UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

GESTIÓN PARA LA PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 365C L APLICANDO LA METODOLOGÍA PMBOK

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO

VICTOR HUGO SARAVIA BLANCO

PROMOCIÓN 2009-II
LIMA-PERÚ

2013

Dedicado a:

Dios por iluminar nuestro camino y brindarnos la fortaleza necesaria para lograr nuestros objetivos en la vida.

A mis padres: Victor Saravia y Marivel Blanco, que gracias a los valores que me inculcaron y a su esfuerzo permanente, pude terminar mis estudios y ser una mejor persona.

A mis hermanos: Saúl Saravia y Jessy Saravia, por su afecto durante todos estos años.

A mi enamorada Lisbeth Herrera por su amor y comprensión.

A mi asesor el Dr. Guillermo Lira por su exigencia y apoyo en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

Prólogo

Capítulo I. Introducción

1.1 Antecedentes 4

1.2 Objetivo General 4

1.3 Objetivos Específicos 5

1.4 Justificación 5

1.5 Alcances 5

1.6 Limitaciones 6

Capítulo II. Descripción del equipo y del proceso productivo

2.1 El equipo 7

2.2 Proceso productivo 7

Capítulo III. Identificación del problema y determinación de la hipótesis de trabajo

3.1 Identificación del problema 8

3.2 Hipótesis de trabajo 9

Capítulo IV. Fundamento teórico

4.1 Marco de referencia para la Dirección de Proyectos 10

4.1.1 Introducción 10

4.1.2 Definición de proyecto 10

4.1.3 Dirección de proyectos 11

4.1.4 Dirección de proyectos y gestión de operaciones 12

4.1.5 Fundamentos de la dirección de proyectos 13

4.1.6 Factores ambientales de la empresa 13

4.2 Ciclo de vida del proyecto y organización 14

4.2.1 Ciclo de vida de proyecto – Panorama general 14

4.2.1.1 Características del ciclo de vida del proyecto

4.2.1.2 Fases del proyecto

4.2.2 Proyecto y Trabajo Operativo 17

4.2.3 Interesados 18

4.2.4 Influencia de la organización en la dirección de proyectos 22

4.2.4.1 Culturas y estilos de la organización

4.2.4.2 Estructura de la organización

4.2.4.3 Activos de los procesos de la organización

4.3 Procesos de la dirección de Proyectos para un Proyecto determinado 23

4.3.1 Interacciones comunes entre procesos de dirección de proyectos 25

4.3.2 Grupo de procesos de la dirección de proyectos 27

4.3.3 Grupo de procesos de iniciación 31

4.3.4 Grupo de procesos de planificación 32

4.3.5 Grupo de procesos de ejecución 36

4.3.6 Grupo de procesos de seguimiento y control 38

4.3.7 Grupo de procesos de cierre 45

4.4 Excavadora Caterpillar Modelo 365C L 46

4.4.1 Introducción 46

4.4.2 Compartimiento del operador 47

4.4.3 Motor 48

4.4.4 Compartimientos y áreas de servicio. 61

4.4.5 Sistemas hidráulicos 62

4.4.6 Sistema de control electrónico 66

4.4.7 Tren de rodamiento 67

4.4.8 Estructuras 69

4.4.9 Mecanismo de carga delantero 70

4.4.10 Cucharón 73

Capítulo V. Desarrollo de la solución de problema

5.1 Iniciación del Proyecto 75

5.1.1 Acta de Constitución del Proyecto 75

5.1.2 Lista de los interesados 75

5.2 Planificación del Proyecto 75

5.2.1 Declaración del alcance 75

5.2.2 Crear la EDT (Estructura del Desglose del Trabajo) 75

5.2.3 Diccionario de la EDT 75

5.2.4 Diagrama de Red del proyecto 75

5.2.5 Estimación de recursos y duraciones 75

5.2.6 Cronograma del proyecto 75

5.2.7 Costeo del proyecto 75

5.2.8 Presupuesto del proyecto 75

5.2.9 Plantilla métrica de calidad 75

5.2.10 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos 75

5.2.11 Plan de respuesta a los riesgos 76

5.3 Ejecución del Proyecto 76

5.3.1 Actividades preliminares 76

5.3.2 Trabajos de desmontaje en taller 76

5.3.3 Trabajos de ensamblaje en obra 78

5.3.4 Pruebas del equipo en obra 80

5.3.5 Entrega Técnica del equipo 83

5.3.6 Informe de Performance del Trabajo 83

5.3.7 Acta de Reunión de coordinación 83

5.4 Seguimiento del Proyecto 84

5.4.1 Solicitud de cambio 84

5.4.2 Informe de monitoreo de riesgos 84

5.5 Cierre del Proyecto 84

5.5.1 Acta de aceptación de fase 84

5.5.2 Acta de aceptación del proyecto 84

5.6 Proyección de la demanda del mercado 85

5.7 Comprobaciones finales 85

Conclusiones

Bibliografía

Anexos

PROLOGO

El presente Informe de Suficiencia tiene como objetivo desarrollar un Plan de Gestión para optimizar la Puesta en Operación de Equipos para los diversos proyectos de construcción y minería en el país. Para ello se ha tomado como equipo base una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L por ser un equipo comúnmente solicitado por diversos clientes en todo el país.

En lo últimos años ha existido una creciente demanda puesta en operación de equipos en diversos proyectos, donde comúnmente se solicita se efectúe el desmontaje de los componentes del equipo para fines de traslado y el posterior ensamblaje del mismo en obra. Esto debido a lo inaccesible de algunos proyectos nuevos de minería y construcción, o las limitaciones para el transporte de cargas pesadas en las mismas rutas de acceso a las obras.

Por lo antes mencionado, es necesario contar en el país no sólo con profesionales capacitados técnicamente en el rubro de la maquinaria pesada, sino también con un alto nivel de conocimiento de Gestión de Proyectos, que les permita dirigir en forma eficiente un proyecto de un alcance mucho mayor al presentado en este trabajo, donde se incluya por ejemplo un mayor número de máquina con trabajos en paralelo.

En el Capítulo I INTRODUCCION, se menciona brevemente cuales son los antecedentes al presente trabajo, el objetivo general donde se indicará la meta a alcanzar, la justificación de porque se efectúa este trabajo, la definición del alcance y las limitaciones consideradas.

En el Capítulo II DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y PROCESO PRODUCTIVO, se indica una breve descripción de la excavadora y del proceso productivo del cual forma parte.

En el Capítulo III IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y DETERMINACIÓN DE LA HIPÓTESIS DEL TRABAJO, se señalan las deficiencias detectadas durante la realización de este tipo de proyectos desde el punto de vista de la Gestión de Proyecto e indicándose que a través de la aplicación de la Guía del PMBOK es posible optimizar los planes de gestión de determinado proyecto.

En el Capítulo IV FUNDAMENTO TEÓRICO, se menciona en forma resumida la base teórica sobre la cual se realiza el presente trabajo, mencionando primero el fundamento teórico de la Dirección de Proyectos en base a la "GUÍA DEL PMBOK en su Cuarta Edición" y en un segundo plano una breve descripción de los diversos sistemas de operación y componentes que conforman la excavadora marca Caterpillar modelo 365C L.

En el Capítulo V DESARROLLO DEL SOLUCIÓN DEL PROBLEMA, en esta sección se muestra la aplicación de la Guía del PMBOK (Cuarta Edición) en este proyecto, el cual está basado en un amplia documentación que permite definir al proyecto en sus etapas de Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Cierre, esto a través de la utilización de los Procesos para la Dirección de Proyectos, de los cuales se han seleccionado los que son de mayor relevancia para este tipo de proyectos.

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En los últimos años con el incremento de proyectos mineros y de construcción en nuestro país, ha aumentado también la demanda de maquinaria pesada para trabajos de mucha prioridad y alta exigencia. Sin embargo, se han observado deficiencias en la definición del alcance de los proyectos relacionados a la puesta en operación de equipos para el sector de construcción en las diversas obras. Asimismo, en la gestión de cambios, control de costos, planes de respuesta a los riesgos y otros, lo cual repercute en la insatisfacción de cliente y una baja rentabilidad como resultado final del servicio. Por lo antes mencionado, vamos a plantear la siguiente solución que está descrita en el Objetivo General.

1.2 Objetivo General

Desarrollar un plan de gestión basado en la metodología del PMBOK para la puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L, que pueda ser utilizado en otros modelos de máquinas.

1.3 Objetivos Específicos

- Optimizar la gestión de iniciación del proyecto.
- Mejorar la planificación del proyecto.
- Implementar una eficiente gestión para la ejecución del proyecto.
- Asegurar un óptimo seguimiento del proyecto.
- Implantar una adecuada gestión de cierre del proyecto.

1.4 Justificación

El presente trabajo optimizará la gestión de los trabajos de puesta en operación de equipos al tratarlos desde el punto de vista de un proyecto, sin mermar el elevado contenido técnico de este tipo de actividades. Asimismo, este plan de gestión puede ser aplicado en la puesta en operación de la mayor cantidad de máquinas en los diferentes proyectos mineros y de construcción del país.

1.5 Alcances

El proyecto consta del desmontaje de la mínima cantidad de componentes de la excavadora modelo 365C L marca Caterpillar en Lima hasta obtener partes con un peso como máximo de 12 toneladas, para luego de trasladar sus componentes hacia el proyecto Nueva Fuerabamba por parte del cliente, realizar el ensamblaje de la máquina, efectuar las pruebas operacionales y realizar la Entrega Técnica de la máquina.

1.6 Limitaciones

- El presente trabajo no incluye detalles de los servicios y/o procesos de fabricación de los productos suministrados por el personal de terceros para el desarrollo del proyecto.
- No se incluyen datos técnicos de los equipos de izaje, ni accesorios usados para el desmontaje y/o montaje de los componentes, sólo se indican sus capacidades de carga.
- No se especifican datos técnicos de las plataformas ni de la camabaja proporcionada por el cliente para el traslado de los componentes de la máquina desde Lima hacia el proyecto Nueva Fuerabamba.
- Los pesos de los componentes indicados en el presente trabajo son obtenidos del Manual de Fabricante y/o catálogos comerciales, por lo que son aproximados.
- El presente trabajo sólo incluirá los procesos de dirección de proyectos (definidos en la Guía del PMBOK, Cuarta Edición), que se han considerado necesarios para lograr los objetivos antes mencionados de este proyecto.
- Las fotografías y datos del proyecto mostrados en el presente informe pertenecen a un servicio realizado en una fecha anterior, pero serán usadas para simular un proyecto similar en el cual se están siguiendo los lineamientos de la Guía del PMBOK.

CAPÍTULO II
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y PROCESO PRODUCTIVO

2.1 El equipo

Es una excavadora modelo 365C L marca Caterpillar de 404 HP de potencia a la volante, cuyas funciones son desgarre, carguío y levantamiento de cargas. Asimismo, en forma general, esta excavadora puede trabajar en las siguientes aplicaciones: Nuevos desarrollos, autopistas, puentes, aeropuertos, presas, manejo de aguas, puertos, oleoductos y otros.

2.2 Proceso productivo

Las excavadoras generalmente efectúan trabajos en terrenos preferiblemente húmedos, inestables o no consolidados. En el frente de trabajo (por ejemplo, en el caso de un proyecto de construcción), la preparación del banco puede ser realizado por un tractor de cadenas, luego la excavadora se encarga de efectuar el carguío y descarga sobre los camiones que posteriormente realizan el acarreo hacia las zonas de edificación, donde se realiza el tendido con una motoniveladora y, posteriormente, el compactado con un rodillo.

CAPÍTULO III
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y DETERMINACIÓN DE LA HIPÓTESIS DEL TRABAJO

3.1 Identificación del problema

Durante los trabajos de puesta en marcha de los equipos destinados a proyectos mineros y de construcción en las diferentes partes del país, se han observado deficiencias en la definición del alcance del proyecto, gestión de cambios, control de costos, planes de respuesta a los riesgos y otros. Lo cual repercute en la insatisfacción de cliente y una baja rentabilidad como resultado final del servicio.

Mediante el uso la metodología aplicada haciendo uso de la Guía del PMBOK, es decir, definiendo las líneas base del alcance, costo, cronograma, calidad y utilizando los procesos de la dirección de proyectos y sus herramientas, se podría optimizar un proyecto en todas sus etapas.

Posteriormente se brindará más detalles sobre las etapas de un proyecto y los procesos de dirección de proyectos.

3.2 Hipótesis de trabajo

Aplicando la metodología PMBOK se logrará desarrollar un plan de gestión eficiente para la puesta en operación de una excavadora 365C L Caterpillar, que pueda ser utilizado en otros modelos de máquinas.

CAPÍTULO IV
FUNDAMENTO TEÓRICO

4.1 Marco de referencia para la Dirección de Proyectos

4.1.1 Introducción

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) es una norma reconocida en la profesión de la dirección de proyectos. Al igual que en otras profesiones, como la medicina y las ciencias económicas, el conocimiento contenido en esta norma evolucionó a partir de las buenas prácticas reconocidas por profesionales dedicados a la dirección de proyectos, quienes contribuyeron en su desarrollo.

4.1.2 Definición de proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se interrumpe el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o porque no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad fundamental del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas son construidos con materiales idénticos o similares, o por el mismo equipo, pero cada de ellos es diferente: con ubicación y diseño diferente, en circunstancias diferentes, por contratistas diferentes, etc. [4] Entre los ejemplos de proyectos, se incluye desarrollar un nuevo producto o servicio, implementar un cambio en la estructura, construir un edificio o una infraestructura, etc.

4.1.3 Dirección de proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son:

Iniciación.

Planificación.

Ejecución.

Seguimiento y Control.

Cierre.

Dirigir un proyecto por lo general implica:

Identificar requisitos.

Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto,

- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con el alcance, la calidad, cronograma, el presupuesto, los recursos o el riesgo.

4.1.4 Dirección de proyectos y gestión de operaciones

Las operaciones son una función de la organización que se efectúa permanentemente, con actividades que generan un mismo producto o proveen un servicio. Por ejemplo: operaciones de producción, operaciones de fabricación y operaciones de contabilidad. A pesar de su naturaleza temporal, los proyectos pueden colaborar en el logro de los objetivos de la organización cuando están alineados con su estrategia. Los proyectos requieren la dirección de proyectos, mientras que las operaciones necesitan la gestión de procesos de negocio o la gestión de operaciones.

Las operaciones son esfuerzos permanentes que producen salidas repetitivas, con recursos asignados para realizar las mismas tareas, según las normas institucionalizadas, en un ciclo de vida de producto. A diferencia de la naturaleza permanente de las operaciones, los proyectos son esfuerzos temporales. [4]

4.1.5 Fundamentos de la dirección de proyectos

La *Guía del PMBOK®* es la norma para dirigir la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo de vida de un proyecto en diversos tipos de industrias. Esta norma describe los procesos, herramientas y técnicas de la dirección de proyectos utilizados para dirigir un proyecto con miras a un resultado exitoso.

Esta norma es específica para el ámbito de la dirección de proyectos y se interrelaciona con otras disciplinas de la dirección de proyectos como la dirección de programas y la gestión del portafolio.

Las normas de dirección de proyectos no abordan todos los detalles de todos los temas. Esta norma se limita a proyectos individuales y a los procesos de dirección de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas, es decir, los procesos que conforman los grupos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y cierre del proyecto. Los procesos de la dirección de proyectos serán explicados en la sección 4.3.

4.1.6 Factores ambientales de la empresa

Los factores ambientales de la empresa se refieren a elementos tangibles e intangibles, tanto internos como externos que rodean el éxito de un proyecto o influyen en él. Estos factores pueden provenir de cualquiera de las empresas implicadas en el proyecto.

Entre los factores ambientales de la empresa, se incluyen a:

Procesos, estructura y cultura de la organización.

Normas de la industria o gubernamentales.

Infraestructura.

Recursos humanos existentes y otros.

4.2 Ciclo de vida de un proyecto y organización

4.2.1 Ciclo de vida de un proyecto – Panorama general

El ciclo de vida de un proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. [4]

4.2.1.1 Características del ciclo de vida de un proyecto

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños o grandes, o cuán sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida **(Ver Gráfico 4.1)**

- Inicio.
- Organización y preparación.
- Ejecución del trabajo.
- Cierre.

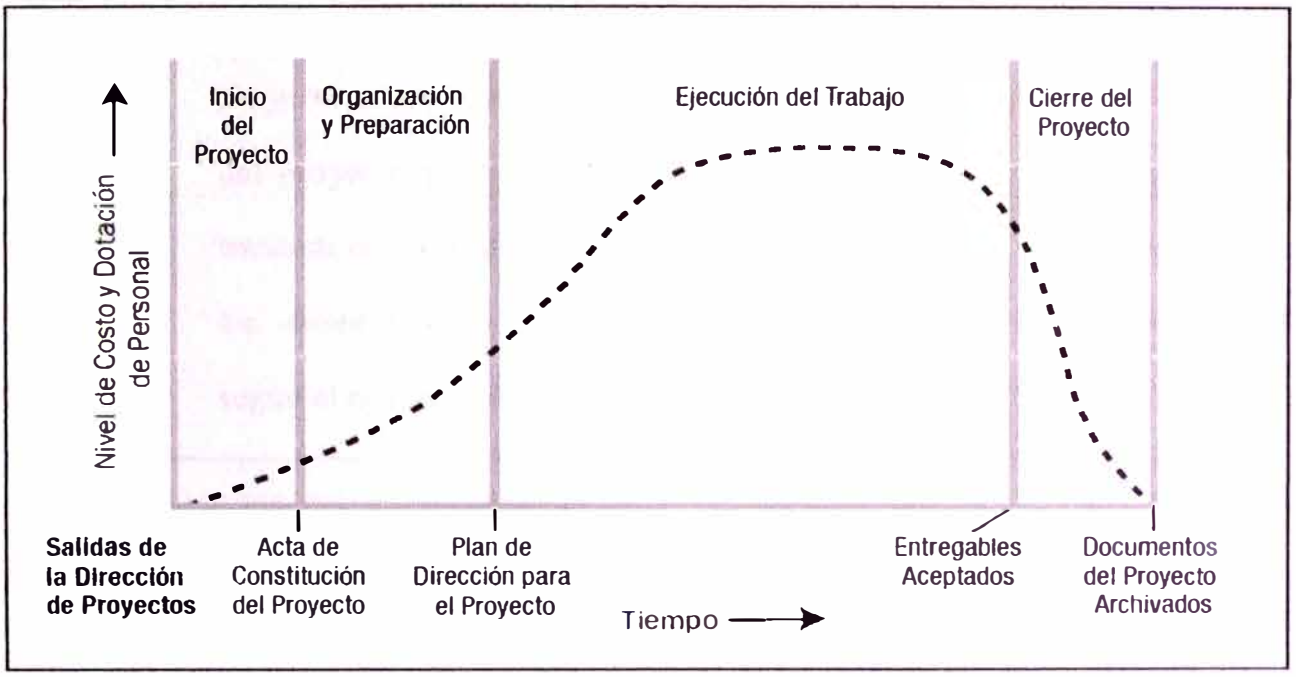


Gráfico 4.1 Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida de un proyecto

La estructura genérica del ciclo de vida de un proyecto presenta por lo general las siguientes características:

- Los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre. Este patrón típico está representado en el **Gráfico 4.1** por la línea punteada.
- La influencia de los interesados, al igual que los riesgos y la incertidumbre **(Ver Gráfico 4.2)** son mayores al inicio del proyecto. Estos factores disminuyen durante la vida del proyecto.

- La capacidad de influir en las características finales del producto del proyecto, sin afectar significativamente el costo, es más alta al inicio del proyecto y va disminuyendo a medida que el proyecto avanza hacia su conclusión. El **Gráfico 4.2** ilustra la idea de que el costo de los cambios y de corregir errores suele aumentar sustancialmente según el proyecto se acerca a su fin.

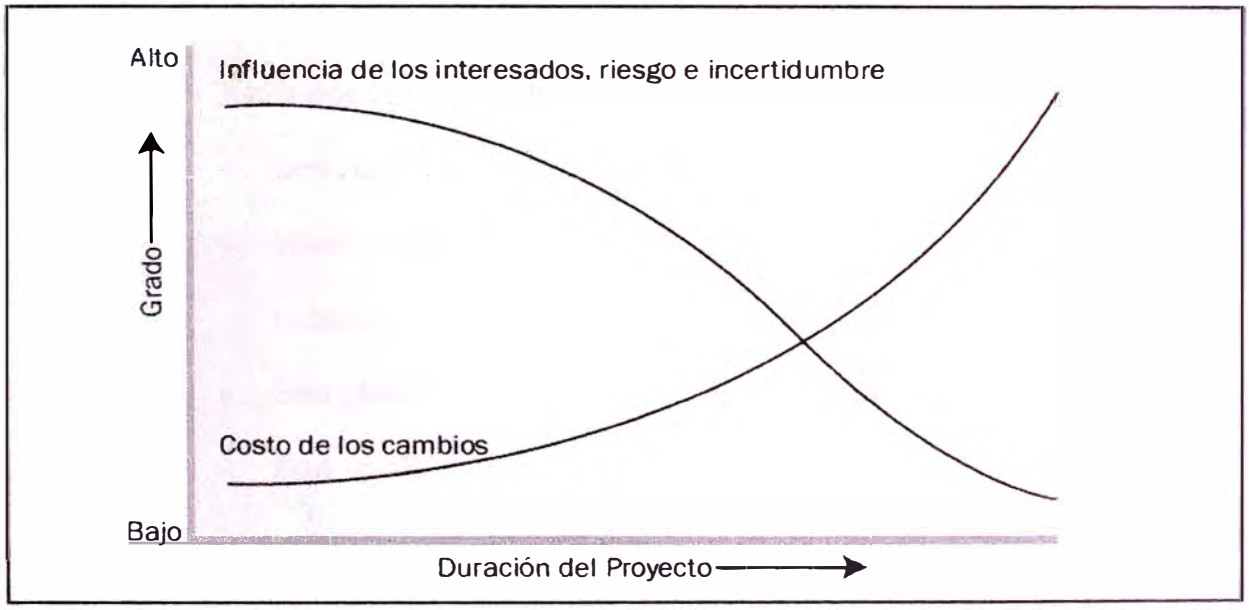


Gráfico 4.2 Impacto de la variable en función del tiempo del proyecto

4.2.1.2 Fases de un proyecto

Las fases de un proyecto son divisiones dentro del mismo proyecto, donde es necesario ejercer un control adicional para gestionar eficazmente la conclusión de un entregable mayor, es decir, un entregable que está conformado por un grupo de entregables más específicos o de menor nivel.

Por ejemplo el entregable "Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina" está conformado por los entregables de menor nivel: "Montaje de la cabina", "Montaje de tanque hidráulico", entre otros

En términos generales, las fases del proyecto suelen completarse de manera secuencial, pero en determinadas situaciones de un proyecto pueden superponerse.

4.2.2 Proyecto y Trabajo Operativo

Las organizaciones realizan trabajos con el propósito de alcanzar una serie de objetivos. En muchas organizaciones, el trabajo puede clasificarse como proyecto u operaciones.

Estos dos tipos de trabajo comparten determinadas características:

Son realizados por individuos.

Están limitados por restricciones e incluso restricciones de recursos.

Son planificados, ejecutados, supervisados y controlados.

Son realizados con el fin de alcanzar los objetivos de la organización también llamados los planes estratégicos.

Los proyectos y las operaciones difieren principalmente en que las operaciones son continuas y producen servicios, resultados o productos repetitivos.

Los proyectos (junto con los miembros del equipo y a menudo las oportunidades) son temporales y tienen un final. Por el contrario, las operaciones son continuas y sostienen la organización a lo largo del tiempo. [4]

4.2.3 Interesados (Stakeholders)

Los interesados son personas u organizaciones (por ejemplo, clientes, patrocinadores, la organización ejecutante o el público), que participan activamente en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente por la ejecución o terminación del proyecto. Los interesados también pueden ejercer influencia sobre el proyecto, los entregables y los miembros del equipo.

El **Gráfico 4.3** muestra la relación entre el proyecto, el equipo del proyecto y otros interesados habituales.

Gráfico 4.3 Relación entre los interesados y el proyecto.

A continuación se presentan algunos ejemplos de interesados:

Clientes/Usuarios. Los clientes/usuarios son las personas u organizaciones que usarán el producto, servicio o resultado del proyecto.

Patrocinador (Sponsor). Un patrocinador es la persona o grupo que proporciona los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el desarrollo del proyecto.

Oficina de dirección de proyectos (PMO). Una oficina de dirección de proyectos es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción.

Directores del proyecto (Project Manager). Los directores del proyecto son designados por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. Se trata de un rol prestigioso, lleno de desafíos, con una responsabilidad significativa y prioridades cambiantes. Requiere de flexibilidad, buen juicio, fuerte liderazgo y habilidades para la negociación, así como de un conocimiento sólido de las prácticas de dirección de proyectos. El director del proyecto es la persona líder responsable de la comunicación con todos los interesados, en particular con el patrocinador del proyecto, el equipo del proyecto y otros interesados clave. El director del proyecto ocupa el centro de las interacciones entre los interesados y el proyecto mismo.

Los directores del proyecto llevan a cabo el trabajo con el equipo del proyecto y otros interesados. Los directores del proyecto eficaces adquieren un equilibrio de habilidades técnicas, interpersonales y conceptuales que los ayudan a analizar situaciones y a interactuar de manera apropiada. Entre las habilidades interpersonales más importantes, tenemos:

Liderazgo, El liderazgo implica dirigir los esfuerzos de un grupo de personas hacia una meta común y hacer posible que trabajen como un equipo.

Desarrollo del Espíritu de Equipo, El desarrollo del espíritu de equipo es el proceso que consiste en ayudar a un grupo de personas, unidas por la percepción común de un mismo objetivo, a trabajar de manera interdependiente, unos con otros, con el líder, los interesados externos y la organización.

Motivación, En un proyecto, la motivación implica la creación de un ambiente del proyecto que cumpla con los objetivos del proyecto, a la vez que ofrezca una satisfacción personal máxima relacionada con lo que las personas más valoran. Estos valores pueden incluir la satisfacción profesional, un trabajo estimulante, una sensación de realización, logro y crecimiento, una compensación financiera suficiente, y otras recompensas y reconocimientos que la persona considera necesarias e importantes.

Comunicación, La comunicación ha sido identificada como una de las mayores y únicas razones del éxito o fracaso de un proyecto. Es esencial que exista una comunicación eficaz dentro del equipo del proyecto, entre el director del proyecto, los miembros del equipo y los interesados externos.

Influencia, La influencia es una estrategia que consiste en compartir la autoridad y apoyarse en las habilidades interpersonales para hacer que otros cooperen en la consecución de metas comunes.

Toma de decisiones, Existen cuatro estilos básicos de toma de decisiones que los directores del proyecto utilizan normalmente: ordenar, consultar, consensuar y lanzar la moneda (aleatorio). Existen cuatro factores principales que afectan el estilo de la toma de decisiones: las restricciones de tiempo, la confianza, la calidad y la aceptación. Los directores del proyecto pueden tomar decisiones individualmente o hacer que el equipo del proyecto participe en este proceso.

Conocimientos políticos y culturales, Las políticas organizacionales son inevitables en los ambientes de trabajo debido a la diversidad de normas, antecedentes y expectativas de las personas implicadas en un proyecto. El uso hábil de la política y el poder ayudan al director del proyecto a tener éxito.

Negociación, La negociación es la estrategia que consiste en dialogar con las partes que tienen intereses compartidos u opuestos, con el propósito de lograr un compromiso o llegar a un acuerdo. La negociación es una parte integral de la dirección de proyectos y, bien realizada, incrementa las probabilidades de éxito del proyecto.

Aunque los directores del proyecto utilizan habilidades interpersonales adicionales, el uso adecuado de estas habilidades ayuda al director del proyecto a dirigir el proyecto de manera eficaz. [4]

Equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por el director del proyecto, el equipo de dirección del proyecto y otros miembros del equipo que desarrollan el trabajo, pero que no necesariamente participan en la dirección del proyecto.

4.2.4 Influencia de la organización en la dirección de proyectos

La cultura, estilo y estructura de la organización influyen en la forma en la que los proyectos son ejecutados. El grado de madurez de la dirección de proyectos de una organización, así como sus sistemas de dirección de proyectos, también puede influenciar el proyecto. [4]

4.2.4.1 Culturas y estilos de la organización

Las culturas y estilos pueden tener una fuerte influencia en la capacidad del proyecto de alcanzar sus objetivos. Las culturas y estilos se conocen habitualmente como "normas culturales".

4.2.4.2 Estructura de la organización

La estructura de la organización es un factor ambiental de la empresa **(Ver inciso 4.1.6),** que puede afectar la disponibilidad de recursos e influir en el modo de dirigir los proyectos.

4.2.4.3 Activos de los procesos de la organización

Los activos de los procesos de la organización abarcan alguno o todos los activos relativos a *procesos* de alguna o todas las organizaciones participantes en el *proyecto* que pueden usarse para influir en el éxito del proyecto.

Estos activos de procesos abarcan planes, políticas, procedimientos, bases de conocimiento y lineamientos, ya sean formales o informales.

4.3 Procesos de la dirección de Proyectos para un Proyecto determinado

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La aplicación de conocimientos requiere de la dirección eficaz de los procesos apropiados.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen. El director del proyecto debe considerar los activos de los procesos de la organización y los factores ambientales de la empresa.

Los procesos del proyecto son ejecutados por el equipo del proyecto y generalmente se enmarcan en una de las siguientes dos categorías principales:

- **Los procesos de dirección de proyectos** aseguran que el proyecto avance de manera eficaz durante toda su existencia. Estos procesos incluyen las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de las habilidades y capacidades que se describen en las Áreas de conocimiento.
- **Los procesos orientados al producto** especifican y crean el producto del proyecto. Estos procesos normalmente son definidos por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación.

En este trabajo se describe únicamente los procesos de la dirección de proyectos.

Los procesos de dirección de proyectos se aplican globalmente y a todos los grupos de industrias. Buenas prácticas significa que existe un acuerdo general en cuanto a que se ha demostrado que la aplicación de los procesos de dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos.

Esto no significa que los conocimientos, habilidades y procesos descritos deban aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos. Para un proyecto determinado, el director del proyecto, en colaboración con el equipo del proyecto, siempre tiene la responsabilidad de determinar cuáles son los procesos apropiados, así como el grado de rigor adecuado para cada proceso.

4.3.1 Interacciones comunes entre procesos de dirección de proyectos

Los procesos de dirección de proyectos se presentan como elementos diferenciados con interfaces bien definidas. Sin embargo, en la práctica se superponen e interactúan en formas que aquí no se detallan totalmente. La mayoría de los profesionales con experiencia en este ámbito reconocen que existe más de una forma de dirigir un proyecto. La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo del Proceso de Seguimiento y Control interactúe con los otros grupos de procesos, como se muestra en el **Gráfico 4.4.** Además, dado que la dirección de un proyecto es un esfuerzo finito, el Grupo del Proceso de Iniciación comienza el proyecto mientras que el Grupo del Proceso de Cierre lo finaliza.

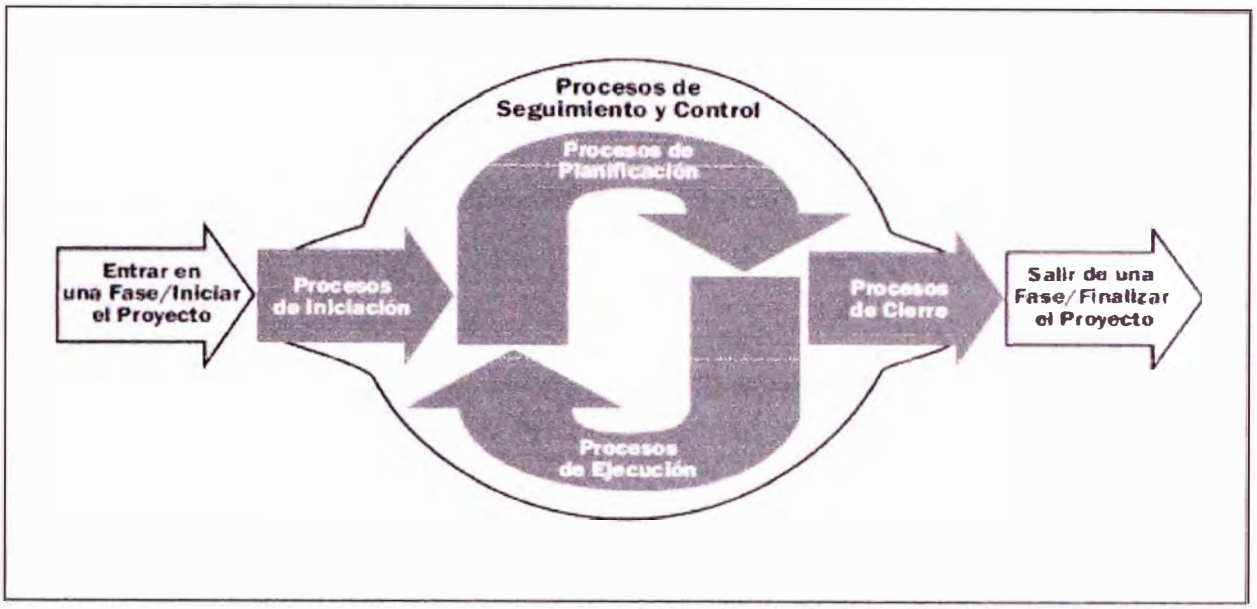


Gráfico 4.4 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de los resultados que producen. Los grupos de procesos rara vez son eventos diferenciados o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o es un entregable del proyecto.

El **Gráfico 4.5** ilustra cómo interactúan los grupos de procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas. Cuando el proyecto está dividido en fases, los grupos de proceso interactúan dentro de cada fase.

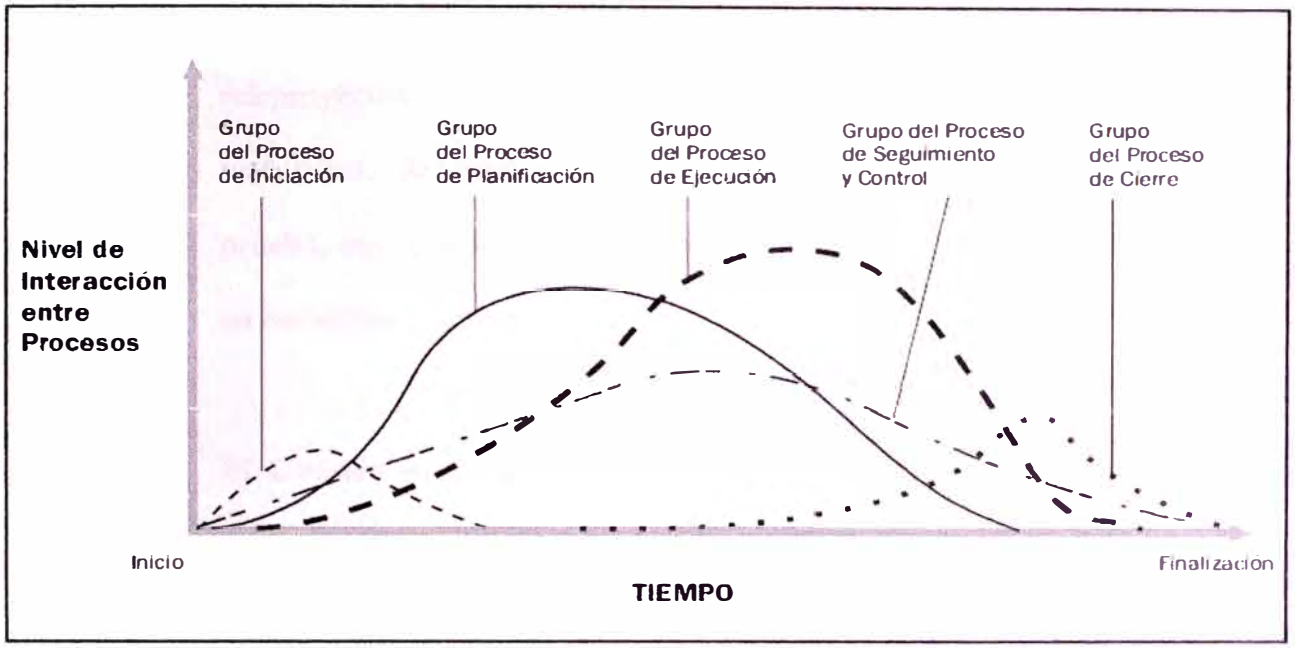


Gráfico 4.5 Los grupos de procesos interactúan en una fase o proyecto.

4.3.2 Grupo de procesos de la dirección de proyectos

Existen cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos necesarios en todo proyecto. Estos cinco grupos de procesos cuentan con dependencias bien definidas y normalmente se los ejecuta en la misma secuencia en cada proyecto. Son independientes de las áreas de aplicación y del enfoque de las industrias.

El diagrama de flujo de procesos, **Gráfico 4.6**, proporciona un resumen global del flujo básico y de las interacciones entre los grupos de procesos y los interesados específicos.

Un grupo de procesos incluye los procesos constitutivos de la dirección de proyectos que están vinculados por las entradas y salidas respectivas; de este modo el resultado de un proceso se convierte en la entrada de otro. **Los grupos de procesos no son fases del proyecto.**

Cuando proyectos complejos o de gran tamaño son separados en subproyectos o fases diferenciadas, como, por ejemplo, estudio de viabilidad, desarrollo conceptual, diseño, prototipo, construcción, prueba, etc., por lo general, todos los grupos de procesos se repetirán en cada fase o subproyecto.

El **Cuadro 4.1** refleja la correspondencia entre los 42 procesos de dirección de proyectos con los 5 grupos de procesos de dirección de proyectos y las 9 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Las Áreas de Conocimiento son las siguientes:

- Gestión de la Integración del Proyecto
- Gestión del Alcance del Proyecto
- Gestión del Tiempo del Proyecto
- Gestión de los Costos del Proyecto
- Gestión de la Calidad del Proyecto
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto
- Gestión de los Riesgos del Proyecto
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

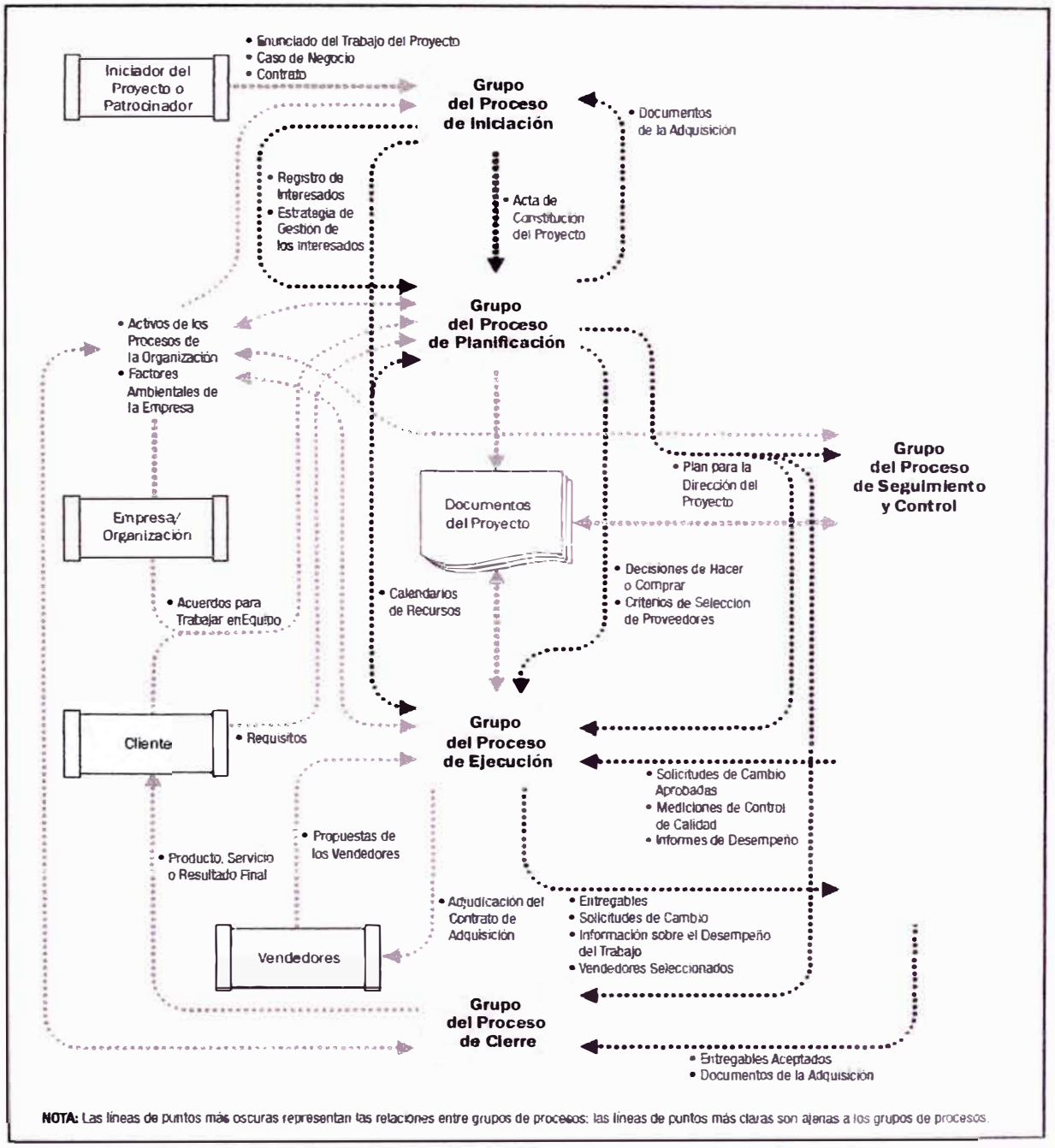


Gráfico 4.6 Interacción entre procesos de la dirección de proyectos.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo del Proceso de Iniciación	Grupo del Proceso de Planificación	Grupo del Proceso de Ejecución	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	Grupo del Proceso de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Recopilar Requisitos 5.2 Definir el Alcance 5.3 Crear la EDT		5.4 Verificar el Alcance 5.5 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Definir las Actividades 6.2 Secuenciar las Actividades 6.3 Estimar los Recursos de las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Estimar los Costos 7.2 Determinar el Presupuesto		7.3 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Realizar el Control de Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Gestionar el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	10.1 Identificar a los Interesados	10.2 Planificar las Comunicaciones	10.3 Distribuir la Información 10.4 Gestionar las Expectativas de los Interesados	10.5 Informar el Desempeño	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Monitorear y Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Administrar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones

Cuadro 4.1 Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.

4.3.3 Grupo de procesos de iniciación

El Grupo del Proceso de Iniciación está compuesto por aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. Dentro de los procesos de iniciación, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Si aún no hubiese sido nombrado, se seleccionará el director del proyecto. Esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto y registro de interesados. Cuando el acta de constitución del proyecto recibe aprobación, el proyecto se considera autorizado oficialmente.

El Grupo del Proceso de Iniciación incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

4.3.3.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase, y en documentar los requisitos iniciales que satisfagan las necesidades y expectativas de los interesados.

4.3.3.2 Identificar a los interesados

Identificar a los Interesados es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones que reciben el impacto del proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.

4.3.4 Grupo de procesos de planificación

El Grupo del Proceso de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo.

El Grupo del Proceso de Planificación incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

4.3.4.1 Desarrollar el Plan para la Dirección de Proyecto

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.

4.3.4.2 Recopilar Requisitos

Recopilar Requisitos es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

4.3.4.3 Definir el alcance

Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

4.3.4.4 Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

Crear la Estructura de Desglose del Trabajo es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.

4.3.4.5 Definir las Actividades

Definir las Actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.

4.3.4.6 Secuenciar las Actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

4.3.4.7 Estimar los Recursos de las Actividades

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

4.3.4.8 Estimar la Duración de las Actividades

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

4.3.4.9 Desarrollar el Cronograma

Desarrollar el Cronograma es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.

4.3.4.10 Estimar costos

Estimar Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.

4.3.4.11 Determinar el Presupuesto

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados.

4.3.4.12 Planificar la Calidad

Planificar la Calidad es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, y se documenta la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento de los mismos.

4.3.4.13 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.

4.3.4.14 Planificar las Comunicaciones

Planificar las Comunicaciones es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones.

4.3.4.15 Planificar la Gestión de Riesgos

Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

4.3.4.16 Identificar Riesgos

Identificar Riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.

4.3.4.17 Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos

Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

4.3.4.18 Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos

Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

4.3.4.19 Planificar la Respuesta a los Riesgos

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

4.3.4.20 Planificar las Adquisiciones

Planificar las Adquisiciones es el proceso que consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar el enfoque e identificar posibles vendedores.

4.3.5 Grupo de procesos de ejecución

El Grupo del Proceso de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

Este grupo de proceso implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto de conformidad con el plan para la dirección del proyecto.

El grupo de procesos de ejecución incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

4.3.5.1 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto

Dirigir y Gestionar la ejecución del proyecto es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto.

4.3.5.2 Realizar el Aseguramiento de la Calidad

Realizar Aseguramiento de Calidad es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas.

4.3.5.3 Adquirir el Equipo del Proyecto

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso para confirmar los recursos humanos disponibles y a formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.

4.3.5.4 Desarrollar el Equipo del Proyecto

Desarrollar el Equipo del Proyecto es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño en el proyecto.

4.3.5.5 Dirigir el Equipo del Proyecto

Dirigir el equipo del proyecto es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

4.3.5.6 Distribuir la Información

Distribuir la Información es el proceso para poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto de acuerdo al plan establecido.

4.3.5.7 Gestionar las Expectativas de los Interesados

Gestionar las Expectativas de los Interesados es el proceso que consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.

4.3.5.8 Efectuar Adquisiciones

Efectuar Adquisiciones es el proceso que consiste en obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.

4.3.6 Grupo de procesos de seguimiento y control

El grupo del Proceso de Seguimiento y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

El Grupo del Proceso de Seguimiento y Control incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

4.3.6.1 Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto

Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso que consiste en revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. Dar Seguimiento implica realizar informes de estado, mediciones del avance y proyecciones.

4.3.6.2 Realizar Control Integrado de Cambios

Realizar Control Integrado de cambios es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los cambios y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.

4.3.6.3 Verificar el Alcance

Verificar el Alcance es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.

4.3.6.4 Controlar el Alcance

Controlar el Alcance es el proceso por el que se hace seguimiento al estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance.

