

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Fundada en 1551

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
E.A.P. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



Tesis

Digitales UNMSM

“Implantación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos para Empresas de Construcción”

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Industrial

AUTOR

Omar Orlando, Briceño Balarezo

**LIMA – PERÚ
2003**

Este trabajo está dedicado:

A mis Padres Orlando y Gladys,

A mi Esposa Jenny,

A mis hijos Andrés y Fernando.

Índice

Introducción	6
Resumen	8
1. La Empresa	11
1.1 Descripción de la Empresa	11
1.2 Los Contratos de Obra	14
1.2.1 Clases de Contrato de Obra	15
2. Crítica a la Eficiencia y Productividad en los Proyectos de Construcción.	17
3. Propuesta: Implantación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos para Proyectos de Construcción.	24
3.1 Proyecto, Proceso, Fases, Elementos y Flujo del Control de Proyectos	24
3.2 Control de Planeamiento por Procesos	29
3.3 Control de Costos por Procesos	32

3.4	Valor Ganado en los Proyectos	39
3.5	Índices de Control de Productividad	45
3.6	Resultado Operativo del Proyecto	47
4.	Evaluación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos.	52
5.	Aplicación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos	58
5.1	Descripción del Proyecto	58
5.2	Determinación de Procesos en el Proyecto	61
5.3	Lista de Partidas Distribuidas por Procesos	62
5.4	Resumen Ejecutivo del Proyecto	63
5.5	Resultado Operativo del Proyecto	64
5.6	Planeamiento General del Proyecto	65
5.7	Análisis del Costo y Avance de Obra por Procesos	66
6.	Conclusiones y Recomendaciones	77
6.1	Conclusiones	77
6.2	Recomendaciones	78
	Bibliografía	81

Anexos

1. Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos 1

Introducción

En el año 2001 un grupo de responsables de controlar el planeamiento y los costos en los diversos Proyectos de Construcción en la empresa la mayor parte de ellos Ingenieros Industriales, inician una serie de reuniones con la finalidad de obtener una herramienta sencilla y estándar para el control de los proyectos y la elaboración del resultado operativo de obra. Como resultado de ello se llegó a la conclusión de que los proyectos serían controlados por procesos, ya que este es un sistema simple y económico, porque no existen trabajos individuales ni cálculos específicos por elemento y se puede aplicar cuando: se trata de productos estándar u homogéneos y existen elevados volúmenes de producción.

Si dividimos un proyecto en Procesos identificables y mensurables, con responsabilidades y recursos específicos, será posible el análisis sistemático y riguroso de lo que hacemos y, como consecuencia, podremos diseñar procesos más eficientes en el manejo de los recursos. Operar por procesos nos va a permitir formar especialistas, tener costos predeterminados y, por ende, mejorar nuestra competitividad.

El trabajo por procesos facilitará la identificación y medición del logro, el cual, debidamente reconocido, estimulará la motivación por la mejora continua y el aprovechamiento de las experiencias previas.



De esta forma, estaremos aptos para ofrecer a nuestros clientes mejores alternativas de solución y marcar la diferencia con nuestros competidores, pues le daremos un valor agregado al conocimiento.

Resumen

El presente trabajo aporta un Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos para proyectos en el sector Construcción, el cual incluye las actividades que a continuación se detallan.

- Definición de los Volúmenes del Proyecto

Se debe revisar y analizar toda la documentación existente del proyecto: Contratos, planos y especificaciones, presupuesto y planeamiento de oferta; el objetivo es lograr una conceptualización general del mismo y establecer las premisas necesarias.

Teniendo en consideración toda esta información, el jefe de proyecto y su equipo inicial, deberán determinar los principales volúmenes (metrados) a ejecutar.

- Definición de Procesos y Responsables

El jefe de Obra definirá los “Procesos del Proyecto” considerando que cada proceso debe ser identificable y mensurable, con responsables y recursos específicos.

Así mismo definirá los responsables de los mismos, para lo cual coordinará la disponibilidad e idoneidad del personal en coordinación con el Gerente de la Unidad de Negocios.

- Identificación del metrado más relevante del Proceso

Para cada Proceso definido, el responsable conjuntamente con el Jefe de Costos, deberá identificar las Partidas Cliente que corresponden al proceso y definir el metrado que servirá para cuantificar el Costo Unitario del Proceso (US\$/Und).

- Plan por Procesos

Esta Planificación por Procesos debe considerar metas (Milestone) que serán hitos de entrega específicos entre los procesos que se establezcan.

- Definición de Recursos Principales en cada Proceso

Tomando como información los volúmenes a ejecutar en cada proceso, los plazos definidos en el Programa Detallado, los recursos generales definidos y con los rendimientos estándar o por experiencias anteriores, cada Responsable de Proceso definirá los recursos principales y las cantidades que planea usar en la ejecución del proceso, obteniendo de esta manera su Costo Meta. Los recursos deberán ser agrupados en los siguientes rubros: Equipos, Vehículos, Manos de Obra, Materiales, Subcontratos, Supervisión, y Gastos Generales.

- Medición de la Productividad de los Recursos:

Para cada proceso, el responsable del mismo en coordinación con el Jefe de Costos, calcularán los siguientes ratios de control de productividad:

- **C.U. Presupuesto:** Se obtiene al dividir el Costo de Presupuesto entre el metrado elegido para medir el avance del proceso, para lo cual se debe tener en cuenta adicionar al Costo Directo Presupuestado, el Costo Presupuestado de

los recursos “Indirectos de Producción”, es decir aquellos que en presupuesto fueron considerados como indirectos pero que contribuyen directamente en el proceso según los recursos establecidos en la definición de recursos. (Ejemplo: Costo de Supervisión Directa, Vehículos, etc.)

- **C.U. Meta:** Se obtiene al dividir el Costo Meta (Estándar) entre el metrado elegido para medir el avance del proceso.

- **C.U. Real:** Se obtiene al dividir el Costo Total de los recursos realmente utilizados en un periodo de tiempo entre el metrado ejecutado. Se debe cuantificar el C.U. Real de cada periodo y el C.U. Acumulado.

La comparación del C.U. Meta vs. El C.U Real Acumulado servirá al responsable del proceso para tomar acciones para la reducción de costos y/o ajustar el costo de la proyección por ejecutar.

De esta manera los responsables de Procesos podrán enfocarse en sus Procedimientos Constructivos y encontrar los recursos con menor rendimiento que están influyendo negativamente en el resultado del proceso.

1. La Empresa

1.1 Descripción de la Empresa

Cosapi S.A. es la compañía líder en Ingeniería y Construcción en el Perú, suministrando servicios desde ingeniería básica a procura, y construcción de toda clase de proyectos.

La experiencia de Cosapi es amplia en construcción de centrales, presas, líneas de transmisión, subestaciones, conjuntos habitacionales, hoteles, carreteras, puentes, centros comerciales, montajes de plantas, complejos mineros, muelles, montajes electromecánicos, oleoductos, gaseoductos, plantas de cementos, túneles, centros empresariales, edificios de oficinas, refinerías, proyectos hidroeléctricos, proyectos mineros, etc.

Misión, practicando la Excelencia en nuestras acciones y guiados por nuestra Filosofía Empresarial expresión de nuestra cultura corporativa basada en principios éticos y valores trascendentes, nuestra misión es lograr:

- Satisfacer innovadora y competitivamente a nuestros clientes, con bienes y servicios de creciente valor agregado y alta calidad.
- Generar utilidades para mantener nuestra solidez financiera, impulsar un crecimiento sostenido y retribuir adecuadamente a los accionistas.

- Auto realizarnos plenamente como personas, favoreciendo el bienestar de las sociedades en las que actuamos.

Visión, en Cosapi Ingeniería y Construcción buscamos complacer a nuestros clientes, dándoles servicios de la más alta calidad y confiabilidad, que en lo posible combinen la ingeniería, procura de bienes de capital y la construcción. Formamos con ello equipos de trabajo, y nos ganamos su confianza al mejorar la calidad, precio y plazo de sus proyectos.

Reconocemos que nuestro liderazgo en el mercado reposa en nuestra gente. En personas alegres, competentes y comprometidas que trabajan en equipos de alto desempeño, dispuestas a resolver las necesidades de nuestros clientes con entrega, profesionalismo y contenido ético.

Consideramos que el centro de gravedad de nuestro negocio está en los proyectos. Su ejecución está a cargo de equipos de trabajo multidisciplinario, capaces de auto controlarse, que incorporan en cada caso gente del cliente y aliados estratégicos.

En Cosapi Ingeniería y Construcción efectuamos un esfuerzo permanente por:

- Incorporar a los mejores en cada área y promover su desarrollo, brindándoles programas para perfeccionar sus habilidades y oportunidades de trabajo retadoras, con sistemas de compensación atractivos. Premiamos a quienes aumentan la rentabilidad de nuestras actividades, compartiendo los beneficios.

- Mejorar continuamente nuestros procesos a fin de lograr costos, condiciones y velocidades de ejecución que aumenten el atractivo de nuestros servicios, generen un creciente liderazgo y una mayor participación en el mercado, y aseguren la rentabilidad de nuestras actividades.
- Remunerar a nuestros accionistas con dividendos crecientes y satisfactorios, sin afectar el potencial de largo plazo de la empresa. Propiciamos además, que nuestra gente participe accionariamente bajo esquemas de compensación y programas de inversión con acceso facilitado.
- Relacionarnos adecuadamente y construir una red mundial de alianzas con socios estratégicos, para operar exitosamente en el mercado latinoamericano, así como establecer vínculos de lealtad con proveedores, para aumentar mutuas fortalezas y desarrollar juntos oportunidades en el largo plazo.
- Invertir en aspectos trascendentes de apoyo a las comunidades donde operamos, participando en actividades que promuevan el arte, la difusión de tecnologías, la educación y el desarrollo sostenible. Fomentamos en nuestra gente los principios de solidaridad y cooperación ciudadana.

Servicios, ofrecemos una amplia gama de servicios que se ajustan a los requerimientos de nuestros clientes:

- Estudios de Prefactibilidad y Factibilidad.
- Servicios Integrales modalidad EPC (Ingeniería, Procura y Construcción).
- Servicios Integrales modalidad AEPC (Arquitectura, Ingeniería, Procura y Construcción).
- Servicios modalidad EPCM (Ingeniería, Procura y Gerencia de Construcción).
- Construcción Pesada, Movimiento de tierras, obras civiles y montajes electromecánicos.
- Ingeniería Básica y de detalle.
- Logística y Procura.

1.2 Los Contratos de Obra

De acuerdo con el Código Civil, es una modalidad de prestación de servicios donde intervienen dos partes: el ejecutor de la obra denominado Contratista y el cliente al cual se le llama Comitente. En base a lo anterior es que el Código Civil en su artículo 1771 dice “por el contrato de obra, el Contratista se obliga a hacer una obra determinada y el Comitente a pagarle una retribución, es este acuerdo de voluntades lo que genera la relación jurídica entre las partes haciendo exigibles las obligaciones a cargo de cada una de ellas”.

1.2.1 Clases de Contrato de Obra

El Código Civil considera dos criterios para la clasificación:

- Según la parte que suministre los materiales

- Según la forma que se pagará el precio

En el primer caso es evidente la clasificación, pero es en el segundo criterio donde existen varias modalidades y que inclusive cada una de estas podría ser subdividida teniendo en cuenta quien suministra los materiales.

A continuación explicaremos algunas de estas modalidades.

▪ **Contratos a Suma Alzada**

Sistema por el cual se pacta ejecutar una obra por una suma fija y en un plazo establecido, la obra deberá estar definida por sus planos y especificaciones objeto del contrato principal, es decir, que para contratar bajo esta modalidad debemos tener los metros exactos, para lo cual se debe contar con toda la ingeniería, ya que sólo se podrán hacer reclamos, por variaciones en el proyecto y/o trabajos adicionales, lo cual se estipula en el Art. 1776 del Código Civil que dice “El obligado a hacer una obra por ajuste alzado tiene derecho a compensación para las variaciones convenidas por escrito con el Comitente siempre que significara mayor trabajo o aumento en el Costo de la Obra”.

▪ **Contratos Llave en Mano**

Sistema por el cual se contrata en conjunto la ingeniería, la construcción, el equipamiento y montaje, hasta la puesta en servicio de determinada obra, pudiendo

incluirse el financiamiento, para esta modalidad de contratación es vital que estén definidas las especificaciones técnicas que rigen al proyecto.

Es fundamental para contratar llave en mano tener experiencia previa en el tipo de obra que se está contratando.

- **Contratos a Precios Unitarios**

En esta modalidad se fijan precios unitarios a partidas pre-establecidas las que se valorizan de acuerdo a los metrados realmente ejecutados. Los precios unitarios incluyen los materiales, mano de obra, compras, gastos generales y utilidad.

