASO No 7 RESUMENES GENERALES PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO			
COSTOS PRIMERA PARTE - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL			

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL O EPP

De acuerdo al reglamento de seguridad industrial cada el empleador debe entregarle al trabajador los equipos de protección personal para la realización de su trabajo con el fin de protegerlo contra cualquier accidente laboral. De la misma manera cada empleado tiene la obligación de utilizar adecuadamente los equipos de protección personal y en caso de que el trabajador no cumpla con este requisito, el empleador tiene la potestad de prescindir de los servicios del mismo sin tener la obligación de reconocer algún beneficio, de la misma manera si el trabajador tuviera un accidente y el mismo no usaba los epp, entonces el empleador no tiene obligación de reconocer los gastos médicos.

Los equipos de protección personal básicos e indispensables para la realización del trabajo de este proyecto, de acuerdo al análisis realizados por los Supervisores de Seguridad y el jefe de Calidad - Simas son los siguientes:

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
1	Casco	1	\$9,73	\$9,73
2	Gafas	1	\$2,40	\$2,40
3	Tapa oídos / orejeras	1	\$1,50	\$1,50
4	Chaleco reflectivo	1	\$5,35	\$5,35
5	Botas punta de acero	1	\$28,00	\$28,00
6	Pantalón jean	2	\$10,00	\$20,00
7	Camiseta de la empresa	3	\$5,00	\$15,00
TOTAL EPP POR PERSONA				\$81,98

EXAMENES PRE - OCUPACIONALES

Otro de los requisitos fundamentales de la Seguridad y Salud Ocupacional, es la realización de los exámenes pre - ocupacionales que el empleador está obligado a realizar a cada uno de sus empleados cuando ingresan a laborar para la compañía. En proyectos de construcción los obreros son contratados solo durante la ejecución del proyecto, una vez finalizado el mismo todos dejan la compañía, a excepción de los gerentes, supervisores y administradores que son estables. Por lo tanto el 99% de los obreros son nuevos y deben realizarse los exámenes preocupacionales, los mismos dependen del tipo de proyecto a ejecutar (Por ejemplo: Un proyecto que se ejecuta en una cordillera, necesita que sus trabajadores pasen el examen de espirometría y no tengan problemas cardiacos). Luego de un análisis de los Supervisores de Seguridad y Jefe de Calidad - Simas, se determinó que para el proyecto Estaciones eran indispensables los siguientes exámenes médicos.

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
1	Exámen de sangre completo	1	\$10,00	\$10,00
2	Exámen de orina	1	\$10,00	\$10,00
3	Exámen de heces	1	\$10,00	\$10,00
4	Radiografía de torax	1	\$15,00	\$15,00
5	Evaluación médica	1	\$20,00	\$20,00
TOTAL EPP POR PERSONA				\$65,00

COSTOS - PRIMERA PARTE

Los costos de EPP y Exámenes pre-ocupacionales mencionados previamente, son costos individuales por cada persona, por lo tanto el costo total de estos 2 rubros, es la suma de los dos por la cantidad de personal que trabaja en el proyecto, pero solo con respecto al personal directo (obrerros). No se tomará en cuenta el personal indirecto o staff porque al ser estables anualmente se realizan exámenes médicos y se les entrega EPP básicos, pero ese costo no se le carga al proyecto sino que lo absorbe la compañía.

Costo de EPP por persona	\$81,98	
Costo de Exámenes pre-ocupacionales por personal	\$65,00	
Costo Individual de EPP y Exámenes Pre-ocupacionales	\$146,98	
Número Total de Obreros durante el proyecto	122,00	(Tomado del Cronograma de Personal Directo)
COSTO TOTAL DE EPP Y EXÁMENES PRE-OCUPACIONALES	\$17.931,56	
ESTACIÓN DE BOMBEO H	\$8.965,78	
ESTACIÓN DE BOMBEO F	\$8.965,78	

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA:	64

PASO No 7

RESUMENES GENERALES

PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

COSTOS SEGUNDA PARTE- SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

EQUIPOS ESPECIALES

Dependiendo del tipo del proyecto, se necesitan equipos de seguridad especiales para proteger la seguridad de los trabajadores, por ejemplo si la obra es eléctrica, el personal debe utilizar botas dieléctricas o si la actividad que realizan genera exceso de polvo deben utilizar mascarillas con filtros y dependiendo del tipo y la necesidad cada una puede llegar a costar \$250. En el proyecto Estaciones los peligros más latentes son los derrumbes pero estos se anulan por la colocación de las tablestacas y la altura para lo cual si se debe tomar medidas. A continuación se observa una tabla de las actividades con el requerimiento de equipos especiales si lo amerita.

CÓDIGO	ACTIVIDAD	EQUIPO ESPECIAL	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB - TOTAL
G26.1.1.A	Hincar tablestacas	no				
G26.1.1.B	Hincar pilotes	no				
G26.1.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	si	ARNÉS	6	\$35,63	\$213,78
G26.1.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	si	ARNÉS	10	\$35,63	\$356,30
G26.1.1.E	Desalojar material excavado	no				
G26.1.1.F	Configurar acero de refuerzo	no				
G26.1.1.G	Hacer replantillo	no				
G26.1.1.H	Fundir losa de fondo	no				
G26.1.1.I	Armar pared 1	no				
G26.1.1.J	Fundir pared 1	no				
G26.1.1.K	Armar pared 2	no				
G26.1.1.L	Fundir pared 2	no				
G26.1.1.M	Armar pared 3	no				
G26.1.1.N	Fundir pared 3	no				
G26.1.1.O	Armar de cámara de válvulas	no				
G26.1.1.P	Fundir cámara de válvulas	no				
G26.1.1.Q	Armar losa superior	no				
G26.1.1.R	Fundir losa superior	no				
G26.1.1.S	Construir tapas	no				
G26.1.1.T	Retirar entibado y encofrado	no				
G26.1.1.U	Rellenar	no				
G26.1.1.V	Retirar tablestacas	no				
G26.1.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	no				
G26.1.2.B	Montar tuberías	no				
G26.1.2.C	Montar canastillas y accesorios	no				
G26.1.2.D	Realizar pruebas generales	no				
G26.2.1.A	Hincar tablestacas	no				
G26.2.1.B	Hincar pilotes	no				
G26.2.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	si	ARNÉS	6	\$35,63	\$213,78
G26.2.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	si	ARNÉS	10	\$35,63	\$356,30
G26.2.1.E	Desalojar material excavado	no				
G26.2.1.F	Configurar acero de refuerzo	no				
G26.2.1.G	Hacer replantillo	no				
G26.2.1.H	Fundir losa de fondo	no				
G26.2.1.I	Armar pared 1	no				
G26.2.1.J	Fundir pared 1	no				
G26.2.1.K	Armar pared 2	no				
G26.2.1.L	Fundir pared 2	no				
G26.2.1.M	Armar pared 3	no				
G26.2.1.N	Fundir pared 3	no				
G26.2.1.O	Armar de cámara de válvulas	no				
G26.2.1.P	Fundir cámara de válvulas	no				
G26.2.1.Q	Armar losa superior	no				
G26.2.1.R	Fundir losa superior	no				
G26.2.1.S	Construir tapas	no				
G26.2.1.T	Retirar entibado y encofrado	no				
G26.2.1.U	Rellenar	no				
G26.2.1.V	Retirar tablestacas	no				
G26.2.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	no				
G26.2.2.B	Montar tuberías	no				
G26.2.2.C	Montar canastillas y accesorios	no				
G26.2.2.D	Realizar pruebas generales	no				
TOTAL EQUIPOS ESPECIALES						\$1.140,16

***** La cantidad se la determina por el número de personas que se detallan en la hoja de esa actividad

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PASO No 7
RESUMENES GENERALES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN - CONTROL DE AVANCE DIARIO

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
21-May	22-May	23-May	24-May	25-May	26-May	27-May	28-May	29-May	30-May	31-May	01-Jun	02-Jun	03-Jun	04-Jun	05-Jun	06-Jun	07-Jun	08-Jun	09-Jun	10-Jun	11-Jun	12-Jun	13-Jun	14-Jun	
	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%																					
				0,38%	0,38%	0,38%	0,38%	0,38%	0,38%	0,38%	0,38%														
				0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%	0,33%												
				0,19%	0,19%	0,19%	0,19%	0,19%	0,19%	0,19%	0,19%														
0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%	0,12%													
														0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%							
																		1,50%							
																			0,67%	0,67%	0,67%				
																					1,50%				
																							0,67%	0,67%	
																								0,33%	0,33%
0,43%	0,43%																								
		0,50%	0,50%																						
			0,34%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%														
			0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%	0,31%											
			0,16%	0,16%	0,16%	0,16%	0,16%	0,16%	0,16%	0,16%	0,16%														
0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%	0,09%													
														0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%							
																		1,25%							
																			0,67%	0,67%	0,67%				
																					1,25%				
																							0,67%	0,67%	
																								0,33%	0,33%
1,13%	1,13%	1,21%	2,27%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	1,91%	0,84%	0,84%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%	2,75%	1,33%	1,33%	1,33%	2,75%	2,00%	2,00%	
7,10%	8,24%	9,44%	11,71%	13,62%	15,52%	17,43%	19,34%	21,25%	23,15%	25,06%	25,91%	26,75%	27,30%	27,85%	28,40%	28,95%	29,50%	32,25%	33,58%	34,92%	36,25%	39,00%	41,00%	43,00%	

CODIGO	PROYECTO ESTACIONES DE BOMBEO	DIAS 54	INICIO	FIN	PONDERACION	1	2	3	4	5	6	7
			14-May-07	06-Jul-07	100,00%	14-May	15-May	16-May	17-May	18-May	19-May	20-May
G26.1	ESTACION DE BOMBEO H				55,00%							
G26.1.1	Cisterna H	51	14-May-07	03-Jul-07	40,00%							
G26.1.1.A	Hincar tablestacas	7	14-May-07	20-May-07	3,00%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%
G26.1.1.B	Hincar pilotes	4	21-May-07	24-May-07	2,00%							
G26.1.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	8	24-May-07	31-May-07	3,00%							
G26.1.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	9	25-May-07	02-Jun-07	3,00%							
G26.1.1.E	Desalojar material excavado	8	24-May-07	31-May-07	1,50%							
G26.1.1.F	Configurar acero de refuerzo	17	17-May-07	02-Jun-07	2,00%				0,12%	0,12%	0,12%	0,12%
G26.1.1.G	Hacer replantillo	5	03-Jun-07	07-Jun-07	1,50%							
G26.1.1.H	Fundir losa de fondo	1	08-Jun-07	08-Jun-07	1,50%							
G26.1.1.I	Armar pared 1	3	09-Jun-07	11-Jun-07	2,00%							
G26.1.1.J	Fundir pared 1	1	12-Jun-07	12-Jun-07	1,50%							
G26.1.1.K	Armar pared 2	3	13-Jun-07	15-Jun-07	2,00%							
G26.1.1.L	Fundir pared 2	1	16-Jun-07	16-Jun-07	1,50%							
G26.1.1.M	Armar pared 3	3	17-Jun-07	19-Jun-07	2,00%							
G26.1.1.N	Fundir pared 3	1	20-Jun-07	20-Jun-07	1,50%							
G26.1.1.O	Armar de cámara de válvulas	3	13-Jun-07	15-Jun-07	1,00%							
G26.1.1.P	Fundir cámara de válvulas	1	16-Jun-07	16-Jun-07	0,50%							
G26.1.1.Q	Armar losa superior	3	21-Jun-07	23-Jun-07	2,00%							
G26.1.1.R	Fundir losa superior	1	24-Jun-07	24-Jun-07	1,50%							
G26.1.1.S	Contrucción tapas	6	19-Jun-07	24-Jun-07	1,50%							
G26.1.1.T	Retirar entibado y encofrado	14	15-Jun-07	28-Jun-07	2,00%							
G26.1.1.U	Rellenar	12	22-Jun-07	03-Jul-07	1,75%							
G26.1.1.V	Retiirar tablestacas	5	29-Jun-07	03-Jul-07	1,75%							
G26.1.2	Sistema Mecánico H	10	27-Jun-07	06-Jul-07	15,00%							
G26.1.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	3	27-Jun-07	29-Jun-07	5,00%							
G26.1.2.B	Montar tuberías	4	28-Jun-07	01-Jul-07	6,00%							
G26.1.2.C	Montar canastillas y accesorios	6	27-Jun-07	02-Jul-07	3,00%							
G26.1.2.D	Realizar pruebas generales	4	03-Jul-07	06-Jul-07	1,00%							
G26.2	ESTACION DE BOMBEO F				45,00%							
G26.2.1	Cisterna F	51	14-May-07	03-Jul-07	35,00%							
G26.2.1.A	Hincar tablestacas	7	16-May-07	22-May-07	3,00%			0,43%	0,43%	0,43%	0,43%	0,43%
G26.2.1.B	Hincar pilotes	2	23-May-07	24-May-07	1,00%							
G26.2.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	8	24-May-07	31-May-07	2,75%							
G26.2.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	9	25-May-07	02-Jun-07	2,75%							
G26.2.1.E	Desalojar material excavado	8	24-May-07	31-May-07	1,25%							
G26.2.1.F	Configurar acero de refuerzo	17	17-May-07	02-Jun-07	1,50%				0,09%	0,09%	0,09%	0,09%
G26.2.1.G	Hacer replantillo	5	03-Jun-07	07-Jun-07	1,25%							
G26.2.1.H	Fundir losa de fondo	1	08-Jun-07	08-Jun-07	1,25%							
G26.2.1.I	Armar pared 1	3	09-Jun-07	11-Jun-07	2,00%							
G26.2.1.J	Fundir pared 1	1	12-Jun-07	12-Jun-07	1,25%							
G26.2.1.K	Armar pared 2	3	13-Jun-07	15-Jun-07	2,00%							
G26.2.1.L	Fundir pared 2	1	16-Jun-07	16-Jun-07	1,25%							
G26.2.1.M	Armar pared 3	3	17-Jun-07	19-Jun-07	2,00%							
G26.2.1.N	Fundir pared 3	1	20-Jun-07	20-Jun-07	1,25%							
G26.2.1.O	Armar de cámara de válvulas	3	13-Jun-07	15-Jun-07	1,00%							
G26.2.1.P	Fundir cámara de válvulas	1	16-Jun-07	16-Jun-07	0,50%							
G26.2.1.Q	Armar losa superior	3	21-Jun-07	23-Jun-07	1,75%							
G26.2.1.R	Fundir losa superior	1	24-Jun-07	24-Jun-07	1,25%							
G26.2.1.S	Contruir tapas	6	19-Jun-07	24-Jun-07	1,25%							
G26.2.1.T	Retirar entibado y encofrado	14	15-Jun-07	28-Jun-07	1,75%							
G26.2.1.U	Rellenar	12	22-Jun-07	03-Jul-07	1,50%							
G26.2.1.V	Retiirar tablestacas	5	29-Jun-07	03-Jul-07	1,50%							
G26.2.2	Sistema Mecánico F	10	27-Jun-07	06-Jul-07	10,00%							
G26.2.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	3	27-Jun-07	29-Jun-07	3,50%							
G26.2.2.B	Montar tuberías	4	28-Jun-07	01-Jul-07	4,00%							
G26.2.2.C	Montar canastillas y accesorios	6	27-Jun-07	02-Jul-07	1,50%							
G26.2.2.D	Realizar pruebas generales	4	03-Jul-07	06-Jul-07	1,00%							