4.3.6.5 Controlar el Cronograma

Controlar el Cronograma es el proceso por el que se hace seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

4.3.6.6 Controlar los Costos

Controlar costos es el proceso por el que se hace seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

4.3.6.6.1 Gestión del Valor Ganado

La gestión del valor ganado (EVM) en sus diferentes formas es un método que se utiliza comúnmente para la medición del desempeño. Integra las mediciones del alcance del proyecto, costo y cronograma para ayudar al equipo de dirección del proyecto a evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. La EVM establece y monitorea tres dimensiones clave para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control:

Valor planificado.- El valor planificado (PV) es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo. El total del PV se conoce a veces como la línea base para la medición del desempeño (PMB). El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC).

Valor Ganado.- El valor ganado (EV) es el valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado asignado a dicho trabajo para una actividad del cronograma o un componente de la estructura de desglose del trabajo. El EV medido debe corresponderse con la línea base del PV (PMB) y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente.

Costo Real.- El costo real (AC) es el costo total en el que se ha incurrido realmente y que se ha registrado durante la ejecución del trabajo realizado para una actividad o componente de la estructura de desglose del trabajo. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV.

También se monitorearan las variaciones con respecto a la línea base aprobada:

Variación del Cronograma.- La variación del cronograma (SV) es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En la EVM, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso del proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma, en la EVM, finalmente será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados.

Ecuación: SV = EV – PV.

Variación del Costo.- La variación del costo (CV) es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos los costos reales (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. En la EVM, una CV negativa con frecuencia no es recuperable para el proyecto.

Ecuación: CV = EV – AC.

Índice de Desempeño del Cronograma.- El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado.

Un valor de SPI inferior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es menor a la prevista. Un valor de SPI superior a 1.0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV.

Ecuación: SPI = EV/PV.

Índice de Desempeño del Costo.- El índice de desempeño del costo (CPI) es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto. Se considera la métrica más importante de la EVM y mide la eficacia de la gestión del costo para el trabajo completado. Un valor de CPI inferior a 1.0 indica un sobrecosto con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1.0 indica un costo inferior con respecto al desempeño a la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC.

Ecuación: CPI = EV/AC.

El **Gráfico 4.7**, emplea Curvas S para representar los datos del EV para un proyecto cuyo costo excede el presupuesto y cuyo plan de trabajo está retrasado.

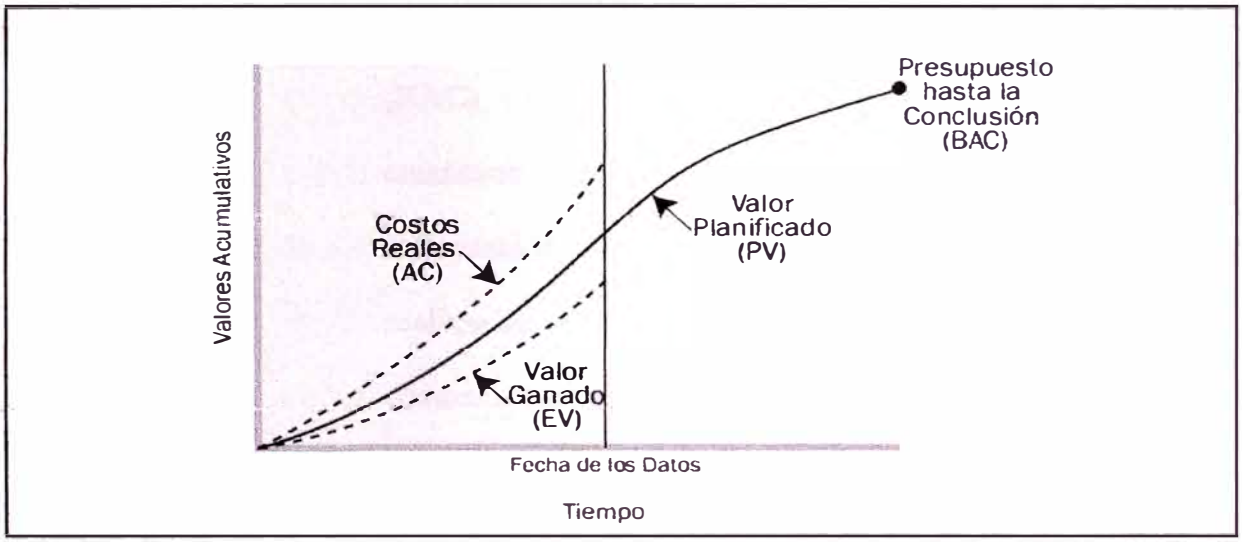


Gráfico 4.7 Valor Ganado, Valor Planificado y Costos Reales

4.3.6.6.2 Proyecciones

Conforme avanza el proyecto y en función del desempeño del mismo, el equipo del proyecto puede desarrollar una proyección de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC). Si resulta evidente que el BAC ya no es viable, el director del proyecto debe proyectar una EAC.

Estimación hasta la Conclusión.- La estimación hasta la conclusión (ETC), es el monto estimado hasta la conclusión del trabajo restante. Es responsabilidad del equipo del proyecto predecir las situaciones que pueden presentarse al realizar la ETC, en función de su experiencia a la fecha.

Ecuación: [(BAC – EV) / (CPI acum. x SPI acum.)].

Estimación a la Conclusión.- La estimación a la conclusión (EAC), implica hacer estimaciones o predicciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basadas en la información y el conocimiento disponibles en el momento de realizar la proyección. Las EAC se basan normalmente en los costos reales en los que se ha incurrido para completar el trabajo, más una estimación hasta la conclusión (ETC) para el trabajo restante.

Ecuación: AC + [(BAC – EV) / (CPI acum. x SPI acum.)].

Variación a la conclusión.- La variación a la conclusión (VAC), es la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la estimación a la conclusión (EAC).

Ecuación: BAC - EAC

4.3.6.7 Realizar el Control de Calidad

Realizar Control de Calidad es el proceso por el que se hace seguimiento y se registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

4.3.6.8 Informar el Desempeño

Informar el Desempeño es el proceso de recopilación y distribución de información sobre el desempeño, incluidos informes de estado, mediciones del avance y proyecciones.

4.3.6.9 Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos

Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se hace seguimiento a los riesgos identificados, se hace seguimiento a los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.

4.3.6.10 Administrar las Adquisiciones

Administrar las Adquisiciones es el proceso que consiste en gestionar las relaciones de adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

4.3.7 Grupo de procesos de cierre

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

Este grupo de procesos, una vez completado, verifica que los procesos definidos se hayan completado dentro de todos los grupos de procesos a fin de cerrar el proyecto o una fase del mismo, según corresponda, y establece formalmente que el proyecto o fase del mismo ha finalizado.

El Grupo del Proceso de Cierre incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

4.3.7.1 Cerrar el Proyecto o Fase

Cerrar el Proyecto o Fase es el proceso que consisten en finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

4.3.7.2 Cerrar las Adquisiciones

Cerrar las Adquisiciones es el proceso de finalización de cada adquisición del proyecto.

4.4 Excavadora Caterpillar Modelo 365C L

4.4.1 Introducción

Gráfico 4.8 Excavadora 365C L

Caterpillar introduce la 365C Large Hydraulic Excavator (Excavadora Hidráulica Grande) como un remplazo directo de la 365B Large Hydraulic Excavator (Excavadora Hidráulica Grande). La 365C tiene un peso en operación de 65 960 kg incluida la cabina.

La 365C es una máquina versátil capaz de realizar una gran variedad de tareas y utilizar diversos tipos de herramientas de trabajo. La excavadora 365C está equipada con un Sistema de presión compensada de prioridad proporcional (PPPC: Proportional Priority Pressure Compensated). El sistema PPPC asegura que el flujo de la bomba principal sea dirigido a cada implemento en proporción directa al movimiento de la válvula de control piloto (joystick). El implemento o circuito de traslación con la mayor presión de trabajo regula el flujo hacia los otros circuitos durante operación de función múltiple.

La excavadora hidráulica 365C integra estilos de las excavadoras hidráulicas medianas de la serie "C" en forma adicional a la estación de operador de las excavadoras medianas. La 365C todavía mantiene muchas de las características de la 365B Serie II que sustituye. [3]

4.4.2 Compartimiento del operador

Gráfico 4.9 Exterior de la cabina

Gráfico 4.10 Interior de la cabina

La cabina incluye el Caterpillar Monitoring System (Sistema de Monitoreo Caterpillar), que monitorea constantemente todas las funciones del motor, implementos y traslación. El sistema permite una rápida localización de las fallas, resultando en una elevada disponibilidad y menores tiempos de paradas del equipo.

Asimismo, la 365C incorpora un nuevo panel monitor que proporciona una información adicional al operador.

4.4.3 Motor

La excavadora 365C está equipada con un motor C15 ACERT (Advanced Combustion Emissions Reduction Tecnology o Tecnología Avanzada de Combustión para la Reducción de Emisiones). El C15 ACERT utiliza las siguientes tecnologías: Advanced Diesel Engine Management o Administración Avanzada de Motor Diesel - Electronic Control Module o Módulo de Control Electrónico (ADEM 1V), air-to-air-aftercooled o postenfriado por aire (ATAAC), direct injection turbocharged o inyección directo con turbocompresor (DI-T), y Electronic Unit Injector o Unidad de Inyección Eletrónica (EUI) que cumple con regulaciones TIER 3 y requerimientos de la Union Sound II . La potencia del motor es 323 kW (433 hp) a 1800 rpm con un par de 2056 N.m (1516 ft.lbs). [3] El motor usa una unidad de inyección activada mecánicamente y electrónicamente controlada (MEUI). El control electrónico computarizado provee una precisa dosificación y sincronización de la inyección de combustible.

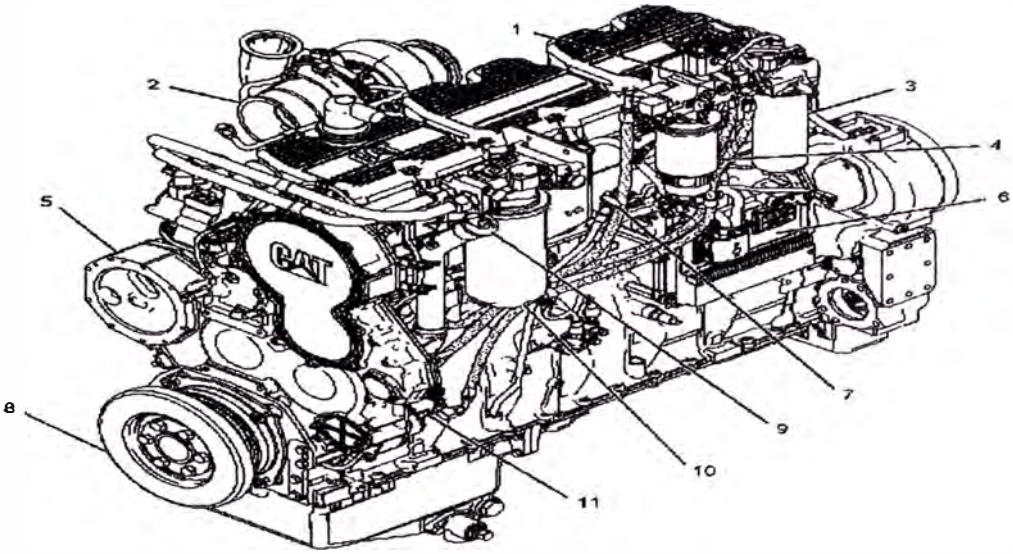


Gráfico 4.11 Vista lateral izquierda del motor

(1) Bomba de cebado de combustible eléctrica (si la tiene) (2) Turbocompresor (3) Filtro secundario de combustible (4) Filtro de combustible primario y separador de agua (5) Bomba de agua (6) Módulo de Control Electrónico (ECM) (7) Indicador de nivel de aceite (8) Conjunto de amortiguador de vibraciones (9) Tubo de llenado de aceite del motor (10) Filtro de aceite (11) Bomba de transferencia de combustible

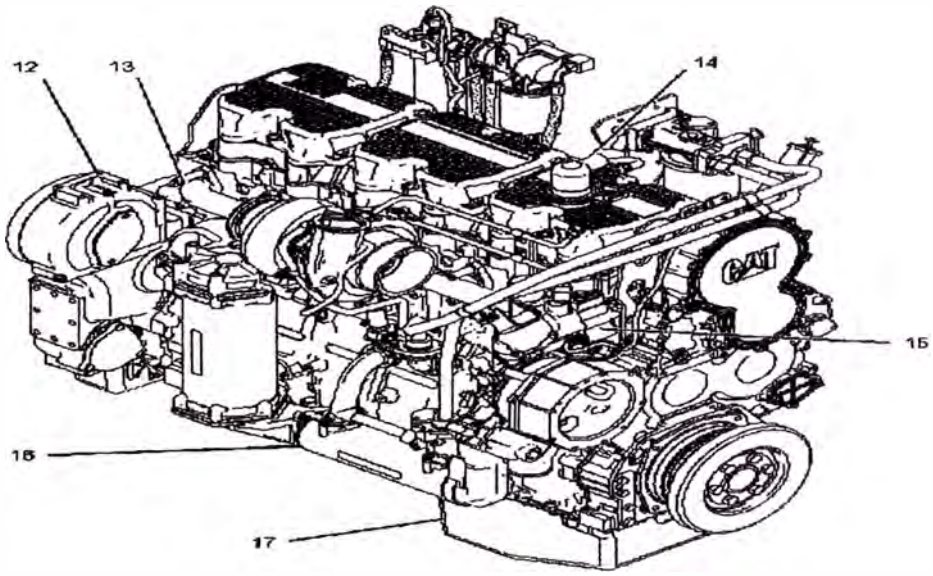


Gráfico 4.12 Vista lateral derecha del motor

(12) Caja del volante (13) Múltiple de escape (14) Respiradero del cárter (15) Caja del termostato (16) Enfriador del aceite del motor (17) Colector de aceite del motor

4.4.3.1 Componentes del sistema de control electrónico

El sistema de control electrónico está íntegramente diseñado dentro del sistema de combustible y el sistema de admisión y escape para controlar electrónicamente la entrega de combustible y la sincronización de la inyección.

El sistema de control electrónico incrementa el control de la sincronización y el control del ratio aire combustible en comparación con los motores mecánicos convencionales.

El sensor primario de velocidad/sincronización es un sensor de posición del cigüeñal y el sensor secundario de velocidad/sincronización es un sensor de posición del eje de levas.

La sincronización de la inyección es alcanzada por un control preciso del tiempo de encendido del inyector; las rpm de motor son controladas ajustando la duración del encendido. El ECM (Módulo de Control Electrónico) energiza al solenoide que está en la unidad inyectora para iniciar la inyección de combustible y lo desenergiza para detener la inyección de combustible.

El motor usa los siguientes tipos de componentes electrónicos: Entradas, Controladores y Salidas. Un componente de entrada es aquel que envía una señal eléctrica al ECM. La señal que es enviada varía de las siguientes maneras: Voltaje, frecuencia y ancho de pulso.

La variación de la señal es en respuesta al cambio en algún sistema específico del motor.

El ECM reconoce la señal de entrada del sensor como información acerca de la condición, entorno u operación del motor.

Un componente de control (ECM) recibe la señal de entrada. Los circuitos electrónicos dentro del componente de control evalúan la señal del componente de entrada. Estos circuitos electrónicos también suministran energía eléctrica a los componentes de salida del sistema. La energía eléctrica que es suministrada a los componentes de salida está basada en combinaciones predeterminadas de valores de señales de entrada.

Un componente de salida es aquel que está operado por un módulo de control. El componente de salida recibe la energía eléctrica del componente de control. El componente de salida usa esta energía de 2 maneras. Puede usarla para realizar un trabajo (por ejemplo, el movimiento del émbolo de un solenoide realizará trabajo, a través de la realización de este trabajo, el componente ha funcionado para regular el motor) o puede usarla para proporcionar información (por ejemplo, una luz de alerta o una alarma proporciona información al operador).

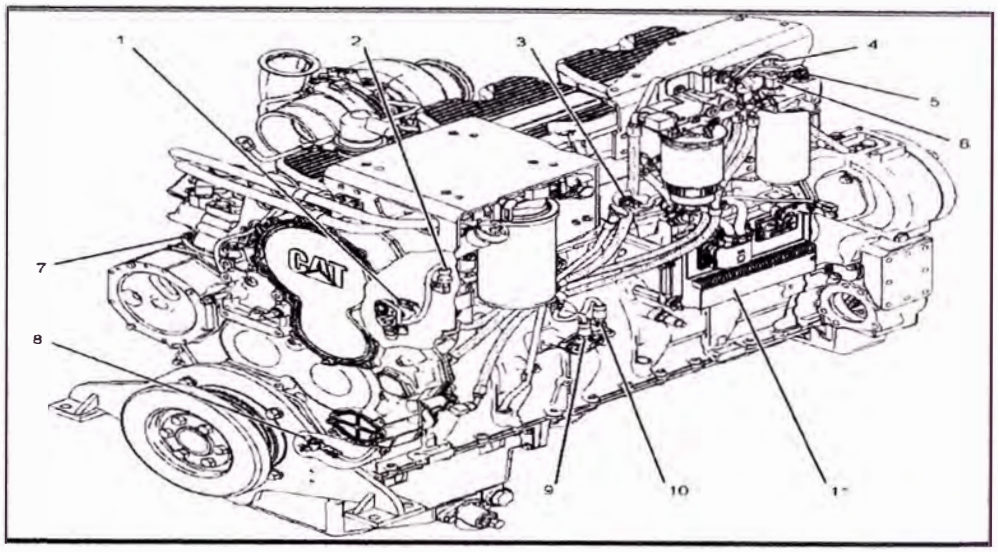


Gráfico 4.13 Componentes electrónicos

(1) Sensor secundario de velocidad/sincronización (2) Sensor de la presión de refuerzo (3) Sensor de temperatura del aire de admisión (4) Sensor de la presión de combustible (5) Sensor de la temperatura del combustible (6) Interruptor de presión diferencial (combustible) (7) Sensor de temperatura del refrigerante (8) Sensor primario de velocidad/sincronización (9) Sensor de la presión atmosférica (10) Sensor de la presión de aceite del motor (11) Módulo de Control Electrónico (ECM)

4.4.3.2 Sistema de combustible

El circuito de suministro de combustible es un diseño convencional para motores de inyección diesel. El sistema consiste de los siguientes componentes que son usados para entregar baja presión de combustible a las unidades inyectoras:

Tanque de combustible, usado para almacenar el combustible.

Bomba de cebado de combustible, es usada para evacuar el aire del sistema de combustible. A medida que el aire es removido, el sistema es llenado con combustible.

Filtro de combustible, es usado para remover material abrasivo y contaminante del sistema de combustible.

Líneas de suministro y retorno, son usadas para llevar el combustible a los diferentes componentes.

El sistema mecánico-electrónico de combustible se basa en una amplia cantidad de información de los demás sistemas del motor. La información es recolectada por el ECM y usada para proveer un óptimo rendimiento del motor.

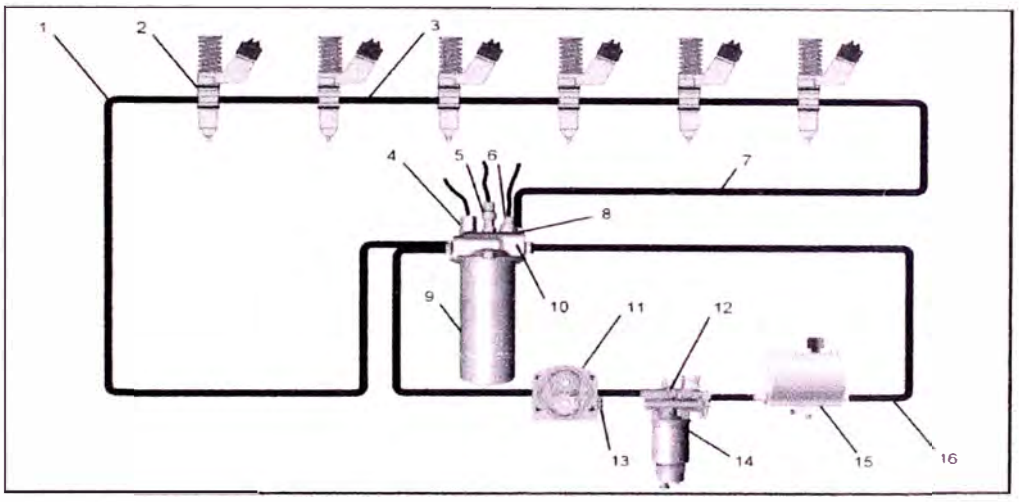


Gráfico 4.14 Sistema de Combustible

(1) Tubería de suministro de combustible (2) Inyectores unitarios (3) Conducto de combustible (colector del combustible) (4) Interruptor de presión diferencial (combustible) (5) Detector de presión de combustible (6) Sensor de temperatura del combustible (7) Tubería de retorno de combustible (8) Válvula reguladora de presión (9) Filtro secundario de combustible (10) Base del filtro de combustible (11) Bomba de transferencia de combustible (12) Bomba de cebado de combustible eléctrica (13) Válvula de alivio de presión (14) Filtro primario de combustible (15) Tanque de combustible (16) Línea de retorno de combustible al tanque

4.4.3.3 Sistema de admisión y escape

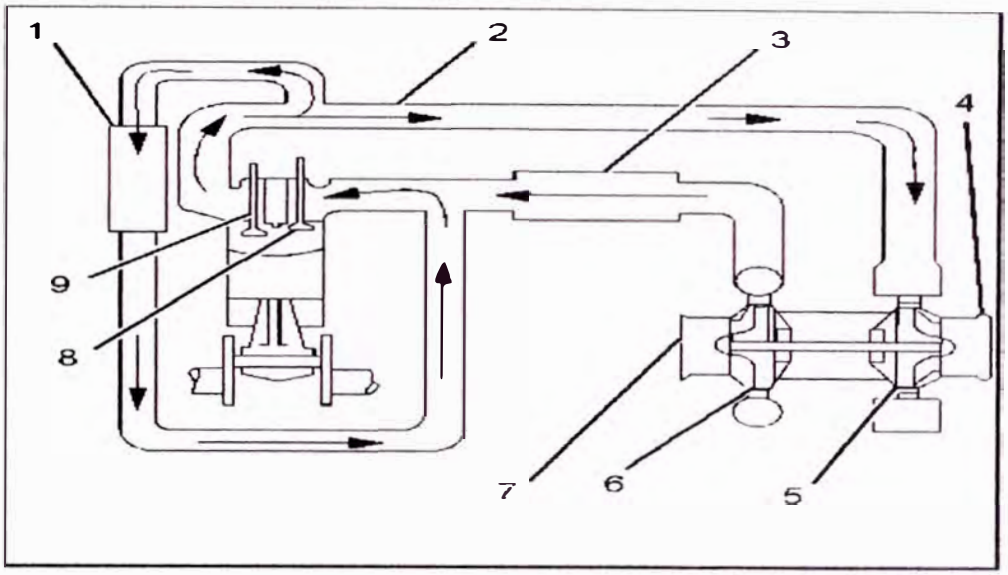


Gráfico 4.15 Sistema de Admisión y Escape

(1) Enfriador del Sistema de Reducción de Óxidos de Nitrógeno (NRS) (2) Múltiple de escape (3) Postenfriador (4) Salida del escape (5) Rotor de turbina (6) Rotor del compresor (7) Admisión de aire (8) Válvulas de admisión (9) Válvulas de escape

Los componentes de sistema de admisión y escape controlan la calidad y la cantidad de aire que está disponible para la combustión. El sistema de admisión y escape consiste de los siguientes componentes:

- Filtro de aire
- Catalizador de oxidación diesel (DOC)
- Sistema de reducción de NO_x (NRS)
- Turbocompresor
- Postenfriador
- Culata
- Válvulas y componentes del sistema de válvulas

- Pistones y cilindros
- Colector (manifold) de admisión
- Colector de escape

4.4.3.4 Sistema de lubricación

El sistema de lubricación tiene los siguientes componentes:

- Colector de aceite
- Bomba de aceite
- Enfriador de aceite
- Filtro de aceite
- Líneas de lubricación del turbocargador
- Pasajes de lubricación del block del motor

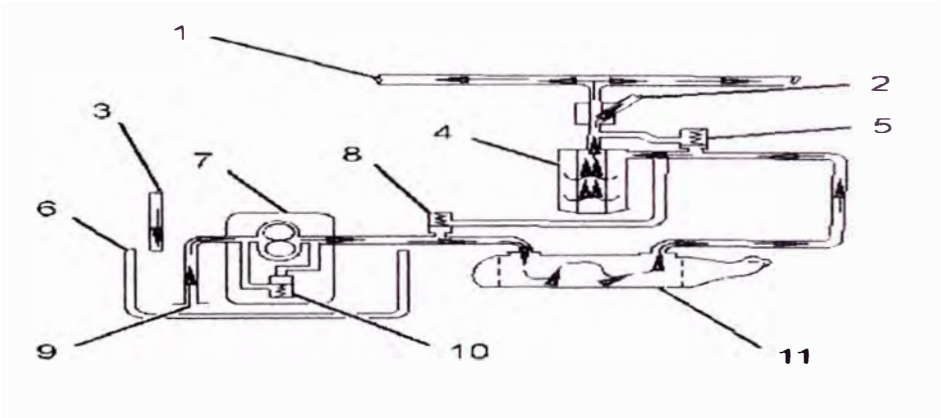


Gráfico 4.16 Flujo de aceite a través del enfriador y filtro de aceite

(1) Múltiple de aceite (2) Tubería de suministro de aceite (3) Tubería de retorno de aceite (4) Filtro de aceite (5) Válvula de derivación del filtro de aceite (6) Colector de aceite (7) Bomba de aceite (8) Válvula de derivación del enfriador de aceite (9) Líneas de succión (10) Válvula de derivación de la bomba de aceite (11) Enfriador de aceite

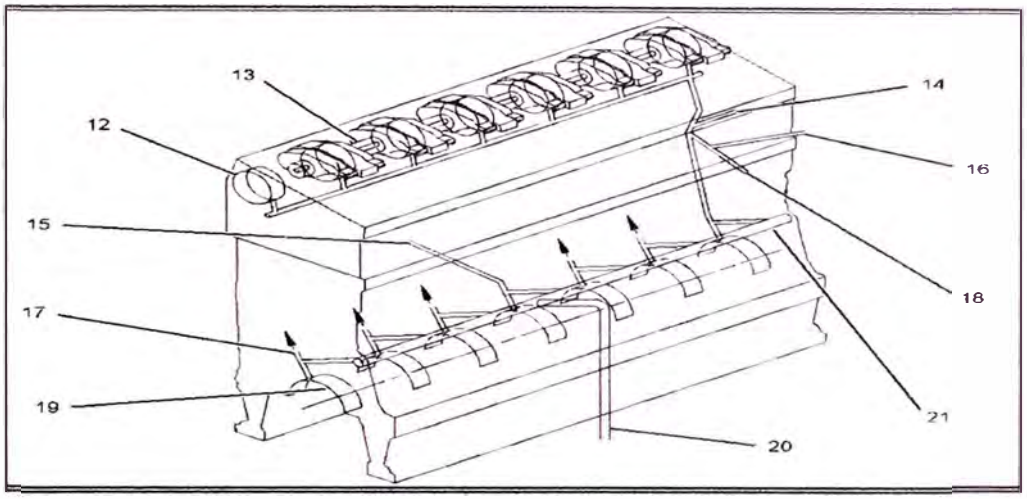


Gráfico 4.17 Flujo de aceite en el motor

(12) Muñones de los cojinetes del árbol de levas (13) Eje de balancines (14) Conducto de aceite al engranaje loco ajustable (15) Conducto de aceite al compresor de aire (16) Conducto de aceite al eje corto del engranaje loco fijo (17) Boquilla de enfriamiento de pistón (18) Conducto de aceite al tren de engranaje loco (19) Cojinetes de bancada del cigüeñal (20) Conducto de aceite desde el filtro (21) Múltiple de aceite

4.4.3.5 Sistema de enfriamiento

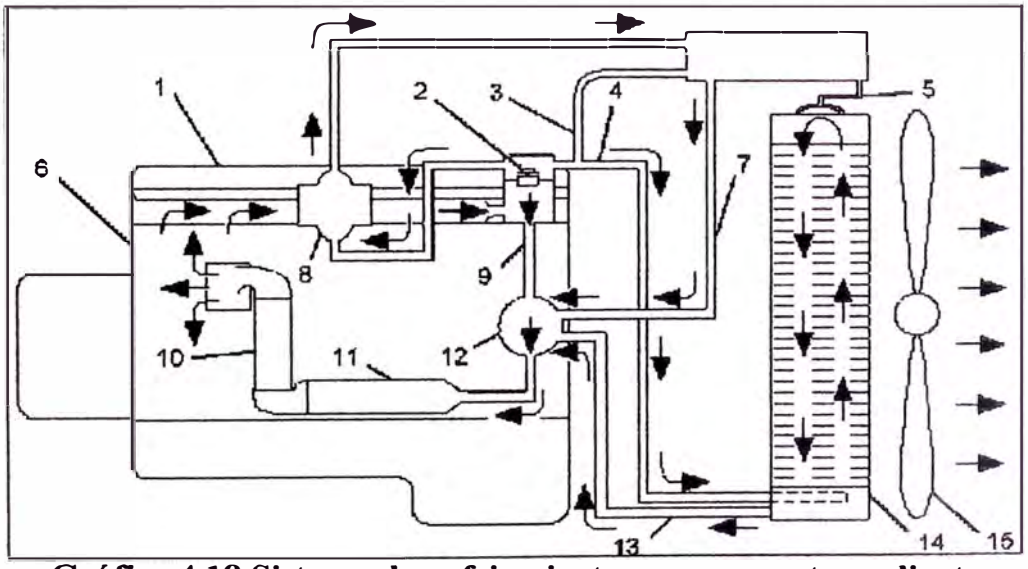


Gráfico 4.18 Sistema de enfriamiento para un motor caliente

(1) Culata de cilindro (2) Regulador del termostato del agua (3) Tuberías de ventilación (4) Manguera de salida (tubería de admisión del radiador) (5) Tubería de ventilación (6) Bloque de motor (7) Tubería de derivación (8) Turbocompresor (9) Tubo de derivación (10) Enfriador de aceite del tren de fuerza (11) Enfriador de aceite del motor (12) Bomba del agua de las camisas (13) Salida del radiador (14) Radiador (15) Ventilador proporcional a la demanda

Este motor está equipado con un tipo de presión del sistema de enfriamiento que utiliza una línea de derivación. Este tipo de sistema tiene 2 ventajas. Primero, este sistema puede ser operado en forma segura en una temperatura que es más alta que el punto de ebullición de agua. Asimismo, previene la cavitación en la bomba de agua. Un sistema de enfriamiento presurizado evita que el aire o burbujas de vapor se formen en el sistema de refrigeración.

Algunos motores son equipados con un Advanced Modular Cooling System (AMOCS) para disipar el calor. Este radiador está construido de varios de los núcleos AMOCS que son de diseño modular. Este diseño dirige el flujo de refrigerante desde el fondo del tanque del núcleo a la parte superior del tanque y retorna al fondo nuevamente. Este diseño maximiza el efecto de enfriamiento del radiador en un espacio más pequeño.

4.4.3.6 Sistema eléctrico

4.4.3.6.1 Sistema eléctrico del motor

El sistema eléctrico tiene los siguientes circuitos separados:

- Carga
- Arranque (si tiene)
- Accesorios con amperaje bajo

Algunos componentes del sistema eléctrico se utilizan en más de un circuito. Los siguientes componentes son comunes en más de un circuito:

- Batería o baterías
- Disyuntores
- Cables de la batería
- Amperímetro

El circuito de carga opera cuando el motor está en funcionamiento. Un alternador produce la electricidad para el circuito de carga. Un regulador de voltaje en el circuito controla la salida eléctrica a fin de mantener la batería completamente cargada.

El circuito de arranque se activa solamente cuando se activa el interruptor de arranque.

El circuito del accesorio con bajo amperaje y el circuito de carga se conectan a través del amperímetro. El circuito de arranque no está conectado a través del amperímetro.

4.4.3.6.2 Componentes del sistema de carga

Alternador.- El alternador es impulsado por una correa desde la polea del cigüeñal. Este alternador es una unidad de carga trifásica autorectificadora, y el regulador forma parte del alternador.

El alternador tiene las siguientes funciones:

- Cargar la batería
- Alimentar al circuito del accesorio que tiene bajo amperaje
- Reforzar el campo magnético

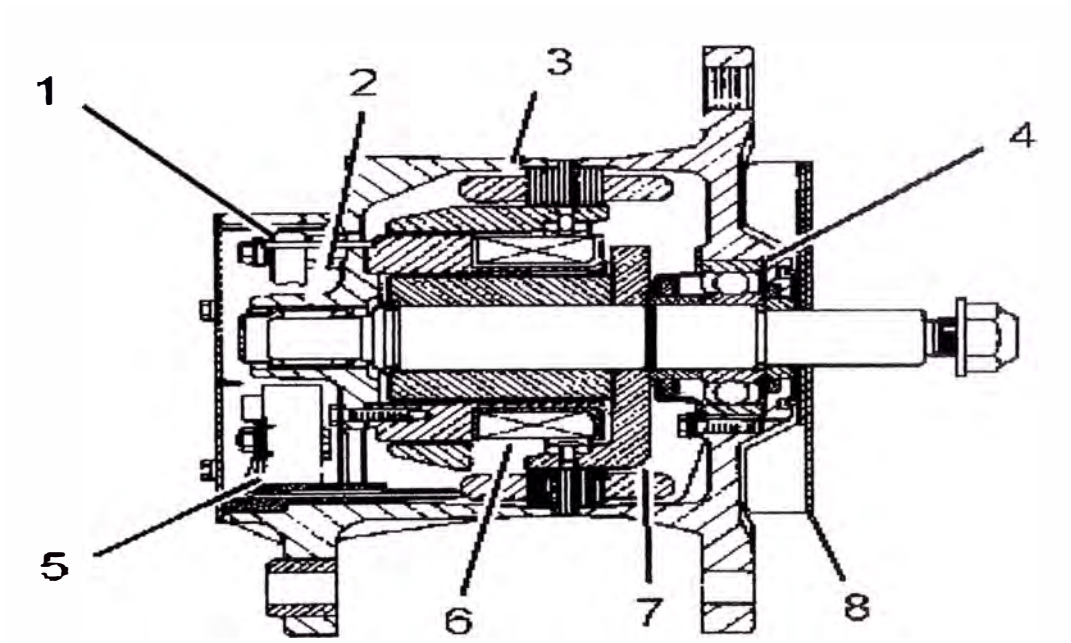


Gráfico 4.19 Componentes típicos del alternador

(1) Regulador (2) Cojinete de rodillos (3) Devanado del estator (4) Cojinete de bolas (5) Puente rectificador (6) Devanado inductor (7) Conjunto de rotor (8) Ventilador

4.4.3.6.3 Componentes del sistema de arranque

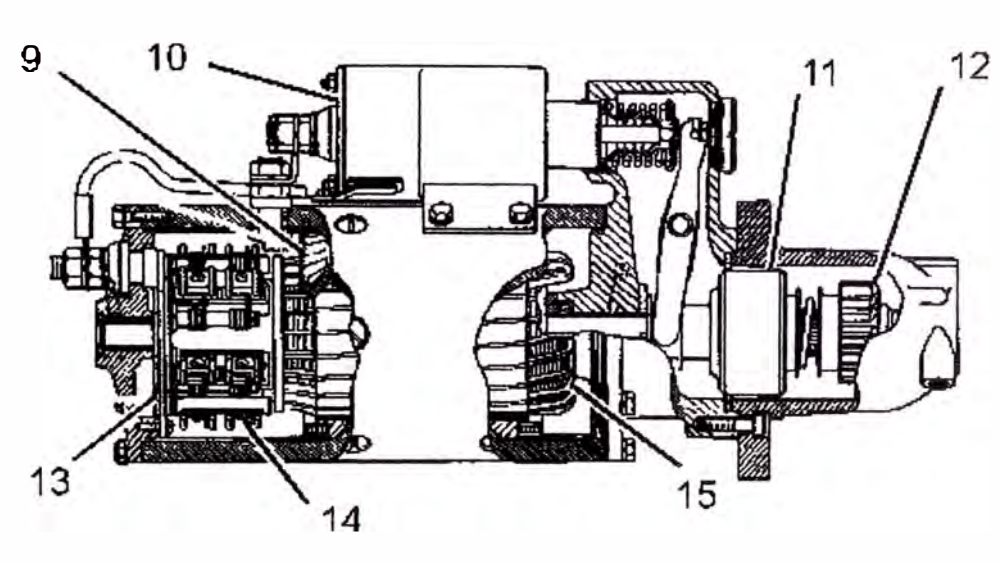


Gráfico 4.20 Componentes del motor de arranque

(9) Campo magnético (10) Solenoide (11) Embrague (12) Piñón (13) Conmutador (14) Conjunto de escobilla (15) Inducido

El solenoide de arranque (10) es un interruptor electromagnético que realiza las siguientes operaciones básicas:

- El solenoide de arranque (10) cierra el circuito de corriente alta del motor de arranque con un circuito del interruptor de arranque de corriente baja.
- El solenoide de arranque (10) hace que el piñón del motor de arranque (4) engrane con la corona.

4.4.4 Compartimientos y áreas de servicio.

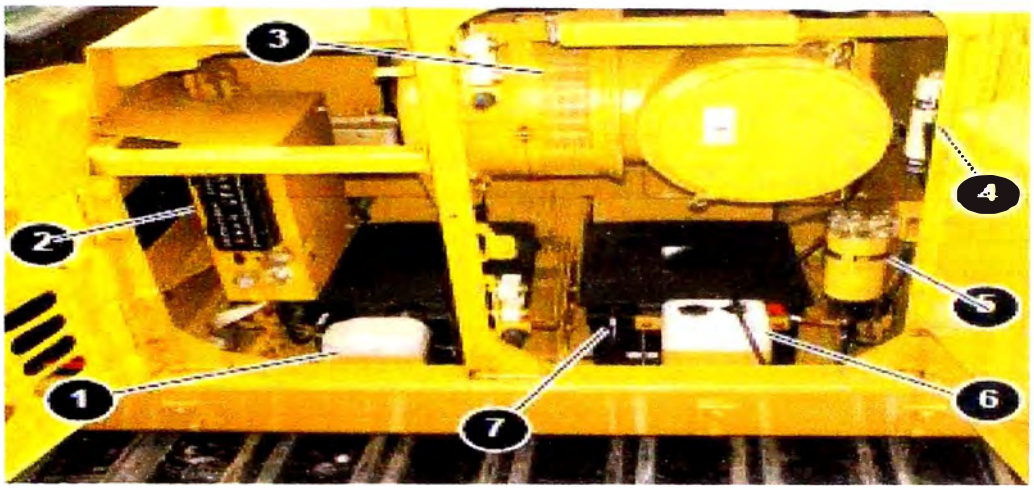


Gráfico 4.21 Compartimiento de servicio.

(1) Contenedor del líquido limpiaparabrisas (2) Fusible y panel del disyuntor (3) Filtro de aire (4) Aire acondicionado en la línea del secador (5) Filtro separador de agua y combustible (6) Recipiente de rebose del refrigerante (7) Baterías

En el lado izquierdo de la máquina y en la parte posterior del compartimiento del operador. Este compartimiento es accesible abriendo las 2 puertas de acceso y asegurándolas en su posición de abierto.

El compartimiento de servicio también contiene los siguientes componentes no visibles en la imagen anterior: machine electronic control module (módulo de control electrónico de la máquina), the monitor control module (módulo de control del monitor), and the product link module (módulo de enlace del producto). [3]

4.4.5 Sistemas hidráulicos

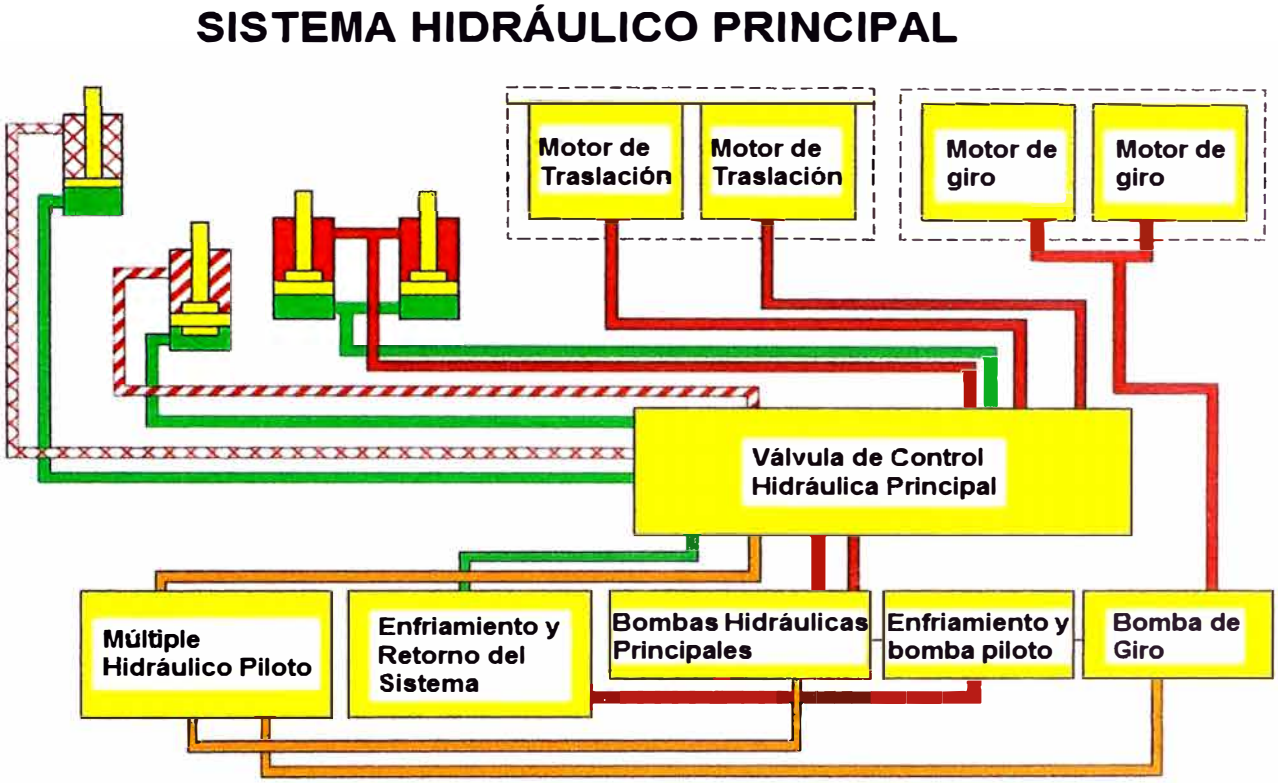


Gráfico 4.22 Sistema hidráulico principal

El sistema hidráulico de la 365C L es operado y controlado por los siguientes 5 sistemas:

El sistema hidráulico principal controla los implementos, accesorios y motores de traslación.

El sistema hidráulico de giro controla los motores de giro.

El sistema hidráulico piloto suministra aceite a las bombas principales, bomba de giro y los circuitos de control.

El sistema de control electrónico controla la salida del motor y bomba.

El sistema de enfriamiento independiente suministra aceite al motor del ventilador para enfriar el aceite hidráulico.

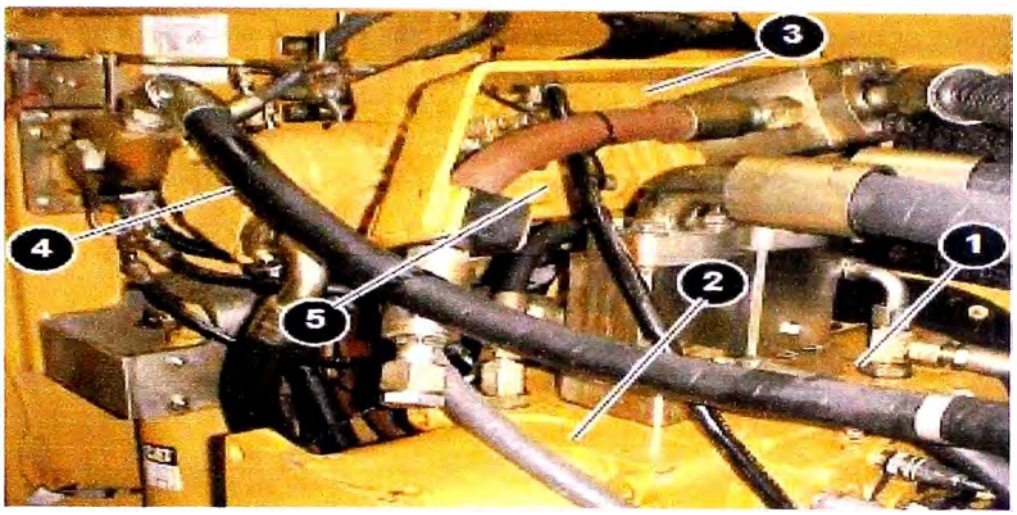


Gráfico 4.23 Bombas del sistema hidráulico

(1) Bomba delantera (2) Bomba posterior (3) Bomba de giro (4) Bomba piloto (5) Bomba del ventilador

El sistema hidráulico principal suministra aceite de la bomba delantera (1) y posterior (2) para controlar al cilindro del cucharón, cilindro del brazo, cilindros de la pluma y ambos motores de traslación. La bomba delantera y la bomba posterior son bombas de pistones de desplazamiento variable y están montadas en tándem a la parte trasera del motor. El aceite entregado es combinado en el colector central de la válvula de control principal (main control valve).

La bomba de giro (3) está conectada mecánicamente a la unidad reductora montada en el motor.

El sistema hidráulico de giro suministra aceite de la bomba de giro a los motores de giro derecho e izquierdo a través de la válvula de control de giro.

El sistema hidráulico piloto recibe aceite de la bomba piloto (4). El sistema piloto controla la operación de las válvulas de control de implementos y la válvula de control de giro. El aceite piloto fluye al control principal a través del manifold piloto. Cuando un joystick, palanca o pedal es activado, las señales eléctricas activan las válvulas proporcionales en ambos extremos de cada carrete de la válvula del implemento en la válvula de control principal.