- **Contratos por Administración**

Sistema por el cual el contratista se ciñe tan solo, a la dirección técnica y administración de la obra, quien por tales servicios cobra un porcentaje de utilidad que se aplica sobre el total del costo directo, el cual es asumido por el Comitente, y un monto fijo por Gastos Generales, que incluyen los Costos Indirectos.

Existen otras modalidades como Sistema de Contratos de Administración con Tope, por Concurso Oferta, pero que son combinaciones de los anteriores citados.

2. Crítica a la Eficiencia y Productividad en los Proyectos de Construcción

Como empresas constructoras solemos evaluarnos respecto de nuestra competencia. Es usual que asumamos que nuestra competencia son las otras empresas constructoras del medio. En principio, esto es cierto aunque sólo parcialmente. Nuestro esfuerzo debe centrarse, entonces, en la búsqueda de sistemas que nos brinden mejores estándares de productividad mediante un manejo más profesional de nuestras actividades.

La fuente de competitividad de las empresas constructoras en el Perú ha sufrido una serie de impactos frontales y cambios de rumbo a través de los años. No es difícil apreciar que en los años 80, bajo condiciones de mercado diferentes, era mucho más rentable invertir en ser más competitivos a través del manejo de contactos, manejo del cambio del dólar, etc. Esto generó un severo deterioro en el nivel competitivo real de nuestras empresas al enfrentarnos luego a condiciones de mercado abiertas.

Lo cierto es que en los años 90 e inicios de este siglo se ha perfilado otro esquema de competencia. Muchas empresas constructoras no pudieron ajustarse a las nuevas condiciones de mercado y han sucumbido. Otras han emprendido viaje hacia la búsqueda de mayor eficiencia con diferentes niveles de profundización y con diferentes resultados a la fecha.

Las crisis son beneficiosas en cierto modo, ya que depuran el mercado. Sin embargo, cuando son demasiado prolongadas, el deterioro se generaliza. A inicios del siglo XXI, volvemos a la disyuntiva de enfrentar la competencia con mayor productividad y eficiencia o, si este esfuerzo no valiera la pena, buscar formas informales de aumentar nuestra competitividad.

Consideramos que nos debemos preguntar hacia dónde queremos ir como industria y como país. No debemos perder de vista el horizonte de largo plazo y mantener el optimismo en remontar la crisis en un tiempo prudencial.

Una forma muy frecuente de enfrentar la competencia y de aumentar la productividad es a través del uso de subcontratos. Esta práctica se justifica sobre la base de la experiencia de muchas industrias (i.e., la industria de fabricación de turbinas para aviones), en la que se opta por un especialista para la fabricación de cada parte mayor; de esta forma cada uno de éstos brinda su mayor experiencia y eficiencia en la fabricación del elemento que se integra al conjunto. Esto podría aplicarse también a la construcción; pues, al comparar mediciones de eficiencia en el uso de recursos (mano de obra) entre el contratista general y el subcontratista, se suele observar que el subcontratista es más eficiente.

Por otra parte, sin embargo, algunas industrias usan el subcontrato de mano de obra para esquivar el pago de leyes sociales y otros tributos, o como una forma de reducir los jornales estándares de construcción civil y descuidan intencionalmente la forma en que el

subcontratista paga sus jornales. No es poco común observar que algunas empresas basan su búsqueda de eficiencia y competitividad en dichas prácticas.

Adicionalmente, en el aspecto de la productividad, el uso de los subcontratos tiene una serie de aspectos negativos. En principio, la construcción está compuesta (a diferencia de otras industrias más sofisticadas) de actividades relativamente sencillas (colocar ladrillo, vaciar concreto, colocar encofrado, etc.). Pese a que es virtualmente imposible que una empresa constructora sea especialista en todo, es también inconcebible que tenga que delegar todas sus actividades a subcontratos que sean más eficientes que ella. Esto significaría que si no podemos ser competitivos en actividades tan simples y primarias como colocar ladrillo o vaciar concreto, posiblemente deberíamos buscar otra actividad en la cual sí podamos competir.

El subcontratista, por su parte, busca su propia eficiencia y no necesariamente la eficiencia de la obra en su conjunto. Por ejemplo, tenemos un excelente subcontratista de habilitado y colocación de fierro, quien obtiene constantemente 0.04 HH/KG. Sin embargo, para obtener ese promedio trabaja bajo su propia secuencia, despreciando la secuencia general de obra que optimiza el conjunto. El bajo consumo de horas hombre en fierro se traducirá en un mayor consumo de horas hombre en las actividades precedentes y las que siguen. Por lo tanto, el ahorro puntual en la actividad fierro se convertirá en una fuente de ineficiencia y pérdidas en el resto de actividades. La eficiencia de una obra no se da a través de la búsqueda de eficiencias parciales sino a través del manejo profesional de

la gestión de operaciones en su conjunto. El uso inadecuado de los subcontratos redundará en una menor eficiencia de nuestras empresas.

En resumen, el abuso de la subcontratación reduce la eficiencia a largo plazo de las empresas constructoras y el *know how* pasa a los subcontratistas, los cuales irán asumiendo porciones mayores del negocio con el paso del tiempo. La subcontratación, además, reduce la posibilidad de la empresa constructora en optimizar sus procesos en el tiempo y, por ende, produce una reducción de la competitividad de la empresa. Cabe preguntarse: si una empresa constructora opta por subcontratar la mayor parte de sus actividades, ¿qué impide a las empresas de la competencia subcontratar a los mismos a igual precio? En ese caso, ¿cuál sería la ventaja competitiva que marcaría la diferencia entre dos empresas constructoras?

Las técnicas de gerencia de empresas así como las de gestión de proyectos y procesos han avanzado substancialmente en los últimos años y brindan herramientas muy poderosas que permiten lograr resultados susceptibles de cuantificación.

Hace unos años, la gerencia centraba su esfuerzo principalmente en la experiencia, el sentimiento, el olfato, o como se le quiere llamar a la toma de decisiones que no está apoyada de forma concreta en herramientas específicamente diseñadas para ello. La experiencia y otros elementos de decisión no han perdido su importancia. Es solo que ahora podemos alimentar nuestro criterio con datos numéricos, los cuales van mejorando el porcentaje de aciertos de forma significativa. Si bien en los últimos 10 años se ha

promovido de forma personal e institucional la profesionalización de nuestras gerencias, en el ámbito del país todavía estamos muy lejos de las metas necesarias para generar un cambio en nuestra sociedad.

En el caso específico de la construcción, el primer paso dentro del cambio es el aceptar que podemos hacer las cosas mejor, que existen herramientas que no conocemos que nos pueden ayudar a lograr el cambio. Además, debemos tener la fuerza y el empuje para aplicar dichas herramientas sin cejar hasta generar los cambios que necesitamos.

En estos tiempos de cuenta competencia en la que nos encontramos, las empresas constructoras se han visto obligadas a reducir sus precios de construcción sobre la base de ajustar sus precios unitarios (en algunos casos con mejoras en sus procesos constructivos así como la gestión de producción de los mismos), además de reducir sus gastos generales y porcentajes de utilidad. En algunos casos, se ha optado por ajustar los precios a los de mercado. Es decir, si en una licitación la competencia estaba al 80% del presupuesto base, ciertas empresas habían optado por bajar sus precios, prácticamente a ciegas, algunas sin evaluar si sus sistemas constructivos y sus sistemas de gestión realmente permitían obtener dichos costos. Otras empresas optaron por no cobrar por sus equipos, otras por no cobrar por sus ingenieros, ya que en ambos casos estos eran costos directos que la empresa iba a asumir de cualquier forma si es que no tuviese obras. Algunas pocas optaron por ganar obras a cualquier precio, con el objetivo de postergar sus deudas unos meses, con la esperanza de que la situación mejorase.

Si bien es necesario conseguir proyectos para poder subsistir en este negocio, la competitividad de largo plazo está dada en gran medida por otros factores. Gran parte de ella está dada por la consecución de forma pareja y estable de los márgenes establecidos en los presupuestos. Muchas empresas muestran records de ganancias de utilidades en algunas obras y de pérdidas en otras. Las que sumen un monto mayor en azul que el monto rojo harán utilidades al final del año y las que no, arrojarán pérdidas.

Para mejorar este aspecto de competitividad de largo plazo uno de los principales factores es contar con un sistema apropiado para controlar el proyecto. En el terreno, en la faena de construcción es donde se hace o se pierde el dinero. Por ende se debe establecer un sistema homogéneo en todos los proyectos de construcción que permita que las obras se manejen bajo un esquema de optimización constante, sin que la persona que dirija la obra genere diferencias substanciales en las utilidades obtenidas de obra en obra.

Actualmente carecemos de una herramienta sencilla y estándar para el control del planeamiento y los costos, los diferentes proyectos no son controlados bajo una misma metodología sino sólo de un mismo resultado final denominado *Resultado Operativo*, el cual refleja principalmente la utilidad obtenida en la obra.

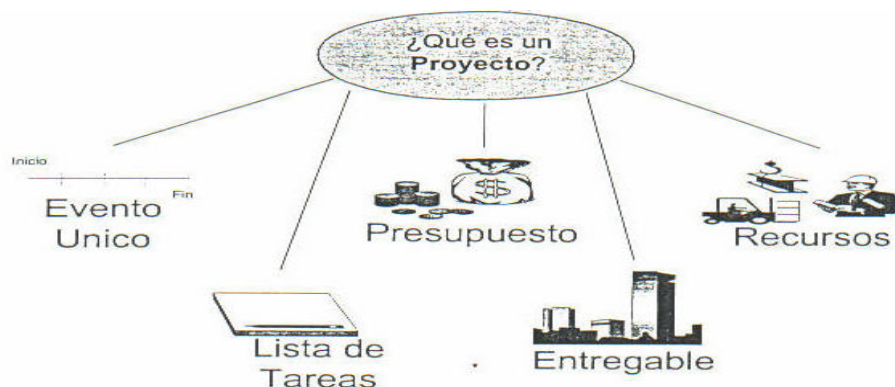
El sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos que se presenta en este informe brinda las herramientas adecuadas para manejar los proyectos mediante la aplicación de conceptos y técnicas de mejoras de la eficacia y eficiencia de los procesos constructivos, lo cual genera mayores utilidades.

Un buen sistema de Control de Proyectos (junto con un buen sistema de presupuestos) asegurará obtener los márgenes presupuestados en cada proyecto y, por tanto, asegurará los ingresos que le dan estabilidad a las empresas constructoras en el tiempo. Ciertamente, los gastos de oficina central y el manejo financiero de la empresa deberán ir de acuerdo con políticas de austeridad para que la utilidad de los proyectos se vea reflejada en el balance final de la empresa.

3. Propuesta: Implantación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos para Proyectos de Construcción

3.1 Proyecto, Proceso, Fases, Elementos y Flujo del Control de Proyectos

Proyecto: Conjunto de actividades destinadas a alcanzar una meta específica; necesariamente deben tener un inicio y un término, y debe involucrar la utilización de recursos y tiempo. Cuando nos referimos a un Proyecto debe entenderse, principalmente, como un Proyecto externo dentro del giro del negocio de Cosapi S.A.



Proceso: Conjunto de procedimientos sucesivos que conforman una actividad u operación determinada, identificable y medible; con responsables y recursos específicos.

- Se determinara la matriz que validara el ingreso de los costos y el control del planeamiento de obra, dicha matriz representará en la parte de las filas las diversas actividades que se realizaran en el proyecto como por ejemplo: excavación, relleno, concreto; por el lado de las columnas estaría representando las diversas áreas que componen el proyecto como por ejemplo: reservorio 01, reservorio 02, bocatoma.

	Área 01	Área 02	Área 03	Área 04
Actividad 01	OK			
Actividad 02		OK		
Actividad 03		OK	OK	OK
Actividad 04	OK		OK	OK

- Se debe considerar que no necesariamente la intersección de una actividad y una área nos dará un proceso, pues podría ocasionar que el control del proyecto resultara bastante engorroso, debemos de analizar el esfuerzo-beneficio en el que se incurriría si se dividiera el proyecto en demasiados procesos, pues existirán procesos talvez con un monto de venta tan pequeño que no incidirá mucho en el total venta del proyecto por tanto su control de manera independiente no tendría un impacto trascendente en el proyecto, por tanto estos pequeños procesos deberán de ser absorbidos por otros con un mayor porcentaje de venta.