Total parcial	0,43%	0,43%	0,86%	1,06%	1,06%	1,06%	1,06%
Total acumulado	0,43%	0,86%	1,71%	2,78%	3,84%	4,90%	5,97%

PASO No 7

RESUMENES GENERALES
PROYECTO G28: ESTACIONES DE BOMBEO

CURVA S

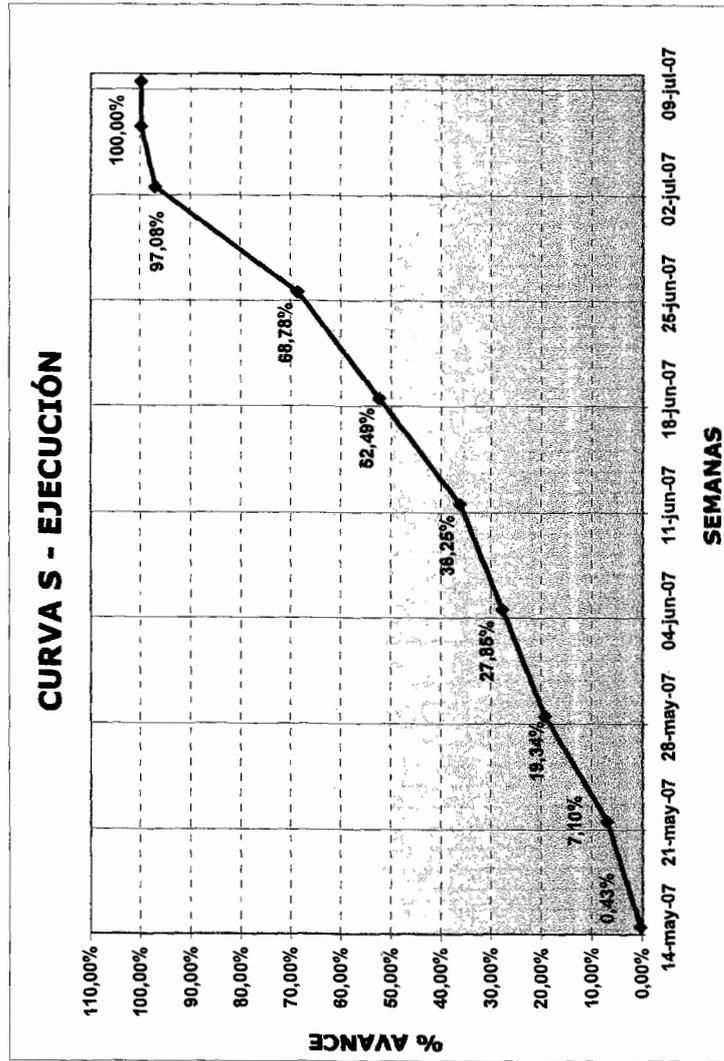


Gráfico 4.4 Curva S - ejecución

33 15-Jun	34 16-Jun	35 17-Jun	36 18-Jun	37 19-Jun	38 20-Jun	39 21-Jun	40 22-Jun	41 23-Jun	42 24-Jun	43 25-Jun	44 26-Jun	45 27-Jun	46 28-Jun	47 29-Jun	48 30-Jun	49 01-Jul	50 02-Jul	51 03-Jul	52 04-Jul	53 05-Jul	54 06-Jul	
	308,00																					
	121,00																					
		308,00	308,00	308,00																		
					121,00																	
	308,00																					
	121,00																					
						308,00	308,00	308,00														
									121,00													
								176,00	176,00	176,00	176,00	176,00	176,00									
	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00									
							99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	
														99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	
														66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	
														132,00	132,00	132,00						
															110,00	110,00	110,00	110,00	110,00			
												45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83					
																		165,00	165,00	165,00	165,00	
308,00	308,00																					
	121,00																					
		308,00	308,00	308,00																		
					121,00																	
308,00	308,00																					
	121,00																					
						308,00	308,00	308,00														
									121,00													
								176,00	176,00	176,00	176,00	176,00	176,00									
	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00	132,00									
							99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	
														66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	
														132,00	132,00	132,00						
															110,00	110,00	110,00	110,00	110,00			
												45,83	45,83	45,83	45,83	45,83	45,83					
																		165,00	165,00	165,00	165,00	
2.232,00	1.496,00	748,00	680,00	690,00	1.232,00	658,00	1.232,00	1.430,00	1.430,00	1.056,00	462,00	817,67	1.037,67	905,87	641,67	641,67	491,67	660,00	330,00	330,00	330,00	
1.134,00	14.630,00	15.378,00	16.258,00	17.138,00	18.370,00	19.228,00	20.460,00	21.890,00	23.320,00	24.376,00	24.838,00	25.300,00	26.117,67	27.155,33	28.061,00	28.702,67	29.344,33	29.786,00	30.426,00	30.756,00	31.086,00	31.416,00

SISTEMA DE CALIDAD
REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03

PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL

PASO No 7
RESUMENES GENERALES
PROYECTO Q26: ESTACIONES DE BOMBEO
CARGA DIARIA DE HORAS HOMBRE

May	12 25-May	13 28-May	14 27-May	15 28-May	16 29-May	17 30-May	18 31-May	19 01-Jun	20 02-Jun	21 03-Jun	22 04-Jun	23 05-Jun	24 06-Jun	25 07-Jun	26 08-Jun	27 09-Jun	28 10-Jun	29 11-Jun	30 12-Jun	31 13-Jun	32 14-Jun	33 15-Jun	34 16-Jun		
77,00																									
66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00																		
	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00																
11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00																		
66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00																
										99,00	99,00	99,00	99,00	99,00											
														198,00											
															308,00	308,00	308,00	308,00							
																		121,00							
																			308,00	308,00	308,00				
																				308,00	308,00	308,00			121,00
																					308,00	308,00	308,00		121,00
																						132,00	132,00	132,00	
77,00																									
66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00																		
	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00	121,00																
11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00																		
66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00																
										99,00	99,00	99,00	99,00	99,00											
														198,00											
															308,00	308,00	308,00	308,00							
																		121,00							
																			308,00	308,00	308,00				
																				308,00	308,00	308,00		121,00	
																					308,00	308,00	308,00		121,00
																						132,00	132,00	132,00	
440,00	528,00	528,00	528,00	528,00	528,00	528,00	528,00	374,00	374,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	396,00	616,00	616,00	616,00	242,00	1.232,00	1.232,00	1.496,00	748,00		
2.750,00	3.278,00	3.806,00	4.334,00	4.862,00	5.390,00	5.918,00	6.446,00	6.820,00	7.194,00	7.392,00	7.590,00	7.788,00	7.986,00	8.184,00	8.580,00	9.196,00	9.812,00	10.428,00	10.670,00	11.902,00	13.134,00	14.630,00	15.378,00		

Logo de COMPAÑIA

CODIGO	PROYECTO ESTACIONES DE BOMBEO	DIAS	INICIO	FIN	HORAS											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		54	14-May-07	06-Jul-07	HOMBRE	14-May	15-May	16-May	17-May	18-May	19-May	20-May	21-May	22-May	23-May	
G26.1	ESTACION DE BOMBEO H															
G26.1.1	Cisterna H	51	14-May-07	03-Jul-07												
G26.1.1.A	Hincar tablestacas	7	14-May-07	20-May-07	539,00		77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00				
G26.1.1.B	Hincar pilotes	4	21-May-07	24-May-07	308,00								77,00	77,00	77,00	
G26.1.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	8	24-May-07	31-May-07	528,00											
G26.1.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	9	25-May-07	02-Jun-07	1089,00											
G26.1.1.E	Desalojar material excavado	8	24-May-07	31-May-07	88,00											
G26.1.1.F	Configurar acero de refuerzo	17	17-May-07	02-Jun-07	1122,00				66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	
G26.1.1.G	Hacer replantillo	5	03-Jun-07	07-Jun-07	495,00											
G26.1.1.H	Fundir losa de fondo	1	08-Jun-07	08-Jun-07	198,00											
G26.1.1.I	Amar pared 1	3	09-Jun-07	11-Jun-07	924,00											
G26.1.1.J	Fundir pared 1	1	12-Jun-07	12-Jun-07	121,00											
G26.1.1.K	Amar pared 2	3	13-Jun-07	15-Jun-07	924,00											
G26.1.1.L	Fundir pared 2	1	16-Jun-07	16-Jun-07	121,00											
G26.1.1.M	Amar pared 3	3	17-Jun-07	19-Jun-07	924,00											
G26.1.1.N	Fundir pared 3	1	20-Jun-07	20-Jun-07	121,00											
G26.1.1.O	Amar de cámara de válvulas	3	13-Jun-07	15-Jun-07	924,00											
G26.1.1.P	Fundir cámara de válvulas	1	16-Jun-07	16-Jun-07	121,00											
G26.1.1.Q	Amar losa superior	3	21-Jun-07	23-Jun-07	924,00											
G26.1.1.R	Fundir losa superior	1	24-Jun-07	24-Jun-07	121,00											
G26.1.1.S	Contrucción tapas	6	19-Jun-07	24-Jun-07	1056,00											
G26.1.1.T	Retirar entibado y encofrado	14	15-Jun-07	28-Jun-07	1848,00											
G26.1.1.U	Rellenar	12	22-Jun-07	03-Jul-07	1188,00											
G26.1.1.V	Retirar tablestacas	5	29-Jun-07	03-Jul-07	330,00											
G26.1.2	Sistema Mecánico H	10	27-Jun-07	06-Jul-07												
G26.1.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	3	27-Jun-07	29-Jun-07	396,00											
G26.1.2.B	Montar tuberías	4	28-Jun-07	01-Jul-07	440,00											
G26.1.2.C	Montar canastillas y accesorios	6	27-Jun-07	02-Jul-07	275,00											
G26.1.2.D	Realizar pruebas generales	4	03-Jul-07	06-Jul-07	660,00											
G26.2	ESTACION DE BOMBEO F															
G26.2.1	Cisterna F	51	14-May-07	03-Jul-07												
G26.2.1.A	Hincar tablestacas	7	14-May-07	22-May-07	539,00			77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	
G26.2.1.B	Hincar pilotes	2	23-May-07	24-May-07	154,00										77,00	
G26.2.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	8	24-May-07	31-May-07	528,00											
G26.2.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	9	25-May-07	02-Jun-07	1089,00											
G26.2.1.E	Desalojar material excavado	8	24-May-07	31-May-07	88,00											
G26.2.1.F	Configurar acero de refuerzo	17	17-May-07	02-Jun-07	1122,00				66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	
G26.2.1.G	Hacer replantillo	5	03-Jun-07	07-Jun-07	495,00											
G26.2.1.H	Fundir losa de fondo	1	08-Jun-07	08-Jun-07	198,00											
G26.2.1.I	Amar pared 1	3	09-Jun-07	11-Jun-07	924,00											
G26.2.1.J	Fundir pared 1	1	12-Jun-07	12-Jun-07	121,00											
G26.2.1.K	Amar pared 2	3	13-Jun-07	15-Jun-07	924,00											
G26.2.1.L	Fundir pared 2	1	16-Jun-07	16-Jun-07	121,00											
G26.2.1.M	Amar pared 3	3	17-Jun-07	19-Jun-07	924,00											
G26.2.1.N	Fundir pared 3	1	20-Jun-07	20-Jun-07	121,00											
G26.2.1.O	Amar de cámara de válvulas	3	13-Jun-07	15-Jun-07	924,00											
G26.2.1.P	Fundir cámara de válvulas	1	16-Jun-07	16-Jun-07	121,00											
G26.2.1.Q	Amar losa superior	3	21-Jun-07	23-Jun-07	924,00											
G26.2.1.R	Fundir losa superior	1	24-Jun-07	24-Jun-07	121,00											
G26.2.1.S	Contruir tapas	6	19-Jun-07	24-Jun-07	1056,00											
G26.2.1.T	Retirar entibado y encofrado	14	15-Jun-07	28-Jun-07	1848,00											
G26.2.1.U	Rellenar	12	22-Jun-07	03-Jul-07	1188,00											
G26.2.1.V	Retirar tablestacas	5	29-Jun-07	03-Jul-07	330,00											
G26.2.2	Sistema Mecánico F	10	27-Jun-07	06-Jul-07												
G26.2.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	3	27-Jun-07	29-Jun-07	396,00											
G26.2.2.B	Montar tuberías	4	28-Jun-07	01-Jul-07	440,00											
G26.2.2.C	Montar canastillas y accesorios	6	27-Jun-07	02-Jul-07	275,00											
G26.2.2.D	Realizar pruebas generales	4	03-Jul-07	06-Jul-07	660,00											
Total parcial						77,00	77,00	154,00	286,00	286,00	286,00	286,00	286,00	286,00	286,00	286,00
Total acumulado						77,00	154,00	308,00	594,00	880,00	1.166,00	1.452,00	1.738,00	2.024,00	2.310,00	