Cuando una válvula proporcional en un extremo del carrete de la válvula es energizada, la presión de aceite piloto en ese extremo del carrete de la válvula drenará a tanque. La presión piloto en el otro extremo del carrete de la válvula fuerza el carrete de la válvula hacia la válvula proporcional energizada. Cuando el carrete cambia, el aceite es entregado desde el grupo de bombas principales o la bomba de giro hacia los respectivos cilindros y/o motores.

El sistema piloto también controla el flujo de salida de la bomba delantera y posterior basada en la velocidad del motor y el uso de la máquina ("work mode o modo de trabajo"). El aceite de la bomba piloto cambia a presión de señal. La señal es llamada "power shift presure o presión de cambio de potencia". Esta presión controla el flujo de salida de la bomba delantera y bomba posterior a través del solenoide la válvula reductora de presión (proportional reducing valve o PRV).

La power shift pressure es dirigida a los reguladores de la bomba principal y ajustan el flujo de la bomba de acuerdo a la carga del sistema.

La señal de presión piloto realiza funciones adicionales durante la operación de la máquina:

- La presión de señal piloto libera el swing parking brake o freno de giro de parqueo.
- La presión de señal piloto cambia la velocidad de travel a HIGH SPEED o LOW SPEED (ALTA VELOCIDAD o BAJA VELOCIDAD) de acuerdo a la carga del sistema.

La bomba del ventilador (5) acciona el ventilador del enfriamiento hidráulico independiente y el motor. La bomba del ventilador es una bomba de pistones de desplazamiento variable. Cuando la temperatura de aceite cambia, una señal eléctrica es enviada a la bomba del ventilador. La operación del solenoide de la PRV causa que el aceite suministrado por la bomba varíe. El cambio de flujo de la bomba del ventilador causa la variación de la velocidad de rotación del motor de ventilador. [3]

Para mayor detalle se adjunta el Plano Hidráulico de la excavadora 365C L en el **Anexo 6.1 y Anexo 6.2**

4.4.6 Sistema de control electrónico

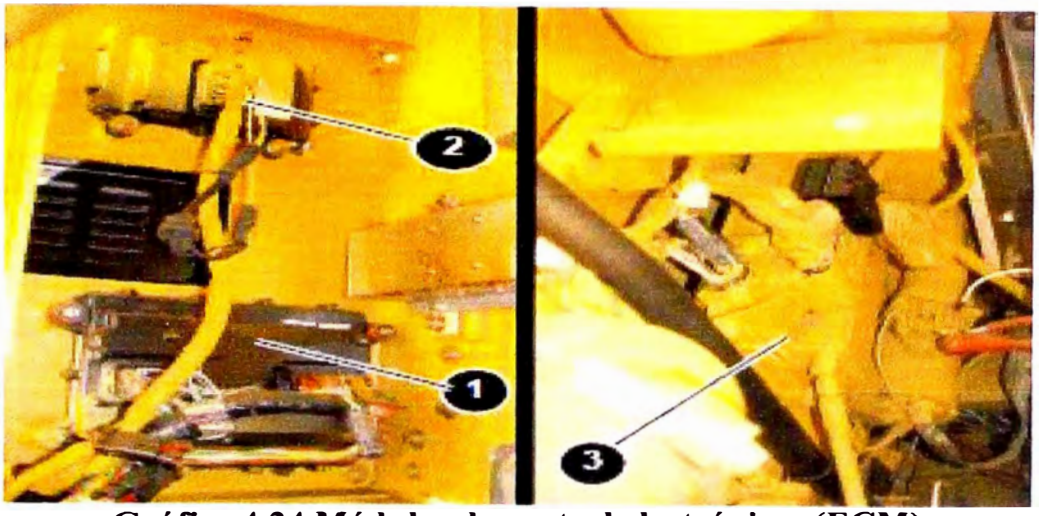


Gráfico 4.24 Módulos de control electrónicos (ECM)

El sistema de control electrónico consiste de: el machine electronic module (1) (Módulo de Control Electrónico o ECM de la máquina), monitor control module (2) (ECM del monitor) y el engine control module (3) (ECM del motor).

El movimiento de los joysticks y/o palancas o pedales de traslación crean una señal electrónica de entrada que es enviada al ECM de la máquina.

El ECM de la máquina envía una señal eléctrica de salida a los solenoides proporcionales en la válvula de control principal y la válvula de control de giro para controlar el movimiento de la máquina y el movimiento de los implementos. Al mismo tiempo, el ECM de la máquina controla el flujo de la bomba de giro y el torque de la bomba principal. El ECM de la máquina también emite una señal al ECM de motor para controlar la velocidad de motor.

El ECM del monitor muestra un mensaje de error en el "message center o zona de mensajes" si una falla ha ocurrido en la máquina. [3]

4.4.7 Tren de rodamiento

Gráfico 4.25 Tren de rodamiento de la excavadora 365C L

La excavadora 365CL está equipada con un tren de rodamiento durable que absorbe esfuerzos y suministra una excelente estabilidad.

4.4.7.1 Rodillos sellados y lubricados.

Los rodillos inferiores, superiores y las ruedas guías son selladas y lubricadas para incrementar la vida útil de los componentes.

4.4.7.2 Guardas de ruedas guía y guía de cadenas.

La guardas de la rueda guía y la guía central de la cadena que permiten mantener el alineamiento de la cadena son un estándar para la excavadora 365CL.

4.4.7.3 Cadena.

En la 365C L es estándar la nueva cadena lubricada con grasa llamada GLT4. Los eslabones de la cadena están montados y sellados con grasa para disminuir el desgaste interno de los bujes, reducir el ruido del desplazamiento y prolongar la vida útil, disminuyendo los costos de operación. [2]

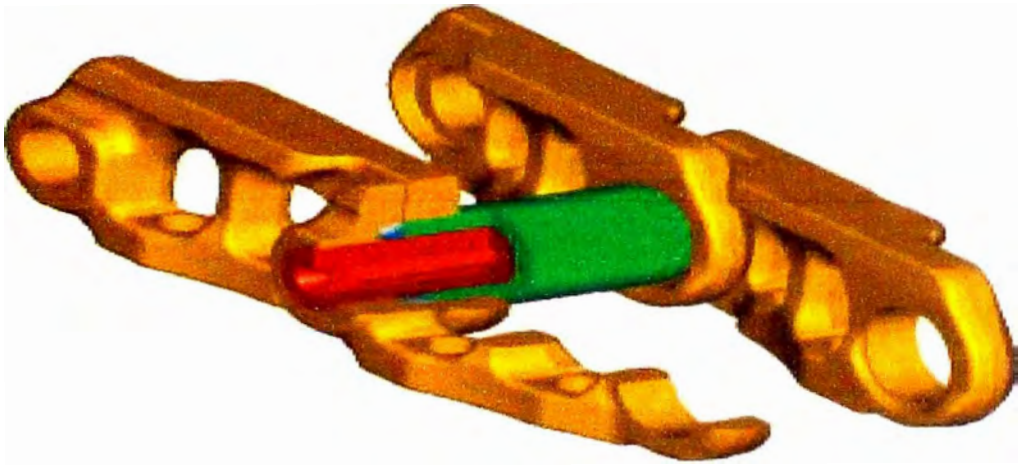


Gráfico 4.26 Eslabones armados y sellados con grasa

4.4.7.4 Motor de traslación.

Los 2 motores hidráulicos de pistones axiales suministran a la 365CL la potencia y la velocidad en forma automática cuando se selecciona la posición de altas velocidades. Esto habilita a la máquina a cambiar automáticamente entre controlada por el ordenador en velocidades altas y bajas velocidades dependiendo de la fuerza de arrastre requerida. [2]

4.4.7.5 Mandos finales.

Los mandos finales son de reducción planetaria de tres etapas. Este diseño resulta en una completa unidad de mando y frenado que es compacto y entrega un excelente rendimiento y confiabilidad.

4.4.8 Estructuras

4.4.8.1 Bastidor Inferior

El avanzado diseño del chasis soporta las aplicaciones más exigentes.

- El chasis de sección en caja en forma de X modificado proporciona excelente resistencia contra flexiones torsionales.
- El peso de la estructura superior y las tensiones se han distribuido uniformemente a lo largo del bastidor de rodillos inferiores.
- Se usa tecnología robótica para proporcionar soldaduras uniformes y de alta calidad durante todo el proceso de fabricación. [2]

4.4.8.2 Bastidor Superior

El sólido bastidor principal se ha diseñado para proporcionar una duración mayor y un uso eficiente de los materiales.

- Se usa tecnología robótica para proporcionar soldaduras uniformes y de alta calidad.
- Los canales en la sección de caja mejoran la rigidez del bastidor superior debajo de la cabina.
- El nuevo diseño de pie de pluma transfiere la carga de manera más eficiente con menos tensión en las áreas críticas. [2]

4.4.9 Mecanismo de carga delantero

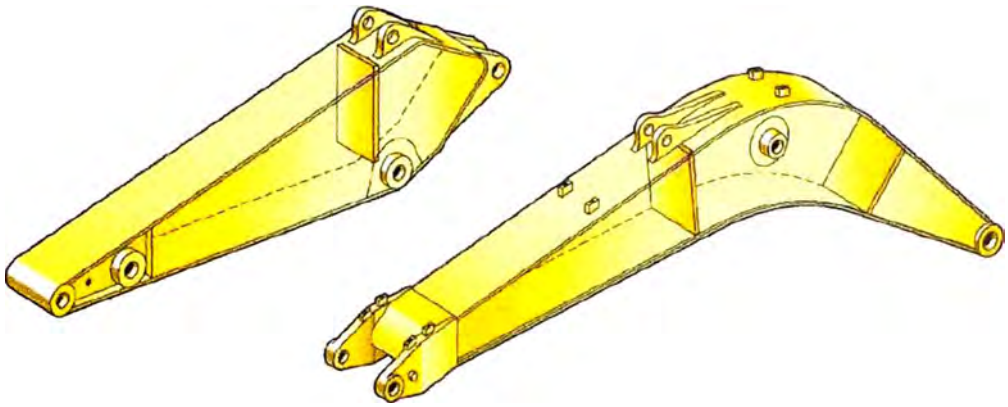


Gráfico 4.27 Brazo o stick (a la izquierda), pluma o boom (a la derecha)

La excavadora 365CL está diseñada para obtener flexibilidad, alta productividad y eficiencia en una variedad de aplicaciones.

4.4.9.1 Accesorios del mecanismo de carga delantero.

Seleccionar una adecuada combinación de mecanismos de carga permite asegurar una alta productividad del trabajo.

Dos tipos de plumas y seis tipos de brazos están disponibles, ofreciendo un rango de configuración adecuado para una amplia variedad de aplicaciones.

4.4.9.2 Construcción de la pluma o boom.

Las plumas de la 365C L tienen secciones grandes y placas deflectoras internas para proporcionar una larga vida útil. Fundiciones y forjas son utilizadas en importantes áreas de alta carga tales como la punta de la pluma, base de la pluma, y conexiones de los cilindros del boom.

4.4.9.3 Pluma de alcance.

La pluma de alcance (R) de 7,8 m de longitud ha sido diseñada para equilibrar el alcance, la fuerza de excavación y capacidad de la cuchara requerida para una amplia gama de aplicaciones. Cuatro brazos de alcance son disponibles para su uso con la pluma de alcance.

4.4.9.4 Pluma de excavación de gran volumen.

La pluma de excavación de gran volumen (M) de 6,59m de longitud está diseñada para proporcionar la máxima productividad. Dos brazos para gran volumen están disponibles para altas fuerzas de excavación y el aumento de capacidad de la cuchara.

4.4.9.5 Construcción del brazo.

Está hecha de acero de alta resistencia a la tracción utilizando un diseño de sección en caja grande con placas deflectoras interiores y un adicional protector inferior para protegerla contra daños.

Todos los brazos se someten a un proceso de disminución de esfuerzos para una mayor durabilidad.

4.4.9.6 Varillaje del cucharón

Dos tipos de varillajes están disponibles para la excavadora 365CL uno para ser usado junto a brazos del tipo de alcance y otro para ser usado junto a brazos de gran volumen . Ambos varillajes están disponibles con o sin el "lifting eye o cáncamo de levantamiento" en el eslabón de potencia.

Gráfico 4.28 Eslabón de potencia del varillaje del cucharón

4.4.9.7 Eslabón de potencia.

El nuevo eslabón de poder aumenta la durabilidad, mejora la capacidad de levantamiento de la máquina en posiciones clave, y es más fácil de utilizar en comparación con el diseño previo de la barra de levantamiento.

4.4.10 Cucharón

Gráfico 4.29 Cucharón de la excavadora 365C L

4.4.10.1 Servicio y rendimiento

Los cucharones Caterpillar han incrementado su tiempo de vida útil y mejorado su rendimiento mediante:

- Materiales de alta resistencia y empleo de acero tratado térmicamente en zonas de alto desgaste.
- El diseño de radio dual para incrementar la luz del talón y reducir el desgaste.
- Una variedad exclusiva de acopladores hidráulicos también están disponibles.

4.4.10.2 Tipos de cucharones

Los siguientes tipos de cucharones están disponibles:

- Cucharones de propósito general (GP) y excavación (E)
- Cucharones para servicio pesado (HD) y Excavación extrema (EX)
- Cucharones para rocas de servicio pesado (HDR) y para roca (R)

4.4.10.3 Herramientas de corte (GET)

Incluye una variedad de cortadores laterales, protectores laterales y puntas opcionales para adaptarse a las condiciones de trabajo del equipo.

4.4.10.4 Herramientas de trabajo.

Se puede elegir entre una variedad de herramientas tales como martillos, cizallas, rotadores, garfios o trituradoras.

CAPÍTULO V
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

5.1 Iniciación del Proyecto

5.1.1 Acta de Constitución del Proyecto

5.1.2 Lista de los interesados

Los documentos antes mencionados han sido desarrollados en el **Anexo 1.**

5.2 Planificación del Proyecto

5.2.1 Declaración del alcance

5.2.2 Crear la EDT (Estructura del Desglose del Trabajo)

5.2.3 Diccionario de la EDT

5.2.4 Diagrama de Red del proyecto

5.2.5 Estimación de recursos y duraciones

La estimación de los recursos y duraciones se realizó a través del **"Juicio de Expertos"**, guiado por la información histórica de servicios similares anteriores.

5.2.6 Cronograma del proyecto

5.2.7 Costeo del proyecto

5.2.8 Presupuesto del proyecto

5.2.9 Plantilla métrica de calidad

5.2.10 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos

5.2.11 Plan de respuesta a los riesgos

Los documentos antes mencionados han sido desarrollados en el **Anexo 2.**

5.3 Ejecución del Proyecto

Luego de definir los grupos de procesos de Iniciación y Planificación del proyecto sigue la etapa de Ejecución, aquí se desarrollará el proyecto según las líneas base del alcance, costo, cronograma y calidad establecidos en la etapa de la Planificación del Proyecto.

5.3.1 Actividades preliminares

Las actividades previas al desmontaje de componentes incluyen la revisión de los documentos de la Planificación del Proyecto, la formación del equipo técnico de trabajo, las coordinaciones con los proveedores, la apertura de la Orden de Trabajo, entre otros. Asimismo, en esta etapa se motivará al personal, indicándoles los beneficios económicos que recibirán los miembros del Equipo del Proyecto. Para el presente proyecto se reconocerán las horas extras, fuera del horario regular de trabajo (Lunes a Viernes de 8:00a.m. a 5:00p.m.) y se asignarán viáticos de acuerdo a lo establecido en la Norma Interna de la empresa Ferreyros S.A.

5.3.2 Trabajos de desmontaje en taller

Los trabajos de desmontaje de componentes de la excavadora marca Caterpillar modelo 365CL con número de serie ELC00581 se realizarán en los talleres de la empresa Ferreyros S.A. donde se cuentan con los recursos necesarios para efectuar trabajos mecánicos con maquinaria pesada de una manera segura y eficiente.

A continuación se efectúa el desarrollo de las actividades de Desmontaje en Taller:

Solicitud de herramientas y materiales, esta actividad con código EDT 2.1.1, es efectuado por el mecánico líder y es supervisado por el Director del Proyecto, incluye un listado de herramientas adicionales a las herramientas que son asignadas a cada uno de los técnicos para su uso personal (generalmente herramientas de mayor dimensión y capacidad). Asimismo, incluye el lote de materiales e implementos de seguridad requeridos para este tipo de trabajo.

Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo, esta actividad con código EDT 2.1.2 **(Ver Anexo 2.2 Crear EDT),** incluye el llenado del documento que autoriza efectuar los trabajos llamado ATS (Análisis de Trabajo Seguro), el cual debe ser elaborado por el personal técnico y el Director del Proyecto en la zona de trabajo. Este documento será firmado por los técnicos, el Director del Proyecto, el Jefe del Área y un Ingeniero de Seguridad a cargo.

Consideraciones previas al desarmado del equipo, esta actividad con código EDT 2.1.3, deberá ser seguida por el personal antes, durante y después de efectuar los trabajos de desmontaje de componentes.

Inspección del equipo previa al desarmado, esta actividad tiene código EDT 2.1.4, aquí se realiza una inspección visual al equipo y se documentan las observaciones halladas como resultado de dicha inspección, y el plan de acción a seguirse.

La inspección previa del equipo se muestra en el **Anexo 3.1**

El resto de actividades que forman parte del paquete de trabajo 2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo, es decir, las actividades con Código EDT del 2.1.5 al 2.1.18, están detalladas en el Diccionario de la EDT (Ver **Anexo 2.3**).

Al finalizar los trabajos de despacho de los componentes se llevará a cabo el paquete de trabajo 2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01, el cual deberá ser enviado vía correo electrónico al cliente a más tardar 02 días útiles después de finalizado el despacho de los componentes. El **informe Técnico N°01** se adjunta en el **Anexo 3.2**.

5.3.3 Trabajos de ensamblaje en obra

Los trabajos de ensamblaje de componentes de la excavadora, se realizarán en el Proyecto Nueva Fuerabamba (Las Bambas Apurímac) para el cliente GYM S.A.

A continuación se efectúa el desarrollo de las actividades de Desmontaje en Taller:

Solicitud y envío de herramientas, materiales y repuestos de instalación a obra, esta actividad posee código EDT 3.1.1 y es efectuado por el mecánico líder asignado a este proyecto (TECNICO 1) y supervisado por Director del Proyecto.

Viaje del personal al Proyecto "Nueva Fuerabamba", esta actividad tiene código EDT 3.1.2.

Este viaje de Lima a obra se realizará vía aérea hasta Cusco, luego vía terrestre junto a una caravana de vehículos del cliente GYM S.A. hasta el pueblo de Challhuahuacho (Apurímac), ubicado aproximadamente a 20 minutos de la obra, a través de una camioneta 4x4 que será autorizada por el cliente en sus oficinas de Cusco. Asimismo, esta camioneta será utilizada para el traslado del personal en el proyecto "Nueva Fuerabamba" durante los trabajos de Ensamblaje, Pruebas y Entrega Técnica de la máquina.

Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo, actividad con código EDT 3.1.3. El documento que autoriza efectuar los trabajos es el ATS (Análisis de Trabajo Seguro), el cual debe ser elaborado por el personal técnico y el Director del Proyecto en la zona de trabajo, este documento será firmado por los técnicos, el Director del Proyecto, el Jefe del Área y un Ingeniero de Seguridad de la obra.

Consideraciones previas al ensamblaje del equipo, actividad con código EDT 3.1.4.

Estas consideraciones e instrucciones deberán ser seguidas por el personal antes, durante y después de efectuar los trabajos de ensamblaje y pruebas de la máquina en el proyecto.

Inspección de los componentes previa al armado, actividad con código EDT 3.1.5. Esta inspección se lleva a cabo en el mismo proyecto, permite descartar posibles daños causados durante el transporte de las cargas a obra y detectar algún faltante.

El resto de actividades que forman parte del paquete de trabajo 3.1 referidas al ensamblaje de la máquina, es decir, las actividades con Código EDT del 3.1.6 al 3.1.22, fueron detalladas en el Diccionario de la EDT (Ver **Anexo 2.3**)

5.3.4 Pruebas del equipo en obra

Pruebas de funcionamiento de la máquina, actividad con código EDT 3.1.23. Esta actividad se realizará luego de terminar los trabajos de ensamblaje de la máquina. Aquí se realizarán las pruebas a los sistemas del motor y al sistema hidráulico de la máquina para conocer el estado actual del equipo y efectuar el ajuste en caso sea necesario para obtener su óptimo performance en el frente de trabajo.

Para el sistema hidráulico, se efectúan pruebas de presiones, para evaluar el correcto funcionamiento de la válvula de alivio de alta presión (sistema de traslación y levantamiento pesado) y válvula de alivio de baja presión (funcionamiento del cucharón, brazo y pluma). Asimismo, ciclos de tiempo para evaluar la respuesta de los diversos sistemas hidráulicos.

Para la evaluación del motor y los componentes electrónicos de la máquina, se hace uso del programa ET (Técnico Electrónico) de Caterpillar.

Mediante el programa ET un ordenador puede enlazarse con los módulos de control electrónicos del equipo (ECM) y obtener información de posibles códigos de falla que pudiesen estar afectando al equipo, asimismo evaluar el rendimiento del equipo a través de la Evaluación de los Parámetros de Estado que muestran el valor de los diversos parámetros del equipo a una determinada condición del motor.

Muestreo de fluidos de la máquina, actividad con código EDT 3.1.24. Mediante el muestreo se determinará el estado actual de los fluidos de los diferentes compartimientos de la máquina.

Incluye el muestreo de los compartimientos de: aceite de motor, aceite del sistema hidráulico, aceite de mandos de giro, aceite de mandos finales y el refrigerante del motor.

Las actividades del paquete de trabajo 3.1 Servicio técnico de ensamblaje y los resultado de las Pruebas de funcionamiento de la máquina y Muestreo de fluidos, están detallados en el **Anexo 3.3 Informe Técnico N°02**.

Entrega de Acta de Conformidad del Servicio, actividad con código EDT 3.1.25. El acta de conformidad es un documento que emite Ferreyros y debe ser firmado por el cliente para certificar su conformidad con el trabajo realizado.

Asimismo, este documento es un pre-informe del servicio que indica en forma breve el listado de trabajos realizados en la máquina durante las labores de ensamblaje en obra.

Retorno del personal a Lima, actividad con código EDT 3.1.26.

El retorno del personal se realizará en 02 etapas:

En la primera etapa, al finalizar la actividad **3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina**, retornará uno de los técnicos (TECNICO 3) a Lima debido a que para efectuar las labores a partir del paquete de trabajo "**2.1.23**" hacia delante, sólo será necesario contar con 02 técnicos.

En la segunda etapa, luego de finalizar la fase "**4.0 Entrega Técnica de la máquina**", retornarán a Lima los 02 técnicos (TECNICO 1 y TECNICO 2) y el Director de Proyecto.

5.3.5 Entrega Técnica del equipo

Consiste en efectuar los siguientes paquetes de trabajo que fueron descritos en el "Diccionario de la EDT" del **Anexo 2.3**:

Realizar la Lista de Comprobación de Entrega de la máquina

Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega

Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento

Entregar el Manual de Partes

Se adjunta el formato de Comprobante del Servicio de Entrega y de la Lista de Comprobación de Entrega en el **Anexo 3.4.**

5.3.6 Informe de Performance del Trabajo, actividad con código EDT 1.3.1. Este Informe ha sido desarrollado en los **Anexos 3.5 y 3.6.**

En total se emitirán 02 Informes de Performance en las siguientes fechas: 07 y 25 de Julio del 2014, dichas fechas están también señaladas en el Cronograma del Proyecto (Ver **Anexo 2.6).**

5.3.7 Acta de Reunión de coordinación, actividad con código EDT 1.3.2.

Se realizarán en total 05 Reuniones de Coordinación en las fechas 04, 08, 12, 21 y 26 de Julio del 2014, en las cuales participarán siempre el Cliente, el Patrocinador y el Director del Proyecto, a excepción de las reunión de los días 21 y 26 de Julio, las cuales se llevarán a cabo en obra y el Patrocinador no participará.

Se adjunta el Acta de Reunión de Coordinación en el **Anexo 3.7**

5.4 Seguimiento del Proyecto

5.4.1 Solicitud de cambio, es el documento que puede ser emitido por cualquiera de los interesados (generalmente, el cliente), para solicitar un cambio en el proyecto que puede ser correctivo, preventivo, reparación por defecto o cambio al plan del proyecto.

De acuerdo al tipo de cambio solicitado se necesitará someterlo al Comité de Control de Cambios o podría ser aprobado directamente por el Director del Proyecto.

Es decir, si la solicitud de cambio implica un cambio en el Plan del Proyecto este deberá ser revisado por el Comité de Control de Cambios y en el caso de tratarse de un cambio correctivo, preventivo o de reparación será responsabilidad sólo del Director del Proyecto aprobarlo o rechazarlo.

5.4.2 Informe de monitoreo de riesgos, actividad con código EDT 1.4.1. Esta detallada en el Diccionario de la EDT en el **Anexo 2.3**

Los documentos antes mencionados han sido desarrollados en el **Anexo 4.**

5.5 Cierre del Proyecto

5.5.1 Acta de aceptación de fase, actividad con código EDT 1.5.1. Está detallada en el Diccionario de la EDT en el **Anexo 2.3**

5.5.2 Acta de aceptación del proyecto, actividad con código EDT 1.5.2. Está detallada en el Diccionario de la EDT en el **Anexo 2.3**

Los documentos antes mencionados han sido desarrollados en el **Anexo 5.**

Asimismo, se adjunta el resultado obtenido al final el proyecto en el **Anexo 5.3 Resultado Económico del Proyecto.**

5.6 Proyección de la demanda del mercado

Las excavadoras constituyen un elemento esencial en cualquier proyecto minero o de construcción. Hoy se puede ver operar en prácticamente cualquier lugar de nuestro país a estas máquinas que incorporan lo más moderno de la tecnología mundial. Además, con el creciente desarrollo de la construcción y minería en el país, es fundamental el uso de maquinaria pesada para cubrir las diversas necesidades de las empresas.

5.7 Comprobaciones finales

Mediante el presente trabajo se ha logrado elaborar un plan para la dirección del proyecto "Puesta en Operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L", bajo los lineamientos de la guía del PMBOK, es decir, se definieron las líneas base del alcance, costo, cronograma y calidad. Asimismo, se desarrollaron los procesos para la Iniciación, Planificación, Ejecución y Cierre necesarios para lograr los objetivos del proyecto.

CONCLUSIONES

1. La Gestión de la Iniciación es fundamental para el inicio de un proyecto porque en esta etapa se define el proyecto, es decir, se conocen los requerimientos del cliente y, como consecuencia, los entregables que deben ser generados. Asimismo, se plantean los objetivos que deben ser alcanzados del proyecto y se elabora un presupuesto preliminar que permitirá que el cliente tenga un conocimiento previo del costo del proyecto.
2. En proyecto de puesta en operación de equipos, es necesario asignar alta cantidad de recursos a la planificación ya que el costo de esta es un costo operativo y no es asumido por el proyecto. De esta manera, mientras seamos más rigurosos en establecer el alcance, elaborar técnicamente la EDT, realizar un cronograma detallado y desarrollar un costeo minucioso, podremos realizar un buen presupuesto y optimizar las horas hombre en la etapa de ejecución para obtener que el proyecto sea muy rentable.

3. Durante la ejecución es indispensable contar con una estimación muy objetiva de la duración de cada una de las actividades que se están realizando, ya que en obra, durante los trabajos de ensamblaje los equipos de izaje, no se utilizan permanentemente sino por intervalos de tiempo y es muy común que el área de producción solicite la grúa para algún trabajo de corto tiempo. Una estimación incorrecta de las duraciones de las actividades puede generar ciertos retrasos en el avance y horas improductivas.
4. Los cambios solicitados por alguno de los involucrados pueden afectar la rentabilidad del proyecto si el Director del Proyecto no realiza un buen cálculo de cómo impacta este cambio en el proyecto. Cabe mencionar que dependiendo de la solicitud de cambio emitida, esta puede requerir que se asignen más recursos al proyecto de los que se habían planificado y se deberá sustentar claramente en caso signifique un costo adicional con cargo al cliente.
5. La Gestión de Valor Ganado es una herramienta fundamental en la gestión de un proyecto, ya que permite al mismo medir el alcance del proyecto, costo y cronograma para evaluar el desempeño y avance del proyecto. Asimismo, a través de la Proyección de la Estimación a la Conclusión (EAC) del proyecto se puede estimar el costo total del proyecto al finalizarlo, lo que puede resultar en un costo total mayor al presupuesto hasta la conclusión (BAC). De esta manera, nos brinda una "advertencia temprana" que nos permitirá tomar las acciones correctivas en forma oportuna para poder lograr los objetivos del proyecto.

6. La aplicación de la metodología PMBOK en los proyectos de puesta en operación de equipos, permite realizar una óptima gestión del proyecto en todas sus etapas, ya que exige una amplia documentación que representa información fundamental del proyecto y que es necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar un proyecto de manera eficiente. Asimismo, permite organizar adecuadamente la información y utilizarla para esclarecer cualquier tema relacionado al proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. - CASTAÑEDA G., TANIA, "Estudio de Pre factibilidad de una Central Hidroeléctrica en Latinoamérica", Dharma Consulting, 2009. Disponible en: http://dharmacon.net/herramientas/gestion-proyectos-casos-completos/

2. - CATERPILLAR, "365C Hydraulic Excavator Specalog", Caterpillar Inc., 2004. Disponible en: http://www.finning.co.uk/_documents/specalogs/365CL.pdf

3. - CATERPILLAR, "365C Large Hydraulic Excavator - Service Training", Caterpillar Inc., 2005

4. - PMI, "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos" (Guía del PMBOK) Cuarta Edición, Edit. Project Management Institute, Inc., USA 2008.

5.- MINIANO G., PABLO, "Montaje de Tanques de Fermentación de Cerveza de 5000 HL, Bajo Lineamiento del Instituto de Gestión de Proyectos - PMI", Informe de Suficiencia, 2010.

ANEXOS

Anexo 1: INICIACIÓN DEL PROYECTO

Anexo 2: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Anexo 3: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Anexo 4: SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Anexo 5: CIERRE DEL PROYECTO

Anexo 6: PLANO DE LA MÁQUINA

Anexo 1: INICIACIÓN DEL PROYECTO

Anexo 1.1: Acta de Constitución del Proyecto

Anexo 1.2: Lista de Interesados

CONTROL DE VERSIONES					
ón	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
	VS	RA	RA	30-06-2014	Versión Original

ANEXO 1.1 - ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

E DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
en operación de una excavadora marca illar modelo 365C L	**PEX365CL**

PCIÓN DEL PROYECTO: *QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO Y DÓNDE?*

ecto **PEX365CL** consiste en el servicio de la puesta en operación de la excavadora marca Caterpillar modelo -, para la empresa de ingeniería y construcción GYM S.A.

ecto PEX365CL se desarrollará de acuerdo a las siguientes fases:
Gestión del Proyecto
Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra
Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo
Entrega Técnica de la máquina

lesarrollado por la empresa FERREYROS S.A. de acuerdo a los estándares de seguridad y medio ambiente ecidos, procedimientos técnicos del fabricante, requerimientos específicos y el presupuesto aprobado por el :. Estará a cargo de Víctor Saravia Blanco

yecto será realizado del 30 de Junio al 08 de Agosto del 2014. El desmontaje de los componentes del equipo lizarán en los talleres de FERREYROS S.A. en Lima y la etapa de ensamblaje y pruebas se hará efectiva en el cto Nueva Fuerabamba, provincia de Cotabambas, Apurímac.

ICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO: *DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO, SERVICIO O CAPACIDAD A GENERAR.*

X365CL permitirá el aprovechamiento de las capacidades de desgarre, carguío y levantamiento de cargas de :avadora 365C L. Para esto se realizará la puesta en operación de acuerdo a los procedimientos del fabricante RPILLAR. El producto incluirá los siguientes entregables:

Gestión del Proyecto
Iniciación del Proyecto
- Acta de Constitución del Proyecto

Planificación del Proyecto
- Declaración del Alcance
- Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)
- Diccionario EDT
- Cronograma
- Presupuesto
- Identificación y Evaluación cualitativa de Riesgos
- Plan de Respuesta a Riesgos

Ejecución del Proyecto
- Informes de Performance del Trabajo

Cierre del Proyecto
- Acta de aceptación de fase
- Acta de aceptación del proyecto

Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra
Servicio técnico de desarmado del equipo
Elaboración de Informe Técnico N°01
- Reporte de trabajos realizados
- Reporte de componentes y materiales para el traslado
- Reporte de pesos y dimensiones
- Reporte de fluidos necesarios para la máquina
- Reporte de repuestos para la instalación

- ***Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo***
  Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina
  Elaboración de Informe Técnico N°02
  - Reporte de trabajos realizados
  - Resultados de las pruebas realizadas a la máquina
  - Reporte de resultados de análisis de fluidos

Entrega Técnica de la máquina
Realizar el Check List de Entrega Técnica de la máquina
Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega
Entrega de Manual de Operación y Mantenimiento
Entregar el Manual de Partes

CIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO: *DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, NO FUNCIONALES, DE CALIDAD, ETC., DEL TO/PRODUCTO*

ecto debe cumplir con los siguientes requerimientos:
Desarrollar la puesta en operación de la excavadora 365C L, a satisfacción del cliente en el plazo y presupuesto ofertado.
Proveer de un equipo confiable, eficiente y rentable en los trabajos que demande el cliente.

IVOS DEL PROYECTO: *METAS HACIA LAS CUALES SE DEBE DIRIGIR EL TRABAJO DEL PROYECTO EN TÉRMINOS DE LA TRIPLE RESTRICCIÓN.*

CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
ANCE	El proyecto comprende las siguientes fases: - Gestión del Proyecto - Desmontaje de componentes para el traslado del equipo. - Ensamblaje y evaluación de la máquina. - Entrega Técnica de la máquina.	
EMPO	41 días	
STO	$40,098.85	

LIDAD DEL PROYECTO: *FIN ÚLTIMO, PROPÓSITO GENERAL, U OBJETIVO DE NIVEL SUPERIOR POR EL CUAL SE EJECUTA EL PROYECTO. E CON PROGRAMAS, PORTAFOLIOS, O ESTRATEGIAS DE LA ORGANIZACIÓN.*

rar ingresos para la empresa y lograr la satisfacción del cliente.

NACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO

BRE	Victor Saravia B.	***NIVELES DE AUTORIDAD***
RTA A	Roberto Ahón M.	Exigir el cumplimiento de los entregables.
RVISA A	AH/RSM//MO/JPJ	

GRAMA DE HITOS DEL PROYECTO

HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA PROGRAMADA
me Técnico N°01	11 de Julio del 2014
me de Performance el Trabajo N°01	07 de Julio del 2014
me de Performance el Trabajo N°02	25 de Julio del 2014
k list y Acta de entrega técnica de la máquina	31 de Julio del 2014
me Técnico N°02	05 de Agosto del 2014

ZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO

ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL	ROL QUE DESEMPEÑA
bg encia de Operaciones Construcción	- Elaborar el presupuesto al cliente. - Elaborar el plan de trabajo y emitir los informes técnicos. - Realizar los trabajos de campo. - Realizar el commissioning del equipo.
re a Logística	- Suministro de repuestos de instalación. - Suministro de materiales y herramientas.
re a de Servicios	- Realizar la pre-entrega de la máquina.
re a Central de Recursos Humanos	- Supervisar que las condiciones de trabajo sean seguras y se cumplan las normas de seguridad y cuidado medio ambiental.

PALES AMENAZAS DEL PROYECTO *(RIESGOS NEGATIVOS)*

tar con personal profesional clave.
tar con información actualizada respecto a las condiciones de trabajo del frente de trabajo.
tar con las herramientas y materiales necesarias para los trabajos.
er los repuestos de instalación en stock.
ones climáticas adversas y desastres naturales.
ad en el acceso a la zona para ejecutar los trabajos de ensamblaje y evaluación de la máquina en obra.

PALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO *(RIESGOS POSITIVOS)*

ución de **PEX365CL** permitirá mantener buenas relaciones con la empresa GYM S.A. y creará oportunidades ontinuar prestando servicios a esta empresa.
rá experiencia a la empresa en este rubro de servicios, que le permitirá proveer de servicios similares a otros s.

PUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO

CONCEPTO	MONTO($)
rvicio de alquiler de grúa	$4,500.00
smontaje de componentes	$9,900.00
bricación de bases metálicas, cajas, tacos y parihuelas	$ 3,311.91
sajes aéreos	$800.00
ras de viaje	$2,736.00
samblaje de la máquina	$15,840.00
r pruebas de funcionamiento de la máquina y muestreo del fluidos	$2200.00
puestos de Instalación	$366.92
carga de refrigerante para el sistema de aire acondicionado	$444.02
TOTAL PRESUPUESTO	**$40,098.85**

R QUE AUTORIZA EL PROYECTO

NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FECHA
t Ahón M.	FERREYROS S.A.	Jefe de Servicio de Campo - Subgerencia de Operaciones Construcción	30-06-2014

CONTROL DE VERSIONES					
...ón	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
1	VS	RA	RA	30-06-2014	Versión Original

ANEXO 1.2 - LISTA DE INTERESADOS
- POR ROL GENERAL EN EL PROYECTO -

...DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
...es en operación de una excavadora marca ...te ...llar modelo 365C L	**PEX365CL**

ROL GENERAL	INTERESADOS (STAKEHOLDERS)
...SOR	Ing. Roberto Ahón M. (RA)
...DE CUENTA DE GYM S.A. EN ...YROS S.A.	José Olivera S. (JO)
...PO DE PROYECTO	**PROJECT MANAGER (DIRECTOR DEL PROYECTO)** Victor Saravia B. (VS)
	Asistentes administrativos • Especialista en Presupuestos • Especialista en Control de Viáticos • Especialista en Logística • Especialista en Control de Planillas • Especialista en Facturación Supervisor de SSMA (Seguridad Salud y Medio Ambiente) Comunicador Técnico en Lima Especialista de Producto en Lima Técnico 1 (TEC1) (Mecánico líder) Técnico 2 (TEC2) Técnico 3 (TEC3)
...FOLIO MANAGER	----------
...RAM MANAGER	----------
...ONAL DE LA OFICINA DE PROYECTOS	----------
...NTES DE OPERACIONES	----------
...NTES FUNCIONALES	----------
...ARIOS / CLIENTES	Empresa de ingeniería y construcción Graña y Montero (GYM S.A.) Representada por: Ing. Carlos Córdova C.
...VEEDORES / SOCIOS DE NEGOCIOS	----------

...OS STAKEHOLDERS	• Empresa Xstrata Las Bambas
	• Poblado de Fuerabamba
	• Proveedores pre-calificados:
	  ○ GAF Servicios
	  ○ Matricería MRF
	  ○ Neucorp Ingenieros
	  ○ Servicios Metal Mecánicos y afines Elmer Toribio

Anexo 2: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Anexo 2.1: Declaración del Alcance

Anexo 2.2: Crear la EDT

Anexo 2.3: Diccionario de la EDT

Anexo 2.4: Diagrama de Red del Proyecto

Anexo 2.5: Estimación de Recursos y Duraciones

Anexo 2.6: Cronograma del Proyecto

Anexo 2.7: Costeo del Proyecto

Anexo 2.8: Presupuesto del Proyecto

Anexo 2.9: Plantilla Métrica del Calidad

Anexo 2.10: Identificación y Evaluación Cualitativa de Riesgos

Anexo 2.11: Plan de Respuesta a los Riesgos

CONTROL DE VERSIONES					
ón	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
	VS	RA	RA	01-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.1 - DECLARACIÓN DEL ALCANCE

E DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
en operación de una excavadora marca illar modelo 365C L	**PEX365CL**

RIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO	
ERIMIENTOS: *CONDICIONES O CAPACIDADES EBE POSEER O SATISFACER EL PRODUCTO PARA IR CON CONTRATOS, NORMAS, IFICACIONES, U OTROS DOCUMENTOS ALMENTE IMPUESTOS.*	***CARACTERÍSTICAS:*** *PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS, ENERGÉTICAS, O SICOLÓGICAS, QUE SON DISTINTIVAS DEL PRODUCTO, Y/O QUE DESCRIBEN SU SINGULARIDAD.*
parar el equipo para su traslado a obra dividiéndolo partes cuyo peso sea menor a 12 TON.	**1.** Desmontaje de los componentes hasta obtener el peso solicitado cumpliendo los procedimientos del fabricante.
sta en operación del equipo en obra.	**2.** Ensamblaje total de los componentes de la máquina y llenado de fluidos a todos los compartimientos.
ificar la operatividad y realizar la Entrega Técnica la máquina.	**3.** Evaluación de los diferentes sistemas, análisis de los fluidos y Check list del equipo.

ERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO: *ESPECIFICACIONES O REQUISITOS DE RENDIMIENTO, ONALIDAD, ETC., QUE DEBEN CUMPLIRSE ANTES QUE SE ACEPTE EL PRODUCTO DEL PROYECTO.*

CONCEPTOS	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
CNICOS	- Los componentes pesan menos de 12 TON y se dejaron listos para su despacho al final del desarmado. - Los parámetros de operación están dentro de lo especificado por el fabricante al final de la evaluación del equipo. - El análisis de fluidos indica valores aceptables.
CALIDAD	- Se levantaron todas las observaciones pendientes respecto al equipo.
MINISTRATIVOS	- Cambio del Personal Profesional Clave y Asistente, máximo 20% con respecto a la propuesta.
MERCIALES	- Se absolvieron todas las consultas del cliente respecto al contrato.

GABLES DEL PROYECTO: *PRODUCTOS ENTREGABLES INTERMEDIOS Y FINALES QUE SE GENERARÁN EN ASE DEL PROYECTO.*

S DEL PROYECTO	PRODUCTOS ENTREGABLES
estión del Proyecto	1.1 Iniciación del Proyecto 1.2 Planificación del Proyecto 1.3 Ejecución del Proyecto 1.4 Seguimiento del Proyecto 1.5 Cierre del Proyecto
esmontaje de componentes para el traslado quipo a obra	2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo 2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01: o Reporte de trabajos realizados o Reporte de componentes y materiales para el traslado o Reporte de pesos y dimensiones o Reporte de fluidos necesarios para la máquina o Reporte de repuestos para la instalación
nsamblaje y evaluación de la máquina en el e de trabajo.	3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina 3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02: o Reporte de trabajos realizados o Reporte de resultados de la pruebas realizadas a la máquina o Reporte de resultados del análisis de fluidos

ega Técnica de la máquina	4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina 4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega 4.2 Entrega de Manual de Operación y Mantenimiento 4.3 Entregar el Manual de Partes

SIONES DEL PROYECTO: *ENTREGABLES, PROCESOS, ÁREAS, PROCEDIMIENTOS, CARÁCTERÍSTICAS, IMIENTOS, FUNCIONES, ESPECIALIDADES, FASES, ETAPAS, ESPACIOS FÍSICOS, VIRTUALES, REGIONES, UE SON EXCLUSIONES CONOCIDAS Y NO SERÁN ABORDADAS POR EL PROYECTO, Y QUE POR LO TANTO ESTAR CLARAMENTE ESTABLECIDAS PARA EVITAR INCORRECTAS INTERPRETACIONES ENTRE LOS OLDERS DEL PROYECTO.*

os de los componentes desmontados fueron obtenidos del manual de fabricante y son sólo aproximados.
do de los componentes desmontados y sus accesorios será responsabilidad del cliente.
e debe disponer de una grúa de 20 TON de capacidad como mínimo y un rigger capacitado para efectuar las as en la zona de armado. Esto debido a que al extender la pluma durante las maniobras de izaje de los entes, la capacidad de carga de la grúa disminuye considerablemente.
te debe asumir los gastos de hospedaje y alimentación de nuestro personal durante su permanencia en el o.
te debe asumir el costo de los fluidos para la máquina, incluido el refrigerante para el sistema de aire ionado que será drenado y/o reciclado durante la fase de Desarmado y será necesario para la fase de laje.
abajo no especificado en la Declaración del Alcance se facturará como un adicional.
mpos de espera por responsabilidad del cliente o demoras por clima u otros factores ajenos a nuestra a se facturarán como adicionales.
tos de los materiales y uso de las herramientas, están considerados dentro de la tarifa por mano de obra y e viaje de FERREYROS S.A.

ICCIONES DEL PROYECTO: *FACTORES QUE LIMITAN EL RENDIMIENTO DEL PROYECTO, EL RENDIMIENTO PROCESO DEL PROYECTO, O LAS OPCIONES DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO. PUEDEN APLICAR A LOS VOS DEL PROYECTO O A LOS RECURSOS QUE SE EMPLEA EN EL PROYECTO.*

INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	***AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN***
e emplearán los recursos humanos asignados proyecto.	Aspectos climáticos adversos.
upuesto empleado no superará lo establecido en uesta presentada al Sponsor.	La aprobación del presupuesto emitido al cliente.