	Área 01	Área 02	Área 03	Área 04
Actividad 01	Proceso 01			
Actividad 02		Proceso 03		
Actividad 03		Proceso 04		Proceso 05
Actividad 04	Proceso 02		Proceso 06	

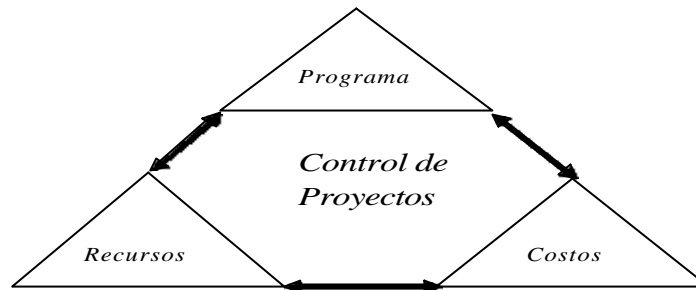
Fases del Control de Proyectos: Planeación y Control de Costos

- Planeación:
 - Establecer los objetivos del proyecto y la carga de trabajo
 - Delinear la organización del proyecto/equipo
 - Definir el trabajo
 - Determinar el tiempo
 - Establecer los requerimientos de recursos y su disponibilidad
 - Evaluar, optimizar y congelar el programa meta

- Control de Costos:
 - Establecer el presupuesto base
 - Seguimiento de avances y costos reales
 - Comparar avances y costos reales contra el programa meta
 - Usar el programa meta para guiar las decisiones
 - Actualizar y modificar el programa meta con datos realistas
 - Analizar y evaluar el rendimiento
 - Pronosticar, analizar y recomendar acciones
 - Comunicar los objetivos del proyecto

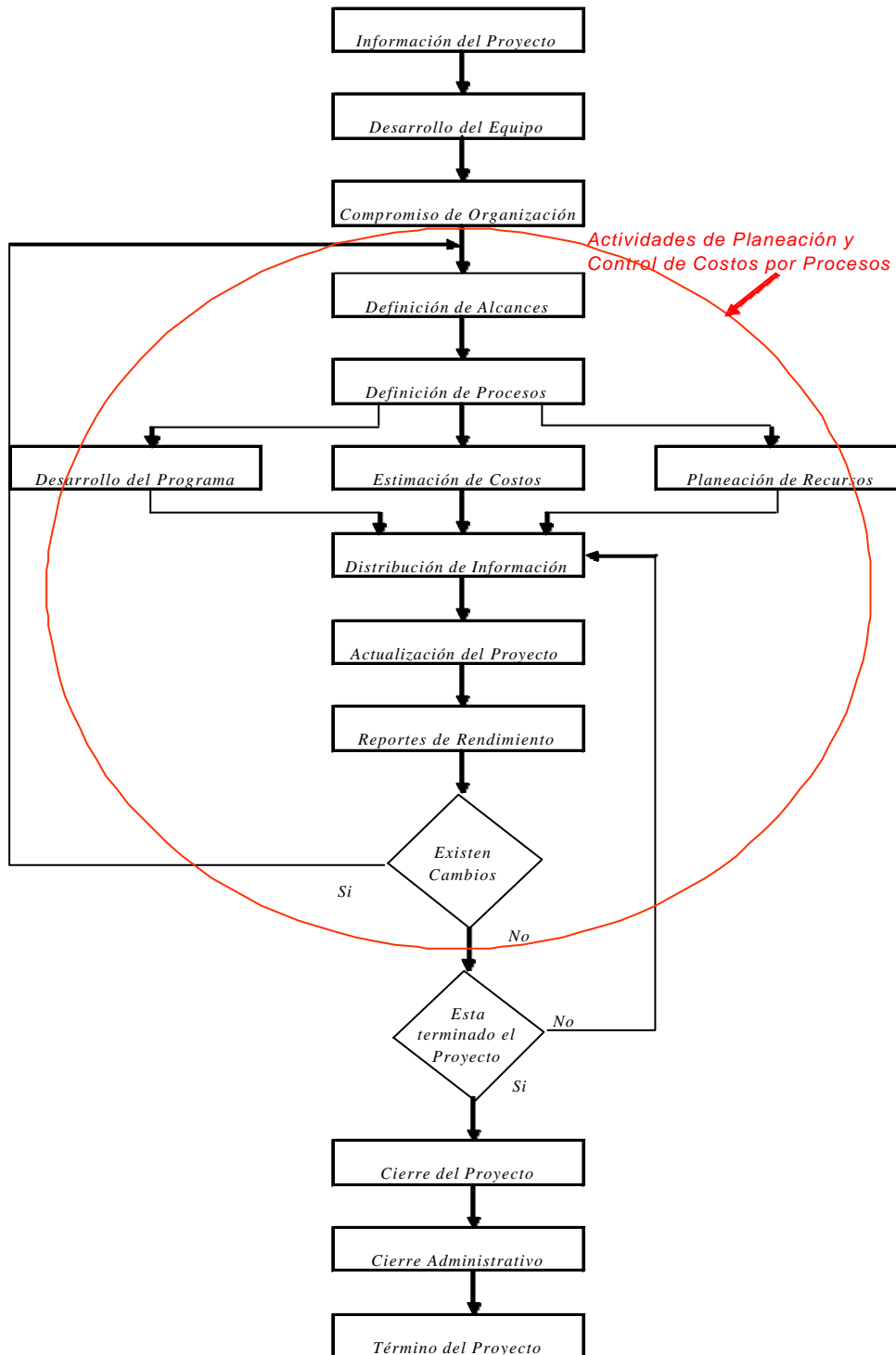
Elementos del Control de Proyectos: Los datos del programa, los recursos y los costos son los elementos fundamentales del control de proyectos. Estos elementos están

íntimamente relacionados; un cambio en uno de ellos tiene un impacto directo en los otros.



Flujo del Control de

Proyectos:



3.2 Control de Planeamiento por Procesos

El esfuerzo que se realiza para lograr la planificación general es grande, ya que se plantea toda la obra, lo que nos obliga a analizar y programar un gran número de actividades, ver su correlación, determinar la compatibilidad en el uso de recursos y equipos, etc. De acuerdo con nuestra experiencia, sin embargo, dicha planificación suele desviarse del planteamiento original el primer día de trabajo. Por consiguiente, no queda otro camino que volver a planificar la obra completa regularmente, o abandonar el esfuerzo de planificación y usar la planificación original solo como un marco de referencia. Además, por lo general, siempre está atrasada, por lo que no cumple su función de planificación (previa al trabajo) y en el mejor de los casos sirve para presentarla a la supervisión o al propietario. La segunda opción suele ser la más frecuente, desafortunadamente.

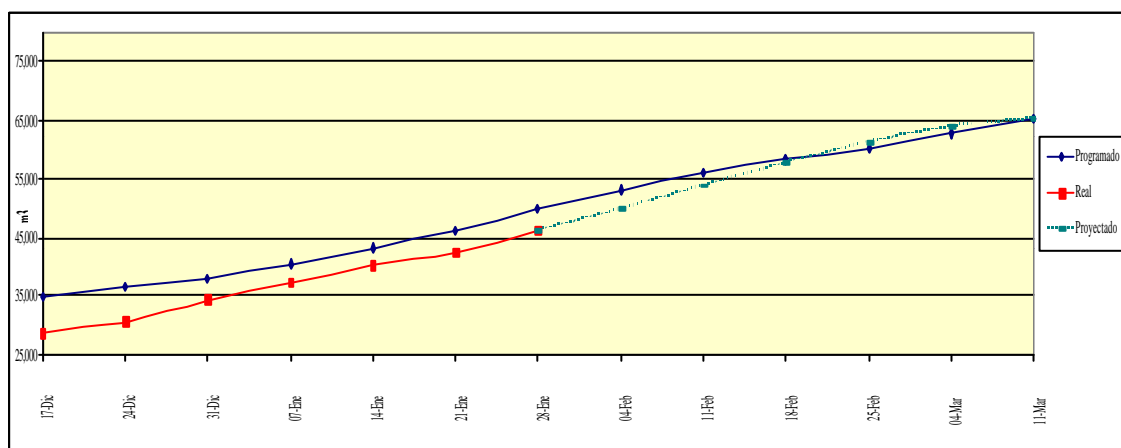
La confiabilidad que podemos obtener de una planificación general muy detallada es muy baja. Recomendamos iniciar la obra, con una planificación general por hitos. El logro de objetivos parciales se obtendrá a través de planificaciones detalladas por procesos, de corto plazo. Las planificaciones de corto plazo comprenden planes de trabajo para un horizonte máximo de cinco semanas y, por lo general, replanificadas con el responsable de procesos entre cada 1-3 semanas. Dichas planificaciones van de acuerdo con la planificación general por hitos.

La planificación por procesos de un horizonte corto nos permite lograr un porcentaje de cumplimiento del orden del 100%, es decir, cumplimos efectivamente todas las

actividades que planificamos para dicho periodo, lo cual nos lleva a cumplir tanto los plazos parciales de la obra como los plazos totales. Tal afirmación, que podría sonar a utopía, es una realidad cuando se aplica el sistema propuesto. De esta forma, la obra se planifica con el detalle necesario, pero asegurando la confiabilidad que necesitamos de un sistema de planificación.

El siguiente gráfico extraído es el control de uno de los procesos de la obra que hemos construido últimamente de la cual hablaremos en el capítulo 5 del presente trabajo, (la obra es la construcción de dos reservorios de tierra para la regulación horaria del río Santa, para la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato), donde se presenta el cumplimiento de la planificación semanal, así como la replanificación (proyección), para lograr el objetivo de terminar en la fecha de entrega según la planificación programada.

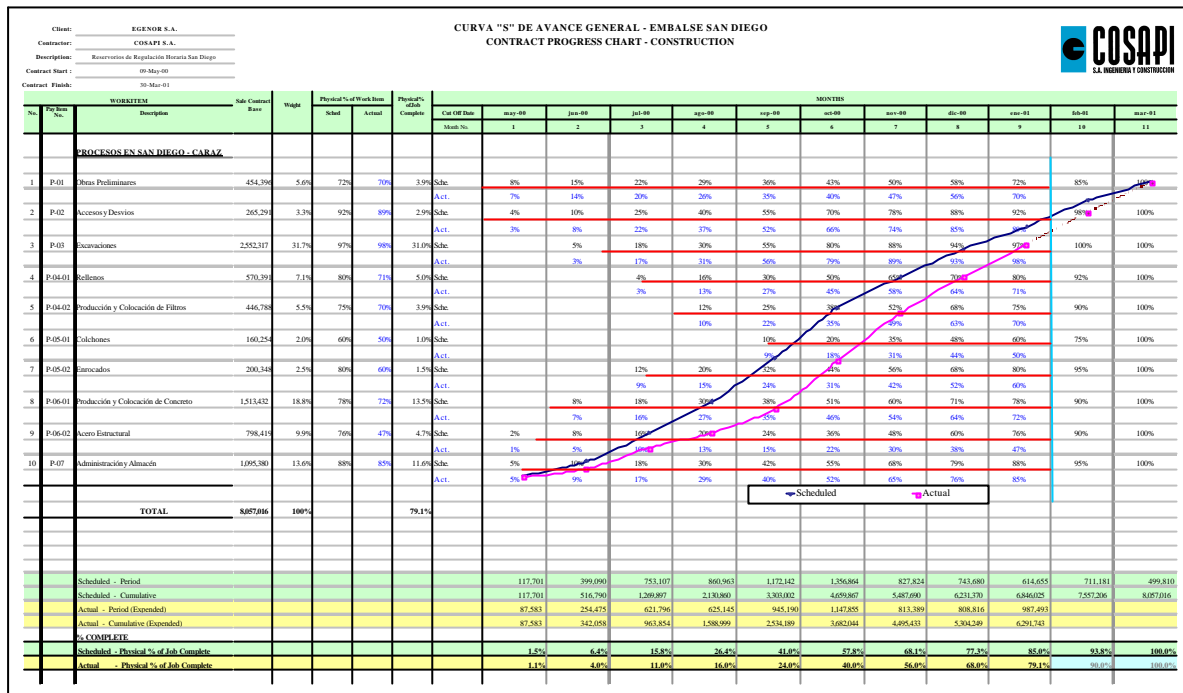
Curva de Avance Programado Vs Actual



Fuente: Sistema de Planeamiento y Control por Procesos, Anexo 01

Por otro lado, la combinación de una planificación maestra por hitos con planificaciones detalladas por procesos de corto plazo nos permite concentrarnos en estas últimas y, consecuentemente, es mucho más fácil corregir los recursos necesarios en función de los metrados faltantes y de la secuencialidad de los trabajos pendientes. Ajustar la planificación sin un cálculo detallado de metrados faltantes y de los recursos necesarios para culminar en un determinado plazo es un autoengaño. En muchos casos el fiel cumplimiento de la planificación depende en gran medida de factores externos de esta (como el clima) y de otros factores relacionados directamente con nuestra gestión, como es la logística de materiales, equipos, mano de obra e información, así como el flujo de dinero (caja). Sea cual fuere la razón del retraso en el avance de la obra, para no variar el plazo final de entrega se debe replanificar la cantidad de recursos.

El siguiente gráfico muestra la curva “S” de avance general de obra, en el se observara el avance programado del proyecto así como el avance actual, del mismo modo muestra el inicio de los procesos en obra distribuidos en el tiempo, al centrar nuestra atención en el avance por procesos, consecuentemente tendremos el control del avance general del proyecto.



