

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA EN LA
EMPRESA MOTA - ENGIL PERU UTILIZANDO EL PROGRAMA CCS
CANDY, EN EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZA DE PROCESOS
EN LAGUNAS NORTE - BARRICK”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

CÉSAR OSWALDO LA TORRE SILVA

ASESOR:

MCS. ING. JAIME AMORÓS DELGADO

CAJAMARCA - PERU

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



METODOLOGÍA PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA EN LA
EMPRESA MOTA - ENGIL PERU UTILIZANDO EL PROGRAMA CCS
CANDY, EN EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZA DE PROCESOS
EN LAGUNAS NORTE-BARRICK

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
CESAR OSWALDO LA TORRE SILVA

ASESOR:
MCS. ING. JAIME AMORÓS DELGADO

CAJAMARCA – PERÚ - 2013

DEDICATORIA

A MI MADRE

ANA SILVA SILVA, la Mujer que me motivó todo estos años, por sus consejos, comprensión, cariño y su incondicional amor; por forjar en mí un camino lleno de sabiduría y enseñanzas.

A MI PADRE

CESAR LA TORRE PAJARES, el hombre que con su esfuerzo y dedicación me dio el privilegio de disfrutar los logros que atesora la vida.

A MI HERMANA

GABRIELA LA TORRE SILVA, quien me acompañó en todo momento con su apoyo constante.

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Por haberme brindado los conocimientos necesarios para poder desempeñarme como un profesional al servicio de la comunidad Cajamarquina y Peruana.

A MI ASESOR

Ingeniero. JAIME AMOROS DELGADO, por haberme ayudado, asesorado y colaborado en la ejecución de esta tesis.

A todos los profesionales, docentes y compañeros de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil que de alguna u otra manera aportaron con su conocimiento y experiencia para realizar este proyecto.

INDICE GENERAL

Contenido	Página
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE GENERAL.....	iv
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
INDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPITULO I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	1
1.3 Justificación de la tesis.....	1
1.4 Objetivos.....	2
1.4.1 Objetivo general.....	2
1.4.2 Objetivo específico.....	2
1.5 Hipótesis de la investigación.....	2
1.6 Alcances.....	3
1.6.1 Área de investigación.....	3
1.6.2 Muestra a estudiar.....	3
1.6.3 Enfoque del estudio.....	3
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	4
2.1. Antecedentes generales.....	4

2.2. Características de la Construcción Peruana.....	5
2.2.1. Situación y Estructura de la Economía.....	5
2.2.1.1. Perspectivas del Mercado.....	6
2.3. Ingeniería de costos.....	8
2.4. Definición de productividad.....	9
2.4.1. Productividad de los equipos de transporte.....	9
2.4.1.1. Tiempo de ciclo de transporte (TCt).....	9
2.4.1.2. Productividad teórica (Pt).....	10
2.5. Presupuesto.....	11
2.5.1. Presupuesto inicial y operativo.....	11
2.5.1.1. Presupuesto inicial.....	11
2.5.1.2. Presupuesto operativo.....	12
2.6. Control de costos.....	12
2.6.1. Características del control de costos.....	13
2.6.1.1. Características del control tradicional y moderno.....	14
2.6.2. Importancia de control.....	15
2.7. Relación planeación-control.....	16
2.7.1. Planificación de los costos.....	17
2.7.2. Costos asociados a proyectos.....	17
2.7.2.1. Costos unitarios.....	17
2.7.2.2. Costos directos.....	17
2.7.2.2.1. Costo de materiales.....	18
2.7.2.2.2. Costo de equipos.....	18
2.7.2.2.3. Costo de mano de obra.....	18

2.7.3. Control de gastos.....	19
2.7.3.1. Construction Computer Software (CCS).....	20
2.8. El factor humano en la construcción.....	21
2.8.1. El ingeniero de costos.....	22
2.8.2. El Supervisor de Obra.....	22
2.8.2.1. Definición e importancia de la supervisión.....	23
2.8.2.2. Perfil del Supervisor.....	25
2.8.2.2.1. Competencias técnicas.....	25
2.8.3. El Residente de Obra.....	26
2.8.3.1. Funciones del Ingeniero Residente.....	26
CAPITULO III. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO.....	28
3.1. Ubicación geográfica del Proyecto.....	28
3.2. Descripción del Proyecto.....	29
3.2.1. Descripción de algunas actividades.....	30
3.3. Tipo de estudio.....	30
3.4. Metodología.....	31
3.4.1. Etapa 1.....	31
3.4.2. Etapa 2.....	35
3.4.3. Etapa 3.....	37
3.4.4. Etapa 4.....	40
CAPITULO IV. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	44
4.1. Análisis y resultados.....	44
4.2. Contrastación de la hipótesis.....	60
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

ANEXOS..... 65

ANEXO I: RESUMEN DEL INFORME SEMANAL DE PRODUCCION

ANEXO II: CODIGO SAP DE LOS RECURSOS

**ANEXO III: MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL
PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS
DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012.**

ANEXO IV: REPORTE DE EQUIPOS Y MANO DE OBRA

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Página
Tabla 3.1. Recopilación de datos para el Control de Equipos.....	36
Tabla 3.2. Recopilación de datos para el Control de Personal.....	36
Tabla 4.1. Comparación de la utilidad semanal a cuatro semanas de mejora.....	48
Tabla 4.2. Costos de los recursos, proceso P-2-10 excavación y carguío de topsoil, 2012.....	48
Tabla 4.3. Costos de los recursos, proceso P-2-20 transporte de topsoil, 2012...	50
Tabla 4.4. Costos de los recursos, proceso P-3-10 excavación y carguío de inadecuado, 2012.....	51
Tabla 4.5. Costos de los recursos, proceso P-3-30 empuje de material inadecuado, 2012.....	53
Tabla 4.6. Costos de los recursos, proceso P-5-20 carguío y remoción de roca fracturada, 2012.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 2.1. Sector con el mayor crecimiento en el Perú.....	7
Figura 2.2. Seguimiento del presupuesto operativo.....	20
Figura 3.1. Emplazamiento Pad Ampliación Sur.....	28
Figura 3.2. Reporte Diario de Equipos.....	33
Figura 3.3. Reporte Diario de Mano de Obra.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 2.1. Comparación del control de costo tradicional y moderno	15
Cuadro 3.1. Presupuesto operativo.....	32
Cuadro 3.2. Informe Semanal de Producción de la semana 61 al 71.....	38
Cuadro 3.3. Valores usados desde la tabla dinámica.....	40
Cuadro 3.4. Informe semanal de producción P-2-20 transporte de topsoil en la semana 71.....	41
Cuadro 3.5. Colocación de metrados en la partida P-2-20 transporte de topsoil semana 71.....	42
Cuadro 3.6. Verificación de la variación de los costos.....	43
Cuadro 4.1. Costos en los principales procesos de la semana 57 a la 61.....	45
Cuadro 4.2. Costos en los principales procesos de la semana 68 a la 71.....	47
Cuadro 4.3. Costos de utilidad semestral a nueve semanas de haber implementado la metodología de controlar costos.....	55
Cuadro 4.4. Monitoreo de ciclos, roca ácida.....	57
Cuadro 4.5. Monitoreo de ciclos, material inadecuado.....	58
Cuadro 4.6. Monitoreo de ciclos, material topsoil.....	59

RESUMEN

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en el proyecto de Construcción de Pozas de Procesos en Lagunas Norte-Barrick, ubicada en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad - Perú, realizada en el año 2012, el cual aporta un sistema de mejora en el desempeño de productividad en donde se identificaron los diferentes gastos en los que incurren los procesos. El objetivo principal fue analizar y controlar la variación de los costos, para un control específico de los recursos en la ejecución de una obra. El tipo de estudio utilizado fue una investigación no experimental de tipo descriptivo-evaluativo y las técnicas de recolección de la información utilizadas para lograr el objetivo de la investigación, fueron la observación directa, el análisis documental y la interacción en campo. La metodología de la investigación se desarrolló en las actividades de movimiento de tierras y transporte de material inadecuado, roca y relleno. Se analizó y comparó el Costo inicial vs el Costo operativo, y el procesamiento de datos permitió determinar en el periodo estudiado un incremento de hasta el 22% cuyo efecto fue la reducción del costo negativo y la optimización de los recursos, lo que permitió el incremento y un comportamiento estable de las variaciones de los costos, con tendencia al crecer en un 5%. Concluyéndose que el crecimiento de los costos y reducción de los gastos fue contractivo. El comportamiento de la variación de los costos fue estable y las actividades del proyecto no se vieron afectadas.

PALABRAS CLAVE: procesos, costo, productividad, incremento, control.

ABSTRACT

The following research work was conducted in the project of construction of pools of processes in Lakes North-Barrick, located in the District of Quiruvilca, province of Santiago de Chuco, Department of La Libertad - Peru, in the year 2012, which provides a system of improvement in the performance of productivity where the different expenses that incur processes were identified. The main objective was to analyze and control the variation of costs for specific control of resources in the implementation of a work. Used study was a non-experimental research of descriptivo-evaluativo type and data collection techniques used to achieve the objective of the research, were direct observation, document analysis, and interaction in field. The research methodology was developed in earthmoving and transport of inappropriate material, rock and filling activities. You were analyzed and compared the initial cost vs operating cost, and the processing of data allowed to determine the period studied an increase of up to 22% whose effect was negative cost reduction and optimization of resources, allowing the increase and a stable performance of variations in costs, with a tendency to grow by 5%. Concluding that the rising costs and reduced spending was contractionary. The behavior of the cost variance was steady and project activities were not affected.

KEY words: processes, cost, productivity, increase, control.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un control inadecuado de los costos en un entorno como el actual, que se caracteriza por una gran competitividad en todos los mercados, impedirá a las empresas y organizaciones su continuidad y éxito a través del tiempo. La falta de aplicación de un método de control presentará problemas de:

- Imprecisión en detectar variación de los gastos producidos durante la ejecución del proyecto y la identificación del frente de trabajo en el cual existe un gasto excesivo.
- Optimización de los recursos específicos designados a cada frente de trabajo.
- Análisis de los rendimientos de cada recurso.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿En qué medida el programa CCS Candy favorece en el control de los costos en las actividades de movimiento de tierras del proyecto construcción de pozas de procesos en Lagunas Norte-Barrick, en el departamento de La Libertad, provincia de Santiago de Chuco y distrito de Quiruvilca – Perú en el año 2012?

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS

Las grandes empresas en la actualidad se hacen más competitivas y cada vez adoptan más estrategias a fin de garantizar el éxito. Estas organizaciones están adoptando herramientas de optimización, basadas en los nuevos enfoques gerenciales, a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo con el propósito de establecerse metas que permitan el alcance de los objetivos. La necesidad de utilizar el programa CCS Candy

para el control de los costos en el proyecto construcción de pozas de procesos incidirá en la optimización de los recursos, ya que mediante su análisis permitirá la toma de decisiones en cuanto a las actividades de movimiento de tierras y transporte de material inadecuado y roca, generando beneficios en la optimización de los recursos, a fin de mejorar el control de la gestión, para el beneficio de toda la empresa y mantener un nivel de satisfacción y equilibrio interno. Esta investigación también se justifica desde el punto de vista metodológico, debido a que está generando la aplicación de un método de control de costos válido y confiable dentro del área de la construcción. Por otra parte, en cuanto a su alcance, esta investigación abrirá nuevos caminos para empresas que presenten situaciones similares a las que aquí se plantea.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar acciones y procedimientos para controlar los costos en una empresa constructora peruana, permitiendo asegurar los objetivos de rentabilidad.

1.4.2. OBJETIVO ESPECIFICO

Reducir el costo de las partidas de movimiento de tierras y transporte de material mediante el programa CCS Candy, para un control adecuado de los recursos y así mejorar el funcionamiento y la gestión del proyecto.

1.5 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

La aplicación de la metodología para el control de costos en obra mediante el programa CCS Candy, facilita las correcciones de las variaciones de los costos para las actividades del proyecto construcción de poza de procesos, reduciendo el gasto en un 5% semanal y con tendencia a mantenerse en ese intervalo.

1.6 ALCANCES

El alcance de la presente investigación está delimitado por los parámetros que se listan a continuación:

1.6.1 Área de investigación

El campo de acción de nuestra investigación fue el proyecto Lagunas Norte-Barrick, ubicada en el distrito de Quiruvilca, Provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, Perú.

1.6.2 Muestra a estudiar

Se realizó el estudio en movimiento de tierras que se encuentra en la etapa de excavación y transporte de material inadecuado, roca y relleno. Se tomó la muestra de estas partidas ya que representan aproximadamente el 70% del presupuesto general.

1.6.3 Enfoque del Estudio

Dentro de los recursos empleados en la construcción (mano de obra, equipos, herramientas; y materiales), el presente estudio se centró en analizar la variación de costos a través de una metodología basada en un programa denominado CCS Candy.

Las limitaciones para la implementación de esta metodología en las empresas son la percepción equivocada de llegar a resultados positivos y la falta de flexibilidad a métodos nuevos; con respecto al software, se tuvo el uso parcial de las herramientas del programa, centrándose únicamente en la estimación, producción y variación de los costos. Para el caso de programación y planeación de las actividades, se utilizó otros programas como el Primavera Project.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes generales

En un entorno como el actual, que se caracteriza por una gran competitividad en todos los mercados, las empresas y organizaciones se esfuerzan por mantener una ventaja competitiva sostenida, que permita su continuidad y éxito a través del tiempo.

Esto requiere de un buen planteamiento estratégico y control, en el que se queden muy bien identificadas las causas que generan las desviaciones y centrar los esfuerzos en obtener los objetivos estratégicos, que traducen la estrategia en resultados a conseguir en un periodo de tiempo.

Actualmente las empresas miden el éxito de su gestión en términos de resultados económicos, las cuales derivan aspectos de gestión y estrategias. El control de costos introducido aproximadamente entre 1890 y 1915, permitió a las organizaciones trazar el camino a seguir para conseguir objetivos, y asegurar un seguimiento de mejora.

Estos controles y seguimientos, necesitaron de programas estrictos para proyectos y organizaciones, las cuales se basaron en la configuración de mapas estratégicos gobernados por las relaciones Causa-Efecto. A mediados de los años noventa se dio mayor énfasis el uso de programas, tales como el Arquímedes - Cype y el Presto-Soft de origen español, programas versátiles utilizados en empresas constructoras para presupuestos, mediciones y control de obra. En 1978 nace el programa Sistema de Construcción por computadora (CCS Candy) de origen Portugués, utilizado para planeación, valoración, presupuestos y control de costos.

La utilización de estos programas surge ante la necesidad de completar la perspectiva

tradicional de medición de los costos en las organizaciones, de modo que la visión y la estrategia se conviertan en objetivos, indicadores, metas e iniciativas. En definitiva, se habla de sistemas de ayuda para controlar costos, útiles para la gestión de un proyecto. Así la metodología de control de costos mediante el programa CCS Candy, se crea para analizar la perspectiva financiera, de modo que las variaciones que aparecen tengan un seguimiento adecuado y logren un esquema de mejora.

2.2. Características de la construcción peruana

2.2.1. Situación y estructura de la economía

El Perú ha sido uno de los países más dinámicos de Latinoamérica en los últimos años y ha conseguido mantener la estabilidad de las principales variables macroeconómicas, lo cual ha impulsado la confianza de la comunidad internacional. Además, el efecto de la crisis económica internacional ha sido más reducido que en el resto de países de la zona y las perspectivas de crecimiento económico para los próximos años son muy favorables.

En el año 2012 la economía peruana tuvo un PBI de 184.962 millones de dólares, con un índice de inflación de 2.8%, y una pobreza del 27,8%. Se estima que para el año 2013 tenga un crecimiento económico del 6,0%. En los últimos años se ha visto un crecimiento de este sector con inversiones en el mantenimiento de la actividad industrial, minera y vial, inversiones en la construcción de proyectos inmobiliarios de gran magnitud y la construcción de vías rápidas.

La tasa promedio de crecimiento para el periodo 2012 - 2013 se situó en el 6,8%, en este contexto, la inflación se ha mantenido bajo control en todo momento y las finanzas públicas han arrojado un saldo superavitario, reduciendo el peso de la deuda pública.

2.2.1.1. Perspectivas del mercado

El Perú es una economía pequeña y abierta. Ha venido aplicando un programa de política económica que ha permitido mantener la estabilidad de las principales variables macroeconómicas. La liberalización del comercio exterior, la aplicación del principio de trato nacional a la inversión extranjera y la promoción de procesos de participación del sector privado en la actividad, a través de proyectos de asociación público-privada, han despertado el interés de los inversores internacionales, impulsando la actividad económica a través de la ejecución de proyectos¹.

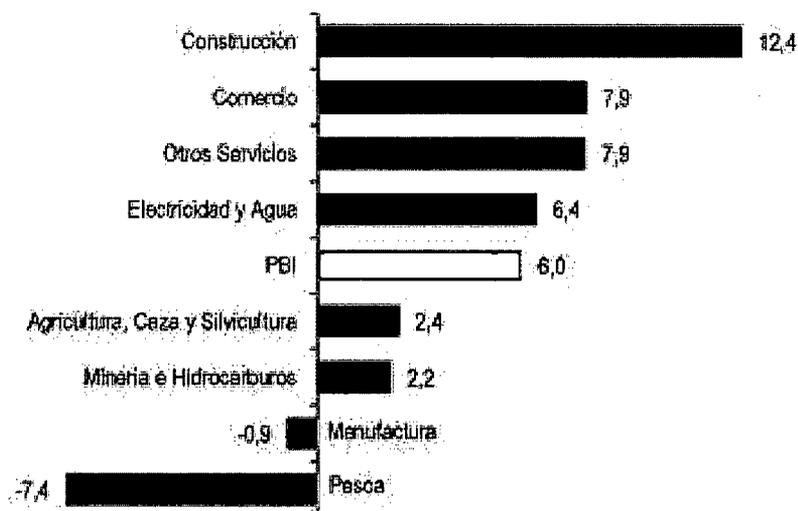
El 2012 el sector construcción continuará su senda de crecimiento aunque con menor dinamismo que el observado en años anteriores debido a la cautela de los inversionistas privados frente a los crecientes riesgos del escenario internacional. En particular, algunos proyectos de construcción para los sectores de mayores ingresos y la ejecución de proyectos de inmobiliaria podrían experimentar algunos problemas.

En este contexto de competencia, las empresas locales han comenzado a acometer mejoras y a tecnificar sus procesos productivos, tornándose más competitivas y generando procesos de inversión en esa esfera.

La construcción se constituyó en uno de los sectores que marcó el ritmo de la economía en general durante los primeros meses del año. La situación financiera internacional paralizó muchas obras, pero a partir de junio se normalizaron, con un claro repunte en el último trimestre de 2012, motivado principalmente por el Plan de Estímulo Económico que adoptó el Gobierno peruano para hacer frente a la crisis. La Figura 2.1 muestra el sector con mayor crecimiento en el Perú.

¹ Santillana Santos, M. E. (2010). La actividad minera en la economía y sociedad peruana.

Figura 2.1 Sector con el mayor crecimiento en el Perú (2012).



Fuente: INEI - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

El resultado de la actividad económica fue determinado por el dinamismo tanto de la demanda interna como la externa de productos no tradicionales.

Los sectores que más impulsaron el PIB en el 2012 fueron el de la construcción, que se aceleró un 12.4%, y el de comercio -el segundo de mayor ponderación en la elaboración del indicador-, que repuntó un 7.79%, según los datos, al igual que el sector servicios, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El pronunciado aumento de la construcción en los últimos meses de 2012, mejorando los escenarios más optimistas y manifestando una recuperación total de la crisis, permite vislumbrar unas expectativas de crecimiento en el sector para los próximos años, alimentadas por la inversión en obras de infraestructura así como el incremento de la demanda y la oferta de viviendas, oficinas, y centros comerciales.

Para seguir la línea de auge en la construcción, se debe contar con estimaciones detalladas que ayudarán a hacer frente a los cambios inevitables que enfrenta la economía de un proyecto a lo largo del tiempo.

Para complementar el objeto de este trabajo se debe discutir sobre los conceptos que integran la función de controlar costos. Por lo tanto se pretende presentar los conceptos de ingeniería de costos, productividad, presupuestos, control, costos, etc., así como los elementos que integran estos.

2.3. Ingeniería de costos

La ingeniería de costos se define como: “la disciplina que aplica conocimientos empíricos, técnicos y/o científicos para resolver problemas de estimación de costos, hacer cálculos de costos lo más reales posible, de un proyecto, cualquiera que sea, así como de su control durante la ejecución del mismo”. Es un tema de gran actualidad y mucha relevancia. La Ingeniería de Costos, proporciona conocimientos y análisis profundos para una eficiente estimación, formulación del presupuesto y control de costos, a lo largo del ciclo de vida de un Proyecto o Negocio, desde la planificación inicial hasta su puesta en marcha².

La Estimación de Costos implica un cálculo a-priori de lo que habrá de ser. El trabajo del Especialista de costos es conjetural por excelencia. Conjetura en el contexto que nos ocupa, es un juicio que se forma de los costos probables en que se incurrirá, por las señales que se observan en un proyecto que podrían prevalecer en la obra, para determinar un hecho basándose en:

- Experiencia
- Observaciones
- Razonamientos

² Hansen, Don & Mowen (1996), Administración de Costos.

Varela (2009), define a la Ingeniería de Costos como: “el arte de aplicar conocimientos científicos y empíricos para hacer las **conjeturas más realistas** y estimar el importe de una construcción, así como de su control durante la obra”.

2.4. Definición de productividad

De acuerdo con la revista Bit (2001), en su artículo *Índice de productividad en la construcción*, por productividad debemos entender la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla. Estos recursos productivos, incluyen el factor trabajo, capital y otros insumos como la tierra, energía, materias primas e incluso, la información.

Por lo tanto, productividad se define como la relación entre producción final y factores productivos utilizados en la producción de bienes y servicios. De un modo general, la productividad se refiere a lo que genera el trabajo, la producción por cada trabajador, la producción por cada hora trabajada o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función del factor trabajo. Una productividad mayor significa hacer más con la misma cantidad de recursos o hacer lo mismo con menos capital.

2.4.1 Productividad de los equipos de transporte

2.4.1.1. Tiempo de ciclo de transporte (T_{Ct}):

Corresponde a la suma de los tiempos de las maniobras que realiza la máquina de transporte para completar un ciclo. Está compuesto por:

2.4.1.1.1. Tiempo de carga (T_c):

El tiempo de carga depende del número de paladas necesarias para llenar la capacidad del camión (o unidad de transporte).

2.4.1.1.2. Tiempo de giro, posicionamiento y descarga (TMt.):

El tiempo de maniobras de transporte depende de las condiciones de trabajo y del tipo de descarga del equipo.

2.4.1.1.3. Tiempo de posicionamiento en el punto de carguío (TPc.):

Corresponde al tiempo necesario para disponer del vehículo en el lugar de carguío, estos tiempos también dependen del tipo de equipo de transporte y de las condiciones de trabajo.

2.4.1.1.4. Tiempo de transporte (TVt.):

Está determinado por el peso del equipo y las condiciones de la vía. La velocidad de transporte dependerá de la calidad y pendiente del camino y del peso del equipo de transporte y su carga.

El tiempo de transporte (TVt) se compone por el tiempo de viaje cargado (TVct) y el tiempo de viaje vacío (TVdt).

2.4.1.2. Productividad teórica (Pt).

Con el tiempo de ciclo de transporte se puede calcular las diversas productividades del sistema, la productividad teórica corresponde al peso o volumen por hora producido por una unidad en operación si no ocurren retrasos o pausas en la producción. Indica el potencial máximo productivo de un equipo, lo que muy raramente ocurre en la práctica, se obtiene mediante la fórmula:

$$\text{Productividad teórica (ton/hr.)} = 60 \text{ (min/hr.)} \times \text{Ctt} / \text{TCT}$$

Donde:

Ctt: Capacidad nominal del equipo de transporte (ton).

TCT: tiempo del ciclo de transporte (min).

2.5. Presupuesto

Se le llama presupuesto al cómputo anticipado del costo de una obra o de los gastos que implicará un determinado proyecto. El presupuesto constituye una previsión de gastos e ingresos a gestionar durante un período de tiempo determinado, al que se denomina ejercicio presupuestario³.

Jorge Burbano (1995), define el presupuesto como la estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado.

2.5.1. Presupuesto inicial y operativo

2.5.1.1. Presupuesto inicial

La Empresa Mota-Engil en su Manual de Gestión de Proyectos, define al presupuesto inicial como el cálculo anticipado de los ingresos y gastos de una actividad económica durante un período. “Es un plan de acción dirigido a cumplir una meta prevista, expresada en valores y términos financieros que, debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas.

Elaborar un presupuesto Inicial permite a las empresas y organizaciones establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos, así como descubrir qué es lo que se está haciendo, comparando los resultados con sus datos presupuestados correspondientes para verificar los logros o remediar las diferencias. Para alcanzar estos fines, puede ser necesario incurrir en déficit (que los gastos superen a los ingresos) o, por el contrario, puede ser posible ahorrar, en cuyo caso el presupuesto inicial presentará un superávit (los ingresos superan a los gastos).

³ Sulliva, Arthur (2008). Principios de la economía.

2.5.1.2. Presupuesto operativo

El objetivo del presupuesto Operativo es realizar el seguimiento de las finanzas de la organización o proyecto. Se Utiliza el presupuesto operativo para:

- Hacer seguimiento de ingresos y gastos durante la ejecución de un proyecto.
- Informar al personal, junta y gerencia sobre los trabajos realizados en con el enfoque de costos.
- Tomar decisiones financieras.

El presupuesto operativo se utiliza para medir si una organización cumple sus objetivos en relación con su situación financiera. De este modo, es necesario comparar los ingresos y gastos reales con los ingresos y gastos presupuestados (Presupuesto inicial).

2.6. Control de costos

Podemos definir el control como “un proceso administrativo a través del cual los administradores realizan un esfuerzo sistemático orientado a comparar el rendimiento con los estándares establecidos por las organizaciones, y estar en capacidad de determinar si el desempeño es acorde con las normas”. Este proceso incluye, obviamente, asegurarse de que todos los recursos estén siendo utilizados de la manera más efectiva posible siempre en función del logro de los objetivos que la organización ha propuesto.

La palabra control tiene muchas connotaciones y su significado depende del área en que se aplique; puede ser entendida como:

- Las políticas, procedimientos, prácticas y estructuras organizacionales diseñadas para garantizar razonablemente que los objetivos del negocio serán alcanzados y

que eventos no deseables serán prevenidos o detectados y corregidos.

- La función administrativa que hace parte del proceso administrativo, junto con la planeación, organización y dirección y lo que la precede.
- Como la función restrictiva de un sistema para mantener a los participantes dentro de los patrones deseados y evitar cualquier desvío. Es el caso del control de frecuencia y expediente del personal para evitar posibles abusos.

Hay una imagen popular según la cual la palabra control está asociada a un aspecto negativo, principalmente cuando las organizaciones y en la sociedad es interpretada en el sentido de restricción, coerción, limitación, dirección, refuerzo, manipulación e inhibición. Generalmente hablando, controlar es influir en lo que sucede con el fin de obtener el resultado deseado. Existen varios conceptos de control. Algunos interpretan el control como algo que se reduce a verificar. Otros amplían el significado para incluir aspectos preliminares (planificación, programación) como una parte del control. Finalmente, otros juzgan el control y la dirección como sinónimos, lo que implica dinamizarlo y enmarcarlo como una función del proceso administrativo de la organización. Aun no se comprende a cabalidad la importancia de contar con un eficaz y eficiente sistema de control.

Incluso en algunos casos se considera al control como una parte independiente del proceso administrativo; cuando en realidad aquel participa concurrente y permanentemente amalgamado en cada una de las etapas de planeación, organización, dirección y el propio control de una entidad.

2.6.1. Características del control de costos

Se reconocen una serie de características generales que debe poseer el control de costos,

tales como:

- **Integral:** Asume una perspectiva integral de la organización, contempla a la empresa en su totalidad, es decir, cubre todos los aspectos de las actividades que se desarrollan en la misma.
- **Periódico:** Sigue un esquema y una secuencia predeterminada.
- **Selectivo:** Debe centrarse solo en aquellos elementos relevantes para la función u objetivos de cada unidad.
- **Creativo:** Continua búsqueda de índices significativos para conocer mejor la realidad de la empresa y encaminarla hacia sus objetivos.
- **Efectivo y Eficiente:** Busca lograr los objetivos marcados empleando los recursos apropiados.
- **Adecuado:** El control debe ser acorde con la función controlada, buscando las técnicas y criterios más idóneos.
- **Adaptado:** A la cultura de la empresa y a las personas que forman parte de ella.
- **Motivador:** Debe contribuir a motivar hacia el comportamiento deseado más que a coaccionar.
- **Servir de Puente:** Entre la estrategia y la acción, como medio.