STOS DEL PROYECTO: *FACTORES QUE PARA PROPÓSITOS DE LA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO SIDERAN VERDADEROS, REALES O CIERTOS.*

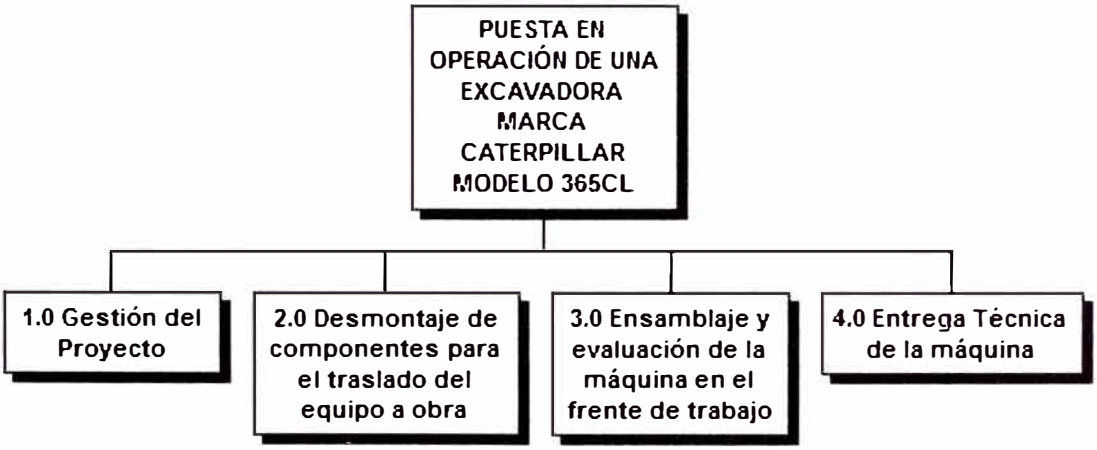
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	***AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN***
ibilidad de los recursos asignados para la ción del proyecto.	El clima será favorable para la realización de los trabajos de ensamblaje en campo.
roveedores entregarán oportunamente los tos y servicios requeridos.	No existirán conflictos sociales.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	01-07-2014	Versión Original

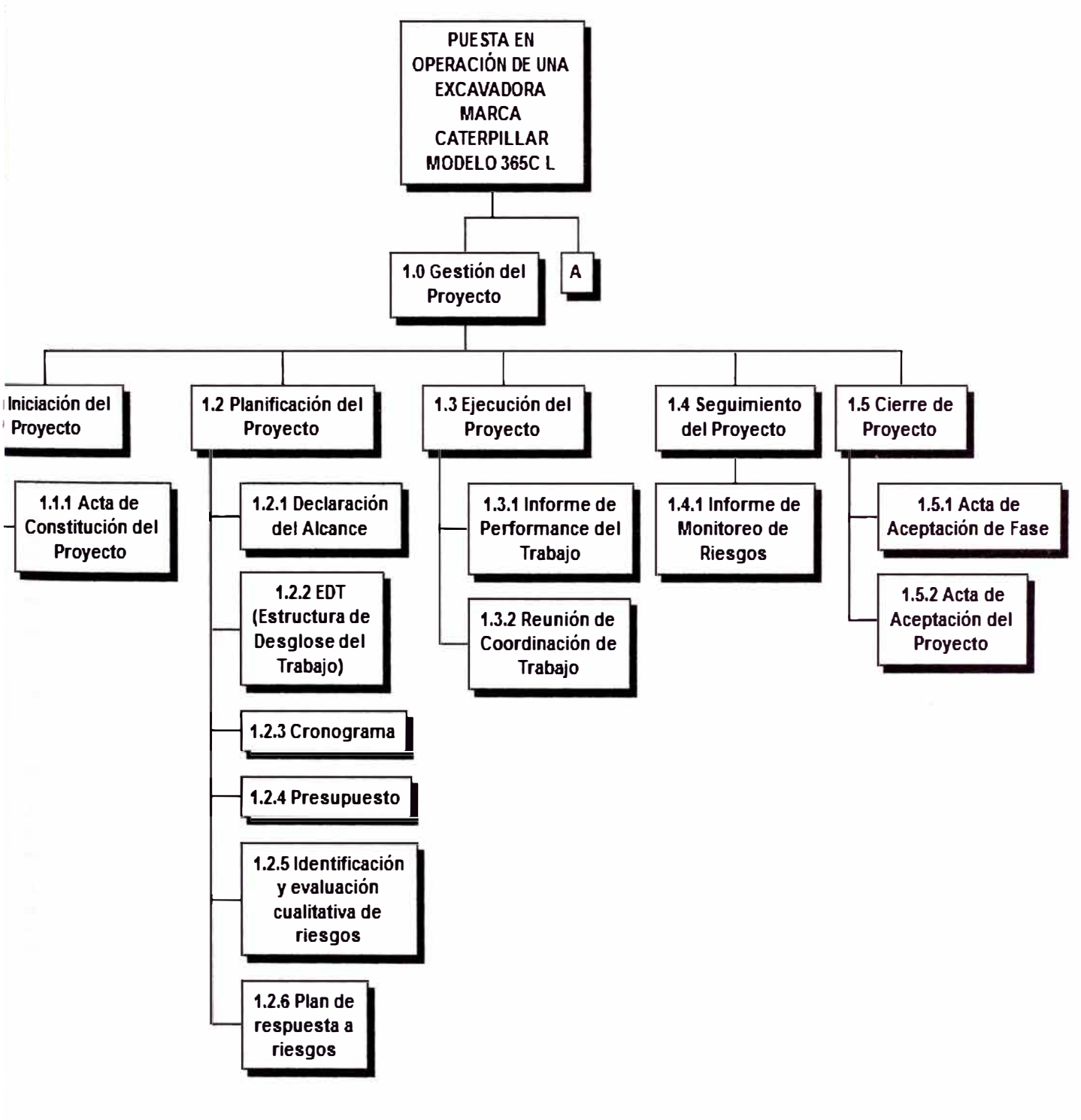
ANEXO 2.2 – CREAR LA EDT

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

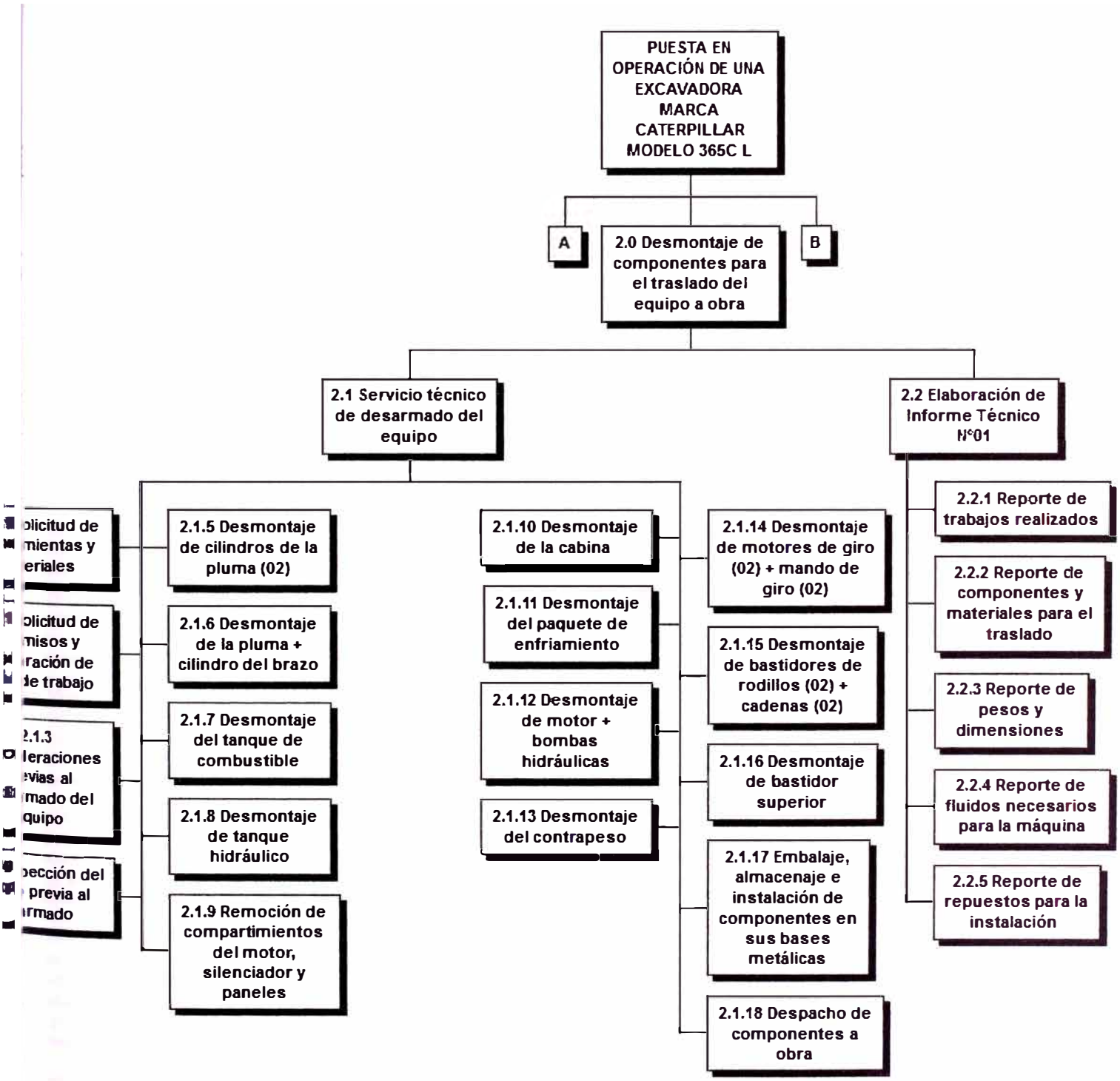
EDT – PRIMER NIVEL



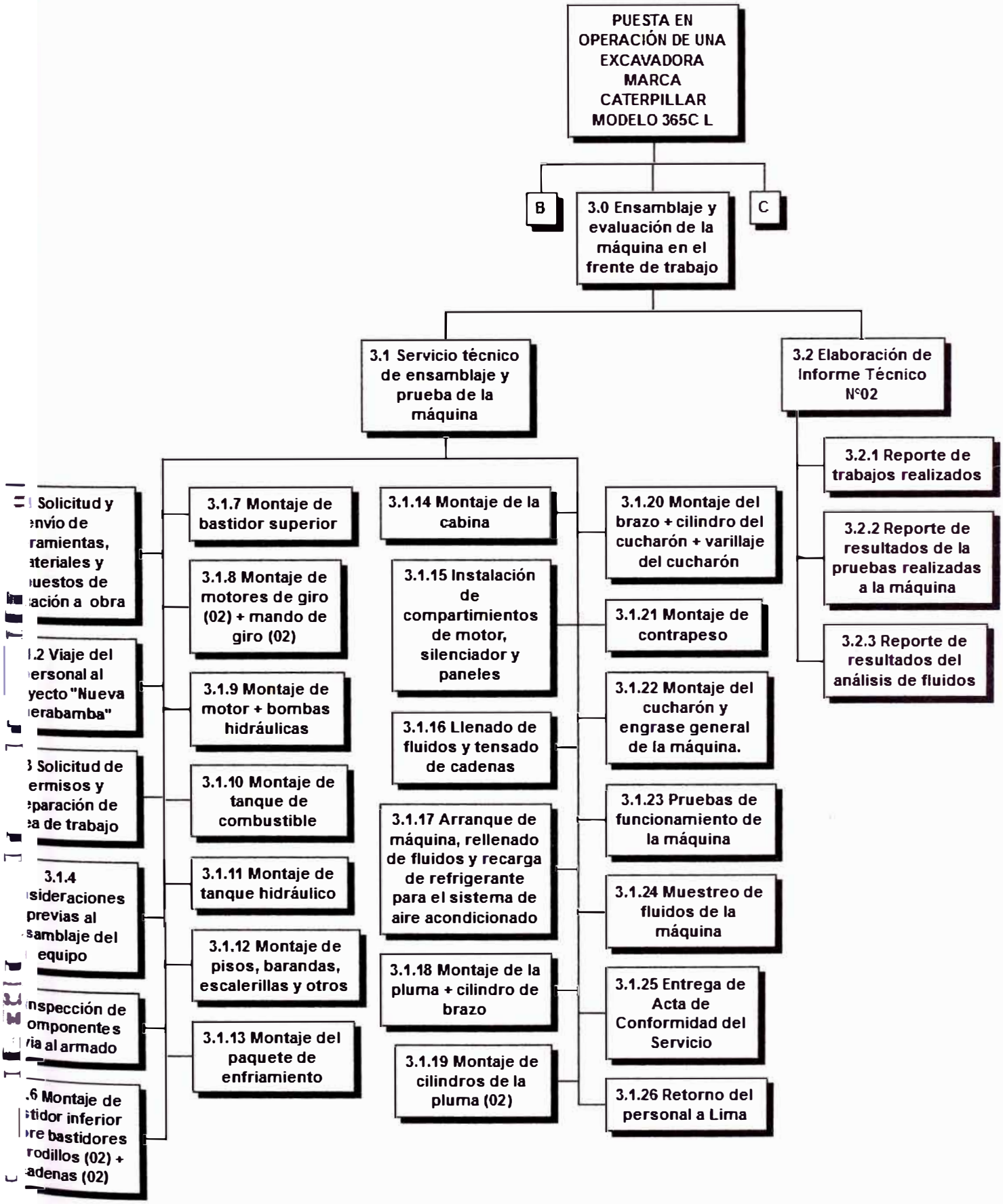
EDT – Fase 1.0


PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 365C L
1.0 Gestión del Proyecto
A
Iniciación del Proyecto
1.2 Planificación del Proyecto
1.3 Ejecución del Proyecto
1.4 Seguimiento del Proyecto
1.5 Cierre de Proyecto
1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto
1.2.1 Declaración del Alcance
1.2.2 EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)
1.2.3 Cronograma
1.2.4 Presupuesto
1.2.5 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos
1.2.6 Plan de respuesta a riesgos
1.3.1 Informe de Performance del Trabajo
1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo
1.4.1 Informe de Monitoreo de Riesgos
1.5.1 Acta de Aceptación de Fase
1.5.2 Acta de Aceptación del Proyecto

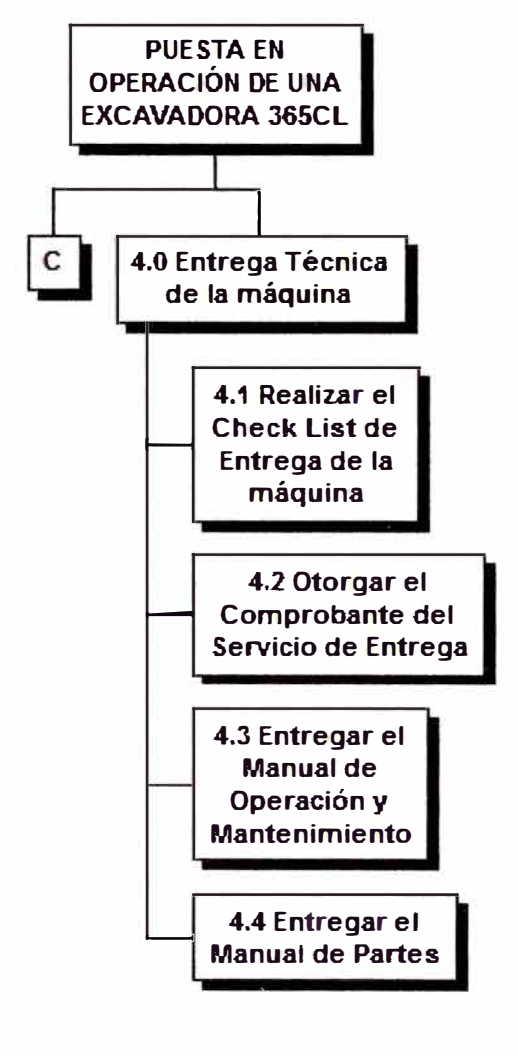
EDT – Fase 2.0


PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 365C L
A
2.0 Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra
B
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo
2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01
olicitud de
mientas y
eriales
olicitud de
misos y
ración de
de trabajo
2.1.3
leraciones
evias al
mado del
quipo
ección del
previa al
rmado
2.1.5 Desmontaje de cilindros de la pluma (02)
2.1.6 Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo
2.1.7 Desmontaje del tanque de combustible
2.1.8 Desmontaje de tanque hidráulico
2.1.9 Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles
2.1.10 Desmontaje de la cabina
2.1.11 Desmontaje del paquete de enfriamiento
2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas
2.1.13 Desmontaje del contrapeso
2.1.14 Desmontaje de motores de giro (02) + mando de giro (02)
2.1.15 Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)
2.1.16 Desmontaje de bastidor superior
2.1.17 Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas
2.1.18 Despacho de componentes a obra
2.2.1 Reporte de trabajos realizados
2.2.2 Reporte de componentes y materiales para el traslado
2.2.3 Reporte de pesos y dimensiones
2.2.4 Reporte de fluidos necesarios para la máquina
2.2.5 Reporte de repuestos para la instalación

EDT – Fase 3.0


PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 365C L
B
3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo
C
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina
3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02
3.2.1 Reporte de trabajos realizados
3.2.2 Reporte de resultados de la pruebas realizadas a la máquina
3.2.3 Reporte de resultados del análisis de fluidos
Solicitud y envío de ramientas, teriales y uestos de ación a obra
.2 Viaje del ersonal al yecto "Nueva erabamba"
3 Solicitud de ermisos y eparación de a de trabajo
3.1.4 sideraciones previas al samblaje del equipo
nspección de omponentes ria al armado
.6 Montaje de tidor inferior re bastidores rodillos (02) + adenas (02)
3.1.7 Montaje de bastidor superior
3.1.8 Montaje de motores de giro (02) + mando de giro (02)
3.1.9 Montaje de motor + bombas hidráulicas
3.1.10 Montaje de tanque de combustible
3.1.11 Montaje de tanque hidráulico
3.1.12 Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros
3.1.13 Montaje del paquete de enfriamiento
3.1.14 Montaje de la cabina
3.1.15 Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles
3.1.16 Llenado de fluidos y tensado de cadenas
3.1.17 Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de refrigerante para el sistema de aire acondicionado
3.1.18 Montaje de la pluma + cilindro de brazo
3.1.19 Montaje de cilindros de la pluma (02)
3.1.20 Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón
3.1.21 Montaje de contrapeso
3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.
3.1.23 Pruebas de funcionamiento de la máquina
3.1.24 Muestreo de fluidos de la máquina
3.1.25 Entrega de Acta de Conformidad del Servicio
3.1.26 Retorno del personal a Lima

EDT – Fase 4.0


PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA 365CL
C
4.0 Entrega Técnica de la máquina
4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina
4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega
4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento
4.4 Entregar el Manual de Partes

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	01-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.3 - DICCIONARIO DE LA EDT

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

ESPECIFICACIÓN DE PAQUETES DE TRABAJO DEL EDT

DEFINIR EL OBJETIVO DEL PDT, DESCRIPCIÓN DEL PDT, DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO Y ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES.

FASE 1: GESTIÓN DEL PROYECTO	**1.1 Iniciación del Proyecto**	**1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto**	Documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase, que contiene los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.
	1.2 Planificación del Proyecto	**1.2.1 Declaración del Alcance**	Documento que describe de manera detallada los entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear esos entregables. La declaración del alcance del proyecto también proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados en el proyecto.
		1.2.2 EDT (Estructura del Desglose del Trabajo)	Documento que muestra la subdivisión de los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
		1.2.3 Cronograma	Documento que detalla el listado de actividades del proyecto, la secuencia entre estas, su duración, los recursos necesarios para efectuarlas y las restricciones.
		1.2.4 Presupuesto	Documento que muestra la suma de los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo y establece la línea base de costo autorizada del proyecto.
		1.2.5 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos	Documento que especifica los riesgos que pueden afectar el proyecto y sus características. Asimismo, muestra un análisis de los riesgos, a través de una evaluación de la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.
		1.2.6 Plan de Respuesta a Riesgos	Documento que indica las opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
	1.3 Ejecución del Proyecto	**1.3.1 Informe de Performance del Trabajo**	Documento que recopila información sobre el desempeño, incluye informes de estado, mediciones de avance y proyecciones.
		1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo	Reunión de coordinación, del equipo de proyecto y el cliente, para informar el avance del proyecto, evaluar el cumplimiento del plan y tomar las acciones correctivas necesarias.

	1.4 Seguimiento del Proyecto	**1.4.1 Informe de Monitoreo de Riesgos**	Documento que detalla los planes implementados como respuesta a los riesgos, asimismo muestra el seguimiento a los riesgos identificados, el monitoreo a los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto.
	1.5 Cierre del Proyecto	**1.5.1 Acta de Aceptación de Fase**	Documento que certifica la terminación de una fase del proyecto, en la cual se cumplieron los requisitos y entregables solicitados por el cliente para esa fase. Asimismo, permite dar inicio a la fase siguiente.
		1.5.2 Acta de Aceptación del Proyecto	Documento que certifica la terminación de una fase del proyecto, en la cual se cumplieron los requisitos y entregables solicitados por el cliente en cada una de las fases. De esta manera permite realizar el cierre al proyecto.
FASE 2: DESMONTAJE DE COMPONENTES PARA EL TRASLADO DEL EQUIPO A OBRA	**2.1 Servicio Técnico de desarmado del equipo**	**2.1.1 Solicitud de herramientas y materiales**	Aquí ese efectúa la solicitud de herramientas adicionales a las herramientas personales de los mecánicos y que serán usadas para cada trabajo específico de desmontaje. Generalmente se trata de herramientas de mayor medida y/o capacidad. Asimismo incluye el listado de materiales para el control de contaminación, limpieza de componentes y/o cuidado personal de los técnicos durante la labor.
		2.1.2 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	Incluye las coordinaciones con los responsables del taller para la asignación de un espacio adecuado para el trabajo, la fecha en la cual se puede dar inicio al proyecto y asimismo la documentación necesaria para iniciar un trabajo. Por ejemplo: ATS (Análisis de Trabajo Seguro)
		2.1.3 Consideraciones previas al desarmado del equipo	Son las recomendaciones previas que se brinda al personal antes de que se efectúen las labores en el taller, relacionadas a la seguridad, control de contaminación, entre otros.
		2.1.4 Inspección del equipo previa al desarmado	Registro fotográfico general de la máquina, que se efectúa con la finalidad de evitar alguna irregularidad presente en la máquina previa al desmontaje de sus componentes. Este registro permitirá definir cargos en caso se detecte alguna irregularidad en la máquina durante el desmontaje, ensamblaje, pruebas y/o posterior a este último.
		2.1.5 Desmontaje de cilindros de la pluma (02)	Abarca la remoción de los 02 cilindros de levante de la pluma, pines, mangueras, lainas, cañerías, pernos y drenaje de aceite hidráulico. Esta es la labor previa al desmontaje de la pluma.

2.1.6 Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo	Este procedimiento significa desconectar las mangueras del cilindro del brazo y del cilindro del cucharón, drenar el aceite hidráulico, remover el pin que une la pluma con el bastidor superior e izar en conjunto la pluma y el cilindro del brazo, usando un punto de izaje adecuado. Verificar la cantidad de lainas removidas del pin para fines de ensamblaje.
2.1.7 Desmontaje del tanque de combustible	Drenar todo el combustible del tanque, remover guardas y mangueras del sistema de combustible, remover escalerilla, remover pasamanos y mirilla de nivel de combustible y remover pernos de soporte del tanque.
2.1.8 Desmontaje del tanque hidráulico	Desconectar todas las mangueras y conductos hidráulicos conectados al tanque y a los filtros hidráulicos, desconectar mazos de cables sujetados al tanque, remover plataforma superior del tanque, retirar pernos de soporte del tanque e izar el tanque hidráulico junto con sus filtros fuera del equipo.
2.1.9 Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles	Remover el capó del motor, guardas, paneles, abrazaderas del silenciador y el silenciador. Este es un requisito para poder realizar el desmontaje del motor.
2.1.10 Desmontaje de la cabina	Remover el motor del limpiaparabrisas, remover el piso de la cabina, desconectar mazos de cables, recuperar el refrigerante del sistema de aire acondicionado, remover cubiertas del interior de la cabina, desconectar el cable de la antena de radio, remover pernos de soporte de la cabina.
2.1.11 Desmontaje del paquete de enfriamiento	El paquete de enfriamiento incluye: radiador, enfriador de aceite hidráulico, ventilador completo y postenfriador. Este procedimiento requiere drenar el refrigerante del motor, remover la puerta del compartimiento de enfriamiento, remover el depósito de éter, remover paneles, remover mangueras y cañerías.
2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	Implica remover el alternador, remover guardas inferiores del motor, desconectar cable a tierra y el resto del cableado del motor de arranque, aflojar abrazadera y desconectar conducto de turbocompresor, remover pernos de soporte de motor y remover el motor junto con las bomba piloto, bomba del ventilador, bomba de giro y bomba hidráulica principal.
2.1.13 Desmontaje del contrapeso	Abarca colocar el bastidor superior paralelo a las zapatas, instalar cáncamos adecuados en el contrapeso, izar el contrapeso, remover pernos, bajar el contrapeso al piso.

	2.1.14 Desmontaje de motores de giro (02) + swing drive (02)	Incluye desconectar las mangueras del motor de giro delantero. Drenar el aceite del mando de giro derecho, remover los corchos de los 02 agujeros roscados del alojamiento del mando de giro y colocar pernos extractores en ambos agujeros, retirar el mando de giro junto al motor de giro y repetir el procedimiento para el mando de giro posterior.
	2.1.15 Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	Remover guardas de los motores de traslación y desconectar sus mangueras, desconectar las mangueras del swivel, aflojar los pernos que unen el bastidor inferior con ambos bastidores de rodillos, izar el bastidor inferior y colocar tacos debajo del bastidor inferior. Luego con la ayuda de un montacargas remover uno de los bastidores de rodillos junto con su cadena y repetir el mismo procedimiento para el otro bastidor de rodillos.
	2.1.16 Desmontaje de bastidor superior	Colocar marcas para identificar la posición del bastidor superior, tornamesa y bastidor inferior, desconectar cañería de engrase de la tornamesa, aflojar los pernos de la tornamesa y mantener en posición horizontal el bastidor superior durante toda la maniobra.
	2.1.17 Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas	Implica colocar plástico envolvente a todos los componentes para evitar su contaminación, instalar sobre una base metálica los componentes más críticos, colocar componentes menores en cajas de madera, colocar los componentes no críticos sobre tacos de madera, etc.
	2.1.18 Despacho de componentes a obra	Se efectuará en coordinación con el transportista, cliente y Jefatura de Almacén. En base a las dimensiones y pesos de los componentes se determinará la cantidad de plataformas y/o camabajas necesarias para hacer efectivo el despacho a obra.
2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	**2.2.1 Reporte de trabajos realizados**	En esta parte del informe se detallan los trabajos más importantes efectuados en la máquina indicando que componentes y en qué orden han sido desmontados.
	2.2.2 Reporte de componentes y materiales para el traslado	Aquí se indicará al cliente el listado total de componentes en que se desarmó la máquina, asimismo se mencionará cuales están siendo enviados sobre bases metálicas, cuales están siendo despachados en cajas y cuales se están enviando libres sobre tacos de madera.
	2.2.3 Reporte de pesos y dimensiones	En este documento se detallarán los pesos y las dimensiones de los componentes para estimar un espacio adecuado en obra para los trabajos de armado.
	2.2.4 Reporte de fluidos necesarios para la máquina	Este listado permitirá al cliente determinar cuáles son los aceites y refrigerante con los que se deberá contar para poder efectuar los trabajos de armado en obra.

		2.2.5 Reporte de repuestos para la instalación	Este listado indica el listado de repuestos de instalación que se necesitará para el servicio de ensamblaje. Por ejemplo: sellos, abrazaderas, etc.
FASE 3: ENSAMBLAJE Y EVALUACIÓN DE LA MÁQUINA EN EL FRENTE DE TRABAJO	**3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina**	**3.1.1 Solicitud y envío de herramientas, materiales y repuestos de instalación a obra**	Documento que detalla: el total de las herramientas adicionales a las herramientas personales de los mecánicos y que serán usadas para cada trabajo específico de ensamblaje. Generalmente se trata de herramientas de mayor medida y/o capacidad. Asimismo incluye el listado de materiales para el control de contaminación, limpieza de componentes y/o cuidado personal de los técnicos durante la labor. Adicionalmente se efectúa la solicitud de los repuestos de instalación necesarios para el equipo por ejemplo: sellos, seguros de los pines, pernos que resultaron dañados luego del desmontaje de los componentes, fluidos en caso el cliente requiera que sea suministrado por FERREYROS, etc.
		3.1.2 Viaje del personal al Proyecto ""Nueva Fuerabamba""	Implica el viaje del personal a obra.
		3.1.3 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	Incluye las coordinaciones con los responsables de la obra para la asignación de un espacio adecuado para el trabajo, la fecha en la cual se puede dar inicio al proyecto y asimismo la documentación necesaria para iniciar un trabajo. Por ejemplo: ATS (Análisis de Trabajo Seguro)
		3.1.4 Consideraciones previas al ensamblaje del equipo	Son las recomendaciones previas que se brinda al personal antes de que se efectúen las labores en la obra, relacionadas a la seguridad, control de contaminación, entre otros.
		3.1.5 Inspección de los componentes previa al armado	Significa realizar una inspección visual de los componentes previamente al inicio del armado para descartar que algún componente pueda haberse dañado durante su traslado a obra, asimismo, verificar que los componentes llegaron completos.

3.1.6 Montaje de bastidor inferior sobre bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	Se procede con el engrase de la tornamesa usando grasa multipropósito según lo recomendado, colocar el bastidor inferior sobre tacos de madera a una altura tal que pueda ingresar a través de los bastidores de rodillos, luego se alinean los agujeros uno de los bastidores de rodillos y el bastidor inferior, se ajustan los pernos unas cuantas vueltas para fijar ambos bastidores, se aproxima el otro bastidor de rodillos, se alinean los agujeros y se ajustan todos pernos al torque especificado. Luego conectar las mangueras de los motores de traslación y colocar sus guardas de protección.
3.1.7 Montaje de bastidor superior	Colocar tacos sobre el bastidor inferior, ubicar el bastidor superior encima de los tacos, verificar las marcas en el bastidor superior, tornamesa y bastidor inferior realizadas en el desmontaje, mantener alineados el bastidor inferior y superior durante su ensamble, aproximar y ajustar los pernos de la tornamesa que la unen con el bastidor superior al valor especificado y conectar la cañería de engrase de la tornamesa. Luego conectar las mangueras de la unión giratoria y colocar la guarda de protección de la unión giratoria.
3.1.8 Montaje de motores de giro (02) + swing drive (02)	Izar el conjunto mando de giro y motor de giro y alinearlos en su posición original en el bastidor superior, colocar los corchos en los agujeros roscados del alojamiento del mando de giro, colocar los pernos y aplicarles el torque especificado. Repetir el mismo procedimiento para el otro mando de giro y motor de giro.
3.1.9 Montaje de motor + bombas hidráulicas	Izar el conjunto motor + bombas hidráulicas, alinear el motor con sus pernos de soporte y dar unas cuantas vuelas a los pernos, conectar mangueras, conectar el cable a tierra del motor de arranque y el resto de sus cables, conectar mazo de cables (harness) al ECM (Módulo de Control Electrónico) de motor, conectar conducto al turbocompresor y ajustar su abrazadera, instalar el alternador.
3.1.10 Montaje de tanque de combustible	Izar y colocar el tanque en su posición original en la máquina, instalar sus pernos de soporte, instalar pasamanos y mirilla de nivel de combustible, instalar escalerillas e instalar las mangueras de sistema de combustible y sus guardas.

3.1.11 Montaje de tanque hidráulico	Izar y colocar el tanque en su posición original en el bastidor superior, instalar los pernos de soporte del tanque y aplicar el torque especificado. Conectar todas las mangueras y conductos hidráulicos conectados al tanque y a los filtros hidráulicos, conectar los mazos de cables sujetados al tanque e instalar la plataforma superior del tanque.
3.1.12 Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros	Izar y colocar los pisos a ambos lados de la máquina y ajustar sus pernos de sujeción según lo especificado. Colocar las escalerillas y las barandas en el equipo. La instalación de estos componentes facilitará el acceso del personal a los diferentes compartimientos del equipo durante el proceso de ensamblaje.
3.1.13 Montaje del paquete de enfriamiento	Izar y colocar el paquete de enfriamiento en su posición original e instalar sus pernos de soporte al torque especificado, instalar el depósito de éter, instalar paneles, conectar mangueras y cañerías de los sistemas de enfriamiento respectivamente.
3.1.14 Montaje de la cabina	Izar y posicionar la cabina en la máquina, instalar pernos de soporte y aplicar el torque especificado. Conectar el cable de la antena de radio, instalar cubiertas de la cabina, conectar los mazos de cables, instalar el piso de la cabina e instalar el motor del limpiaparabrisas.
3.1.15 Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles	Instalar el silenciador y ajustar sus abrazaderas, instalar paneles, guardas y capó del motor.
3.1.16 Llenado de fluidos y tensado de cadenas	Implica llenar los siguientes compartimientos según lo especificado: refrigerante de motor, aceite de motor, aceite del sistema hidráulico, aceite de mandos de giro, aceite de mandos finales y combustible. Luego chequear que todos los niveles estén de acuerdo a lo especificado. Asimismo, suministrar grasa usando una bomba manual a través de su conexión de engrase ubicado en el bastidor de la máquina. Posteriormente realizar el tensado de las cadenas según lo especificado a través del suministro de grasa.

3.1.17 Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de gas para el sistema de aire acondicionado	Realizar una inspección general alrededor de la máquina y verificar que todas las conexiones hidráulicas, mecánicas y eléctricas estén conformes, luego girar la llave de arranque a la posición ARRANCAR. Posterior al primer arranque verificar los niveles de fluidos y rellenarlos de ser necesario. Efectuar la recarga del refrigerante para el sistema de aire acondicionado usando el tipo y la cantidad de refrigerante especificado.
3.1.18 Montaje de la pluma + cilindro de brazo	Aproximar el pin que une la pluma con el bastidor superior y engrasar el pin adecuadamente, izar la pluma junto con el cilindro del brazo por la parte delantera de la máquina y alinear el pin con el agujero de la pluma del extremo que da hacia la máquina e instalar el pin a través del alojamiento de la pluma colocando las lainas respectivas en el pin, conectar las mangueras el cilindro del brazo y del cilindro del cucharón.
3.1.19 Montaje de cilindros de la pluma (02)	Incluye el montaje de los cilindros de la pluma, pines, lainas, verificar la luz entre el cilindro de la pluma y el bastidor en el agujero del pin y regular con las lainas, conectar las mangueras y asegurar los pines con los pernos. Luego de la instalación rellenar el aceite hidráulico al nivel especificado.
3.1.20 Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón	Abarca la instalación del brazo junto con el cilindro del cucharón y los varillajes del cucharón, pines, lainas, verificar la luz entre el brazo y la pluma en el agujero del pin y regular usando las lainas, conectar mangueras y asegurar los pines con los pernos. Luego de la instalación rellenar el aceite hidráulico al nivel especificado.
3.1.21 Montaje de contrapeso	Arrancar el motor, retroceder la máquina hasta que este lo suficientemente cercana al contrapeso y apagar la máquina. Levantar el contrapeso y colocarlo sobre su alojamiento en el bastidor superior de la máquina. Luego ajustar los pernos del contrapeso al valor especificado.

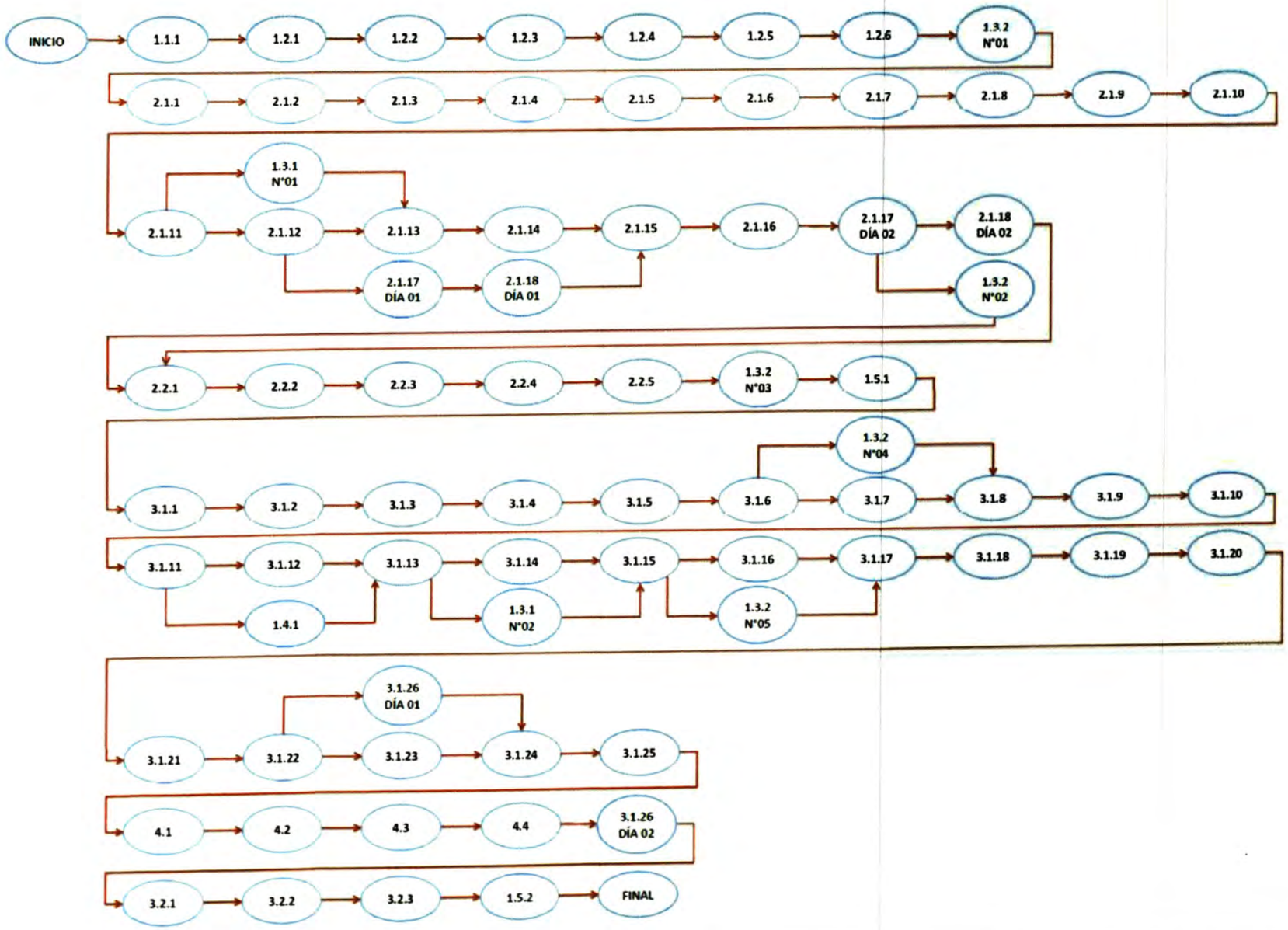
		3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.	Arrancar el motor y bajar el brazo dentro del cucharón hasta que los agujeros del pin que los une estén alineados uno con el otro. Instalar el pin, plancha de retención, lainas y ajustar pernos momentáneamente. Mover el cucharón hacia un lado hasta que haga contacto con el brazo, luego medir la luz entre el cucharón y el brazo en la pestaña, de ser necesario añadir o quitar lainas para lograr el valor especificado. Luego colocar la plancha de retención y dar el ajuste especificado a los pernos. Para instalar el pin que une el varillaje con el cucharón, alinear ambos agujeros, colocar el pin, la plancha de retención e instalar los pernos con el ajuste especificado.
		3.1.23 Pruebas de funcionamiento de la máquina	El conjunto de pruebas a realizarse son las siguientes: - Pruebas de parámetros del motor que incluyen presiones y velocidades en diferentes estados de funcionamiento. - Pruebas del sistema hidráulico que incluyen presiones y ciclos de tiempo.
		3.1.24 Muestreo de fluidos de la máquina	Significa tomar una muestra de los fluidos de los compartimientos más importantes de la máquina: aceite de motor, aceite del sistema hidráulico, mando de giro izquierdo, mando de giro derecho, mando final derecho, mando final izquierdo y refrigerante.
		3.1.25 Entrega de Acta de Conformidad del Servicio	Es un informe previo del servicio, donde se detallan todos los trabajos realizados en la máquina y el cliente debe firmar para dar su conformidad respecto al trabajo realizado. Una copia de este Acta será entregada al cliente al final del servicio.
		3.1.26 Retorno del personal a Lima	Implica el viaje de retorno del personal del proyecto a LIMA, al finalizar todos los trabajos programados.
	3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	**3.2.1 Reporte de trabajos realizados**	En esta parte del informe se detallan los trabajos más importantes efectuados en la máquina indicando que componentes y en qué orden han sido ensamblados.
		3.2.2 Reporte de resultados de la pruebas realizadas a la máquina	En esta sección se indicarán los valores numéricos obtenidos en las pruebas de presiones del sistema hidráulico, ciclo de tiempos de los cilindros, presiones de los sistemas del motor y su velocidad en los diferentes estados.
		3.2.3 Reporte de resultados del análisis de fluidos	Se detalla en un cuadro que indicará los datos de la máquina y del aceite, el historial de muestreos para esta máquina, análisis de elementos en ppm, conteo de partículas, el Código ISO del fluido, etc.

FASE 4: ENTREGA TÉCNICA DE LA MÁQUINA	**4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina**	Es una comprobación respecto a los trabajos que debieron realizarse en taller y en el lugar de entrega con el cliente. Asimismo incluye una inspección visual de los principales componentes del equipo, niveles de todos los compartimientos y una breve explicación al cliente respecto a la correcta operación y mantenimiento de la máquina.
	4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega	Es el documento que indica la fecha en la cual se terminó de realizar la entrega técnica de la máquina y a partir de la cual se da inicio de la garantía de generalmente 1 año de duración. Asimismo, en este se indican datos como la serie de la máquina, las horas de servicio, nombre del cliente, entre otros. Este documento debe ser firmado por el cliente al final de la Entrega Técnica de la máquina y se le entregará una copia del mismo.
	4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento	En este manual se describen aspectos relacionados a los criterios de seguridad que debe tener el operador antes de trabajar con la maquinaria. Asimismo, detalla el uso de cada uno de los controles del operador y brinda recomendaciones importantes para una operación eficiente y segura. Finalmente, en la sección de Mantenimiento muestra el Programa de Mantenimiento recomendado por el fabricante, instructivos de cómo efectuar cada una de las tareas de mantenimiento e información referida a los lubricantes necesarios para el equipo.
	4.4 Entregar el Manual de Partes	En este manual se muestran gráficos detallados de todas las partes del equipo, dividiéndolas en grupos y subgrupos e identificándolas por un número de parte específico. Este número de parte también identifica a cada una de las partes que conforman los subgrupos. Adicionalmente a esto muestra una sección donde se detallan los números de parte de los repuestos que deben ser reemplazados en los mantenimientos preventivos del equipo.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	02-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.4 – DIAGRAMA DE RED DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**



CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	02-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.5 - ESTIMACIÓN DE RECURSOS Y DURACIONES

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

Entregable	***Actividad***	***Tipo de Recurso: Personal***				***Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles***			***Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.***		
		Nombre de Recurso	*Trabajo (Hr - Hom)*	*Duración (hrs)*	*Supuestos y Bases de Estimación*	*Nombre de Recurso*	*Cantidad*	*Supuestos y Base de Estimación*	*Nombre de Recurso*	*Cantidad*	*Supuesto y Bases de Estimación*
1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto	1.1.1.A01 Reunión con el sponsor	Sponsor DP	1 1	1	Inicia el 30 de Junio del 2014						
	1.1.1.A02 Elaborar Acta de Constitución	DP	1	1							
	1.1.1.A03 Revisar Acta de Constitución	Sponsor DP	1 1	1							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
1.2.1 Declaración del Alcance	1.2.1.A01 Reunión con el sponsor	Sponsor DP	1 1	1							
	1.2.1.A02 Elaborar la Declaración del Alcance	DP	3	3							
	1.2.1.A03 Revisar la Declaración del Alcance	Sponsor DP	1 1	1							
1.2.2 EDT (Estructura del Desglose del Trabajo)	1.2.2.A01 Elaborar EDT	DP	4	4							
	1.2.2.A02 Elaborar Diccionario de la EDT	DP	4	4							
1.2.3 Cronograma	1.2.3.A01 Definir actividades	DP	2	2							
	1.2.3.A02 Definir secuencia de las actividades	DP	2	2							
	1.2.3.A03 Estimar recursos de las actividades	DP	2	2							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
1.2.3 Cronograma	1.2.3.A04 Estimar duración de las actividades	DP	2	2							
	1.2.3.A05 Elaborar cronograma	DP	1	1							
1.2.4 Presupuesto	1.2.4.A01 Estimar costos de las actividades	DP	3	3							
	1.2.4.A02 Elaborar el presupuesto	DP	2	2							
1.2.5 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos	1.2.5.A01 Elaborar la identificación y evaluación cualitativa de riesgos	DP	2	2							
1.2.6 Plan de Respuesta a Riesgos	1.2.6.A01 Elaborar el plan de respuesta a riesgos	DP	2	2							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
1.3.1 Informe de Performance del Trabajo	1.3.1.A01 Elaborar informe de performance del trabajo	DP	2	2	Los informes de performance del trabajo se emitirán los días 07 y 25 de Julio del 2014.						
1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo	1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo	Sponsor	1	1	- Estas reuniones se realizarán los días: 04, 08, 12 de Julio del 2014 en las Oficinas de FERREYROS (LIMA) y los días 21 y 26 de Julio del 2014 en el Proyecto Nueva Fuerabamba (APURIMAC)						
		DP	1	1	- El sponsor sólo participa en las reuniones en LIMA.						