Fuente: Sistema de Planeamiento y Control por Procesos, Anexo 01

Los pasos necesarios para la generación de una planificación maestra por hitos son: metrado de partidas, definición de métodos constructivos, cálculo de velocidades de cada partida en función de la tecnología seleccionada, cálculo de hitos intermedios así como la magnitud de los recursos necesarios.

3.3 Sistema de Control de Costos por Procesos

El sistema de control de costos por procesos hace hincapié en la acumulación de costos para cierto periodo de tiempo determinado por el usuario: semanal, quincenal o mensual, los cuales tienen una persona responsable designada por el Jefe de Proyecto.

Los costos que son directos con respecto a los procesos son los que tienen importancia a los fines de control. Los costos que se relaciona directamente con el producto también se relacionan directamente con los procesos. Sin embargo, para propósitos de costeo de los productos, los costos que tienen una relación indirecta con los procesos se asignan a éstos sobre alguna base razonable.

Después de acumular los costos por procesos, se preparan los informes de control para la gerencia. Los costos por los cuales es responsable el Jefe de Proceso, se compara con alguna medida de actuación (costo presupuestado, costo meta o costo de periodos anteriores).

El siguiente cuadro muestra el formato resumen utilizado en cada proceso para la determinación de los costos unitarios, es de esta manera que se medirá el performance de cada proceso.

Descripción	Und	Presupuesto Original		Presupuesto Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01	
		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN											
COSTO DIRECTO	\$										
	\$/Und										
COSTO SUPERVISION	\$										
	\$/Und										
COSTO TOTAL	\$										
	\$/Und										

El costo unitario del producto se obtiene dividiendo el costo de las unidades procesadas entre el número de unidades procesadas. Estos costos unitarios se van acumulando a medida que pasan los periodos de tiempo. Estos datos de costo del producto

se usan luego para la determinación de la utilidad de cada proceso, así como las decisiones administrativas, tales como la identificación de recursos que inciden en mayor grado en el costo del producto.

Como los elementos no se incorporan de la misma forma a los procesos, sino que lo hacen en distintos tiempos y cantidades, surge una dificultad para el cálculo del costo unitario, que se supera con el concepto de producción equivalente.

La producción equivalente es el número de artículos que se terminarían si todos los costos o esfuerzos del periodo se aplicaran exclusivamente a terminar unidades. Dicho en otros términos: la medición del trabajo realizado en un proceso en base a productos totalmente finalizados. Se calcula estableciendo el grado de avance o de terminación de la producción en proceso, sea tanto inicial como final. El cálculo del grado de terminación o de avance es competencia del ingeniero responsable del proceso, no es tarea del ingeniero de costos.

Un control de costos por procesos efectivo se caracteriza por la correcta observación de los siguientes aspectos:

- Delineación de centros de responsabilidad. Un “centro de costos” representa un proceso.
- Delegación de autoridad.

- Estándares de costos. El control de costos supone la existencia de un criterio razonable para medir la participación. El individuo cuya responsabilidad se evalúa debe participar en la elaboración de los estándares.
- Determinación de costos controlables. Sólo los costos que son controlables directamente por un individuo deben considerarse en la evaluación de su responsabilidad.
- Informe de costos. Se requieren informes de costos significativos y oportunos, los cuales deben compararse con los resultados reales y los estándares.
- Reducción de costos. El control de costos por procesos alcanza su máximo nivel de perfección cuando existe un plan formal para eliminar las desviaciones de las normas de costos.

Es conveniente comparar los costos unitarios reales con:

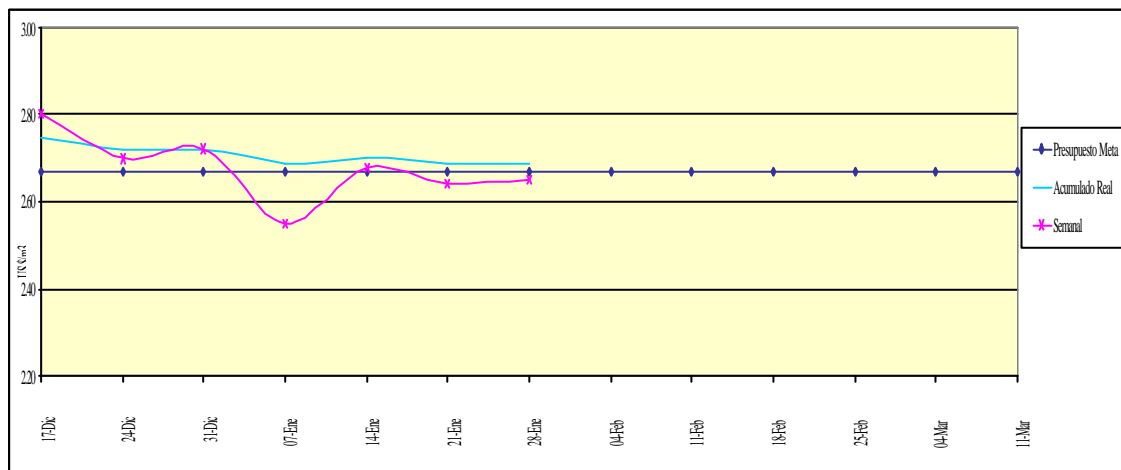
1. Costos unitarios presupuestados.
2. Costos unitarios estándares.
3. Costos unitarios reales de periodos anteriores.

Los costos presupuestados (originados en la sede central y con los cuales se gana la licitación), son estimados de lo que se considera que serán los costos. Los costos estándares o meta (realizados en obra por el jefe del proyecto, el ingeniero responsable del

proceso y el ingeniero de costos), son medidas de lo que se considera que deberían ser los costos, por tanto será el mejor criterio para medir la eficiencia de los procesos. Los costos reales representan lo que fueron los costos.

El siguiente gráfico extraído es el control de uno de los procesos de la obra que se mencionó anteriormente para la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato, en él se observará el costo unitario meta (presupuesto meta), el costo unitario del periodo (semanal), y el costo unitario real acumulado el cual debería tener la mayor parte de nuestra atención, pues como sabemos el costo unitario de cada periodo trae consigo su propio nivel de eficiencia, que no necesariamente es la tendencia de la eficiencia del proceso.

Tendencia del Costo Unitario Acumulado



Fuente: Sistema de Planeamiento y Control por Procesos, Anexo 01

Para efectos de control, el formato del costo por procesos, esta distribuido en los siguientes rubros:

1. Materiales:

- Materiales directos, es el valor de los bienes y/o insumos sin incluir I.G.V., que se encuentra especificado en las ordenes de compra, las cartas de crédito y rendiciones de gastos; y que van a quedar incorporados como parte del proyecto contratado.
- Materiales indirectos, es el valor de los bienes y/o insumos sin incluir I.G.V., que se encuentra especificado en las ordenes de compra, las cartas de crédito y rendiciones de gastos; que corresponden a los procesos de dirección, administración y campamentos.

2. Mano de Obra:

- Mano de Obra Directa, comprende el costo de las H-H necesarias para culminar la obra, y forman parte de los recursos de los procesos directos. Estas H-H están directamente relacionadas con la producción, es decir con el volumen de trabajo a realizar (m³, m², etc.), y los rendimientos a obtener (h-h/m³, h-h/m², etc.). Hay que tener en cuenta, que dicho costo no sólo incluye jornales, sino también las leyes sociales, como son seguro social, A.F.P. ó S.N.P., dominicales, feriados, impuesto a las remuneraciones, indemnizaciones, etc.
- Mano de Obra Indirecta, comprende el costo de las H-H necesarias para culminar la obra, y forman parte de los recursos de los procesos indirectos, este

consumo de horas depende el tiempo de duración de la obra. Así también, hay que tener en cuenta que dicho costo no sólo incluye jornales, sino también las leyes sociales, como son seguro social, A.F.P. ó S.N.P., dominicales, feriados, impuesto a las remuneraciones, indemnizaciones, etc.

3. Supervisión:

Este rubro corresponde a todos los empleados (Jefes de obra, Ingenieros Asistentes, Ingenieros Júnior, Administrativos, Supervisores, etc.), necesarios para la supervisión y desenvolvimiento administrativo de la obra. Y, está compuesto por:

- Sueldos y leyes sociales (aproximadamente 1.5 veces el sueldo).
- Viáticos, alojamiento y pasajes

4. Equipos:

Es la tarifa por mes que se carga por un equipo en la planilla del costo. Esta tarifa puede ser interna de COSAPI S.A. ó de terceros. La tarifa incluye la depreciación, los gastos de mantenimiento, seguros, inflación e intereses de capital.

5. Vehículos:

Es la tarifa (COSAPI S.A. ó de Terceros) por mes, cargada al costo por el uso de los vehículos en obra. También se debe incluir en el costo de vehículos los fletes de movilización de equipos y materiales a la obra.

6. Sub-contratos:

Es la cesión de una parte de ejecución de la obra; a través de un contrato entre COSAPI S.A. y un tercero (empresa completamente constituida). Se cargará al costo en el proceso correspondiente, los montos totales de los sub-contratos de obra correspondiente a los trabajos a realizar por subcontratistas, que está compuesto por lo valorizado según los avances que se verifican directamente en obra.

1. Gastos Generales:

Está compuesto por todos aquellos costos necesarios, para llevar adelante la gestión administrativa de las obras como por ejemplo:

- Seguros
- Costo de carta fianza
- Sencico
- Útiles de oficina y copias
- Correos
- Comunicaciones, movilidad y gastos de viaje
- Servicio de electricidad, agua y teléfono
- Atenciones al personal
- Gastos de representación
- Otros.

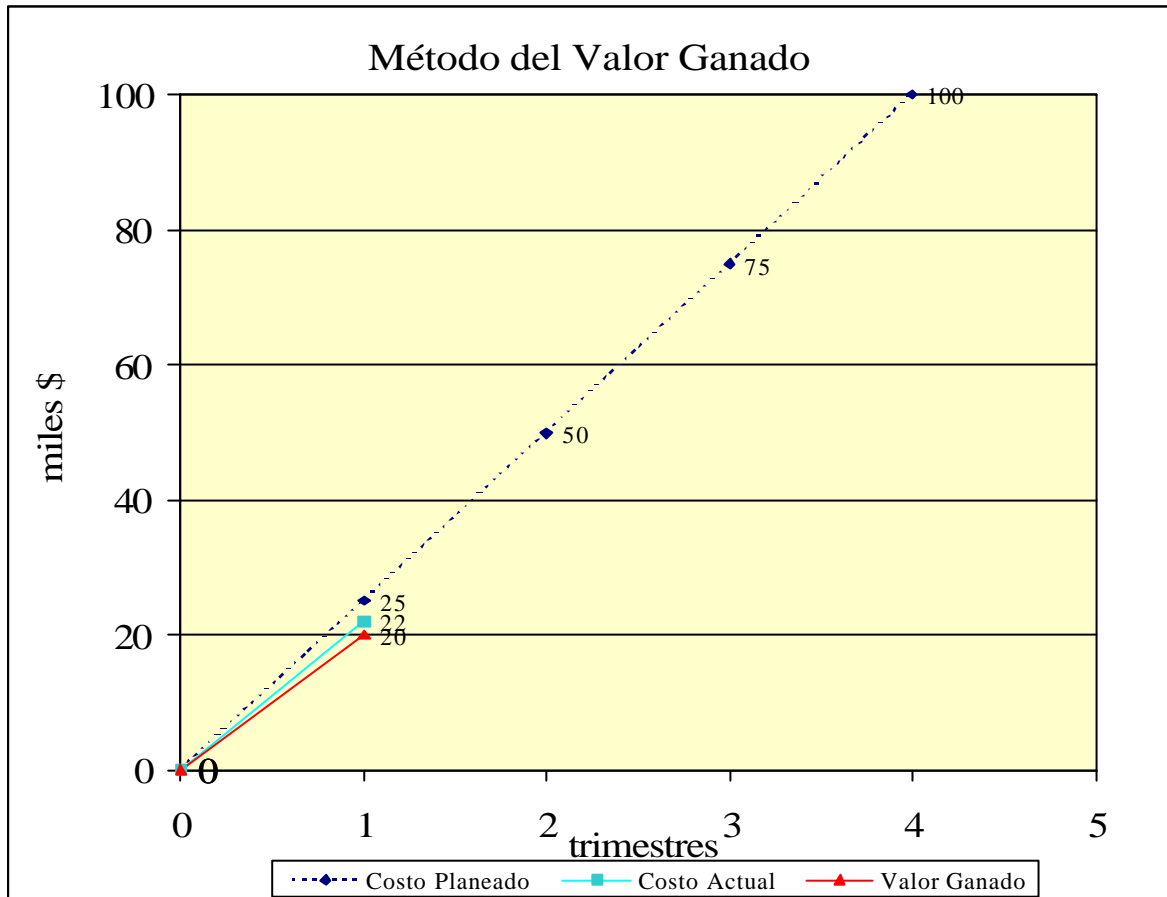
3.4 Valor Ganado en los Proyectos

Es un concepto aplicado en conjunto con los sistemas de “Control de Costos y Cronogramas” de proyectos para monitorear la performance del costo y de los cronogramas y prever la posibilidad de sobrecostos facilitando la toma de acción correctiva temprano en el ciclo de vida de un proyecto. Es una técnica simple pero práctica que fue desarrollada por el gobierno de los Estados Unidos para ser utilizada inicialmente en grandes proyectos de tecnología y sistemas militares donde existía un riesgo de incurrir en sobrecostos y por su eficacia fue luego aplicada en todos los proyectos manejados por el gobierno americano desde 1965. Se basa fundamentalmente en la metodología del PMI (Project Management Institute) que predica que todo proyecto, no importa el tamaño, debe ser Definido, Planeado, Estimado y Controlado durante su ciclo de vida. En su forma mas básica es una herramienta de administración que al ser usada en conjunto de otras herramientas conocidas como el Costo y el Cronograma dan una señal de “alerta temprana” que dice: *“basándonos en el plan de performance del proyecto actualmente aprobado, y basándonos en la performance real del proyecto medida hasta un momento dado y comparándola contra ese plan, el proyecto probablemente tomará tanto tiempo en ser finalizado y costará tanto dinero dentro de un rango”*.