2.6.1.1. Características del control de costos tradicional y moderno

Los modelos de costo tradicionales siempre han sido enfocados para hallar el costo base en la producción, con el afán de establecer el precio final habiéndole aplicado la utilidad que se espera conseguir.

Se presenta a continuación las características del control de costos tradicional y moderno, así como las diferencias que presentan cada una.

Cuadro 2.1 Comparación del control de costo tradicional y moderno

TRADICIONAL	MODERNO
Los mecanismos de eficiencia son estables en el tiempo.	Capacidad de diagnóstico para administrar el cambio y no la estabilidad
Las funciones de planificación y control se dan separadas.	Tendencia a la integración de las funciones de planificación y control.
Orientado al pasado como control de gestión retrospectivo.	Orientado al futuro, vincula el presente con el futuro como control de gestión prospectivo.
Expresión de objetivos y resultados en términos financieros.	Utiliza indicadores financieros y no financieros, expresando objetivos y resultados de forma diversificada.
La eficiencia productiva se identifica con la disminución de los costos.	Se administra no solo el costo sino el valor.
El costo global es equivalente al costo de un factor de producción dominante generalmente la mano de obra directa.	El criterio de mejora de desempeño es con respecto al cliente.
Orientado a las cifras, a la documentación como control de los resultados.	Proactivo: Orientado a la acción. Planeamiento de alternativas y cursos de acción.
Orientado a las responsabilidades funcionales	Orientado a los procesos. Procesos de decisión sobre criterios globales de la compañía y singulares de cada proceso y función.
Centrado en la verificación y análisis de desviaciones.	Verificación de puntos críticos que impulsa a la acción correspondiente con la estrategia trazada.

2.6.2. Importancia del control

1. Establece medidas para corregir las actividades de tal forma que se alcancen los planes exitosamente.
2. Se aplica a todo: recursos, personas, y actividades.
3. Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones

para que no vuelvan a presentarse en el futuro.

4. Localiza a los sectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.
5. Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de la planeación.
6. Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.

Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

2.7. Relación planeación-control

El control es la fase del proceso administrativo que debe mantener la actividad organizacional dentro de los límites permisibles, de acuerdo con las expectativas. El control organizacional está irremediabilmente relacionado con la planeación.

Los planes son el marco de referencia dentro del cual funciona el proceso de control. Por otra parte, la retroalimentación de la fase de control con frecuencia identifica la necesidad de planes o estrategias nuevas o ajustadas. Las funciones administrativas básicas son altamente interdependientes.

Algunos administradores son lo suficientemente afortunados de tener asistentes especiales o departamentos para realizar partes de esta labor, por ejemplo, un staff de planeación o una unidad de control de calidad. Sin embargo, con o sin ayuda, los administradores son responsables por la realización de las funciones básicas que son los medios para alcanzar el desempeño organizacional y para asegurar una capacidad continua para hacerlo.

Así como el control necesita de la planeación para realizar su labor de medición y

evaluación de los resultados que la organización espera, la planeación lleva al interior de su proceso típico, aparte de las premisas sobre el futuro y la programación a plazo medio que integra los planes funcionales, la función administrativa de control, con el objetivo de mantener mediante este una revisión de las condiciones reales y comparándola con los resultados esperados. Aunque la planeación y el control son frecuentemente separados desde el punto de vista conceptual con fines de discusión, en la práctica son inseparables.

2.7.1. Planificación de los costos

- La estimación de costos se elabora en base a los procesos del proyecto.
- Para facilitar la planificación y posterior control de costos, estos se codifican convenientemente, de un modo similar a la codificación de actividades indicada en la estructura de desglose del trabajo (EDT).
- La estimación de costos es un proceso continuo, basado en los distintos grados de conocimiento del desglose de actividades del proyecto durante su control.

2.7.2. Costos asociados a proyectos

2.7.2.1. Costos unitarios

Los costos de construcción incluyen tanto aquellos renglones que inciden directamente en el costo de la obra, como los servicios profesionales, gastos administrativos, legales, etc., que inciden indirectamente en el costo total de la misma y que en algunos casos se definen como un porcentaje de los costos directos. La sumatoria de los costos directos, indirectos y beneficio, es lo que da como resultado el precio unitario.

2.7.2.2. Costos directos

Los costos directos son aquellos gastos y consumos, producidos por la mano de

obra, herramientas, equipos, materiales y demás elementos necesarios para el suministro y colocación de una unidad de partida. La suma de todos estos elementos resultará en el costo directo por unidad de partida.

2.7.2.2.1. Costo de materiales

“El costo de materiales se compone del valor de los mismos más el valor del flete hasta el sitio de la obra, refiriéndose estos valores a la cantidad necesaria gastada en la obra, más el desperdicio” (García, E. 2002).

Estos precios base serán componentes de un costo unitario con valores en función del tiempo y lugar de la aplicación.

Es muy probable que en el transcurso de una obra los materiales que la integran sufran variaciones en el costo.

2.7.2.2.2. Costo de equipos

Los costos de los equipos son todos aquellos gastos ocasionados por el uso de las herramientas, útiles y equipos, necesarios para la ejecución de los trabajos de construcción. Este costo varía dependiendo del tipo de equipo y de su naturaleza, sea propio o alquilado.

2.7.2.2.3. Costos de mano de obra

El costo de la mano de obra “comprende todos los salarios pagados al personal obrero que participa en la construcción de la obra, incluyendo las prestaciones sociales contempladas en los Contratos y normativas vigentes” (Torres, L. 2005).

Uno de los costos más importantes y difíciles de controlar es el de la mano de obra directa, ya que el factor de rendimiento puede variar de un lugar a otro de manera considerable.

2.7.3. Control de los gastos

1. Por la forma en que se incorporan al producto

- Gastos directos, aquellos identificables con unidades específicas de una producción de servicio.
- Gastos indirectos, los que son identificables con el producto o servicio, y se relacionan con el de forma indirecta.

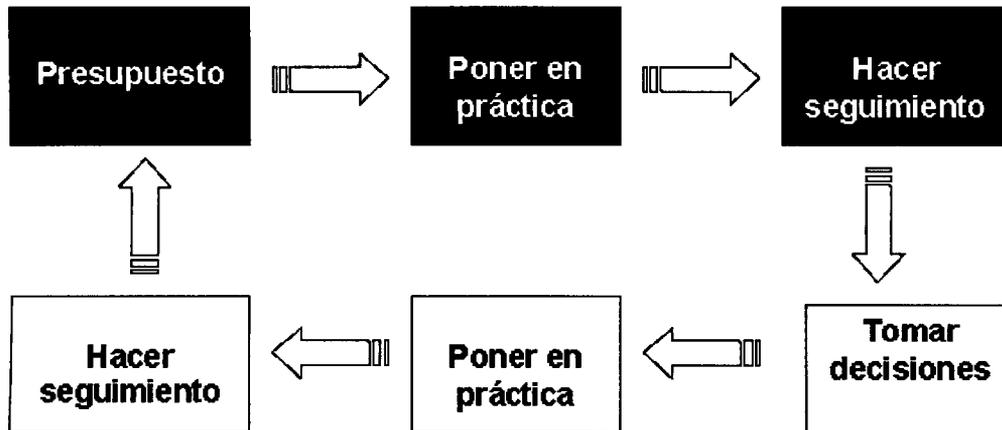
2. Por la responsabilidad de su control

- Gastos controlables, los que se identifican directamente con un nivel de actividad administrativa y que son susceptibles de control y actuación por el responsable del área.
- Gastos no controlables, los que no pueden aumentarse por decisiones inmediatas de los dirigentes de las áreas, pues se derivan de las inversiones, obligaciones y erogaciones en gastos comunes a todas las áreas.

Utilizar un sistema técnico en el control de costos es importante; prácticamente todas las tareas para un proyecto requieren el uso de un programa. Por otra parte los informes complementan una adecuada gestión, el propósito de estos es mostrar a los superiores y personas involucradas si se está desempeñando el trabajo estipulado y si se contará con los recursos suficientes para finalizarlo. De esta manera se tiene conciencia de que no todo puede ser correcto y que se tendrá la capacidad de poner remedio a la situación antes de que se vaya de las manos.

El seguimiento forma parte indispensable del control y se necesita para poder tomar decisiones con el objetivo de obtener los resultados esperados. En la Figura 2.2 se muestra el aspecto del ciclo a realizar:

Figura 2.2 Seguimiento del presupuesto operativo (Ciclo cerrado).



Fuente: Mota-Engil, 2010, Manual de Gestión de Proyectos.

El éxito del proceso depende de la capacidad de aquellos que tienen responsabilidades administrativas para tomar decisiones y actuar. Éstos son los pasos implicados:

1. Obtener información sobre el rendimiento en la semana.
2. Analizar la información y averiguar lo que ésta indica.
3. Observar las consecuencias potenciales para la estrategia y planes.
4. Preparar una lista de opciones para la acción.
5. Obtener consenso y un mandato para actuar.
6. Compartir los ajustes y planes con el resto de la organización.
7. Poner en práctica.
8. Hacer seguimiento.

2.7.3.1. Construction Computer Software (CCS)

Es un Software de construcción que se ha centrado en las soluciones dedicadas específicamente a diseños para la industria de la construcción. En 2008, después de años de trabajo CCS se fusionó con BuildSmart para unirse a las fuerzas del sistema de control de proyectos con el sistema de Contabilidad Empresarial, con el objetivo de proporcionar una solución integrada de la primera estimación de las cuentas finales.

Constituye una valiosa herramienta que facilita el control y planificación. Facilita el desarrollo de elaboración de calendarios del proyecto, permite realizar un seguimiento y control de los recursos y del presupuesto durante la fase de ejecución.

Todo ello con el fin de lograr el propósito de alcanzar con éxito los objetivos del proyecto a tiempo y sin sobrepasar el presupuesto.

El sistema está siendo continuamente actualizado para dar cumplimiento a las condiciones cambiantes de la industria de la construcción, la nueva tecnología informática y los requisitos del usuario.

Cabe resaltar que el programa se usa en las empresas constructoras más grandes del mundo y para los proyectos de gran inversión, cuentan con más de 7000 usuarios y con contratistas en más de 50 países que utilizan el programa para aumentar la productividad y mejorar las ganancias.

2.8. El factor humano en la construcción

El recurso humano es el elemento más importante de una obra o proyecto, ya que sólo con el concurso del personal es posible llevar a cabo la ejecución de los trabajos. Por lo tanto, conocer y comprender el comportamiento del personal en el trabajo, es una de las funciones más importantes de la administración.

Para comprender al personal de la construcción, es necesario examinarlo desde dos puntos de vista:

1. Como persona, con los deseos y motivaciones propias del ser humano.
2. Como un organismo de carne y hueso, con capacidades y limitaciones físicas.

El conocimiento de estos conceptos por parte de los administradores de obras o proyectos de construcción, les permitirá buscar los medios para poder obtener la

cooperación, participación y asistencia del personal, para mejorar y aumentar la eficiencia en la ejecución de los trabajos. Cabe recordar que se puede pagar a una persona por su tiempo, por su esfuerzo físico, por permanecer en un cierto lugar, etc., sin embargo, no es posible comprar su entusiasmo, iniciativa y/o lealtad, aspectos que deben ganarse a través de un manejo apropiado de las relaciones humanas.

2.8.1. El Ingeniero de costos

Un concepto y visión más amplia de la función de “hacer análisis de costos”, es lo que se conoce como la “administración total de costos (TCM)”, la cual también incluye en forma más extensa el conocimiento y aplicación de materias, tales como la ingeniería económica, contabilidad, finanzas, control de proyectos y optimización, entre otros.

El buen “Analista” o “Ingeniero” de costos, es aquél que ha acumulado suficiente experiencia tanto en obra como gabinete y posee un “instinto” particular para hacer Estimados afortunados.

2.8.2. El supervisor de obra

Rómel G. Solís Carcaño (2004), indica que la supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana.

Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas

para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto de los medio de comunicación a su alcance, principalmente de la bitácora de obra.

2.8.2.1. Definición e importancia de la supervisión

De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, supervisar es ejercer la inspección en trabajos realizados por otros. La teoría de la administración moderna (Suárez, 2001) se basa en un ciclo de cuatro funciones principales: Planeación, Organización, Dirección y Control; siendo la supervisión del trabajo una de las herramientas usadas para ejercer la Dirección. Otros autores (Ferry, 2001) utilizan la palabra Ejecución para nombrar a la tercera función.

En los proyectos de construcción, la supervisión es ejercida tanto por el constructor, como por el propietario. La supervisión que realiza el equipo del constructor o contratista está altamente orientada a la función administrativa de la Dirección, y hace uso principalmente del ejercicio de la autoridad, la delegación de funciones y la utilización de los medios de comunicación, entre un equipo humano. Sin embargo no es la única función administrativa que realiza, ya que participa también en el ejercicio del Control: la supervisión es responsable de que el tiempo de ejecución y la calidad correspondan con los planeados; y es corresponsable –junto con el personal administrativo de la empresa– de ejercer el control de los costos. Además, la supervisión, como parte del equipo del contratista, tiene una responsabilidad legal y moral sobre la seguridad y la higiene del personal técnico y obrero asignado a la obra, y sobre el impacto que los procesos constructivos tengan sobre el medio ambiente.

La supervisión podrá cumplir cada una de sus responsabilidades siempre que cuente con el apoyo de la dirección de la empresa, que será la responsable de que se den las

condiciones generales de operación. Por poner algunos ejemplos: si la constructora no tiene una política de seguridad en la obra y no pone a disposición del supervisor los recursos necesarios, éste se verá impedido de realizar una labor eficiente en este rubro; o si los materiales no son comprados en el momento adecuado y llegan con retraso a la obra, el supervisor difícilmente podrá cumplir con los programas de ejecución.

La Ley y Reglamento de Contrataciones del Estado en su artículo 190° estipula: Toda obra contará de modo permanente y directo con un inspector o con un supervisor, quedando prohibida la existencia de ambos en una misma obra.

La importancia de la supervisión en la construcción ha sido reconocida desde de que esta actividad se profesionalizó. En un documento fechado en el año 97 d.C., Sixto Frontino, comisionado de aguas del Imperio Romano, escribió: “Ni una obra requiere mayor cuidado que aquella que debe soportar la acción del agua; por esta razón todas las partes del trabajo deben hacerse de acuerdo con las reglas del arte, que todos los obreros saben, pero pocos cumplen”. Este importante constructor de hace casi dos mil años deja en claro que aun cuando el personal obrero sea competente, la labor de la supervisión es necesaria para garantizar que el trabajo cumpla con los requisitos especificaciones.

En 1964, Jacob Feld, notable investigador de las fallas estructurales de los edificios de concreto, observó que en muchos casos las causas de los colapsos no provienen de la insuficiencia en el diseño, sino de la falta de competencia de la supervisión, y escribió: “La supervisión competente y estricta, casi inamistosa, parece ser la clave del problema de cómo prevenir fallas.

2.8.2.2. Perfil del supervisor

El trabajo de supervisión –como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros– requiere de tres tipos de competencias: competencias técnicas, habilidades interpersonales, y valores y actitudes positivas; del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiendo que cumplir con los objetivos del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionista.

2.8.2.2.1. Competencias técnicas

Por lo general, únicamente se solicitan competencias técnicas a los aspirantes a un puesto de supervisión, y estas son las que se evalúan por el área de recursos humanos. Entre las competencias que suelen solicitarse se pueden mencionar las siguientes: experiencia sobre los materiales y los procedimientos de construcción comunes; habilidades para la interpretación de planos; habilidades para programar y cuantificar los recursos y productos de la construcción; y entrenamiento en la utilización de programas de cómputo, tanto de oficina, como aplicaciones específicas para la ingeniería civil.

Además para supervisores especializados en algún subsistema del proyecto, se les solicita conocimientos más profundos y experiencia en diversas áreas específicas, tales como: fabricación y montaje de estructuras; instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, de aire acondicionado, o especiales; elevadores y montacargas; pisos industriales; acabados especiales; impermeabilizaciones, etc.

Dentro de la visión tradicional de la supervisión de obra, los ingenieros o arquitectos que demuestren competencia técnica son considerados candidatos idóneos al puesto.

2.8.3. El residente de obra

El artículo 185° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado estipula: En toda obra se contará de modo permanente y directo con un residente de obra, el cual podrá ser ingeniero o arquitecto. Por su sola designación, el residente representa al contratista para los efectos ordinarios de la obra. De acuerdo con el artículo mencionado, se define al residente de obra como un profesional de la Ingeniería especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del Contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios; cumpliendo las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el Contratista. El Ingeniero Residente es el representante técnico del Contratista en la obra y es el encargado de la planificación, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, actas, mediciones, valuaciones y demás actos administrativos similares.

2.8.3.1. Funciones ingeniero residente

1. El ingeniero residente está obligado a suscribir el acta de recepción de entrega del terreno donde se ejecutara la obra.
2. Es responsable directo de la ejecución y manejo de la obra a su cargo, en los aspectos técnicos y administrativos.
3. Otra función es la de ejecutar la obra de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas en el expediente técnico aprobado, efectuando los respectivos controles de calidad. A la vez optimizando el uso de los recursos de equipo mecánico y mano de obra.

4. Controlar el buen estado de operatividad y el buen uso del equipo mecánico asignado así como el aprovisionamiento oportuno de los insumos necesarios.
5. Autorizar, controlar y evaluar el gasto de planillas, combustibles, lubricantes repuestos, viáticos, y otros rubros inherentes a las actividades administrativas del proyecto.
6. Impartir normas de seguridad para el personal y custodia de los bienes de la obra a su cargo.
7. Supervisar, controlar y evaluar el cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal técnico y administrativo a su cargo.
8. Suministrar información técnica sobre el desempeño de la obra, a las autoridades competentes del sector.

Evaluar e implementar sobre el cumplimiento de ejecución de metas y gastos según cronograma establecidos.

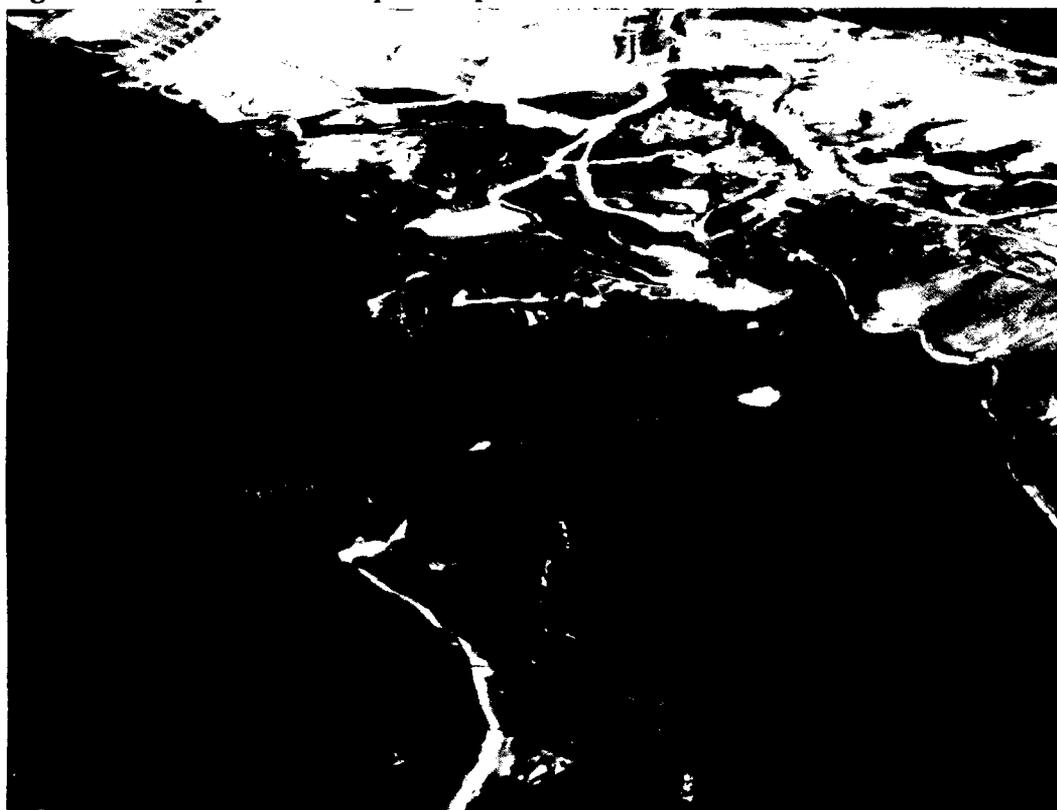
CAPITULO III. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

3.1. Ubicación geográfica del proyecto

El proyecto Construcción de las Pozas de Procesos del Proyecto Pad Ampliación Sur, se ubica en Los Andes peruanos, en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, en la zona norte del país y a una altura entre 3.700 y 4.200 metros sobre el nivel del mar. El clima en el área del proyecto es frío durante todo el año, con temperaturas que oscilan entre 0 y 15°C.

Las pozas de procesos (poza de lodos, PLS, POP, ARD y poza de limpieza) abarcan un área aproximada de 26,2 hectáreas.

Figura 3.1 Emplazamiento pad ampliación sur



Fuente: Información preliminar Proyecto Lagunas Norte – pozas de procesos

3.2. Descripción del proyecto

En el área de influencia de la poza POP se encuentran ubicadas y operando la actual poza de lodos y la poza denominada Polishing Pond, estas pozas continuarán operando hasta que se haya culminado con la construcción de la nueva poza de lodos y la poza de limpieza.

Cabe indicar que actualmente se encuentra en construcción el dique para conformar la poza de sedimentación, esta estructura se ubica aguas abajo de las pozas de procesos y conformará una barrera para contener los flujos y lodos producidos durante el movimiento de tierras del pad y pozas de procesos, complementariamente.

En la construcción del dique, se viene empleando el camino de acceso oeste, el cual también se podrá utilizar como ruta de acarreo para la construcción de las pozas de procesos. Se debe considerar que forma parte del presente alcance, la construcción de un tramo o variante de este acceso hacia el pie de la nueva poza de lodos (empalme con el camino perimetral de la poza POP).

Para la construcción de las pozas de procesos se requirió inicialmente de la remoción de todos los materiales inapropiados para la cimentación, seguido de excavaciones y rellenos que permitan una correcta nivelación, adecuación y configuración del terreno conforme a los niveles y detalles indicados en los planos; esto incluye la disposición adecuada de los materiales excedentes.

Los materiales inadecuados saturados y no saturados deben ser transportados y depositados por separado de acuerdo a las indicaciones de Minera Barrick Misquiquilcha (MBM).

3.2.1. Descripción de algunas actividades

Excavación para cimentación

En la actividad de excavación para la cimentación o fundación de suelo, se incluyó la limpieza superficial del material orgánico y su transporte al Botadero Top soil, teniendo en cuenta el almacenamiento y la distancia de transporte, con el fin de reducir la distancia de acarreo y mejorar la producción de remoción de la capa de material orgánico.

Excavaciones para nivelación

Después de ejecutar la excavación para llegar a los niveles de fundación o cimentación en los sectores que se requiere y dando una terminación ajustada a la geometría indicada en los planos del proyecto, se procedió a realizar los cortes adicionales necesarios los cuales constan de un perfilado riguroso y controlado topográficamente para llegar a los niveles finales, evitando cualquier sobre-excavación posible.

Relleno estructural

Una vez llegados a los niveles de cimentación competente para las instalaciones del proyecto, se procedió, según fue el caso e indicación de los planos de diseño, a realizar los rellenos con los materiales indicados respetando las características y el procedimiento señalado para cada uno de ellos, según se indica en las especificaciones técnicas del proyecto.

3.3. Tipo de estudio

El presente estudio realizado fue una investigación no experimental del tipo descriptivo-evaluativo. Es no experimental debido a que no hubo manipulación en forma deliberada de la variable independiente, simplemente se procedió a realizar observaciones de situaciones ya existentes. Este tipo de estudio consiste en la explicación, exploración,

enumeración, razonamiento, observación e interpretación de los procesos actuales que se desarrollan en la construcción de pozas de procesos de la empresa Mota-Engil Perú S.A. Se caracteriza por descriptivo; porque describe sistemáticamente los hechos, procesos y características de las actividades en ejecución. Evaluativo; porque evalúa todas las posibles problemáticas existentes en el área, considerando los siguientes parámetros: sistemas de costos, optimización de costos, control y mejoras de la productividad, control de los procesos o actividades; orientado a proponer soluciones, que permitan determinar oportunidades de mejoras dentro del proyecto.

3.4. Metodología

3.4.1. Etapa 1: Recopilación de información técnica, reportes de equipos y mano de obra

En esta etapa se entró en contacto con oficina técnica en obra (OT) y se llevaron a cabo reuniones con el área de control de costos para definir claramente el alcance del proyecto y las diferentes tareas que se realiza en campo, como la recopilación de información técnica de equipos y mano de obra calificada.

De la misma forma dentro de esta etapa se hizo un análisis de las principales características de las funciones laborales ejecutadas.

Deberá dirigirse al registro de aquellos hechos que permitan conocer y analizar lo que realmente sucede. Esto consiste en la recolección, síntesis, organización y comprensión de los datos que se requieren para la investigación.

En el cuadro 3.1 se muestra el presupuesto del proyecto con cada una de las partidas codificadas.

Cuadro 3.1 Presupuesto operativo – codificación de partidas.

POZAS DE PROCESOS - PRESUPUESTO OPERATIVO						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PU US\$	CANTIDAD	PARCIAL	TOTALES
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
P-2	Limpieza y Desbroce de Material Orgánico (Top Soil)					206,867.62
2.10	Excavación y carguo de top soil	m3	1.77	43,616.00	77,200.32	
2.20	Transporte de top soil < 1 KM	m3	1.14	43,616.00	49,722.24	
2.21	Transporte de top soil > 1 KM	m3	0.98	43,616.00	42,743.68	
2.30	Conformación de botadero top soil	m3	0.83	43,616.00	36,201.28	
P-3	Excavación y Eliminación de Material Inadecuado					1,416,601.00
3.10	Excavación y carguo de material inadecuado saturado	m3	1.35	325,800.00	439,830.00	
3.20	Transporte de material inadecuado < 1 KM	m3	1.02	325,800.00	332,316.00	
3.21	Transporte de material inadecuado > 1 KM	m3	1.44	325,800.00	467,523.00	
3.30	Empuje de material inadecuado en botadero	m3	0.54	325,800.00	175,932.00	
P-4	Excavación y Transporte de Material Suelto a Relleno Común					
4.10	Excavación y carguo de material común	m3	1.29			
4.20	Transporte de material de relleno D<1 KM	m3	0.86			
P-5	Excavación en Roca (Requiere voladura)					1,218,148.59
5.10	Perforación y voladura	m3	6.02	118,198.00	711,079.17	
5.20	Remoción y carguo de roca fracturada	m3	1.70	118,198.00	200,936.60	
5.30	Perfilado de taludes	m3	0.87	118,198.00	102,832.26	
5.40	Transporte de material de corte en roca hacia área de acopio (D<1KM)	m3	1.24	118,198.00	146,565.52	
5.50	Conformación de Botadero	m3	0.48	118,198.00	56,735.04	
P-6	Excavación y Transporte de Material Inadecuado					
6.10	Excavación y carguo de material común	m3	1.29			
6.20	Transporte de material excedente a botadero < 1 KM	m3	1.14			
6.21	Transporte de material excedente a botadero > 1 KM	m3	1.72			
6.30	Conformación de Botadero	m3	0.71			
P-7	Importar Material para Relleno					1,266,066.61
7.10	Stockeo y carguo de material de relleno	m3	0.98	437,285.00	428,539.30	
7.20	Importar material para relleno de cantera y/o Stock < 1 KM	m3	1.08	437,285.00	472,267.80	
7.21	Importar material para relleno de cantera y/o Stock > 1 KM	m3	0.83	437,285.00	364,258.41	
P-8	Relleno Estructural					1,376,668.68
8.10	Habilitación de plataforma	m3	0.04	437,285.00	17,491.40	
8.20	Escarificado y conformación de zona de excavación	m3	0.10	437,285.00	41,839.43	
8.30	Carguo y transporte desde acopio	m3	0.37	437,285.00	161,795.45	
8.40	Esparcido y compactado capas Peindado de Talud	m3	2.29	437,285.00	1,001,382.65	
		m3	0.35	437,285.00	153,049.75	

Fuente: Alcances de construcción, presupuesto operativo

Para desarrollar esta etapa referida a la recolección, codificación y análisis de los datos e información se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Registro de los datos de los equipos: Tiene por objeto la recopilación de toda la información disponible referida a las actividades realizadas por el operador en el equipo de trabajo.
- Inspección visual: La inspección visual es un acto de verificación física, material y de funcionamiento de un proceso, equipo, maquinarias o de cualquier suceso del cual sea importante conocer las cualidades y características que lo identifiquen o describen.