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
1.4.1 Informe de Monitoreo de Riesgos	1.4.1.A01 Elaborar informe de monitoreo de riesgos	DP	2	2	Se elaborará el día 24 de Julio del 2014.						
1.5.1 Acta de Aceptación de Fase	1.5.1.A01 Elaborar el acta de aceptación de fase	DP	1	1	Se realizará luego de la conformidad del cliente del Informe Técnico N°01						
1.5.2 Acta de Aceptación del Proyecto	1.5.2.A01 Elaborar el acta de aceptación del proyecto	DP	1	1	Se realizará luego de la conformidad del cliente del Informe Técnico N°02						

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.1 Solicitud de herramientas y materiales	DIRECTOR DEL PROYECTO (DP) TECNICO 1 (TEC1)	1 2	3	Esta actividad no genera costo al proyecto por realizarse en OFICINA.						
	2.1.2 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	DP	2	2	Se efectuará en paralelo con la Actividad 2.1.1						
	2.1.3 Consideraciones previas al desarmado del equipo	DP TEC1 TEC2 TEC3	0.5 0.5 0.5 0.5	0.5							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.4 Inspección del equipo previa al desarmado	DP TEC1 TEC2 TEC3	1 1 1 1	1	Las observaciones serán levantadas lo antes posible por FERREYROS.						
	2.1.5 Desmontaje de cilindros de la pluma (02)	DP TEC1 TEC2 TEC3	3.5 3.5 3.5 3.5	3.5					Grúa para izaje de cargas	1	
	2.1.6 Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo	DP TEC1 TEC2 TEC3	3.5 3.5 3.5 3.5	3.5					Grúa para izaje de cargas	1	

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.7 Desmontaje del tanque de combustible	DP TEC1 TEC2 TEC3	3.5 3.5 3.5 3.5	3.5		Base metálica para el tanque de combustible	1	Será fabricada en la zona de desmontaje	Grúa para izaje de cargas	1	
	2.1.8 Desmontaje de tanque hidráulico	DP TEC1 TEC2 TEC3	3 3 3 3	3		Base metálica para el tanque hidráulico	1	Será fabricada en la zona de desmontaje	Grúa para izaje de cargas	1	

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.9 Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles	DP TEC1 TEC2 TEC3	3 3 3 3	3					Grúa para izaje de cargas	1	
	2.1.10 Desmontaje de la cabina	DP TEC1 TEC2 TEC3	6 6 6 6	6		Base metálica para la cabina	1	Será fabricada en la zona de desmontaje	Grúa para izaje de cargas	1	

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.11 Desmontaje del paquete de enfriamiento	DP TEC1 TEC2 TEC3	5 5 5 5	5					Grúa para izaje de cargas	1	
	2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	DP TEC1 TEC2 TEC3	8 10 10 10	10		Base metálica para el motor + bombas hidráulicas	1	Será fabricada en la zona de desmontaje	Grúa para izaje de cargas	1	

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.13 Desmontaje del contrapeso	DP TEC1 TEC2 TEC3	3 3 3 3	3					Grúa para izaje de cargas	1	
	2.1.14 Desmontaje de motores de giro (02) + mando de giro (02)	DP TEC1 TEC2 TEC3	2 2 6 6	6		Base metálica para los mandos de giro + motores de giro	1	Será fabricada en la zona de desmontaje	Grúa para izaje de cargas	1	

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.15 Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	DP TEC1 TEC2 TEC3	3 2 5 5	5					Grúa para izaje de cargas	1	
	2.1.16 Desmontaje de bastidor superior	DP TEC1 TEC2 TEC3	3 3 4 4	4					Grúa para izaje de cargas	1	
	2.1.17 Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas	DP TEC1 TEC2 TEC3	2 3 3 3	3		- Tacos de 20cmx30cmx1m - Parihuelas 1.20mx1.20m - Cajas de madera Ancho 1.5m x Largo 1.5m x Alto 1.0m	20 5 2	Los tacos que se usen para el desmontaje se usarán también para el ensamblaje.	Grúa para izaje de cargas	1	

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.18 Despacho de componentes a obra	DP TEC1	7 8	16	Se realizará en los 02 últimos días del desmontaje, durante la mañana.				Grúa para izaje de cargas	1	
2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	2.2.1 Reporte de trabajos realizados	DP TEC1	1 4	5							
	2.2.2 Reporte de componentes y materiales para el traslado	DP	2	2							
	2.2.3 Reporte de pesos y dimensiones	DP	2	2							
	2.2.4 Reporte de fluidos necesarios para la máquina	DP TEC1	1 2	3							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	2.2.5 Reporte de repuestos para la instalación	DP TEC1	2 4	6							
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.1 Solicitud y envío de herramientas, materiales y repuestos de instalación a obra	DP TEC1	1 2	3		Repuestos de instalación para el ensamblaje del equipo en obra. Los fluidos serán suministrados por el cliente en obra.	Según cotización	Incluyen todos los ítems indicados en la cotización de repuestos			

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.2 Viaje del personal al Proyecto "Nueva Fuerabamba"	DP TEC1 TEC2 TEC3	12 12 12 12	12		Viáticos Pasajes LIMA - CUZCO - LIMA	4	Incluye el pasaje ida y vuelta de 03 técnicos y 01 ingeniero	Camioneta 4X4 sin chofer para el traslado de CUZCO hacia el Proyecto NUEVA FUERABAMBA	1	Incluido en la tarifa del servicio junto con el combustible.
	3.1.3 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	DP TEC1 TEC2 TEC3	1 1 1 1	1							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.4 Consideraciones previas al ensamblaje del equipo	DP	0.5	0.5							
		TEC1	0.5								
		TEC2	0.5								
		TEC3	0.5								
	3.1.5 Inspección de los componentes previa al armado	DP	1	1							
		TEC1	1								
		TEC2	1								
		TEC3	1								
	3.1.6 Montaje de bastidor inferior sobre bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	DP	4	5							
		TEC1	5								
		TEC2	5								
		TEC3	5								

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.7 Montaje de bastidor superior	DP	4.5	4.5							
		TEC1	4.5								
		TEC2	4.5								
		TEC3	4.5								
	3.1.8 Montaje de motores de giro (02) + mando de giro (02)	DP	6	6							
		TEC1	6								
		TEC2	6								
		TEC3	6								
	3.1.9 Montaje de motor + bombas hidráulicas	DP	18	18							
		TEC1	18								
		TEC2	18								
		TEC3	18								

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.10 Montaje de tanque de combustible	DP	3.5	3.5							
		TEC1	3.5								
		TEC2	3.5								
		TEC3	3.5								
	3.1.11 Montaje de tanque hidráulico	DP	3	3							
		TEC1	3								
		TEC2	3								
		TEC3	3								
	3.1.12 Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros	DP	1	3							
		TEC1	3								
		TEC2	3								
		TEC3	3								
	3.1.13 Montaje del paquete de enfriamiento	DP	6	6							
		TEC1	6								
		TEC2	6								
		TEC3	6								

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.14 Montaje de la cabina	DP	5	7							
		TEC1	7								
		TEC2	7								
		TEC3	7								
	3.1.15 Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles	DP	4	4							
		TEC1	4	4							
		TEC2	4	4							
		TEC3	4	4							
	3.1.16 Llenado de fluidos y tensado de cadenas	DP	2	3							
		TEC1	3								
		TEC2	3								
		TEC3	3								
	3.1.17 Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de gas para el sistema de aire acondicionado	DP	4	4							
		TEC1	4								
		TEC2	4								
		TEC3	4								

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.18 Montaje de la pluma + cilindro de brazo	DP	4.5	4.5							
		TEC1	4.5								
		TEC2	4.5								
		TEC3	4.5								
	3.1.19 Montaje de cilindros de la pluma (02)	DP	4	4							
		TEC1	4								
		TEC2	4								
		TEC3	4								
	3.1.20 Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón	DP	6	6							
		TEC1	6								
		TEC2	6								
		TEC3	6								

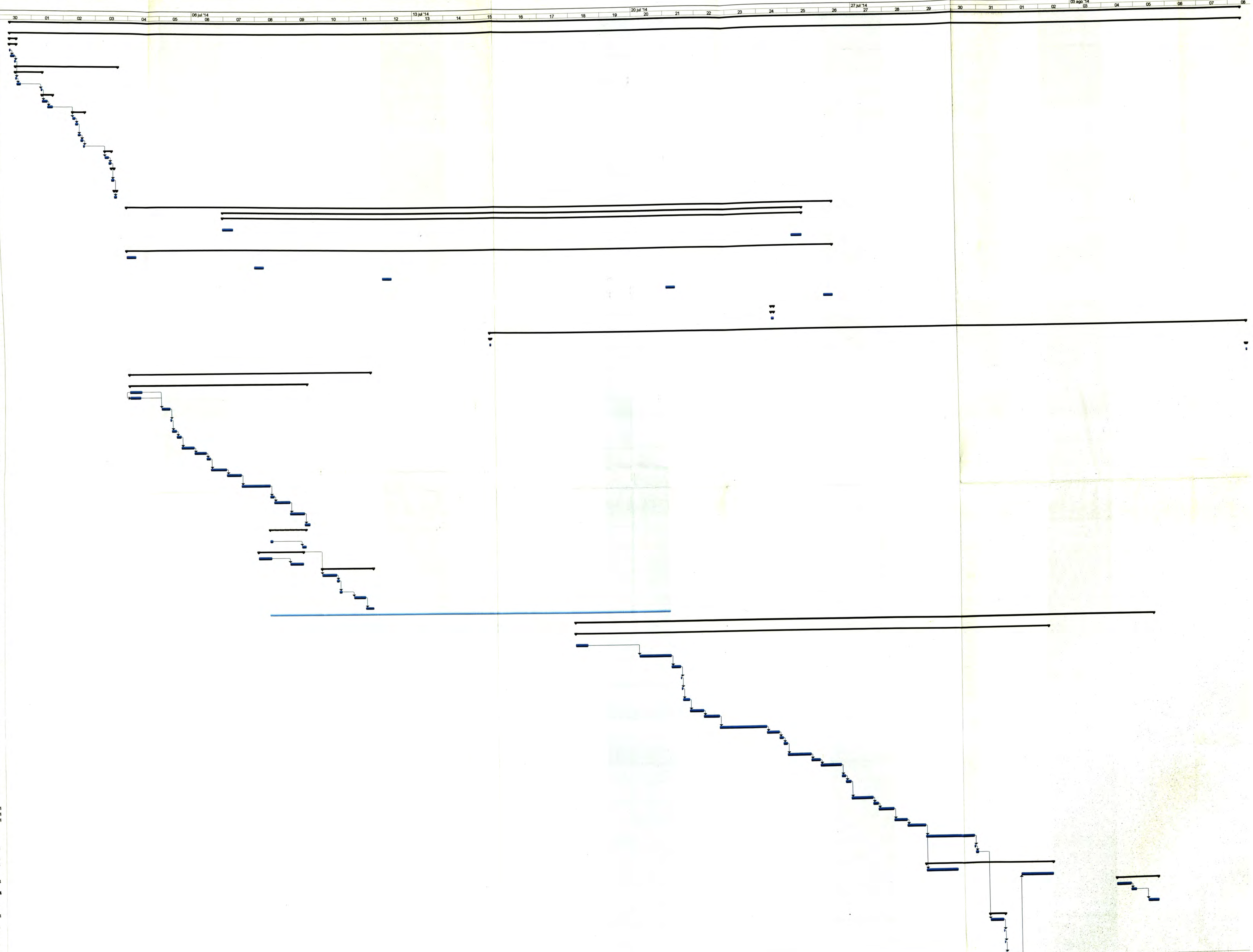
Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.21 Montaje de contrapeso	DP	4	4							
		TEC1	4								
		TEC2	4								
		TEC3	4								
	3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.	DP	8								
		TEC1	8								
		TEC2	8								
		TEC3	8								
	3.1.23 Pruebas de funcionamiento de la máquina	DP	19	19							
		TEC1	19								
		TEC2	19								

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.24 Muestreo de fluidos de la máquina	TEC1	1	1							
		TEC2	1								
	3.1.25 Entrega de Acta de Conformidad del Servicio	DP	2	2							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.26 Retorno del personal a Lima	DP TEC1 TEC2 TEC3	12 12 12 12	12	01 técnico (TEC3), retornará a Lima apenas se termine la tarea 2.1.22 El resto retornará luego de que se finalice la última tarea 3.4						
3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	3.2.1 Reporte de trabajos realizados	DP TEC1	1 4	5							
	3.2.2 Reporte de resultados de las pruebas realizadas a la máquina	DP TEC1	1 3	4							
	3.2.3 Reporte de resultados del análisis de fluidos	DP	2	2							

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal				Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles			Tipo de Recurso: Máquinas o no Consumibles.		
		Nombre de Recurso	Trabajo (Hr - Hom)	Duración (hrs)	Supuestos y Bases de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuestos y Base de Estimación	Nombre de Recurso	Cantidad	Supuesto y Bases de Estimación
4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina		DP TEC1 TEC2	4 4 4	4							
4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega		DP	0.5	0.5							
4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento		DP	0.5	0.5	Se entregará impreso o en un CD.						
4.4 Entregar el Manual de Partes		DP	0.5	0.5	Se entregará impreso o en un CD.						

re de tarea	Duración	Comienzo	Fin
TA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA RPILLAR MODELO 365C L	**469 hrs**	**lun 30/06/14**	**vie 08/08/14**
) Gestión del Proyecto	**262 hrs**	**lun 30/06/14**	**vie 08/08/14**
1.1 Iniciación del Proyecto	**5 hrs**	**lun 30/06/14**	**lun 30/06/14**
1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto	**5 hrs**	**lun 30/06/14**	**lun 30/06/14**
1.1.1.A01 Reunión con el sponsor	1 hr	lun 30/06/14	lun 30/06/14
1.1.1.A02 Elaborar Acta de Constitución	3 hrs	lun 30/06/14	lun 30/06/14
1.1.1.A03 Revisar Acta de Constitución	1 hr	lun 30/06/14	lun 30/06/14
1.2 Planificación del Proyecto	**31 hrs**	**lun 30/06/14**	**jue 03/07/14**
1.2.1 Declaración del Alcance	**5 hrs**	**lun 30/06/14**	**mar 01/07/14**
1.1.1.A01 Reunión con el sponsor	1 hr	lun 30/06/14	lun 30/06/14
1.1.1.A02 Elaborar la Declaración del Alcance	3 hrs	lun 30/06/14	lun 30/06/14
1.1.1.A03 Revisar la Declaración del Alcance	1 hr	mar 01/07/14	mar 01/07/14
1.2.2 EDT (Estructura del Desglose del Trabajo)	**8 hrs**	**mar 01/07/14**	**mar 01/07/14**
1.2.2.A01 Elaborar EDT	4 hrs	mar 01/07/14	mar 01/07/14
1.2.2.A02 Elaborar Diccionario de la EDT	4 hrs	mar 01/07/14	mar 01/07/14
1.2.3 Cronograma	**9 hrs**	**mié 02/07/14**	**mié 02/07/14**
1.2.3.A01 Definir actividades	2 hrs	mié 02/07/14	mié 02/07/14
1.2.3.A02 Definir secuencia de las actividades	2 hrs	mié 02/07/14	mié 02/07/14
1.2.3.A03 Estimar recursos de las actividades	2 hrs	mié 02/07/14	mié 02/07/14
1.2.3.A04 Estimar duración de las actividades	2 hrs	mié 02/07/14	mié 02/07/14
1.2.3.A05 Elaborar cronograma	1 hr	mié 02/07/14	mié 02/07/14
1.2.4 Presupuesto	**5 hrs**	**jue 03/07/14**	**jue 03/07/14**
1.2.4.A01 Estimar costos de las actividades	3 hrs	jue 03/07/14	jue 03/07/14
1.2.4.A02 Elaborar el presupuesto	2 hrs	jue 03/07/14	jue 03/07/14
1.2.5 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos	**2 hrs**	**jue 03/07/14**	**jue 03/07/14**
1.2.5.A01 Elaborar la identificación y evaluación cualitativa de riesgos	2 hrs	jue 03/07/14	jue 03/07/14
1.2.6 Plan de Respuesta a Riesgos	**2 hrs**	**jue 03/07/14**	**jue 03/07/14**
1.2.6.A01 Elaborar el plan de respuesta a riesgos	2 hrs	jue 03/07/14	jue 03/07/14
1.3 Ejecución	**144 hrs**	**vie 04/07/14**	**sáb 26/07/14**
1.3.1 Informe de Performance del Trabajo	**126 hrs**	**lun 07/07/14**	**vie 25/07/14**
1.3.1.A01 Elaborar informe de performance del trabajo	**126 hrs**	**lun 07/07/14**	**vie 25/07/14**
Informe de performance del trabajo N°01	2 hrs	lun 07/07/14	lun 07/07/14
Informe de performance del trabajo N°02	2 hrs	vie 25/07/14	vie 25/07/14
1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo	**144 hrs**	**vie 04/07/14**	**sáb 26/07/14**
1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo N°01	1 hr	vie 04/07/14	vie 04/07/14
1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo N°02	1 hr	mar 08/07/14	mar 08/07/14
1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo N°03	1 hr	sáb 12/07/14	sáb 12/07/14
1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo N°04	1 hr	lun 21/07/14	lun 21/07/14
1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo N°05	1 hr	sáb 26/07/14	sáb 26/07/14
1.4 Seguimiento	**2 hrs**	**jue 24/07/14**	**jue 24/07/14**
1.4.1 Informe de Monitoreo de Riesgos	**2 hrs**	**jue 24/07/14**	**jue 24/07/14**
1.4.1.A01 Elaborar informe de monitoreo de riesgos	2 hrs	jue 24/07/14	jue 24/07/14
1.5 Cierre del Proyecto	**162 hrs**	**mar 15/07/14**	**vie 08/08/14**
1.5.1 Acta de Aceptación de Fase	**1 hr**	**mar 15/07/14**	**mar 15/07/14**
1.5.1.A01 Elaborar el acta de aceptación de fase	1 hr	mar 15/07/14	mar 15/07/14
1.5.2 Acta de Aceptación del Proyecto	**1 hr**	**vie 08/08/14**	**vie 08/08/14**
1.5.1.A02 Elaborar el acta de aceptación del proyecto	1 hr	vie 08/08/14	vie 08/08/14
) Desmontaje de componentes para el traslado del equipo bra	**93 hrs**	**vie 04/07/14**	**vie 11/07/14**
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	**69 hrs**	**vie 04/07/14**	**mié 09/07/14**
2.1.1 Solicitud de herramientas y materiales	3 hrs	vie 04/07/14	vie 04/07/14
2.1.2 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	2 hrs	vie 04/07/14	vie 04/07/14
2.1.3 Consideraciones previas al desarmado del equipo	0.5 hrs	sáb 05/07/14	sáb 05/07/14
2.1.4 Inspección del equipo previa al desarmado	1 hr	sáb 05/07/14	sáb 05/07/14
2.1.5 Desmontaje de cilindros de la pluma (02)	3.5 hrs	sáb 05/07/14	sáb 05/07/14
2.1.6 Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo	3.5 hrs	sáb 05/07/14	sáb 05/07/14
2.1.7 Desmontaje del tanque de combustible	3.5 hrs	sáb 05/07/14	sáb 05/07/14
2.1.8 Desmontaje de tanque hidráulico	3 hrs	dom 06/07/14	dom 06/07/14
2.1.9 Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles	3 hrs	dom 06/07/14	dom 06/07/14
2.1.10 Desmontaje de la cabina	6 hrs	dom 06/07/14	dom 06/07/14
2.1.11 Desmontaje del paquete de enfriamiento	5 hrs	lun 07/07/14	lun 07/07/14
2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	10 hrs	lun 07/07/14	mar 08/07/14
2.1.13 Desmontaje del contrapeso	3 hrs	mar 08/07/14	mar 08/07/14
2.1.14 Desmontaje de motores de giro (02) + swing drive (02)	6 hrs	mar 08/07/14	mar 08/07/14
2.1.15 Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	5 hrs	mié 09/07/14	mié 09/07/14
2.1.16 Desmontaje de bastidor superior	4 hrs	mié 09/07/14	mié 09/07/14
2.1.17 Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas	**15 hrs**	**mar 08/07/14**	**mié 09/07/14**
Embalaje día 01	2 hrs	mar 08/07/14	mar 08/07/14
Embalaje día 02	3 hrs	mié 09/07/14	mié 09/07/14
2.1.18 Despacho de componentes a obra	**16 hrs**	**mar 08/07/14**	**mié 09/07/14**
Despacho día 01	4 hrs	mar 08/07/14	mar 08/07/14
Despacho día 02	4 hrs	mié 09/07/14	mié 09/07/14
2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	**21 hrs**	**jue 10/07/14**	**vie 11/07/14**
2.2.1 Reporte de trabajos realizados	5 hrs	jue 10/07/14	jue 10/07/14
2.2.2 Reporte de componentes y materiales para el traslado	2 hrs	jue 10/07/14	jue 10/07/14
2.2.3 Reporte de pesos y dimensiones	2 hrs	jue 10/07/14	jue 10/07/14
2.2.4 Reporte de fluidos necesarios para la máquina	3 hrs	vie 11/07/14	vie 11/07/14
2.2.5 Reporte de repuestos para la instalación	6 hrs	vie 11/07/14	vie 11/07/14
raslado de componentes a obra por parte del cliente	104 hrs	mar 08/07/14	dom 20/07/14
3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo	**218 hrs**	**vie 18/07/14**	**mar 05/08/14**
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	**180 hrs**	**vie 18/07/14**	**vie 01/08/14**
3.1.1 Solicitud y envío de herramientas, materiales y repuestos de instalación a obra	3 hrs	vie 18/07/14	vie 18/07/14
3.1.2 Viaje del personal al Proyecto "Nueva Fuerabamba"	12 hrs	dom 20/07/14	dom 20/07/14
3.1.3 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	1 hr	lun 21/07/14	lun 21/07/14
3.1.4 Consideraciones previas al ensamblaje del equipo	0.5 hrs	lun 21/07/14	lun 21/07/14
3.1.5 Inspección de los componentes previa al armado	1 hr	lun 21/07/14	lun 21/07/14
3.1.6 Montaje de bastidor inferior sobre bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	5 hrs	lun 21/07/14	lun 21/07/14
3.1.7 Montaje de bastidor superior	4.5 hrs	lun 21/07/14	lun 21/07/14
3.1.8 Montaje de motores de giro (02) + mandos de giro (02)	6 hrs	mar 22/07/14	mar 22/07/14
3.1.9 Montaje de motor + bombas hidráulicas	18 hrs	mar 22/07/14	mié 23/07/14
3.1.10 Montaje de tanque de combustible	3.5 hrs	jue 24/07/14	jue 24/07/14
3.1.11 Montaje de tanque hidráulico	3 hrs	jue 24/07/14	jue 24/07/14
3.1.12 Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros	3 hrs	jue 24/07/14	jue 24/07/14
3.1.13 Montaje del paquete de enfriamiento	6 hrs	jue 24/07/14	vie 25/07/14
3.1.14 Montaje de la cabina	7 hrs	vie 25/07/14	vie 25/07/14
3.1.15 Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles	4 hrs	vie 25/07/14	sáb 26/07/14
3.1.16 Llenado de fluidos y tensado de cadenas	3 hrs	sáb 26/07/14	sáb 26/07/14
3.1.17 Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de gas para el sistema de aire acondicionado	4 hrs	sáb 26/07/14	sáb 26/07/14
3.1.18 Montaje de la pluma + cilindro de brazo	4.5 hrs	sáb 26/07/14	dom 27/07/14
3.1.19 Montaje de cilindros de la pluma (02)	4 hrs	dom 27/07/14	dom 27/07/14
3.1.20 Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón	6 hrs	dom 27/07/14	dom 27/07/14
3.1.21 Montaje de contrapeso	4 hrs	lun 28/07/14	lun 28/07/14
3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.	8 hrs	lun 28/07/14	lun 28/07/14
3.1.23 Pruebas de funcionamiento de la máquina	19 hrs	mar 29/07/14	mié 30/07/14
3.1.24 Muestreo de fluidos de la máquina	1 hr	mié 30/07/14	mié 30/07/14
3.1.25 Entrega de Acta de Conformidad del Servicio	2 hrs	mié 30/07/14	mié 30/07/14
3.1.26 Retorno del personal a Lima	**48 hrs**	**mar 29/07/14**	**vie 01/08/14**
Retorno día 01 (01 técnico)	12 hrs	mar 29/07/14	mar 29/07/14
Retorno día 02 (resto del personal)	12 hrs	vie 01/08/14	vie 01/08/14
3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	**14 hrs**	**lun 04/08/14**	**mar 05/08/14**
3.2.1 Reporte de trabajos realizados	5 hrs	lun 04/08/14	lun 04/08/14
3.2.2 Reporte de resultados de la pruebas realizadas a la máquina	4 hrs	lun 04/08/14	lun 04/08/14
3.2.3 Reporte de resultados del análisis de fluidos	2 hrs	mar 05/08/14	mar 05/08/14
4.0 Entrega Técnica de la máquina	**5.5 hrs**	**jue 31/07/14**	**jue 31/07/14**
4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina	4 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega	0.5 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento	0.5 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
4.4 Entregar el Manual de Partes	0.5 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14



Puesta en operación de una excavadora Caterpillar modelo 365C L
1.0 Fecha: 02-07-2014 Hecho por: VS

Tarea	Hito	Resumen del proyecto	Hito externo
División	Resumen	Tareas externas	Tarea inactiva
Hito inactivo	Tarea manual	Informe de resumen manual	Sólo el comienzo
Resumen inactivo	Sólo duración	Resumen manual	Sólo fin
Fecha límite	Progreso		

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**
1.0	VS	RA	RA	03-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.7 - COSTEO DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.3 Consideraciones previas al desarmado del equipo	DP	hora	0.5	$0,00	$82,50										
		TEC1		0.5	$55,00											
		TEC2		0.5	$55,00											
		TEC3		0.5	$55,00											
	2.1.4 Inspección del equipo previa al desarmado	DP	hora	1	$0,00	$165,00										
		TEC1		1	$55,00											
		TEC2		1	$55,00											
		TEC3		1	$55,00											
	2.1.5 Desmontaje de cilindros de la pluma (02)	DP	hora	3.5	$0,00	$577,50						Grúa para izaje de cargas	hora	2	$100,00	$200,00
		TEC1		3.5	$55,00											
		TEC2		3.5	$55,00											
		TEC3		3.5	$55,00											
	2.1.6 Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo	DP	hora	3.5	$0,00	$577,50						Grúa para izaje de cargas	hora	3	$100,00	$300,00
		TEC1		3.5	$55,00											
		TEC2		3.5	$55,00											
		TEC3		3.5	$55,00											

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.7 Desmontaje del tanque de combustible	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	3.5 3.5 3.5 3.5	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$577,50	Base metálica para el tanque de combustible	Und	1	$314.76	$314.76	Grúa para izaje de cargas	hora	2	$100,00	$200,00
	2.1.8 Desmontaje de tanque hidráulico	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	3 3 3 3	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$495,00	Base metálica para el tanque hidráulico	und	1	$309.83	$309.83	Grúa para izaje de cargas	hora	3	$100,00	$300,00
	2.1.9 Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	3 3 3 3	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$495,00						Grúa para izaje de cargas	hora	3	$100,00	$300,00
	2.1.10 Desmontaje de la cabina	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	6 6 6 6	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$990,00	Base metálica para la cabina			$318.71	$318.71	Grúa para izaje de cargas	hora	4	$100,00	$400,00
	2.1.11 Desmontaje del paquete de enfriamiento	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	5 5 5 5	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$825,00						Grúa para izaje de cargas	hora	4	$100,00	$400,00
	2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	8 10 10 10	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$1650,00	Base metálica para el motor + bombas hidráulicas	Und	1	$348.31	$348.31	Grúa para izaje de cargas	hora	3	$100,00	$300,00

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.13 Desmontaje del contrapeso	DP	hora	3	$0,00	$495,00						Grúa para izaje de cargas	hora	2	$100,00	$200,00
		TEC1		3	$55,00											
		TEC2		3	$55,00											
		TEC3		3	$55,00											
	2.1.14 Desmontaje de motores de giro (02) +mando de giro (02)	DP	hora	2	$0,00	$770,00	Base metálica para los mandos de giro (02) + motores de giro (02)	Und		$360.15	$360.15	Grúa para izaje de cargas	hora	2	$100,00	$200,00
		TEC1		2	$55,00											
		TEC2		6	$55,00											
		TEC3		6	$55,00											
	2.1.15 Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	DP	hora	3	$0,00	$660,00						Grúa para izaje de cargas	hora	4	$100,00	$400,00
		TEC1		2	$55,00											
		TEC2		5	$55,00											
		TEC3		5	$55,00											
	2.1.16 Desmontaje de bastidor superior	DP	hora	3	$0,00	$605,00						Grúa para izaje de cargas	hora	4	$100,00	$400,00
		TEC1		3	$55,00											
		TEC2		4	$55,00											
		TEC3		4	$55,00											

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.17 Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	2 3 3 3	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$495,00	- Tacos de 20cmx30cmx1 m - Parihuelas 1.20mx1.20m - Cajas de madera Ancho 1.5m x Largo 1.5m x Alto 1.0m	und	20 5 2	$46.38 $32.07 $286.15	$927.51 $160.34 $572.30	Grúa para izaje de cargas	hora	2	$100,00	$200,00
	2.1.18 Despacho de componentes a obra	DP TEC1	hora	7 8	$0,00 $55,00	$440,00						Grúa para izaje de cargas	hora	7	$100,00	$700,00
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.1 Solicitud y envío de herramientas, materiales y repuestos de instalación a obra	DP TEC1	hora	1 2	$0,00 $0,00	$0,00	Repuestos de instalación para el ensamblaje del equipo en obra	cotización	1	$366,92	$366,92					
	3.1.2 Viaje del personal al Proyecto "Nueva Fuerabamba"	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	12 12 12 12	$0,00 $38,00 $38,00 $38,00	$1368,00	Pasaje LIMA – CUZCO - LIMA	und	4	$200,00	$800,00	Camioneta 4X4	día	13	$0,00	$0,00
	3.1.3 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	DP TEC1 TEC2 TEC3	hora	1 1 1 1	$0,00 $55,00 $55,00 $55,00	$165,00										

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.4 Consideraciones previas al ensamblaje del equipo	DP	hora	0.5	$0,00	$82,50										
		TEC1		0.5	$55,00											
		TEC2		0.5	$55,00											
		TEC3		0.5	$55,00											
	3.1.5 Inspección de los componentes previa al armado	DP	hora	1	$0,00	$165,00										
		TEC1		1	$55,00											
		TEC2		1	$55,00											
		TEC3		1	$55,00											
	3.1.6 Montaje de bastidor inferior sobre bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	DP	hora	4	$0,00	$825,00										
		TEC1		5	$55,00											
		TEC2		5	$55,00											
		TEC3		5	$55,00											
	3.1.7 Montaje de bastidor superior	DP	hora	4.5	$0,00	$742,50										
		TEC1		4.5	$55,00											
		TEC2		4.5	$55,00											
		TEC3		4.5	$55,00											

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.8 Montaje de motores de giro (02) + swing drive (02)	DP	hora	6	$0,00	$990,00										
		TEC1		6	$55,00											
		TEC2		6	$55,00											
		TEC3		6	$55,00											
	3.1.9 Montaje de motor + bombas hidráulicas	DP	hora	18	$0,00	$2970,00										
		TEC1		18	$55,00											
		TEC2		18	$55,00											
		TEC3		18	$55,00											
	3.1.10 Montaje de tanque de combustible	DP	hora	3.5	$0,00	$577,50										
		TEC1		3.5	$55,00											
		TEC2		3.5	$55,00											
		TEC3		3.5	$55,00											
	3.1.11 Montaje de tanque hidráulico	DP	hora	3	$0,00	$495,00										
		TEC1		3	$55,00											
		TEC2		3	$55,00											
		TEC3		3	$55,00											
	3.1.12 Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros	DP	hora	1	$0,00	$495,00										
		TEC1		3	$55,00											
		TEC2		3	$55,00											
		TEC3		3	$55,00											

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.13 Montaje del paquete de enfriamiento	DP	hora	6	$0,00	$990,00										
		TEC1		6	$55,00											
		TEC2		6	$55,00											
		TEC3		6	$55,00											
	3.1.14 Montaje de la cabina	DP	hora	5	$0,00	$1155,00										
		TEC1		7	$55,00											
		TEC2		7	$55,00											
		TEC3		7	$55,00											
	3.1.15 Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles	DP	hora	4	$0,00	$660,00										
		TEC1		4	$55,00											
		TEC2		4	$55,00											
		TEC3		4	$55,00											
	3.1.16 Llenado de fluidos y tensado de cadenas	DP	hora	2	$0,00	$495,00										
		TEC1		3	$55,00											
		TEC2		3	$55,00											
		TEC3		3	$55,00											
	3.1.17 Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de gas para el sistema de aire acondicionado	DP	hora	4	$0,00	$660,00	Recarga del gas para el sistema de aire acondicionado	und	1	$444,02	$444,02					
		TEC1		4	$55,00											
		TEC2		4	$55,00											
		TEC3		4	$55,00											

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.18 Montaje de la pluma + cilindro de brazo	DP	hora	4.5	$0,00	$742,50										
		TEC1		4.5	$55,00											
		TEC2		4.5	$55,00											
		TEC3		4.5	$55,00											
	3.1.19 Montaje de cilindros de la pluma (02)	DP	hora	4	$0,00	$660,00										
		TEC1		4	$55,00											
		TEC2		4	$55,00											
		TEC3		4	$55,00											
	3.1.20 Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón	DP	hora	6	$0,00	$990,00										
		TEC1		6	$55,00											
		TEC2		6	$55,00											
		TEC3		6	$55,00											
	3.1.21 Montaje de contrapeso	DP	hora	4	$0,00	$660,00										
		TEC1		4	$55,00											
		TEC2		4	$55,00											
		TEC3		4	$55,00											
	3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.	DP	hora	8	$0,00	$1320,00										
		TEC1		8	$55,00											
		TEC2		8	$55,00											
		TEC3		8	$55,00											

Entregable	Actividad	Tipo de Recurso: Personal					Tipo de Recurso: Materiales o Consumibles					Tipo de Recurso: Máquinas o No consumibles				
		nombre del recurso	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*	*nombre del recurso*	*unidades*	*cantidad*	*costo unitario*	*costo total*
3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.23 Pruebas de funcionamiento de la máquina	DP	hora	19	$0,00	$2090,00										
		TEC1		19	$55,00											
		TEC2		19	$55,00											
	3.1.24 Muestreo de fluidos de la máquina	TEC1	hora	1	$55,00	$110,00										
		TEC2		1	$55,00											
	3.1.26 Retorno del personal a Lima	DP	hora	12	$0,00	$1368,00										
		TEC1		12	$38,00											
		TEC2		12	$38,00											
		TEC3		12	$38,00											

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	03-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.8 - PRESUPUESTO DEL PROYECTO - POR FASE Y POR ENTREGABLE -

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

PROYECTO	FASE	ENTREGABLE	MONTO $		
PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 365C L	1.0 Gestión del Proyecto	1.1 Iniciación del Proyecto 1.2 Planificación del Proyecto 1.3 Ejecución del Proyecto 1.4 Seguimiento del Proyecto 1.5 Cierre del Proyecto			
			Total Fase	-	
	2.0 Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra	2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo 2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	**17,711.91**		
			Total Fase	**17,711.91**	
	3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo	3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina 3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	**22,386.94**		
			Total Fase	**22,386.94**	
	4.0 Entrega Técnica de la máquina	4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina 4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega 4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento 4.4 Entregar el Manual de Partes			
			Total Fase	-	
				TOTAL FASES	**40,098.85**
				PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	**40,098.85**

CONTROL DE VERSIONES					
ón	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
	VS	RA	RA	03-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.9 - PLANTILLA MÉTRICA DE CALIDAD

E DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
en operación de una excavadora marca illar modelo 365C L	PEX365CL

MÉTRICA DE:			
PRODUCTO		PROYECTO	X

OR DE CALIDAD RELEVANTE: *ESPECIFICAR CUAL ES EL FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE QUE DA ORIGEN A TRICA*

etros de funcionamiento de la máquina

ICIÓN DEL FACTOR DE CALIDAD: *DEFINIR EL FACTOR DE CALIDAD INVOLUCRADO EN LA MÉTRICAY IFICAR PORQUE ES RELEVANTE*

rámetros de funcionamiento de la máquina, se definen como los valores obtenidos en las pruebas del equipo de finalizar el ensamblaje del mismo. Estas pruebas incluyen medición de presiones y velocidades en los as del motor, medición de presiones y tiempos de ciclo en el sistema hidráulico y análisis de los fluidos de los rtimientos de la máquina.

ÓSITO DE LA MÉTRICA: *ESPECIFICAR PARA QUE SE DESARROLLA LA MÉTRICA*

trica se desarrolla para evaluar la performance del equipo al final de los trabajos de ensamblaje y poder tomar iones correctivas en forma oportuna.

ICIÓN OPERACIONAL: *DEFINIR COMO OPERARÁ LA MÉTRICA, ESPECIFICANDO EL QUIÉN, QUÉ, CUÁNDO, E Y CÓMO?*

sultados de las pruebas serán enviados al cliente en el plazo máximo de 03 días útiles luego del retorno de o personal a Lima y se entregarán adjuntados al Informe Técnico N°02.

DO DE MEDICIÓN: *DEFINIR LOS PASOS Y CONSIDERACIONES PARA EFECTUAR LA MEDICIÓN*

Se tomarán los parámetros de motor con el uso del programa ET (Técnico Electrónico), que permite obtener una conexión entre los ECMs (Módulos de Control Electrónicos) de la máquina y una laptop.
Los valores de presiones del sistema hidráulico se determinarán por medio de manómetros analógicos y líneas hidráulicas con acoples rápidos conectados a las tomas de presión del sistema. Los tiempos de ciclo del implemento se obtendrán por medio de la medición del tiempo necesario para completar un ciclo de trabajo, que incluye: carga del cucharón, giro con carga, descarga del cucharón y giro sin carga.
El muestreo de los fluidos se efectuará al final de las pruebas de funcionamiento de la máquina y los resultados se obtendrán a través de un análisis de los fluidos en el Laboratorio S.O.S. en las instalaciones de FERREYROS S.A. en Lima.

LTADO DESEADO: *ESPECIFICAR CUAL ES EL OBJETIVO DE CALIDAD O RESULTADO DESEADO PARA LA ICA*

os parámetros de funcionamiento medidos estén dentro de lo especificado por el fabricante en el Manual de io y resultados de análisis de fluidos indiquen valores aceptables.

CE CON OBJETOS ORGANIZACIONALES: *ESPECIFICAR COMO SE ENLAZA LA MÉTRICA Y EL FACTOR DE DAD RELEVANTE CON LOS OBJETIVOS DE LA ORGANIZACIÓN.*

nplimiento de las métricas es indispensable para poder obtener un óptimo rendimiento de la máquina a lo largo vida útil, evitar reclamos del cliente por paradas imprevistas y obtener la utilidad deseada del proyecto, lo cual vez posibilitará el crecimiento de la empresa.

ONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD: *DEFINIR QUIÉN ES LA PERSONA RESPONSABLE DE VIGILAR EL FACTOR IDAD, LOS RESULTADOS DE LA MÉTRICA, Y DE PROMOVER LAS MEJORAS DE PROCESOS QUE SEAN ARIAS*

rsona operativamente responsable de vigilar el factor de calidad, los resultados de la métrica, y de promover ejoras de procesos que sean necesarias para lograr los objetivos de calidad planteados, es el Director de cto.

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	03-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.10 - IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

PROBABILIDAD	VALOR NUMÉRICO	IMPACTO	VALOR NUMÉRICO
Muy Improbable	0.1	Muy Bajo	0.05
Relativamente Probable	0.3	Bajo	0.10
Probable	0.5	Moderado	0.20
Muy Probable	0.7	Alto	0.40
Casi Certeza	0.9	Muy Alto	0.80

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD X IMPACTO
Muy Alto	mayor a 0.50
Alto	menor a 0.50
Moderado	menor a 0.30
Bajo	menor a 0.10
Muy Bajo	menor a 0.05

CODIGO DEL RIESGO	DESCRIPCION DEL RIESGO	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	ESTIMACION DE PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACION DE IMPACTO	PROB X IMPACTO	TIPO DE RIESGO
R001	***Disponibilidad de los Recursos Humanos***	- Sobrecarga de trabajo del personal responsable. - Modificación del cronograma de otro servicio.	- Entregables internos fuera de la fecha programada.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 1.3 Informe Técnico N°01 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.5 Informe Técnico N°02 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina.	0.3	Alcance		0.00	**Moderado**
						Tiempo	0.40	0.12	
						Costo		0.00	
						Calidad	0.20	0.06	
						TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO		**0.18**	

CODIGO DEL RIESGO	DESCRIPCION DEL RIESGO	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	ESTIMACION DE PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACION DE IMPACTO	PROB X IMPACTO	TIPO DE RIESGO
R002	***Disponibilidad de herramientas***	- Falta de un stock suficiente de herramientas en los almacenes. - Uso de herramientas especiales en otro servicio.	- Contínuos despachos incompletos de herramientas.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina.	0.3	Alcance		0.00	**Alto**
						Tiempo	0.40	0.12	
						Costo	0.40	0.12	
						Calidad	0.40	0.12	
							TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO	**0.36**	
R003	***Disponibilidad de equipos de izaje***	- Falta coordinación previa respecto a la utilización de la grúa. - Se priorizan los trabajos de producción en obra con respecto a los de mantenimiento.	- Paradas repetitivas de los trabajos de izaje de componentes por falta de grúas.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 1.1.18 Despacho de componentes a obra. 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina.	0.5	Alcance		0.00	**Alto**
						Tiempo	0.40	0.20	
						Costo	0.40	0.20	
						Calidad		0.00	
							TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO	**0.40**	
R004	***Inaccesibilidad a la zona de trabajo en obra***	- Condiciones climáticas adversas. - Bloqueos de los accesos por parte de los pobladores de la zona.	- Demora en la llegada de las comunicaciones de campo. - Demora en la ejecución de los trabajos de campo.	2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina. 2.3 Muestreo y análisis de fluidos.	0.3	Alcance		0.00	**Moderado**
						Tiempo	0.40	0.12	
						Costo		0.00	
						Calidad		0.00	
							TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO	**0.12**	

CODIGO DEL RIESGO	DESCRIPCION DEL RIESGO	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	ESTIMACION DE PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACION DE IMPACTO	PROB X IMPACTO	TIPO DE RIESGO
R005	***Oposición de la población a la ejecución del proyecto.***	- Los dirigentes locales desconocen los alcances del proyecto y los beneficios que pueden obtener.	- Negativa de los pobladores de brindar alojamiento o comida al personal en campo.	2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina. 2.3 Muestreo y análisis de fluidos.	0.1	Alcance	0.20	0.02	**Muy Bajo**
						Tiempo	0.20	0.02	
						Costo		0.00	
						Calidad		0.00	
							TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO	**0.04**	
R006	***Renuncia del personal clave del proyecto***	- Motivos personales. - Personal no conforme con las políticas de la empresa. - Conflictos personal entre los miembros del equipo de proyecto.	- Reiteradas inasistencias a las reuniones de coordinación. - Reiteradas discusiones entre los miembros del equipo de proyecto.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina.	0.1	Alcance		0.00	**Muy Bajo**
						Tiempo	0.20	0.02	
						Costo		0.00	
						Calidad		0.00	
							TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO	**0.02**	

CODIGO DEL RIESGO	DESCRIPCION DEL RIESGO	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	ESTIMACION DE PROBABILIDAD	OBJETIVO AFECTADO	ESTIMACION DE IMPACTO	PROB X IMPACTO	TIPO DE RIESGO
R007	***Pérdida de información del proyecto***	Fallas en las LAPTOPs	- Continúas fallas en la PC. Presencias de virus en la PC. - Borro involuntario de la información.	1.3 Informe Técnico N°01 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina. 2.5 Informe Técnico N°02	0.1	Alcance		0.00	**Bajo**
						Tiempo	0.20	0.02	
						Costo	0.40	0.04	
						Calidad		0.00	
							TOTAL PROBABILIDAD X IMPACTO	**0.06**	

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	03-07-2014	Versión Original

ANEXO 2.11 - PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

Ordenados en forma decreciente	Muy alto / alto / Moderado / Bajo / Muy bajo

Evitar / Mitigar / Transferir
Explotar / Compartir / Mejorar
Aceptar

CODIGO DEL RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD	DESCRIPCION DEL RIESGOS	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	PROBAB. POR IMPACTO TOTAL	TIPO DE RIESGO	RESPONSABLE DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE RESPUESTA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA	PLAN DE CONTINGENCIA
R003	Amenaza	***Disponibilidad de equipos de izaje***	- Falta de coordinación previa respecto a la utilización de la grúa. - Falta disponibilidad de equipos por parte del proveedor en Lima. - Se priorizan los trabajos de producción en obra con respecto a los de mantenimiento.	- Paradas repetitivas de los trabajos de izaje de componentes por falta de grúas.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 1.1.18 Despacho de componentes a obra. 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina.	0.40	Alto	DP Director del Proyecto	Contar con una lista de proveedores externos en Lima.	Mitigar	DP	15/06/2014	Evaluar incumplimiento e informar al Jefe del Departamento de Logística de Ferreyros S.A.
									- Subcontratar paquetes del trabajo y enviar el plan de trabajo al subcontratista de equipos de izaje previo al inicio de los trabajos de desarmado de la máquina en Lima.	Mitigar	DP	01/07/2014	
									- Enviar el plan de trabajo al área de producción antes del inicio de los trabajos de Ensamblaje de la máquina en obra.	Evitar	Cliente	15/07/2014	- Registrar el tiempo de parada del personal por falta de equipo de izaje. - Reportar al cliente y reprogramar actividades.

CODIGO DEL RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD	DESCRIPCION DEL RIESGOS	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	PROBAB. POR IMPACTO TOTAL	TIPO DE RIESGO	RESPONSABLE DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE RESPUESTA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA	PLAN DE CONTINGENCIA
									- Contar con una lista de proveedores externos. - Subcontratar paquetes del trabajo para la obra.	Mitigar	Cliente	15/07/2014	
R002	Amenaza	***Disponibilidad de herramientas***	- Falta de un stock suficiente de herramientas en los almacenes. - Uso de herramientas especiales en otro servicio.	- Continuos despachos incompletos de herramientas.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina.	0.36	Alto	DP	Verificar con anticipación que el almacén tenga en stock las herramientas necesarias para el trabajo y reportar al sponsor el listado de herramientas que deben ser adquiridas.	Evitar	DP	04/06/2014	Solicitar las herramientas faltantes al área de taller como préstamo hasta adquirir las herramientas necesarias.
R001	Amenaza	***Disponibilidad de los Recursos Humanos***	- Sobrecarga de trabajo del personal responsable. - Modificación del cronograma de otro servicio.	- Entregables internos fuera de la fecha programada.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 1.3 Informe Técnico N°01 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.5 Informe Técnico N°02 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina.	0.18	Moderado	DP	Evaluación de rendimiento del personal	Mitigar	DP	Semanal	- Evaluar el incumplimiento. - Solicitar reemplazo del personal y/o solicitar personal adicional.
									Evaluación de la carga de trabajo del personal	Mitigar	DP	Semanal	

CODIGO DEL RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD	DESCRIPCION DEL RIESGOS	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	PROBAB. POR IMPACTO TOTAL	TIPO DE RIESGO	RESPONSABLE DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE RESPUESTA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA	PLAN DE CONTINGENCIA
R004	Amenaza	***Inaccesibilidad a la zona de trabajo en obra***	- Condiciones climáticas adversas. - Bloqueos de los accesos por parte de los pobladores de la zona.	- Demora en la llegada de las comunicaciones de campo. - Demora en la ejecución de los trabajos de campo.	2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina. 2.3 Muestreo y análisis de fluidos.	0.12	Moderado	DP	Solicitar reporte de las condiciones climáticas de la zona al cliente.	Mitigar	DP	15/07/2014	Reprogramar actividades.
									Programar trabajo de campo en épocas de estiaje.	Evitar	Cliente	Una vez	
									Reportar avances de ejecución de los trabajos de campo.	Mitigar	DP	Cada 2 días	
R007	Amenaza	***Pérdida de información del proyecto***	Fallas en las Laptops.	- Continúas fallas en la PC. Presencias de virus en la PC. - Borro involuntario de la información.	1.3 Informe Técnico N°01 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina. 2.5 Informe Técnico N°02	0.06	Bajo	DP	Hacer backups periódicos de la información	Mitigar	DP	Cada 2 días	Volver a campo a levantar la información perdida.
									Instalar y actualizar el antivirus	Mitigar	Sponsor	01/07/2014	
									Limitar el acceso a la red	Mitigar	Sponsor	01/07/2014	
R005	Amenaza	***Oposición de la población a la ejecución del proyecto.***	- Los dirigentes locales desconocen los alcances del proyecto y los beneficios que pueden obtener.	- Negativa de los pobladores de brindar alojamiento o comida al personal en campo.	2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina. 2.3 Muestreo y análisis de fluidos.	0.04	Muy Bajo	DP	Charla de sensibilización a los pobladores de la zona.	Mitigar	Cliente	Durante la realización de los trabajos en campo.	Solicitar apoyo de las fuerzas del orden y políticos de la zona que estén a favor del proyecto.