CARGA DIARIA DE HORAS HOMBRE

PASO No 7

RESUMENES GENERALES

PROYECTO G28: ESTACIONES DE BOMBEO

CURVA S

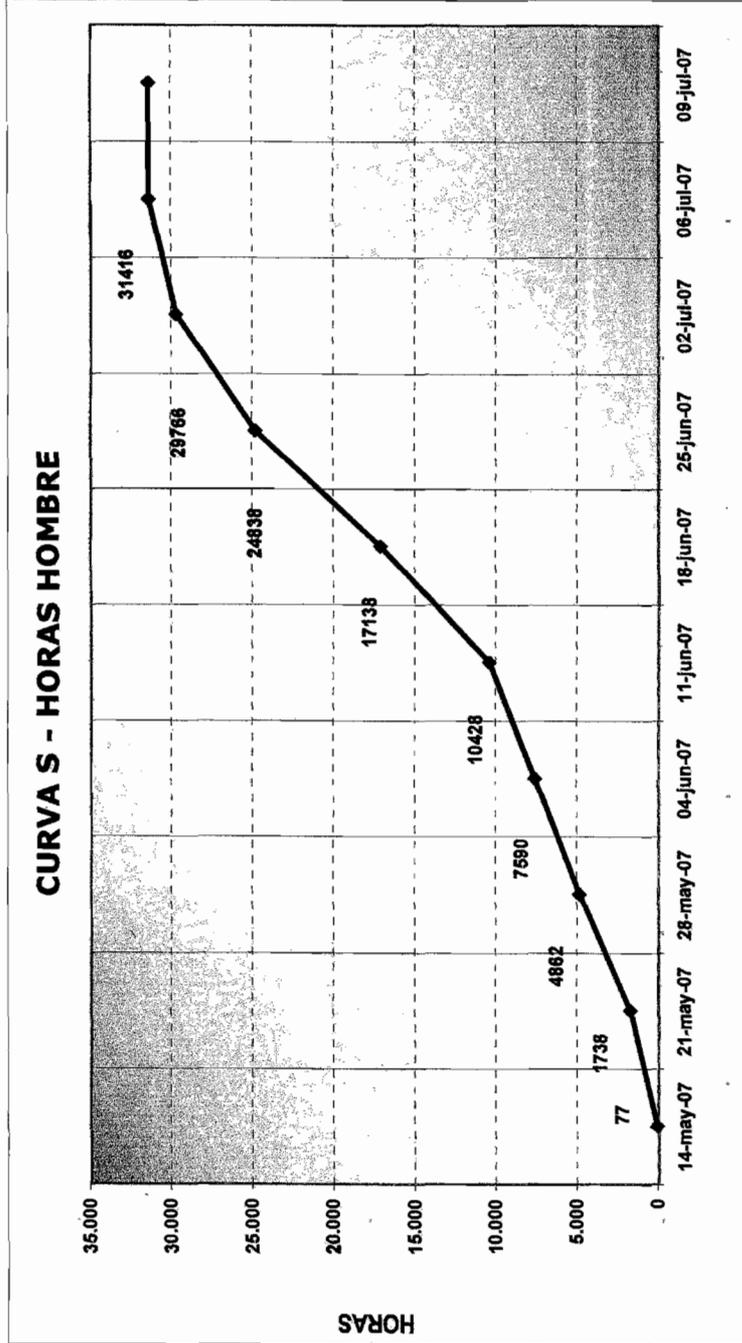
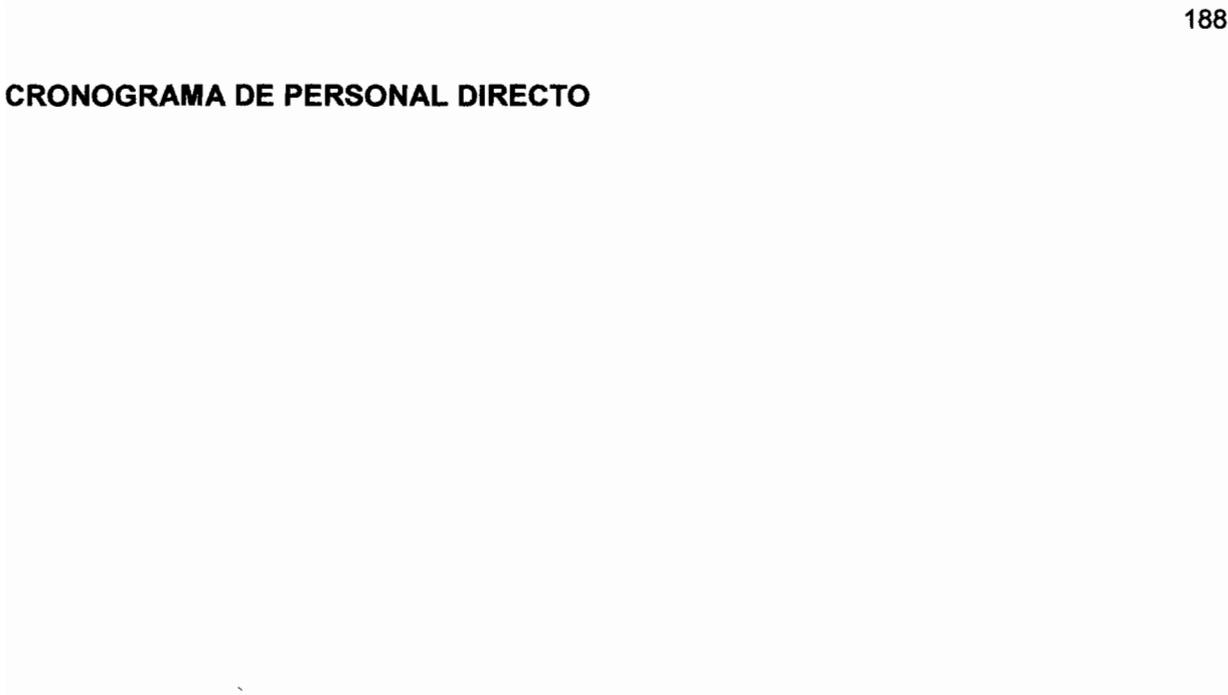


Gráfico 4.5 Curva S - horas hombre

CRONOGRAMA DE PERSONAL DIRECTO



Código	Actividad	Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	1	2	3	4	5	6	7	8	9
							14-May	15-May	16-May	17-May	18-May	19-May	20-May	21-May	22-May
G26.1.1 Cisterna H															
G26.1.1.A	Hincar tablistacas	Operador de grúa	1	14-May-07	20-May-07	7									
		Operador de martillo	1	14-May-07	20-May-07	7									
		Operador /camión grúa	1	14-May-07	20-May-07	7									
		Ayudante civil	4	14-May-07	20-May-07	7									
G26.1.1.B	Hincar pilotes	Operador de grúa	1	21-May-07	24-May-07	4									
		Operador de martillo	1	21-May-07	24-May-07	4									
		Operador de camión g	1	21-May-07	24-May-07	4									
		Ayudante civil	4	21-May-07	24-May-07	4									
G26.1.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	Ayudante civil	5	24-May-07	31-May-07	8									
		Bombero	1	24-May-07	31-May-07	8									
G26.1.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	Soldador	3	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Ayudante soldador	3	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Operador grúa	1	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Montador 1	2	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Ayudante de montaje	2	25-May-07	02-Jun-07	9									
G26.1.1.E	Desalojar material excavado	Operador de retro	1	24-May-07	31-May-07	8									
G26.1.1.F	Configurar acero de refuerzo	Capataz herrero	1	17-May-07	02-Jun-07	17				1	1	1	1	1	1
		Fierrero	5	17-May-07	02-Jun-07	17				5	5	5	5	5	5
G26.1.1.G	Hacer replantillo	Capataz civil	1	03-Jun-07	07-Jun-07	5									
		Ayudante civil	8	03-Jun-07	07-Jun-07	5									
G26.1.1.H	Fundir losa de fondo	Capataz civil	1	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
		Ayudante civil	5	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
		Capataz herrero	1	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
		Fierrero	10	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
G26.1.1.I	Armar pared 1	Soldador	3	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Ayudante soldador	3	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Capataz herrero	1	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Fierrero	10	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Capataz civil	1	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Ayudante civil	10	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
G26.1.1.J	Fundir pared 1	Capataz civil	1	12-Jun-07	12-Jun-07	1									
		Ayudante civil	10	12-Jun-07	12-Jun-07	1									
G26.1.1.K	Armar pared 2	Soldador	3	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Ayudante soldador	3	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Capataz herrero	1	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Fierrero	10	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Capataz civil	1	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Ayudante civil	10	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
G26.1.1.L	Fundir pared 2	Capataz civil	1	16-Jun-07	16-Jun-07	1									
		Ayudante civil	10	16-Jun-07	16-Jun-07	1									
G26.1.1.M	Armar pared 3	Soldador	3	17-Jun-07	19-Jun-07	3									
		Ayudante soldador	3	17-Jun-07	19-Jun-07	3									
		Capataz herrero	1	17-Jun-07	19-Jun-07	3									
		Fierrero	10	17-Jun-07	19-Jun-07	3									
		Capataz civil	1	17-Jun-07	19-Jun-07	3									
		Ayudante civil	10	17-Jun-07	19-Jun-07	3									
G26.1.1.N	Fundir pared 3	Capataz civil	1	20-Jun-07	20-Jun-07	1									
		Ayudante civil	10	20-Jun-07	20-Jun-07	1									
G26.1.1.O	Armar de cámara de válvulas	Soldador	3	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Ayudante soldador	3	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Capataz herrero	1	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Fierrero	10	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Capataz civil	1	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
		Ayudante civil	10	13-Jun-07	15-Jun-07	3									
G26.1.1.P	Fundir cámara de válvulas	Capataz civil	1	16-Jun-07	16-Jun-07	1									
		Ayudante civil	10	16-Jun-07	16-Jun-07	1									
G26.1.1.Q	Armar losa superior	Soldador	3	21-Jun-07	23-Jun-07	3									
		Ayudante soldador	3	21-Jun-07	23-Jun-07	3									
		Capataz herrero	1	21-Jun-07	23-Jun-07	3									
		Fierrero	10	21-Jun-07	23-Jun-07	3									
		Capataz civil	1	21-Jun-07	23-Jun-07	3									
		Ayudante civil	10	21-Jun-07	23-Jun-07	3									
G26.1.1.R	Fundir losa superior	Capataz civil	1	24-Jun-07	24-Jun-07	1									
		Ayudante civil	10	24-Jun-07	24-Jun-07	1									
G26.1.1.S	Contrucción tapas	Capataz civil	1	19-Jun-07	24-Jun-07	6									
		Ayudante civil	10	19-Jun-07	24-Jun-07	6									
		Fierrero	5	19-Jun-07	24-Jun-07	6									
G26.1.1.T	Retirar entibado y encofrado	Operador grúa	1	15-Jun-07	28-Jun-07	14									
		Capataz herrero	1	15-Jun-07	28-Jun-07	14									
		Fierrero	6	15-Jun-07	28-Jun-07	14									
G26.1.1.U	Rellenar	Operador de retro	1	22-Jun-07	03-Jul-07	12									
		Capataz civil	1	22-Jun-07	03-Jul-07	12									
		Ayudante civil	7	22-Jun-07	03-Jul-07	12									
G26.1.1.V	Retirar tablistacas	Operador grúa	1	29-Jun-07	03-Jul-07	5									
		Operador /camión grúa	1	29-Jun-07	03-Jul-07	5									
		Ayudante civil	4	29-Jun-07	03-Jul-07	5									
G26.1.2 Sistema Mecánico H															
G26.1.2.A	Montar bombas y colocar válvulas	Montador 1	3	27-Jun-07	29-Jun-07	3									
		Ayudante mecánico	5	27-Jun-07	29-Jun-07	3									
		Operador grúa	1	27-Jun-07	29-Jun-07	3									
G26.1.2.B	Montar tuberías	Montador 1	4	28-Jun-07	01-Jul-07	4									
		Ayudante mecánico	5	28-Jun-07	01-Jul-07	4									
		Operador grúa	1	28-Jun-07	01-Jul-07	4									
G26.1.2.C	Montar canastillas y accesorios	Montador 1	1	27-Jun-07	02-Jul-07	6									
		Ayudante mecánico	4	27-Jun-07	02-Jul-07	6									
G26.1.2.D	Realizar pruebas generales	Ayudante civil	10	03-Jul-07	06-Jul-07	4									
G26.2 Cisterna F															
G26.2.1	Hincar tablistacas	Operador de grúa	1	14-May-07	20-May-07	7									
		Operador de martillo	1	14-May-07	20-May-07	7									
		Operador /camión grúa	1	14-May-07	20-May-07	7									
		Ayudante civil	4	14-May-07	20-May-07	7									
G26.2.1.B	Hincar pilotes	Operador de grúa	1	21-May-07	24-May-07	4									
		Operador de martillo	1	21-May-07	24-May-07	4									
		Operador de camión g	1	21-May-07	24-May-07	4									
		Ayudante civil	4	21-May-07	24-May-07	4									
G26.1.1.C	Excavar anillo 1, 2 y 3	Ayudante civil	5	24-May-07	31-May-07	8									
		Bombero	1	24-May-07	31-May-07	8									
G26.2.1.D	Entibar anillo 1, 2 y 3	Soldador	3	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Ayudante soldador	3	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Operador grúa	1	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Montador 1	2	25-May-07	02-Jun-07	9									
		Ayudante de montaje	2	25-May-07	02-Jun-07	9									
G26.2.1.E	Desalojar material excavado	Operador de retro	1	24-May-07	31-May-07	8									
G26.2.1.F	Configurar acero de refuerzo	Capataz herrero	1	17-May-07	02-Jun-07	17				1	1	1	1	1	1
		Fierrero	5	17-May-07	02-Jun-07	17				5	5	5	5	5	5
G26.2.1.G	Hacer replantillo	Capataz civil	1	03-Jun-07	07-Jun-07	5									
		Ayudante civil	8	03-Jun-07	07-Jun-07	5									
G26.2.1.H	Fundir losa de fondo	Capataz civil	1	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
		Ayudante civil	5	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
		Capataz herrero	1	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
		Fierrero	10	08-Jun-07	08-Jun-07	1									
G26.2.1.I	Armar pared 1	Soldador	3	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Ayudante soldador	3	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Capataz herrero	1	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Fierrero	10	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Capataz civil	1	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
		Ayudante civil	10	09-Jun-07	11-Jun-07	3									
G26.2.1.J	Fundir pared 1	Capataz civil	1	12-Jun-07	12-Jun-07	1									
		Ayudante civil	10	12-Jun-07	12-Jun-07	1									

							5	5	5	5	5	5	5	5							
							1	1	1	1	1	1	1	1							
								3	3	3	3	3	3	3	3	3					
								3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
								2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
								2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5					

1	1	1	1	1
8	8	8	8	8

1		
5		
1		
10		
3	3	3
3	3	3
1	1	1
10	10	10
1	1	1
10	10	10

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																									
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5																									

1	1	1	1	1														
8	8	8	8	8														

1
5
1
10
3
3
1
10
1
10

EQUIPOS

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/III/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 72

PASO No 8
ACCIONES CORRECTIVAS
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

EVENTO NO PLANIFICADO

1. MARQUE EL TIPO DE EVENTO QUE NO SE ENCUENTRA EN LA PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA

- A. ACTIVIDAD
B. EQUIPOS
C. MATERIALES
D. PERSONAL
E. OTROS

AREA:

2. SI ES A, INDIQUE A QUE ENTREGABLE PERTENECE EL EVENTO NO PLANIFICADO Y ELABORAR LA NUEVA HOJA DE ACTIVIDAD.

3. SI ES B, C, D o E INDIQUE A QUE ACTIVIDAD PERTENECE EL EVENTO NO PLANIFICADO Y ELABORAR NUEVA HOJA DE ACTIVIDAD INCLUYENDO EL EVENTO NO PLANIFICADO.