- Paquete computarizado: El desarrollo y análisis de los datos e información se efectuaron utilizando los programas computarizados como: Microsoft office (Word, Excel, Primavera, entre otros).

En las figura 3.2 y 3.3 se muestran los reportes empleados para el control de equipos y mano de obra, respectivamente.

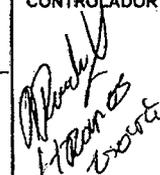
Figura 3.2 Reporte diario de equipos.



MOTA-ENGIL PERU S.A.

**REPORTE DIARIO
OPERADOR CHOFER**

FECHA: 06 / 05 / 17 CLIENTE: M.B.M.

OPERADOR: <i>Elias Salazar Asto</i>				
COD. OPER: <i>40821917</i>		FRENTE / TRABAJO: <i>ROZAS</i>		GUARDIA / TURNO: <i>DIA</i>
CODIGO EQUIPO	INICIO HOROMETRO / KM.		FINAL HOROMETRO / KM.	
<i>7400/019</i>	<i>8137.6</i>		<i>8134.01</i>	
DESCRIPCION	DE	A	HORAS	ACTIVIDAD / COMENTARIO
HORAS TRABAJADAS				<i>Charla 0.5</i>
				<i>A 3.2. 2.5 3V.</i>
				<i>S/OB. 2.0</i>
HORAS TALLER				<i>S/E. 5.0</i>
				<u>10.0</u>
HORAS STAND BY				
HORAS MOTA ENGIL ZARANDA / OTRAS				
TOTAL DE HORAS TRABAJADAS			OBSERVACIONES	
HOROMETRO / KILOMETRAJE				
COMBUSTIBLE / GALONES				
OPERADOR	CONTROLADOR	CLIENTE	SUP. OPERACIONES	
				

EQ-021

Fuente: Reporte diario de equipo, Proyecto Lagunas Norte

Figura 3.3 Reporte diario de mano de obra.

MOTA ENGL PERU S.A. RUC: 20100045517		FECHA 09 / 05 / 2012						
MOVIMIENTO DE MATERIAL INADECUADO, CONSTRUCCION DE POZAS Y EXPANSION DE BOTADEÑO Y LICITACION N° LON-C-010-11 PAD FASE 4C Y 5		TURNO DIA NOCHE <input checked="" type="checkbox"/>						
PARTE DIARIO DE TRABAJO		LLUVIA						
BASE / TRABAJO: FASE 5A		HORA DE INICIO HORA DE FIN						
CENTRO DE COSTO:		HORAS TOTALES						
		HT						
N°	CATEGORIA	MANO DE OBRA - APELLIDOS Y NOMBRES	HORAS	OBSERVACIONES				
1	CAPATAZ	TERÁN VENTURA VICTOR	1.0 6.0	1.0 3.0				
2	OPERAR	VÁSQUEZ CHAMPY DIEGO		11.0				
3	OFICIAL	MANTILLA RAFAEL MARCO		11.0				
4	OFICIAL	BAUTISTA VÁSQUEZ WALTER	11.0					
5	OFICIAL	CASTAÑEDA BARRANTES DOMINGO		11.0				
6	CONTRATISTA	LEÓN CONTRERAS SACKERUNG	1.0 6.0	1.0 3.0				
7	VIOLA	ACEVEDO CASTILLO SANTOS		6.0 5.0				
8	VIOLA	CASTILLO CERVASCO LUIS		6.0 5.0				
9	VIOLA	ARENAS VETA JORGE		6.0 5.0				
10	VIOLA	CAIJO PÉLO CONFESOR		6.0 5.0				
11	VIOLA	QUEVA DÍAZA RAÚL		6.0 5.0				
12	VIOLA	PANDÓN RUCS PEDRO		6.0 5.0				
13	CUADRA	BALTAZAR TORIBIO JAIRO		11.0				
14	CUADRA	ALVARADO MEDRANO JAIRO		11.0				
15								
16								
17								
N°	CATEGORIA	OPERADORES APELLIDOS Y NOMBRES	HORAS	OBSERVACIONES				
1	OP. EXC	CASTILLO LEÓN LUIS		11.0				
2	OP. EXC	CERRA RUCS OSWALDO	11.0					
3	OP. TRAC	BALTAZAR LEONARDO JOAN		11.0				
4	OP. TRAC	MICHA CÁDIZ GILDER		11.0				
5	OP. PERF	RODRIGUEZ CHOCQUE FRANKLIN		11.0 11.0				
6	OP. PERF	RAMOS TIELLA CURI OSCAR		11.0 11.0				
7	OP. FOTO	LOPEZ SILVA JIMMY	11.0					
8	OP. VOLC	PALANOS RODRIGUEZ FINHO		11.0				
9	OP. VOLC	VIVANCA PELLER JAIRO		11.0				
10	OP. VOLC	CRISOSTOMO GÓMEZ CARLOS		11.0				
11	OP. VOLC	SORIAS PÉREZ HERLING		11.0				
12	OP. VOLC	AGUSTIN AGUIRRE JACOB		11.0				
TOTALES								
N°	CÓDIGO	EQUIPOS DESCRIPCIÓN	HORAS	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	HM TOTALES		
1	099	EXCAVADORA		8.9	2513.4	2522.3	8.9	
2	066	EXCAVADORA	9.0		3387	3396	9.0	
3	057	TRACTOR						
4	104	TRACTOR		5.6	1382.7	1388.3	5.6	
5	007	PERFORADORA			6.7	426.8	433.5	6.7
6	002	PERFORADORA			6.0	1961	1967	6.0
7	037	MOTONIVELADORA	3.6		1735.0	1738.6	3.6	
8	607	VOLQUETE		6.0	359	365	6.0	
9	609	VOLQUETE		4.7	315.4	320.1	4.7	
10	564	VOLQUETE		5.0	498	503	5.0	
11	603	VOLQUETE		5.1	509.7	514.8	5.1	
12	601	VOLQUETE		6.8	512.3	519.1	6.8	

OBSERVACIONES: TRANSPORTE DE TOPSOIL → FASE 5A → POZO DE PROCESOS → CAUCE DEL

Fuente: Reporte diario de mano de obra, proyecto Lagunas Norte

La funcionalidad de estos reportes se apoya principalmente para el análisis de los recursos en una fecha establecida. A continuación se describe la metodología para obtener los recursos utilizados en una semana.

3.4.2. Etapa 2: Análisis de recursos utilizados

En este capítulo se presenta la metodología de asignación de recursos utilizados en cada actividad, para luego proceder a indicar la forma en que se llevaron a cabo cada una de sus etapas.

Para controlar los costos es conveniente contar con datos preliminares de inicio y ejecución de las actividades; es decir, presupuestos y trabajos que se vienen realizando hasta la fecha.

Los diferentes aspectos que deben ser analizados incluyen: Reporte de equipos y mano de obra. También es importante conocer las principales partidas que se vienen ejecutando en el proyecto, en lo concerniente a movilización y desmovilización de equipos y reclutamiento de personal.

Si bien la mano de obra calificada es más cara que los demás trabajadores en el mercado, ofrecen un enorme valor para la empresa. Los trabajadores calificados pueden mejorar muchos procesos diferentes en función de su experiencia. Los procesos de producción, la información financiera y de investigación y de desarrollo son las áreas que los trabajadores calificados pueden mejorar. Estas mejoras pueden crear una fuerte ventaja competitiva para las empresas e impulsar a los productores ineficientes del mercado.

Muchas empresas exitosas utilizan una estrategia mixta de mano de obra. Algunos trabajadores calificados son necesarios para mejorar las operaciones del negocio y desarrollar estrategias de mercado para mantener la cuota de mercado. La mano de

Al insertar cada uno de los datos a los formatos diseñados, estos se optimizan en un formato de Excel mediante tablas dinámicas, las cuales mostrarán los datos actualizados de cada frente y actividad de trabajo.

3.4.3. Etapa 3: Elaboración del Informe Semanal de Producción (ISP)

Usando como respaldo la información generada en la etapa 2, la próxima actividad debe ser la elaboración del informe semanal de producción. Es necesario contar con todos los datos de las actividades realizadas en la semana, luego analizando de lo general a lo particular, se debe agrupar el propósito en actividades particulares (por ejemplo: colocación de datos a los procesos establecidos) y posteriormente cada una de estas actividades debe ser insertado en un informe de producción.

Se trata de organizar la información que se ha recogido a partir del análisis de los documentos propuestos. Las partes del informe pueden variar en función de la naturaleza de la información que se ha procesado. Siempre que sea posible es conveniente contrastar la información y observar las fuentes. Es conveniente también que se elabore un vocabulario para reunir aquellos conceptos o siglas cuyo significado no esté claro.

Con la información obtenida se puede establecer la cantidad de horas y el costo que tiene cada una de las partidas en el proyecto. La elaboración del Informe Semanal de Producción es la transcripción de datos obtenidos en la etapa anterior, de acuerdo al proceso y recurso analizado. En el cuadro 3.2 se muestra el Informe Semanal de producción, donde se muestra a modo de resumen los datos obtenidos en las semanas.

Cuadro 3.2 Informe semanal de producción de la semana 61 al 71.

INFORME DE PRODUCCION - CONSTRUCCIÓN DE POZAS			SEM. N° 61	SEM. N° 62	SEM. N° 63	SEM. N° 64	SEM. N° 65	SEM. N° 66	SEM. N° 67	SEM. N° 68	SEM. N° 69	SEM. N° 70	SEM. N° 71																																																																																																				
DESCRIPCION	Unidad	PRESUPUESTO	02/03/12	09/03/12	16/03/12	23/03/12	30/03/12	06/04/12	13/04/12	20/04/12	27/04/12	04/05/12	11/05/12																																																																																																				
POZAS DE PROCESOS																																																																																																																	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																																																																																																	
P-2	Limpieza y Desbroce de Material Orgánico (Top Soil)																																																																																																																
Costo Directo	US\$	189,765.2	11,229.30	2,421.28	15,331.41	18,883.58	40,216.17	22,361.90	11,019.96	0.00	1,435.12	12,443.53	5,058.32																																																																																																				
Volumen	m3	40,986.00	1,750.00	480.00	2,916.00	3,220.00	5,610.00	2,980.00	1,969.00	0.00	0.00	1,450.00	440.00																																																																																																				
Costo Unitario	US\$/m3	\$ 4.63/m3	6.42	5.04	5.44	5.86	7.17	7.50	5.60	0.00	0.00	8.58	11.50																																																																																																				
Costo Directo Presupuestado	US\$		8,102.50	2,222.40	13,038.08	14,908.60	25,974.30	13,797.40	9,116.47	0.00	0.00	6,713.50	2,037.20																																																																																																				
Ahorro Costo Directo	US\$		-3,126.80	-198.88	-2,293.33	-3,974.98	-14,241.87	-8,564.50	-1,903.49	0.00	-1,435.12	-5,730.03	-3,021.12																																																																																																				
P-3	Excavación y Eliminación de Material Inadecuado																																																																																																																
Costo Directo	US\$	1504,643.1	39,166.26	56,333.10	67,021.26	59,629.04	48,380.30	64,260.12	46,791.58	45,154.30	28,327.15	14,368.91	39,002.43																																																																																																				
Volumen	m3	340,417.00	7,975.00	10,231.00	11,858.00	11,616.00	8,151.00	12,342.00	7,634.00	6,666.00	2,959.00	450.00	4,422.00																																																																																																				
Costo Unitario	US\$/m3	\$ 4.42/m3	4.91	5.51	5.65	5.13	5.94	5.21	6.13	6.77	9.57	31.93	8.82																																																																																																				
Costo Directo Presupuestado	US\$		35,249.50	45,221.02	52,412.36	51,342.72	36,027.42	54,551.64	33,742.28	29,463.72	13,078.78	1,989.00	19,545.24																																																																																																				
Ahorro Costo Directo	US\$		-3,916.76	-11,112.08	-14,608.90	-8,286.32	-12,352.88	-9,708.48	-13,049.30	-15,690.58	-15,246.37	-12,379.91	-19,457.19																																																																																																				
P-3-A	Adicional por Mayor distancia de Transporte Eliminación de Material Inade																																																																																																																
Costo Directo	US\$	78,295.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																				
Volumen	m3	340,417.00	3,987.50	0.00	11,858.00	11,616.00	8,151.00	12,342.00	7,634.00	6,666.00	2,959.00	450.00	4,422.00																																																																																																				
Costo Unitario	US\$/m3	\$0.23 /m3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																				
Costo Directo Presupuestado	US\$		917.13	0.00	6,491.07	2,671.68	1,874.73	2,838.66	1,755.82	1,533.18	680.57	103.50	1,017.06																																																																																																				
Ahorro Costo Directo	US\$		917.13	0.00	6,491.07	2,671.68	1,874.73	2,838.66	1,755.82	1,533.18	680.57	103.50	1,017.06																																																																																																				
P-4	Excavación y Transporte de Material Suelto a Relleno Común																																																																																																																
P-5	Excavación en Roosa (Requiere voladura)																																																																																																																
Presupuesto	ISP-OPE	P-1-2	P-1-3	P-1-4	P-2-1	P-2-20	P-2-21	P-2-3	P-3-1	P-3-20	P-3-21	P-3-21-A Adic	P-3-3	P-5-1	P-5-2	P-5-3	P-5-4	P-5-5	P-5-6	P-5-7	P-5-8	P-5-9	P-5-10	P-5-11	P-5-12	P-5-13	P-5-14	P-5-15	P-5-16	P-5-17	P-5-18	P-5-19	P-5-20	P-5-21	P-5-22	P-5-23	P-5-24	P-5-25	P-5-26	P-5-27	P-5-28	P-5-29	P-5-30	P-5-31	P-5-32	P-5-33	P-5-34	P-5-35	P-5-36	P-5-37	P-5-38	P-5-39	P-5-40	P-5-41	P-5-42	P-5-43	P-5-44	P-5-45	P-5-46	P-5-47	P-5-48	P-5-49	P-5-50	P-5-51	P-5-52	P-5-53	P-5-54	P-5-55	P-5-56	P-5-57	P-5-58	P-5-59	P-5-60	P-5-61	P-5-62	P-5-63	P-5-64	P-5-65	P-5-66	P-5-67	P-5-68	P-5-69	P-5-70	P-5-71	P-5-72	P-5-73	P-5-74	P-5-75	P-5-76	P-5-77	P-5-78	P-5-79	P-5-80	P-5-81	P-5-82	P-5-83	P-5-84	P-5-85	P-5-86	P-5-87	P-5-88	P-5-89	P-5-90	P-5-91	P-5-92	P-5-93	P-5-94	P-5-95	P-5-96	P-5-97	P-5-98	P-5-99	P-5-100

Fuente: Mota-Engil Perú S.A

Los datos que se muestran en el Informe de Producción se adquieren de la recopilación diaria de todos los procesos; el cuadro muestra doce semanas con partidas generales, dichas partidas son denominadas procesos y son designadas por una letra mayúscula seguido de dos números separados por un guión (ejemplo P-2-1), estas se muestran también en la parte inferior del cuadro. Los informes semanales de producción contendrán como mínimo lo siguiente:

- Periodo de la semana.
- Datos de la obra (Empresa contratista, ubicación, procesos, fecha, inicio y montos).
- Datos administrativos (Gerente de Proyecto, Residentes).
- Actividades del periodo.
- Personal y equipo en cada actividad del proyecto.
- Datos físicos de la obra con base a los programas utilizados (cómputos métricos por partidas, cantidad de horas de cada uno de los recursos).

El proceso de control contempla la determinación de status del proyecto en relación a lo planificado. A partir de los cómputos métricos, se calcula su valuación (costo real de la obra), que al ser comparada con el programa de ejecución genera las desviaciones existentes, tanto del punto de vista físico como financiero.

Cada proceso muestra los recursos que se necesitan para ejecutar una actividad (los recursos contienen precios unitarios establecidos en el presupuesto inicial); a la vez, cada uno de estos recursos contienen datos que son obtenidos mediante tablas dinámicas; las tablas dinámicas cumplen una función de agilizar la obtención de datos, así como optimizar el tiempo de digitación. En el cuadro 3.3. se muestra como se

obtienen los datos para un proceso determinado por medio de una vinculación de tablas.

Cuadro 3.3 Valores usados desde la tabla dinámica (horas de excavadora en el proceso P-2-1) al informe semanal de producción

PROCESO N°:		2.10		Excavación y carg										
RESPONSABLE : Stefan Carrillo / Julio Avalos / Humberto Chalco /D														
RECURSOS	UHD	TARIFA EN US\$	ACUMULADO		SEMANA N° 69		SEMANA N° 70		SEMANA N° 71					
			11/06/11	17/06/11	21/04/12	27/04/12	28/04/12	04/05/12	05/05/12	11/05/12				
			CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO				
Equipos														
Cargador Frontal Komatsu Mota	hm	35.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cargador Frontal Komatsu Choice	hm	58.01	5.00	290.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Camion Grúa	hm	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Excavadora Komatsu PC350	hm	56.13	946.70	53,138.27	9.00	505.17	30.50	1,711.97	11.50	645.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Excavadora CAT 320	hm	39.00	41.80	1,630.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Excavadora CAT 312	hm	29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Excavadora-picaton-cat	hm	75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Excavadora Kobelco	hm	60.00	21.30	1,278.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rock Drill	hm	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Motorizadora Komatsu	hm	45.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suma de FRENTE			1.2	1.4	2.1	2.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUB-GRUPO			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROVEEDOR			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CARGADOR FRONTAL CHOICE EQ. Y SERVICIOS			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOTA-ENGIL PERU			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CISTERNA DE AGUA			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOTA-ENGIL PERU			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EXCAVADORA 350 CHOICE EQ. Y SERVICIOS			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOTA-ENGIL PERU			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UGUL			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOTA-ENGIL PERU			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GRUA			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOTA-ENGIL PERU			1.9	3	11.5	12.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Equipos				68,694.07		816.67		1,934.47		1,001.50				

Fuente: ISP - Mota-Engil Perú S.A.

3.4.4. Etapa 4: Control de los Costos en la ejecución de una obra, utilizando el Programa CCS Candy

Se ha seleccionado la metodología cuantitativa para el análisis de los resultados de la implantación del programa sujeto a estudio. Para ello se hace necesario levantar una serie de datos directamente involucrados a fin de buscar información de todos los actores vinculados directamente a la ejecución del programa, a través de plantillas de datos que compilan la información necesaria para el alcance de los objetivos establecidos en la investigación. En la Etapa 3 se indicó como realizar el Informe Semanal de Producción; ahora el siguiente paso para controlar los costos en obra es insertar los metrados desde el ISP al CCS Candy. La colocación de los metrados de cada

partida se realizará manualmente respetando los frentes, la semana de trabajo y los procesos realizados. En el cuadro 3.4 se muestra el ISP del proceso P-2-20.

Cuadro 3.4 Informe semanal de producción P-2-20 transporte de top soil semana 71.

PROCESO N° :		2.20	Transporte de top			
RESPONSABLE : Stalins Carrillo / Julio Avalos / Humberto Chalco /D						
RECURSOS	UND	TARIFA EN US\$	ACUMULADO		SEMANA N° 71	
			11/06/11	17/06/11	05/05/12	11/05/12
			CANT.	COSTO	CANT.	COSTO
Volquete FM 6X4 15 m3 Dankas	hm	25.00	42.24	1,055.93		0.00
Volquete de 15 m3 SCANIA	hm	30.00	380.00	11,400.00	11.10	333.00
Total Vehiculos				46,130.0		598.3
Mano de obra						
Peones	hh	5.30	58.28	308.88		0.00
Vigia	hh	5.30	914.42	4,846.43	70.00	371.00
Oficial	hh	7.16	0.00	0.00		0.00
Operario	hh	8.17	0.00	0.00		0.00
Operadores	hh	10.70	3,355.26	35,901.31	73.50	786.45
Capataz	hh	10.74	11.50	123.51		0.00
Total Mano de Obra				41,180.14		1,157.45
Produccion						
Semanal	m3		Volumen eliminado			440.0
Acumulado	m3	Metrado		56,257.2		56,257.2
% Acumulado	%	40,986 m3		137.26%		137.26%
Costo Total						
Semanal	\$					1,895
Acumulado	\$			106,599.76		106,600
Venta Directa						

Fuente: Formato Excel del ISP

El metrado del proceso P-2-20 Transporte de topsoil (volumen transportado: 440m3) es colocado en la pestaña de valores del programa CCS Candy, respetando en todo momento a que partida y fase del proyecto pertenece.

Los datos de producción servirán para cada uno de los procesos, necesarios para el análisis de la cantidad y tiempo de los recursos usados; así como, la interpretación de las variaciones en los costos. En el cuadro 3.5 se muestra los datos insertados correspondientes a cada proceso:

Cuadro 3.5 Colocación de metrados en la partida P-2-20 transporte de top soil en la semana 71.

Bill Code	Description	Unit	Price Code	Bill description	Unit	Bill qty	Rate	Net Amount	Previous Actual qty	Month's Actual qty	Actual Quantity	Actual Net amount	Claimed Quantity	Final qty	Actual Actual %
P-1-20	Mantenimiento de	mes	P0004	Mantenimiento de Accesos	mes	6.50	#####	103,466.20		1	1	15,917.89			15.38
P-1-30	Construcción de a	mes	P0005	Construcción Accesos Temporales (P+E+S)	mes	6.50	5,022.78	32,648.07		1	1	5,022.78			15.38
P-1-40	Campamento de o	gib	PM000	Campamento de Obra	gib	0.40	#####	99,712.46				0			
P-1-50	Obras temporales	gib	PM000	Obras Temporales	gib	1.00	#####	210,336.74				0			
MOVIMIENTO DE TIERRAS															
			E0001	Limpieza y Desbroce de Material Organico	m3	40,986		ex 1E000				0			
P-2-10	Excavacion y carg	m3	E0070	Excavacion y Camuwo - Top Soil	m3	#####	1.66	68,				730.40			
P-2-30	Conformacion de	m3	E0070	Conformacion - Soil	m3	#####	0.75	30,739.50				0			
P-2-20	Transporte de top	m3	T1	Transporte Top	m3	#####	7.04	42,625.44		440	440	457.68			
P-2-21	Transporte de top	m3	T2	Transporte Top	m3	#####	0.45	36,887.40				0			
Job totals								0.00				457.68			

Annotations in the screenshot:
 - A box labeled 'Actual Cantidad de la semana anterior.' points to the 'Actual Quantity' column for P-2-20 (440).
 - A box labeled 'Metrado actual de cada partida o proceso.' points to the 'Actual Quantity' column for P-2-20 (440).
 - A box labeled 'Metrado que se colocará en la próxima semana como Anterior Ctd Actual.' points to the 'Actual Quantity' column for P-2-20 (440).

Fuente: Programa CCS Candy

El mismo proceso se desarrolla en todos las partidas, se colocarán los metrados obtenidos del ISP en cada uno de los procesos. Las partidas en las que no se ejecutaron trabajos se les colocará una cantidad igual a cero (0) o simplemente se dejará en blanco.

Culminado la colocación de metrados se procederá a insertar los recursos que se utilizaron en dicha semana de trabajo, donde se encontrará el uso de equipos adicionales que fueron considerados en el presupuesto inicial, así como la no utilización de los mismos. Los recursos insertados en el programa servirán para el cálculo de los costos, mediante el cual se identifica cada recurso mediante las partidas. Este cálculo muestra la variación de los recursos que pueden ser un instrumento importante para la evaluación de la gestión. Cuando las normas son realistas, factibles y están debidamente administradas, pueden estimular a los individuos a trabajar de manera más efectiva. En el cuadro 3.6 se muestra la verificación de los recursos en su variación.

Cuadro 3.6 Verificación de la variación de los costos.

Bill	Cost	Description	To-date			Remaining			At completion	
			Allowable	Cost	Variance	Allowable	Cost	Variance	Allowable	Cost
P-2-10		Excavación y carguo de top soil	3,137	4,520	-1,382	64,899	64,899		68,037	69,411
P-2-10	M	MATERIALES								
P-2-10	S	SUBCONTRATOS								
P-2-10	D531	Petroleo Diesel 2	893	901	-8	18,481	18,481		19,374	19,387
P-2-10	L001	Capataz	109	238	-127	2,256	2,256		2,385	2,483
P-2-10	L004	Operador A	217	1,188	-981	4,490	4,490		4,708	5,683
P-2-10	L011	Oficial	63	143	-80	1,304	1,304		1,387	1,447
P-2-10	L012	Peon		58	-58					58
P-2-10	L013	Vigia	53	48	5	1,100	1,100		1,153	1,141
P-2-10	SL	Alimentacion Peones								
P-2-10	SR	Transporte Lima-Obra-Lima		1,712	-1,055	13,589	13,589		14,246	15,307
P-2-10	T030/00	Excavadora PC-350 (400 HM/Mes)	657		40	838	838		878	831
P-2-10	T044/00	Luminaria LT4K	40	223	-223					223
P-2-10	T070/00	Tractor D65EX (400 HM/Mes)			1,104	22,841	22,841		23,945	22,841
P-2-10	T070/00	Tractor D155AX (400 HM/Mes)	1,104							
P-2-20		Transporte de top soil < 1 KM	1,966	5,865	-3,899	40,660	40,660		42,625	46,527
P-2-20	M	MATERIALES								
P-2-20	S	SUBCONTRATOS								
P-2-20	D531	Petroleo Diesel 2	523	878	-355	10,817	10,817		11,340	11,690
P-2-20	L004	Operador A		2,573	-2,573					2,573
P-2-20	L006	Operador C	325		325	6,727	6,727		7,052	6,727
P-2-20	L013	Vigia	53	466	-413	1,100	1,100		1,154	1,567
P-2-20	SL	Alimentacion Peones								
P-2-20	SR	Transporte Lima-Obra-Lima								
P-2-20	T400/00	Camion Volquete 15m3 (400 HM/M)	1,064	1,893	-828	22,015	22,015		23,079	23,901
P-2-20	T400/01	Volquete FM 8x4 17 m3 T&C		54	-54					54

Fuente: Programa CCS Candy

En la imagen se muestra las partidas desgregadas con cada uno de los recursos utilizados, donde muestra la variación de los costos agrupados por fases. Las variaciones indican el grado en que se ha logrado un determinado nivel de actuación establecido por la gerencia. Las variaciones pueden agruparse por partidas, por costo o por elemento del costo, como por ejemplo, precio y cantidad. El grado en que puede controlarse una variación depende de la naturaleza del estándar, del costo implicado y de las circunstancias particulares que originaron la variación.

CAPITULO IV. DISCUCIONES Y RESULTADOS

4.1. Análisis y resultados

La metodología de Control de Costos, se realizó en el proyecto Construcción de Pozas de Procesos en Lagunas Norte-Barrick en el año 2012, el estudio fue de 15 semanas en las cuales se analizaron las variaciones en las partidas de los trabajos que se ejecutan directamente en campo, permitiendo controlar los costos de cada una de estas. Para llevar a cabo esta aplicación, se realizó un levantamiento de información del proyecto con el fin de determinar en principio los costos en los procesos de obra, el cual al inicio de la implantación presentaba los siguientes costos en sus principales procesos:

Como se puede observar en el cuadro 4.1, las cuatro semanas del mes de Febrero del 2012 tienen un porcentaje de avance de aproximadamente 40% y los costos (utilidad semanal) eran: \$ -11,964.28; \$ -161.64; \$ -6,188.04 y \$ 2,688.16 (inestabilidad y pérdida en los costos); luego a las dos siguientes semanas esta utilidad cayó progresivamente en un 10% y con tendencia a seguir disminuyendo. La principal causa fue el inadecuado control de los costos, pues no se había cambiado la manera de analizar las cosas desde los inicios del proyecto (2011). Los costos obtenidos desde la semana 57 a la 60 presentan un desbalance e inestabilidad en función a la distribución normal ascendente, esto debido al desplazamiento de los datos a valores negativos que son reflejados en las utilidades semanales.

Frente a esta problemática se evaluó la causa de los costos negativos para cada uno de los procesos. Para un primer análisis usamos “el diagrama de Ishikawa” para encontrar la causa raíz que origina estos elevados índices, estableciendo también la forma de reducirlos. Se determinó que lo que se debería evaluar eran los procesos constructivos, deberíamos de mejorar nuestro rendimiento, de esta manera buscamos una metodología que pueda identificar las variaciones negativas en los costos de cada recurso, y por ende controlar los sobrecostos; en ese sentido el área de Oficina Técnica conjuntamente con Producción, analizó las posibilidades de cambio.

Finalmente y como resultado del punto anterior, se logró identificar, calcular y controlar los costos meta (valor numérico que influye en cada recurso de cada una de las partidas). Así mediante el programa CCS Candy se logró controlar los costos lo que nos indica que tenemos un enorme potencial de mejoramiento, podremos mejorar el resultado si logramos los objetivos propuestos; se observará sin embargo que existen casos en que los costos son los mismos o más altos, lo cual nos lleva a la conclusión de que existen partidas que a pesar de poner todo nuestro esfuerzo en las situaciones reales con las que nos encontramos, no podemos corregir defectos en el momento de optimizar recursos.