Esta alerta normalmente se obtiene tan temprano como el 15 al 20% de avance real de un proyecto. A tiempo para tomar acción correctiva para alterar el resultado desfavorable pronosticado.

El concepto de Valor Ganado permite al equipo de Gerencia de Proyecto monitorear su desempeño contra un cronograma y presupuesto detallados y ese monitoreo provee una valiosa información principalmente centrada alrededor de los Índices de Performance del Costo (CPI – cost performance index) y el Índice de Performance del Cronograma (SPI – schedule performance index). Estos dos indicadores se hacen evidentes tan temprano como el 15 – 20% de avance real de un proyecto y permiten determinar estadísticamente cuánto tardará el proyecto en finalizar todo el trabajo, y cuánto presupuesto requerirá el proyecto para poder finalizar todo el trabajo.

Consideremos el siguiente ejemplo en el cual se muestra un plan de gastos de \$100,000 para el proyecto que dura 4 trimestres (12 meses) con un ratio de gastos lineal de \$25,000 por trimestre.



Elaboración Propia

Al final del primer trimestre el plan aprobado de gastos programaba \$25,000, sin embargo los resultados del periodo muestran solo \$22,000 en gastos realmente incurridos. Se pregunta ¿Esta retrasado el proyecto \$3,000 del plan aprobado (12% de atraso en el periodo ejecutado / 3% de atraso sobre el total del costo)?, por otro lado el informe de planeamiento nos dice que hemos avanzado un equivalente al 20%.

$$\text{Valor Ganado} = \% \text{ Avance Real} \times \text{Presupuesto Original}$$

Entonces tenemos:

Costo Planeado = \$ 25K

Valor Ganado = \$ 20K

Costo Actual = \$ 22K

El índice de performance del cronograma (SPI) enfrenta la primera interrogante: ¿Cuánto tardará el proyecto en terminar todo el trabajo? En nuestro ejemplo se ha establecido un plazo de 4 trimestres para el proyecto de construcción. Sin embargo después del primer trimestre se puede determinar la eficacia del programa. El plan demandaba \$25K de trabajo para el primer trimestre pero sólo se avanzó el equivalente a \$20K de Valor Ganado, es decir el proyecto está retrasado el equivalente a \$-5K de lo planeado. A este ratio de desempeño el proyecto probablemente tomará más de un año en terminarse. El proyecto ha conseguido un índice de performance del programa (SPI) de .8, según la siguiente fórmula:

Índice de Performance del Programa (SPI) = Valor Ganado / Valor Planeado

ó

Índice de Performance del Programa (SPI) = Avance Real / Avance Planeado

Este índice es una herramienta valiosa que usada en conjunto con otras herramientas de planeamiento, en particular con el método de rutas críticas (CPM – critical path method), sirve para predecir la probable fecha de término del proyecto. También se usa en conjunto con el CPI para predecir el total de fondos para completar el proyecto.

El índice de performance del costo (CPI) enfrenta la segunda interrogante: ¿Cuánto costará terminar todo el trabajo?

En nuestro ejemplo se ha establecido un plan de gastos fijos de \$100K, ¿será así? Para determinar el mínimo presupuesto que se requerirá para completar todo el trabajo debemos de determinar el factor de eficiencia del costo después del primer trimestre. Relacionando el Valor Ganado contra el costo realmente gastado para ejecutar ese trabajo se determina el índice de eficiencia o performance del proyecto. Dividiendo el Valor Ganado de \$20K entre la cantidad realmente gastada \$22K determinamos que el CPI es de .91 para el proyecto, en otras palabras por cada dólar que el proyecto gastó solo se realizó \$0.91 dólares del Valor Planeado.

Este índice es una poderosa herramienta para predecir los costos finales requeridos para terminar el trabajo. El CPI puede ser usado solo o en conjunto con el SPI para predecir un rango estadístico del costo total estimado para ejecutar el proyecto.

Índice de Performance del Costo (CPI) = Valor Ganado / Valor Gastado

ó

Índice de Performance del Costo (CPI) = Costo Estimado / Costo Real

Una vez que el proyecto ha establecido su CPI y su SPI basados en el desempeño hasta la fecha se pueden usar estos índices para predecir la cantidad de fondos que se requerirán

para terminar el trabajo. Este tipo de predicción estadística sirve de “control de sanidad” de la dirección del proyecto. Un presupuesto realista detallado del trabajo por completarse es siempre el método de predicción de costos preferible, pero el chequeo estadístico es un punto de control poderoso y práctico para esas proyecciones detalladas.

En nuestro ejemplo, de manera estadística con los datos de Valor Ganado se puede dividir el presupuesto total de \$100K entre el índice de performance del costo (CPI) de .91 y rápidamente predecir que se requerirán \$110K para completar el proyecto. Esta técnica ha sido demostrada en ser un confiable indicador del “mínimo” costo total requerido, o en otras palabras el mejor de los casos que podría ocurrir según las estadísticas actuales, según la siguiente fórmula:

$$\text{Valor Planeado Total} / \text{CPI} = \text{Mínimo Presupuesto Estadístico Requerido}$$

Un segundo método propone multiplicar el CPI de .91 por el índice de performance del cronograma (SPI) de .8 y obtener el producto resultante (.728) para estadísticamente predecir el máximo presupuesto que se podría requerir para completar el proyecto, según la fórmula:

$$\text{Valor Planeado Total} / \text{CPI} * \text{SPI} = \text{Máximo Presupuesto Estadístico Requerido}$$

De esta manera se incorpora la condición de atraso al de sobrecostos incurridos hasta la fecha para obtener una estimación más severa de lo que costará el proyecto de \$137K.

Muchos consideran que este es el extremo superior o “más extremo de los casos probables” de lo que podría costar el proyecto según las estadísticas actuales.

Con esta información podemos determinar un rango probable de Costo Total de entre \$110K - \$130K y podemos comparar esto con el presupuesto detallado del trabajo por completarse que se debe hacer y cualquier diferencia entre ellos debe ser discutida.

3.5 Índices de Control de Productividad

Eficiencia y Eficacia: Peter Drucker, considerado como el padre de la Administración Moderna, ha señalado que el desempeño de un gerente puede medirse a través de dos conceptos; eficacia y eficiencia. Dice que eficiencia significa “hacer correctamente las cosas” y que eficacia significa “hacer las cosas correctas”.

DIAGRAMA DE OBJETIVOS

Utilización de Recursos

		<i>BUENA</i>	<i>POBRE</i>
Logros de Metas	<i>ALTO</i>	<i>Efectivo y Eficiente</i> Área de alta Productividad	<i>Efectivo pero Ineficiente</i>
	<i>BAJO</i>	<i>Eficiente pero Inefectivo</i>	<i>Inefectivo e Ineficiente</i>

La Eficiencia, se mide por la siguiente expresión matemática; para efectos de Controlar el Proyecto consideraremos como recursos los Costos Unitarios Estimados (Meta) y el Costo Unitario Real respectivamente.

$$Eficiencia = \frac{Recurso\ Estimado}{Recurso\ Utilizado} \times 100$$

$$CPI = \frac{C.U.\ Estimado}{C.U.\ Real} \times 100$$

CPI : Cost Performance Index

La Eficacia, se mide por la siguiente expresión matemática; para efectos de Controlar el Proyecto consideraremos como producción los Avances Reales y Avances Estimados (Meta) respectivamente.

$$Eficacia = \frac{Producción\ Real}{Producción\ Planeada} \times 100$$

$$SPI = \frac{Avance\ Real}{Avance\ Planeado} \times 100$$

SPI: Schedule Performance Index

Óptimos niveles de Eficiencia y Eficacia en los proyectos es la garantía para los accionistas de la Organización, de que su inversión es rentable como resultado de la Productividad, esto es, para lograrla no se recurre a vender activos, elaborar figuras contables o hacer despidos masivos de personal, sino a armonizar los sistemas productivos en términos de Eficiencia y Eficacia, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Productividad



3.6 Resultado Operativo del Proyecto

El resultado operativo no es otra cosa que el programa de obra valorizado, tanto en lo referente a la venta, como en el costo. Debe entenderse la íntima relación entre ambos conceptos: venta real proyectada (Programa valorizado de venta) y los recursos que disponemos para generarla (costos reales). La proyección depende básicamente del planeamiento que debe cuantificar y valorar todas las obligaciones contractuales establecidas en el contrato.

Formato del Resultado Operativo

Descripción	Und	Última Semana			Acum Actual	Proyección				Total Previsto Actual
		Previsto	Real Ene-01	Proyección						
Venta										
Venta Directa	\$									
Venta Indirecta	\$									
Venta Exceso/Defecto	\$									
TOTAL VENTA	US \$									
Costo de Materiales										
Costo de Mano de Obra										
Costo de Supervisión										
Costo de Equipos										
Costo de Vehículos										
Costo de Subcontratos										
Gastos Generales										
TOTAL COSTO	US \$									
MARGEN	US \$									
	S/.									
% MARGEN										

El resultado general muestra el resultado de la gestión operativa tanto del acumulado, proyección y total de obra.

Definiciones:

- *Venta Real*, Está constituida por la venta del total de todas los procesos directos e indirectos, adicionales, reajustes y venta de terceros. Correspondientes al presente mes, acumulado y proyección. En otras palabras son las valorizaciones.
- *Venta Aplicada*, Es la suma de la Venta Real y la Venta en exceso / Defecto. Es decir, la venta teórica total con la que se halla el margen. Su formula es:

$$Venta\ Aplicada = \left\{ \frac{Costo\ Real}{1 - (margen\ obra\ \% / 100)} \right\}$$

- *Venta Exceso/Defecto*, Es la venta teórica necesaria para mantener el margen final de la obra en el resto de los meses. Su fórmula para todos los periodos se define:

$$Venta\ E/D = Venta\ Aplicada - Venta\ Real$$

Se denominara en Exceso cuando la valorización real de la obra sea mayor que la venta teórica esperada, es decir la Venta E/D sea negativa. Se denominará en Defecto cuando la valorización de la obra sea menor a la venta teórica esperada, es decir Venta E/D positiva.

- *Costo Total*, Es el total de los costos de los procesos directos e indirectos.

- *Costo Real*, Es el costo real incurrido en la elaboración del proyecto mes a mes. La suma de todos los costos reales es el Costo Total.
- *Margen Total Obra*, Es el resultado de la diferencia entre la venta total y el costo total. Expresado en valor numérico y en porcentaje en base a la venta.
- *Margen Aplicado*, Es el resultado de la venta aplicada y el costo real según la siguiente formula:

$$\text{Margen Aplicado} = \text{Venta Aplicada} - \text{Costo Real}$$

La relación entre el Sistema de Control de Costos y Planeamiento por Procesos y el Resultado Operativo del Proyecto se visualiza en el siguiente cuadro:

Relación de Sistema de Control por Procesos y Resultado Operativo

Proceso i				Proceso n				VENTA					
Resumen:				Resumen:				Acum Actual	Meses.....	Total Actual	Total Presup.		
Costo Directo	Costo Indirecto	Costo Total		Costo Directo	Costo Indirecto	Costo Total							
	Costo Presup.	Costo Real Acum.	Costo Meta		Costo Presup.	Costo Real Acum.	Costo Meta						
Recursos:				Recursos:				COSTO					
Equipos				Equipos				Equipos					
Vehículos				Vehículos				Vehículos					
Mano de Obra				Mano de Obra				Mano de Obra					
Materiales				Materiales				Materiales					
Subcontratos				Subcontratos				Subcontratos					
Supervisión				Supervisión				Supervisión					
Gastos Generales				Gastos Generales				Gastos Generales					
Producción:				Producción:				TOTAL COSTO					
Margen Proceso i:				Margen Proceso n:				MARGEN					
	Margen Presup.	Margen Real Acum.	Margen Meta		Margen Presup.	Margen Real Acum.	Margen Meta						
								% MARGEN					

Fuente: Cosapi S.A.