CODIGO DEL RIESGO	AMENAZA / OPORTUNIDAD	DESCRIPCION DEL RIESGOS	CAUSA RAIZ	DISPARADOR DE RIESGO	ENTREGABLES AFECTADOS	PROBAB. POR IMPACTO TOTAL	TIPO DE RIESGO	RESPONSABLE DEL RIESGO	RESPUESTAS PLANIFICADAS	TIPO DE RESPUESTA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA	PLAN DE CONTINGENCIA
R006	Amenaza	***Renuncia del personal clave del proyecto***	- Motivos personales. - Personal no conforme con las políticas de la empresa. - Conflictos personal entre los miembros del equipo de proyecto.	- Reiteradas inasistencias y/o tardanzas a las reuniones de coordinación. - Reiteradas discusiones entre los miembros del equipo de proyecto.	1.1 Servicio técnico de desarmado de la máquina. 2.1 Servicio técnico de ensamblaje de la máquina. 2.2 Pruebas de funcionamiento de la máquina.	0.02	Muy Bajo	DP	Negociar condiciones de trabajo.	Mitigar	DP	Cuando ocurre el disparador de riesgo.	Posponer fecha de salida hasta asignar a un nuevo responsable.

Anexo 3: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Anexo 3.1: Inspección del Equipo previa al Desmontaje

Anexo 3.2: Informe Técnico N°01

Anexo 3.3: Informe Técnico N°02

Anexo 3.4: Comprobante del Servicio de Entrega y Lista de Comprobación

Anexo 3.5: Informe de Performance del Trabajo N°01-A

Anexo 3.6: Informe de Performance del Trabajo N°01-B

Anexo 3.7: Acta de Reunión de Coordinación N°01

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	05/07/2014	Versión Original

ANEXO 3.1 - INSPECCIÓN DEL EQUIPO PREVIA AL DESMONTAJE
- ANTES DEL DESARMADO-

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

LUGAR	FECHA	MODELO DEL EQUIPO	SERIE DEL EQUIPO	HORÓMETRO DEL EQUIPO
Taller de Ferreyros S.A. en LIMA	05/07/2014	365C L	ELC00581	22 horas

Foto 01

Foto 02

Foto 03

Foto 04

Foto 05

Foto 06

RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN REALIZADA				
N° de Foto Relacionada	***N° de Parte Afectado***	***Nombre de la Parte***	***Observación***	***Conclusión y Plan de Acción***
03	259-5022	ANTENNA AS	Como puede observarse en la foto indicada, la cabina no tiene instalada la antena de la radio antes de iniciar los trabajos de desmontaje de componentes. La posición de la antena en la máquina es en la zona que está encerrada con un círculo rojo.	Se reportó el hecho al Jefe de Taller y nos indicó que ya se había realizado el pedido respectivo de la antena con cargo al taller. La instalación del componente faltante se realizó posteriormente cuando el equipo ya se encontraba en la obra.
05, 06	218-1230	HOSE AS	En las fotos mencionadas se observó presencia de doblez en el codo de una de las mangueras de alta presión del cilindro de cucharón (encerrado con un círculo y flecha color roja).	Se determinó que este codo fue dañado durante el transporte, antes de ingresar al taller de Ferreyros S.A. Como consecuencia del daño tuvo que ser reemplazada toda la manguera de alta presión y este costo fue asumido por el seguro.

CONTROL DE VERSIONES					
ión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Fecha	Motivo
)	VS	RA	RA	11-07-2014	Versión Original

ANEXO 3.2 - INFORME TÉCNICO Nº01

RE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
a en operación de una excavadora marca pillar modelo 365C L	**PEX365CL**

Información de Cabecera de Informe					
den de Trabajo	KL01162	Código del distribuidor	R080	Fabricante	Caterpillar Inc.
entificación del Empleado	5567	Fecha de servicio	05/07/2014	Modelo	365C L
Cliente	GYM S.A.	Número de equipo de cliente	14-725	Número de serie	ELC00581
ad del medidor de servicio	22 Horas	Localización del equipo	TALLERES DE FERREYROS S.A. (LIMA)		
a de ENTRADA	05/07/2014	Fecha prometida	05/07/2014	Fecha de SALIDA	09/07/2014
Instrucciones	Realizar el desarmado y despacho en LIMA de una excavadora hidráulica modelo 365C L. Consideraciones previas: - Los componentes desmontados deben pesar menos de 12 TON. - El despacho se realizará durante los días 08 y 09 de Julio del presente.				

Información del Segmento			
el segmento: 01			
ento Descripción : DESARMADO			
Código del Trabajo	715	Descripción	DISASSEMBLE
Código de componente	7000	Descripción	MACHINE
Fecha de comienzo	05/07/2014	Fecha de término	09/07/2014
Instrucción	- Realizar el desmontaje de los componentes y el drenaje de los fluidos del equipo según sea necesario, para cumplir con el requerimiento solicitado.		

Historial de Reparación	
del segmento: 01	
Queja del cliente	El cliente solicita se realice el desarmado de la excavadora marca CAT modelo 365C L de aprox. 71 toneladas (Peso en orden de trabajo) con S/N ELC00581 en componentes menores a 12 TON para ser trasladado al Proyecto Nueva Fuerabamba (APURIMAC).
Causa de la avería	No aplica
Daño resultante	No aplica
Comentarios sobre el proceso de reparación	TRABAJOS REALIZADOS: o Consideraciones previas al desarmado del equipo o Elaborar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) o Inspección del equipo previa al desarmado o Desmontaje de cilindros de la pluma (02) o Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo

o Desmontaje del tanque de combustible

o Desmontaje de tanque hidráulico

o Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles

o Desmontaje de la cabina

o Desmontaje del paquete de enfriamiento

o Desmontaje de motor + bombas hidráulicas

o Desmontaje del contrapeso

o Desmontaje de motores de giro (02) + mando de giro (02)

o Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)

o Desmontaje de bastidor superior

o Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas

o Despacho de componentes a obra

OBSERVACIONES:

o Se efectuó el despacho de los componentes sobre sus bases metálicas y sobre tacos de madera, según correspondía.

o Tener en cuenta que los mismos tacos enviados a obra serán utilizados para los trabajos de ensamblaje de la máquina.

o Durante el desmontaje de componentes fueron drenados los fluidos del sistema hidráulico, mandos de giro y refrigerante del motor.
o Cabe mencionar que también se efectuó el reciclado del refrigerante para sistema de aire acondicionado durante el desarmado y será necesario efectuar la recarga del sistema en obra.

CONCLUSIONES:

o El equipo fue despachado a obra según los requerimientos y de acuerdo con el tiempo programado.

RECOMENDACIONES:

o Asegurar la disponibilidad de los fluidos necesarios para la máquina según el Reporte de Fluidos adjunto, para evitar retrasos durante los trabajos de ensamblaje en obra.

ANEXOS:

3.2.1 Reporte de componentes y materiales para el traslado.

3.2.2 Reporte de pesos y dimensiones.

3.2.3 Reporte de fluidos necesarios para la máquina

3.2.4 Reporte de repuestos para la instalación.

ANEXO 3.2.1
REPORTE DE COMPONENTES Y MATERIALES PARA EL TRASLADO

	LUGAR	FECHA	MODELO DEL EQUIPO	SERIE DEL EQUIPO	HORÓMETRO DEL EQUIPO
ller	Ferreyros S.A. en LIMA	10/07/2014	365C L	ELC00581	22 horas

DESPACHO 01: 08/07/2014 (10,206 KG)

Descripción
Pluma + Cilindro del brazo
Brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón

DESPACHO 02: 08/07/2014 (14,602 KG)

Descripción
Contrapeso
Cucharón
Tanque de combustible (sobre su base)
Cabina (sobre su base)
Guarda superior del radiador y soporte lateral del radiador
Tanque hidráulico (sobre su base)

DESPACHO 03: 09/07/2014 (14,000 KG)

Descripción
Motor + bombas hidráulicas (sobre su base)
Paquete de enfriamiento
Bastidor de rodillos derecho (01 und) + cadena (01 und)
CAJA #01 con accesorios varios.

DESPACHO 04: 09/07/2014 (12,789 KG)

Descripción
Bastidor de rodillos izquierdo (01 und) + cadena (01 und)
Motor de giro (02 und) + mando de giro (02 und) (sobre su base)
Cilindro de la pluma (02 und)
Pisos, barandas y guardas
CAJA #02 con accesorios varios.
CAJA #03 con accesorios varios.

DESPACHO 05: 09/07/2014 (18,751 KG)

Descripción
Bastidor superior: Incluye swivel (unión giratoria) + baterías (02 und) + control de válvulas principal y compartimiento de servicio
Bastidor inferior

ANEXO 3.2.2
REPORTE DE PESOS Y DIMENSIONES

LUGAR	FECHA	MODELO DEL EQUIPO	SERIE DEL EQUIPO	HORÓMETRO DEL EQUIPO
alle de Ferreyros S.A. n LIA	10/07/2014	365C L	ELC00581	22 horas

pción de los componentes	Peso (Kg)	Largo (m)	Ancho (m)
asti r inferior	10,432	3.5	2.5
ont peso	10,150	3.5	1.9
ast r de rodillos derecho (01 und) + cadena (01 und)	10,025	5.9	0.8
ast r de rodillos izquierdo (01 und) + cadena (01 und)	10,025	5.9	0.8
ast r superior: Incluye wiv (unión giratoria) + baterías (02 und) + control de álvu s principal y compartimiento de servicio)	8,319	5.5	3.5
lum + Cilindro del brazo (01 und)	6,124	7	1.1
raz + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón	4,082	4.2	1
uch ón	3,032	2.2	2.5
ote + bombas hidráulicas	2,485	2.4	1.5
aqu e de enfriamiento	1,190	1.8	2.1
ilin o de la pluma (02 und)	1,134	2.9	1.5
ote de giro (02 und) + nan de giro (02 und)	980	0.6	1.3
ane e hidráulico	454	1.4	1.1
ane e de combustible	408	1.4	1.2
ab	408	1.9	1
AJ #01 accesorios varios	300	1.5	1.5
AJ #02 accesorios varios	250	1.5	1.5
iso barandas y guardas	200	2.9	1
AJ #03 accesorios varios	200	1.2	1.6
ua a superior del radiador y soporte lateral del radiador	150	1.5	1.1
TOTAL EN OPERACIÓN (KG)	**70,348**		

ANEXO 3.2.3
REPORTE DE FLUIDOS NECESARIOS PARA LA MÁQUINA

LUGAR	FECHA	MODELO DEL EQUIPO	SERIE DEL EQUIPO	HORÓMETRO DEL EQUIPO
l de Ferreyros S.A. MA	11/07/2014	365C L	ELC00581	22 horas

ponente o ma	Tipo	Viscosidad	N° Parte CAT de 01 balde (5 Gln)	N° Parte CAT de 01 cilindro (55 Gln)	Cantidad recomendada (Gln US)
ma ulico	HYDO	SAE 10W	-	309-6930	4 cilindros
o de giro os)	TDTO	SAE 50	8T-9576	-	2 baldes
ma de eración	CAT ELC	Pre - Mezclado	238-8649	-	6 baldes
naje mesa	NLGI GRADO 2	Grasa Multipropósito	7X-7699	-	4 baldes

ANEXO 3.2.4
REPORTE DE REPUESTOS PARA LA INSTALACIÓN

LUGAR	FECHA	MODELO DEL EQUIPO	SERIE DEL EQUIPO	HORÓMETRO DEL EQUIPO
Tall de Ferreyros S.A. en IIA	11/07/2014	365C L	ELC00581	22 horas

LISTADO DE REPUESTOS DE INSTALACIÓN

NUMERO DE PARTE	CANTIDAD	NOMBRE DE LA PARTE	NUMERO DEL GRUPO	NOMBRE DEL GRUPO
K-0360	4	SEAL-O-RING	227-0406	LINES GP-PUMP -SUPPLY
P-3705	10	SEAL-RECTANGULAR	227-0406	LINES GP-PUMP -SUPPLY
H-6338	2	SEAL-O-RING	227-0406	LINES GP-PUMP -SUPPLY
F-4718	1	SEAL-O-RING	227-0406	LINES GP-PUMP -SUPPLY
M-3786	1	SEAL-O-RING	227-0406	LINES GP-PUMP -SUPPLY
K-9090	1	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
K-9090	2	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
V-9746	2	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
K-9090	1	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
V-9746	1	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
K-9090	2	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
V-9746	2	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
K-9090	2	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
4J-0522	6	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
4J-0524	3	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
4J-0527	16	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER
6J-2680	6	SEAL-O-RING	227-0405	LINES GP-RETURN & FILTER

LISTADO DE REPUESTOS DE INSTALACIÓN

NUMERO DE PARTE	CANTIDAD	NOMBRE DE LA PARTE	NUMERO DEL GRUPO	NOMBRE DEL GRUPO
-9746	3	SEAL-O-RING	255-1823	LINES GP-SWING MOTOR
-3702	2	SEAL-RECTANGULAR	255-1823	LINES GP-SWING MOTOR
-8946	2	SEAL-O-RING	255-1823	LINES GP-SWING MOTOR
-5267	2	SEAL-O-RING	255-1823	LINES GP-SWING MOTOR
-9746	5	SEAL-O-RING	227-0512	LINES GP-TRAVEL MOTOR
-8397	5	SEAL-O-RING	227-0512	LINES GP-TRAVEL MOTOR
-3704	16	SEAL-RECTANGULAR	227-0512	LINES GP-TRAVEL MOTOR
-3704	8	SEAL-RECTANGULAR	227-0404	LINES GP-FRONT
-3705	14	SEAL-RECTANGULAR	227-0404	LINES GP-FRONT
-3706	7	SEAL-RECTANGULAR	227-0404	LINES GP-FRONT
-8397	5	SEAL-O-RING	227-0408	LINES GP-PILOT -HIGH PRESSURE CUTOFF, OFF
-8397	5	SEAL-O-RING	227-0408	LINES GP-PILOT -HIGH PRESSURE CUTOFF, OFF
-0522	2	SEAL-O-RING	227-0408	LINES GP-PILOT -HIGH PRESSURE CUTOFF, OFF
K-1181	23	STRAP-CABLE	227-0408	LINES GP-PILOT -HIGH PRESSURE CUTOFF, OFF
S-2093	9	STRAP-CABLE	227-7132	WIRING GP-CAB -CONSOLE SWITCHES, RH
11-4839	2	STRAP	264-0234	WIRING GP-CAB RISER
63-6795	3	STRAP-CABLE	227-7130	WIRING GP-CONSOLE -LH

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**
1.0	VS	RA	RA	05-08-2014	Versión Original

ANEXO 3.3 - INFORME TÉCNICO N°02

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

Información de Cabecera de Informe					
Orden de Trabajo	KL01162	Código del distribuidor	R080	Fabricante	Caterpillar Inc.
Identificación del Empleado	5567	Fecha de servicio	21/07/2014	Modelo	365C L
Cliente	GYM S.A.	Número de equipo de cliente	14-725	Número de serie	ELC00581
Unidad del medidor de servicio	20 Horas	Localización del equipo	PROYECTO NUEVA FUERABAMBA (APURIMAC)		
Fecha de ENTRADA	21/07/2014	Fecha prometida	21/07/2014	Fecha de SALIDA	30/07/2014
Instrucciones	Realizar el ensamblaje y pruebas en el Proyecto Nueva Fuerabamba (APURIMAC) de una excavadora hidráulica modelo 365CL. Consideraciones previas: - Las grúas del cliente en obra tienen una capacidad máxima de 12 TON.				

Información del Segmento			
No. del segmento: 01			
Segmento Descripción : ARMADO			
Código del Trabajo	716	Descripción	ASSEMBLE
Código de componente	7000	Descripción	MACHINE
Fecha de comienzo	21/07/2014	Fecha de término	30/07/2014
Instrucción	- Realizar el ensamblaje total de la máquina y realizar las pruebas de funcionamiento en campo.		

Historial de Reparación	
No. del segmento: 01	
Queja del cliente	El cliente solicita se realice el ensamblaje y pruebas de la excavadora marca CAT modelo 365C L de aprox. 71 toneladas (Peso en orden de trabajo) con S/N ELC00581 en el Proyecto Nueva Fuerabamba (APURIMAC).
Causa de la avería	No aplica
Daño resultante	No aplica
Comentarios sobre el proceso de reparación	TRABAJOS REALIZADOS: o Consideraciones previas al desarmado del equipo o Elaborar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) o Inspección de los componentes previa al armado o Montaje de bastidor inferior sobre bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)

o Montaje de bastidor superior

o Montaje de motores de giro (02) + mandos de giro (02)

o Montaje de motor + bombas hidráulicas

o Montaje de tanque de combustible

o Montaje de tanque hidráulico

o Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros

o Montaje del paquete de enfriamiento

o Montaje de la cabina

o Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles

o Llenado de fluidos y tensado de cadenas

o Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de gas para el sistema de aire acondicionado

o Montaje de la pluma + cilindro de brazo

o Montaje de cilindros de la pluma (02)

o Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón

o Montaje de contrapeso

o Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.

o Pruebas de funcionamiento de la máquina

o Muestreo de fluidos de la máquina

OBSERVACIONES:

o El análisis de los fluidos de los diferentes compartimentos de la máquina indican rango de desgaste y partículas aceptables, lecturas aceptables (la máquina está en asentamiento). El análisis del aceite del motor indica nivel ligeramente bajo de aceite.

CONCLUSIONES:

o El equipo queda operativo.

RECOMENDACIONES:

o Se recomienda el monitoreo y muestreo del aceite de motor para verificar tendencias en los próximos mantenimientos.

o Revisar diariamente que los niveles de los fluidos se encuentre dentro de lo recomendado.

o Cumplir correctamente con los mantenimientos preventivos programados y recomendados por CATERPILLAR considerando consumo de combustible, tiempo y/o horas de trabajo (lo que primero ocurra), utilizando repuestos CAT originales y mano de obra especializada, a fin de evitar fallas imprevistas con costosas reparaciones.

o Creemos oportuno recordarles que el uso de aceites y refrigerante recomendados por CATERPILLAR para sus máquinas, es la manera más eficiente, económica y efectiva de mantener confiables los componentes de las mismas, asegurando de esta manera la vida útil de sus equipos y óptimo desempeño en sus frentes de trabajo.

ANEXOS:

3.3.1 Reporte de resultados de las pruebas realizadas a la máquina

3.3.2 Reporte de resultados del análisis de fluidos

ANEXO 3.3.1
REPORTE DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS A LA MÁQUINA

LUGAR	FECHA DE ELABORACIÓN	MODELO DEL EQUIPO	SERIE DEL EQUIPO	HORÓMETRO DEL EQUIPO
'royecto Nueva 'uerabamba (APURIMAC)	04/08/2014	365C L	ELC00581	20 horas

!.1 EVALUACIÓN DE PRESIONES Y VELOCIDADES

ÁLISIS TÉCNICO						
atus	Descripción	Unidades	Observado	Especificado	(+) Tolerancia	(-) Tolerancia
gine						
ormal	Presión de aceite de motor a bajas RPM en vacío	PSI	37	41	46	26
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
ormal	Presión de aceite de motor a altas RPM en vacío	PSI	52	54	14	33
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
ormal	Velocidad del motor (bajas RPM en vacío)	RPM	900	900	10	10
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
ormal	Velocidad del motor (altas RPM en vacío)	RPM	1980	1980	10	10
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
ormal	Velocidad reducida (AEC Activado)	RPM	1301	1300	50	50
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
istema de Combustible						
ormal	Presión de combustible (velocidad del motor a bajas RPM en vacío)	PSI	83	94	31	31
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
Normal	Presión de combustible (velocidad del motor a altas RPM en vacío)	PSI	95	94	31	31
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					

ÁLISIS TÉCNICO						
ıtus	Descripción	Unidades	Observado	Especificado	(+) Tolerancia	(-) Tolerancia
stema Hidráulico						
›rmal	Válvula de alivio de señal (alta presión) (Traslación y Levantamiento pesado)	PSI	5100	5075	75	75
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
›rmal	Válvula de alivio de señal (baja presión) (Pluma, brazo y cucharón)	PSI	4700	4650	75	75
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
›rmal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación derecho) (Alta velocidad hacia delante)	SEG	27,2	29,5	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
ormal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación derecho) (Alta velocidad hacia atrás)	SEG	26,4	29,5	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
ormal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación derecho) (Baja velocidad hacia delante)	SEG	40,8	41	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					

ÁLISIS TÉCNICO

tus	Descripción	Unidades	Observado	Especificado	(+) Tolerancia	(-) Tolerancia
rmal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación derecho) (Baja velocidad hacia atrás)	SEG	39,4	41	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
rmal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación izquierdo) (Alta velocidad hacia delante)	SEG	27,5	29,5	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
rmal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación izquierdo) (Alta velocidad hacia atrás)	SEG	26,7	29,5	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
rmal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación izquierdo) (Baja velocidad hacia delante)	SEG	41	41	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
rmal	Tiempo para efectuar 03 revoluciones (motor de traslación izquierdo) (Baja velocidad hacia atrás)	SEG	39,6	41	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					
rmal	Tiempo de giro - Giro hacia la derecha (180°)	SEG	4,4	6,4	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					

ÁLISIS TÉCNICO						
ıtus	Descripción	Unidades	Observado	Especificado	(+) Tolerancia	(-) Tolerancia
ırmal	Tiempo de giro - Giro hacia la izquierdo (180°)	SEG	4,4	6,4	0	No especificado
	Comentarios:					
	Recomendaciones de reparación:					

2.2 EVALUACIÓN ELECTRÓNICA DEL EQUIPO CON EL SOFTWARE ET (TECNICO ELECTRÓNICO)

2.2.1 Código de Diagnóstico Activos

Código	Descripción
C15 365C (LHX25554)	
No hay códigos activos	
Control de máquina 365C	
No hay códigos activos	
Enlace de producto	
No hay códigos activos	

2.2.2 Código de Suceso Activo

Código	Descripción
C15 365C (LHX25554)	
No hay sucesos activos	
Enlace de producto	
No hay sucesos activos	

2.3 Parámetros de Estado con la velocidad del motor en altas RPM

Descripción	Valor	Unidad	Mínimo	Máximo	ECM
Velocidad del motor	1981	RPM	773	2013	C15 365C (LHX25554)
Velocidad deseada del motor	1980	RPM	900	1980	C15 365C (LHX25554)
Presión de aceite del motor	52	PSI	36	58	C15 365C (LHX25554)
Presión del aceite del motor (abs)	61	PSI	46	68	C15 365C (LHX25554)
Presión de combustible	95	PSI	83	96	C15 365C (LHX25554)
Presión del combustible (abs)	104	PSI	92	105	C15 365C (LHX25554)
Presión de refuerzo	3	PSI	0	17	C15 365C (LHX25554)
Factor de carga del motor	76	%	0	100	C15 365C (LHX25554)
Presión de salida del turbo (abs)	12	PSI	10	27	C15 365C (LHX25554)
Presión atmosférica	9.5	PSI	9.4	9.6	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del aire de admisión	85	° F	62	105	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del refrigerante del motor	183	° F	167	192	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del combustible	62	° F	55	62	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del aceite hidráulico	126	° F	59	126	Control de máquina 365C
Control del ventilador del motor	No disponible				C15 365C (LHX25554)
Códigos de diagnóstico activos presentes	No				C15 365C (LHX25554)
Voltaje de la batería	27.0	V	26.5	27.0	C15 365C (LHX25554)
Reloj de diagnóstico	21.3928	horas	21.0739	21.3928	C15 365C (LHX25554)

1.4 Parámetros de Estado con la velocidad del motor en bajas RPM

Descripción	Valor	Unidad	Minimo	Máximo	ECM
Velocidad del motor	900	RPM	773	2013	C15 365C (LHX25554)
Velocidad deseada del motor	900	RPM	900	1980	C15 365C (LHX25554)
Presión de aceite del motor	37	PSI	36	58	C15 365C (LHX25554)
Presión del aceite del motor (abs)	47	PSI	46	68	C15 365C (LHX25554)
Presión de combustible	83	PSI	83	96	C15 365C (LHX25554)
Presión del combustible (abs)	92	PSI	92	105	C15 365C (LHX25554)
Presión de refuerzo	0	PSI	0	17	C15 365C (LHX25554)
Factor de carga del motor	10	%	0	100	C15 365C (LHX25554)
Presión de salida del turbo (abs)	10	PSI	10	27	C15 365C (LHX25554)
Presión atmosférica	9.4	PSI	9.4	9.6	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del aire de admisión	89	° F	62	105	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del refrigerante del motor	189	° F	167	192	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del combustible	61	° F	55	61	C15 365C (LHX25554)
Temperatura del aceite hidráulico	126	° F	59	126	Control de máquina 365C
Control del ventilador del motor	No disponible				C15 365C (LHX25554)
Códigos de diagnóstico activos presentes	No				C15 365C (LHX25554)
Voltaje de la batería	27.0	V	26.5	27.0	C15 365C (LHX25554)
Reloj de diagnóstico	21.3767	horas	21.0739	21.3767	C15 365C (LHX25554)

ANEXO 3.3.2

REPORTE DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE FLUIDOS

LUGAR DE MUESTREO	FECHA DE EMISIÓN DEL LABORATORIO S.O.S.	MODELO DEL EQUIPO	SERIE DEL EQUIPO	HORÓME TRO DEL EQUIPO
royecto Nueva uerabamba (APURIMAC)	05/08/2014	365C L	ELC00581	20 horas

Ferreyros

ANALISIS DE FLUIDOS S·O·S
Reporte de Componente & Lubricante

INFORMACION DEL EQUIPO		PM SERVICE INFORMATION
Numero Equipo: *ELC00581*	**Marca de Motor:**	**Lugar Trabajo:** *GYM -FUERABAMBA*
Marca de Equipo: *Caterpillar*	**Modelo de Motor:**	**Marca Aceite:** *Mobil*
Modelo de Equipo: *365C*	**Serie de Motor:**	**Nombre Acei te:**
Serie de Equipo: *ELC00581*	**O/T Cliente:** *CONSTRUCCION*	**Visc En Etiqueta:** *10W*
Componente: *SISTEMA HIDRAULICO*	**O/T Ferreyros:** *KL01162*	**PM:**

Por Hrs/Operac/Aceite, Rango/desgaste aceptables. Rango de Contador de Particulas es Aceptable. Recuerde que Equipo esta en asentamiento.

Laboratorio SOS **Jose Arana**

Informacion De La Muestra				ANALISIS DE ELEMENTOS (Partes por Millon)																						ANALISIS FT-IR			
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Horas / Km		Cu	Fe	Cr	Ni	Ti	V	Cd	Ag	Pb	Sn	Al	Si	Na	K	Mo	B	Ba	Ca	Mg	Mn	P	Zn	Condicion Aceite			
		Del Equipo	Del Aceite	Cobre	Hierro	Cromo	Niquel	Titanio	Vanadio	Cadmio	Plata	Plomo	Estaño	Alum	Silicio	Sodio	Potasio	Moly	Boro	Bario	Calcio	Magnes	Mangan	Fosforo	Zinc	Soot	Oxid	Nitr	Sulf
31-07-11	2035923	20	20	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	1551	5	0	905	1070				
31-07-11	2035923	20	20	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	1551	5	0	905	1070				
04-07-11	2020839	12		96	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	0	0	0	191	1	0	768	909				

HISTORIAL DEL ACEITE							CONTEO PARTICULAS (por 1 mL)									PQ	ISO	PVi	FISICOS		
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Cambio		Agregado	Visc En Etiqueta	Visc cSt 40ºC	Visc cSt 100ºC	>4µ	>6µ	>10µ	>14µ	>21µ	>25µ	>38µ	>50µ	Particulas Ferrosas	Codigo ISO	Volumen Particula	Refrigerante	Dilucion Fuel	Agua
		Aceite	Filtro																		
31-07-11	2035923	No	No		10W		6.8	13182	826	56	15	5	5	2	2	31	17/11	2	Neg	Neg	Neg
31-07-11	2035923	No	No		10W		6.8	13182	826	56	15	5	5	2	2	31	17/11	2	Neg	Neg	Neg
04-07-11	2020839	No	No		Fabrica		7.0	9638	448	54	19	9	6	4	2	32	16/11	2	Neg	Neg	Neg

FYI - Esta muestra, le tomo 9 dia(s) en llegar al SOS Lab

FERREYROS-Serv. Campo Lima
Cod.: FSCAMPO

212035923
Fecha de Proceso SOS
09/08/2011

CATERPILLAR CERTIFIED - FULL SERVICE LABORATORY

"El proposito de este anélisis es unicamente para detectar desgaste mecánicos, contaminación, condición del aceite y desarrollar tendencias. NO debe entenderse como Garantía expresa o implícita que no ocurrirá una falla del equipo o alguno de sus componentes"

Ferreyros SAA - Lab. Anélisis Fluidos • Av. Industrial 675, Apartado 150, Lima-Perú • Telef: (511) 626-4000 • Fax: (511) 336-8844

Ferreyros CAT

Reporte de Componente & Lubricante

INFORMACION DEL EQUIPO

Numero Equipo: *ELC00581*
Marca de Equipo: *Caterpillar*
Modelo de Equipo: *365C*
Serie de Equipo: *ELC00581*
Componente: *TORNAMESA DERECHO*

Marca de Motor:
Modelo de Motor:
Serie de Motor:
O/T Cliente: *CONSTRUCCION*
O/T Ferreyros: *KL01162*

PM SERVICE INFORMATION

Lugar Trabajo: *GYM -FUERABAMBA*
Marca Aceite: *Cat*
Nombre Acel te:
Visc En Etiqueta: *SAE 50*
PM:

Por Hrs/Operac/Aceite, Rango/desgaste aceptables. Rango de Contador de Particulas es Aceptable. VISCOSIDAD SE DEBERIA A REMANENTE DE ACEITE ANTERIOR.Recuerde que Equipo esta en asentamiento.

Laboratorio SOS **Jose Arana**

Informacion De La Muestra				ANALISIS DE ELEMENTOS (Partes por Millon)																						ANALISIS FT-IR			
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Horas / Km		Cu	Fe	Cr	Ni	Ti	V	Cd	Ag	Pb	Sn	Al	Si	Na	K	Mo	B	Ba	Ca	Mg	Mn	P	Zn	Condicion Aceite			
		Del Equipo	Del Aceite	Cobre	Hierro	Cromo	Niquel	Titanio	Vanadio	Cadmio	Plata	Plomo	Estaño	Alum	Silicio	Sodio	Potasio	Moly	Boro	Bario	Calcio	Magnes	Mangan	Fosforo	Zinc	Soot	Oxid	Nitr	Sulf
31-07-11	2035924	20	20	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	0	0	1	2924	8	0	1029	1166				
31-07-11	2035924	20	20	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	0	0	1	2924	8	0	1029	1166				
04-07-11	2020840	12		9	11	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5	6	0	0	4	3077	9	1	1107	1242				

HISTORIAL DEL ACEITE							CONTEO PARTICULAS (por 1 mL)									PQ	ISO	PVi	FISICOS		
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Cambio		Agregado	Visc En Etiqueta	Visc cSt 40°C	Visc cSt 100°C	>4µ	>6µ	>10µ	>14µ	>21µ	>25µ	>38µ	>50µ	Particulas Ferrosas	Codigo ISO	Volumen Particula	Refrigerante	Dilucion Fuel	Agua
		Aceite	Filtro																		
31-07-11	2035924	No	No		SAE 50		15.8	50107	12797	1464	405	82	44	14	8	41	21/16	9	Neg	Neg	Neg
31-07-11	2035924	No	No		SAE 50		15.8	50107	12797	1464	405	82	44	14	8	41	21/16	9	Neg	Neg	Neg
04-07-11	2020840	Yes	Unk		Unspec		10.8	75246	41129	6725	1442	199	75	11	3	42	23/18	12	Neg	Neg	Neg

FYI - Esta muestra, le tomo 9 dia(s) en llegar al SOS Lab

FERREYROS-Serv.Campo Lima
Cod.: FSCAMPO

212035924
Fecha de Proceso SOS:
09/08/2011

CATERPILLAR CERTIFIED - FULL SERVICE LABORATORY

"El proposito de este análisis es unicamente para detectar desgaste mecánicos, contaminación, condición del aceite y desarrollar tendencias. NO debe entenderse como Garantía expresa o implícita que no ocurrirá una falla del equipo o alguno de sus componentes"

Ferreyros SAA - Lab. Análisis Fluidos • Av. Industrial 675, Apartado 150, Lima-Perú • Telef: (511) 626-4000 • Fax: (511) 336-8844

Ferreyros

Reporte de Componente & Lubricante

INFORMACION DEL EQUIPO		PM SERVICE INFORMATION
Numero Equipo: *ELC00581*	**Marca de Motor:**	**Lugar Trabajo:** *GYM -FUERABAMBA*
Marca de Equipo: *Caterpillar*	**Modelo de Motor:**	**Marca Aceite:** *Cat*
Modelo de Equipo: *365C*	**Serie de Motor:**	**Nombre Acel te:**
Serie de Equipo: *ELC00581*	**O/T Cliente:** *CONSTRUCCION*	**Visc En Etiqueta:** *SAE 50*
Componente: *TORNAMESA IZQUIERDO*	**O/T Ferreyros:** *KL01162*	**PM:**

Por Hrs/Operac/Aceite, Rango/desgaste aceptables. Rango de Contador de Particulas es Aceptable. VISCOSIDAD SE DEBERIA A REMANENTE DE ACEITE ANTERIOR. Recuerde que Equipo esta en asentamiento.

Laboratorio SOS **Jose Arana**

Informacion De La Muestra				ANALISIS DE ELEMENTOS (Partes por Millon)																						ANALISIS FT-IR			
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Horas / Km		Cu	Fe	Cr	Ni	Ti	V	Cd	Ag	Pb	Sn	Al	Si	Na	K	Mo	B	Ba	Ca	Mg	Mn	P	Zn	Condicion Aceite			
		Del Equipo	Del Aceite	Cobre	Hierro	Cromo	Niquel	Titanio	Vanadio	Cadmio	Plata	Plomo	Estaño	Alum	Silicio	Sodio	Potasio	Moly	Boro	Bario	Calcio	Magnes	Mangan	Fosforo	Zinc	Soot	Oxid	Nitr	Sulf
31-07-11	2035925	20	20	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5	0	0	1	2901	8	0	1061	1149				
31-07-11	2035925	20	20	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	5	0	0	1	2901	8	0	1061	1149				
04-07-11	2020841	12		9	10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	6	0	0	4	3079	9	1	1104	1251				

HISTORIAL DEL ACEITE							CONTEO PARTICULAS (por 1 mL)									PQ	ISO	PVi	FISICOS		
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Cambio		Agregado	Visc En Etiqueta	Visc cSt 40°C	Visc cSt 100°C	>4µ	>6µ	>10µ	>14µ	>21µ	>25µ	>38µ	>50µ	Particulas Ferrosas	Codigo ISO	Volumen Partícula	Refrigerante	Dilucion Fuel	Agua
		Aceite	Filtro																		
31-07-11	2035925	No	No		SAE 50		15.6	57063	20695	2908	709	100	43	6	2	40	22/17	7	Neg	Neg	Neg
31-07-11	2035925	No	No		SAE 50		15.6	57063	20695	2908	709	100	43	6	2	40	22/17	7	Neg	Neg	Neg
04-07-11	2020841	Yes	Unk		Fabrica		10.9	76626	42347	6869	1483	197	79	14	5	70	23/18	13	Neg	Neg	Neg

FYI - Esta muestra, le tomo 9 dia(s) en llegar al SOS Lab.

FERREYROS-Serv. Campo Lima
Cod.: FSCAMPO

212035925
Fecha de Proceso SOS
09/08/2011

CATERPILLAR CERTIFIED - FULL SERVICE LABORATORY

"El proposito de este analisis es unicamente para detectar desgaste mecánicos, contaminación, condición del aceite y desarrollar tendencias. NO debe entenderse como Garantía expresa o implícita que no ocurrirá una falla del equipo o alguno de sus componentes"

Ferreyros SAA - Lab. Análisis Fluidos • Av. Industrial 675, Apartado 150, Lima-Perú • Telef: (511) 626-4000 • Fax: (511) 336-8844

Ferreyros CAT

ANALISIS DE FLUIDOS S•O•S

Reporte de Componente & Lubricante

INFORMACION DEL EQUIPO

Numero Equipo: *ELC00581*
Marca de Equipo: *Caterpillar*
Modelo de Equipo: *365C*
Serie de Equipo: *ELC00581*
Componente: *MANDO FINAL DERECHO*

Marca de Motor:
Modelo de Motor:
Serie de Motor:
O/T Cliente: *CONSTRUCCION*
O/T Ferreyros: *KL01162*

PM SERVICE INFORMATION

Lugar Trabajo: *GYM -FUERABAMBA*
Marca Aceite: *Cat*
Nombre Acei te:
Visc En Etiqueta: *SAE 50*
PM:

Por Hrs/Operac/Aceite, Rango/desgaste aceptables. Rango de Contador de Particulas es Aceptable. VISCOSIDAD SE DEBERIA A REMANENTE DE ACEITE ANTERIOR.Recuerde que Equipo esta en asentamiento.

Laboratorio SOS **Jose Arana**

Informacion De La Muestra				ANALISIS DE ELEMENTOS (Partes por Millon)																						ANALISIS FT-IR			
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Horas / Km		Cu	Fe	Cr	Ni	Ti	V	Cd	Ag	Pb	Sn	Al	Si	Na	K	Mo	B	Ba	Ca	Mg	Mn	P	Zn	Condicion Aceite			
		Del Equipo	Del Aceite	Cobre	Hierro	Cromo	Niquel	Titanio	Vanadio	Cadmio	Plata	Plomo	Estaño	Alum	Silicio	Sodio	Potasio	Moly	Boro	Bario	Calcio	Magnes	Mangan	Fosforo	Zinc	Soot	Oxid	Nitr	Sulf
31-07-11	2035926	20	20	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	1	2911	8	0	1009	1166				
31-07-11	2035926	20	20	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	1	2911	8	0	1009	1166				
04-07-11	2020842	12		2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	15	0	0	2	3019	9	1	1125	1275				

HISTORIAL DEL ACEITE							CONTEO PARTICULAS (por 1 mL)									PQ	ISO	PVi	FISICOS		
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Cambio		Agregado	Visc En Etiqueta	Visc cSt 40ºC	Visc cSt 100ºC	>4µ	>6µ	>10µ	>14µ	>21µ	>25µ	>38µ	>50µ	Particulas Ferrosas	Codigo ISO	Volumen Particula	Peligrosa	Dilucion Fuel	Agua
		Aceite	Filtro																		
31-07-11	2035926	No	No		SAE 50		15.9	58224	21064	3134	935	200	100	18	6	48	22/17	10	Neg	Neg	Neg
31-07-11	2035926	No	No		SAE 50		15.9	58224	21064	3134	935	200	100	18	6	48	22/17	10	Neg	Neg	Neg
04-07-11	2020842	Yes	Unk		Fabrica		10.8	53881	16076	2306	686	139	69	19	8	41	21/17	10	Neg	Neg	Neg

FYI - Esta muestra, le tomo 9 dia(s) en llegar al SOS Lab

FERREYROS-Serv.Campo Lima
Cod.: FSCAMPO

212035926
Fecha de Proceso SOS
09/08/2011

CATERPILLAR CERTIFIED - FULL SERVICE LABORATORY

"El proposito de este análisis es unicamente para detectar desgaste mecánicos, contaminación, condición del aceite y desarrollar tendencias. NO debe entenderse como Garantía expresa o implícita que no ocurrirá una falla del equipo o alguno de sus componentes"

Ferreyros SAA - Lab. Análisis Fluidos • Av. Industrial 675, Apartado 150, Lima-Perú • Telef: (511) 626-4000 • Fax: (511) 336-8844

Ferreyros CAT

ANALISIS DE FLUIDOS S•O•S

Reporte de Componente & Lubricante

INFORMACION DEL EQUIPO		PM SERVICE INFORMATION
Numero Equipo: *ELC00581*	**Marca de Motor:**	**Lugar Trabajo:** *GYM -FUERABAMBA*
Marca de Equipo: *Caterpillar*	**Modelo de Motor:**	**Marca Aceite:** *Cat*
Modelo de Equipo: *365C*	**Serie de Motor:**	**Nombre Acel te:**
Serie de Equipo: *ELC00581*	**O/T Cliente:** *CONSTRUCCION*	**Visc En Etiqueta:** *SAE 50*
Componente: *MANDO FINAL IZQUIERDO*	**O/T Ferreyros:** *KL01162*	**PM:**

Por Hrs/Operac/Aceite, Rango/desgaste aceptables. Rango de Contador de Particulas es Aceptable. VISCOSIDAD SE DEBERIA A REMANENTE DE ACEITE ANTERIOR.Recuerde que Equipo esta en asentamiento.

Laboratorio SOS **Jose Arana**

Informacion De La Muestra				ANALISIS DE ELEMENTOS (Partes por Millon)																						ANALISIS FT-IR			
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Horas / Km		Cu	Fe	Cr	Ni	Ti	V	Cd	Ag	Pb	Sn	Al	Si	Na	K	Mo	B	Ba	Ca	Mg	Mn	P	Zn	Condicion Aceite			
		Del Equipo	Del Aceite	Cobre	Hierro	Cromo	Niquel	Titanio	Vanadio	Cadmio	Plata	Plomo	Estaño	Alum	Silicio	Sodio	Potasio	Moly	Boro	Bario	Calcio	Magnes	Mangan	Fosforo	Zinc	Soot	Oxid	Nitr	Sulf
31-07-11	2035927	20	20	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	1	2939	8	0	1012	1165				
31-07-11	2035927	20	20	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	1	2939	8	0	1012	1165				
04-07-11	2020843	12		1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	15	0	0	2	3038	8	1	1116	1260				

HISTORIAL DEL ACEITE							CONTEO PARTICULAS (por 1 mL)									PQ	ISO	PVi	FISICOS		
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Cambio		Agregado	Visc En Etiqueta	Visc cSt 40°C	Visc cSt 100°C	>4µ	>6µ	>10µ	>14µ	>21µ	>25µ	>38µ	>50µ	Particulas Ferrosas	Codigo ISO	Volumen Particula	Refrigerante	Dilucion Fuel	Agua
		Aceite	Filtro																		
31-07-11	2035927	No	No		SAE 50		15.9	56576	19917	2952	865	172	77	15	6	47	21/17	10	Neg	Neg	Neg
31-07-11	2035927	No	No		SAE 50		15.9	56576	19917	2952	865	172	77	15	6	47	21/17	10	Neg	Neg	Neg
04-07-11	2020843	Yes	Unk		Fabrica		10.8	43937	6047	488	128	22	12	4	1	43	20/14	3	Neg	Neg	Neg

FYI - Esta muestra, le tomo 9 dia(s) en llegar al SOS Lab

FERREYROS-Serv.Campo Lima
Cod.: FSCAMPO

212035927

Fecha de Proceso SOS:
19/08/2011

CATERPILLAR CERTIFIED - FULL SERVICE LABORATORY

"El proposito de este análisis es unicamente para detectar desgaste mecánicos, contaminación, condición del aceite y desarrollar tendencias. NO debe entenderse como Garantía expresa o implícita que no ocurrirá una falla del equipo o alguno de sus componentes"

Ferreyros SAA - Lab. Análisis Fluidos • Av. Industrial 675, Apartado 150, Lima-Perú • Telef: (511) 626-4000 • Fax: (511) 336-8844

Ferreyros CAT

ANALISIS DE FLUIDOS S·O·S

Reporte de Componente & Lubricante

INFORMACION DEL EQUIPO

Numero Equipo: *ELC00581*
Marca de Equipo: *Caterpillar*
Modelo de Equipo: *365C*
Serie de Equipo: *ELC00581*
Componente: *MOTOR*

Marca de Motor:
Modelo de Motor:
Serie de Motor:
O/T Cliente: *CONSTRUCCION*
O/T Ferreyros: *KL01162*

PM SERVICE INFORMATION

Lugar Trabajo: *GYM -FUERABAMBA*
Marca Aceite: *Cat*
Nombre Acel te:
Visc En Etiqueta: *15W40*
PM:

VISCOSIDAD ESTARIA LIG.BAJA. VERIFICAR NIVELES DE ACEITE. INSPECCIONAR POSIBLES FUENTES DE CONTAMINACION. Seguir muestreando para desarrollar tendencias.