4. EXPLICAR EL MOTIVO POR EL QUE NO SE PLANIFICO EL EVENTO.

5. INDICAR EL TIEMPO DEL EVENTO NO PLANIFICADO EN EL CASO DE A.

6. INDICAR EL TIEMPO EXTRA DE LA ACTIVIDAD DEBIDO AL EVENTO NO PLANIFICADO B, C, D o E.

7. INDICAR EL COSTO DEL EVENTO NO PLANIFICADO EN EL CASO DE A.

8. INDICAR EL COSTO EXTRA DE LA ACTIVIDAD DEBIDO AL EVENTO NO PLANIFICADO EN EL CASO DE B, C, D o E.

9. ANEXAR A LA PLANIFICACIÓN ORIGINAL PARA SU POSTERIOR ANÁLISIS DEL IMPACTO CAUSADO AL COSTO, TIEMPO, HH. EQUIPOS Y MATERIALES

Gerente de Sitio

Supervisor de Área

Fecha

* Se debe llenar una hoja para cada evento no planificado

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 73

PASO No 9
MONITOREO DE INDICADORES
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

INDICADORES PRINCIPALES

Son obligatorios y se van a medir siempre, durante la ejecución si es posible y al final de la obra.

% de Utilidad Bruta \geq 15%

Tiempo real vs. Tiempo planificado, \pm 5% día.

Horas directas reales vs. Horas directas planificadas, \pm 2% horas

INDICADORES SECUNDARIOS

No son obligatorios y se evaluarán si existen los datos para hacerlo.

Tabla 4.2 Indicadores secundarios del proyecto

INDICADOR	FORMULA (%)
VAP: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de las alteraciones	Total de todos los trabajos de más y a menos
	Valor presupuesto
VATA: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de los trabajos de más	Costos con trabajos de más
	Valor presupuesto
VATR: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de los trabajos de menos	Costos con trabajos a menos
	Valor presupuesto
FA: Frecuencia de las alteraciones efectuadas	Número de alteraciones
	Total de actividades
PA: Alteraciones con justificación	Número de alteraciones justificadas
	Total de actividades
GC: Importancia de la alteración en el costo del proyecto	Total de los trabajos de más y de menos justificados
	Costo original
GIA: Grado de impacto de cada alteración	Tiempo de más debido a una causa
	Tiempo contractual

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 74

INFORMACIÓN DE APOYO
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

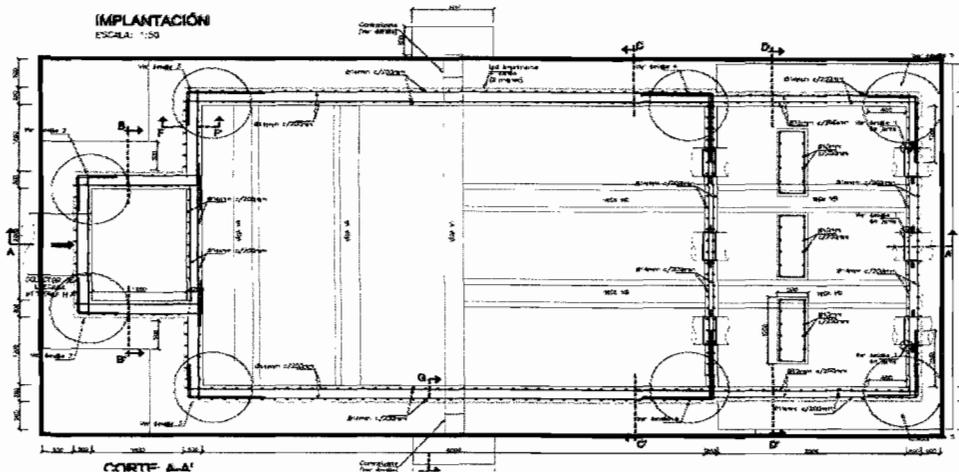


Gráfico 4.7: Plano de implantación estación de bombeo H

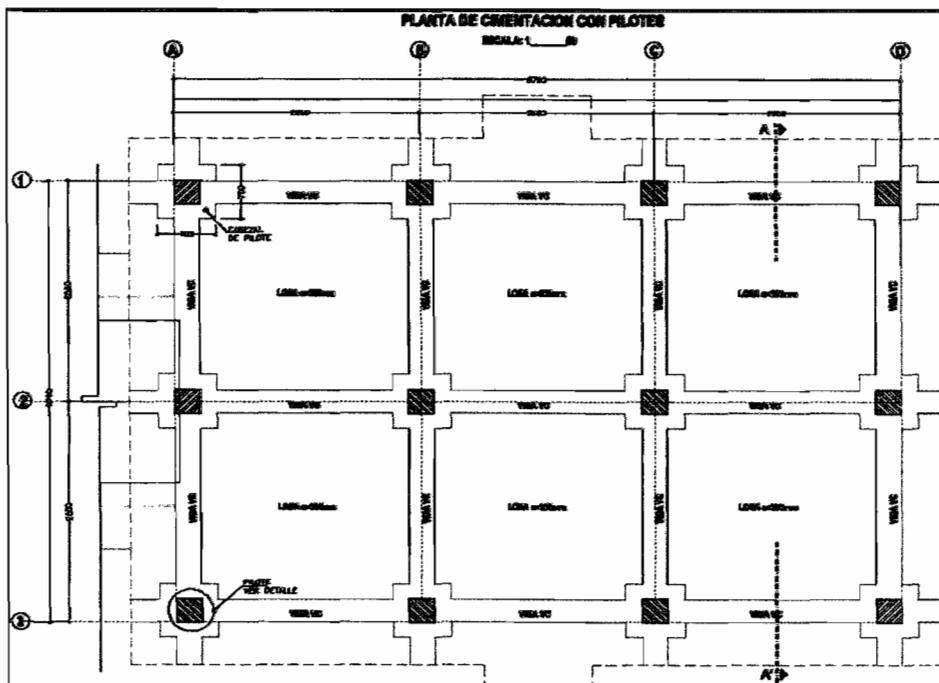


Gráfico 4.8: Plano de cimentación con pilotes estación H

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 75

INFORMACIÓN DE APOYO
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

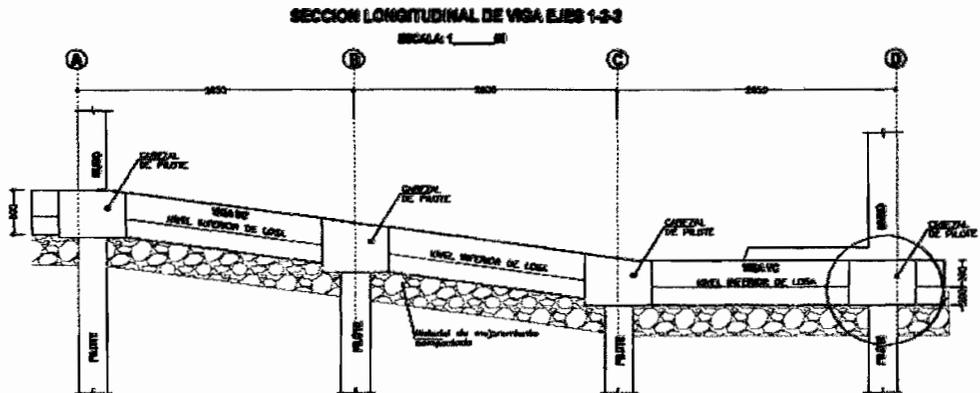


Gráfico 4.9 Plano de pilotes en el fondo de la cisterna H

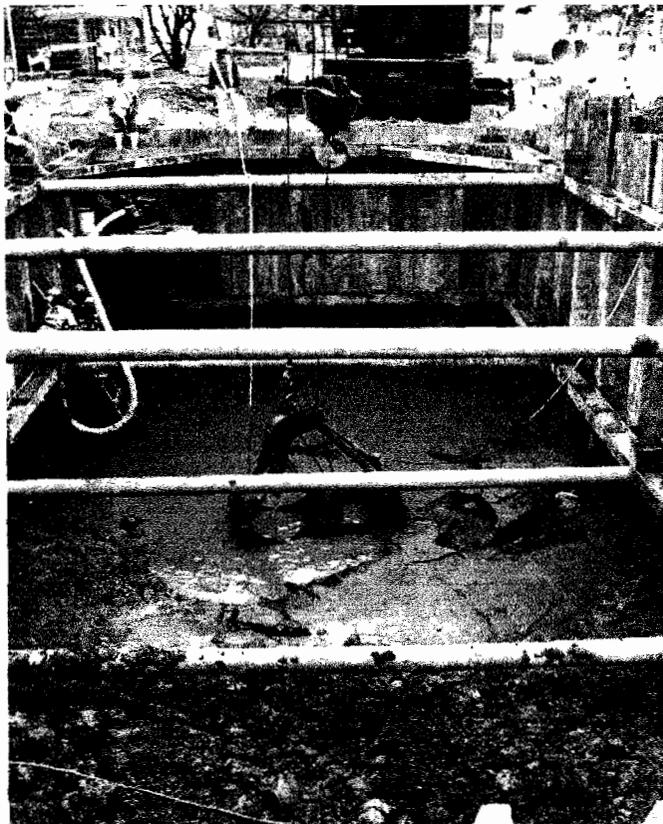


Gráfico 4.10 Entibado estación H

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: 76

INFORMACIÓN DE APOYO
PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

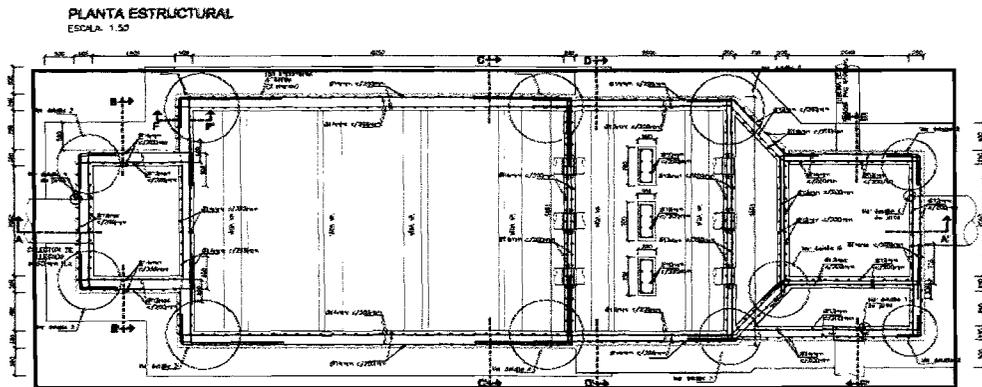


Gráfico 4.11 Plano de implantación estación de bombeo F

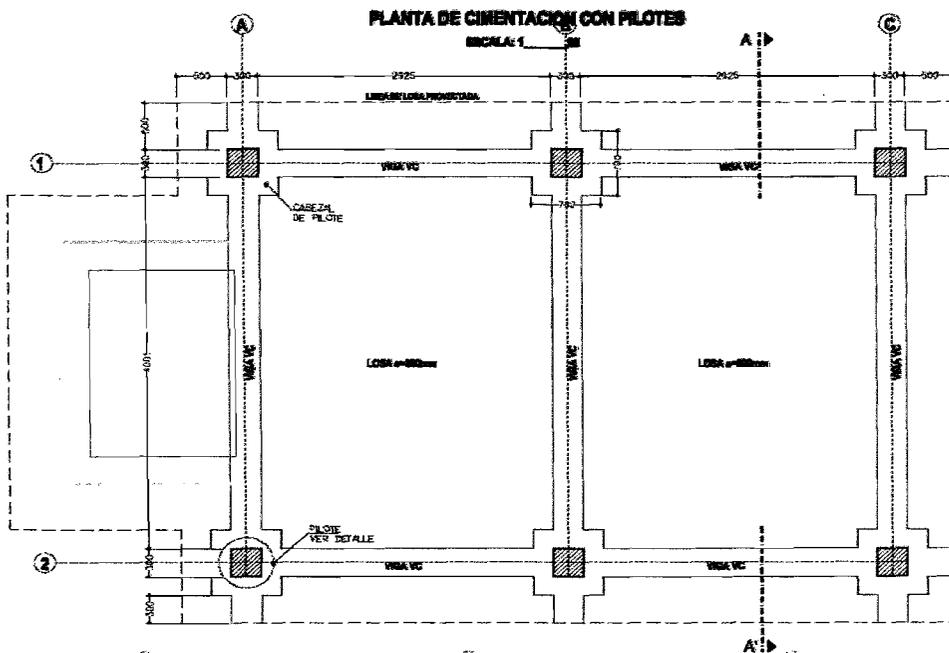


Gráfico 4.12 Plano de cimentación con pilotes estación F

4.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Para evidenciar las ventajas de la aplicación del procedimiento de planificación propuesto en esta tesis, se analizarán los resultados obtenidos del proyecto "Estaciones de Bombeo" utilizando la forma de planificación actual vs. el nuevo procedimiento propuesto.