En el Cuadro 4.2 presenta la situación de los costos a cuatro semanas de poder ser analizados por medio de la metodología de controlar costos, mostrando a primera instancia un margen positivo de lo real con respecto a lo presupuestado.

En ambos cuadros mostrados podemos apreciar la diferencia de mejora en el margen del promedio del porcentaje de utilidad semanal: -4.42% (semana 57-60) al 5.32% (semana 68-71). De aquello podemos inferir que en las semanas comprendidas entre la 68 y 71 se mejoró en las partidas principales, el cual representaría una mejora en el margen total del proyecto.

Tabla 4.1 Comparación de la utilidad semanal a cuatro semanas de mejora.

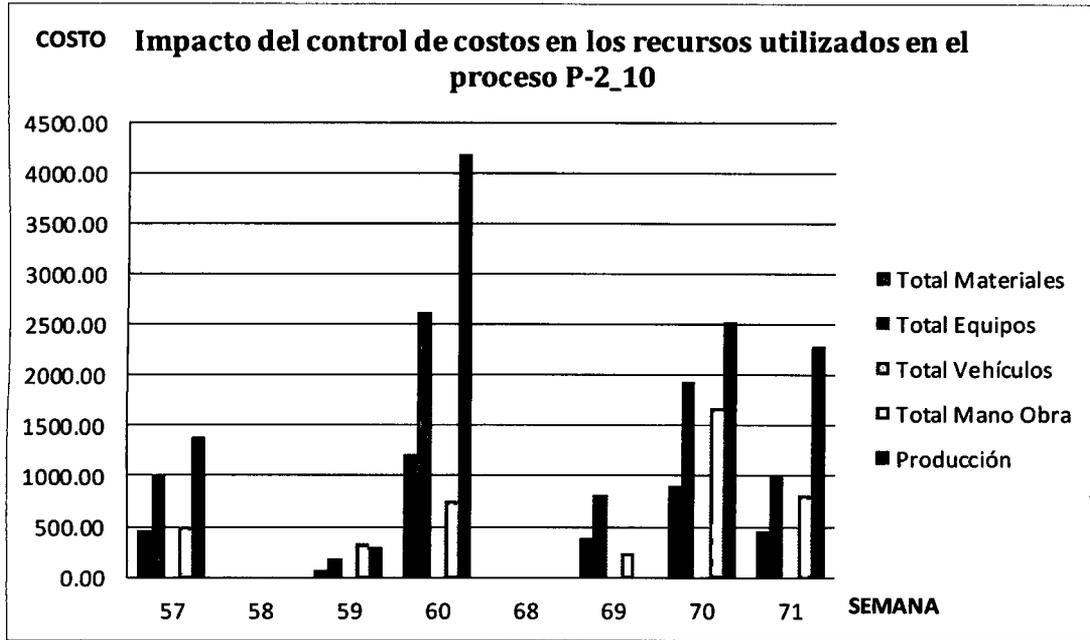
	SEM. Nº 57	SEM. Nº 58	SEM. Nº 59	SEM. Nº 60	SEM. Nº 68	SEM. Nº 69	SEM. Nº 70	SEM. Nº 71
COSTO DIRECTO REAL SEMANAL	96,543.88	76,248.82	154,522.72	187,356.70	120,051.10	139,111.23	138,592.49	199,891.68
COSTO DIRECTO PRESUPUESTADO SEMANAL	84,579.60	76,087.18	148,334.68	190,038.86	116,238.28	153,875.69	159,198.60	204,661.91
UTILIDAD SEMANAL	-11,964.28	-161.64	-6,188.04	2,682.16	-3,812.82	14,764.46	20,606.11	4,770.23

Fuente: Informe Semanal de Producción

A continuación se muestran tablas descriptivas con los costos para cada uno de los recursos en los principales procesos del proyecto.

TABLA 4.2 COSTO UNITARIO, POR PROCESO P-2-10 EXCAVACIÓN Y CARGUÍO DE TOPSOIL, 2012								
(Dólares americanos)								
Recursos	Semana							
	57	58	59	60	68	69	70	71
Total Materiales	469,44	0	83,46	1 222,50	0	383,05	901,39	469,44
Total Equipos	1 010,34	0	179,62	2 615,62	0	816,67	1 934,47	1 001,50
Total Vehículos a/	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Mano Obra	501,30	0	324,75	759,70	0	235,40	1 683,88	815,40
Producción	1 383,00	0	289,00	4 200,00	0	0	2 538,00	2 286,00
Nota: Los valores son el costo por cada recurso de cada partida del proyecto.								
a/ Excluye información del recurso para este proceso.								
Fuente: ISP - Mota Engil Perú S.A.								

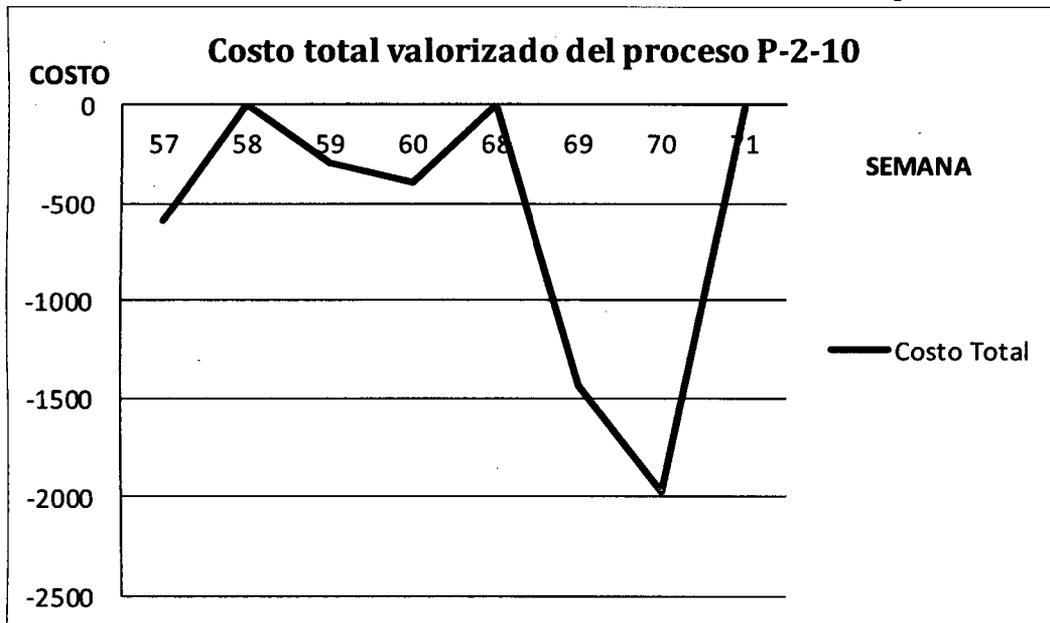
Gráfico 4.1 Costos de los recursos y producción en el proceso P-2-10.



Fuente: Elaboración propia

Se observa un equilibrio en los recursos utilizados con respecto a la producción de la semana.

Gráfico 4.2 Indicador de los costos en las semanas de estudio del proceso P-2-10.

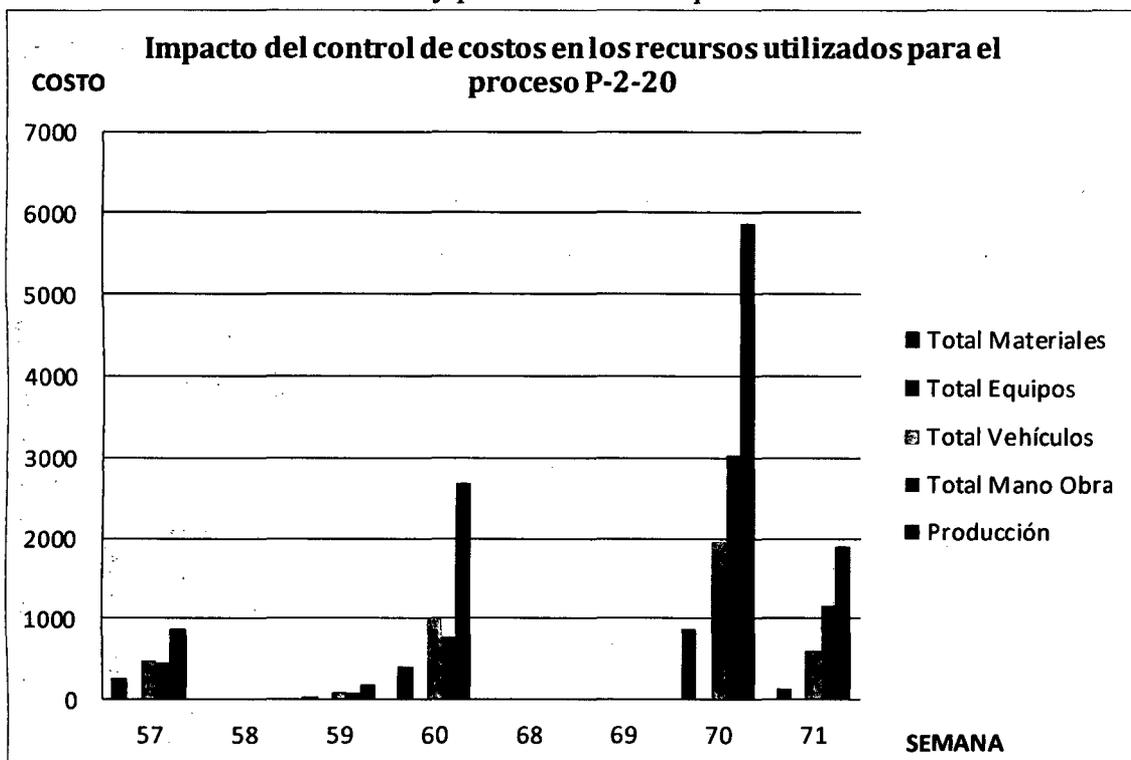


Fuente: Elaboración propia

El costo sufre unas desviaciones muy notables en las últimas semanas debido a la estabilidad en el uso de los recursos.

TABLA 4.3 COSTO UNITARIO, POR PROCESO P-2-20 TRANSPORTE DE TOPSOIL, 2012								
(Dólares americanos)								
Recursos	Semana							
	57	58	59	60	68	69	70	71
Total Materiales	265,31	0	36,72	403,47	0	0	878,37	138,75
Total Equipos a/	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Vehículos	492,40	0	84,90	1 022,10	0	0	1 946,90	598,30
Total Mano Obra	444,66	0	84,74	772,11	0	0	3 039,75	1 157,45
Producción	885,00	0	185,00	2 688,00	0	0	5 865,00	1 895,00
Nota: Los valores son el costo por cada recurso de cada partida del proyecto.								
a/ Excluye información del recurso para este proceso.								
Fuente: ISP - Mota Engil Perú S.A.								

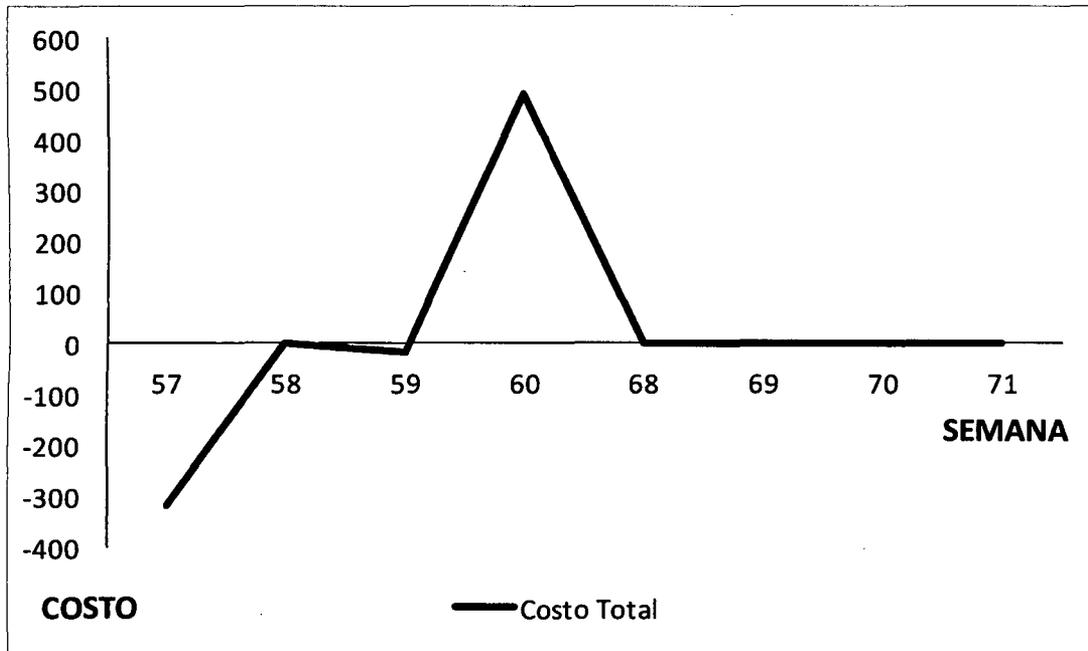
Gráfico 4.3 Costos de los recursos y producción en el proceso P-2-20.



Fuente: Elaboración propia

Es notable el aumento de la producción en la semana 70 lo que conlleva al aumento en el uso de los recursos, pero manteniéndose en un rango de costo menor o igual a \$ 3,000.00.

Gráfico 4.4 Indicador de los costos en las semanas de estudio del proceso P-2-20.

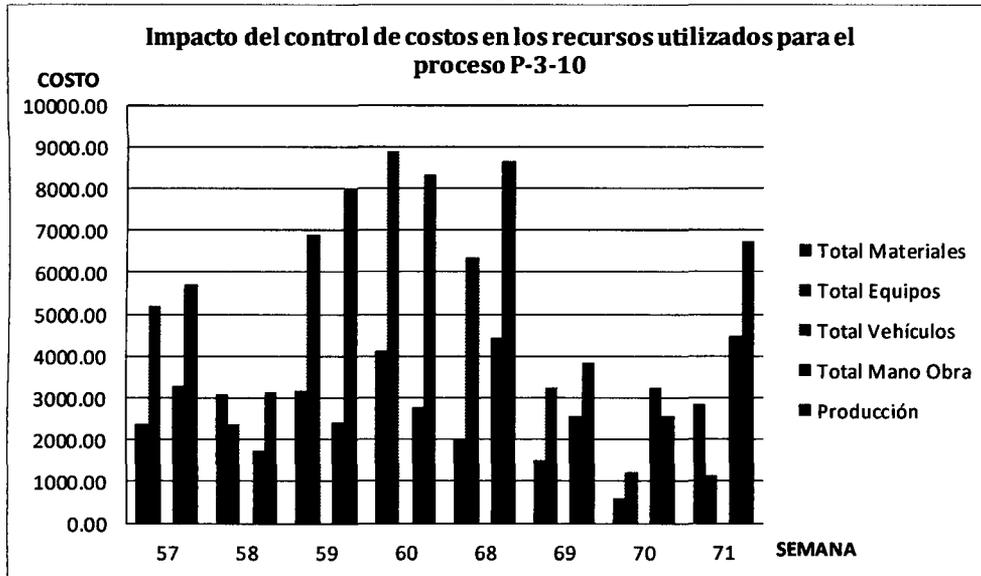


Fuente: Elaboración propia

Se observa que en las últimas semanas el costo es uniforme y estable debido a un control adecuado de los costos; en la semana 57 se tuvo un costo negativo de \$300.00 llegando a cambiar a un costo positivo de \$500.00, lo que nos demuestra la falta de control de los recursos.

(Dólares americanos)								
Recursos	Semana							
	57	58	59	60	68	69	70	71
Total Materiales	2 387,62	3 090,14	3 199,23	4 149,07	2 047,04	1 507,59	580,54	2 868,80
Total Equipos	5 187,41	2 398,69	6 923,83	8 881,71	6 342,69	3 251,30	1 227,77	1 174,30
Total Vehículos a/	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Mano Obra	3 306,62	1 770,40	2 434,25	2 787,35	4 442,54	2 576,73	3 246,43	4 500,22
Producción	5 734,00	3 159,00	8 041,00	8 358,00	8 666,00	3 847,00	2 585,00	6 749,00
Nota: Los valores son el costo por cada recurso de cada partida del proyecto.								
a/ Excluye información del recurso para este proceso.								
Fuente: ISP - Mota Engil Perú S.A.								

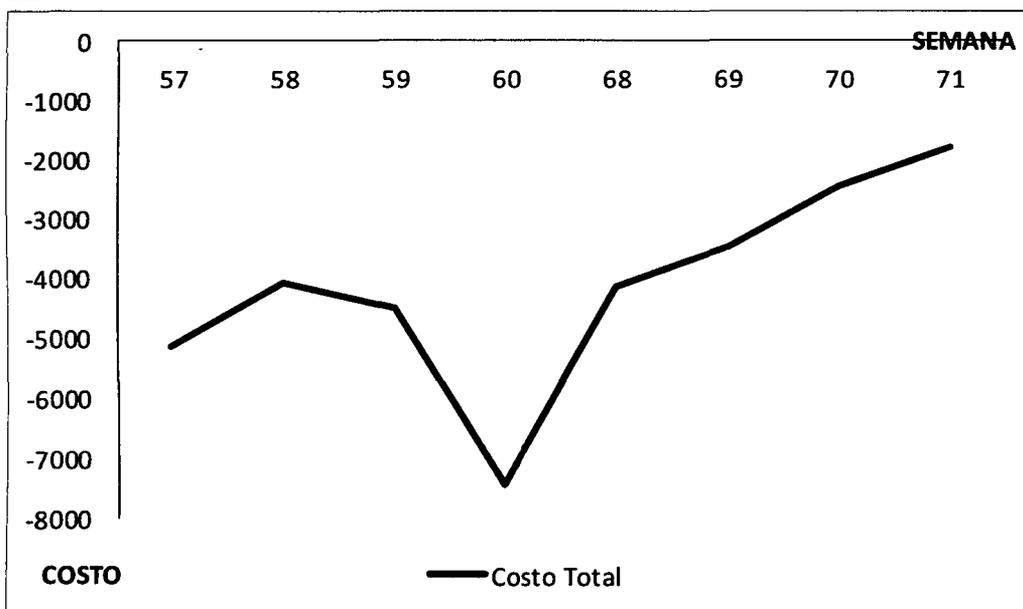
Gráfico 4.5 Costos de los recursos y producción en el proceso P-3-10.



Fuente: Elaboración propia

Se observa que de la semana 68 a la 71 la utilización de recursos está al 50% con respecto a la producción; es decir, el crecimiento de la producción va de la mano en una proporción de 2 a 1 con el uso de los recursos, mostrando una eficiencia y optimización de estos.

Gráfico 4.6 Indicador de los costos en las semanas de estudio del proceso P-3-120.

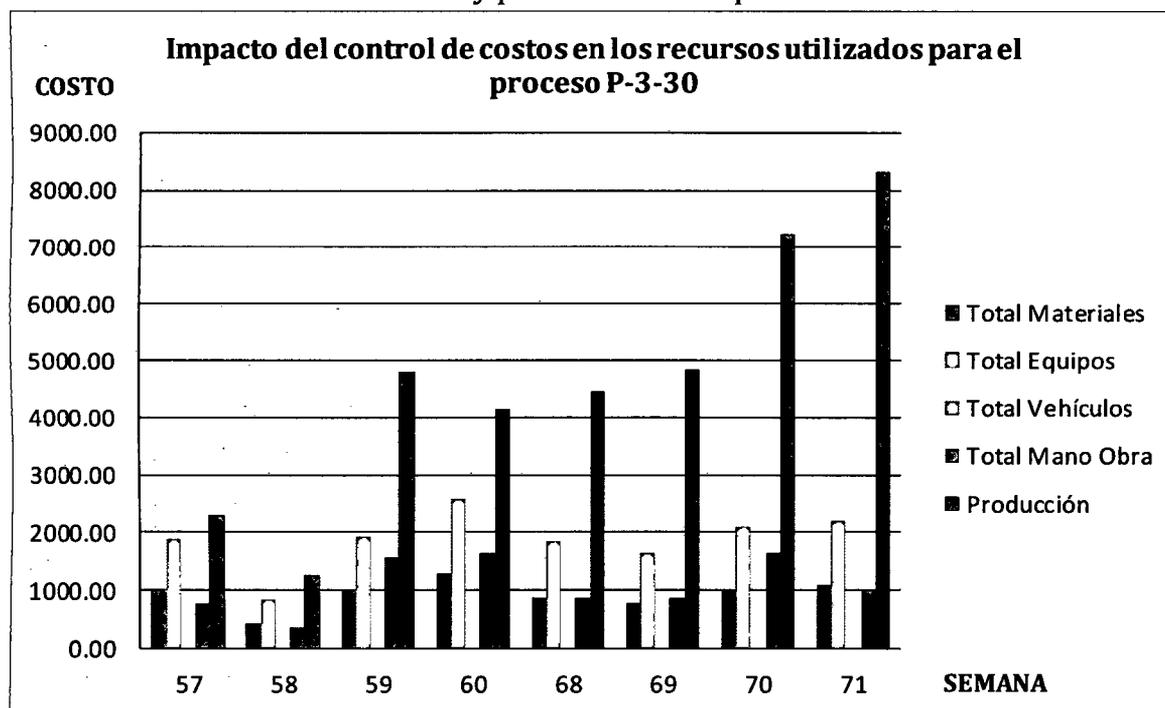


Fuente: Elaboración propia

Se observa que en de la semana 68 a la 71 existe un crecimiento del costo en forma proporcionada y estable; así mismo, un aumento positivo del costo de -\$7,000.00 a -\$2,000.00.

TABLA 4.5 COSTO UNITARIO, POR PROCESO P-3-30 EMPUJE DE MATERIAL INADECUADO, 2012								
(Dólares americanos)								
Recursos	Semana							
	57	58	59	60	68	69	70	71
Total Materiales	987,45	423,80	1 038,31	1 292,59	900,58	800,17	1 034,07	1 080,69
Total Equipos	1 892,53	853,40	1 941,72	2 582,74	1 864,09	1 642,04	2 101,76	2 197,72
Total Vehículos a/	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Mano Obra	781,10	385,20	1 593,85	1 642,00	875,91	874,22	1 645,40	976,65
Producción	2 294,00	1 264,00	4 816,00	4 143,00	4 466,00	4 839,00	7 234,00	8 299,00
Nota: Los valores son el costo por cada recurso de cada partida del proyecto.								
a/ Excluye información del recurso para este proceso.								
Fuente: ISP - Mota Engil Perú S.A.								

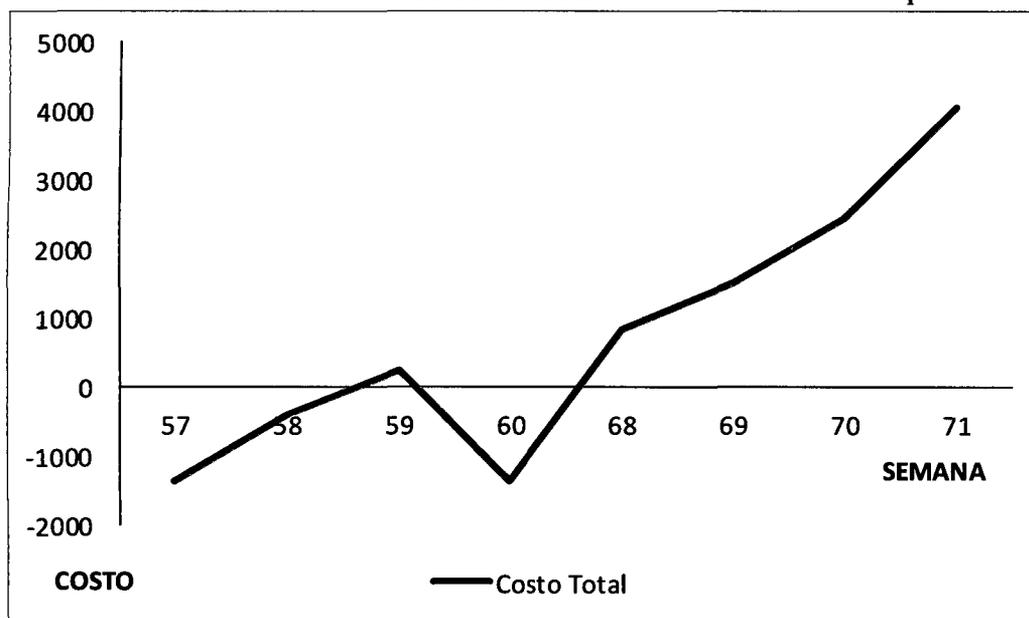
Gráfico 4.7 Costos de los recursos y producción en el proceso P-3-30.



Fuente: Elaboración propia

Se observa que a partir de la semana 68 a la 71 la producción tiene un crecimiento promedio de \$1,500.00 y con tendencia a incrementarse en un 10%.

Gráfico 4.8 Indicador de los costos en las semanas de estudio del proceso P-3-30.



Fuente: Elaboración propia

Se observa que a partir de la semana 60 a la 71 el costo aumenta considerablemente de -\$1,000.00 hasta \$4,000.00. Cabe mencionar que el costo unitario del empuje de material inadecuado es alto.

TABLA 4.6 COSTO UNITARIO, POR PROCESO P-5-20 CARGUÍO Y REMOCIÓN DE ROCA FRACTURADA, 2012
(Dólares americanos)

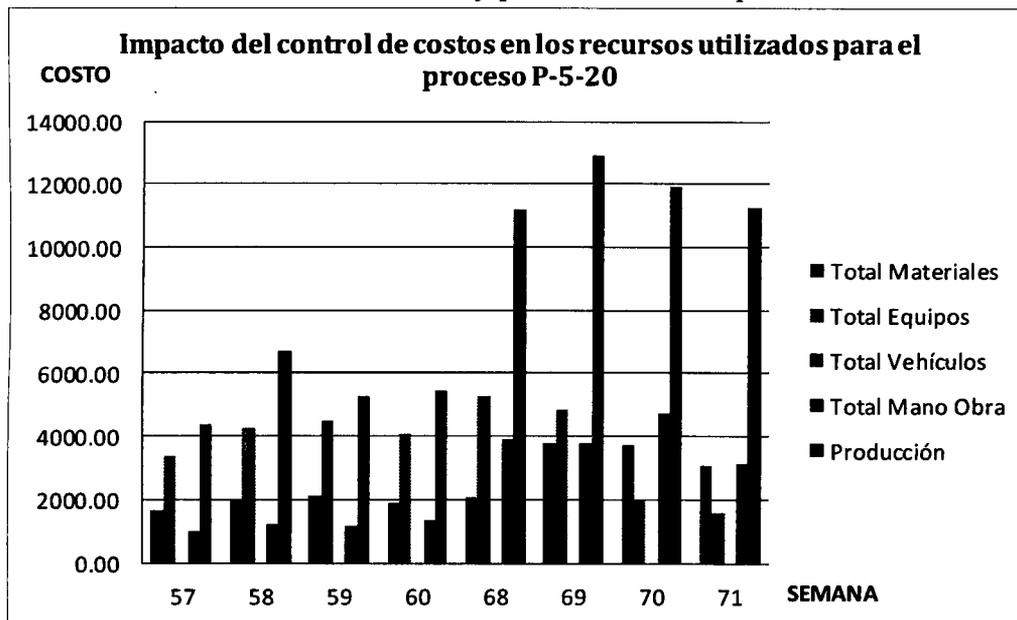
Recursos	Semana							
	57	58	59	60	68	69	70	71
Total Materiales	1 640,43	2 006,53	2 133,87	1 916,88	2 060,32	3 793,01	3 742,48	3 067,01
Total Equipos	3 371,67	4 297,50	4 502,73	4 125,56	5 308,47	4 089,13	1 979,26	1 600,89
Total Vehículos a/	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Mano Obra	999,37	1 245,47	1 170,57	1 357,82	3 893,54	3 790,50	4 758,55	3 133,97
Producción	4 418,00	6 738,00	5 269,00	5 484,00	11 232,00	12 931,00	11 920,00	11 264,00

Nota: Los valores son el costo por cada recurso de cada partida del proyecto.

a/ Excluye información del recurso para este proceso.