Laboratorio SOS **Jose Arana**

Informacion De La Muestra				ANALISIS DE ELEMENTOS (Partes por Millon)																						ANALISIS FT-IR			
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Horas / Km		Cu	Fe	Cr	Ni	Ti	V	Cd	Ag	Pb	Sn	Al	Si	Na	K	Mo	B	Ba	Ca	Mg	Mn	P	Zn	Condicion Aceite			
		Del Equipo	Del Aceite	Cobre	Hierro	Cromo	Niquel	Titanio	Vanadio	Cadmio	Plata	Plomo	Estaño	Alum	Silicio	Sodio	Potasio	Moly	Boro	Bario	Calcio	Magnes	Mangan	Fosforo	Zinc	Soot	Oxid	Nitr	Sulf
31-07-11	2035928	20	20	5	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	1	2	0	0	0	2237	255	1	1133	1217	0	1	0	2
31-07-11	2035928	20	20	5	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	1	2	0	0	0	2237	255	1	1133	1217	0	1	0	2
04-07-11	2020844	12		22	7	0	0	0	0	0	0	3	1	1	5	8	2	0	0	1	2302	258	2	1141	1249	0	0	0	0

HISTORIAL DEL ACEITE								CONTEO PARTICULAS (por 1 mL)									PQ	ISO	PVi	FISICOS		
Fecha Muestreo	Numero Laboratorio	Cambio		Agregado	Visc En Etiqueta	Visc cSt 40°C	Visc cSt 100°C	>4µ	>6µ	>10µ	>14µ	>21µ	>25µ	>38µ	>50µ	Particulas Ferrosas	Codigo ISO	Volumen Particula	Refrigerante	Dilucion Fuel	Agua
		Aceite	Filtro																		
31-07-11	2035928	No	No		15W40		12.6									32			Neg	Neg	Neg
31-07-11	2035928	No	No		15W40		12.6									32			Neg	Neg	Neg
04-07-11	2020844	Yes	Yes		Fabrica		10.0									24			Neg	Neg	Neg

FYI - Esta muestra, le tomo 9 dia(s) en llegar al SOS Lab

FERREYROS-Serv.Campo Lima
Cod.: FSCAMPO

212035928
Fecha de Proceso SOS
09/08/2011

CATERPILLAR CERTIFIED - FULL SERVICE LABORATORY

"El proposito de este análisis es unicamente para detectar desgaste mecánicos, contaminación, condición del aceite y desarrollar tendencias. NO debe entenderse como Garantía expresa o implícita que no ocurrirá una falla del equipo o alguno de sus componentes"

Ferreyros SAA - Lab. Análisis Fluidos • Av. Industrial 675, Apartado 150, Lima-Perú • Telef: (511) 626-4000 • Fax: (511) 336-8844

Ferreyros CAT

Análisis de Refrigerante - Nivel 1

INFORMACION DEL EQUIPO

Número Equipo: ELC00581
Lugar de Trabajo: GYM -FUERABAMBA
Componente: COOLANT SYSTEM

Marca de Equipo: CATERPILLAR
Modelo de Equipo: 365C
Serie de Equipo: ELC00581

Marca de Motor:
Modelo de Motor:
Serie de Motor:

RÁPIDA EVALUACION

Evaluación General: Normal
Continua Su Uso: Yes
Necesita Mantenimiento: No

INFORMACION DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Fecha de Proceso SOS Lab: 10-8-2011
Intervalo de Servicio:
Número de Control: CONSTRUCCION
Número de O/T: KL01162

Nitrito Requerido 1300 — Glicol Requerido 52 %
Nitrito Actual 1242 — Glicol Requerido 51 %

Tipo de Refrigerante: Conv

Acción Recomendada

INFORMACION DE MUESTRA / RESULTADOS DEL REFRIGERANTE / PROPIEDADES FISICAS

Fecha Muestreo	Horas/Km Equipo	Horas/Km Fluido	CH Changed	Glicol	Freeze F°/ C°	Boil F°/ C°	pH	Nitrito Hrbtr	Moly Hrbtr	Cond Conductiv.	Evaluación General	Color	Apariencia	Turb	Olor	Espuma	Aceite
31/07/11	19.8	19.8		51%	-37/-38	225/107	9.9	1242	0	2074	Normal	Magenta	Clear	11	Normal	Normal	None
04/07/11	12	12		49%	-32/-36	224/107	8.3	529	900	3360	Normal	Red	Clear	0	Normal	Normal	None

	Galones	Cuartos	Litros	Onzas
SCA to Add				
Drenar Coolant				
Agregar Glicol				
Agregar Agua				

Necesita Caterpillar Coolant SCA
Cantidad y Nro. de Parte a Ordenar:

Cuidado! Estos calculos son basados en un sistema de capacidad de 25.1 galones or 95.0 litros.
Si su sistema es diferente a estos valores mostrados, necesitarán se ajustados. Asegurese de conocer bien la capacidad de su sistema antes de hacer ajustes.

SOLIDOS - PRECIPITADOS

Fecha Muestreo	Cantidad	Solids/Precipitate	Apariencia	Propiedades	Otros Sólidos	Sediment
31-07-11	None					
04-07-11	None					

EVALUACION / RECOMENDACION (PARA MUESTRA TOMADA EL 31-07-2011)

MARCA DE REFRIGERANTE: MMC. Todas las lecturas son aceptables, continúe usando este refrigerante.

FERREYROS-Serv.Campo Lima
Cod.: FSCAMPO

C1044193
Fecha de Proceso SOS. 3/11/2003 31-07-2011

Nota: Este Análisis intenta ayudar en detectar problemas en el sistema de refrigeración. No es garantía, expresa e implícita, de que no ocurrirá falla de su equipo o componente..

CATERPILLAR®

Caterpillar Inc.

Peoria, Illinois 61629

☐ Check when information has been entered into the Product Information System through Caterpillar dealer terminal.

DO NOT SEND IF ENTERED INTO P.I.S.

Delivery Service Record — Comprobante Del Servicio De Entrega

DLR. CODE / DESCRIB.	MODEL / MODELO	MACHINE SERIAL NO. / N/S MAQUINA	HOURS / HORAS	DELIVERY DATE / FECHA DE ENTREGA	ENGINE SERIAL NO. / N/S MOTOR

ATTACHMENTS INSTALLED: BUCKET, DOZER, RIPPER, WINCH, CAB, TRANSMISSION, BOOM, STICK, ETC.

ACCESORIOS INSTALADOS: CUCHARON, HOJA, DESGARRADOR, MALACATE, CABINA, TRANSMISION, PLUMA, BRAZO, ETC.

Mfr. & Model or Part No. / Fabricante y Modelo o N/P	Mfr. & Model or Part No. / Fabricante y Modelo o N/P	Mfr. & Model or Part No. / Fabricante y Modelo o N/P	Mfr. & Model or Part No. / Fabricante y Modelo o N/P
Serial No. / N/S	Serial No. / N/S	Serial No. / N/S	Serial No. / N/S

Owner Name (Please Print) / Nombre del cliente (con letra de imprenta) _____

Mailing Address / Dirección completa _____

_____ Country / Pajs _____

Delivery service on this machine has been completed, including the following items. Check (✓) when each item is completed.
Servicio de entrega de esta máquina se ha completado incluso los puntos siguientes. Marque (✓) cada punto que complete.

1. **Operation Guide delivered with machine and operating controls and warning labels explained to user.**
   Se entregó con la máquina la Guia de Operación y se explicó al usuario la operación de los controles y los rótulos de advertencia.

2. **Maintenance Guide delivered with machine and maintenance service, fluid levels and adjustments explained to user.**
   Se entregó con la máquina la Guia de Conservación y se explicó al usuario el servicio de conservación, ajustes y nivel de fluidos

☐ 3. **Parts Book delivered with machine.**
   Se entregó con la máquina el Catálogo de Piezas.

☐ 4. **All items on Delivery Checklist have been completed.**
   Se hizo todo lo indicado en el Comprobante de Entrega (No. de Forma 01-085314-03).

Owner's Signature / Firma del usuario _____

Dir. Rep. Signature / Firma del representante del distribuidor _____

Delivery Checklist

CONTINUED ON REVERSE SIDE

Dealership

Make sure all pending Safety Product Improvement Programs (PIP) have been completed.
Make sure all necessary forms and literature are available.
All decals are installed.
All attachments are installed/available.
Install shipping/service lock pins in fire suppression system (if equipped) when transporting machine.

At delivery area with customer (owner, operator):

☐ Explain Parts Book.
☐ Explain all warning labels on machine.
☐ Show location of all serial numbers on machine.

Lubrication and Maintenance.

☐ Explain Maintenance Guide.
☐ Instruct how to use lubrication and maintenance chart.
☐ Show all lubrication points on the machine and attachments.

Lista de Comprobación

SIGUE AL DORSO

La distribuidora

Asegurese que se completaron los programas pendientes de mejoras al producto para fines de seguridad (PIP).
Asegurese que hay disponibles todas las formas y folletos necesarios.
Todo puesto todas las etiquetas.
Todos los accesorios están instalados/disponibles.
Haber instalado los pasadores de traba para embarque/servicio en el sistema supresor de incendios (si tiene) al transportar la máquina.

En el lugar de entrega, con el cliente (propietario, operador).

☐ Explicar el Catálogo de Piezas.
☐ Explicar todos los rótulos de advertencia de la máquina.
☐ Mostrar ubicación de todos los números de serie en la máquina.

Lubricación y Conservación

☐ Explicar la Guía de Conservación.
☐ Indicar cómo se utiliza el cuadro de lubricación y conservación.
☐ Mostrar todos los puntos de lubricación de la máquina y accesorios.

'EL.S — Instruct how to measure all fluid
fill compartments.

TT - Track type Machine
WT - Wheel type Machine

ALL MACHINES

Drives
aulic Tank
ne Oil Crankcase
erles
smission/Powertrain

- [ ] Coolant (Inspect with engine stopped and cool)
- [ ] Differential(s) (WT)
- [ ] Windshield washer reservoir (If equipped)
- [ ] Attachment fluid level (if equipped)

'ELAYER

il spring oil compartments
rated sprocket only)
k roller frame pivot bearing
rated sprocket only)
e drum trans. (pipelayer)
erse gear housing (pipelayer)
ing winch (pipelayer)

TYPE LOADERS

p drive (963, 973 only)
k roller frame pivot shaft

ATORS, LOGGER

p drive
ng gear
nshell rotator gear drive
quipped)

'ION

iew Operation Guide

MOTOR GRADERS

- [ ] Tandem drive housings
- [ ] Circle drive housing
- [ ] Frt. wheel spindle bear housing.

TRACTOR SCRAPERS

- [ ] Wheel coolant
- [ ] Scraper wheel bearings
- [ ] Elevator speed reducer (elevating scrapers only)
- [ ] Elevator idler rollers (elevating scrapers only)
- [ ] Steering gear sector housing

OFF-HIGHWAY TRUCKS/TRACTORS

- [ ] Front wheel bearings
- [ ] Brake fluid reservoirs
- [ ] After-cooler syst. (777,776 only)

WHEEL LOADERS, COMPACTORS, SKIDDERS

- [ ] Brake fluid reservoirs
- [ ] Winch (skidders)

- [ ] Attachments

COMPLETE THE DELIVERY FORM WITH THE CUSTOMER.
SUBMIT THE COMPLETED FORM TO THE APPROPRIATE PERSON.

IMPORTANT ITEMS TO INSTRUCT AND/OR DEMONSTRATE

- [ ] Coolant conditioner - explain purpose
  how much to add
  when to add
- [ ] Air filter indicator
- [ ] Track tension adjustment (TT)
- [ ] Fire suppression system - Remove shipping/service pins (If equipped)
- [ ] Inflate tires to proper pressure (WT)

DEMONSTRATE

- [ ] Starting and Stopping operations
- [ ] Transmission operation
- [ ] Steering
- [ ] Throttle
- [ ] Brake
- [ ] Brake - service
- [ ] Brake - parking (if equipped)
- [ ] Hydraulic controls and implement operation
- [ ] Transmission lever lock
- [ ] Differential lock (Motor graders, tractor scrapers)
- [ ] Transmission neutralizer (wheel loaders)
- [ ] Cushion hitch control (tractor scrapers) (if equipped)
- [ ] Transmission hold (tractor scrapers)
- [ ] Transmission modulator (motor graders)
- [ ] Hydraulic unloading valve (motor graders)
- [ ] Decelerator (motor graders)
- [ ] Bucket positioner adjustment (Track type Loaders & Wheel Loaders)
- [ ] Cab
  - ____ lights
  - ____ windshield washer/wiper
  - ____ heater (if equipped)
  - ____ air conditioner (if equipped)
  - ____ seat
  - ____ seat belt
  - ____ gauges
  - ____ EMS indicator lights (if equipped)

WALK AROUND INSPECTION

- [ ] Hose and wire interferences (rubbing, twisting, sharp bends)
- [ ] Loose wiring harnesses (especially in the engine area)
- [ ] Loose or missing bolts & fasteners
- [ ] Belt tension - fan
  - alternator
  - compressor
  (if equipped)

LEAKS

- [ ] Hydraulic
- [ ] Engine oil
- [ ] Transmission/Powertrain
- [ ] Coolant
- [ ] Fuel
- [ ] Differential(s) (WT)
- [ ] Brakes
- [ ] Final drives
- [ ] Valves
- [ ] Hoses
- [ ] Cylinders
- [ ] Fittings
- [ ] Undercarriage (TT)

WATER AND SEDIMENT DRAINS FOR

- [ ] Fuel Tank
- [ ] Fuel/water separator (if equipped)
- [ ] Air reservoirs (if equipped)

SHOW LOCATION OF ALL FILTERS

- [ ] Hydraulic
- [ ] Engine Oil
- [ ] Fuel
- [ ] Transmission/Powertrain
- [ ] Engine Air
- [ ] Cab air system (if equipped)

FLUIDOS - Mostrar cómo se miden todos
s de fluido y llenar los compartimientos.

M/R = de ruedas
M/C = de cadenas
R/M = rueda motriz

TODAS LAS MAQUINAS

ndos Finales
nbustible
que Hidráulico
ite del Cárter
erias
nsmisión/Tren de Fuerza

- [ ] Refrigerante (comprobar con el motor parado y frio)
- [ ] Diferenciales (M/R)
- [ ] Depósito del lavaparabrisas (si tiene)
- [ ] Nivel del fluido de accesorios (si tiene)

ORES DE CADENAS, TUBOS

). aceite resorte amortiguador
M elevada solamente)
Inete pivote bast. rodillos
M elevada solamente)
s. tambor de cable (tiendetubos)
engran. marcha atras (tiendetubos)
acate de remolque
ndetubos)

DORES DE CADENAS

ido de bomba (963, 973 solamente)
pivote bastidor rodillos inferiores

ADORAS, TALADOR

ndo de bomba
granajes de rotación
ndo del engrana e de rotación
la almeja/bivalva
tiene)

CION

Pase la Guia de Operación

MOTONIVELADORAS

- [ ] Caja de mandos tándem
- [ ] Caja de mando del circulo
- [ ] Caja coj. punta eje ruedas del.

MOTOTRAILLAS

- [ ] Refrigerante de las ruedas
- [ ] Coj. de ruedas (trailla)
- [ ] Reductor de velocidad del elevador (sólo traillas autoelevadoras)
- [ ] Rod. rueda guia del elevador (sólo traillas autoelevadoras)
- [ ] Caja del sector dentado de la dirección

CAMIONES DE OBRA/CAMIONES TRACTORES

- [ ] Cojinetes de ruedas delanteras
- [ ] Depósitos de fluido de frenos
- [ ] Sistema posenfriador (sólo 776, 777)

CARGADORES DE RUEDAS, COMPACTADORES, ARRASTRADORES DE TRONCOS

- [ ] Depósitos de fluido de los frenos
- [ ] Malacate (arrastradores de troncos)

- [ ] ACCESORIOS

LLENE EL FORMULARIO DE ENTREGA CON EL CLIENTE.
PRESENTE EL FORMULARIO COMPLETO A LA PERSONA INDICADA.

PUNTOS IMPORTANTES QUE SE DEBEN MOSTRAR O DEMOSTRAR

- [ ] Acondicionador de refrigerante - explicar su finalidad
  cuánto agregar
  cuándo agregar
- [ ] Indicador de filtro de aire
- [ ] Adjustador de las cadenas
- [ ] Sistemá supresor de incendios -
  sacar pasadores de embarque/servicio (si tiene)
- [ ] Inflar neumáticos a la presión apropiada (M/R)

DEMUESTRE

- [ ] Operaciones de arranque y parada
- [ ] Funcionamiento de la transmisión
- [ ] Dirección
- [ ] Acelerador
- [ ] Freno
- [ ] Frenos de servicio
- [ ] Frenos de estacionamiento (si tiene)
- [ ] Operación de los controles hidráulicos e implementos
- [ ] Traba de la palanca de transmisión
- [ ] Traba del diferencial (motoniveladoras, mototraillas)
- [ ] Neutralizador de la transmisión (cargadores de ruedas)
- [ ] Control del enganche amortiguador (mototraillas) (si tienen)
- [ ] Traba de la transmisión (mototraillas)
- [ ] Modulador de la transmisión (motoniveladoras)
- [ ] Valvula de descarga hidráulica (motoniveladoras)
- [ ] Descelerador (motoniveladoras)
- [ ] Ajuste del situador del cucharón (Cargadores)
- [ ] Cabina
  - ____ luces
  - ____ limpiaparabrisas
  - ____ calorifero (si tiene)
  - ____ aire acondicionado (si tiene)
  - ____ asiento
  - ____ cinturón de seguridad
  - ____ indicadores
  - ____ luces Sistema de Verificacion Electrónica (si tiene)

INSPECCION ALREDEDOR DE LA MAQUINA

- [ ] Interferencia entre mangueras y cables (roce, torcimiento, dobleces)
- [ ] Mazo de cables flojo (espec. alrededor del motor)
- [ ] Tornilleria floja o que falta
- [ ] Tension de las correas - ventilador
  - alternador
  - compresor
  (si tiene)

PERDIDAS

- [ ] Hidráulicas
- [ ] Aceite del motor
- [ ] Transmisión/Tren de fuerza
- [ ] Refrigerante
- [ ] Combustible
- [ ] Diferenciales (M/R)
- [ ] Frenos
- [ ] Mandos finales
- [ ] Válvulas
- [ ] Mangueras
- [ ] Cilindros
- [ ] Conexiones
- [ ] Tren de rodaje (M/C)

DRENAJE DE AGUA Y SEDIMENTO:

- [ ] Tranque de combustible
- [ ] Separador de agua/combustible (si tiene)
- [ ] Depósitos de aire (si tiene)

MOSTRAR LA UBICACION DE TODOS LOS FILTROS

- [ ] Hidráulico
- [ ] Aceite del motor
- [ ] Combustible
- [ ] Transmisión/Tren de Fuerza
- [ ] Aire del motor
- [ ] Sistema de aire de la cabina (si tiene)

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**
1.0	*VS*	*RA*	*RA*	*07-07-2014*	*Versión Original*

ANEXO 3.5 - INFORME DE PERFORMANCE DEL TRABAJO Nº01-A

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	PERIODO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	***PEX365CL***	*Del 04/07/2014 al 07/07/2014*

Estado de Avance del cronograma: *Ver Gantt de Avance y Comentario Resumen*
El proyecto se viene desarrollando con normalidad, no se presenta ningún retraso en el desarrollo de los entregables. Hasta el momento, los objetivos propuestos de costos y calidad se han logrado. *En los Anexos 01 y 02 al final de este documento se muestra la Gráfica del Valor Ganado, Valor Planificado y Costo Real y se puede obtener las siguientes conclusiones con respecto al proyecto hasta el día 07/07/2014:* - *La Línea roja AC (Costo Real Acumulado) coincide con la línea azul PV (Valor Planificado Acumulado), lo que indica que el costo es igual al presupuesto.* - *La Línea verde EV (Valor Ganado Acumulado) coincide con la línea azul PV (Valor Planificado Acumulado), lo que indica que el plan de trabajo se está desarrollando acorde con lo planificado.*

Estado de Avance de los Entregables: *Completados, En Proceso, Pendientes, Detenidos, En Problemas Etc.*				
Fase	**Entregable 2º Nivel**	**Entregable 3º Nivel**	**Estado de Avance**	**Observaciones**
1.0 Gestión del Proyecto	*1.3 Ejecución del Proyecto*	*1.3.1 Informe de Performance del Trabajo*	*50%*	
		1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo	*20%*	
2.0 Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra	*2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo*	*2.1.1 Solicitud de herramientas y materiales*	*100%*	
		2.1.2 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	*100%*	
		2.1.3 Consideraciones previas al desarmado del equipo	*100%*	
		2.1.4 Inspección del equipo previa al desarmado	*100%*	
		2.1.5 Desmontaje de cilindros de la pluma (02)	*100%*	
		2.1.6 Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo	*100%*	
		2.1.7 Desmontaje del tanque de combustible	*100%*	
		2.1.8 Desmontaje de tanque hidráulico	*100%*	
		2.1.9 Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles	*100%*	
		2.1.10 Desmontaje de la cabina	*100%*	
		2.1.11 Desmontaje del paquete de enfriamiento	*100%*	
		2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	*50%*	
		2.1.13 Desmontaje del contrapeso	*0%*	

		2.1.14 Desmontaje de motores de giro (02) + swing drive (02)	0%	
		2.1.15 Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	0%	
		2.1.16 Desmontaje de bastidor superior	0%	
		2.1.17 Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas	0%	
		2.1.18 Despacho de componentes a obra	0%	
	2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	2.2.1 Reporte de trabajos realizados	0%	
		2.2.2 Reporte de componentes y materiales para el traslado	0%	
		2.2.3 Reporte de pesos y dimensiones	0%	
		2.2.4 Reporte de fluidos necesarios para la máquina	0%	
		2.2.5 Reporte de repuestos para la instalación	0%	
3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo	3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.1 Solicitud y envío de herramientas, materiales y repuestos de instalación a obra	0%	
		3.1.2 Viaje del personal al Proyecto "Nueva Fuerabamba"	0%	
		3.1.3 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	0%	
		3.1.4 Consideraciones previas al ensamblaje del equipo	0%	

		3.1.5 Inspección de los componentes previa al armado	*0%*	
		3.1.6 Montaje de bastidor inferior sobre bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	*0%*	
		3.1.7 Montaje de bastidor superior	*0%*	
		3.1.8 Montaje de motores de giro (02) + mandos de giro (02)	*0%*	
		3.1.9 Montaje de motor + bombas hidráulicas	*0%*	
		3.1.10 Montaje de tanque de combustible	*0%*	
		3.1.11 Montaje de tanque hidráulico	*0%*	
		3.1.12 Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros	*0%*	
		3.1.13 Montaje del paquete de enfriamiento	*0%*	
		3.1.14 Montaje de la cabina	*0%*	
		3.1.15 Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles	*0%*	
		3.1.16 Llenado de fluidos y tensado de cadenas	*0%*	
		3.1.17 Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de gas para el sistema de aire acondicionado	*0%*	
		3.1.18 Montaje de la pluma + cilindro de brazo	*0%*	
		3.1.19 Montaje de cilindros de la pluma (02)	*0%*	
		3.1.20 Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón	*0%*	
		3.1.21 Montaje de contrapeso	*0%*	
		3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.	*0%*	
		3.1.23 Pruebas de funcionamiento de la máquina	*0%*	
		3.1.24 Muestreo de fluidos de la máquina	*0%*	

		3.1.25 Entrega de Acta de Conformidad del Servicio	0%	
		3.1.26 Retorno del personal a Lima	0%	
	3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	3.2.1 Reporte de trabajos realizados	0%	
		3.2.2 Reporte de resultados de la pruebas realizadas a la máquina	0%	
		3.2.3 Reporte de resultados del análisis de fluidos	0%	
4.0 Entrega Técnica de la máquina	4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina		0%	
	4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega		0%	
	4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento		0%	
	4.4 Entregar el Manual de Partes		0%	

Actividades en Proceso a la fecha

Paquete de Trabajo	Nombre de Actividad	Fecha de Fin Programada	Fecha de Fin Estimada	% de Avance a la Fecha	Observaciones
1.3.1	1.3.1 Informe de Performance del Trabajo	07/07/2014	07/07/2014	50%	
1.3.2	1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo	04/07/2014	04/07/2014	20%	
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	08/07/2014	08/07/2014	50%	

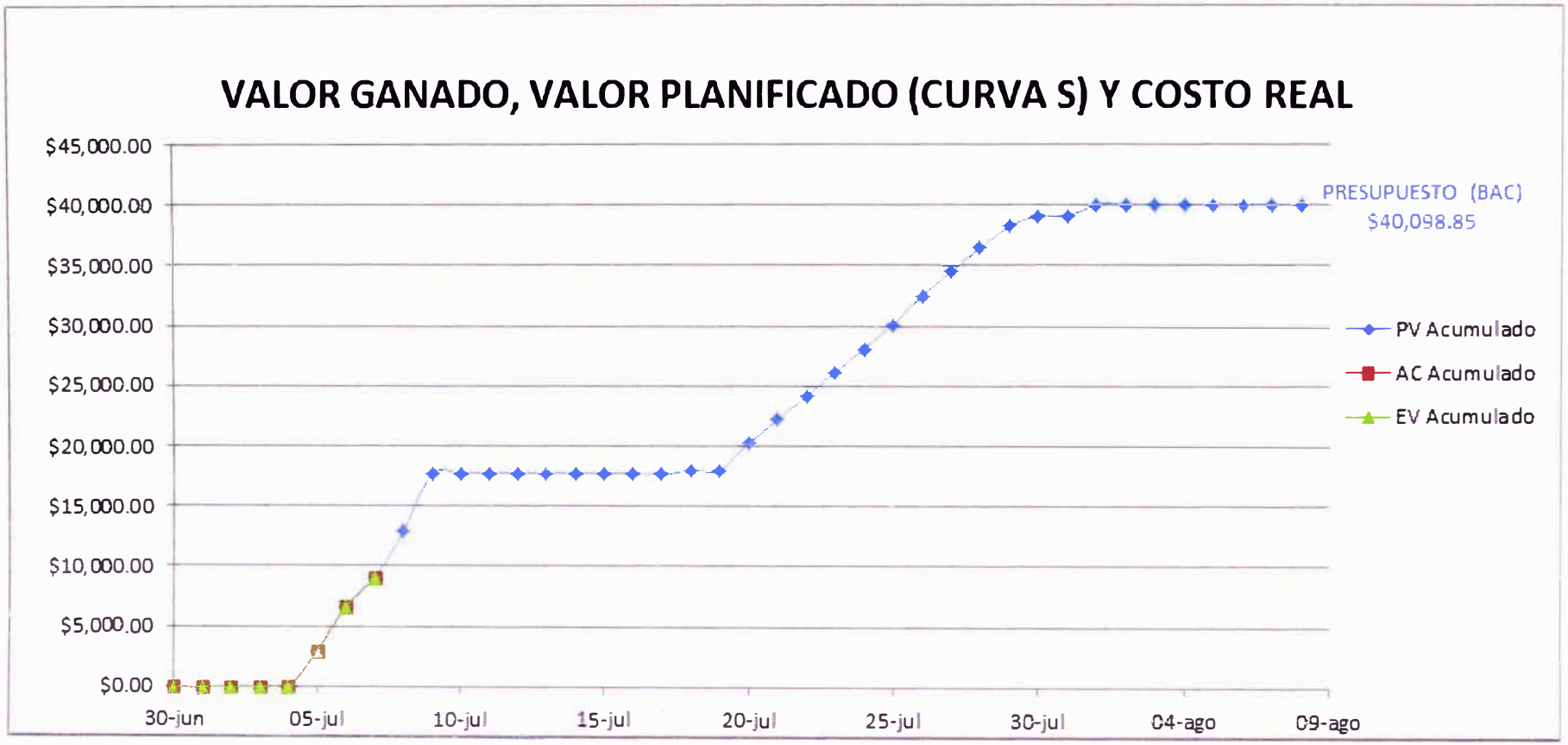
DATOS OBTENIDOS A LA FECHA DEL CORTE: *VALOR PLANIFICADO (PV), COSTO REAL (AC) Y VALOR GANADO (EV)*

PRESUPUESTO HASTA LA CONCLUSIÓN (BAC) : $40,098.85

Fecha	PV (VALOR PLANIFICADO)	PV Acumulado	AC (COSTO REAL)	AC Acumulado	EV (VALOR GANADO)	EV Acumulado
30-jun	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
01-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
02-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
03-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
04-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
05-jul	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76
06-jul	$3,608.54	$6,603.30	$3,608.54	$6,603.30	$3,608.54	$6,603.30
07-jul	$2,380.00	$8,983.30	$2,380.00	$8,983.30	$2,380.00	$8,983.30
	$8,983.30		**$8,983.30**		**$8,983.30**	

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO: *COMO ESTÁ EL PROYECTO A LA FECHA DE CORTE DEL PERIODO*			
1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
% AVANCE REAL	*EV / BAC*	*$8,983.3 / $40,098.85*	*22.40%*
% AVANCE PLANIFICADO	*PV / BAC*	*$8,983.3 / $40,098.85*	*22.40%*
2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)	*EV - PV*	*$8,983.3 - $9,331.61*	*0.00*
SPI (ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA)	*EV / PV*	*$8,983.3 / $9,331.61*	*1.00*
1.- EFICIENCIA DEL COSTO			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
CV (VARIACIÓN DEL COSTO)	*EV - AC*	*$8,983.3 - $9,331.61*	*0.00*
CPI (ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTO)	*EV / AC*	*$8,983.3 / $9,331.61*	*1.00*
PRONÓSTICO: *ESTIMADOS DEL COMPORTAMIENTO FUTURO DEL PROYECTO.*			
PRONÓSTICO EL COSTO			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
EAC (ESTIMATE AT COMPLETION)	*AC + [(BAC - EV) / (CPIxSPI)]*	*$8,983.3+(($40,098.85 - $8,983.3)/(1.00x1.00)*	*$40,098.85*
ETC (ESTIMATE TO COMPLETE)	*(BAC - EV) / (CPIxSPI)*	*($40,098.85 - $8,983.3)/(1.00x1.00)*	*$31,115.55*
VAC (VARIANCE AT COMPLETION)	*BAC - EAC*	*$40,098.85 - $40,098.85*	*$0.00*

ANEXO 01 – GRÁFICO DEL VALOR GANADO, VALOR PLANIFICADO (CURVA S) Y COSTO REAL (FECHA DE CORTE: 07/07/2014)



ANEXO 02 – GRÁFICO DEL VALOR GANADO, VALOR PLANIFICADO Y COSTO REAL (FECHA DE CORTE: 07/07/2014)

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**
1.0	*VS*	*RA*	*RA*	*07-07-2014*	*Versión Original*

ANEXO 3.6 - INFORME DE PERFORMANCE DEL TRABAJO Nº01-B

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	PERIODO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	***PEX365CL***	*Del 04/07/2014 al 07/07/2014*

Estado de Avance del cronograma: *Ver Gantt de Avance y Comentario Resumen*

El proyecto ha presentado un retraso en el desarrollo de los entregables, debido a que la actividad 2.1.10 no se terminó en el día programado según el cronograma (06/07/2014) y finalizó recién al día siguiente (07/07/2014). Este retraso provocó que la actividad 2.1.12 que tenía programado un avance del 50% al 07/07/2014 sólo alcance un 29% en ese día.

En los Anexos 01 y 02 al final de este documento se muestra la Gráfica del Valor Ganado, Valor Planificado y Costo Real y se puede obtener las siguientes conclusiones con respecto al proyecto hasta el día 07/07/2014:

- *La Línea roja AC (Costo Real Acumulado), está por encima de la línea azul PV (Valor Planificado Acumulado), lo que indica que el costo excede el presupuesto.*

- *La Línea verde EV (Valor Ganado Acumulado), está por debajo de la línea azul PV (Valor Planificado Acumulado), lo que indica que el plan de trabajo está retrasado.*

Estado de Avance de los Entregables: *Completados, En Proceso, Pendientes, Detenidos, En Problemas Etc.*				
Fase	**Entregable 2º Nivel**	**Entregable 3º Nivel**	**Estado de Avance**	**Observaciones**
1.0 Gestión del Proyecto	1.3 Ejecución del Proyecto	1.3.1 Informe de Performance del Trabajo	50%	
		1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo	20%	
2.0 Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra	2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.1 Solicitud de herramientas y materiales	100%	
		2.1.2 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	100%	
		2.1.3 Consideraciones previas al desarmado del equipo	100%	
		2.1.4 Inspección del equipo previa al desarmado	100%	
		2.1.5 Desmontaje de cilindros de la pluma (02)	100%	
		2.1.6 Desmontaje de la pluma + cilindro del brazo	100%	
		2.1.7 Desmontaje del tanque de combustible	100%	
		2.1.8 Desmontaje de tanque hidráulico	100%	
		2.1.9 Remoción de compartimientos del motor, silenciador y paneles	100%	
		2.1.10 Desmontaje de la cabina	100%	
		2.1.11 Desmontaje del paquete de enfriamiento	100%	
		2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	29%	
		2.1.13 Desmontaje del contrapeso	0%	
		2.1.14 Desmontaje de motores de giro (02) + swing drive (02)	0%	

		2.1.15 Desmontaje de bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	0%	
		2.1.16 Desmontaje de bastidor superior	0%	
		2.1.17 Embalaje, almacenaje e instalación de componentes en sus bases metálicas	0%	
		2.1.18 Despacho de componentes a obra	0%	
	2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	2.2.1 Reporte de trabajos realizados	0%	
		2.2.2 Reporte de componentes y materiales para el traslado	0%	
		2.2.3 Reporte de pesos y dimensiones	0%	
		2.2.4 Reporte de fluidos necesarios para la máquina	0%	
		2.2.5 Reporte de repuestos para la instalación	0%	
3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo	3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	3.1.1 Solicitud y envío de herramientas, materiales y repuestos de instalación a obra	0%	
		3.1.2 Viaje del personal al Proyecto "Nueva Fuerabamba"	0%	
		3.1.3 Solicitud de permisos y preparación de área de trabajo	0%	
		3.1.4 Consideraciones previas al ensamblaje del equipo	0%	
		3.1.5 Inspección de los componentes previa al armado	0%	

		3.1.6 Montaje de bastidor inferior sobre bastidores de rodillos (02) + cadenas (02)	*0%*	
		3.1.7 Montaje de bastidor superior	*0%*	
		3.1.8 Montaje de motores de giro (02) + mandos de giro (02)	*0%*	
		3.1.9 Montaje de motor + bombas hidráulicas	*0%*	
		3.1.10 Montaje de tanque de combustible	*0%*	
		3.1.11 Montaje de tanque hidráulico	*0%*	
		3.1.12 Montaje de pisos, barandas, escalerillas y otros	*0%*	
		3.1.13 Montaje del paquete de enfriamiento	*0%*	
		3.1.14 Montaje de la cabina	*0%*	
		3.1.15 Instalación de compartimientos de motor, silenciador y paneles	*0%*	
		3.1.16 Llenado de fluidos y tensado de cadenas	*0%*	
		3.1.17 Arranque de máquina, rellenado de fluidos y recarga de gas para el sistema de aire acondicionado	*0%*	
		3.1.18 Montaje de la pluma + cilindro de brazo	*0%*	
		3.1.19 Montaje de cilindros de la pluma (02)	*0%*	
		3.1.20 Montaje del brazo + cilindro del cucharón + varillaje del cucharón	*0%*	
		3.1.21 Montaje de contrapeso	*0%*	
		3.1.22 Montaje del cucharón y engrase general de la máquina.	*0%*	
		3.1.23 Pruebas de funcionamiento de la máquina	*0%*	
		3.1.24 Muestreo de fluidos de la máquina	*0%*	
		3.1.25 Entrega de Acta de Conformidad del Servicio	*0%*	
		3.1.26 Retorno del personal a Lima	*0%*	

	3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	3.2.1 Reporte de trabajos realizados	0%	
		3.2.2 Reporte de resultados de la pruebas realizadas a la máquina	0%	
		3.2.3 Reporte de resultados del análisis de fluidos	0%	
4.0 Entrega Técnica de la máquina	4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina		0%	
	4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega		0%	
	4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento		0%	
	4.4 Entregar el Manual de Partes		0%	

Actividades en Proceso a la fecha

Paquete de Trabajo	Nombre de Actividad	Fecha de Fin Programada	Fecha de Fin Estimada	% de Avance a la Fecha	Observaciones
1.3.1	1.3.1 Informe de Performance del Trabajo	07/07/2014	07/07/2014	50%	
1.3.2	1.3.2 Reunión de Coordinación de Trabajo	04/07/2014	04/07/2014	20%	
2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	2.1.12 Desmontaje de motor + bombas hidráulicas	08/07/2014	08/07/2014	29%	

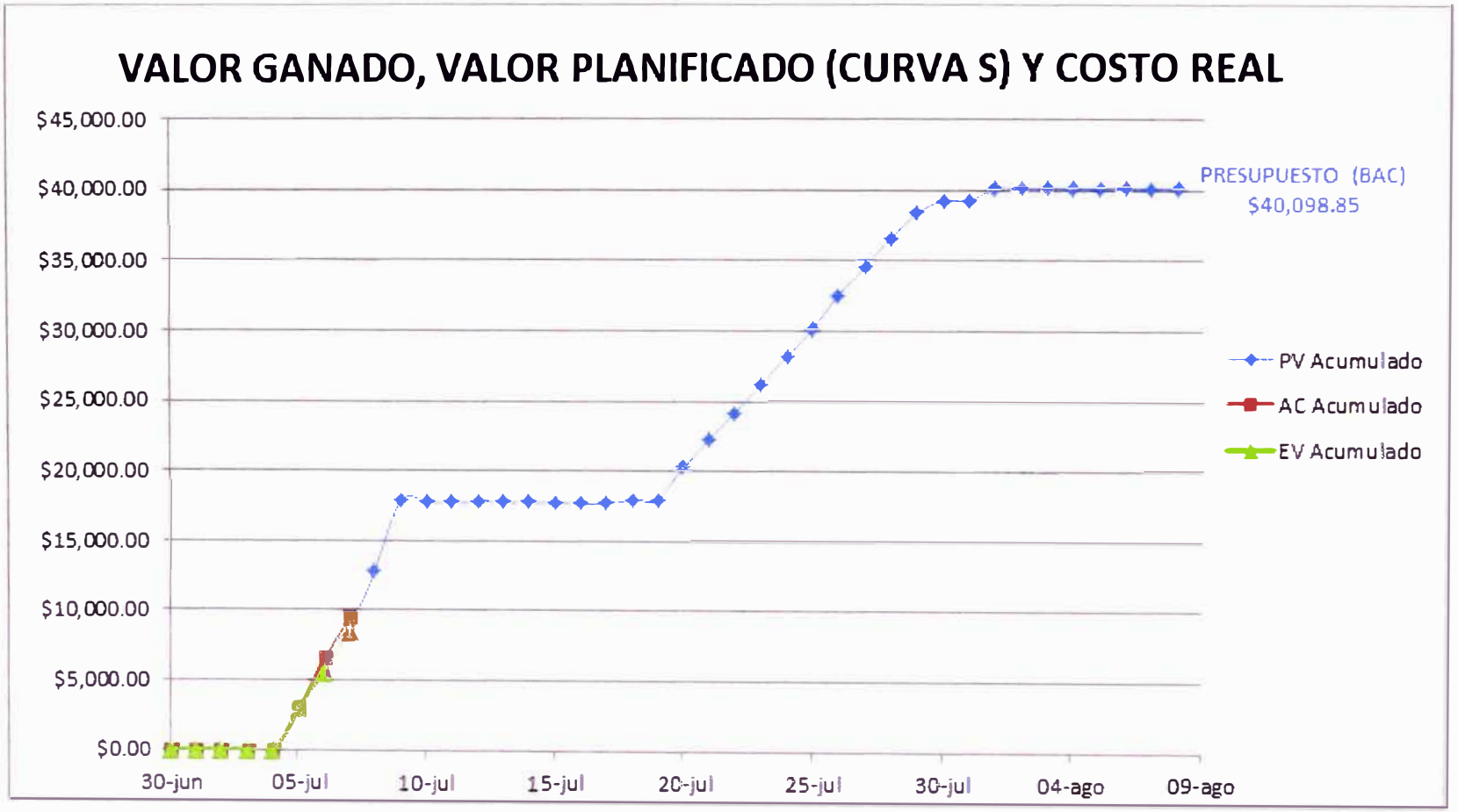
DATOS OBTENIDOS A LA FECHA DEL CORTE: *VALOR PLANIFICADO (PV), COSTO REAL (AC) Y VALOR GANADO (EV)*

PRESUPUESTO HASTA LA CONCLUSIÓN (BAC) : ***$40,098.85***

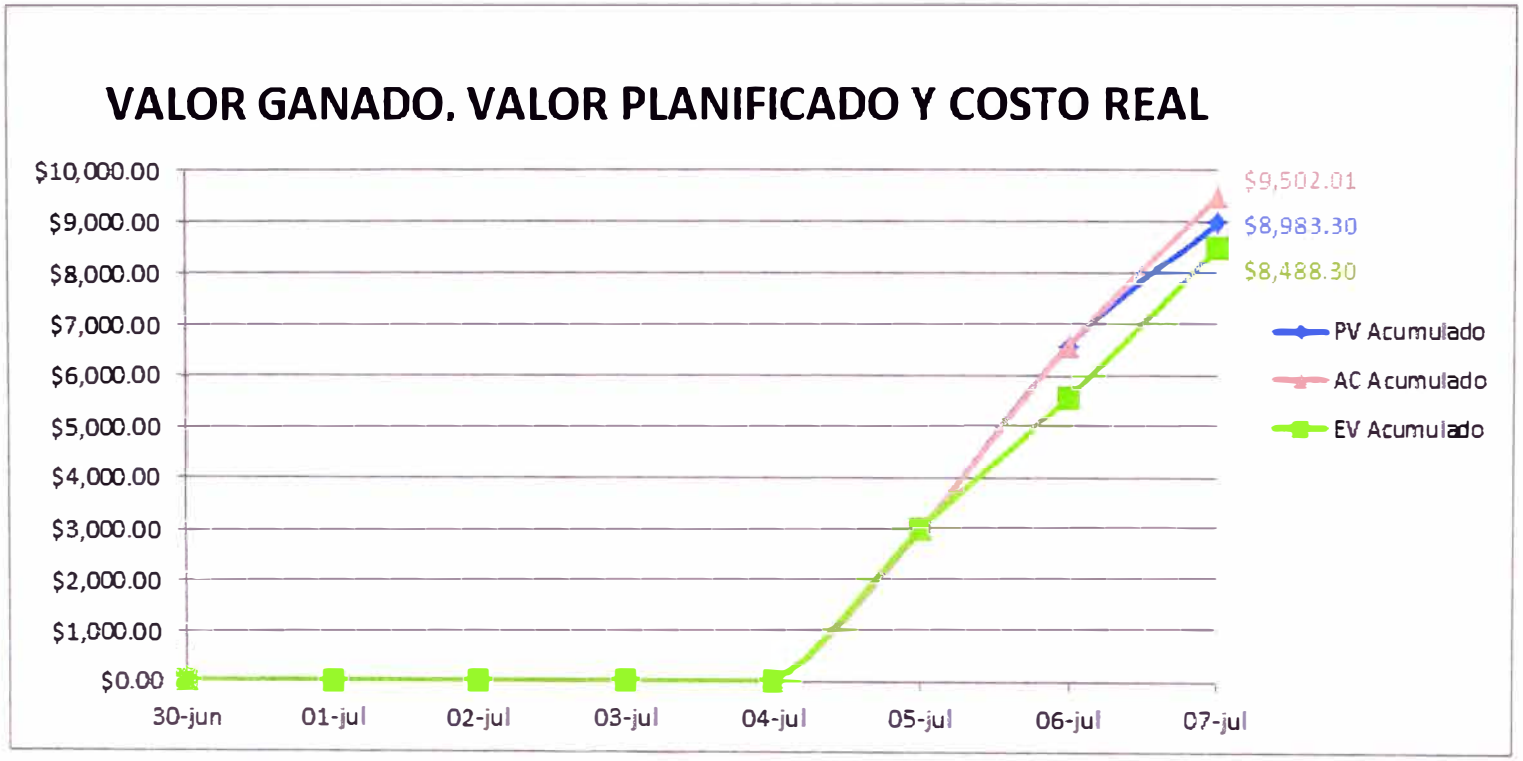
Fecha	PV	PV Acumulado	AC	AC Acumulado	EV	EV Acumulado
30-jun	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
01-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
02-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
03-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
04-jul	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00	$0.00
05-jul	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76	$2,994.76
06-jul	$3,608.54	$6,603.30	$3,608.54	$6,603.30	$2,594.83	$5,589.59
07-jul	$2,380.00	$8,983.30	$2,898.71	$9,502.01	$2,898.71	$8,488.30
	$8,983.30		**$9,502.01**		**$8,488.30**	

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO: *COMO ESTÁ EL PROYECTO A LA FECHA DE CORTE DEL PERIODO*			
1.- SITUACIÓN DEL ALCANCE			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
% AVANCE REAL	*EV / BAC*	*$8,488.30 / $40,098.85*	*21.17%*
% AVANCE PLANIFICADO	*PV / BAC*	*$8,983.30 / $40,098.85*	*22.40%*
2.- EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
SV (VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA)	*EV - PV*	*$8,488.30 - $8,983.30*	*-495.00*
SPI (ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA)	*EV / PV*	*$8,488.30 / $8,983.30*	*0.94*
1.- EFICIENCIA DEL COSTO			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
CV (VARIACIÓN DEL COSTO)	*EV - AC*	*$8,488.30 - $9,502.01*	*-1013.71*
CPI (ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTO)	*EV / AC*	*$8,488.30 / $9,502.01*	*0.89*
PRONÓSTICO: *ESTIMADOS DEL COMPORTAMIENTO FUTURO DEL PROYECTO.*			
PRONÓSTICO EL COSTO			
INDICADOR	***FÓRMULA***	***CÁLCULO***	***RESULTADO***
EAC (ESTIMATE AT COMPLETION)	*AC + [(BAC - EV) / (CPIxSPI)]*	*$9,502.01+(($40,098.85 - $8,488.30)/(0.89x0.94)*	*$46,951.16*
ETC (ESTIMATE TO COMPLETE)	*(BAC - EV) / (CPIxSPI)*	*($40,098.85 - $8,488.30)/(0.89x0.94)*	*$37,449.15*
VAC (VARIANCE AT COMPLETION)	*BAC - EAC*	*$40,098.85 - $44,887.63*	*-$6,852.31*

ANEXO 01 – GRÁFICO DEL VALOR GANADO, VALOR PLANIFICADO (CURVA S) Y COSTO REAL (FECHA DE CORTE: 07/07/2014)



ANEXO 02 – GRÁFICO DEL VALOR GANADO, VALOR PLANIFICADO Y COSTO REAL (FECHA DE CORTE: 07/07/2014)



CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	04-07-2014	Revisión del Proyecto

ANEXO 3.7 - ACTA DE REUNIÓN DE COORDINACIÓN N°01

PROYECTO	Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L		
FECHA	04/07/14	**CONVOCADA POR**	VS
LUGAR	FERREYROS S.A.	**FACILITADOR**	VS
OBJETIVO	Revisar el estado del proyecto		

ASISTENTES		
PERSONA	***CARGO***	***EMPRESA***
R. Ahón (RA)	Sponsor	Ferreyros S.A.
V. Saravia (VS)	Director de Proyecto	Ferreyros S.A.
C. Córdova (CC)	Superintendente de Equipos	GYM S.A.