4.3.1 EVALUACIÓN DE INDICADORES

Los indicadores principales del proyecto que se han considerado para analizar la comparación, son los siguientes:

Tabla 4.3 Evaluación de los indicadores

INDICADORES	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PROPUESTO	PLANIFICACIÓN ACTUAL
% de Utilidad Bruta \geq 15%	17,59%	-16,47%
Tiempo real vs. Tiempo planificado, +- 5% días.	Tiempo de entrega: 6-Jul-07	24-Jul-07, 18 días después del tiempo de entrega (33% más)
Horas directas reales vs. Horas directas planificadas, +- 2% horas	31.416,00	34.384,00 (8.6% más)

% Utilidad Bruta \geq 15%

En la tabla 4.3 se observa que el proyecto con el sistema de planificación actualmente utilizado ha obtenido un porcentaje de utilidad negativo, lo que significa pérdida para la empresa mientras que con el nuevo procedimiento propuesto se estima obtener un 17.59% de utilidad bruta, debida a que:

- ✓ El nuevo procedimiento permite que la planificación sea llevada a cabo por un equipo de expertos en todas las áreas: civil, mecánica, eléctrica, financiero y administración; por lo tanto cada uno de sus integrantes aportan con su experiencia y conocimiento al proyecto.
- ✓ Debido a que el procedimiento desglosa al proyecto en entregables, el alcance se define completamente desde el inicio, por lo tanto, no existirán imprevistos durante la ejecución de la obra por actividades no consideradas que retrasan el tiempo de entrega del proyecto y también se identifican los adicionales a la obra inmediatamente.
- ✓ El procedimiento facilita que cada una de las actividades del proyecto sea completamente analizada en los recursos de personal, materiales y mano de obra, en consecuencia, durante el proyecto se optimizará el tiempo de ejecución de cada actividad.

El proyecto estaciones utilizó durante la ejecución solo un cronograma como observamos en la Tabla 4.4, el mismo que fue manipulado en varias ocasiones ya que se modificó continuamente durante la ejecución debido a que se omitieron actividades, los tiempos no eran los correctos e incluso el cronograma estaba mal elaborado porque en construcción no se debe mezclar con los suministros y este tenía la entrega de materiales incluido.

Tabla 4.4 Cronograma del proyecto sin planificar

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	INICIO	66 días?	lun 14/06/07	vie 06/07/07	
2	MOVILIZACION	3 días	lun 14/05/07	mié 16/05/07	
3	REPLANTEO	1 día	lun 14/05/07	mar 15/05/07	
4	SUMINISTRO DE TABLESTACA	5 días	lun 14/05/07	vie 18/05/07	
5	SUMINISTROS CIVILES	23,23 días?	lun 14/06/07	mar 06/06/07	
6	ELABORACION DE PPM PARA ACERO DE REFUERZO	2 días	jue 17/05/07	vie 18/05/07	
7	ELABORACION DE PPM PARA ACERO DE REFUERZO	2 días	lun 21/05/07	mar 22/05/07	
8	ELABORACION DE O/C PARA ACERO DE REFUERZO I	1 día	lun 21/05/07	mar 22/05/07 8FC+3 días	
9	ELABORACION DE O/C PARA ACERO DE REFUERZO I	1 día	mié 23/05/07	mié 23/05/07 7	
10	ARRIBO DE ACERO DE REFUERZO A SUB ESTACION	5 días	mié 23/05/07	lun 28/05/07 9	
11	ARRIBO DE ACERO DE REFUERZO A SUB ESTACION	5 días	jue 31/05/07	mar 05/06/07 8CC+10 días	
12	ELABORACION DE PPM PARA HORMIGON	1 día	jue 17/05/07	vie 18/05/07 8CC	
13	FIRMA DE CONTRATO PARA SUMINISTRO DE HORMI	1 día	lun 21/05/07	mar 22/05/07 12CC+5 días	
14	ELABORACION DE PPM PARA ENCOFRADO	1 día	lun 21/05/07	mar 22/05/07 6CC+3 días	
15	ELABORACION DE CONTRATO PARA ALQUILER DE E	1 día	jue 24/05/07	vie 25/05/07 14CC+3 días	
16	LLEGADA DE ENCOFRADO A SUB EST H	2 días	mar 29/05/07	jue 31/05/07 15CC+5 días	
17	LLEGADA DE ENCOFRADO A SUB EST F	2 días	vie 01/06/07	lun 04/06/07 15CC+9 días	
18	ELABORACION DE PPM, MARCOS Y TAPAS	1 día?	lun 14/05/07	mar 15/05/07	
19	ORDEN DE COMPRA MARCOS Y TAPAS	1 día?	lun 14/05/07	mar 15/05/07	
20	PREFABRICACION DE MARCOS Y TAPAS	1 día?	lun 14/05/07	mar 15/05/07	
21	SUMINISTROS MECANICOS	21 días	jue 31/06/07	mié 26/06/07	
22	ELABORACION DE PPM PARA TUBERIA Y ACCESORIC	1 día	jue 31/05/07	vie 01/06/07	
23	ELABORACION DE O/C PARA TUBERIA Y ACCESORIO	1 día	lun 04/06/07	mar 05/06/07 22CC+4 días	
24	FABRICACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS A SUB ES	10 días	vie 08/06/07	mar 19/06/07 23CC+5 días	
25	FABRICACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS A SUB ES	10 días	lun 11/06/07	mié 20/06/07 23CC+7 días	
26	ELABORACION DE PPM PARA PERFILERIA METALICA	1 día	mar 05/06/07	mié 06/06/07 22CC+5 días	
27	ELABORACION DE O/C PARA PERFILERIA METALICA	1 día	vie 08/06/07	vie 08/06/07 26CC+3 días	
28	LLEGADA DE PERF METALICOS A SUB EST H	5 días	mar 12/06/07	sáb 16/06/07 27CC+4 días	
29	LLEGADA DE PERF METALICOS A SUB EST F	5 días	jue 14/06/07	mar 19/06/07 28CC+2 días	
30					
31	ESTACION DE BOMBEO H	64 días	mar 16/06/07	vie 06/07/07	
32	HINCA DE TABLESTACA	7 días	mar 15/05/07	lun 21/05/07 4CC+1 día	
33	HINCA DE PILOTES	4 días	jue 17/05/07	lun 21/05/07 32CC+3 días	
34	EXCAVACION Y DESALOJO ANILLO 1	2 días	lun 21/05/07	mié 23/05/07 33	
35	ENTIBADO DE TABLESTACA-ANILLO 1	2 días	mié 23/05/07	vie 25/05/07 34	
36	EXCAVACION Y DESALOJO ANILLO 2	3 días	vie 25/05/07	lun 28/05/07 35	
37	ENTIBADO DE TABLESTACA-ANILLO 2	3 días	lun 28/05/07	mié 30/05/07 36	
38	ENTIBADO DE TABLESTACA-ANILLO 3	3 días	mié 30/05/07	sáb 02/06/07 37	
39	EXCAVACION Y DESALOJO ANILLO 3	3 días	sáb 02/06/07	mar 05/06/07 38	
40	REPLANTILLO	2 días	mar 05/06/07	jue 07/06/07 39	
41	LOSA DE FONDO	3 días	jue 07/06/07	dom 10/06/07 40	
42	PARED 1	4 días	dom 10/06/07	jue 14/06/07 41	
43	PARED 2	4 días	jue 14/06/07	lun 18/06/07 42	
44	PARED 3	4 días	lun 18/06/07	vie 22/06/07 43	
45	CAJA PARA VALVULAS Y CONTROLES	8 días	lun 18/06/07	mar 26/06/07 43	
46	LOSA SUPERIOR	4 días	vie 22/06/07	mar 26/06/07 44	
47	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD E IMPERMEABILIZACION	2 días	mar 26/06/07	jue 28/06/07 46	
48	FIN DE CAMARA	0 días	jue 28/06/07	jue 28/06/07 47	
49	RETIRO DE ENTIBADO Y RELLENO	3 días	jue 28/06/07	dom 01/07/07 48	
50	PREFABRICACION DE TAPAS	7 días	dom 10/06/07	dom 17/06/07 41	
51	SUMINISTRO MECANICO	30 días	mié 30/05/07	jue 28/06/07	
52	PREFABRICACION DE TUBERIA	20 días	lun 11/06/07	sáb 30/06/07 51CC+12 días	
53	MONTAJE MECANICO	6 días	jue 28/06/07	mié 04/07/07 48	
54	SUMINISTRO DE BOMBAS Y VALVULAS	2 días	mar 26/06/07	jue 28/06/07 48	
55	MONTAJE ELECTROMECHANICO DE BOMBAS Y VALVU	6 días	jue 28/06/07	mié 04/07/07 48,44	
56	PUESTA EN MARCHA	2 días	mié 04/07/07	vie 06/07/07 55,53	
57	ESTACION DE BOMBEO F	61 días	jue 17/06/07	vie 06/07/07	
58	HINCA DE TABLESTACA	6 días	jue 17/05/07	mié 23/05/07 32CC+3 días	
59	HINCA DE PILOTES	4 días	dom 20/05/07	jue 24/05/07 58CC+3 días	
60	EXCAVACION Y DESALOJO ANILLO 1	2 días	jue 24/05/07	sáb 26/05/07 59	
61	ENTIBADO DE TABLESTACA-ANILLO 1	2 días	sáb 26/05/07	lun 28/05/07 60	
62	EXCAVACION Y DESALOJO ANILLO 2	3 días	lun 28/05/07	mié 30/05/07 61	
63	ENTIBADO DE TABLESTACA-ANILLO 2	3 días	mié 30/05/07	sáb 02/06/07 62	
64	ENTIBADO DE TABLESTACA-ANILLO 3	3 días	sáb 02/06/07	mar 05/06/07 63	
65	EXCAVACION Y DESALOJO ANILLO 3	3 días	mar 05/06/07	vie 08/06/07 64	
66	REPLANTILLO	2 días	vie 08/06/07	dom 10/06/07 65	
67	LOSA DE FONDO	3 días	dom 10/06/07	mié 13/06/07 66	
68	PARED 1	3 días	mié 13/06/07	sáb 16/06/07 67	
69	PARED 2	3 días	sáb 16/06/07	mar 19/06/07 68	
70	PARED 3	3 días	mar 19/06/07	vie 22/06/07 69	
71	CAJA PARA VALVULAS Y CONTROLES	6 días	mar 19/06/07	lun 25/06/07 69	
72	LOSA SUPERIOR	4 días	vie 22/06/07	mar 26/06/07 70	
73	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD E IMPERMEABILIZACION	2 días	mar 26/06/07	jue 28/06/07 72	
74	FIN DE CAMARA	0 días	jue 28/06/07	jue 28/06/07 73	
75	RETIRO DE ENTIBADO Y RELLENO	3 días	jue 28/06/07	dom 01/07/07 74	
76	PREFABRICACION DE TAPAS	7 días	mié 13/06/07	mié 20/06/07 67	
77	SUMINISTRO MECANICO	30 días	jue 31/05/07	vie 28/06/07	
78	PREFABRICACION DE TUBERIA	20 días	sáb 09/06/07	vie 29/06/07 77CC+10 días	
79	MONTAJE MECANICO	6 días	jue 28/06/07	mié 04/07/07 74	
80	SUMINISTRO DE BOMBAS Y VALVULAS	2 días	mar 28/06/07	jue 28/06/07 72	
81	MONTAJE ELECTROMECHANICO DE BOMBAS Y VALVU	6 días	jue 28/06/07	mié 04/07/07 74;80	
82	PUESTA EN MARCHA	2 días	mié 04/07/07	vie 06/07/07 81;79	
83	FINALIZACION	1 día	vie 06/07/07	sáb 07/07/07 82;56	

Para demostrar lo mencionado se observa por ejemplo que se habla de excavación y desalojo como una sola actividad y no se ve por ningún lado relleno que también es una actividad básica este proyecto, por lo tanto este cronograma nunca sirvió para un control de avance diario, más bien generaba confusión. En cambio en el cronograma de ejecución del procedimiento de planificación diseñado y que está en el manual, tiene todas las actividades claramente definidas y ese mismo cronograma sirve para el control del avance diario de la obra.

En el proyecto con el sistema de planificación actual se utilizó otro documento para el control económico que tiene el listado de fases o actividades que vemos en la tabla 4.5.

Tabla 4.5 Listado de fases –
Control económico del
proyecto sin planificar

7,2	COSTO
G2601	OBRA CIVIL - ESTACION H
2601A	TABLESTACADO Y ENTIBADO
2601B	PILOTAJE
2601C	EXCAVACION
2601D	CISTERNA
G2602	OBRA CIVIL - ESTACION F
2602A	TABLESTACADO Y ENTIBADO
2602B	PILOTAJE
2602C	EXCAVACION
2602D	CISTERNA
G2603	OBRA MECANICA - ESTACION H
2603A	MONTAJE DE BOMBAS, VALVULAS Y TUB.
2603B	SUMINISTROS DE TUBERIAS Y ACCESORIOS
G2604	OBRA MECANICA - ESTACION F
2604A	MONTAJE DE BOMBAS, VALVULAS Y TUB.
2604B	SUMINISTROS DE TUBERIAS Y ACCESORIOS
G2605	PUESTA EN MARCHA
2605A	ESTACION H
2605B	ESTACION F
G2698	ADMINISTRACION
2698A	ADMINISTRACION
2698B	SUPERVISION
2698C	SERVICIOS GENERALES
2698D	SEGURIDAD
2698E	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN
2698F	SEGUROS

Debido que no se tuvo un estándar y cada área manejó al proyecto como mejor pudo, existieron varios errores de costos, como ejemplo tenemos que el costo real de una actividad está mezclada con otra, que es el caso de tablestacado y entibado. El tablestacado es subcontratado y completamente diferente de entibado que tuvo que llevarse a cabo con el personal de la compañía, el costo de estas actividades por lo tanto no debió mezclarse.