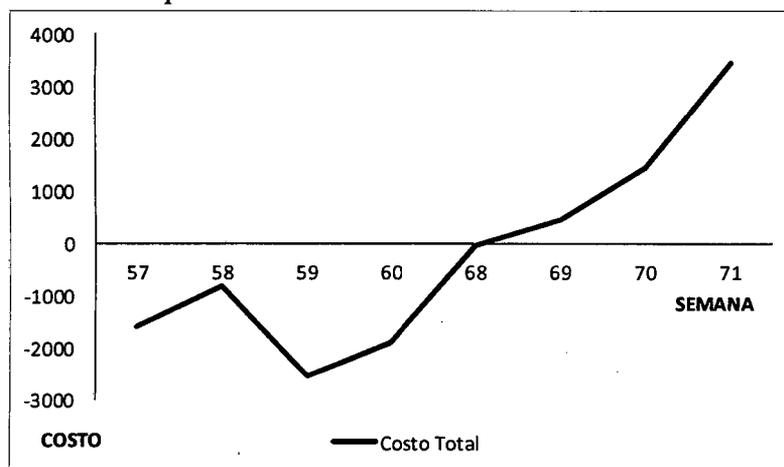
Fuente: ISP - Mota Engil Perú S.A.

Gráfico 4.9 Costos de los recursos y producción en el proceso P-5-20.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.10 Indicador de los costos en las semanas de estudio del proceso P-5-20.



Fuente: Elaboración propia

El resumen de los datos de cada recurso por procesos se muestra a continuación:

Cuadro 4.3 Costos de utilidad semestral a nueve semanas de haber implementado la metodología de controlar costos.

MESES	Semana 63	Semana 64	Semana 65	Semana 66	Semana 67	Semana 68	Semana 69	Semana 70	Semana 71
UTILIDAD SEMANAL	-9,324.53	-8,254.65	-14,143.57	-22,107.79	-9,907.30	-3,812.81	14,762.46	20,606.18	4,770.23
	-4.15%	-3.75%	-6.71%	-12.11%	-5.48%	-4.21%	14.77%	23.07%	2.58%
UTILIDAD ACUMULADA	-162,484.47	-170,739.13	-184,882.69	-206,990.49	-216,897.79	-220,710.61	-205,948.15	-185,341.96	-180,571.73

Gráficamente, observamos los costos de utilidad y la tendencia de la misma.

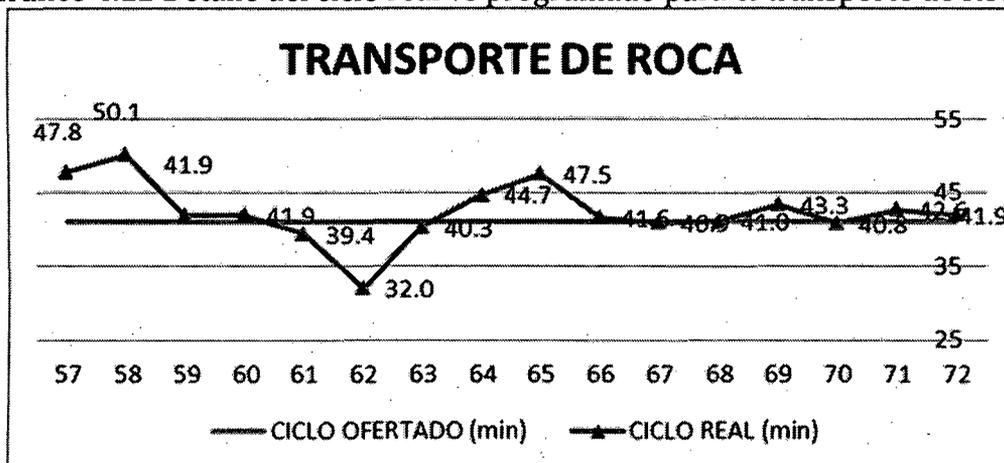
Se observa en las tres últimas semanas una tendencia un aumento en el costo de utilidad; la curva Costo Real (verde) se encuentra por encima y muestra una línea estable con respecto a la curva Prevista o Presupuestada (rojo). Seguidamente se muestra las gráficas de ciclos operativos para cada tipo de material, en donde se observan el monitoreo y diferencia de horas en el transporte:

Cuadro 4.4 Monitoreo de Ciclos Roca Ácida.

ROCA ACIDA POZAS						
ITEM	SEMANA	CICLO OPERATIVO (min)	CICLO (min)	VIAJES	Horas VOLQUETE	Horas Operador
1	57	41	47.8	78.00	62.10	110.00
2	58	41	50.1	420.00	350.80	508.00
3	59	41	41.9	616.00	430.00	677.00
4	60	41	41.9	619.00	432.50	603.50
5	61	41	39.4	680.00	446.70	617.00
6	62	41	32.0	869.00	464.00	645.00
7	63	41	40.3	1,112.00	746.30	1,058.00
8	64	41	44.7	1,338.00	996.00	1,347.50
9	65	41	47.5	1,113.00	881.50	1,535.50
10	66	41	41.6	896.00	621.60	1,243.00
11	67	41	40.9	1,204.00	820.70	1,533.50
12	68	41	41.0	1,234.00	363.90	853.40
13	69	41	43.3	1,115.00	694.60	1,310.00
14	70	41	40.8	1,180.00	631.80	1,431.00
15	71	41	42.6	1,289.00	484.60	880.60
16	72	41	41.9	1,437.00	516.00	1,193.50

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.12 Detalle del ciclo real vs programado para el transporte de Roca.



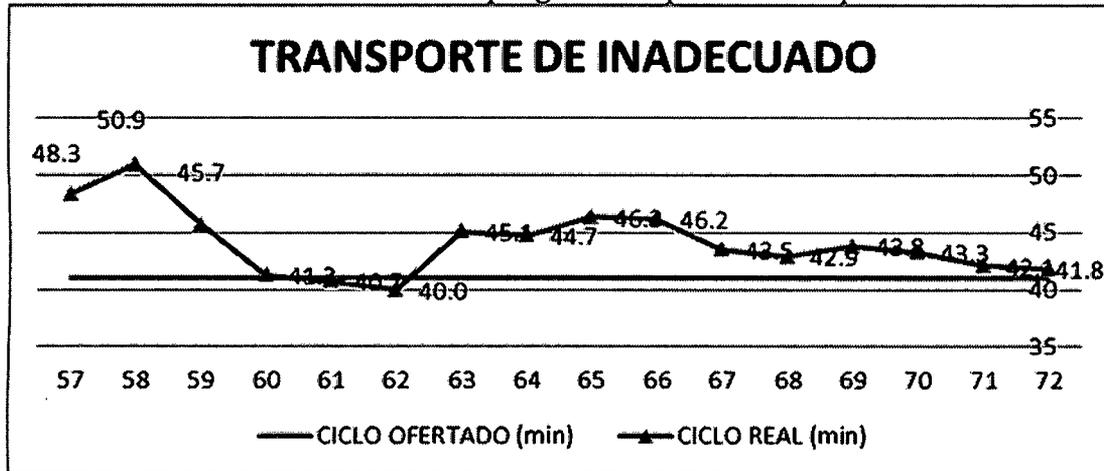
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4.5 Monitoreo de Ciclos material Inadecuado.

INADECUADO POZAS						
ITEM	SEMANA	CICLO OPERATIVO (min)	CICLO (min)	VIAJES	Horas VOLQUETE	Horas Operador
1	57	41	48.3	185	149	234
2	58	41	50.9	218	185	318.00
3	59	41	45.7	842	640.8	995.00
4	60	41	41.3	1090	749.8	1,028.50
5	61	41	40.7	725	492	693.00
6	62	41	40.0	951	633.4	869.50
7	63	41	45.1	1114	836.8	1,211.70
8	64	41	44.7	1056	787	1,114.50
9	65	41	46.3	741	572	912.90
10	66	41	46.2	1122	864	1,460.50
11	67	41	43.5	694	439	885.50
12	68	41	42.9	606	483.9	1,024.50
13	69	41	43.8	269	235.3	544.50
14	70	41	43.3	41	32.1	163.50
15	71	41	42.1	402	338.2	730.50
16	72	41	41.8	930	732	1,193.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.13 Detalle del ciclo real vs programado para el transporte de Inadecuado.



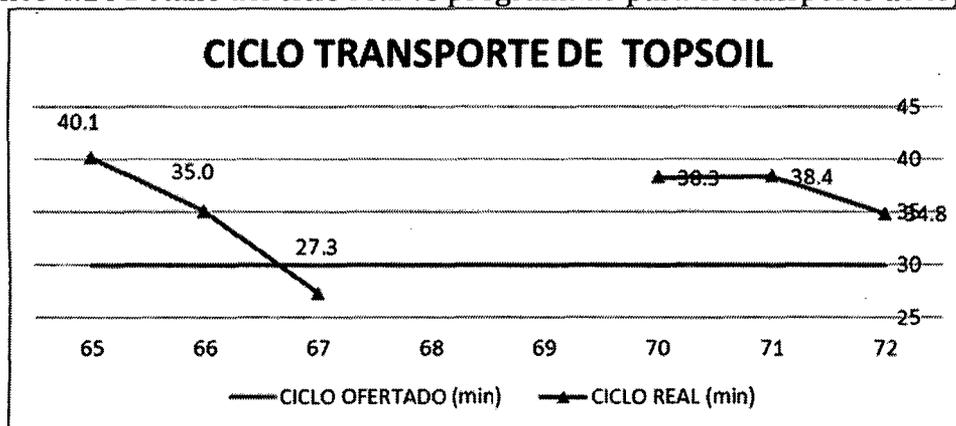
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4.6 Monitoreo de Ciclos material topsoil.

TOPSOIL POZAS						
ITEM	SEMANA	CICLO OPERATIVO (min)	CICLO (min)	VIAJES	Horas VOLQUETE	Horas Operador
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9	65	30	40.1	561.00	375.20	582.10
10	66	30	35.0	298.00	174.00	302.50
11	67	30	27.3	155.00	70.50	155.50
12	68	30				
13	69	30				
14	70	30	38.3	132.00	84.20	240.50
15	71	30	38.4	40.00	25.60	79.50
16	72	30	34.8	26.00	15.10	24.50

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4.14 Detalle del ciclo real vs programado para el transporte de topsoil.



Fuente: Elaboración propia

De los gráficos se desprende el optimismo para los próximos meses, al proyectar mayores costos de utilidad. La empresa está saliendo fortalecida de esta crisis, la Metodología de Control de Costos mediante el programa CCS, empieza a ser necesario. Podemos ver las oportunidades que se presentarían para una empresa como Mota-Engil que viene innovando sus procesos constructivos, para crecer nuevamente en un mercado que avizoramos más estable y atractivo en el tiempo.

Con estas razones se determinó que era muy importante industrializar la metodología de controlar costos usados en obra, con lo cual los proyectos alcanzarían los beneficios de la producción. Se debería de utilizar las herramientas de la ingeniería para analizar y mejorar los procesos constructivos. Por tanto la Metodología de controlar costos por procesos permite a los responsables de los procesos:

- Mejorar la eficiencia en los métodos de trabajo.
- Obtener el máximo de los equipos.
- Mejorar el uso de los materiales, eliminación de pérdidas.

Esto será posible porque además de la experiencia y el buen juicio de los responsables de los procesos, ellos tendrían una evidencia objetiva (valor numérico) que refrendaría el performance obtenido.

4.2. Contrastación de la hipótesis

La contrastación de hipótesis se efectuó mediante la comparación de indicadores entre la metodología propuesta y el método tradicional. Esta comparación dio como resultado el incremento del 10% en el porcentaje de utilidad, es decir el control adecuado de los recursos produjo la reducción de gastos en las actividades del proyecto. Las técnicas utilizadas fueron la recopilación de datos y el análisis de los diversos resultados obtenidos de las diferentes actividades realizadas.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. De acuerdo a los datos obtenidos en la semana 68 a la 71, con respecto a las cuatro semanas del mes de febrero (semana 57 a la 60), existe un incremento aproximado del 10% de la utilidad semanal (ver tabla 4.1 Comparación de la utilidad semanal a cuatro semanas de mejora).
2. La venta total para el proceso P-5-20 en la semana 68 a la 71 (\$ 47,347.00), se incrementó en un 116% en comparación a la semana 57 a la 60 (\$ 21,909.00), este incremento se debió a la adecuada disponibilidad y gestión para mantener operativos a los equipos en obra (ver tabla 4.6 Costo unitario por proceso P-5-20 Carguío y remoción de roca fracturada).
3. El mayor crecimiento en venta se reportó en el proceso P-5-20, iniciándose con un costo de (\$ -1,592.00) semana 57 a (\$ 3,464.00) en la semana 71, es decir en este lapso de 15 semanas se incrementó el valor del costo ganado en \$ 5,056.00 (ver tabla 4.6 Costo unitario por proceso P-5-20 Carguío y remoción de roca fracturada).
4. La utilidad acumulada asciende a \$ -180,571.00 (semana 71), sobre un costo de \$ -206,990.00 (semana 66), debido a que se realizó un adecuado análisis del control de costos de las últimas 6 semanas en estudio.

5.2 Recomendaciones

1. Se recomienda utilizar la metodología de control de costos en las partidas que cuenten con mayor presupuesto, el cual incidirá considerablemente en las ganancias de estas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALFREDO SERPELL B. **Administración de Operaciones en la Construcción.** Alfaomega Grupo Editor México, 2002, 256 pg.
2. FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®) Cuarta Edición, Asociación Española de Ingeniería de Proyectos, Zaragoza, 2008, 504 pg.
3. GARCÍA, E. Herramienta para la Gestión de Proyectos de Construcción. Tesis de Grado, Universidad Metropolitana de Venezuela, 2002.
4. GHIO CASTILLO; Virgilio. **Productividad en Obras de Construcción.** Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica. Lima, 2001, 196 pg.
5. HANSEN, Don & MOWEN, Maryanne. **Administración de Costos.** Internacional Thomson Editores, México, 1996, 502 pg.
6. LEOPOLDO VARELA, Alonso. **Ingeniería de Costos.** Ediciones Mc Graw-Hill México, 2009, 237 pg.
7. MOTA-ENGIL PERÚ S.A., Manual de Gestión de Proyectos (1ª Edición), 2010.
8. ROMEL SOLIS CARCAÑO. **La Supervisión de Obra.** Editorial Trillas México, 2004.
9. SANTILLANA SANTOS E. **La actividad Minera en la Economía y Sociedad Peruana.** Editor CEPAL, 2010, 168pg.
10. SUAREZ C. "Administración de Empresas Constructoras", 3ª edición. Limusa, México, D.F., 2001.

11. SULLIVA ARTHUR. **Principios de la Economía.** Internacional Thomsom Editores, México, 2008, 213 pg.
12. TORRES, A. Programa Gerencial de Proyectos (1ª Edición). Universidad Metropolitana de Venezuela, 2003.
13. TORRES, L. Administración y Control de Obras (1ª Edición). Universidad de Oriente, 2005.

ANEXOS

ANEXO N°	DESCRIPCIÓN
I.	Resumen del informe semanal de producción
II.	Código SAP de los recursos
III.	Manual para el control de costos en obra mediante el programa CCS Candy, para el proyecto Construcción de Pozas de Procesos en Lagunas Norte-Barrick (Perú) en el año 2012.
IV.	Reporte de equipos y mano de obra.

ANEXO I

ANEXO II

Tabla A: Códigos de Costo de Mano de Obra

MANO DE OBRA					
Tipo	Código de Recurso		Cost Code	Recurso	Unidad
	Sin Vestir	Vestido			
L	L001	L001V	L001	Capataz	/hh
	L004	L004V	L004	Operador A	/hh
	L005	L005V	L005	Operador B	/hh
	L006	L006V	L006	Operador C	/hh
	L007	L007V	L007	Operador D	/hh
	L008	L008V	L008	Operario	/hh
	L011	L011V	L011	Oficial	/hh
	L012	L012V	L012	Peón	/hh
	L013	L013V	L013	Vigia	/hh

Tabla B: Códigos de Costo de Combustible

COMBUSTIBLE				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
D	D531	D531	Petróleo Diesel 2	/gln
	D532	D532	Gasolina 84 octanos	/gln
	D533	D533	Gasolina 90 octanos	/gln

Tabla C: Códigos de Costo de Equipos

EQUIPOS				
EQUIPOS DE PRODUCCIÓN				
Equipo de Carga y Acarreo				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
E	T010/001	T010/001	Cargador Frontal 262HP - 272 HP	/hm
	T030/001	T030/001	Excavadora sobre Orugas 128 HP	/hm
	T030/002	T030/002	Excavadora sobre Orugas 222HP - 247 HP	/hm
	T030/003	T030/003	Excavadora sobre Orugas 404HP-429HP	/hm
	T030/004	T030/004	Excavadora CAT 312	/hm
	T030/005	T030/005	Excavadora Kobelco	/hm
	T050/001	T050/001	Motoniveladora 150 HP-175 HP	/hm
	T050/002	T050/002	Motoniveladora 183 HP - 200 HP	/hm
	T070/001	T070/001	Tractor sobre Orugas 160 HP - 205HP	/hm
	T070/002	T070/002	Tractor sobre Orugas 305 HP - 354HP	/hm
	T070/003	T070/003	Tractor Komatsu D375-AX5	/hm
	T060/001	T060/001	Cargador Retroexcavadora 80HP - 89 HP	/hm
	T110/001	T110/001	Rodillo Vib. Liso Autop. 101 - 135 HP	/hm
	T110/002	T110/002	Rodillo Bernero 1-2 Ton	/hm
	T110/003	T110/003	Rodillo Liso 10-12TN SD 100D - 125HP	/hm
	T110/004	T110/004	Rodillo 10 a 12 Ton- 145HP	/hm
	T110/005	T110/005	Rodillo bomaq BW211D - 132 HP	/hm
	T110/006	T110/006	Rodillo Pata de Cabra	/hm
	T110/007	T110/007	Rodillo CS533 10 Ton	/hm
	T120/001	T120/001	Rodillo Neumático PS500-20 Ton	/hm
	T130/002	T130/002	Rodillo Tandem CB534 - 107HP a 125HP	/hm
	T020/001	T020/001	Minicargador 10HP - 20HP	/hm

Tabla C.1: Código de Recurso y Código de Costo de Equipos de Aire Comprimido y Perforación.

Equipo de Aire Comprimido y Perforación				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
	T140/001	T140/001	Compresora Neumática 250 PCM	/hm
	T140/002	T140/002	Compresora Neumática 450 PCM-150 HP	/hm
	T140/003	T140/003	Compresora Neumática 750 PCM - 240 HP	/hm
	T170/001	T170/001	Martillo Hidráulico para excavadora 330	/hm
		T170/002	Excavadora 330M c/Picoton	
	T170/005	T170/005	Martillo Neumático 41 Kg	/hm
	T170/010	T170/010	Martillo Manual para Compresora	/hm
E	T170/013	T170/013	Perforadora Hidráulica	/hm
	T170/020	T170/020	Perforadora DX700 - 202HP	/hm
	T170/025	T170/025	Perforadora D245S - 630HP	/hm
	T170/030	T170/030	Perforadora DP1500 - 350HP	/hm

Tabla C.2: Código de Recurso y Código de Costo de Equipos de Chancado y Selección de Áridos.

Equipo de Chancado y Selección de Áridos				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
	T180/001	T180/001	Chancadora Primaria - Secundaria	/hm
	T180/002	T180/002	Chancadora Terciaria	/hm
E	T190/001	T190/001	Zaranda 393	/hm
	T190/002	T190/002	Zaranda 683	/hm

Tabla C.3: Código de Recurso y Código de Costo de Equipos de Concreto y Asfalto.

Equipo de Concreto y Asfalto				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
	T230/001	T230/001	Pavimentadora	/hm
E	T410/003	T410/003	Micropavimentadora Autopropulsada	/hm
	T912/002	T912/002	Cortadora de Pavimento	/hm

Tabla C.4: Código de Recurso y Código de Costo de Vehículos Pesados.

Vehículos Pesados				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
	T310/001	T310/001	Camión Cisterna de Combustible	/hm
	T300/001	T300/001	Camión Cisterna Agua 4000 gln NL-10 6x4	/hm
	T400/001	T400/001	Camión Volquete 6x4 de 15 m3 400 HP-440HP	/hm
	T400/002	T400/002	Camión Volquete 6x4 de 17 m3 360 HP-371HP	/hm
	T400/003	T400/003	Camión Volquete 8x4 de 17 m3 - 375HP	/hm
E	T400/004	T400/004	Camión Volquete 8x4 de 20 m3 433HP-440HP	/hm
	T400/005	T400/005	Camión Volquete 8x4 de 15 m3	
	T410/001	T410/001	Camión Imprimador 1950 gln	/hm
	T420/007	T420/007	Camión Concretero 6m3 -300HP	/hm

Tabla C.5: Código de Recurso y Código de Costo de Encofrados Metálicos.

Encofrados Metálicos				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
E	T936/006	T936/006	Encofrados Metálico para Cimentación	/m2-d
	T936/010	T936/010	Encofrado Metálico para Placas y Columnas h<=3m	/m2-d
	T936/011	T936/011	Encofrado Metálico para Placas y Columnas h>3m	/m2-d
	T936/020	T936/020	Encofrado Metálico para Vigas y Losas h<=3m,	/m2-d
	T936/021	T936/021	Encofrado Metálico para Vigas y Losas 3<h<6m	/m2-d
	T936/022	T936/022	Encofrado Metálico para Vigas y Losas 6<h<9m	/m2-d
	T936/023	T936/023	Encofrado Metálico para Vigas y Losas 9<h<12m	/m2-d
	T936/030	T936/030	Alzaprimado para Losas h<=3m	/ml-d
	T936/031	T936/031	Alzaprimado para Losas 3<h<6m	/ml-d
	T936/032	T936/032	Alzaprimado para Losas 6<h<9m	/ml-d
	T936/033	T936/033	Alzaprimado para Losas 9<h<12m	/ml-d
	T936/040	T936/040	Alzaprimado para Vigas h<=3	/ml-d
	T936/041	T936/041	Alzaprimado para Vigas 3<h<6m	/ml-d
	T936/042	T936/042	Alzaprimado para Vigas 6<h<9m	/ml-d
	T936/043	T936/043	Alzaprimado para Vigas 9<h<12m	/ml-d

Tabla C.6: Código de Recurso y Código de Costo de Equipos para Puertos y Muelles.

Equipo para Puertos y Muelles				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
E	T066/001	T066/001	Draga de Arrastre por Succión en Marcha	/dm
	T067/001	T067/001	Bote de Servicios	/hm
	T067/002	T067/002	Barcaza	/mes
	T067/003	T067/003	Remolcador	/mes

Tabla C.7: Código de Recurso y Código de Costo de Equipo Administrativo, Talleres y Servicios.

Equipo Administrativo, Talleres y Serv.				
Tipo	Código de Recurso	Cost Code	Recurso	Unidad
E	T880/001	T880/001	Contenedor Vestidor	/mes
	T880/002	T880/002	Contenedor Laboratorio	/mes
	T880/003	T880/003	Contenedor Almacén	/mes
	T880/004	T880/004	Contenedor Cabina internet	/mes
	T880/005	T880/005	Contenedor Oficina	/mes
	T880/006	T880/006	Contenedor Enfermería	/mes

ANEXO III

A. Metodología para el Control de los Costos en Obra mediante el programa CCS

Concluido el levantamiento de la información se procede al tratamiento cuantitativo de los datos. Cabe mencionar que anteriormente se realizó la elaboración del presupuesto en el programa CCS Candy, para luego proceder a la formulación de aquellos aspectos que, a la vista de los resultados obtenidos se consideran de calado suficiente, presentándolos como conclusiones de la investigación.

Por lo antes expuesto desarrollaremos una serie de pasos (metodología de trabajo), para el cálculo del Control de los Costos en Obra.

A.1 Insertar columnas de códigos y descripción

Ingresaremos al programa CCS  mediante la forma más adecuada.

Al ingresar en el programa CCS se muestra en la pantalla de inicio varias pestañas, seleccionaremos una de ellas llamada: Estimación/Presupuestos () () , en la cual adicionaremos columnas para insertar una codificación que servirá como designación de las partidas. Es importante tener en cuenta el orden de las columnas para poder codificar cada partida y recurso.

Con las teclas: Ctrl + F1 aparece el cuadro de columnas a ordenar, o también se puede utilizar la siguiente secuencia de pasos, tal como se muestra en la Figura A:

1. Ver
2. Add/remove columms.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura A. En la pestaña ver, sección Add/remove columns abrirá el cuadro de selección de columnas.

Para realizar estos pasos, debemos encontrarnos en Estimación y en la pestaña de presupuesto (B)

Task code	Factor	Inten	Descripción Bill	Unid.	Cant Bill	Pr.Un.	Neto	Total	CID.PREC
PRESUPUESTO OPERATIVO									
1.0			POZAS DE PROCESOS				6,998,671.23	6,998,671.23	
1.1			PARTIDAS GENERALES				998,706.02	998,706.02	
1.1			OBRAS PRELIMINARES Y TEMPORALES				998,706.02	998,706.02	
1.1			Movilización y Desmovilización	gbl	1	#####	464,720.00	464,720.00	1P000
1.1			Facilidades Temporales	gbl	1	#####	533,986.02	533,986.02	1P002
1.2			POZAS DE PROCESOS				5,039,663.09	5,039,663.09	
1.2			MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,688,230.62	4,688,230.62	
1.2			Limpieza y Desbroce de Material Organico	m3	40,086	4.63	189,765.18	189,765.18	1E001
1.2			Excavacion y eliminacion de material inadecuado	m3	340,417	4.42	1,504,643.14	1,504,643.14	1E002
1.2			Excavacion y transporte de material suelto a relleno común	m3	354,480	2.09	740,863.20	740,863.20	1E003
1.2			Excavacion en roca (Requiere voladura)	m3	64,130	9.87	632,963.10	632,963.10	1E004c

Tenga en cuenta que al adicionar columnas en la hoja del presupuesto (Estimación), nos servirá para colocar la codificación de partidas, las cuales se agruparán con un mismo código de descripción (Bill Code).

Es muy importante preservar el orden de las columnas, para tener una mejor visión y facilidad de trabajo en la codificación.

Siguiendo los pasos anteriores se muestra un cuadro al cual se deberá insertar y ordenar las columnas tal como se muestra en las figuras B.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

A.2 Explotación de partidas

En todo presupuesto elaborado existen partidas que están dentro de otras, las cuales toman la denominación de sub partidas.

En la figura D se muestra la partida Movimiento de Tierras, dentro del cual encontramos las sub partidas de:

- Limpieza y Desbroce de Material Orgánico
- Excavación y Eliminación de material inadecuado
- Excavación y Transporte de material suelto a relleno común
- Excavación en roca (Requiere Voladura), y
- Excavación y transporte de material inadecuado.

Figura D. Presupuesto que detalla las partidas y sub partidas.

Item	Descripción	Unid.	Cant. Bil.	Pr. Un.	Neto Total	Code	Descripción
1.1.	OBRAS PRELIMINARES Y TEMPORALES				998,706.02		
1.1.1.	Movilización y Desmovilización	gbl	1	#####	464,720.00	1P000	Movilización y Desmovilización Pozas
1.1.1.	Facilidades Temporales	gbl	1	#####	533,986.02	1P002	Facilidades Temporales
1.2.	POZAS DE PROCESOS				5,939,663.09		
1.2.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,689,220.62		
1.2.1.1.	Limpieza y Desbroce de Material Orgánico	m3	40,986	4.63	189,765.18	1E001	Limpieza y Desbroce de Materia Orgánico
1.2.1.2.	Excavación y eliminación de material inadecuado	m3	340,417	4.42	1,504,643.14	1E002	Excavación y eliminación de material inadecuado
1.2.1.3.	Excavación y transporte de material suelto a relleno común	m3	354,480	2.09	740,863.20	1E003	Excavación y transporte de material suelto a relleno común
1.2.1.4.	Excavación en roca (Requiere voladura)	m3	64,130	9.87	632,963.10	1E004	Exc. Roca (Requiere voladura)
1.2.1.5.	Excavación y transporte de material inadecuado	m3	344,680	4.70	1,619,996.00	1E005	Excavación y transporte de material inadecuado
1.2.2.	SISTEMA DE SUBDRENAJE				11,982.06		
1.2.2.1.	Instalación de tubería de HDPE	m	2,645	2.49	6,588.54	1Y0001	Instalación de tubería de HDPE

Pueden existir más partidas dentro de las antes mencionadas, para desplegarlas se realiza la siguiente secuencia de pasos:

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Haciendo doble clic en el Precio Unitario de cada partida, aparecerá una ventana llamada "Macro", que muestra todos los trabajos que contiene esa partida. Como se muestra en la figura E.

Figura E. Se puede desplegar los trabajos incluidos en una partida.

N. Código	Bil code Descripción	Factor Código	Task code Descripción	Factor	Mten	Descripción Bil	Unid.	Cant Bil	Pr. Un.	Neto	Total	T. Código	CED.PREC Descripción
					1.1.	OBRAS PRELIMINARES Y TEMPORALES				988,706.02			
					1.1.	Movilización y Desmovilización	gbl	1	#####	464,720.00		1P000	Movilización y Desmovilización Pozas
					1.1.	Facilidades Temporales	gbl	1	#####	533,986.02		1P002	Facilidades Temporales
					1.2.	POZAS DE PROCESOS							
					1.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
					1.2.	Limpieza y Desbroce de Material Orgánico	m3	40,986	4.63	189,765.18		1E001	Limpieza y Desbroce de Material Orgánico
					1.2.	Excavación y eliminación de material inadecuado	m3	340,417	4.42	1,504,643.14		1E002	Excavación y eliminación de material inadecuado
					1.2.	Excavación y transporte de	m3	354,480	2.09	740,863.20		1E003	Excavación y transporte de

Al hacer doble clic en el Pr. Un., se muestra una "macro" de trabajos contenida en la partida, como se muestra en la figura F.