DOCUMENTACIÓN	
QUÉ SE DEBE LEER PREVIAMENTE	***RESPONSABLE***
Ninguna	
QUÉ SE DEBE PRESENTAR EN LA REUNIÓN	***RESPONSABLE***
Acta de Reunión	RA
1.2.3 Cronograma	VS
1.2.5 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos	VS
1.2.6 Plan de respuesta a riesgos	VS

AGENDA		
ACTIVIDAD	**RESPONSABLE**	**TIEMPO**
Informar sobre el estado del proyecto	VS	20 min
Informar acerca de los trámites para obtener el pase médico a obra y la programación de las charlas de seguridad.	CC	20 min
Acordar las actividades a realizar	VS	20 min

CONCLUSIONES	
01	El proyecto se viene desarrollando según lo planificado. Se culminó con la recopilación de información relevante al proyecto.
02	Se requiere el documento 1.3.1 Informe de Performance del Trabajo N°01 para cuantificar el avance del proyecto.

ACCIONES	RESPONSABLE	FECHA LÍMITE	OBSERVACIONES
Elaborar acta de reunión	RA	04/07/14	
Elaborar Informe de Performance N°01	VS	07/07/14	

Anexo 4: SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Anexo 4.1: Solicitud de Cambio N°01

Anexo 4.2: Informe de Monitoreo de Riesgos

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**
1.0	VS	RA	RA	09-07-2014	Indisponibilidad de grúa en obra en las fechas programadas

ANEXO 4.1 - SOLICITUD DE CAMBIO Nº01

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	SOLICITANTES DEL CAMBIO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**	**Cliente**

TIPO DE CAMBIO REQUERIDO			
ACCIÓN CORRECTIVA		REPARACIÓN POR DEFECTO	
ACCIÓN PREVENTIVA	X	CAMBIO EN EL PLAN DE PROYECTO	

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA O SITUACIÓN ACTUAL: DEFINA Y ACOTE EL PROBLEMA QUE SE VA A RESOLVER, DISTINGUIENDO EL PROBLEMA DE SUS CAUSAS, Y DE SUS CONSECUENCIAS.

Falta de disponibilidad de la grúa para los trabajos de ensamblaje en las fechas programadas.

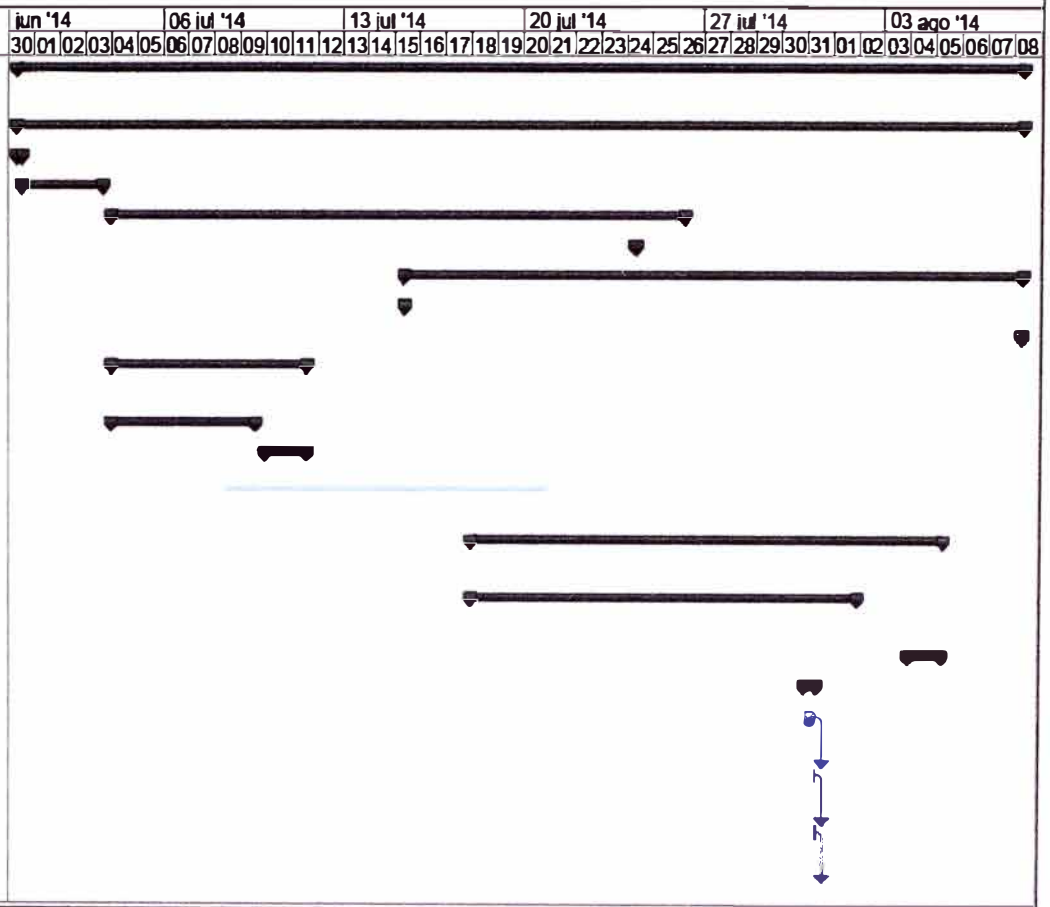
DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL CAMBIO SOLICITADO: ESPECIFIQUE CON CLARIDAD EL CAMBIO SOLICITADO, PRECISANDO EL QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO Y DÓNDE.

Se solicita se postergue la realización de todas las actividades de la fase 3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo y fase 4.0 Entrega Técnica de la máquina por 01 semana.

El entregable 1.2.3 Cronograma será cambiado de la siguiente manera:

CRONOGRAMA RESUMEN INICIAL

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 365C L	469 hrs	lun 30/06/14	vie 08/08/14
2	1.0 Gestión del Proyecto	262 hrs	lun 30/06/14	vie 08/08/14
3	1.1 Iniciación del Proyecto	5 hrs	lun 30/06/14	lun 30/06/14
8	1.2 Planificación del Proyecto	31 hrs	lun 30/06/14	jue 03/07/14
29	1.3 Ejecución	144 hrs	vie 04/07/14	sáb 26/07/14
40	1.4 Seguimiento	2 hrs	jue 24/07/14	jue 24/07/14
43	1.5 Cierre del Proyecto	162 hrs	mar 15/07/14	vie 08/08/14
44	1.5.1 Acta de Aceptación de Fase	1 hr	mar 15/07/14	mar 15/07/14
46	1.5.2 Acta de Aceptación del Proyecto	1 hr	vie 08/08/14	vie 08/08/14
48	2.0 Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra	93 hrs	vie 04/07/14	vie 11/07/14
49	2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	69 hrs	vie 04/07/14	mié 09/07/14
72	2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	21 hrs	jue 10/07/14	vie 11/07/14
78	Traslado de componentes a obra por parte del cliente	104 hrs	mar 08/07/14	dom 20/07/14
79	3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo	218 hrs	vie 18/07/14	mar 05/08/14
80	3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	180 hrs	vie 18/07/14	vie 01/08/14
109	3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	14 hrs	lun 04/08/14	mar 05/08/14
113	4.0 Entrega Técnica de la máquina	5.5 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
114	4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina	4 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
115	4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega	0.5 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
116	4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento	0.5 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
117	4.4 Entregar el Manual de Partes	0.5 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14

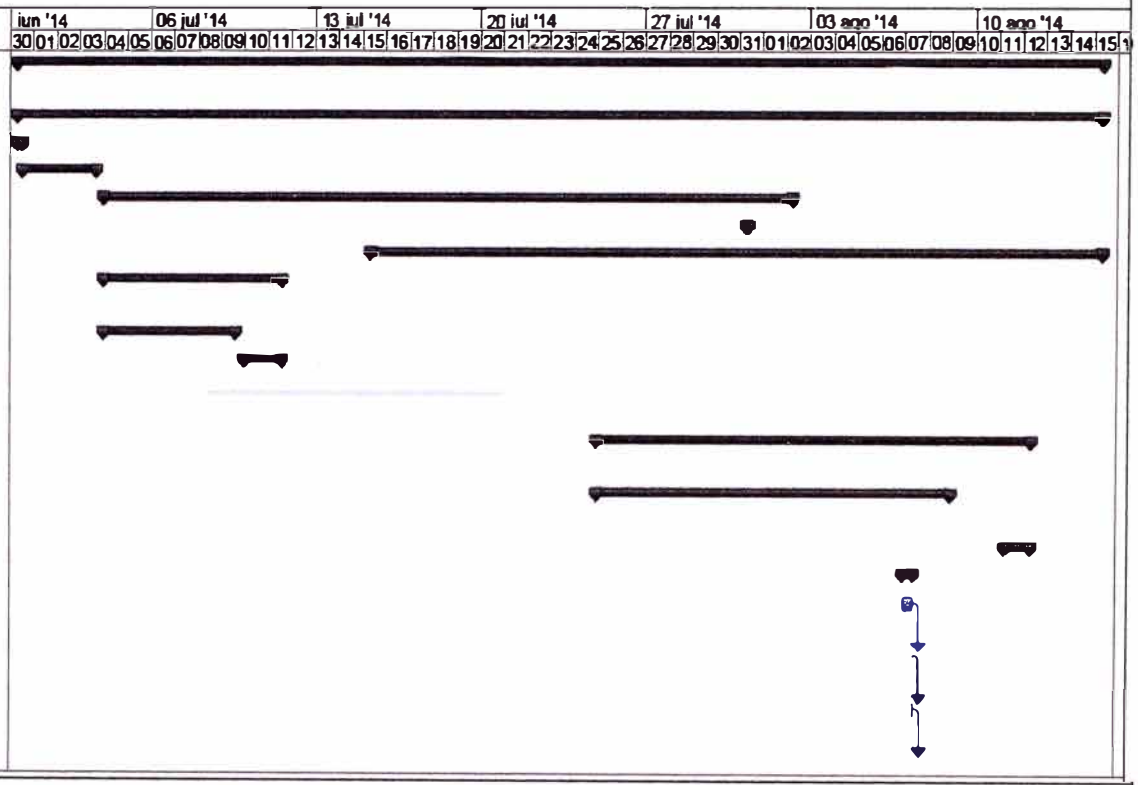


Proyecto: Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L
Versión : 1.0 Fecha: 02-07-2014 Hecho por: VS

Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Fecha límite	
Tareas externas		Sólo duración		Progreso	

CRONOGRAMA RESUMEN LUEGO DE REALIZAR EL CAMBIO SOLICITADO

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA EXCAVADORA MARCA CATERPILLAR MODELO 365C L	553 hrs	lun 30/06/14	vie 15/08/14
2	1.0 Gestión del Proyecto	307 hrs	lun 30/06/14	vie 15/08/14
3	1.1 Iniciación del Proyecto	5 hrs	lun 30/06/14	lun 30/06/14
8	1.2 Planificación del Proyecto	31 hrs	lun 30/06/14	jue 03/07/14
29	1.3 Ejecución	189 hrs	vie 04/07/14	sáb 02/08/14
40	1.4 Seguimiento	2 hrs	jue 31/07/14	jue 31/07/14
43	1.5 Cierre del Proyecto	207 hrs	mar 15/07/14	vie 15/08/14
48	2.0 Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra	93 hrs	vie 04/07/14	vie 11/07/14
49	2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo	69 hrs	vie 04/07/14	mié 09/07/14
72	2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01	21 hrs	jue 10/07/14	vie 11/07/14
78	Traslado de componentes a obra por parte del cliente	104 hrs	mar 08/07/14	dom 20/07/14
79	3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo	220 hrs	vie 25/07/14	mar 12/08/14
80	3.1 Servicio técnico de ensamblaje y prueba de la máquina	180 hrs	vie 25/07/14	vie 08/08/14
109	3.2 Elaboración de Informe Técnico N°02	14 hrs	lun 11/08/14	mar 12/08/14
113	4.0 Entrega Técnica de la máquina	5.5 hrs	jue 07/08/14	jue 07/08/14
114	4.1 Realizar el Check List de Entrega de la máquina	4 hrs	jue 07/08/14	jue 07/08/14
115	4.2 Otorgar el Comprobante del Servicio de Entrega	0.5 hrs	jue 07/08/14	jue 07/08/14
116	4.3 Entregar el Manual de Operación y Mantenimiento	0.5 hrs	jue 07/08/14	jue 07/08/14
117	4.4 Entregar el Manual de Partes	0.5 hrs	jue 07/08/14	jue 07/08/14



Proyecto: Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L
Versión : 2.0 Fecha: 09-07-2014 Hecho por: VS

Tarea	Tareas externas	Tarea manual	Sólo fin
División	Hito externo	Sólo duración	Fecha límite
Hito	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Progreso
Resumen	Hito inactivo	Resumen manual	
Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Sólo el comienzo	

RAZÓN POR LA QUE SE SOLICITA EL CAMBIO: ESPECIFIQUE CON CLARIDAD PORQUE MOTIVOS O RAZONES SOLICITA EL CAMBIO, PORQUE MOTIVOS ELIGE ESTE CURSO DE ACCIÓN Y NO OTRO ALTERNATIVO, Y QUÉ SUCEDERÍA SI EL CAMBIO NO SE REALIZA.

La falta de disponibilidad de la grúa es debido a una necesidad urgente de efectuar trabajos para el área de producción en obra. Si no se efectúa este cambio no se podrá terminar el ensamblaje de la excavadora en la fecha programada y se generarían sobrecostos por concepto de espera por falta de equipo de izaje.

EFECTOS EN EL PROYECTO

EN EL CORTO PLAZO	EN EL LARGO PLAZO
- La actividad 1.3.1.A01 Elaborar informe de performance del trabajo N°02 estaba programada para el 25/07/14 y ahora se realizará el 01/08/2014. - La actividad 1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo N°04 estaba programada para el 21/07/14 y ahora se realizará el 28/07/2014. - La actividad 1.3.2.A01 Realizar reunión de coordinación del trabajo N°05 estaba programada para el 26/07/14 y ahora se realizará el 02/08/2014. - La actividad 1.5.2.A01 Elaborar el acta de aceptación del proyecto estaba programada para el 08/08/14 y ahora se realizará el 15/08/2014. - Todas las actividades de la fase 3.0 Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo se postergan una semana. - Todas las actividades de la fase 4.0 Entrega Técnica de la máquina en el frente de trabajo se postergan una semana.	El proyecto finalizará recién el 15/08/2014

EFECTOS EN OTROS PROYECTOS, PROGRAMAS, PORTAFOLIOS U OPERACIONES

Ninguno

EFECTOS EXTRA EMPRESARIALES EN CLIENTES, MERCADOS, PROVEEDORES, GOBIERNO, ETC.

Ninguno

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS ADICIONALES

- En el caso que se solicite un Cambio en el Plan del Proyecto, esta solicitud será revisada por el Comité de Control de Cambio conformado por: RA (SPONSOR) y JO (JEFE DE CUENTA DE GYM S.A). En los demás casos será responsabilidad directa del Director del Proyecto APROBAR o RECHAZAR la solicitud.
- Los cambios solicitados serán realizados según lo solicitado.

REVISIÓN DEL COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS

FECHA DE REVISIÓN	Esta solicitud no pasa por el Comité de Control de Cambios por requerir una acción preventiva.
SOLICITADA POR	CC
RESULTADOS DE REVISIÓN (APROBADA/RECHAZADA)	Aprobada
RESPONSABLE DE APLICAR/INFORMAR	VS
OBSERVACIONES ESPECIALES	Ninguna

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	24/07/2014	Versión Original

ANEXO 4.2 - INFORME DE MONITOREO DE RIESGOS

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

RIESGOS ACTUALES POTENCIALES
REVISIÓN DE TRIGGERS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
- Paradas repetitivas de los trabajos de izaje de componentes por falta de grúas. - Continuos despachos incompletos de herramientas. - Entregables internos fuera de la fecha programada. - Demora en la llegada de las comunicaciones de campo. - Demora en la ejecución de los trabajos de campo. - Continúas fallas en la PC. Presencias de virus en la PC. - Borro involuntario de la información. - Negativa de los pobladores de brindar alojamiento o comida al personal en campo. - Reiteradas inasistencias y/o tardanzas a las reuniones de coordinación. - Reiteradas discusiones entre los miembros del equipo de proyecto.
REVISIÓN Y CONFIRMACIÓN DE PROBABILIDAD E IMPACTO ESTIMADOS INICIALMENTE
- Disponibilidad de herramientas, disminuyó su probabilidad de impacto a 0.06 - Disponibilidad de los Recursos Humanos, disminuyó su impacto a 0.06 - Inaccesibilidad a la zona de trabajo en obra, disminuyó su impacto a 0.04 - Pérdida de información del proyecto, aumentó su probabilidad de impacto a 0.18 - Oposición de la población a la ejecución del proyecto, aumentó su probabilidad de impacto a 0.12 - Renuncia del personal clave del proyecto, mantuvo estable su probabilidad a 0.02
REVISIÓN DE ADECUACIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
- Se realizan backups cada 03 días de la información, para mantenerla actualizada. - El cliente ha programado charlas de sensibilización semanales a los pobladores de la zona. - Se ha mejorado en lo posible las condiciones de trabajo del personal.
REVISIÓN DE PLANES DE CONTINGENCIA PARA LOS RIESGOS IDENTIFICADOS INICIALMENTE
- Para solucionar el problema de pérdida de información se dispuso volver a campo a levantar la información perdida. - Para disminuir la oposición de los pobladores de la zona, se solicitó el apoyo de las fuerzas armadas y políticos de la zona. Para evitar la renuncia intempestiva de personal clave, se pospuso su fecha de salida hasta que se asigne a un nuevo responsable.
VERIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DE RESPUESTAS PLANIFICADAS
- Para la pérdida de información del proyecto, se aplicó la respuesta planificada. - Para la oposición de los pobladores al proyecto, se aplicó la respuesta planificada. - Para la renuncia del personal clave del proyecto, se aplicó la respuesta planificada.

RIESGOS ACTUALES SUCEDIDOS
Valoración de Impacto Real vs Impacto Estimado
- Pérdida de información del proyecto, inicialmente el Impacto Estimado fue de 0.06, y el Impacto Real fue de 0.18 - Oposición de la población a la ejecución del proyecto, inicialmente el Impacto Estimado fue de 0.04, y el Impacto Real fue de 0.12 - Renuncia del personal clave del proyecto, inicialmente el Impacto Estimado fue de 0.02, y el Impacto Real se mantuvo en 0.02
Revisión de Planes de Contingencia
Para la Pérdida de información del proyecto se ha efectuado: - Volver a campo a levantar la información perdida.
Para la Oposición de la población a la ejecución del proyecto, se ha efectuado: - Solicitar apoyo de las fuerzas del orden y políticos de la zona.
Para la Renuncia del personal clave del proyecto: - Posponer fecha de salida hasta asignar a un nuevo responsable.
Elaboración de Planes de Emergencia
Para la pérdida de información levantada en campo, se dispuso retornar y realizar el levantamiento de información luego de efectuar el paquete de trabajo 3.0 Entrega Técnica de la máquina, ya que la Entrega Técnica se efectuó en menos tiempo del asignado.
Programación de Ejecución de Planes de Contingencia / Emergencia
El plan de emergencia se aplicó de inmediato, comunicándose al personal involucrado sobre el retorno a campo para el levantamiento de la información perdida.
Evaluación de necesidades de Acciones Correctivas o Solicitudes de Cambio
La Solicitud de Cambio Nº 001, solicitaba se postergue la realización de la actividad "2.1.2 Viaje del personal al Proyecto "Nueva Fuerabamba", una semana después de lo indicado en el cronograma del proyecto. Todas las solicitudes fueron aceptadas, luego de analizar y evaluar su impacto.

NUEVOS RIESGOS DETECTADOS
Definición de Triggers
No se ha detectado nuevos riesgos.
Evaluación Cualitativa y Categorización de Riesgos
No se ha detectado nuevos riesgos.
Definición de Respuestas Planificadas
No se ha detectado nuevos riesgos.
Definición de Planes de Contingencia
No se ha detectado nuevos riesgos.
Programación de Ejecución de Respuestas Planificadas
No se ha detectado nuevos riesgos.

Anexo 5: CIERRE DEL PROYECTO

Anexo 5.1: Acta de Aceptación de Fase

Anexo 5.2: Acta de Aceptación del Proyecto

Anexo 5.3: Resultado Económico del Proyecto

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	15-07-2014	Versión Original

ANEXO 5.1 - ACTA DE ACEPTACIÓN DE FASE

NOMBRE DEL PROYECTO	**SIGLAS DEL PROYECTO**
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR	
SPONSOR: Ing. Roberto Ahón M.	

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL

- Por la presente se hace pública la aceptación de la Fase 2.0: Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra, que incluye los siguientes entregables:
o 2.1 Servicio técnico de desarmado del equipo
o 2.2 Elaboración de Informe Técnico N°01

- El entregable 2.2 Informe Técnico N°01 fue enviado al cliente el 11 de Julio del 2014, y aprobado a los 3 días útiles por el Superintendente de Equipos de la empresa GYM S.A. Carlos Córdova vía correo electrónico.

OBSERVACIONES ADICIONALES

Ninguna

ACEPTADO POR

NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	***FECHA***
Roberto Ahón M.	15/07/14
Empresa GYM S.A.	15/07/14

DISTRIBUIDO Y ACEPTADO

NOMBRE DEL STAKEHOLDER	***FECHA***
Roberto Ahón M.	15/07/14
Empresa GYM S.A.	15/07/14

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	***Hecha por***	***Revisada por***	***Aprobada por***	***Fecha***	***Motivo***
1.0	VS	RA	RA	08-08-14	Versión Original

ANEXO 5.2 - ACTA DE ACEPTACIÓN DE PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**
NOMBRE DEL CLIENTE O SPONSOR	
SPONSOR: Roberto Ahón M.	

DECLARACIÓN DE LA ACEPTACIÓN FORMAL

Por la presente se deja constancia que el Proyecto *Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L* a cargo de la empresa FERREYROS S.A, iniciado el 30 de Junio del 2014 y culminado el 08 de Agosto del 2014, ha sido aceptado y aprobado por Superintendente de equipos de la Empresa GYM S.A. del Proyecto Nueva Fuerabamba, dándose el proyecto por culminado de forma exitosa.
El proyecto comprendía la entrega de los siguientes entregables:

1.0 Gestión del Proyecto
- 1.1 Acta de Constitución del Proyecto
- 1.2 Declaración del Alcance
- 1.3 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)
- 1.4 Diccionario EDT
- 1.5 Cronograma
- 1.6 Presupuesto
- 1.7 Identificación y evaluación cualitativa de riesgos
- 1.8 Plan de respuesta a riesgos
- 1.9 Informes de Performance del Trabajo
- 1.10 Acta de aceptación de fase
- 1.11 Acta de aceptación del proyecto

***2.0* Desmontaje de componentes para el traslado del equipo a obra**
- 2.1 Informe Técnico N°01

***3.0* Ensamblaje y evaluación de la máquina en el frente de trabajo**
- 3.1 Informe Técnico N°02

***4.0* Entrega Técnica de la máquina**
- 4.1 Check list y Acta de entrega técnica de la máquina

OBSERVACIONES ADICIONALES

Ninguna

ACEPTADO POR

NOMBRE DEL CLIENTE, SPONSOR U OTRO FUNCIONARIO	***FECHA***
Roberto Ahón M.	08/08/14
Empresa GYM S.A.	08/08/14

DISTRIBUIDO Y ACEPTADO

NOMBRE DEL STAKEHOLDER	***FECHA***
Roberto Ahón M.	08/08/14
Empresa GYM S.A.	08/08/14

CONTROL DE VERSIONES					
Versión	**Hecha por**	**Revisada por**	**Aprobada por**	**Fecha**	**Motivo**
1.0	VS	RA	RA	08-08-2014	Versión Original

ANEXO 5.3 - RESULTADO ECONÓMICO DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Puesta en operación de una excavadora marca Caterpillar modelo 365C L	**PEX365CL**

CONSIDERACIONES PREVIAS	
01	Según se indicó en el **Anexo 2.10 Costeo del proyecto**, la tarifa por hora de servicio mecánico es de $55.00 y por horas de viaje es de $38.00
02	Se está considerando un costo por hora de servicio mecánico y por hora de viaje de S/. 77.00. Este monto es el mismo costo horario que se tenía cuando se realizó un proyecto similar por última vez y es similar al costo horario que se obtuvo en Enero del 2013.
03	El tipo de cambio considerado para fines de cálculo fue de 2.635

COMPARACIÓN VALOR PRESUPUESTO VS. VALOR COSTO		
CONCEPTO	***VALOR PRESUPUESTADO ($)***	***VALOR COSTO ($)***
1.0 Servicio de alquiler de grúa	$4,500.00	$4,050.00
2.0 Desmontaje de componentes	$9,900.00	$5,259.96
3.0 Fabricación de bases metálicas, cajas, tacos y pahuelas	$ 3,311.91	$2,547.62
4.0 Pasajes aéreos	$800.00	$615.38
5.0 Horas de viaje	$2,736.00	$2,103.98
6.0 Ensamblaje de la máquina	$15,840.00	$8,415.94
7.0 Por pruebas de funcionamiento de la máquina y muestreo del fluidos	$2200.00	$1,168.88
8.0 Repuestos de Instalación	$366.92	$194.79
9.0 Recarga de refrigerante para el sistema de aire acondicionado	$444.02	$341.56
10.0 Materiales y viáticos	Monto incluido en la tarifa por mano de obra	$2,260.81
MONTO TOTAL	**$40,098.85**	**$26,958.93**

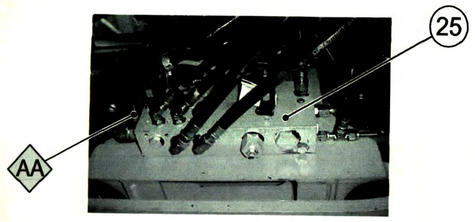
RESULTADO DEL PROYECTO:		
JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA	***JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA***	
Generar ingresos para la empresa.	*Flujo de Ingresos*	**$40,098.85**
Obtener una retroalimentación del desarrollo del proyecto, para identificar mejoras a realizar en próximos servicios.	*Flujo de Egresos*	**$26,958.93**
	RENTABILIDAD DE LAS VENTAS	**32.77%**

CONCLUSIONES	
01	El proyecto tendría una rentabilidad de las ventas mayor al 30%, lo cual indica que generaría un buen margen de ganancias para la empresa, según los estándares de Ferreyros S.A.
02	La rentabilidad de las ventas que se obtendría en este proyecto, sería superior a la rentabilidad que se obtuvo en un servicio similar realizado anteriormente para el mismo modelo de máquina. En donde se alcanzó apenas el %18.91 (sin aplicar la Guía del PMBOOK). Lo cual nos indica un incremento de la rentabilidad de alrededor del 14%.

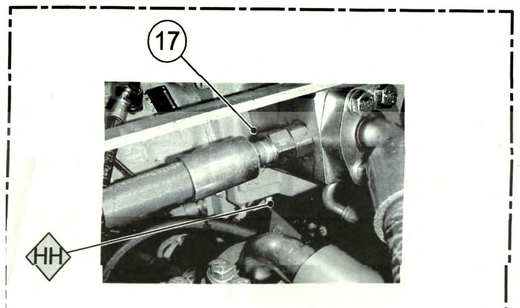
Anexo 6: PLANO DE LA MÁQUINA

Anexo 6.1: Plano Hidráulico de la Excavadora modelo 365C L – Parte 01

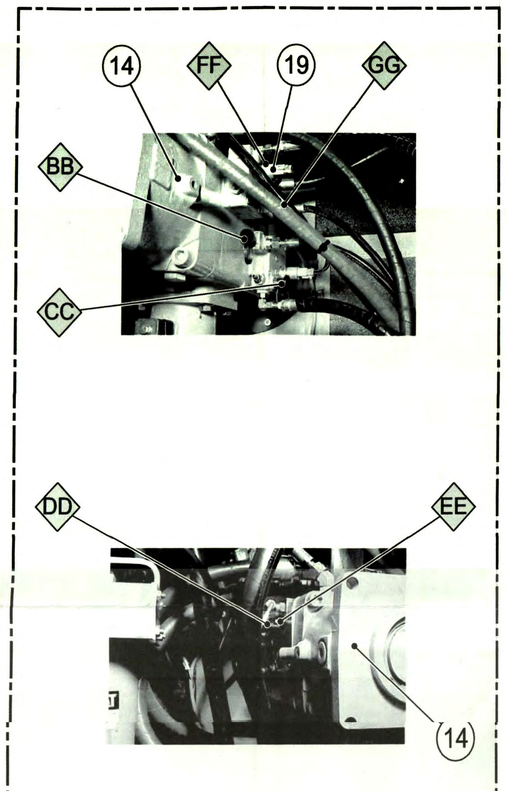
Anexo 6.2: Plano Hidráulico de la Excavadora modelo 365C L – Parte 02



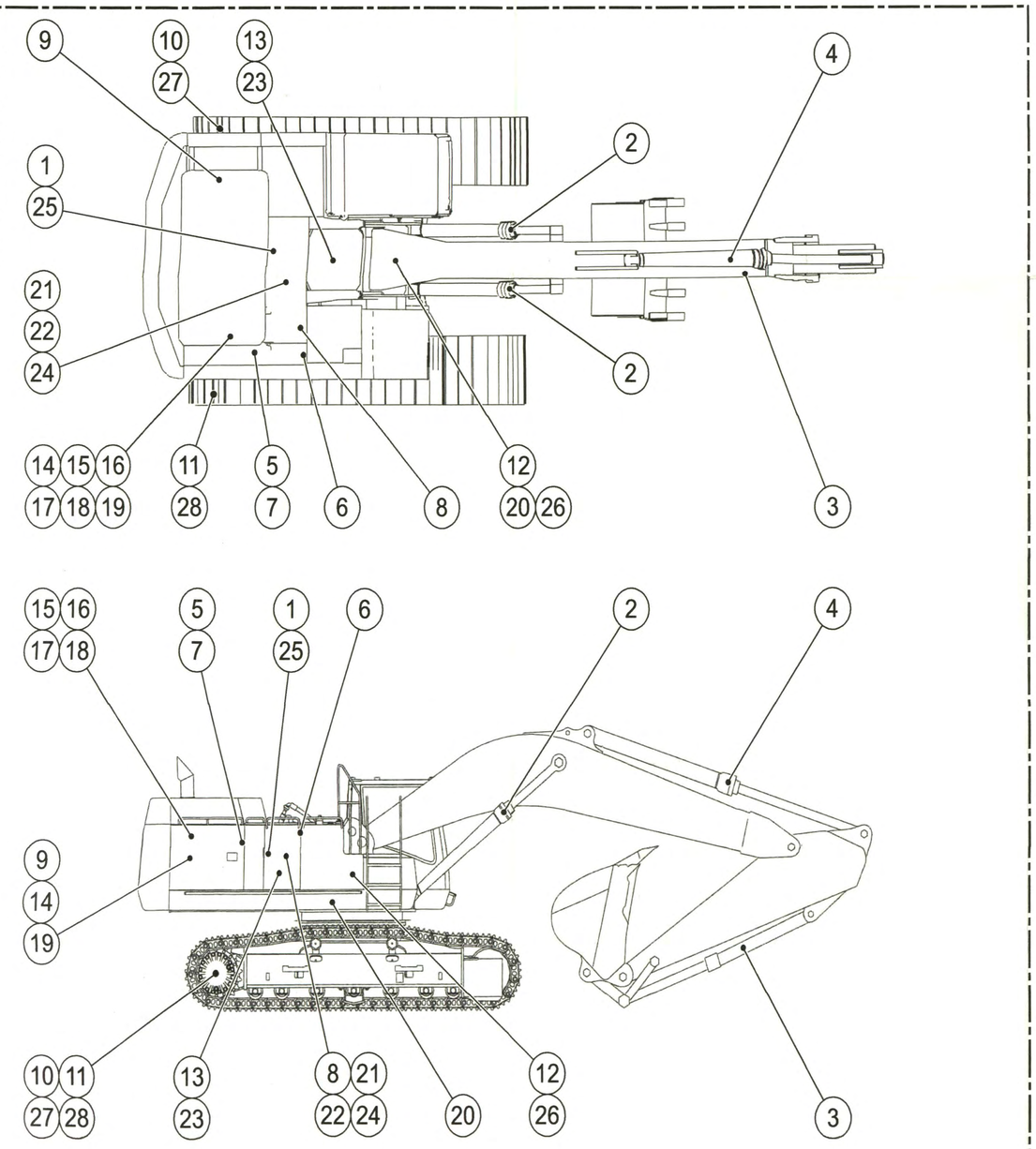
PILOT MANIFOLD



SWING PUMP GP



MAIN PUMP GP



MACHINE COMPONENT LOCATIONS

CATERPILLAR®

RENR7306-01
February 2009

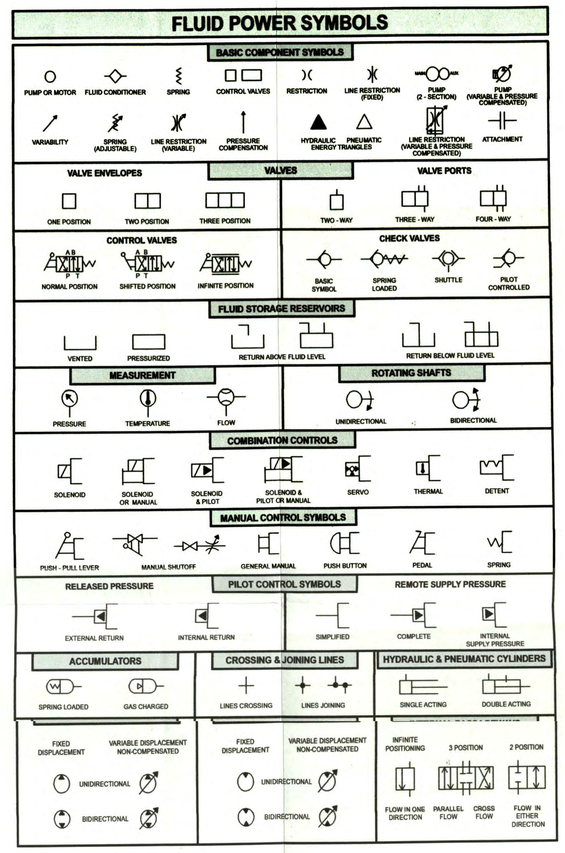
Schematic

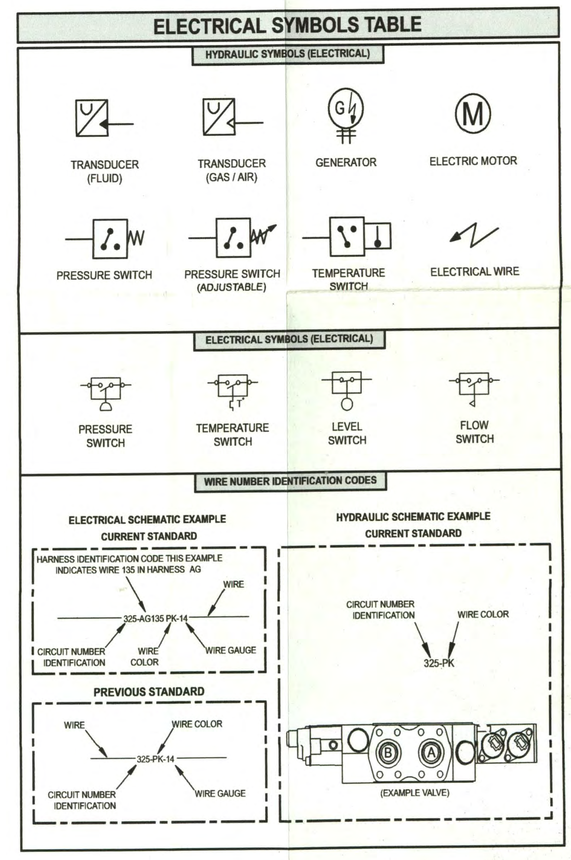
365C Excavator Hydraulic System

ELC1-UP
MEM1-UP
FEN1-UP
MCS1-UP
MCY1-UP

© 2009 Caterpillar, All Rights Reserved

Printed in U.S.A.





Component Locations

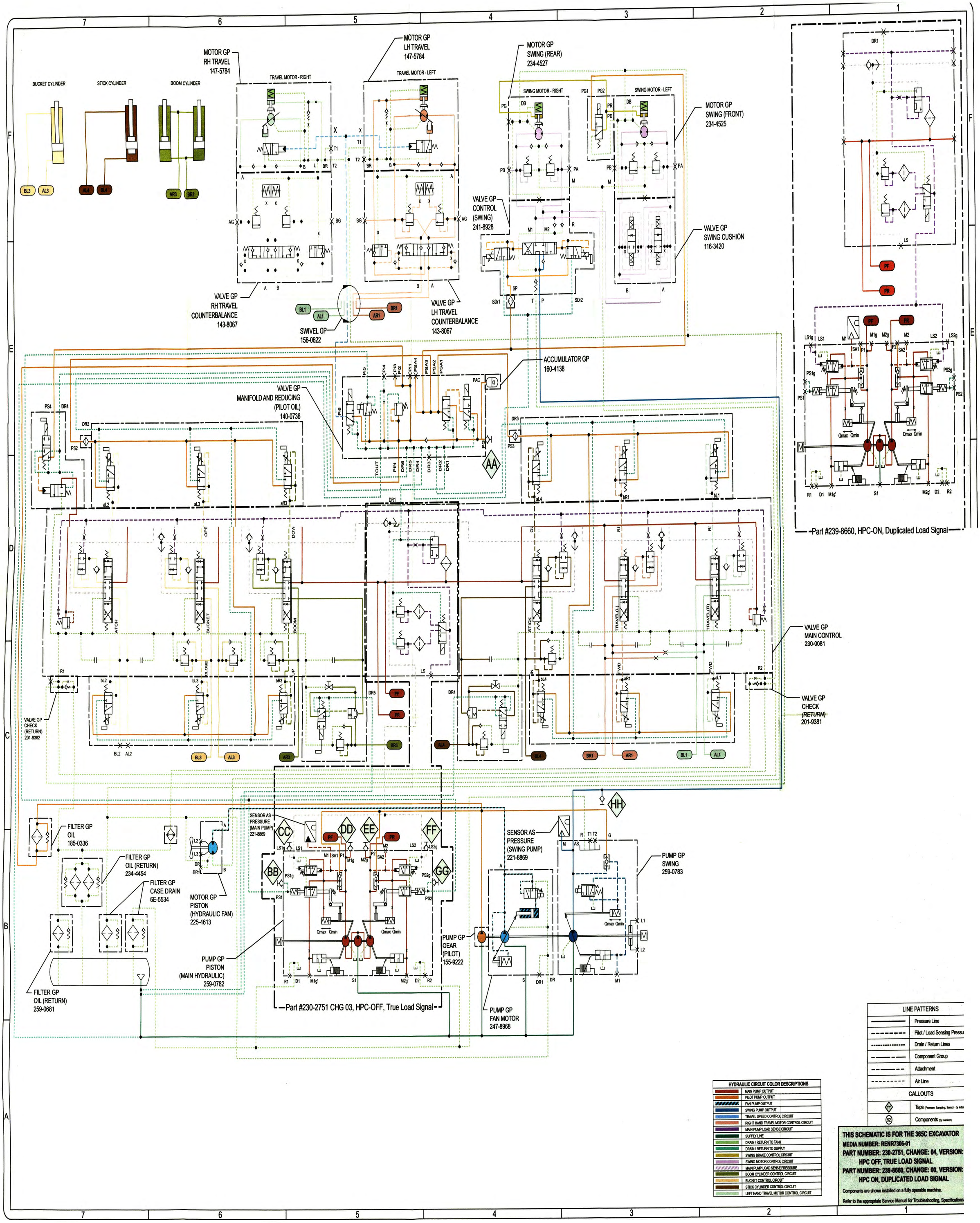
Description	Part Number	Machine Location	Schematic Location
Accumulator Gp	160-4138	1	E-4
Cylinder Gp - Boom	Note A	2	F-6
Cylinder Gp - Bucket	Note A	3	F-7
Cylinder Gp - Stick	Note A	4	F-7
Filter Gp - Oil	185-0336	5	B-7
- Oil (Return)	259-0681	6	B-7
- Case Drain	6E-5534	7	B-7
- Oil (Return)	234-4454	8	B-7
Motor Gp - Piston (Hydraulic Fan)	225-4613	9	B-6
Motor Gp - LH Travel	147-5784	10	F-5
Motor Gp - RH Travel	147-5784	11	F-6
Motor Gp - Swing (Front)	234-4525	12	F-3
Motor Gp - Swing (Rear)	234-4527	13	F-4
Pump - Gp - Piston (Main Hydraulic)	259-0782	14	B-5, E-1
Pump Gp - Gear (Pilot)	155-9222	15	B-4
Pump Gp - Piston (Fan Motor)	247-8968	16	B-4
Pump Gp - Piston (Swing)	259-0783	17	B-3
Sensor As - Pressure (Swing Pump)	221-8869	18	B-3
Sensor As - Pressure (Main Pump)	221-8869	19	B-5
Swivel Gp	156-0622	20	E-5
Valve Gp - Check (Return)	201-9381	21	C-2
	201-9382	22	C-7
Valve Gp - Control (Swing)	241-8928	23	E-4
Valve Gp - Main Control	230-0081	24	D-2 thru D-7
Valve Gp - Manifold & Reducing (Pilot Oil)	140-0736	25	E-4, E-5
Valve Gp - Swing Cushion	116-3420	26	E-3
Valve Gp - Travel Counterbalance LH	143-8067	27	E-3
Valve Gp - Travel Counterbalance RH	143-8067	28	E-4, E-5

NOTE A: Check the parts manual for the correct cylinder part number.

Tap Locations
Pressure, Sampling, and Sensor

Tap Number	Description	Schematic Location
AA	Pilot Pump Delivery Pressure	E-4
BB	Front Pump Power Shift Pressure	B-6
CC	Front Pump Load Sensing Pressure	B-5
DD	Front Pump Delivery Pressure	B-5
EE	Rear Pump Delivery Pressure	B-5
FF	Rear Pump Load Sensing Pressure	B-4
GG	Rear Pump Power Shift Pressure	B-4
HH	Swing Pump Delivery Pressure	C-3

RENR7306-01
24 Page, (Dimensions: 34 inches x 28 inches)


RENR7306-01
24 Page, (Dimensions: 34 Inches x 28 Inches)
BUCKET CYLINDER
STICK CYLINDER
BOOM CYLINDER
MOTOR GP RH TRAVEL 147-5784
TRAVEL MOTOR - RIGHT
MOTOR GP LH TRAVEL 147-5784
TRAVEL MOTOR - LEFT
MOTOR GP SWING (REAR) 234-4527
SWING MOTOR - RIGHT
SWING MOTOR - LEFT
MOTOR GP SWING (FRONT) 234-4525
VALVE GP CONTROL (SWING) 241-8928
VALVE GP SWING CUSHION 116-3420
VALVE GP RH TRAVEL COUNTERBALANCE 143-8067
VALVE GP LH TRAVEL COUNTERBALANCE 143-8067
SWIVEL GP 156-0622
ACCUMULATOR GP 160-4138
VALVE GP MANIFOLD AND REDUCING (PILOT OIL) 140-0736
Part #239-8660, HPC-ON, Duplicated Load Signal
VALVE GP MAIN CONTROL 230-0081
VALVE GP CHECK (RETURN) 201-9381
VALVE GP CHECK (RETURN) 201-9382
FILTER GP OIL 185-0336
FILTER GP OIL (RETURN) 234-4454
FILTER GP CASE DRAIN 6E-5534
FILTER GP OIL (RETURN) 259-0681
MOTOR GP PISTON (HYDRAULIC FAN) 225-4613
PUMP GP PISTON (MAIN HYDRAULIC) 259-0782
SENSOR AS PRESSURE (MAIN PUMP) 221-8869
SENSOR AS PRESSURE (SWING PUMP) 221-8869
PUMP GP GEAR (PILOT) 155-9222
PUMP GP FAN MOTOR 247-8968
PUMP GP SWING 259-0783
Part #230-2751 CHG 03, HPC-OFF, True Load Signal
HYDRAULIC CIRCUIT COLOR DESCRIPTIONS
MAIN PUMP OUTPUT
PILOT PUMP OUTPUT
FAN PUMP OUTPUT
SWING PUMP OUTPUT
TRAVEL SPEED CONTROL CIRCUIT
RIGHT HAND TRAVEL MOTOR CONTROL CIRCUIT
MAIN PUMP LOAD SENSE CIRCUIT
SUPPLY LINE
DRAIN / RETURN TO TANK
DRAIN / RETURN TO SUPPLY
SWING BRAKE CONTROL CIRCUIT
SWING MOTOR CONTROL CIRCUIT
MAIN PUMP LOAD SENSE PRESSURE
BOOM CYLINDER CONTROL CIRCUIT
BUCKET CONTROL CIRCUIT
STICK CYLINDER CONTROL CIRCUIT
LEFT HAND TRAVEL MOTOR CONTROL CIRCUIT
LINE PATTERNS
Pressure Line
Pilot / Load Sensing Pressu
Drain / Return Lines
Component Group
Attachment
Air Line
CALLOUTS
Taps (Pressure, Sampling, Sensor - by letter)
Components (By number)
THIS SCHEMATIC IS FOR THE 365C EXCAVATOR
MEDIA NUMBER: RENR7306-01
PART NUMBER: 230-2751, CHANGE: 04, VERSION: HPC OFF, TRUE LOAD SIGNAL
PART NUMBER: 239-8660, CHANGE: 00, VERSION: HPC ON, DUPLICATED LOAD SIGNAL
Components are shown installed on a fully operable machine.
Refer to the appropriate Service Manual for Troubleshooting, Specifications