En los informes de costos del manual del procedimiento de planificación se identifican claramente los costos directos por cada actividad y por tipo (mano de obra, equipos, materiales, subcontratos, pruebas) manteniendo exactamente el mismo formato (códigos y nombre de actividades) del cronograma de ejecución, esto permite que el proyecto sea manejado ordenadamente y minimiza las confusiones, este es el objetivo de una buena planificación. Los cronogramas de equipos y horas hombre también utilizan exactamente el mismo listado de las 52 actividades del proyecto.

Tiempo real vs. Tiempo planificado +- 5% días.

El análisis de actividades facilita que se identifiquen todos los factores e incluso tareas que pueden afectar el tiempo de ejecución de cada actividad, mientras que con la forma de planificación actualmente utilizada se pasan por alto todos estos requerimientos.

Si se hubieran identificado todos los factores que corresponden a cada actividad en el proyecto estaciones, no se habrían incurrido en errores que afectaron el tiempo de entrega de las actividades. Como consecuencia de esto podemos mencionar el problema presentado durante la excavación de una de las estaciones, pues se había llegado como a 5 metros de profundidad donde se encontraba solo arena y mientras más se excavaba más arena salía, comenzó a hundirse alrededor de las tablestacas y de nada servía seguir excavando porque se mantenía el nivel de 5 metros, lo que sucedía era que las tablestacas como solo tenían 12 metros de longitud no topaban suelo duro (arcilla) sino solo arena, si se hubiera tenido los resultados del estudio de suelo seguramente se habría solicitado que se hincaran tablestacas de 16 metros de longitud y no de 12, esto ocasionó un retraso de 18 días hasta que se encontró la solución, lógicamente esos 18 días son los días de retraso, que representan un 33% más de lo planificado y son 18 días de costos indirectos y directos, lo que obviamente influyó en la utilidad bruta del proyecto.

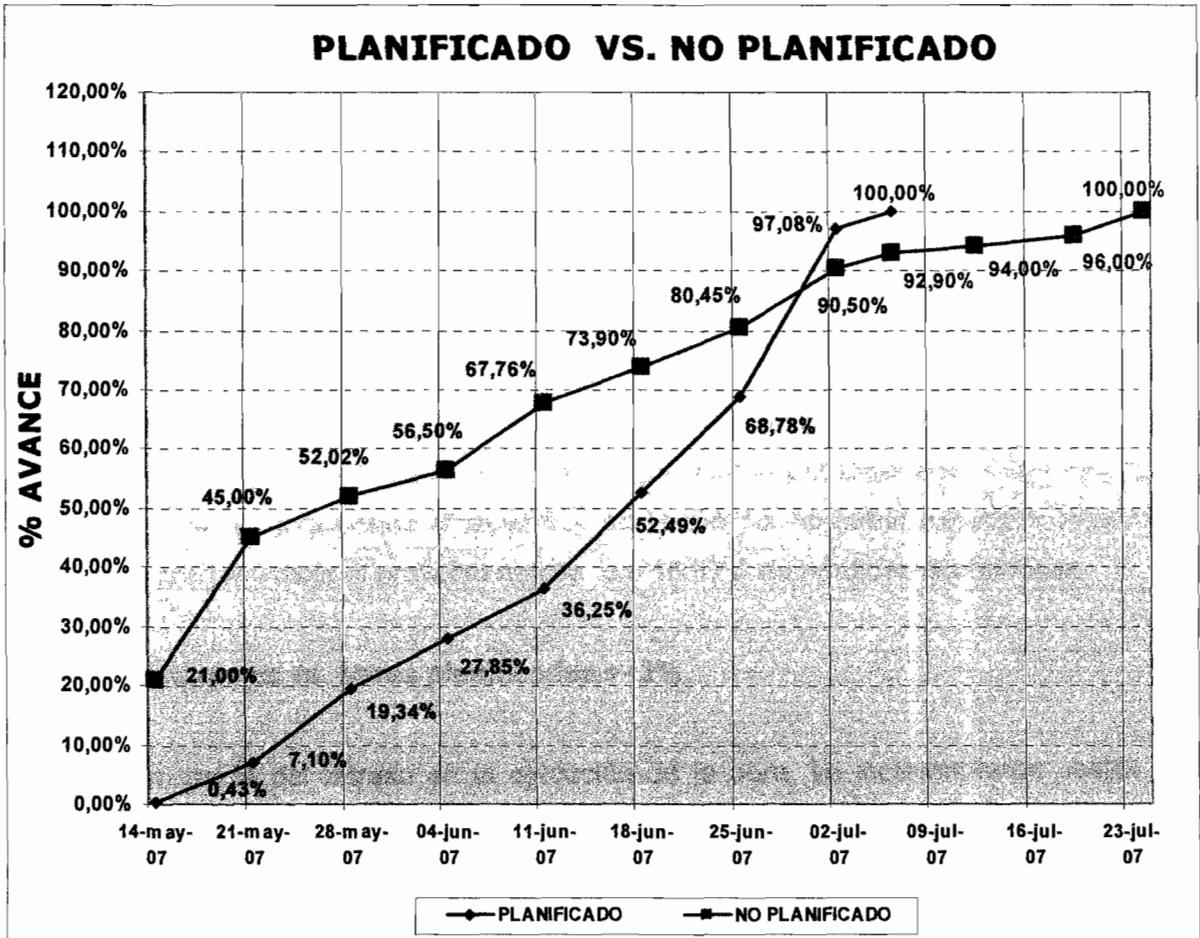


Gráfico 4.13 Curva S proyecto planificado vs. no planificado

En el gráfico 4.13 se observa claramente los resultados del proyecto ejecutado y no planificado (curva azul) y el resultado esperado del procedimiento de planificación (curva roja), pues está demás indicar que si se hubiera planificado con el nuevo procedimiento se habría podido entregar a tiempo el proyecto.

Al observar los resultados del proyecto ejecutado con la forma de planificación actual que corresponde a la curva azul, se determina que aparentemente el proyecto comenzó bien y hasta el 25 de junio se pronosticaba que el proyecto terminaría en el tiempo pactado, sin embargo la obra terminó el 24 de julio, esto se debe a que el cronograma de avance que se utilizó tenía la entrega de suministros incluida y se le dio un porcentaje del 50% aproximadamente, es decir al tener los materiales en la obra se daba por contado que la misma ya tenía un avance del 50% y cualquiera que vea la curva azul asumirá que se está trabajando eficientemente, sin embargo los resultados no fueron positivos.

A pesar de que el equipo que formó parte de la ejecución de este proyecto, tiene experiencia en construcción, la mayoría no posee los conocimientos y criterios básicos para una

planificación y al no tener un método que facilite el proceso no pueden controlar eficientemente sus proyectos.

Uno de los criterios básicos de cualquier proyecto es que se empieza con un rendimiento bajo las primeras semanas, luego se incrementa hasta que llega a un tope donde se mantiene constante por un corto periodo y finaliza, lo que se puede apreciar en los resultados esperados del diseño de planificación que corresponden a la curva roja.

El área entre las curvas azul y roja que va desde el 14 de junio hasta el 30 de junio aproximadamente representa desperdicio de tiempo, gastos por tener materiales que no se estaban utilizando y corresponde al lapso que se perdió por no haber exigido el estudio de suelo, como consecuencia el proyecto obtuvo un 16.47% de pérdidas económicas.

Horas directas reales vs. horas planificadas +- 2%

Como consecuencia del retraso en la ejecución de la obra, se incrementaron costos por horas hombre, puesto que en todo el tiempo extra se incurrió en horas hombres indirectas y horas hombre directas, esto significó aproximadamente 3000 horas directas adicionales o prácticamente un 9 % más de lo planificado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- ✓ Basados en los resultados obtenidos del procedimiento diseñado, se demuestra que el mismo logra que la planificación sea más detallada lo que garantiza que el proyecto sea ejecutado de una manera eficiente.
- ✓ Con la aplicación del procedimiento de planificación diseñado, se demuestra que el porcentaje de utilidades se garantiza en un monto mayor o igual al 15% para cada obra, de acuerdo a lo establecido en la política de la empresa, tal como se muestra en la aplicación donde el porcentaje de utilidad alcanzó el 17.59%.
- ✓ El procedimiento permite que se analicen las actividades y por lo tanto se optimizan los recursos en equipos, materiales y mano de obra, en consecuencia las actividades se realizan en el tiempo establecido.
- ✓ El procedimiento podría implantarse incluso previo a la elaboración de una oferta y si esta es adjudicada, simplemente se afinan detalles en la fase de preparación para la ejecución de la obra.
- ✓ Queda demostrado que el procedimiento resulta una herramienta útil para un proyecto de construcción industrial, puesto que da lugar a que la obra se realice el tiempo contractual, con los costos previstos y con la calidad requerida, creando una buena imagen para la empresa y logrando la satisfacción del cliente, como consecuencia más trabajo para la empresa.

Recomendaciones

- ✓ Se recomienda diseñar un software que recoja todos los pasos de este diseño de planificación, de esta manera todos pueden trabajar en línea en las diferentes áreas y lógicamente los beneficios que se generan son muchos como: crear una base de datos, ahorrar tiempo, que el mismo programa genere los informes y los diferentes cronogramas de planificación. Esto le permitiría al equipo visualizar también lo que están haciendo los otros, alertar de errores y no esperar a las reuniones para recién en ese momento analizar lo que se está haciendo. También hay que recordar que de estos resultados se alimenta el Departamento de Presupuestos, por eso sería una herramienta útil para ellos.
- ✓ Se recomienda que el procedimiento de planificación propuesto sea aplicado consecutivamente en los siguientes proyectos con el fin de validar los beneficios del mismo y hacer ajustes si fuera necesario.
- ✓ Se recomienda guardar y ordenar toda la información que se obtenga con este procedimiento de planificación, con el fin de generar datos históricos lo que puede facilitar la ejecución de proyectos posteriores.
- ✓ Se recomienda implementar costos de calidad por entregables.
- ✓ Debido a que el cronograma de actividades nos muestra como se desarrollará el proyecto, se recomienda identificar las rutas críticas y así se optimizará el tiempo total del proyecto.
- ✓ Se recomienda que durante los proyectos se realicen estudios de tiempos y movimientos, sean registrados en las hojas de actividades con el fin de que sirvan como base para proyectos similares.

BIBLIOGRAFÍA

- **Project Managment Body of Knowledge.** 2000 Edition.
- **Planificación Estratégica.** Manuales de capacitación Cedpa. Volumen X.
www.cedpa.org
- **Propuesta de un Sistema de Planeación y Control de Proyectos de Construcción en Yucatán.** Alcudia V. y Carlos M 2002, tesis inédita.
- **Como mejorar la Planificación en la Construcción.** Juan Bertucci G y Edwin Eyzaguirre
- **La Vocación de la Planificación.** Friedmann Jhon, 1963
- **Modelo de Planificación Basado en Construcción Ajustada para Obras de Corta Duración.** Virgilio Cruz – Machado y Pedro Rosa, 2007
- **Sistemas de Mejoramiento de la Planificación y Control de la Producción.** Centro de excelencia en gestión de la producción, Universidad Católica de Chile.
- **Estructura de Descomposición del trabajo.** Wikipedia.
- **Work Breakdown Structure.** James R. Chapman, 2004
- **How to Build a WBS.** Carl L. Pritchard. Nuts and Bold Series.
- **Project Management Institute Practise Standard for WBS.** Second Edition 2006.
- **Effective Work Breakdown Structure.** Gregory T. Haugan.
- **Visual Project Planning & Scheduling.** Dennis P. Miller. Second Edition 2002.
- **Lean Manufacturing.** Hendrik Van Landeghem, Ghent University, Seminario Espol – Julio 2007.

- **Manual de Calidad.** Juran - Mc Graw Hill 2001
- **Metodología de la Investigación Científica.** Ph. D. María Fleitas Triana. Maestría en Gestión de Calidad, ESPOL, Julio 2006.
- **Métodos Estadísticos.** Ph. D. Ramón Francis. Maestría en Gestión de la Calidad, ESPOL, Agosto 2006.
- **Ingeniería de la Calidad.** Msc. Marcos Buestán. Maestría en Gestión de la Calidad, Espol, Enero 2007.
- **Gestión Empresarial.** Ing. Antonio Quezada. Maestría en Gestión de la Calidad, Espol, Febrero 2007.
- **Gestión de la Calidad.** Ph. D. Ester Michelena. Maestría en Gestión de la Calidad, Espol, Marzo 2007.
- **Mejoramiento de la Calidad.** Ph D. Ester Michelena. Maestría en Gestión de la Calidad, Espol, Abril 2007.
- **Planificación de la Calidad.** Msc. José Vilalta. Maestría en Gestión de la Calidad, Espol, Julio 2007.
- **Costos de Calidad y no Calidad.** Oriol Amat. Ediciones Eada Gestion
- **Administración.** Stephen P. Robbins & Mary Coultier. Sexta Edición, Tercera parte.
- **Módulo 0.** Maestría en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos. Fundación Iberoamericana, 2007

ANEXO A: CARATULA DE LA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

LOGO DE COMPANÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	CODIGO: G#

CLIENTE: XYZ S.A.

PERIODO: DESDE HASTA

PLANIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**TÍTULO DEL PROYECTO**

**FOTO O ESQUEMA DEL
PROYECTO**

CONTRATO: AREAS INVOLUCRADAS

Lugar del Proyecto

Fecha

ANEXO B: INDICE DE LA PLANIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	CODIGO: G#

CLIENTE: XYZ S.A.