Figura F. El presupuesto presenta partidas incluidas en otras.

ITEM	Cód.Prec.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PR.	TOTAL NETO
A	E06782	Excavación y Carguío de Mat. Inadecuado (Masivo)	m3	1	1.38	1.38
B	T3	Transporte Mat. Inadecuado Saturado al Botadero Este (D=1 Km)	m3	1	0.00	0.00
C	T4	Transporte Mat. Inadecuado Saturado al Botadero Este (D=1 Km)	m3	0.005	0.005	0.005
D	E06704e	Empuje de Material Inadecuado en Botadero	m3	8.931	8.48	8.45
E	E06704c	Empuje de Mat. Inadec. en Botadero Este (Medrado Total Aprobado=90.300.17 m3)	m3	0.069	0.99	0.07

Debido a que se presentan partidas y sub partidas, es necesario explotarlas para realizar un FASEO adecuado; es decir, extraer todas las partidas internas a un mismo nivel, y así realizar la codificación de cada fase para un mejor enfoque de trabajo.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura H. Explotar Macro de Código de Precio.

Bill code	Factor	Codigo	Descripción	Factor	Item	Unid.	Cont. Bill	Pr.Un.	Neto	Total	T	Código	CID.PREC	Descripción	Unid.
PRESUPUESTO OPERATIVO															
1.0			POZAS DE PROCESOS						6,998,671.23						
1.1			PARTIDAS GENERALES						998,706.02						
1.1			OBRAS PRELIMINARES Y TEMPORALES						998,706.02						
1.1			Movilización y Desmovilización			gbl	1	#####	454,720.00			1P000		Movilización y Desmovilización Pozas	gbl
1.1	Fá		Explotar Macro de Cód. Precio					###	533,986.02			1P002		Facilidades Temporales	gbl
1.2			POZ						5,839,663.09						
1.2	MO		Explotar Macro de Cód. Precio						4,688,230.62						
1.2			Limpieza y Desbroce de Material Orgánico			m3	40,886	4.63	189,765.18			1E001		Limpieza y Desbroce de Material Orgánico	m3
1.2			Excavación y eliminación de material inadecuado			m3	340,417	4.42	1,504,643.14			1E002		Excavación y eliminación de material inadecuado	m3
1.2			Excavación y transporte de material suelto a relleno común			m3	354,480	2.09	740,863.20			1E003		Excavación y transporte de material suelto a relleno común	m3
1.2			Excavación en roca (Requiere voladura)			m3	64,130	9.87	632,063.10			1E004c		Exc. Roca (Requiere voladura)	m3

Al ser explotada la Macro se obtiene partidas y sub partidas a un mismo nivel, como se muestra en la figura I, así se podrá realizar el FASEO adecuado para el control de Costos.

Figura I. Se puede ver todas las partidas y sub partidas a un mismo nivel.

Bill code	Factor	Codigo	Descripción	Factor	Item	Unid.	Cont. Bill	Pr.Un.	Neto	Total	T	Código	CID.PREC	Descripción	Unid.
1.2			Excavación y eliminación de material inadecuado			m3	340,417		ex 1E002			E0001		Excavación y eliminación de material inadecuado	m3
			Excavación y Carguio de Mat. Inadecuado (Mashro)			m3	#####	1.30	442,542.10			E0070		Excavación y Carguio de Mat. Inadecuado (Mashro)	m3
			Empuje de Material Inadecuado en Botadero			m3	#####	0.48	152,125.55			E0070		Empuje de Material Inadecuado en Botadero	m3
			Empuje de Mat. Inadec. en Botadero Este (Metrado Total Aprobado-90,300.17 m3)			m3	#####	0.99	23,253.88			E0070		Empuje de Mat. Inadec. en Botadero Este (Metrado Total Aprobado-90,300.17 m3)	m3
			Transporte Mat. Inadecuado Saturado al Botadero Este (D<=1 Km)			m3	#####	0.99	337,012.83			T3		Transporte Mat. Inadecuado Saturado al Botadero Este (D<=1 Km)	m3
			Transporte Mat. Inadecuado Saturado al Botadero Este (D>1 Km)			m3	#####	0.46	548,071.37			T4		Transporte Mat. Inadecuado Saturado al Botadero Este (D>1 Km)	m3
1.2			Excavación y transporte de material suelto a relleno común			m3	354,480		ex 1E003			E0001		Excavación y transporte de material suelto a relleno común	m3

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

A.3 Faseo o agrupación de partidas

El siguiente paso es realizar el FASEO, que consiste en codificar partidas para un control preciso de los frentes de trabajo; para realizar el FASEO se debe exportar el presupuesto explotado del CCS Candy al Excel, los pasos a seguir se muestran en la figura J:

1. Herramientas.

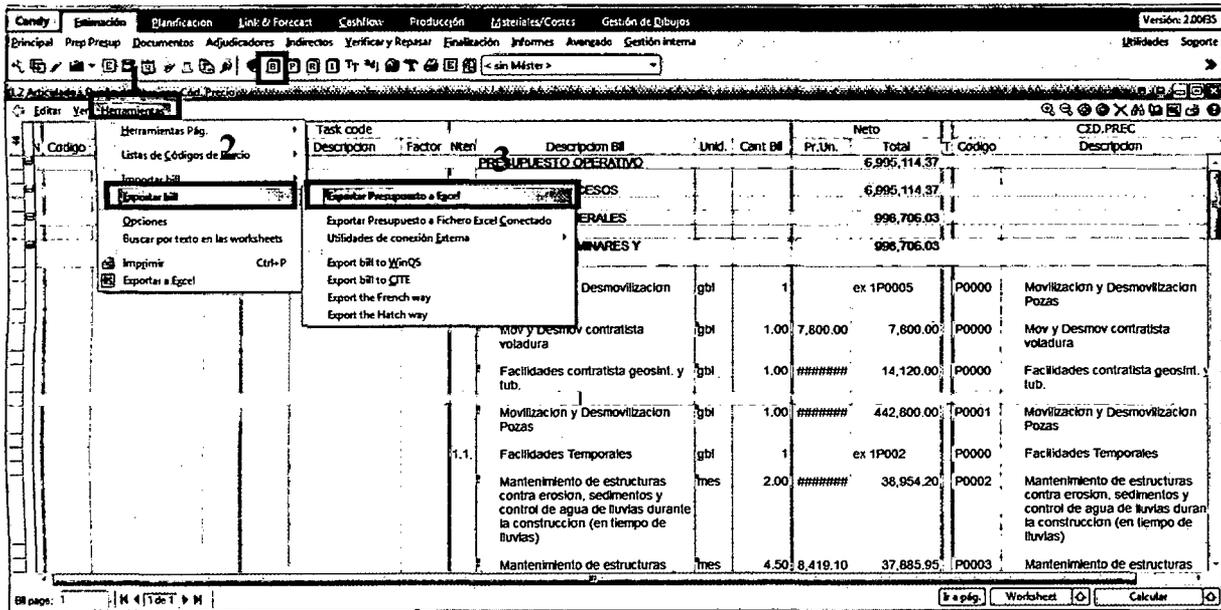


2. Explotar Bill.



3. Explotar Presupuesto a Excel.

Figura J. Exportación del presupuesto al Excel.



Al realizar los pasos anteriores se muestra una ventana donde detalla en que carpeta se guardará lo exportado, recomendable guardar en el escritorio como se muestra en la figura K:

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura K. Indicar la carpeta escritorio para la exportación del presupuesto.

The screenshot shows the Candy software interface with a dialog box for exporting the budget. The dialog box has the following options:

- Export directly to MS Excel
- Write to file
 - Auto save in folder: Escritorio
 - Don't overwrite, use: Preguntar primero
 - View file afterwards: Mis Documentos

The 'GO' button is highlighted, indicating the user is ready to export the budget to the desktop.

El presupuesto exportado al Excel se muestra en la figura M:

Figura M. Se muestra el presupuesto exportado en el Excel.

Nivel	Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Pr.Un.	Neto	Total	Trade	CÓD.PREC	CÓD.PREC	CÓD.PREC
1		PRESUPUESTO OPERATIVO				6995114.37	6995114.37				
2		1 POZAS DE PROCESOS				6995114.37	6995114.37				
3		1.1 PARTIDAS GENERALES				998706.03	998706.03				
4		1.1.1 OBRAS PRELIMINARES Y TEMPORALES				998706.03	998706.03				
5		1.1.1.1 Movilización gbl	gbl	1	ex 1P0005	7800	7800	P	P00006		Movilización gbl
6		Mov y Desm gbl	gbl	1		7800	7800	P	P00001		Mov y Desm gbl
7		Facilidades c gbl	gbl	1		14120	14120	P	P00002		Facilidades c gbl
8		Movilización gbl	gbl	1		442800	442800	P	P00001		Movilización gbl
9		1.1.1.2 Facilidades t gbl	gbl	1	ex 1P002	38954.2	38954.2	P	P00007		Facilidades t gbl
10		Mantenimie mes	mes	2		19477.1	38954.2	P	P00002		Mantenimie mes
11		Mantenimie mes	mes	4.5		8419.1	37885.95	P	P00003		Mantenimie mes
12		Mantenimie mes	mes	6.5		17185.5	111705.75	P	P00004		Mantenimie mes

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Para realiza el faseo o codificación de cada partida trabajaremos únicamente con las columnas de **Bill Code**, **Descripción** y **unidad**; donde se agrupará y colocará los códigos a cada descripción de las partidas, para luego ser importado en el CCS Candy.

La designación de un Código Bill a las partidas dependerá de la forma más simple de poder identificar y comprender los trabajos realizados; en la figura adjunta la codificación se realizó con la letra “P” alusión a la Poza de Procesos, y la designación de los números es de acuerdo al orden correlativo de las partidas, tal como se muestra en la figura N:

Figura N. Faseo de las partidas exportadas.

Código	Descripción	Unidad
P-1-1	Mantenimiento de estructuras contra erosión, sedimentos	mes
P-1-2	Mantenimiento de accesos	m
P-1-3	Construcción de accesos temporales	m
P-1-4	Campamento de obra	no
P-2-10	Excavación y esgrifo de top soil	m3
P-2-20	Transporte de top soil 1 KM	m3
P-2-21	Transporte de top soil 1 KM	m3
P-2-30	Conformación de botadero top soil	m3
P-3-20	Transporte de material inadecuado < 1 KM	m3
P-3-21	Transporte de material inadecuado < 1 KM	m3
P-3-30	Empuje de material inadecuado en botadero	m3
P-3-31	Empuje de Material inadecuado en Botadero Este (Mebardo)	m3
P-4-10	Excavación y esgrifo de material escoria	m3
P-4-20	Transporte de material de escoria D=1 10"	m3
P-5-1	Perforación y Voladura (Masivo)	m3
P-5-2	Perforación y Voladura (MEP)	m3
P-5-3	Remoción y carga de roca fracturada	m3
P-5-4	Perforación de taludes	m3
P-5-5	Transporte de material de corte en roca hacia área de acopio	m3
P-16-1	Instalación de tubería de HDPE perforada de pared doble	m

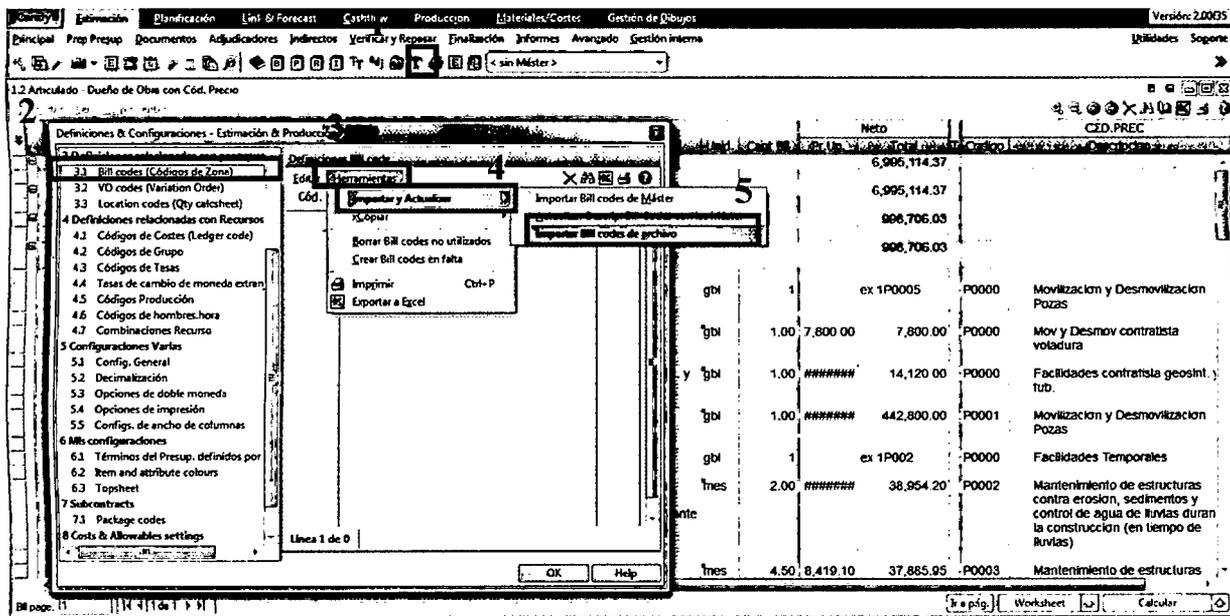
La colocación de códigos a cada una de las partidas, es la manera más simple de controlar los trabajos y de analizar específicamente la variación de los costos. A esta codificación de partidas se le llama “FASEO”, el FASEO es un paso muy importante para controlar los trabajos a nivel de detalle, por lo que se deberá realizar con mucho criterio.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

El FASEO realizado en Excel se importará en el programa CCS Candy, como se muestra en la figura O:

1. Definiciones y Configuraciones  (Martillito Azul).
2. 3.1 Bill Codes (Códigos de Zona).
3. Herramientas.
4. Importar y Actualizar.
5. Importar Bill codes de archivo.

Figura O. Pasos a seguir para realizar la importación al programa CCS Candy.



A continuación se muestra una ventana en donde se colocará el orden de las columnas del faseo exportado, Código (1), Descripción (2) y Unidad (3), como se muestra en la figura P.

Es importante respetar el orden indicado, ya que de acuerdo a esto se realizará la codificación de las partidas en el sistema.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura P. Orden de las columnas del faseo exportado.

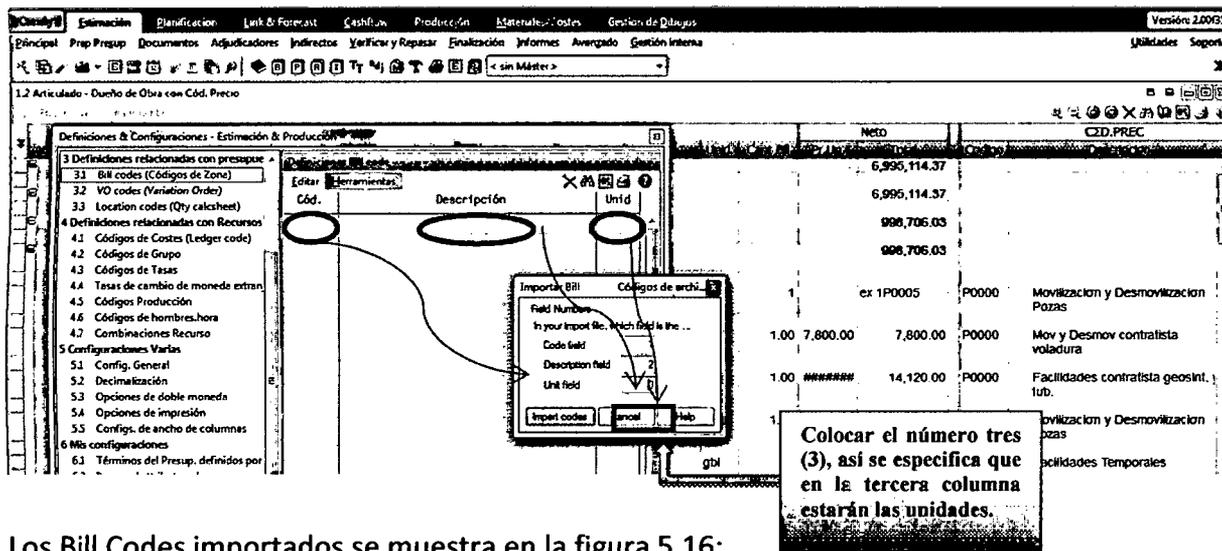
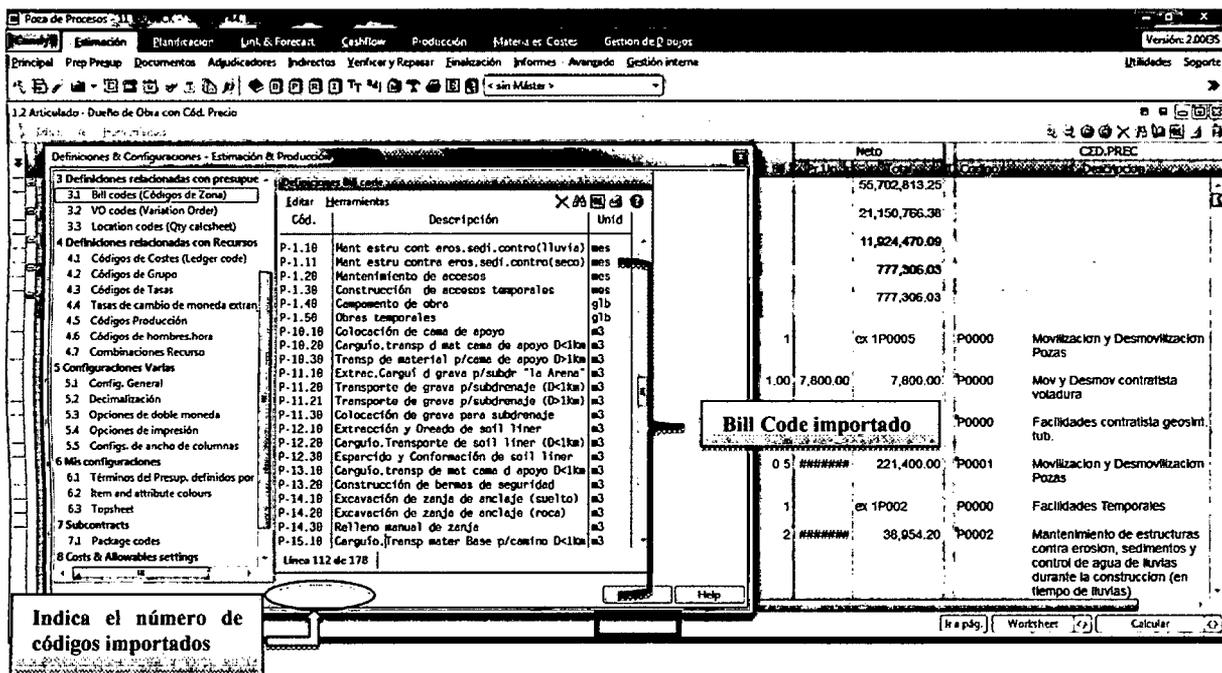


Figura Q. Bill Codes importados en la pestaña configuraciones del CCS Candy.



Los Bill Code servirán como codificación de las partidas agrupas; es decir, las partidas que por criterio se agruparon en una fase serán identificadas con el mismo código.

Se realiza el FASEO para un mejor control de los costos en obra, optimizando el control de las actividades ejecutadas; estos Códigos al ser importados queda en la configuración del sistema del presupuesto trabajado, mas no en los siguientes presupuestos a crear.

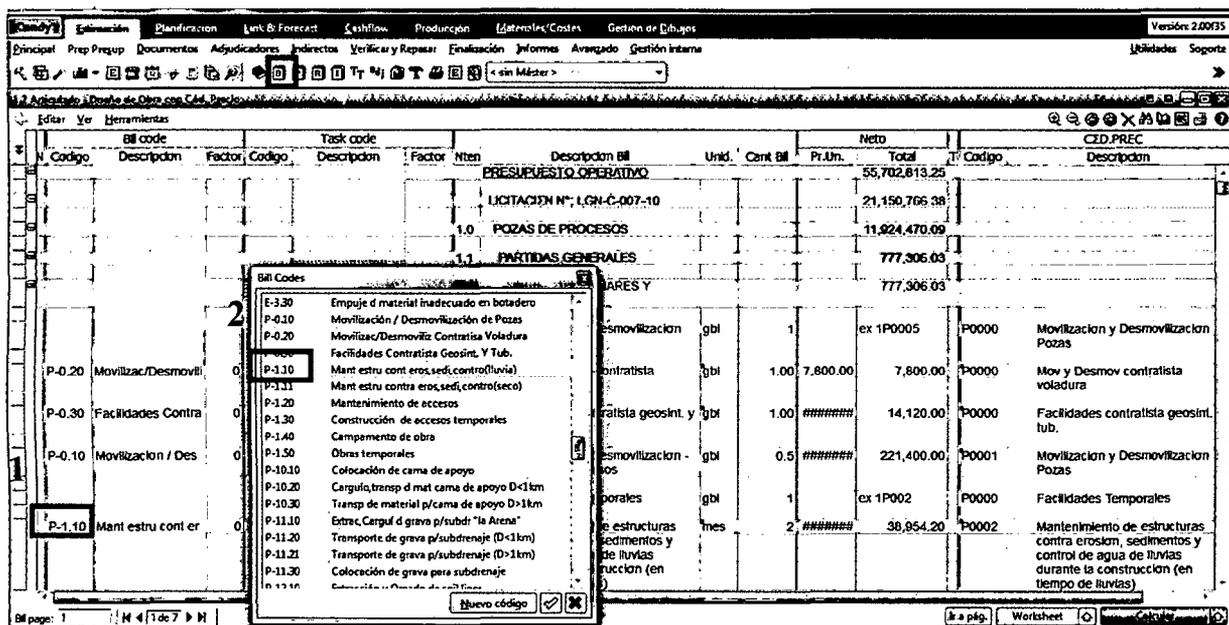
MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Procedemos a colocar los códigos Bill a cada partida, es decir realizamos el FASEO en el CCS Candy, como se muestra en la figura R:

1. Doble Clic en la columna de Bill Code (Código).

2. Seleccionamos el código que corresponda haciendo doble click en cada FASEO.

Figura R. Insertamos los Bill Codes en el presupuesto del CCS Candy.



Bill code	Task code	Factor	Unid.	Carat. Bill	Pr.Un.	Neto	Total	CID.PREC
							55,702,813.25	
							21,150,766.38	
		1.0					11,924,470.09	
		1.1					777,306.03	
							777,306.03	

Bill Code	Descripción	Factor	Unid.	Carat. Bill	Pr.Un.	Neto	Total	CID.PREC
E-3.30	Empuje d material inadecuado en botadero							
P-0.10	Movilizac / Desmovilizac de Pozas		gbl	1	ex 1P0005			P0000
P-0.20	Movilizac/Desmoviliz: Contratista Voladura		gbl	1.00	7,800.00	7,800.00		P0000
P-0.30	Facilidades Contratista Geosint. Y Tub.		gbl	1.00	#####	14,120.00		P0000
P-0.10	Movilizac / Des		gbl	0.5	#####	221,400.00		P0001
P-1.10	Mant estru cont er		gbl	1	ex 1P002			P0000
P-1.10	Mant estru cont eros, sed, control (lluvia)		mes	2	#####	38,954.20		P0002

La codificación de cada partida facilita el seguimiento de los trabajos a ejecutar, mediante el cual se realiza un control adecuado de cada fase. Las partidas no varían en el transcurso de los trabajos, más los recursos contenidas en cada una pueden incrementarse o no utilizarse; es por tal, que desde la iniciación de la codificación, no deberá cambiarse los códigos.

En el caso que se incrementen partidas como sucede en los adicionales, se debe colocar un nuevo código o intentar agruparlos en una fase ya creada.

A.4 Codificación de recursos

Con las partidas agrupadas en fases, procedemos a codificar los recursos. En la pestaña de Estimación/Recursos, el programa nos muestra una lista de recursos similares con precios unitarios diferentes, a los cuales se les denomina Simples y Complejos.

El primero (Simples) son recursos que tienen solamente el precio de la hora hombre, y el segundo recurso (Complejos) nos muestra a los recursos con vestimenta, es decir, con los implementos que debe tener de acuerdo a ley.

En todo presupuesto elaborado, se tiene una partida de Gastos Generales, donde se incorpora los costos que no podamos agregar en el costo directo, aquí se encuentra los exámenes médicos del personal, alojamiento, alimentación, transporte, etc.; por tal motivo que en el programa CCS Candy se debe convertir los complejos a simples debido a que se controlan los costos directos; para lo cual desarrollamos los siguientes pasos como se muestra en la figura S:

Desplegamos la Lista de Recursos

1. Recursos **[R]**.



2. Doble "clic" en el PrUn de cada recurso complejo

Figura S. Se muestran los recursos simples y complejos.

Recurso	Descripción	Unid.	Estimación	Cost rate	Config	Cost code	Descripción	Canidad Bill	Canidad Actual	Canidad en falta
104600	Capataz	hh	8.46	8.46						
104603	Capataz	hh	10.74	10.74						
103711	Vigia	hh	3.94	3.94						
103711	Vigia	hh	5.31	5.31						
105505	Operador A	hh	8.04	8.04						
105505	Operador A	hh	10.70	10.70						
105506	Operador B	hh	7.21	7.21						
105506	Operador B	hh	9.87	9.87						
105507	Operador C	hh	6.69	6.69						
105507	Operador C	hh	9.35	9.35						
105508	Operador D	hh	6.28	6.28						
105508	Operador D	hh	8.94	8.94						
105521	Operario	hh	5.36	5.36						
105521	Operario	hh	8.17	8.17						
106505	Oficial	hh	4.67	4.67						
106505	Oficial	hh	7.46	7.46						

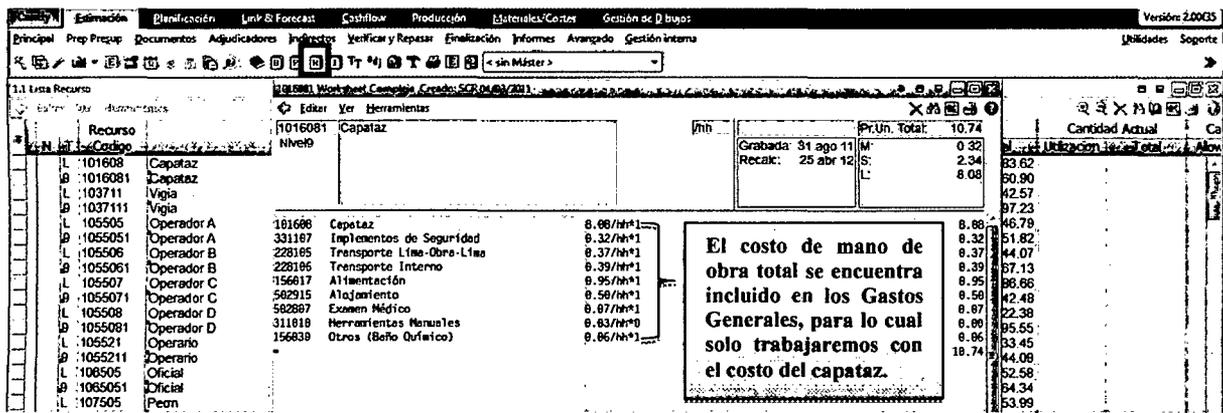
En la figura anterior observamos dos precios diferentes para un mismo recurso (simple y complejo), de acuerdo al concepto visto anteriormente se debe convertir solo los recursos de mano de obra a simples.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Se convierte solo los precios de mano de obra, ya que en los equipos están incluidos los operadores que forman parte de ellos, todo este proceso se realiza para que el sistema acepte el presupuesto operativo a menor precio.