Una vez hecha la planilla según el formato presentado, se procede a relacionar las entradas de los montos de ventas con los subtotales de venta de los procesos directos e indirectos, de igual manera, se relaciona las entradas de los datos de los costos del resultado general con los subtotales de costos directos e indirectos de las planillas de los costos de los procesos directos e indirectos respectivamente.

Determinación del Margen Total Obra. Se determina en la columna total obra actual, calculando la diferencia entre la venta y costo total. Este valor es el margen que se espera obtener. Siempre el porcentaje de margen es en base a la venta.

Determinación de la Venta Aplicada. Se determina aplicando el porcentaje del margen total obra al costo acumulado y el costo proyectado según la fórmula detallada líneas arriba.

Determinación de la Venta Exceso / Defecto. Una vez calculada la venta aplicada, se determina cuánta venta nos sobra (exceso) o nos falta (defecto) de la real según la fórmula detallada líneas arriba.

4. Evaluación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos

Hace 20 años los porcentajes de utilidad en los proyectos de construcción eran aproximadamente de 30%, luego a mediados de los 90 este porcentaje cayó aproximadamente al 10% y con tendencia a seguir disminuyendo. La principal causa de la actual situación es sin lugar a dudas la apertura del mercado, la cual demostró nuestro bajo nivel productivo, pues no se había cambiado nuestra manera de hacer las cosas desde hace 20 años. Hasta 1990 solo existían 4 grandes empresas constructoras operando en el Perú. Desde que se abrió el mercado peruano, grandes empresas constructoras internacionales han arribado, ellas traen consigo capital, tecnología, y mejoramiento de los procesos constructivos.

A inicios del año 2001, por orden de la Gerencia General en Lima, se realizó un levantamiento de información en todos los proyectos con el fin de determinar en principio, los costos unitarios con los que estaban trabajando los procesos de obra; uno de ellos fue el Reservorio de Regulación Horaria de San Diego (del cual hablaremos en el capítulo 5 de este trabajo), el cual al inicio de la implantación presentaba los siguientes costos unitarios en tres de sus principales procesos:

La primera semana de Enero del 2001, cuando el porcentaje de avance de obra era de aproximadamente 0%, la situación en los principales procesos del proyecto de San Diego era la siguiente:

Cuadro de Costos Unitarios en Principales Procesos

Proc.	Descripción	Und	C.U. Presup.	C.U. Acum	PU Venta	Margen Unitario	Saldo Metrado	Total Margen
7	Producción de Filtros	m ³	13.64	17.10	16.64	-0.46	24,006.60	-11,043.04
10	Producción de Concreto	m ³	131.38	133.50	134.72	1.22	6,804.00	8,300.88
11	Acero Estructural	Kg	0.66	0.67	0.69	0.02	794,392.50	15,887.85
								\$ 13,145.69

Fuente: Sistema de Planeamiento y Control por Procesos, Anexo 01

Se necesitaba evaluar las causa de los altos costos unitarios (C.U. Acum. > C.U. Presup.), para cada uno de los procesos. Para un primer análisis usamos el diagrama de “Espina de Pescado” 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 la *innovación de procesos* constructivos que puedan ser luego usados en otras obras, en ese sentido el área de Control de Proyectos conjuntamente con el Responsable del Proceso, analizamos las posibilidades de cambio.

Finalmente y como resultado del punto anterior, calculamos los costos unitarios meta (estándar). Los costos estándar para el saldo de metrado a realizar nos indican 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 el C.U. Presup.< C.U. Meta, lo cual nos lleva a la conclusión de que existen partidas que a pesar de poner todo nuestro esfuerzo en las situaciones reales con la que nos encontramos,

no podremos corregir defectos en el momento de realizar la venta de las mismas (razones explicadas en el capítulo 2 del trabajo).

Cuadro de Costos Unitarios en Principales Procesos

Proc.	Descripción	Und	C.U. Presup.	C.U. Meta	PU Venta	Margen Unitario	Saldo Metrado	Total Margen
7	Producción de Filtros	m3	13.64	15.89	16.64	0.75	24,006.60	18,004.95
10	Producción de Concreto	m3	131.38	133.06	134.72	1.66	6,804.00	11,294.64
11	Acero Estructural	Kg	0.66	0.63	0.69	0.06	794,392.50	47,663.55
								<u>\$ 76,963.14</u>

Fuente: Sistema de Planeamiento y Control por Procesos, Anexo 01

De ambos cuadros mostrados podremos apreciar la diferencia de mejora en el margen del saldo del proyecto: $\$76,963.14 - \$13,145.69 = \$63,817.45$. De aquello podemos inferir que para un 40% de saldo habremos mejorado en \$63,817 por tanto para un 100% (total del proyecto), habríamos mejorado en aproximadamente \$159,544, el cual representaría una mejora de 2% en el margen total del proyecto.

Con estas razones la Gerencia General en Lima determinó que era muy importante **industrializar los métodos de construcción** usados en obra, con lo cual los proyectos alcanzarían los beneficios de la producción masiva. Se debería de utilizar las herramientas de la Ingeniería Industrial para analizar y mejorar los procesos constructivos. Por tanto el Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos permitiría a los Responsables de los Procesos:

- Mejorar la eficiencia en los métodos de trabajo.
- Obtener el máximo uso 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.

A partir del año 2001 Cosapi S.A. optó por implantar el Sistema de Control por Procesos, con lo cual tiene una ventaja competitiva frente a las demás empresas constructoras. A continuación se muestran los resultados de los principales proyectos de la empresa en los últimos 3 años.

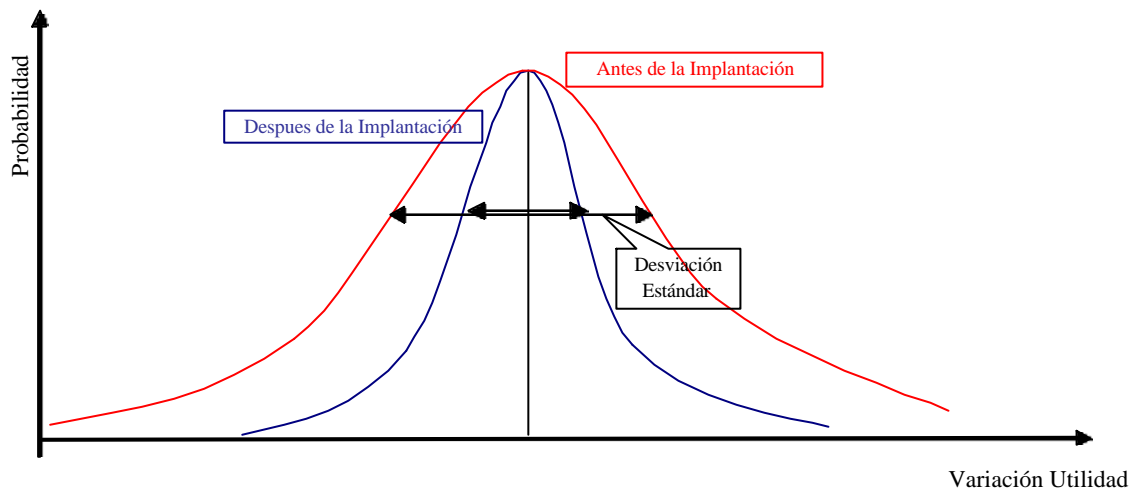
Porcentajes de Utilidad en Principales Proyectos

Año	Proyecto	Cliente	Duración	% Utilidad Presup.	% Utilidad Meta	% Utilidad Real
2000	Movimiento de Tierras Pierina	Minera Barrick	4 meses	15.00%		12.80%
	Reverdecimiento de las Pampas de San Bartolo	Sedapal	6 meses	14.00%		15.80%
	Remodelación del Aeropuerto Internacional del Cusco	Estado Peruano	9 meses	11.00%		9.20%
	Montaje de la Central Térmica de Ilo	Enersur	18 meses	12.00%		13.40%
	Servicios Mineros Yanacocha	Cia. Minera Yanacocha	24 meses	16.00%		12.80%
2001	Modernización de la Concentradora Toquepala	Southern Perú	11 meses	11.00%	10.00%	10.20%
	Control de Avenidas del Río Torata	Southern Perú	14 meses	14.00%	15.00%	14.80%
	Nuevo Puente Aguaytia	Estado Peruano	5 meses	12.00%	11.00%	11.40%
	Nueva Sede de Interbank	Interbank	16 meses	16.00%	18.00%	17.40%
	Carretera Yura Patahuasi	Estado Peruano	12 meses	11.00%	9.00%	8.10%
2002	Remediación Ambiental del Lote X en El Alto - Talara	PetroPerú S.A.	36 meses	15.00%	16.00%	15.70%
	Línea de Transmisión de 220Kv en Cajamarca	Conenhua	11 meses	12.00%	12.80%	13.20%
	Aprovechamiento Optimo de Aguas Superficiales	Sedapal	28 meses	16.00%	15.00%	15.40%
	Hipermercado Plaza Vea Higuera	Santa Isabel	4 meses	15.00%	14.00%	14.10%
	Acabados Tienda Ripley	Ripley	4 meses	14.00%	15.00%	15.20%

Fuente: Cosapi S.A.

Del cuadro mostrado podremos concluir lo siguiente:

- La determinación del costo meta (estándar), nos asegura prácticamente cual sería la utilidad real de obra.
- Para el año 2002, la variación existente entre las utilidades presupuestadas, utilidades meta (estándar), y utilidades reales es cada vez menor, por tanto podemos decir que el área de presupuestos cuenta con una mayor base de datos para determinar costos unitarios con la implantación del Sistema de Control por Procesos, pues estamos entrando ya a la etapa de retroalimentación. El siguiente grafico muestra el efecto.



Elaboración Propia

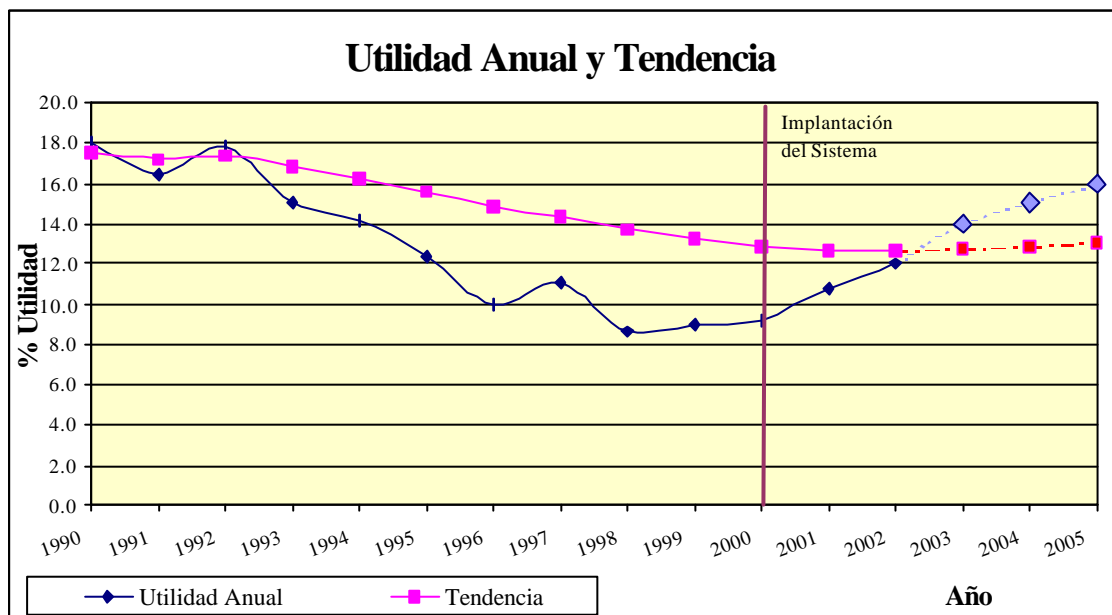
En los últimos dos años, la empresa ha mejorado en los porcentajes de utilidad, lo cual podría simbolizar un retorno a una situación de normalidad, luego de algunos años de incertidumbre económica. Tal como lo muestra el siguiente cuadro:

Cuadro de Porcentajes de Utilidad Anual

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
% Utilidad	18.0	16.4	17.8	15.0	14.2	12.4	10.0	11.1	8.6	9.0	9.2	10.8	12.0	14.0	15.0	16.0

Fuente Cosapi S.A.

Gráficamente, observaremos los porcentajes de utilidad anual y la tendencia de la misma.



Fuente: Cosapi S.A.