PERIODO: DESDE..... HASTA

INDICE GENERAL**NOMBRE DEL PROYECTO**

ITEM	DESCRIPCION	PÁGINA
1	XXXX	1
2	XXXX	2
3	XXXX	3
4	XXXX	4
5	XXXX	5
6	XXXX	6
7	XXXX	7
8	XXXX	8
9	XXXX	9
10	XXXX	10
11	XXXX	11
12	XXXX	12
13	XXXX	13
14	XXXX	14
15	XXXX	15

ANEXO C: DETERMINACIÓN DEL EQUIPO PLANIFICADOR

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #

PASO No 1
DETERMINACIÓN DEL EQUIPO PLANIFICADOR DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

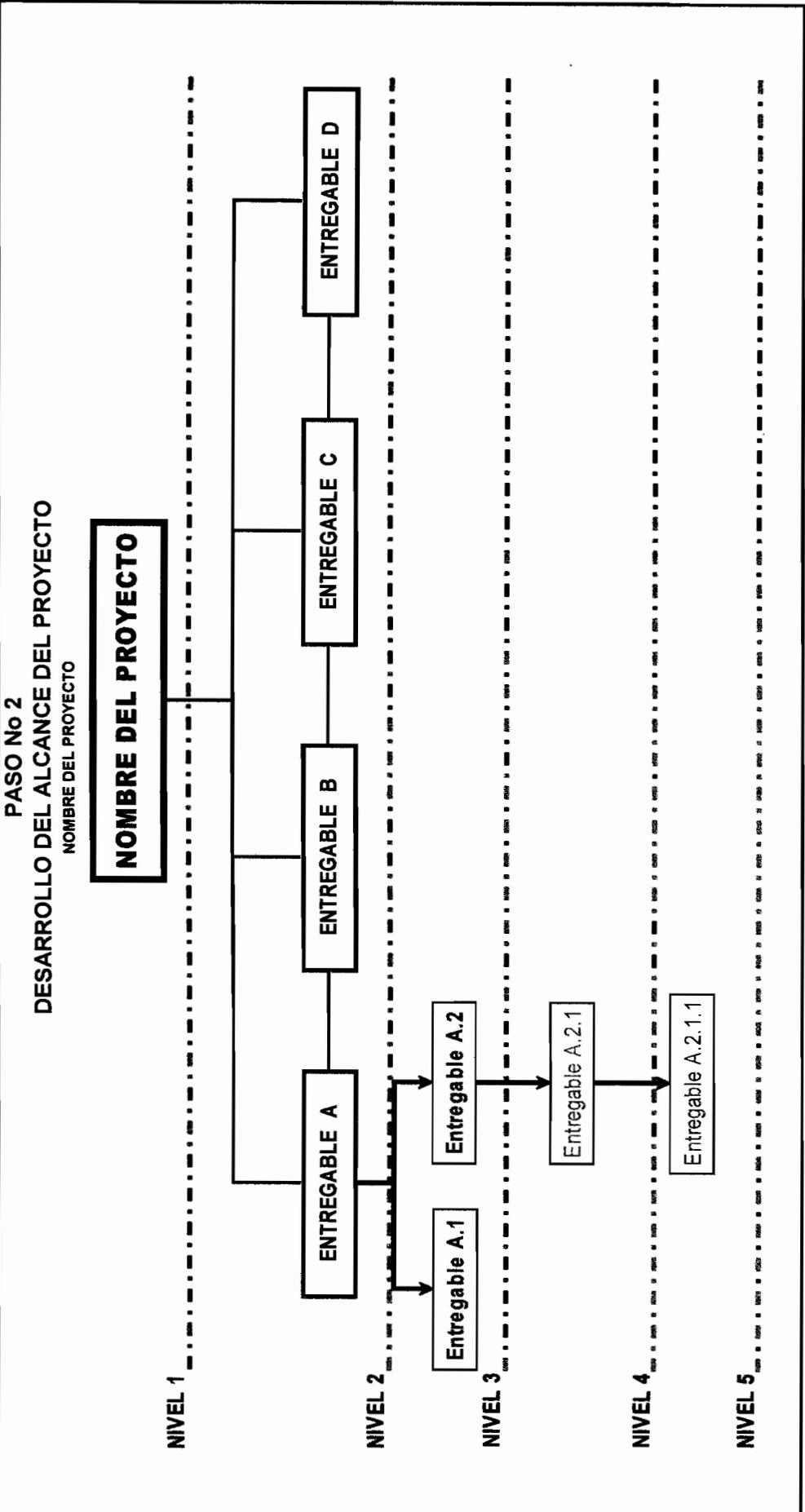
DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO :	XXX
CONTRATO No :	XXX
CLIENTE :	XXX
UBICACIÓN :	XXX
TIPO DE CONTRATO :	XXX
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO :	XXX
FECHA DE FIN DEL PROYECTO	XXX
MONTO CONTRACTUAL :	XXX

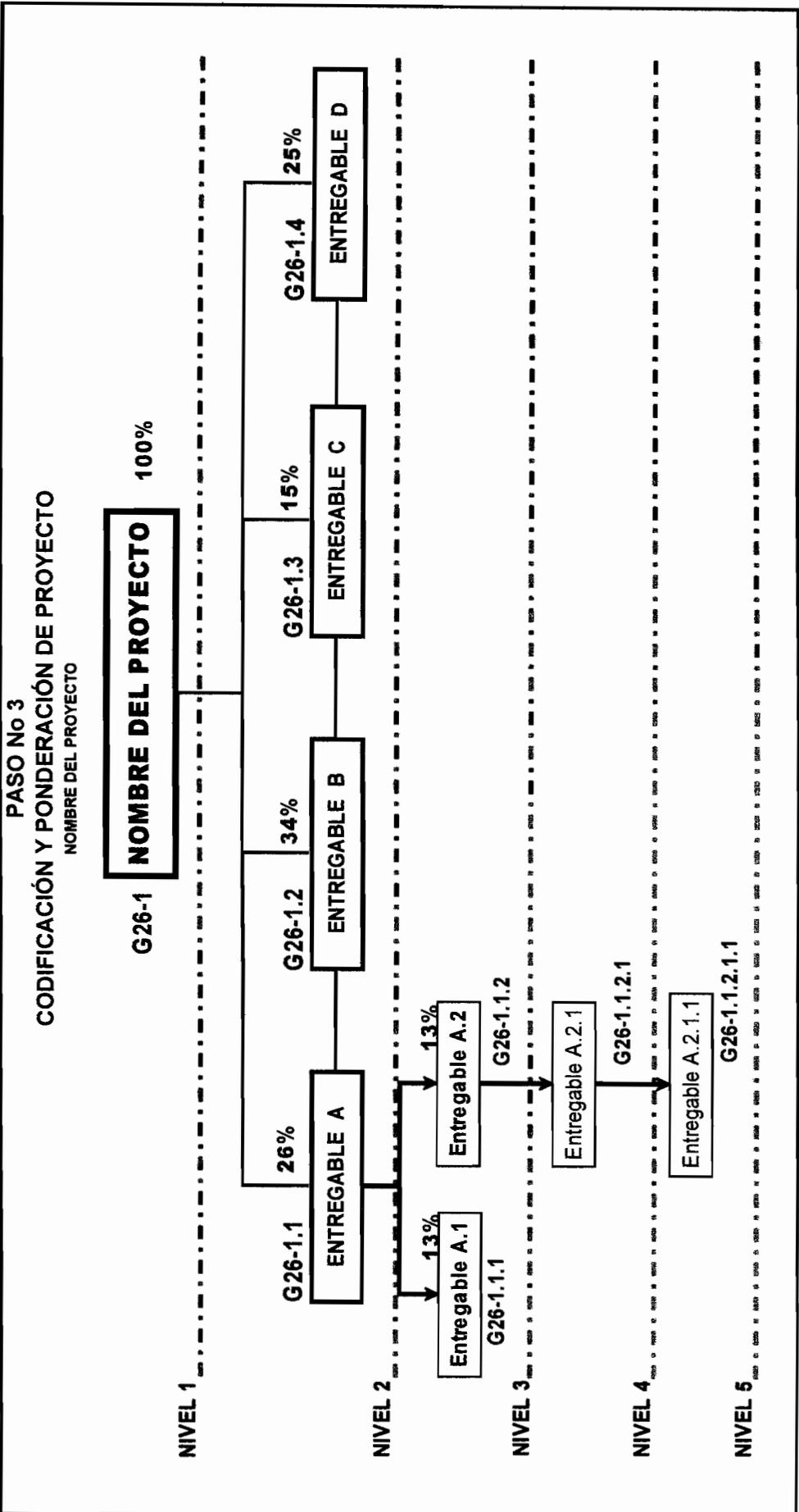
NOMBRES DEL EQUIPO PLANIFICADOR

JEFE DE PLANIFICACIÓN Y ASISTENTE	AAA
GERENTE DE PROYECTO:	AAA
GERENTE DE SITIO:	AAA
SUPERINTENDENTE/SUPERVISOR AREAS:	AAA
CONTROL DE PROYECTO	AAA
JEFE DE CONTABILIDAD (SEDE)	AAA
ADMINISTRADOR	AAA
JEFE DE RECURSOS HUMANOS (SEDE)	AAA
COORDINADOR DE LOGÍSTICA	AAA
JEFE DE COMPRAS (SEDE)	AAA
SUPERVISOR QA/QC	AAA
SUPERVISOR SIMAS	AAA
JEFE DE CALIDAD (SEDE)	AAA

LOGO DE COMPANÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #



	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #



ANEXO F: ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES A CADA ENTREGABLE DEL PROYECTO

Logo DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #

PASO No 4
ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES A CADA ENTREGABLE

NOMBRE DEL PROYECTO

G26 Proyecto

G26.1 Entregable principal No 1

G26.1.1 Entregable secundario No 1

G26.1.1.A Actividad A

G26.1.1.B Actividad B

G26.1.1.C Actividad C

G26.1.1.D Actividad D

G26.1.1.E Actividad E

G26.1.1.F Actividad F

G26.1.1.G Actividad G

G26.1.1.H Actividad H

G26.1.1.I Actividad I

G26.1.1.J Actividad J

G26.1.1.K Actividad K

G26.1.1.L Actividad L

G26.1.1.M Actividad M

G26.1.1.N Actividad N

G26.1.1.O Actividad O

G26.1.1.P Actividad P

G26.1.1.Q Actividad Q

G26.1.1.R Actividad R

G26.1.1.S Actividad S

G26.1.1.T Actividad T

G26.1.1.U Actividad U

G26.1.1.V Actividad V

G26.1.2 Entregable secundario No 2

G26.1.2.A Montar bombas y colocar válvulas

G26.1.2.B Montar tuberías

G26.1.2.C Montar canastillas y accesorios

G26.1.2.D Realizar pruebas generales

ANEXO H: FORMATO DE HOJA DE ACTIVIDADES

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03		FECHA: DD/MM/AA				
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL		PÁGINA: #				
PASO No 6 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES NOMBRE DL PROYECTO							
Código y Nombre de la actividad:		G26.1.1.A Actividad A					
Procedimiento:							
Tiempo de ejecución:		Horario de trabajo:					
Curva de personal directo:							
	Categoría	Cantidad	Inicio	Fin	Total días	Sueldo Mensual c/u	Costo Proporcional
Total personal directo							\$0,00
Curva de horas hombre:							
	Categoría	Cantidad	Total días	Horas por día	Total Horas		
Total horas hombre							0
Curva de equipos:							
	Categoría	Inicio	Fin	Unidad	Total Unidad	\$/Unidad	Costo Total
Total equipos							\$0,00
Pruebas de calidad:							
Total pruebas de calidad							\$0,00

Rendimiento:					
Certificación ISO 9000					
Certificación OSHAS					
Materiales:					
	Descripción	Unidad	Cantidad	\$/Unitario	Costo Total
Total materiales					\$0,00
Subcontrato:					
Total subcontrato					\$0,00
Costo total de la actividad:					
	Costo total personal directo:			\$0,00	
	Costo total equipos:			\$0,00	
	Costo total materiales:			\$0,00	
	Costo total pruebas de calidad:			\$0,00	
	Costo total subcontrato:			\$0,00	
				\$0,00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS ACTIVIDAD			\$0,00	
Observaciones:					

ANEXO I: INFORME COSTO TOTAL DEL PROYECTO

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA:	#

PASO No 7
RESUMENES GENERALES

NOMBRE DEL PROYECTO

COSTOS TOTALES

		TOTAL
COSTOS INDIRECTOS		\$0,00
Personal Staff	\$0,00	\$0,00
Campamento	\$0,00	\$0,00
Gastos Varios	\$0,00	\$0,00
COSTOS DIRECTOS		\$0,00
Mano de Obra	\$0,00	\$0,00
Equipos	\$0,00	\$0,00
Materiales	\$0,00	\$0,00
Subcontratos	\$0,00	\$0,00
Pruebas de Calidad	\$0,00	\$0,00
TOTAL COSTOS		\$0,00
VALOR CONTRACTUAL		\$0,00
UTILIDAD BRUTA		\$0,00
% UTILIDAD BRUTA		%

ANEXO J: RESUMENES GENERALES - INFORME COSTOS INDIRECTOS

LOGO DE COMPAÑÍA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA:	#

PASO No 7			
RESUMENES GENERALES			
NOMBRE DEL PROYECTO			
COSTOS INDIRECTOS			

PERSONAL STAFF								
ITEM	CATEGORÍA	PERIODO AFECTACION	PERIODO DESAFECTACIÓN	TOTAL DÍAS	\$/DÍA	TOTAL		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
Total Costo Personal Indirecto Proyecto						\$0,00	\$0,00	\$0,00

CAMPAMENTO								
Bienes Muebles								
ITEM	DESCRIPCION	PERIODO AFECTACION	PERIODO DESAFECTACIÓN	TOTAL DÍAS	\$/DÍA	TOTAL	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
Total Costo Bienes Muebles Proyecto						\$0,00	\$0,00	\$0,00

Movilización, Instalación y Desmovilización de Campamento					
ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Total Costo Movilización, Instalación, Desmovilización Proyecto			\$0,00	\$0,00	\$0,00

Subcontratos					
ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	ESTACIÓN H	ESTACIÓN F	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Total Costo Subcontratos Proyecto			\$0,00	\$0,00	\$0,00

GASTOS VARIOS				
ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	ESTACION H	ESTACION F
1				
2				
3				
4				
5				
Total Costo Personal Indirecto Proyecto		\$0,00	\$0,00	\$0,00
TOTAL GASTOS INDIRECTOS PROYECTO		\$0,00	\$0,00	\$0,00
Observaciones:				