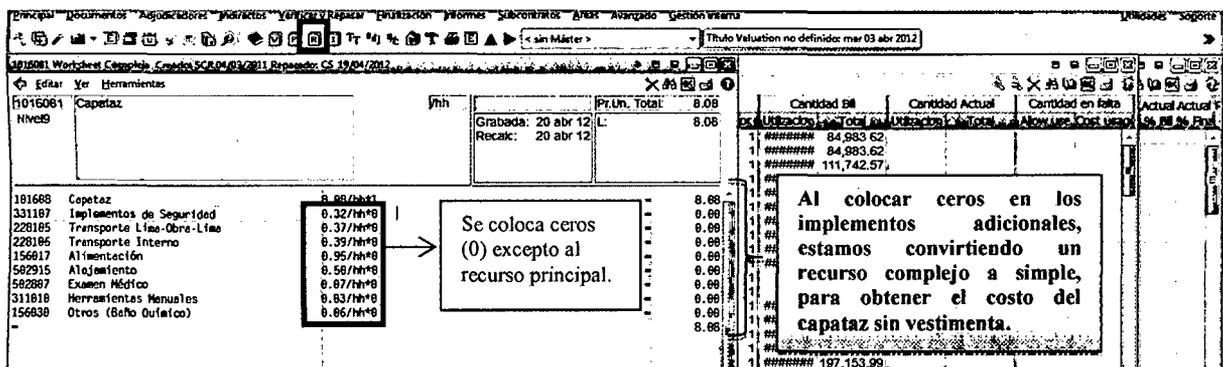
Al hacer doble clic en el precio unitario del recurso complejo nos muestra una lista de los implementos que debe tener de acuerdo a ley, tal como se muestra en la figura T.

Figura T. Se muestra el recurso complejo con todos sus implementos de acuerdo a ley.



Luego procedemos a convertir un recurso Complejo en simple colocando ceros (0) como se muestra en la figura U.

Figura U. Se muestran el recurso complejos convertidos en simple.



Realizado la tarea de transformar los recursos complejos a simples, procedemos a exportarlo al Excel para codificar cada recurso con el código correspondiente, se muestra los pasos a seguir en la figura V.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

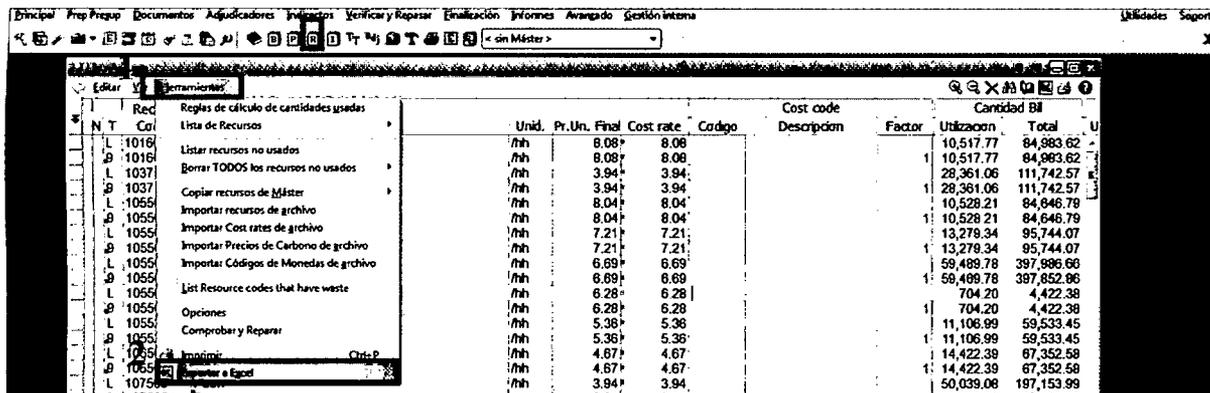
Exportamos los Recursos al Excel:

1. Herramientas.



2. Exportar al Excel.

Figura W. Exportación de recursos del CCS Candy al excel.



De la misma manera en que se realizó el faseo de las partidas involucradas, se codificará cada uno de los recursos y para esto necesitaremos únicamente la descripción, la unidad y el código de costo; rescataremos a los recursos que sean indicados como tipo "T" a una letra más no a un número y que contengan una cantidad establecida (cantidad bill). En la figura X se muestra los recursos codificados.

Figura X. Recursos codificados.

4	T041/002	Motobomba a 4" BHP	/h
5	T058/002	Mezcladora Concreto c/Tolva 11p3 23HP	/hm
6	T340/003	Camión Grúa 4 Ton.	/hm
7	T300/001	Camion Cisterna Agua 4000ln NL-10 6x4	/hm
8	T044/001	Luminaña LT4K	/hm
9	T110/003	Rod. Uso 10-12TN CS-533 (400 HM/Mes)	/hm
10	T050/001	Motoniveladora 140G (400 HM/Mes)	/hm
11	T400/001	Camion Volquete 15m3 (400 HM/Mes)	/hm
12	T050/001	Cargador Retroexcavador 420E	/hm
13	T010/001	Carg.Frontal Volvo WA-470 (400 HM/Mes)	/hm
14	T030/002	Excavadora PC-350 (400 HM/Mes)	/hm
15	T070/002	Tractor D15SAX (400 HM/Mes)	/hm
16	T070/001	Tractor D65EX (400 HM/Mes)	/hm
17	L012	Peón	/hh
18	L011	Oficial	/hh
19	L008	Operario	/hh

Al tener los recursos codificados se importa al CCS Candy tal como se muestra en la figura Y

Importamos los Recursos al CCS Candy:

1. Definiciones y Configuraciones  (Martillito Azul).



2. Herramientas.

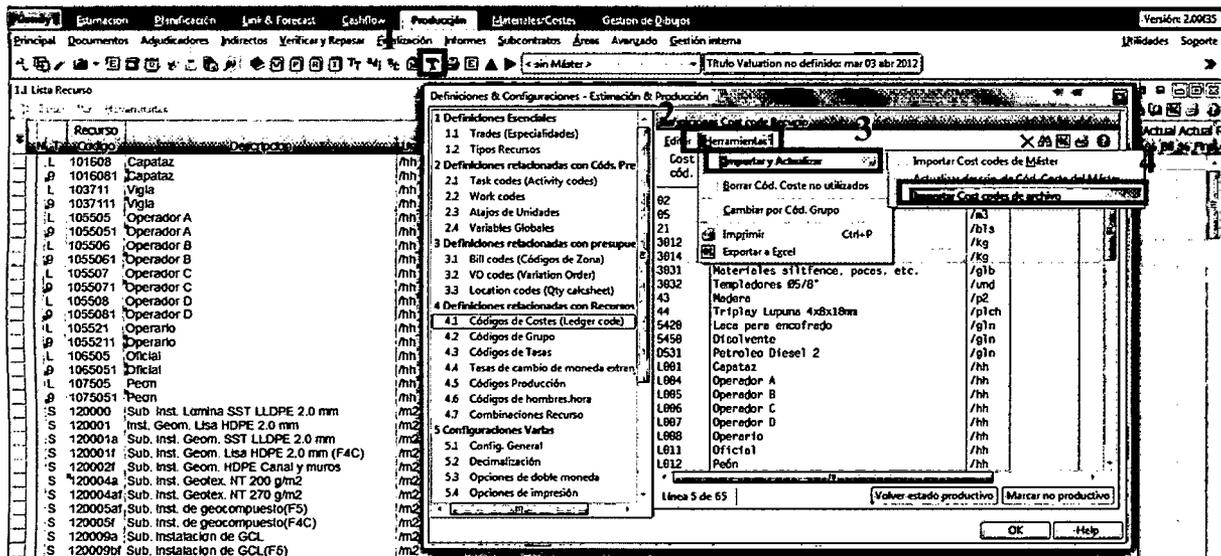


3. Importar y actualizar.



4. Importar Cost Code de archivo.

Figura Z. Importación de los recursos codificados al CCS Candy.



En la hoja de recursos  colocaremos los códigos que le pertenecen a cada recurso, en la figura A-1 se muestran los pasos a seguir:

Insertamos los códigos Importamos:



1. Doble clic en el Código de Cost Code de cada recurso.



2. Buscamos el código al recurso compatible.



3. Aceptamos el código correspondiente .

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura A-1. Insertar códigos a cada uno de los recursos a utilizar en la ejecución de los trabajos de construcción.

Nivel	Tipo	Recurso	Descripción	Unid.	Pr.Un.	Final	Cost	Tasa	Código	Descripción	Factor	Utilización	Total	Un
L		101608	Capataz	/hh	8.08	8.08	L001		Capataz		1	83,888.64	756,888.03	
L		1016081	Capataz	/hh	10.74	10.74					1	83,888.64	1,006,194.49	
L		103711	Vigia	/hh	3.94	3.94	L013		Vigia		1	315,816.91	1,244,318.62	
L		1037111	Vigia	/hh	5.31	5.31					1	315,816.91	1,676,987.78	
L		105505	Operador A	/hh							1	138,947.19	1,117,135.37	
L		1055051	Operador A	/hh							1	138,947.19	1,486,734.88	
L		105506	Operador B	/hh							1	70,185.48	506,037.33	
L		1055061	Operador B	/hh							1	70,185.48	692,730.71	
L		105507	Operador C	/hh							1	547,151.38	3,660,442.73	
L		1055071	Operador C	/hh							1	546,911.96	5,113,626.81	
L		105508	Operador D	/hh							1	31,964.20	200,735.17	
L		1055081	Operador D	/hh							1	31,964.20	285,759.94	
L		105521	Operario	/hh							1	45,759.79	245,272.46	
L		1055211	Operario	/hh							1	45,759.79	373,857.47	
L		106505	Oficial	/hh							1	147,222.92	687,531.04	
L		1065051	Oficial	/hh							1	139,156.99	996,364.01	
L		107505	Peon	/hh							1	391,968.37	1,544,355.36	
L		1075051	Peon	/hh							1	391,968.37	2,077,432.34	
S		120000	Sub. Inst. Lamina SST LLDPE 2.0 mm	/m ²							1	18,690.00	24,483.90	
S		120001	Inst. Geom. Lisa HDPE 2.0 mm	/m ²							1	371,800.00	487,058.00	
S		120001a	Sub. Inst. Geom. SST LLDPE 2.0 mm	/m ²							1	800.00	1,272.00	
S		120001f	Sub. Inst. Geom. Lisa HDPE 2.0 mm (F4C)	/m ²							1	587,305.00	769,369.55	
S		120002f	Sub. Inst. Geom. HDPE Canal y muros	/m ²							1	45,198.00	56,497.50	
S		120004a	Sub. Inst. Geotex. NT 200 g/m ²	/m ²							1	21,010.00	4,832.30	
S		120004af	Sub. Inst. Geotex. NT 270 g/m ²	/m ²							1	306,816.00	144,203.52	
S		120005af	Sub. Inst. de geocompuesto(F5)	/m ²							1	152,200.00	98,930.00	
S		120005f	Sub. Inst. de geocompuesto(F4C)	/m ²							1	37,708.00	24,510.20	
S		120008a	Sub. Instalacion de GCL	/m ²							1	185,603.00	113,217.83	

De esta manera se codifica cada recurso con el código que le corresponde; así el sistema guarda automáticamente los códigos tanto de las partidas como de los recursos que se pretenden usar en la ejecución de la obra.

A.5 Insertar metrados y recursos utilizados desde el Informe Semanal de Producción (ISP) al CCS Candy

En la Etapa 4 de la metodología se indicó como realizar el Informe Semanal de Producción; ahora el siguiente paso para controlar los costos en obra es insertar los metrados desde el ISP al CCS Candy en la hoja Producción **Producción** y pestaña valoración **V**, la colocación de los metrados de cada partida se realizará manualmente respetando los frentes, la semana de trabajo y los procesos realizados. En la figura A-2 se muestra el ISP del proceso 2.20.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura A-2. Informe Semanal de Producción de Pozas de Procesos, proceso P-2.20 Transporte de Top Soil semana 71.

2	PROCESO N° :		2.20	Transporte de top			
3							
4	RESPONSABLE : Stalins Carrillo / Julio Avalos / Humberto Chalco /D						
5							
6	RECURSOS	UND	TARIFA EN US\$	ACUMULADO		SEMANA N° 71	
7				11/06/11	17/06/11	05/05/12	11/05/12
8				CANT.	COSTO	CANT.	COSTO
52	Volquete FM 6X4 15 m3 Dankas	hm	25.00	42.24	1,055.93		0.00
53	Volquete de 15 m3 SCANIA	hm	30.00	380.00	11,400.00	11.10	333.00
54							
55	Total Vehiculos				46,130.0		598.3
56							
57	Mano de obra						
58	Peones	hh	5.30	58.28	308.88		0.00
59	Vigia	hh	5.30	914.42	4,846.43	70.00	371.00
60	Oficial	hh	7.16	0.00	0.00		0.00
61	Operario	hh	8.17	0.00	0.00		0.00
62	Operadores	hh	10.70	3,355.26	35,901.31	73.50	786.45
63	Capataz	hh	10.74	11.50	123.51		0.00
64							
65	Total Mano de obra				41,180.14		1,157.45
66							
67	Produccion						
68	Semanal	m3		Volumen eliminado			440.0
69	Acumulado	m3	Metrado		56,257.2		30,297.2
70	% Acumulado	%	40,986 m3		137.26%		137.26%
71	Costo Total						
72	Semanal	\$					1,895
73	Acumulado	\$			106,599.76		106,600
74							
75	Venta Directa						

El metrado obtenido del ISP se colocará en el CCS Candy. En la figura A-3 se muestran los pasos a seguir para insertar los metrados correspondientes a cada proceso o partida:

Insertamos los metrados desde el ISP al CCS Candy:

1. Escoger la hoja Producción 
2. Elegir la pestaña valoración 
3. El metrado a colocar se encuentra en el proceso o partida P-5.5.
4. Colocamos manualmente el metrado que le corresponde a esa partida o proceso en Mes Ctd Actual.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura A-3. Colocación manual de metrados correspondiente a la partida o proceso P-2.2

1 Transporte de Top Soil semana 71.

Bill Code	Description	Unit	Price Code	Bill description	Unit	Bill qty	Rate	NET Amount	Previous Actual Qty	Month's Actual Qty	Actual Quantity	Actual Net amount	Claimed Quantity	Final qty	Actual Actual % Bill % Fin
P-1-20	Mantenimiento de	mes	P0004	Mantenimiento de Accesos	mes	6.50	#####	103,466.29		1	1	15,917.89			15.38
P-1-30	Construcción de a	mes	P0005	Construcción Accesos Temporales(P+E+S)	mes	6.50	5,022.78	32,648.07		1	1	5,022.78			15.38
P-1-40	Campamento de o	gib	PM000	Campamento de Obra	gib	0.40	#####	99,712.46				0			
P-1-50	Obras temporales	gib	PM000	Obras Temporales	gib	1.00	#####	210,336.74				0			
POZAS DE PROCESOS															
MOVIMIENTO DE TIERRAS															
	E0001			Limpeza y Destroce de Material Organico	m3	40.9863		ex 1E001				0			
P-2-10	Excavacion y carg	m3	E0070	Excavacion y Carguvo - Top Soil	m3	#####	1.66	68,0				730.40			
P-2-30	Conformacion de	m3	E0070	Conformacion - B Soil	m3	#####	0.75	30,739.50				0			
P-2-20	Transporte de top	m3	T1	Transporte Top So	m3	#####	0.45	42,685.4				0			
P-2-21	Transporte de top	m3	2	Transporte Top So	m3	#####	0.45	36,887.40				0			
								Job totals				0.00			457.60

El mismo proceso se desarrolla en todas las partidas, se colocarán los metrados obtenidos del ISP en cada uno de los procesos. Las partidas en las que no se ejecutaron trabajos se les colocará una cantidad igual a cero (0) o simplemente se dejará en blanco.

Culminado la colocación de metrados se procederá a insertar los recursos que se utilizaron en dicha semana de trabajo, donde se encontrará el uso de equipos adicionales que fueron considerados en el presupuesto inicial, así como la no utilización de los mismos.

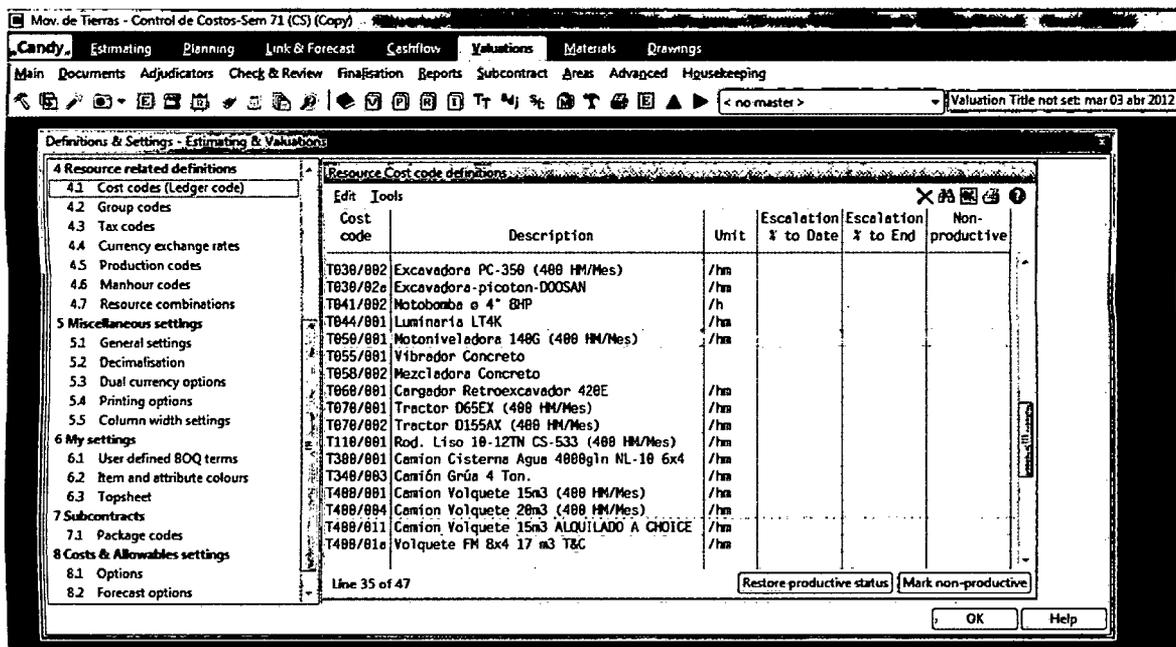
Luego se extrae de cada partida del ISP los recursos en una lista de Excel.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

A estos nuevos recursos se los colocará en la configuración del CCS Candy para entender que son recursos nuevos no contemplados en el presupuesto inicial, estos recursos tendrán un código aparte por lo que el sistema trabajará separadamente y agrupándolos en cada partida.

La codificación de los recursos inicialmente fue para el presupuesto operativo, es decir con el que se presenta para la licitación del proyecto; la nueva codificación son de recursos nuevos que no se contemplaron pero que se están utilizando en la ejecución de los trabajos, estos recursos se instalará en el programa con la finalidad de identificar lo que se usa y el gasto que ocasiona al no ser contemplados en un principio.

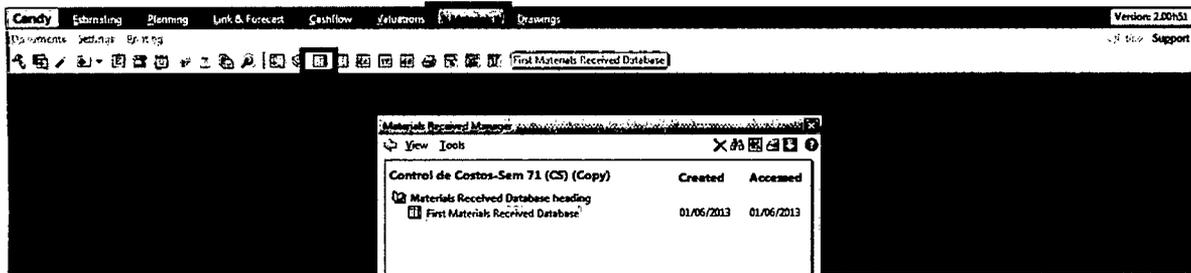
Figura A-6. Colocación de los nuevos Recursos (Equipos y Mano de Obra).



Los recursos utilizados deben insertarse tanto en la ventana de producción como de materiales/costos, con el fin de comparar, identificar y clasificar a cada uno de ellos para su análisis final. En la pestaña de materiales y costos importaremos el cuadro de recursos usados en la semana de producción tal como se muestra en la figura A-7.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura A-7. Cuadro de materiales/costos.

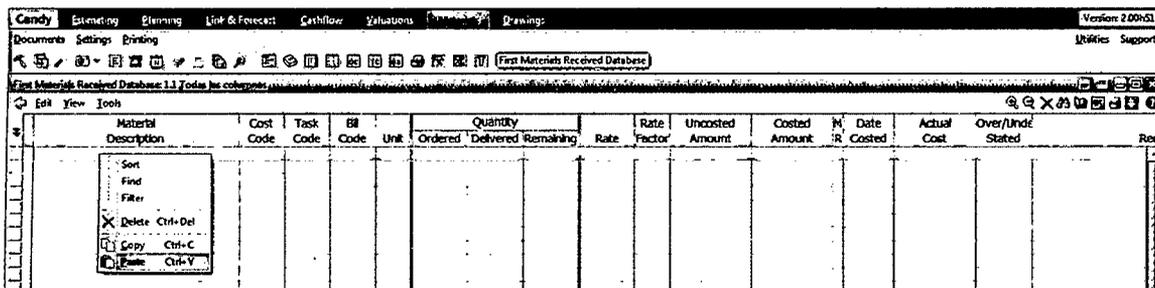


En la hoja de Excel se tiene todos los recursos de cada partida correspondiente a una semana específica, la cual copiaremos para reflejarla en la hoja del CCS.

Figura A-8. Listado de recursos obtenido de todas las partidas del ISP de la semana 71.

	A	B	C	D	E	F	G
	Recursos	Cost Code	Bill Code	Und	PU	Cantidad	Total
1							
2	Combustible Diesel 2 MBM	D531	P-1-20	GL	3.26000	129.59	422.4634
3	Cargador Frontal Komatsu Mota	T010/001	P-1-20	hm	35.03	1.90	66.557
4	Motoniveladora Komatsu	T050/001	P-1-20	hm	45.43	15.60	708.708
5	Rodillo 10 Tn Bomag	T110/001	P-1-20	hm	20.09	20.10	403.809
6	Cisterna de 4000 glns	T300/001	P-1-20	hm	17.82	3.00	53.46
7	Volquete FM 6x4 15m3 Mota	T400/001	P-1-20	hm	19.36	3.50	67.76
8	Volquete FM 8x4 17 m3 T&C	T400/01a	P-1-20	hm	27.20	0.80	21.76
9	Volquetes de 15 m3 SCANIA	T400/001	P-1-20	hm	30.00	1.70	51
10	Peones	L012	P-1-20	hh	5.30	220.00	1166
11	Oficial	L011	P-1-20	hh	7.16	72.00	515.52
12	Operario	L008	P-1-20	hh	8.17	20.00	163.4
13	Operadores	L004	P-1-20	hh	10.70	94.70	1013.29
14	Cepataz	L001	P-1-20	hh	10.74	15.00	161.1
15	Combustible Diesel 2 MBM	D531	P-2-10	GL	3.26000	144.00	469.44
16	Excavadora Komatsu PC350	T030/002	P-2-10	hm	58.13	11.50	645.495
17	Tractor D85 Komatsu	T070/001	P-2-10	hm	44.50	8.00	356
18	Peones	L012	P-2-10	hh	5.30	12.00	63.6
19	Vigia	L013	P-2-10	hh	5.30	9.00	47.7

Figura A-9. Procedimiento para el pegado de la hoja de recursos desde Excel en materiales/costos del CCS.



MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Identificación y ordenamiento de columnas en los recursos insertados, el modo para hacerlo es haciendo doble clic en la ventana izquierda como se muestra en la figura A-10.

Figura A-10. Identificación de columnas sobre los materiales utilizados.

Available Columns	4 - Material Description	7 - Cost Code	13 - Bill Code	9 - Unit of Measure	10 - Rate per Unit	8 - Quantity Delivered	12 - Uncoasted Amount
1 - Delivery Note Number	Combustible Diesel 2	DS31	P-1-20	GL	3,260.00	129.59	422.4534
2 - Delivery Date	Cargador Frontal Komatsu	T010/001	P-1-20	hm	35.03	1.90	66.567
3 - Material Supplier	Motorvoladora Komatsu	T050/001	P-1-20	hm	45.43	15.60	708.706
4 - Material Description	Rodillo 10 Tn Bomag	T110/001	P-1-20	hm	20.09	20.10	403.809
5 - Order Number	Cisterna de 4000 gms	T300/001	P-1-20	hm	17.82	3.00	53.46
6 - Regulation Number	Volquete FM 6x4 15m3 Mota	T400/001	P-1-20	hm	19.36	3.50	67.76
7 - Cost Code	Volquete FM 6x4 17 m3 T&C	T400/01a	P-1-20	hm	27.20	0.80	21.76
8 - Quantity Delivered	Volquetes de 15 m3 SCANIA	T400/001	P-1-20	hm	30.00	1.70	51
9 - Unit of Measure	Peones	L012	P-1-20	hh	5.30	220.00	1166
10 - Rate per Unit	Oficial	L011	P-1-20	hh	7.16	72.00	515.52
11 - Rate Factor	Operario	L008	P-1-20	hh	8.17	20.00	163.40
12 - Uncoasted Amount	Operadores	L004	P-1-20	hh	10.70	94.70	1013.29
13 - Costed Amount	Capataz	L001	P-1-20	hh	10.74	15.00	161.1
14 - Date Costed	Combustible Diesel 2	DS31	P-2-10	GL	3,260.00	144.00	469.44
15 - Actual Cost							
16 - Over/Undercosted							
17 - Remarks							

Realizados estos pasos se obtiene un listado de materiales que corresponden a los programados inicialmente y a los que no se contemplaron pero que se van usando de acuerdo al requerimiento del proyecto. En la Figura A-11 se muestra la relación de materiales usados en el proyecto.

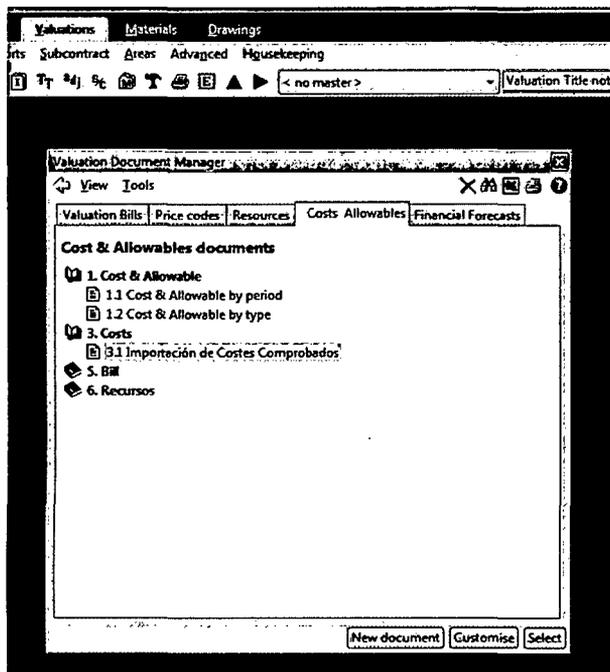
Figura A-11. Relación de materiales utilizados en el proyecto.