Del gráfico se desprende el optimismo para los próximos años, al proyectar mayores porcentajes de utilidad. La empresa está saliendo fortalecida de esta crisis, el Sistema de Control por Procesos, empieza a dar sus frutos. Podemos ver las oportunidades que se presentarán para una empresa como Cosapi que viene innovando sus procesos constructivos, para crecer nuevamente en un mercado que avizoramos más estable y atractivo en el tiempo.

5. Aplicación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos

5.1 Descripción del Proyecto

En un plazo de 11 meses se ha construido para DEI-EGENOR S.A.A., un sistema de regulación del caudal del río que aumentará la potencia instalada de la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato. La modalidad EPC (Ingeniería, Procura y Construcción) del contrato nos permitió optimizar el diseño para reducir los costos y cumplir con un plazo muy exigente, venciendo los retos impuestos por el caudaloso Río Santa.

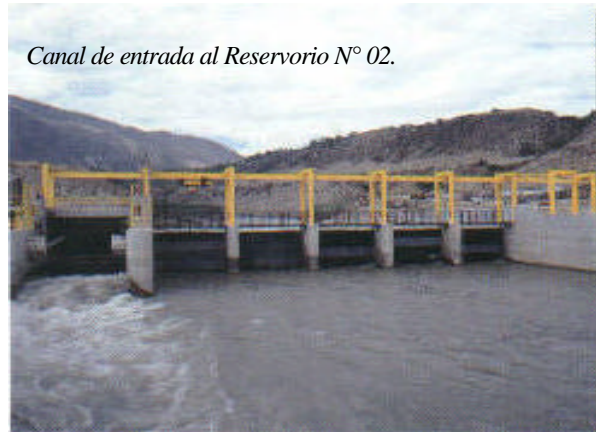
El proyecto incluyó la construcción de una Bocatoma, dos reservorios de tierra, impermeabilizados mediante cobertura con geomembrana, comunicados por un túnel de 630 m, una Estructura de Descarga de 133m y enrocados de protección ribereña. El



sistema funcionará durante las épocas de estiaje del río Santa, desviando y almacenando diariamente, durante las horas de baja demanda de energía, una porción del flujo de agua del río Santa, para luego devolver el volumen almacenado, durante las horas de máxima demanda de energía u horas punta de generación de la estación hidroeléctrica del Cañón

del Pato. Este regreso del agua durante las horas punta de máxima demanda de energía permitirá una mejor utilización de la capacidad instalada de la central hidroeléctrica.

La Bocatoma de derivación es una estructura de concreto armado emplazada sobre el río Santa, conformada por las sub-estructuras: barraje móvil, canal de desviación y estructura de captación (canal de purga



y canal de entrada al reservorio N° 2) cuya finalidad es proveer la carga suficiente de agua que permita la derivación controlada de los caudales hacia los Reservorios, dejando pasar el caudal excedente para aplicación ecológica.

El agua ingresa al Reservoirio N° 2 a través de esta estructura de captación, pasando por el canal de entrada, en dirección hacia una estructura pequeña de entrega, conformada por dados que evitan la aceleración del flujo entrante.



Al final del reservorio N° 1 se ubica la Estructura de Descarga, mediante la cual se evacua el caudal requerido por la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato. El control de



descarga se realiza mediante dos compuertas que evacúan a dos conductos que descargan en una poza disipadora, antes del retorno al río Santa.

El 17 de mayo del 2001, con la presencia del Ministro de Energía y Minas, Ing. Carlos Herrera Descalzi, Mickey Peters en representación de EGENOR S.A. y Walter G. Piazza en representación de COSAPI S.A., se inauguraron los Reservorios de Regulación Horaria San Diego para la Central Hidroeléctrica del Cañón del Pato.

5.2 Determinación de Procesos en el Proyecto

COSAPI S.A.

Cliente : EGENOR

Matriz que valida el ingreso de los Costos y el Control del Planeamiento

	Reservorio 01	Reservorio 02	Bocatoma
Movilización y Demovilización	OK	OK	OK
Ataguias, Desvios y Control de Agua			OK
Excavación	OK	OK	
Rellenos	OK	OK	
Filtros			OK
Colchones	OK	OK	
Enrocados	OK	OK	
Concreto			OK
Acero Estructural			OK
Administración y Almacén	OK	OK	OK

Determinación de Procesos para el ingreso de los Costos y el Control del Planeamiento

	Reservorio 01	Reservorio 02	Bocatoma
Movilización y Demovilización	P - 01		
Ataguias, Desvios y Control de Agua			P - 02
Excavación	P - 03	P - 04	
Rellenos	P - 05	P - 06	
Filtros			P - 07
Colchones	P - 08		
Enrocados	P - 09		
Concreto			P - 10
Acero Estructural			P - 11
Administración y Almacén	P - 12		

Elaboración Propia

5.3 Lista de Partidas Distribuidas por Procesos

COSAPIS.A.


Cliente : EGENOR

LISTA DE PROCESOS

PROCESO	RESP	PARTIDA	METRADO	PU	VENTA BASE S
P-01 OBRAS PRELIMINARES	Antonio Vasquez	1. 1. 0. Movilización e instalaciones para la construcción	1.00	148,680.05	148,680.05
		1. 3. 0. Campamento temporal	1.00	164,800.60	164,800.60
		1. 5. 0. Desmovilización y liquidación de contrato	1.00	140,914.96	140,914.96
					454,395.61
P-02 ACCESOS Y DESVIOS	Oswaldo Patiño	2. 2. a. Ataguías y desvíos para la bocatoma	1.00	206,725.11	206,725.11
		2. 2. b. Ataguías y desvíos para el desagüe del embalse	1.00	3,555.63	3,555.63
		2. 3. . Control del Agua	1.00	55,010.56	55,010.56
					265,291.30
P-03 EXCAVACIONES RESERVORIO 01	Willy Silva	2. 5. . Desmote y Desbroce	133,335.00	0.09	12,000.15
		2. 6. a. Excavación sin clasificar en seco	756,998.00	1.96	1,483,716.08
		2. 6. b. Excavación sin clasificar en el río	6,844.00	3.92	26,828.48
		2. 7. a. Excavación en general	1,470.00	11.56	16,993.20
					1,539,537.91
P-04 EXCAVACIONES RESERVORIO 02	Willy Silva	2. 5. . Desmote y Desbroce	66,665.00	0.09	5,999.85
		2. 6. a. Excavación sin clasificar en seco	378,499.00	1.96	741,858.04
		2. 6. b. Excavación sin clasificar en el río	3,420.00	3.92	13,406.40
		2. 7. a. Excavación en general	730.00	11.56	8,438.80
					769,703.09
P-05 RELLENOS RESERVORIO 01	Willy Silva	2. 16. c. Cimentación de lecho de roca bajo hormigón	1,450.00	2.46	3,567.00
		2. 16. d. Cimentación de tierra bajo relleno sin selec.	76,150.00	0.94	71,581.00
		2. 16. e. Cimentación de tierra bajo relleno impermeable	335.00	0.94	314.90
		2. 16. f. Cimentación de tierra bajo relleno de hormigón	4,821.00	0.94	4,531.74
		2. 17. a. Relleno sin seleccionar	87,190.00	1.78	155,198.20
		2. 17. b. Relleno Granular	1,910.00	6.30	12,033.00
		2. 17. c. Capa de rodamiento de carretera	570.00	7.85	4,474.50
		2. 17. f. Relleno Impermeable	335.00	4.94	1,654.90
					253,355.24
P-06 RELLENOS RESERVORIO 02	Willy Silva	2. 16. c. Cimentación de lecho de roca bajo hormigón	720.00	2.46	1,771.20
		2. 16. d. Cimentación de tierra bajo relleno sin selec.	38,075.00	0.94	35,790.50
		2. 16. e. Cimentación de tierra bajo relleno impermeable	165.00	0.94	155.10
		2. 16. f. Cimentación de tierra bajo relleno de hormigón	2,410.00	0.94	2,265.40
		2. 17. a. Relleno sin seleccionar	43,590.00	1.78	77,590.20
		2. 17. b. Relleno Granular	955.00	6.30	6,016.50
		2. 17. c. Capa de rodamiento de carretera	285.00	7.85	2,237.25
2. 17. f. Relleno Impermeable	165.00	4.94	815.10		
					126,641.25
P-07 PRODUCCION Y COLOCACION DE FILTROS	S. Suarez	2. 17. d. Filtro grueso	44,590.00	12.73	567,630.70
		2. 17. e. Filtro de arena	62,550.00	13.46	841,923.00
		2. 18. a. H.D.P.E. Tubo de 0.5 m. De diámetro y accesorios	2,200.00	42.71	93,962.00
					1,503,515.70
P-08 COLCHONES	J. campos	2. 19. a. Gaviones de cualquier tamaño	1,200.00	19.36	23,232.00
		2. 19. b. Colchones	19,200.00	9.21	176,832.00
					200,064.00
P-09 ENROCADOS	J. campos	2. 20. b. Relleno de roca escollera, 2m espesor D50=1 m	11,612.00	14.94	173,483.28
		2. 20. c. Relleno de roca escollera, 0.60m.de espesor, D50=0.6 m.	3,652.00	9.01	32,904.52
					206,387.80
P-10 CONCRETO	O. Patiño	1. 4. . Residencia de Operadores	1.00	15,000.00	15,000.00
		2. 18. b. Buzón de=1.20 m. H=2.00m.	19.00	1,650.00	31,350.00
		3. 5. a. Hormigón vaciado en sitio de 28 MPa	8,630.00	134.72	1,162,633.60
		3. 5. c. Hormigón de relleno de 211 Mpa	200.00	98.75	19,750.00
					1,228,733.60
P-11 ACERO ESTRUCTURAL	O. Patiño	3. 2. 0. Reforzamiento de hormigón	751,115.00	0.69	518,269.35
					518,269.35
P-12 INDIRECTOS	F. Xavier	15. 1. Administración y Almacén	1.00	896,220.00	896,220.00
					896,220.00
					7,962,114.85

Fuente: Área de Presupuestos Cosapi S.A.

5.4 Resumen Ejecutivo del Proyecto

		Mes: ENERO, 2001										
		INFORME N° : 09										
<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>												
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL EMBALSE SAN DIEGO											
OBRA:	C.R. 2752											
CLIENTE:	EGENOR S.A.											
MODALIDAD DE CONTRATO:	PRECIOS UNITARIOS											
FECHA DE INICIO:	09 DE MAYO DEL 2000											
FECHA DE TERMINO PREVISTA:	30 DE MARZO DEL 2001											
MONTO VENTA ORIGINAL:	\$ 7.962.115.00											
RESULTADO ECONÓMICO												
RUBRO	PERIODO PREVISTO	PERIODO ACTUAL	ACUMULADO ACTUAL	TOTAL OBRA PREV. ACTUAL	TOTAL OBRA PREV. ANT.	PREVISTO META (Estándar)	PREVISTO PRESUP.					
Venta Directa	278.998.72	247.504.99	5.045.008.26	6.507.436.89	6.507.436.80	6.507.240.89	6.611.499.24					
Venta Indirecta	32.385.25	32.354.10	1.244.873.05	1.549.775.61	1.549.775.61	1.549.775.61	1.350.615.61					
Venta Exceso/Defecto	(1.256.94)	(2.967.01)	55.911.99	0.00	0.00	0.00	0.00					
TOTAL VENTA	310.127.03	276.892.07	6.345.793.30	8.057.212.50	8.057.212.41	8.057.016.50	7.962.114.85					
COSTO	288.191.43	257.307.22	5.896.948.89	7.487.317.68	7.485.779.55	7.494.251.42	7.337.259.04					
MARGEN			448.844.40	569.894.82	571.432.86	562.765.08	624.855.81					
% MARGEN			7.07%	7.07%	7.09%	6.98%	7.85%					
HORAS - HOMBRE	PERIODO ACTUAL	ACUMULADO ACTUAL	TOTAL OBRA PREV. ACTUAL	TOTAL OBRA PREV. ANT.	PREVISTO META (Estándar)	PREVISTO PRESUP.						
DIRECTAS	7.492.00	110.877.00	145.307.00	145.128.00	148.286.00	173.724.00						
INDIRECTAS	530.00	31.131.50	42.314.00	42.314.00	42.264.00	28.520.00						
TOTALES	8.022.00	142.008.50	187.621.00	187.442.00	190.550.00	202.244.00						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>INFORME DE PLANEAMIENTO</th> <th>ACUMULADO PREVISTO</th> <th>ACUMULADO ACTUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Avance General de Obra</td> <td>85.00%</td> <td>79.20%</td> </tr> </tbody> </table>			INFORME DE PLANEAMIENTO	ACUMULADO PREVISTO	ACUMULADO ACTUAL	Avance General de Obra	85.00%	79.20%				
INFORME DE PLANEAMIENTO	ACUMULADO PREVISTO	ACUMULADO ACTUAL										
Avance General de Obra	85.00%	79.20%										
AVANCE DE PRINCIPALES PROCESOS EN OBRA	TOTAL OBRA				AVANCE %							
	PREV. DEL CONTRATO	PREV. ACTUAL	ACUMULADO ANTERIOR	ACUMULADO ACTUAL								
Excavación, Reservorio 01	m3	765,312.00	772,292.00	668,360.00	758,218.00	98.18%						
Relleno, Reservorio 01	m3	90,005.00	130,195.00	68,687.00	92,398.00	70.97%						
Producción de Concreto	m3	8,830.00	10,980.00	6,176.00	7,808.00	71.11%						