ANEXO K: RESUMENES GENERALES - COSTOS DIRECTOS

	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #

PASO No 7
RESUMENES GENERALES
 NOMBRE DEL PROYECTO

COSTOS DIRECTOS

CÓDIGO	ACTIVIDAD	MANO DE OBRA	EQUIPOS	MATERIALES	SUBCONTRATOS	PRUEBAS DE CALIDAD	TOTAL
G26.1.1	ENTREGABLE SECUNDARIO 1						\$0,00
G26.1.1.A	Actividades						\$0,00
							\$0,00
							\$0,00
							\$0,00
							\$0,00
							\$0,00
G26.1.2	ENTREGABLE SECUNDARIO 2						\$0,00
G26.1.2.A	Actividades						\$0,00
							\$0,00
							\$0,00
							\$0,00
G26.1	TOTAL ENTREGABLE PRINCIPAL 1						\$0,00

ANEXO L: RESUMENES GENERALES - COSTOS PRIMERA PARTE / SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA:	DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA:	#

PASO No 7

RESUMENES GENERALES

PROYECTO G26: ESTACIONES DE BOMBEO

COSTOS PRIMERA PARTE - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL O EPP

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
1	Casco			\$0,00
2	Gafas			\$0,00
3	Tapa oídos / orejeras			\$0,00
4	Chaleco reflectivo			\$0,00
5	Botas punta de acero			\$0,00
6	Pantalón jean			\$0,00
7	Camiseta de la empresa			\$0,00
TOTAL EPP POR PERSONA				\$0,00

EXAMENES PRE - OCUPACIONALES

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
1				\$0,00
2				\$0,00
3				\$0,00
4				\$0,00
5				
TOTAL EPP POR PERSONA				\$0,00

COSTOS - PRIMERA PARTE

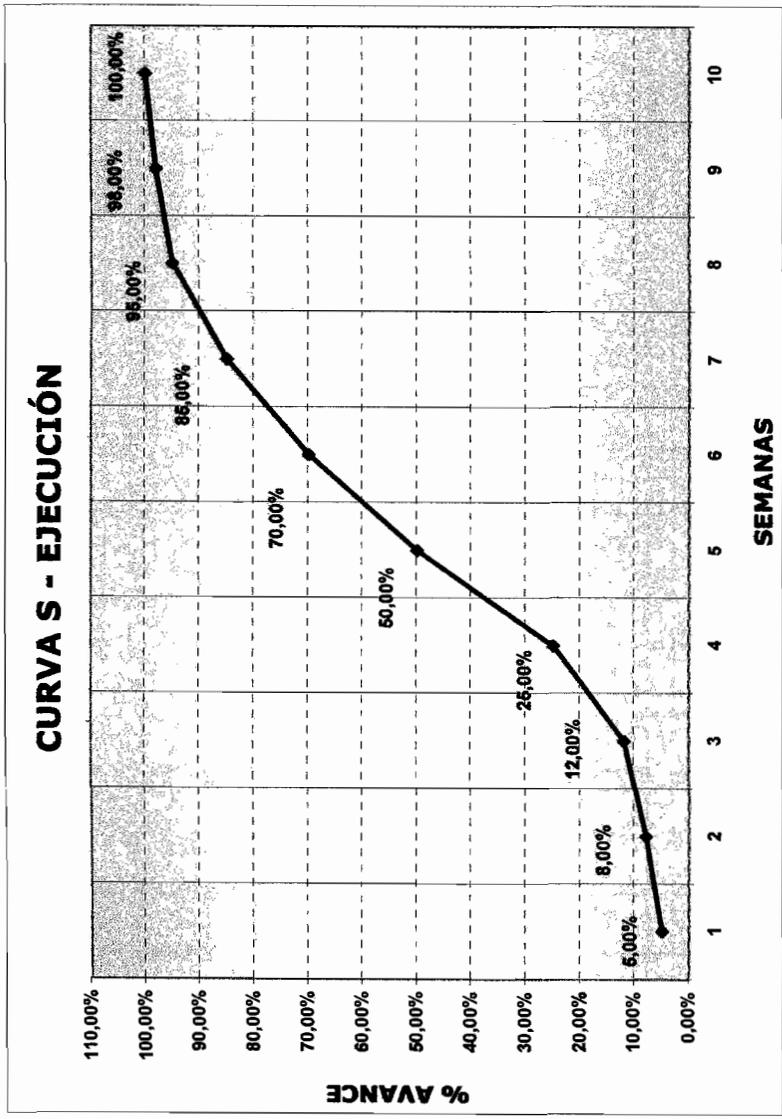
Costo de EPP por persona	\$0,00	
Costo de Exámenes pre-ocupacionales por personal	\$0,00	
Costo Individual de EPP y Exámenes Pre-ocupacionales	\$0,00	
Número Total de Obreros durante el proyecto	0,00	(Tomado del Cronograma de Personal Directo)
COSTO TOTAL DE EPP Y EXÁMENES PRE-OCUPACIONALES	\$0,00	

	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #

PASO No 7

RESUMENES GENERALES
 NOMBRE DEL PROYECTO

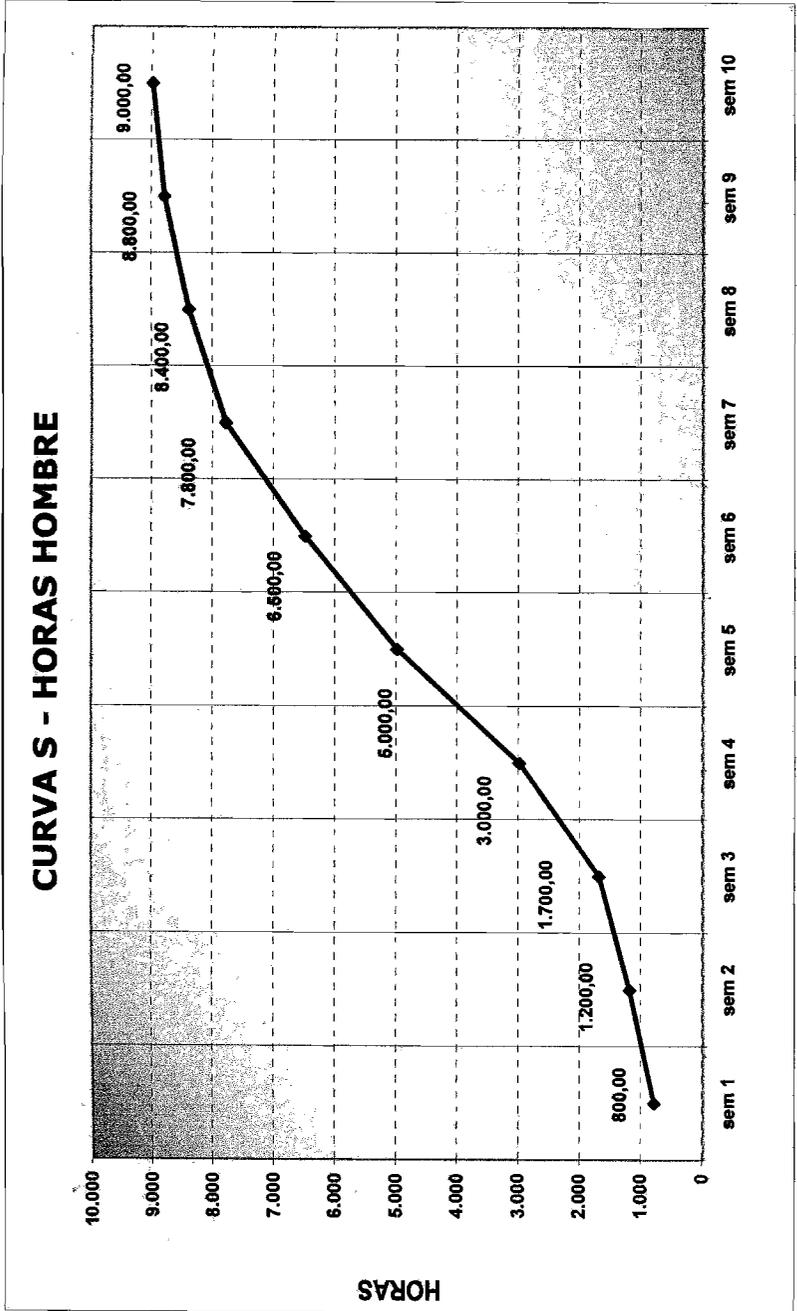
CURVA S



ANEXO P: RESUMENES GENERALES - CURVA S HORAS HOMBRE

LOGO DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #

PASO No 7
RESUMENES GENERALES
NOMBRE DEL PROYECTO
CURVA S



ANEXO S: ACCIONES CORRECTIVAS

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #

PASO No 8
ACCIONES CORRECTIVAS
NOMBRE DEL PROYECTO

EVENTO NO PLANIFICADO

1. MARQUE EL TIPO DE EVENTO QUE NO SE ENCUENTRA EN LA PLANIFICACIÓN Y EL ÁREA

- A. ACTIVIDAD COMPLETA
- B. EQUIPOS
- C. MATERIALES
- D. PERSONAL
- E. OTROS

AREA:

2. SI ES B, C O D INDIQUE A QUE ACTIVIDAD PERTENECE EL EVENTO NO PLANIFICADO Y ELABORAR NUEVA HOJA DE ACTIVIDAD.

3. SI ES A INDIQUE A QUE ENTREGABLE PERTENECE EL EVENTO NO PLANIFICADO Y ELABORAR LA HOJA DE ACTIVIDAD

4. INDICAR EL COSTO DEL EVENTO NO PLANIFICADO EN EL CASO DE A.

5. INDICAR EL COSTO EXTRA DE LA ACTIVIDAD DEBIDO AL EVENTO NO PLANIFICADO B, C, D o E

6. INDICAR EL TIEMPO DEL EVENTO NO PLANIFICADO EN EL CASO DE A

7. INDICAR EL TIEMPO EXTRA DE LA ACTIVIDAD DEBIDO AL EVENTO NO PLANIFICADO B, C, D o E

8. EXPLICAR EL MOTIVO POR EL QUE NO SE PLANIFICO EL EVENTO.

9. ANEXAR A LA PLANIFICACIÓN ORIGINAL PARA SU POSTERIOR ANÁLISIS DEL IMPACTO CAUSADO AL COSTO, TIEMPO, HH. EQUIPOS Y MATERIALES

Gerente de Sitio

Supervisor de Área

Fecha

* Se debe llenar una hoja para cada evento no planificado

ANEXO T: INDICADORES

Logo DE COMPAÑIA	SISTEMA DE CALIDAD REGISTRO 10-RG-7.5.1-04.03	FECHA: DD/MM/AA
	PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	PÁGINA: #

PASO No 9
MONITOREO DE INDICADORES
NOMBRE DEL PROYECTO

INDICADORES PRINCIPALES

Son obligatorios y se van a medir siempre, durante la ejecución si es posible y al final de la obra.

% de Utilidad Bruta \geq 15%

Tiempo real vs. Tiempo planificado, \pm 5% día.

Horas directas reales vs. Horas directas planificadas, \pm 2% horas

INDICADORES SECUNDARIOS

No son obligatorios y se evaluarán si existen los datos para hacerlo.

INDICADOR	FORMULA (%)
VAP: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de las alteraciones	Total de todos los trabajos de más y a menos
	Valor presupuesto
VATA: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de los trabajos de más	Costos con trabajos de más
	Valor presupuesto
VATR: diferencia entre la variación del costo del proyecto en función de los trabajos de menos	Costos con trabajos a menos
	Valor presupuesto
FA: Frecuencia de las alteraciones efectuadas	Número de alteraciones
	Total de actividades
PA: Alteraciones con justificación	Número de alteraciones justificadas
	Total de actividades
GC: Importancia de la alteración en el costo del proyecto	Total de los trabajos de más y de menos justificados
	Costo original
GIA: Grado de impacto de cada alteración	Tiempo de más debido a una causa
	Tiempo contractual

PERFILES MÍNIMOS REQUERIDOS POR LOS PROFESIONALES DEL EQUIPO PLANIFICADOR

ITEM	CARGO	EXPERIENCIA	AREAS DE EXPERIENCIA	PROFESIÓN	POST - GRADOS
1	Gerente/Jefe de Planificación	6 años	Planificación en Construcción Industrial	Ing. Industrial	Maestría en Gestión de Calidad, Administración de la Producción
2	Gerente de Proyecto	10 años	Administración Proyectos de Construcción Industrial	Arquitectos o Ing. Civil, Mecánico, Eléctrico	Maestría en Administración de Proyectos de Construcción
3	Gerente de Sitio	8 años	Construcciones Industriales	Arquitectos o Ing. Civil, Mecánico, Eléctrico	Diplomados en Construcción
4	Superintendentes / Supervisores	5 años	Ejecución de Obras Civil, Mecánica o Eléctrica	Arquitectos o Ing. Civil, Mecánico, Eléctrico	N/A
5	Control de Proyecto	3 años	Coordinación Proyectos, Producción	Ing. Industrial o Ing. Construcción	N/A
6	Jefe de Contabilidad	5 años	Contabilidad	Ing. Comercial, Contador	N/A
7	Administrador Obra	5 años	Administración de los Recursos de la Obra	Ing. Comercial, Contador	N/A
8	Jefe de RRHH	8 años	Recursos Humanos	Ing. Industrial, Psicólogo Industrial	N/A
9	Coordinador de Logística	4 años	Equipos Industriales, Materiales	Tecnología Mecánica	N/A
10	Jefe de Compras	5 años	Abastecimiento de Materiales	Arquitectos o Ing. Civil, Mecánico, Eléctrico	N/A
11	Supervisor QA/QC	5 años	Calidad en Obras Construcción	Arquitectos o Ing. Civil, Mecánico, Eléctrico	Diplomados en Soldadura, Hormigón.
12	Supervisor SIMAS	5 años	Seguridad en Obras de Construcción	Arquitectos o Ing. Civil, Mecánico, Eléctrico	Diplomados en Seguridad
13	Jefe de Calidad	6 años	Calidad y Seguridad en Obras de Construcción	Ing. Industrial	Maestrías en Gestión de Calidad