Material Description	Cost Code	Task Code	Bill Code	Unit	Quantity Ordered	Quantity Delivered	Quantity Remaining	Rate	Rate Factor	Uncoasted Amount	Costed Amount	Date Costed	Actual Cost	Over/Under Costed
Combustible Diesel 2	MB DS31		P-1-20	GL	0	129.59	0	3,260.00	0	422.46	0		0	0
Cargador Frontal Komatsu Mota	T010/001		P-1-20	hm	0	1.90	0	35.03	0	66.56	0		0	0
Motorvoladora Komatsu	T050/001		P-1-20	hm	0	15.60	0	45.43	0	708.71	0		0	0
Rodillo 10 Tn Bomag	T110/001		P-1-20	hm	0	20.10	0	20.09	0	403.81	0		0	0
Cisterna de 4000 gms	T300/001		P-1-20	hm	0	3.00	0	17.82	0	53.46	0		0	0
Volquete FM 6x4 15m3 Mota	T400/001		P-1-20	hm	0	3.50	0	19.36	0	67.76	0		0	0
Volquete FM 6x4 17 m3 T&C	T400/001		P-1-20	hm	0	0.80	0	27.20	0	21.76	0		0	0
Volquetes de 15 m3 SCANIA	T400/001		P-1-20	hm	0	1.70	0	30.00	0	51.00	0		0	0
Peones	L012		P-1-20	hh	0	220.00	0	5.30	0	1,166.00	0		0	0
Oficial	L011		P-1-20	hh	0	72.00	0	7.16	0	515.52	0		0	0
Operario	L008		P-1-20	hh	0	20.00	0	8.17	0	163.40	0		0	0
Operadores	L004		P-1-20	hh	0	94.70	0	10.70	0	1,013.29	0		0	0
Capataz	L001		P-1-20	hh	0	15.00	0	10.74	0	161.10	0		0	0
Combustible Diesel 2	MB DS31		P-2-10	GL	0	144.00	0	3,260.00	0	469.44	0		0	0
Excavadora Komatsu PC350	T030/001		P-2-10	hm	0	11.50	0	55.13	0	645.50	0		0	0
Tractor D65 Komatsu	T070/001		P-2-10	hm	0	8.00	0	44.50	0	356.00	0		0	0
Peones	L012		P-2-10	hh	0	12.00	0	5.30	0	63.60	0		0	0
Vigia	L013		P-2-10	hh	0	9.00	0	5.30	0	47.70	0		0	0
Oficial	L011		P-2-10	hh	0	22.00	0	7.16	0	157.52	0		0	0
Operadores	L004		P-2-10	hh	0	29.00	0	10.70	0	310.30	0		0	0
Capataz	L001		P-2-10	hh	0	22.00	0	10.74	0	236.28	0		0	0
Combustible Diesel 2	MB DS31		P-2-30	GL	0	42.56	0	3,260.00	0	138.75	0		0	0
Volquete FM 6x4 15m3 Mota	T400/001		P-2-20	hm	0	12.30	0	19.36	0	238.13	0		0	0
Volquete FM 6x4 17 m3 T&C	T400/001		P-2-20	hm	0	1.00	0	27.20	0	27.20	0		0	0
Volquete de 15 m3 SCANIA	T400/001		P-2-20	hm	0	11.10	0	30.00	0	333.00	0		0	0
Vigia	L013		P-2-20	hh	0	70.00	0	5.30	0	371.00	0		0	0
Operadores	L004		P-2-20	hh	0	73.50	0	10.70	0	786.45	0		0	0
Capataz	L001		P-2-30	GL	0	39	0	3,260.00	0	127.14	0		0	0
Combustible Diesel 2	MB DS31		P-2-30	hm	0	8.00	0	44.50	0	257.00	0		0	0
Tractor D65 Komatsu	T070/001		P-2-30	hh	0	11.00	0	5.30	0	58.30	0		0	0

El siguiente paso es la comparación de recursos utilizados, donde se apreciará si hubo un adecuado manejo de recursos.

Mediante la pestaña de producción, recurrimos al gestor de documentos (📁) para acceder al punto 3.1 Importación de costos. Se muestra la figura A-12 para una mayor apreciación.

Figura A-12. Cuadro de variación de precios.



Se importará los recursos comprobados seleccionando únicamente los costes bill, costes code y el total, con el objetivo de poder analizar la cantidad utilizada con respecto a un precio unitario establecido.

Este nuevo precio se identificará en cada partida calculando el desfase que existe entre recursos, obteniendo un análisis específico por cada proceso desarrollado en la semana.

El paso principal para el análisis de los costos es la liberación de los mismos; es decir, la actualización de los datos que se han obtenido en todo el proceso desarrollado, y así adquirir el valor de cada uno con respecto al inicial programado. En la Figura A-13 se muestran los costos importador y liberados.

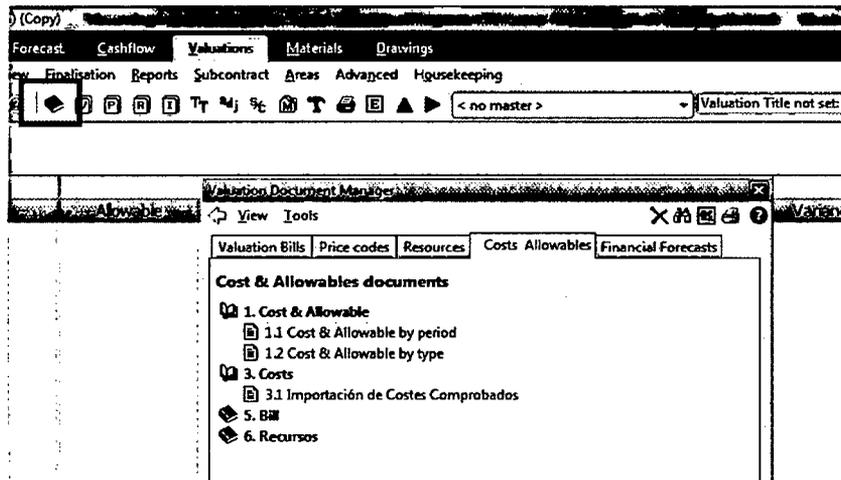
MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura A-13. Costos importados y liberados.

Line	Task	Code	Value	Accrual	Reallocation	Accruals	S/C Liability	Materials	Contrs	Residual	Others	Actual Cost
1												130
2												2
3												16
4		P-1-20 T110/00	20									20
5		P-1-20 T300/00	3									3
6		P-1-20 T400/00	4									4
7		P-1-20 T400/01	1									1
8		P-1-20 T400/00	2									2
9		P-1-20 L012	220									220
10		P-1-20 L011	72									72
11		P-1-20 L008	20									20
12		P-1-20 L004	95									95
13		P-1-20 L001	15									15
14		P-2-10 D531	144									144
15		P-2-10 T030/00	12									12
16		P-2-10 T070/00	8									8
17		P-2-10 L012	12									12
18		P-2-10 L013	9									9
19		P-2-10 L011	22									22
20		P-2-10 L004	29									29
21		P-2-10 L001	22									22
22		P-2-20 D531	43									43
23		P-2-20 T400/00	12									12
24		P-2-20 T400/01	1									1
25		P-2-20 T400/00	11									11
26		P-2-20 L013	70									70
27		P-2-20 L004	74									74
28		P-2-30 D531	39									39
			21,275	0	0	0	0	0	0	0	0	21,275

Liberados los costos, procedemos a verificar las variaciones de estos, en la misma pestaña de producción elegimos el gestor de documentos.

Figura A-14. Gestor de documentos para la verificación de la variación de los costos.



Realizamos el cálculo de los costos por medio de la pestaña Tools, luego se verifica por medio de bill code, es decir se identificará cada recurso mediante las partidas o faseos correspondiente, analizando cada recurso en su utilización en el transcurso de la ejecución de los trabajos. En la Figura A-15 se muestra los pasos a seguir para la verificación de los recursos en su variación.

MANUAL PARA EL CONTROL DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE EL PROGRAMA CCS CANDY, PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE POZAS DE PROCESOS EN LAGUNAS NORTE-BARRICK (PERÚ) EN EL AÑO 2012

Figura A-15. Getsor de documentos para la verificación de la variación de los costos.

#	Bil	Cost	Codes	Description	Allowable	To-date Cost	Variance	Allowable	Remaining Cost	Variance	Allowable	At completion Cost	Variance
	P-2-10	M		Excavación y carguo de top soil	3,137	4,520	-1,382	64,689	64,689		68,037	69,411	
	P-2-10	S		MATERIALES									
	P-2-10	S		SUBCONTRATOS									
	P-2-10	D531		Petroleo Diesel 2	883	901	-18	18,481	18,481		19,374	19,382	
	P-2-10	L001		Capataz	109	236	-127	2,256	2,256		2,495	2,495	
	P-2-10	L004		Operador A	217	1,196	-981	4,490	4,490		4,708	5,688	
	P-2-10	L011		Oficial	63	143	-80	1,304	1,304		1,367	1,441	
	P-2-10	L012		Peon		58	-58					58	
	P-2-10	L013		Vigia	53	48	5	1,100	1,100		1,153	1,144	
	P-2-10	SL		Alimentacion Peones									
	P-2-10	SR		Transporte Lima-Obra-Lima	657	1,712	-1,055	13,589	13,589		14,246	15,307	
	P-2-10	T03000		Excavadora PC-350 (400 HM/Mes)		40		838	838		878	838	
	P-2-10	T04400		Luminaria LTAK		223						223	
	P-2-10	T07000		Tractor D65EX (400 HM/Mes)		1,104		22,841	22,841		23,945	22,841	
	P-2-10	T07000		Tractor D155AX (400 HM/Mes)									
	P-2-20	M		Transporte de top soil < 1 KM	1,968	5,865	-3,899	40,690	40,690		42,625	46,522	
	P-2-20	M		MATERIALES									
	P-2-20	S		SUBCONTRATOS									
	P-2-20	D531		Petroleo Diesel 2	523	878	-355	10,817	10,817		11,340	11,691	
	P-2-20	L004		Operador A		2,573	-2,573					2,573	
	P-2-20	L006		Operador C	325	325		6,727	6,727		7,052	6,727	
	P-2-20	L013		Vigia	53	468	-413	1,100	1,100		1,154	1,561	
	P-2-20	SL		Alimentacion Peones									
	P-2-20	SR		Transporte Lima-Obra-Lima									
	P-2-20	T40000		Camion Volquete 15m3 (400 HM/M	1,064	1,893	-828	22,015	22,015		23,079	23,901	
	P-2-20	T40001		Volquete FM 8x4 17 m3 T&C		54	-54					54	

En la imagen se muestra las partidas disgregadas con cada uno de los recursos utilizados, donde muestra la variación de los costos agrupados por fases.

Interpretación de la Información

A continuación se muestran los resultados y la interpretación de los principales procesos del proyecto controlado con el programa CCS.

Variación de costos en la partida 1.2 Mantenimiento de accesos semana 70.

#	Bil	Cost	Codes	Description	Allowable	To-date Cost	Variance	Allowable	Remaining Cost	Variance	Allowable	At completion Cost	Variance
	P-1-20	M		Mantenimiento de acc	15,918	598	15,320	87,548	87,548		103,466	88,146	
	P-1-20	M		MATERIALES									
	P-1-20	S		SUBCONTRATOS									
	P-1-20	D531		Petroleo Diesel 2	3,601	130	3,471	19,805	19,805		23,408	19,935	
	P-1-20	L001		Capataz	158	15	143	871	871		1,029	886	
	P-1-20	L004		Operador A	788	95	693	4,334	4,334		5,121	4,428	
	P-1-20	L006		Operador C	1,070	1,070		5,887	5,887		6,958	5,887	
	P-1-20	L007		Operador D	615		615	3,385	3,385		4,000	3,385	
	P-1-20	L008		Operario		20	-20					20	
	P-1-20	L011		Oficial		72	-72					72	
	P-1-20	L012		Peon		220	-220					220	
	P-1-20	L013		Vigia	772		772	4,247	4,247		5,020	4,247	
	P-1-20	SL		Alimentacion Peones									
	P-1-20	SR		Transporte Lima-Obra									
	P-1-20	T01000		Carg.Frontal Volvo W		2	-2					2	
	P-1-20	T04100		Motobomba w 4" BHP	240		240	1,320	1,320		1,560	1,320	
	P-1-20	T05000		Motoveladora 140G	4,038	16	4,022	22,207	22,207		26,245	22,223	
	P-1-20	T110000		Rod. Lisa 10-12TN C	1,784	20	1,764	9,810	9,810		11,593	9,830	
	P-1-20	T30000		Camion Cisterna Agu	2,851	3	2,848	15,682	15,682		18,533	15,685	
	P-1-20	T40000		Camion Volquete 15		5	-5					5	
	P-1-20	T40001		Volquete FM 8x4 17		1	-1					1	

Fuente: Programa CCS Candy

Del cuadro mostrado podremos interpretar lo siguiente:

- Se logra distinguir varias columnas que se nombran a continuación:
 - Codes: Está directamente relacionado con los códigos de las partidas faseadas y los recursos utilizados.
 - To-date: Son los datos que se insertaron desde el ISP en todas las actividades de la semana (nos centraremos en este punto para el análisis de los costos).
 - Remaining: La traducción al español es *Restante*, muestra la diferencia del costo planificado con respecto al actual; y por último tenemos
 - At completion: Muestra el costo acumulado de los recursos utilizados en la semana.

- La columna To-date presenta tres secciones: Costo Admisible (allowable), costo actual (cost) y variación (variance); se observa que existe un costo establecido para cada recurso, al cual no debemos excedernos para evitar un sobre costo; es de esta manera que en la partida de mantenimiento de accesos encontramos una cantidad de recursos menor a los presupuestados, pero no en el caso de la mano de obra (vigías específicamente) y equipos (camión volquete); donde la explicación de un sobre costo de estos recursos fue no considerar en un inicio los volquetes para el transporte de material lastre que serviría para la conformación de accesos; de igual forma para la mano de obra (vigías), pues al variar el trayecto y los lugares a realizar el mantenimiento se requiere más horas hombre. Además de lo antes mencionado fue posible identificar los procesos de apoyo a la realización del proyecto, tales como la gestión de recursos humanos (requerimiento de mayor personal), la gestión financiera y contable (compra de materiales), la gestión de adquisiciones, la gestión de tecnologías de información, la gestión de maquinaria y la gestión de medio ambiente.

El siguiente cuadro a interpretar corresponde a la partida 3.10 Excavación y carguío de material inadecuado y la partida 3.20 Transporte de material inadecuado, correspondiente a la semana 70, como se muestra a continuación:

Variación de los costos en la partida 3.1 Excavación y carguío de material inadecuado y 3.2 Transporte de material inadecuado semana 70.

BL	Cost	Codes	Description	Allowable	To-date Cost	Variance	Allowable	Remaining Cost	Variance	Allowable	At completion Cost
P-3-10			Excavación y carguío de material inn	5,895	5,055	840	406,009	406,009		411,905	411,6
P-3-10	M		MATERIALES								
P-3-10	S		SUBCONTRATOS								
P-3-10	D531		Petroleo Diesel 2	1,879	581	1,098	115,638	115,638		117,317	116,2
P-3-10	L001		Capataz	281	236	45	19,366	19,366		19,647	19,6
P-3-10	L004		Operador A	280	594	-314	19,270	19,270		19,550	19,6
P-3-10	L005		Operador B	251		251	17,281	17,281		17,531	17,2
P-3-10	L008		Operario		2,043	-2,043					2,0
P-3-10	L011		Oficial	183	215	-32				11,355	11,4
P-3-10	L012		Peon	137	159	-22	9,443	9,443		9,580	9,6
P-3-10	SL		Alimentacion Peones								
P-3-10	SR		Transporte Lima-Obra-Lima								
P-3-10	T010/00		Carg Frontal Volvo WA-470 (400 HM/		49	-49					
P-3-10	T030/00		Excavadora PC-350 (400 HM/Mes)	1,878	1,179	499	115,578	115,578		117,254	118,7
P-3-10	T044/00		Luminaria LT4K	52		52	3,595	3,595		3,647	3,6
P-3-10	T070/00		Tractor D65EX (400 HM/Mes)	1,374		1,374	94,648	94,648		96,022	94,6
P-3-20			Transporte de material inadecuado <	4,482	4,533	-51	308,701	308,701		313,184	313,2
P-3-20	M		MATERIALES								
P-3-20	S		SUBCONTRATOS								
P-3-20	D531		Petroleo Diesel 2	1,205	350	854	82,968	82,968		84,173	83,2
P-3-20	L004		Operador A		1,749	-1,749					1,7
P-3-20	L006		Operador C	749		749	51,595	51,595		52,344	51,6
P-3-20	L012		Peon		159	-159					1
P-3-20	L013		Vigia	110	1,590	-1,480	7,549	7,549		7,659	9,1
P-3-20	SL		Alimentacion Peones								
P-3-20	SR		Transporte Lima-Obra-Lima								
P-3-20	T400/00		Camion Volquete 15m3 (400 HM/Me	2,418	684	1,735	168,589	168,589		169,008	167,2

Fuente: Programa CCS Candy

Del cuadro mostrado podremos interpretar lo siguiente:

- Para la partida P-3.10 el ritmo de utilización de recursos es balanceado y nivelado, se utilizó adecuadamente las cuadrillas y personal general permitiendo lograr un avance uniforme sobre la actividad del proyecto; con la salvedad, que no se presupuestó inicialmente un operario, quien debe realizar el trabajo donde se requiera necesariamente en puntos específicos su experiencia y criterio.
- En relación a esto y para un mejor desempeño de las labores administrativas y de construcción se decide subdividir el trabajo de acuerdo a las tareas a realizar, su fase de construcción y cuidando que el personal encargado de cada trabajo tenga experiencia en todos los roles que se le han de asignar.

- Para la partida P-3.2 Transporte de Materia Inadecuado, se muestra un desbalance en la utilización de recursos, como es el exceso de consumo de combustible, esto se debe a la utilización de un equipo adicional tal es el caso del volquete FM 17m3, que conlleva a la utilización de más personal de piso como peones (cuadradores) y vigías. La utilización de estos recursos (materiales, equipos, herramientas y personal obrero) necesarios para el desarrollo del proyecto establece un costo del mismo, en donde tendrán una tasa estándar si el recurso es del tipo trabajo o una tasa por uso si este es del tipo material.
- La estimación de los tiempos o duraciones de las actividades están determinadas por los rendimientos del personal involucrado así como el tipo de equipo y mano de obra. La actividad genera un factor de incertidumbre en la determinación de la duración, por la influencia de elementos externos no previsibles como la lluvia, o cuando estas se han ejecutado muy pocas veces por lo que existe pocos datos sobre la misma. Debido al estilo de trabajo del proyecto se establecerán diferentes tipos de duraciones, dependiendo del tamaño de la tarea, tipo de cuadrilla y sobre todo para tener un control sencillo.
- La determinación de los costos por partidas, nos asegura prácticamente cual sería el gasto real de obra, y nos permitiría tomar acciones correctivas a fin de evitar los gastos excesivos e innecesarios. Tal es el caso de los equipos y operadores que aún sin realizar actividad son considerados con su mínimo de horas, por lo tanto se verifica el motivo de su paralización.

El siguiente cuadro a interpretar corresponde a la partida 3.10 Excavación y carguío de material inadecuado y la partida 3.20 Transporte de material inadecuado,

correspondiente a la semana 71 en comparación al cuadro anterior, tal como se muestra:

Variación de los costos en la partida 3.1 Excavación y carguío de material inadecuado y 3.2 Transporte de material inadecuado semana 71.

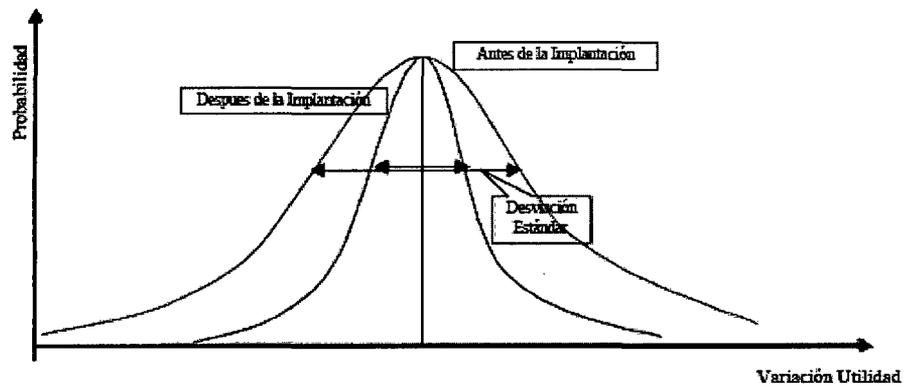
Bil	Cost	Codes	Description	To-date			Remaining			At completion	
				Allowable	Cost	Variance	Allowable	Cost	Variance	Allowable	Cost
P-3-10	M		Excavacion y carguio de material i	5,351	1,497	3,854	406,554	406,554		411,905	408,01
P-3-10	S		MATERIALES								
P-3-10	S		SUBCONTRATOS								
P-3-10	D531		Petroleo Diesel 2	1,524	880	644	115,793	115,793		117,317	116,67
P-3-10	L001		Capataz	255	33	222	18,392	18,392		18,047	18,47
P-3-10	L004		Operador A	254	154	100	19,296	19,296		19,550	19,45
P-3-10	L005		Operador B	228		228	17,304	17,304		17,531	17,30
P-3-10	L008		Operario		260	-260					26
P-3-10	L011		Oficial	148	30	118	11,208	11,208		11,355	11,22
P-3-10	L012		Peon	124	30	94	8,456	8,456		8,580	8,45
P-3-10	SL		Alimentacion Peones								
P-3-10	SR		Transporte Lima-Obra-Lima								
P-3-10	T030/002		Excavadora PC-350 (400 HM/Mes)	1,523	110	1,413	115,731	115,731		117,254	115,84
P-3-10	T044/001		Luminaria LT4K	47		47	3,600	3,600		3,647	3,60
P-3-10	T070/001		Tractor D65EX (400 HM/Mes)	1,247		1,247	84,775	84,775		96,022	94,77
P-3-20			Transporte de material inadecuado	4,088	2,558	1,512	309,115	309,115		313,184	311,61
P-3-20	M		MATERIALES								
P-3-20	S		SUBCONTRATOS								
P-3-20	D531		Petroleo Diesel 2	1,093	1,170	-76	83,079	83,079		84,173	84,24
P-3-20	L004		Operador A		720	-720					72
P-3-20	L008		Operador C	680		680	51,884	51,884		52,344	51,66
P-3-20	L012		Peon		30	-30					30
P-3-20	L013		Vigia	99	300	-201	7,559	7,559		7,659	7,81
P-3-20	SL		Alimentacion Peones								
P-3-20	SR		Transporte Lima-Obra-Lima								
P-3-20	T400/001		Camion Volquete 15m3 (400 HM/M	2,185	311	1,885	168,813	168,813		169,008	167,12
P-3-20	T400/01a		Volquete FM 8x4 17 m3 T&C		27	-27					27

Fuente: Programa CCS Candy

Se observa la disminución del costo actual en comparación con la semana anterior en las dos partidas 3.10 y 3.20, con una diferencia de \$ 3558 y \$ 1977 respectivamente. Se logra observar también un menor gasto en mano de obra y equipos.

La variación existente entre los costos presupuestados y gastos actuales es cada vez menor, por tanto podemos decir que el área de oficina técnica cuenta con una mayor base de datos para determinar los costos con la implantación de la metodología de control de costos. La siguiente figura muestra el efecto de un adecuado control.

Desviación Estándar antes y después de la Implantación de la Metodología



En los últimos meses, la empresa ha mejorado en los costos de utilidad, lo cual podría simbolizar un retorno a una situación de normalidad. Los costos de cada recurso para un tiempo determinado, fueron analizados por cada uno de los procesos del proyecto, tal como lo muestra en los cuadros estadísticos descriptivos:

ANEXO IV

REPORTE DE EQUIPOS Y MANO DE OBRA



REPORTE DIARIO OPERADOR CHOFER

MOTA-ENGIL PERU S.A. CLIENTE: *MBM*

FECHA: *28/05/12*

OPERADOR: <i>HERNAN RAZAS ASTETE</i>				
COD. OPER: <i>1010001</i>		FRENTE / TRABAJO: <i>POZAS</i>		GUARDIA / TURNO: <i>NOCTURNO</i>
CODIGO EQUIPO	INICIO HOROMETRO / KM.		FINAL HOROMETRO / KM.	
<i>1400/001</i>	<i>10362.0</i>		<i>10370.1</i>	
DESCRIPCION	DE	A	HORAS	ACTIVIDAD / COMENTARIO
HORAS TRABAJADAS			<i>8.1</i>	<i>A-3:2=0.6 → 1 A-5:4=7.5 → 12 CARGA = 0.5 ESTANDBY 21.4</i>
HORAS TALLER				<i>10.0</i>
HORAS STAND BY				
HORAS MOTA ENGIL ZARANDA / OTRAS				
TOTAL DE HORAS TRABAJADAS				OBSERVACIONES
HOROMETRO / KILOMETRAJE				
COMBUSTIBLE / GALONES				
OPERADOR	CONTROLADOR	CLIENTE	SUP. OPERACIONES	
<i>[Signature]</i>	<i>Rosamor Salinas Cruz</i>			



REPORTE DIARIO OPERADOR CHOFER

MOTA-ENGIL PERU S.A. CLIENTE:

FECHA: *23/05/12*

OPERADOR: <i>Vito Quintana Pablos</i>				
COD. OPER: <i>11857396</i>		FRENTE / TRABAJO: <i>V. Pozos</i>		GUARDIA / TURNO: <i>Di</i>
CODIGO EQUIPO	INICIO HOROMETRO / KM.		FINAL HOROMETRO / KM.	
<i>1400/003</i>	<i>8074.8</i>		<i>8082.3</i>	
DESCRIPCION	DE	A	HORAS	ACTIVIDAD / COMENTARIO
HORAS TRABAJADAS				<i>TRANSCORTE DE RELIEVO AL OBRERO III 36 HORAS</i>
HORAS TALLER				<i>CARGA C/LE 0.6 B-16-2 7.6 STAND-BY 1.9 10.0</i>
HORAS STAND BY				
HORAS MOTA ENGIL ZARANDA / OTRAS				
TOTAL DE HORAS TRABAJADAS				OBSERVACIONES
HOROMETRO / KILOMETRAJE				
COMBUSTIBLE / GALONES				
OPERADOR	CONTROLADOR	CLIENTE	SUP. OPERACIONES	
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>			

MOTA-ENGIL PERU S.A.
CALLE LINDERA NOROCCIDENTAL CHIMBA
FOLIO 12, FRENTE VIAL
RECINTO DE OMA

REPORTE DE EQUIPOS Y MANO DE OBRA

MOTA ENGIIL PERU S.A. RUC: 20100045517		MOTA-ENGIIL MOVIMIENTO DE MATERIAL MADERADO, CONSTRUCCION DE POZAS Y EXPANSION DE BOTADERO Y LICITACION N° LGI-C-016-11 PAD FASE 4C Y 5		PARTE DIARIO DE TRABAJO		BASE / TRABAJO: PAD FASE 5A		CENTRO DE COSTO:		
N°	CATEGORIA	MANO DE OBRA - APELLIDOS Y NOMBRES	HORAS	PARTIDAS DE CONTROL		HORAS TOTALES		FECHA		
				AVANCE (METRADO)	DESCRIPCION	HT	HT	LU	MA	MI
1	capataz	Nelson Reyes	HM	11:0					11 / 05 / 2012	
2	operario	Vargas Malca Julian	HM	11:0						
3	oficial	Babadilla Dolo Ferrando	HM			11:0			* Se paro por voladura de 11:0 a 1:0	
4	peon	Garcia Alvarado Elias	HM				11:0			
5	<<	Flors Ruiz Guillermo	HM				11:0		* Se paro por alerta roja (vigias retardadas)	
6	<<	Polo Lavado Leonidas	HM			11:0			• 2:40 a 3:35	
7	<<	Gaspar Asto Lucio	HM			11:0			• 3:40 a 4:55	
8	<<	Cornelio Santos Sanchez	HM			11:0				
9	<<	Villanueva Santos E duar	HM			11:0				
10	<<	Babadilla Salinas Cesar	HM	11:0					* Se transporto 80	
11	<<	Soledad Alvarado Ruben	HM				11:0		vajes de roca	
12	<<	Vargas Vera Nelson	HM				11:0		de voladura a	
13	rigido	Ronda Rios Santos	HM		11:0				botadero vibrachos.	
14	<<	Rios Crespo Alicia	HM		11:0					
15	<<	Santa Baltazar Celso	HM		11:0					
16	Oficial	Parada Pasqual Carlos	HM			11:0				
17			HM							
TOTALES										
N°	CATEGORIA	OPERADORES APELLIDOS Y NOMBRES	HORAS					OBSERVACIONES		
1	op.roc	Nicolas Carrasco Caballero	HM							
2	<<	Carguachin Valverde Fabio	HM	11:0						
3	<<	Enrique Rios Costantino	HM	11:0						
4	op.roc	Castillo Huera Juan	HM	11:0						
5	<<	Sanchez Quiroz Edwin	HM		no trabajo					
6	op.mot	Tanillo Vargas Celso	HM			11:0				
7	op.velq	Morero Simon Miguel	HM		11:0					
8	<<	Carero Rodriguez Miguel	HM		11:0					
9	<<	Garin Servin Evelyn	HM		11:0					
10	<<	Melendez Aspiras Florian	HM		11:0					
11	<<	Athuna Sotano Marco	HM		11:0					
12	<<	Melendez Cerdan Jorge	HM		11:0					
TOTALES										
N°	CODIGO	EQUIPOS DESCRIPCION	HORAS	HOROMETRO INICIAL	HOROMETRO FINAL	HM TOTALES				
1			HM							
2	7030/066	excavadora	HM	8:7	2588.6	2547.3	8.7			
3	7030/066	excavadora	HM	1:0	3412	3413	1.0			
4	7070/057	tractos D8	HM	7:0	1503	1510	7.0			
5	7070/057	tractor D6	HM					Parado por mantenimiento		
6	7030/057	moto	HM		1738.7	1740.4	1.7			
7	564	volquete	HM	1:5	517.8	519.3	1.5			
8	608	volquete	HM	4:5	546.5	551.0	4.5			
9	602	volquete	HM	5:6	405.3	410.9	5.6			
10	509	volquete	HM	2:1	420.4	422.5	2.1			
11	601	volquete	HM	5:5	533.9	539.4	5.5			
12	609	volquete	HM	4:7	335.5	340.2	4.7			