Fuente: Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01

5.5 Resultado Operativo del Proyecto

PROYECTO: RESERVOIRIO DE REGULACION DIARIA SAN DIEGO

Gerente Proyecto: Manuel Vidal

Jefe Obra: Julio Salas

Ing. Costos: Omar Briceño

T/C: 3.50

Última Semana

Total Obra

Descripción	Und	Última Semana		Acum Actual	Feb-01	Mar-01	Abr-01	May-01	Saldo Ejercicio	Total Obra			Acumulado Anterior	Presupuesto T/C: 3.48
		Previsto	Real Ene-01							Actual	Anterior	Meta Abr 00 T/C: 3.49		
Venta														
Venta Directa	\$	278,999	247,505	5,045,008	1,152,227	310,201	-	-	-	6,507,437	6,507,437	6,507,241	4,797,503	6,611,499
Venta Indirecta	\$	32,385	32,354	1,244,873	189,953	100,858	14,091	-	-	1,549,776	1,549,776	1,549,776	1,212,519	1,350,616
Venta Exceso/Defecto	\$	-1,257	-2,967	55,912	-30,074	-30,319	4,481	-	-	0	-	-	58,879	-
TOTAL VENTA	US \$	310,127	276,892	6,345,793	1,312,107	380,740	18,572	-	-	8,057,212	8,057,212	8,057,016	6,068,901	7,962,115
	S/.	1,085,445	969,122	22,210,277	4,592,373	1,332,591	65,003	-	-	28,200,244	28,200,244	28,118,988	21,241,154	27,708,160
Costo Directo														
Costo de Materiales		128,737	108,680	1,145,230	483,939	114,951	-	-	-	1,744,119	1,744,163	1,742,957	1,036,550	1,158,792
Costo de Mano de Obra		21,840	17,906	264,996	63,108	19,180	-	-	-	347,284	347,530	354,404	247,090	416,938
Costo de Supervisión		9,678	8,648	127,081	35,793	11,107	-	-	-	173,981	172,042	171,634	118,433	168,686
Costo de Equipos		36,452	35,680	904,420	148,493	41,175	-	-	-	1,094,088	1,094,161	1,094,007	868,740	1,369,432
Costo de Vehículos		13,895	14,845	207,308	58,133	14,766	-	-	-	280,206	280,239	283,722	192,463	1,110,740
Costo de Subcontratos		43,690	40,379	2,024,333	251,182	67,754	-	-	-	2,343,268	2,343,273	2,343,277	1,983,954	1,822,817
Total Costo Directo	US \$	254,292	226,138	4,673,368	1,040,647	268,932	-	-	-	5,982,947	5,981,409	5,990,000	4,447,230	6,047,405
Costo Indirecto														
Costo de Materiales		1,957	1,710	43,453	2,746	1,945	567	-	-	48,711	48,711	48,711	41,744	-
Costo de Mano de Obra		1,865	1,267	74,404	18,049	8,318	359	-	-	101,130	101,130	101,011	73,138	68,448
Costo de Supervisión		10,056	9,473	355,402	44,035	24,710	359	-	-	424,507	424,507	424,507	345,930	408,685
Costo de Equipos		2,533	1,932	69,516	8,420	4,568	-	-	-	82,504	82,504	82,504	67,584	90,539
Costo de Vehículos		5,457	5,057	163,907	38,881	19,010	4,700	-	-	226,499	226,499	226,499	158,851	169,473
Costo de Subcontratos		4,363	3,849	194,501	35,142	17,450	11,275	-	-	258,368	258,368	258,368	190,653	306,463
Gastos Generales		7,669	7,883	322,396	31,378	8,876	-	-	-	362,650	362,650	362,650	314,513	246,246
Total Costo Indirecto	US \$	33,900	31,170	1,223,581	178,653	84,878	17,259	-	-	1,504,370	1,504,370	1,504,251	1,192,411	1,289,854
TOTAL COSTO	US \$	288,191	257,307	5,896,949	1,219,300	353,810	17,259	-	-	7,487,318	7,485,780	7,494,251	5,639,642	7,337,259
	S/.	1,008,670	900,575	20,639,321	4,267,550	1,238,335	60,406	-	-	26,205,612	26,200,228	26,154,937	19,738,746	25,533,661
MARGEN	US \$			448,844	92,807	26,930	1,314	-	-	569,895	571,433	562,765		624,856
	S/.			1,570,955	324,823	94,256	4,598	-	-	1,994,632	2,000,015	1,964,050		2,174,498
% MARGEN				7.07%	7.07%	7.07%	7.07%	-	-	7.07%	7.09%	6.98%		7.85%

Fuente: Sistema de Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01



5.6 Planeamiento General del Proyecto

(Se encuentra en formato impreso)

5.7 Análisis del Costo y Avance de Obra por Procesos

De la Venta Total, La venta total contractual en el mes de enero no sufre variaciones, manteniéndose igual al mes anterior. (US \$ 8'057,212). Hasta el mes de Enero tenemos una venta acumulada de (US \$ 6'289,881) el cual representa el 78% del total venta contractual. (Ver 5.5 Resultado Operativo del Proyecto).

Del Costo Total, El costo total en el mes de enero (US \$ 7'487,318), se ha incrementado ligeramente en comparación al mes anterior (US \$ 7'485,780), la variación se debe principalmente al aumento en la previsión para el rubro supervisión, ya que estamos considerando una mayor permanencia de nuestros ingenieros. (Ver 5.5 Resultado Operativo del Proyecto).

Del Margen Total, En el mes de enero se ha proyectado un margen de 7.07% (US \$ 569,895), margen que disminuye con respecto al mes anterior, 7.09% (US \$ 571,433), sin embargo seguimos proyectando un mayor margen comparando con nuestro margen meta (estándar) 6.98% (US \$ 562,765). (Ver 5.5 Resultado Operativo del Proyecto).

Del Avance Total de Obra, En el mes de enero hemos llegado a un avance de 79.2% versus un avance planificado de 85.0%, si nos detenemos a revisar nuestro avance general veremos que para el mes de enero, la curva de avance acumulado adquiere una mayor pendiente, lo cual refleja los efectos de la Implantación del Sistema de Control por

Procesos, por tanto avizoramos que el proyecto será entregado en el mes de Marzo tal como lo estipula el contrato. (Ver 5.6 Planeamiento General del Proyecto).

A continuación se detalla la información para evaluar la productividad del costo y del cronograma en todos los procesos del proyecto, principalmente centrada alrededor de los índices de eficacia y eficiencia, SPI (Schedule Performance Index) y el CPI (Cost Performance Index) respectivamente.

P-01 Obras Preliminares, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$324,754, sobre una venta total de US \$454,396, el cual representa un avance de 71.5%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.98 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice ha mejorado, por tanto el factor de atraso en el que nos encontramos será superado próximamente, estamos proyectando la culminación del proceso para la misma fecha del programa meta. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado éste asciende a US \$309,945, sobre un costo total proyectado de US \$424,579, dos de los principales rubros en este proceso son los vehículos (abarca todos los fletes del proyecto), y el subcontrato (se subcontrató todas las obras preliminares como: instalaciones de planta, vigilancia de canteras); el índice de eficiencia del proceso CPI es de 0.95 ($CPI > 1$, bien), si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que éste ha mejorado semana a semana, por tanto concluimos

que el problema de sobrecostos en el que estamos incurriendo actualmente será superado.

(Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-02 Accesos y Desvíos, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$235,657, sobre una venta total de (US \$265,691), el cual representa un avance de 88.7%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.97 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice ha mejorado, por tanto el factor de atraso en el que nos encontramos será superado próximamente, estamos proyectando la culminación del proceso para la misma fecha del programa meta. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado éste asciende a (US \$230,284) sobre un costo total proyectado de US \$254,694, uno de los principales rubros en este proceso es el de equipos (abarca toda la maquinaria pesada para realizar los accesos y desvíos necesarios para la ejecución de la obra); el índice de eficiencia del proceso CPI es de 0.99 ($CPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que éste ha mejorado semana a semana, por tanto concluimos que el ligero problema de sobrecostos en el que estamos incurriendo actualmente será superado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-03 Excavación Reservorio 01, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$1'657,769, sobre una venta total de US \$1'701,741, el cual representa un avance de 97.4%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 1.01 ($SPI > 1$, bien); si observamos el

gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice se ha mantenido, por tanto podremos decir que el proceso tardará menos de lo planeado por lo que está en una posición operativa sana. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado éste asciende a US \$1'468,892, sobre un costo total proyectado de US \$1'500,913, dos de los principales rubros en este proceso es el de equipos (abarca toda la maquinaria pesada de apoyo al subcontratista para realizar los trabajos de excavación), y el de subcontratos (la mayor parte de la excavación fue realizada por el subcontratista Transportes Medina), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 1.00 ($CPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que éste se ha mantenido, por lo tanto el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-04 Excavación Reservorio 02, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$830,274, sobre una venta total de US \$850,773, el cual representa un avance de 97.6%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 1.01 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice se ha mantenido, por tanto podremos decir que el proceso tardará menos de lo planeado por lo que está en una posición operativa sana. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado éste asciende a US \$735,059 sobre un costo total proyectado de US \$751,390, dos de los principales rubros en este proceso es el de equipos

(abarca toda la maquinaria pesada de apoyo al subcontratista para realizar los trabajos de excavación), y el de subcontratos (la mayor parte de la excavación fue realizada por el subcontratista Transportes Medina), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 1.00 (CPI>1, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que este ha mantenido, por lo tanto el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-05 Rellenos Reservorio 01, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$255,439, sobre una venta total de US \$380,261, el cual representa un avance de 67.2%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.93 (SPI>1, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice ha mejorado, de ello podemos inferir que el índice para las próximas semanas seguirá subiendo hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminará en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado éste asciende a US \$247,446, sobre un costo total proyectado de US \$347,613, dos de los principales rubros en este proceso es el de equipos (abarca toda la maquinaria pesada de apoyo al subcontratista para realizar los trabajos de relleno), y el de subcontratos (la mayor parte de los rellenos fue realizada por el subcontratista Transportes Medina), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 0.99 (CPI>1, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que éste ha mejorado semana a semana, el índice CPI pronto alcanzará la unidad, por lo tanto el

proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-06 Rellenos Reservorio 02, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$127,731, sobre una venta total de US \$190,130, el cual representa un avance de 67.2%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.93 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice ha mejorado, de ello podemos inferir que el índice para las próximas semanas seguirá subiendo hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminará en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado este asciende a US \$124,231, sobre un costo total proyectado de US \$173,774, dos de los principales rubros en este proceso es el de equipos (abarca toda la maquinaria pesada de apoyo al subcontratista para realizar los trabajos de relleno), y el de subcontratos (la mayor parte de los rellenos fue realizada por el subcontratista Transportes Medina), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 0.99 ($CPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que éste ha mejorado y mantenido semana a semana, el índice CPI pronto alcanzará la unidad, por lo tanto el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-07 Producción y Colocación de Filtros, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$314,019, sobre una venta total proyectada de US \$446,788, el cual representa un avance

de 70.3%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.92 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice ha mejorado, sin embargo los niveles de eficacia obtenidos son bajos, debemos de identificar la causa de este atraso; en coordinación con el ingeniero responsable del proceso se identificó que la causa del actual atraso se debía al haber ya realizado la parte más tediosa del proceso (realizado por subcontratista Transportes Medina), por tanto para el saldo del proceso quedaría por realizar la parte más fácil, de ello podemos inferir que el índice para las próximas semanas seguirá subiendo hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminaría en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado este asciende a US \$301,933, sobre un costo total proyectado de US \$426,753, uno de los principales rubros en este proceso es el de subcontratos (la producción y colocación de filtros fue realizada por el subcontratista Transportes Medina), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 0.95 ($CPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que este ha mejorado, sin embargo todavía el índice es demasiado bajo, por los motivos explicados en el párrafo anterior, por tanto para el saldo se avizora una mejoría, el índice CPI pronto alcanzará la unidad, por lo tanto el proceso costaría igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-08 Colchones. Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$75,365, sobre una venta total de US \$160,254, el cual representa un avance de 47.0%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.92 ($SPI > 1$, bien); si observamos el grafico de tendencias del SPI muestra que en las ultimas semanas este índice ha sido más alto que el actual, la razón de esta baja en el índice de eficacia se debe a que en las ultimas semanas parte de los equipos utilizados en este proceso han pasado en calidad de apoyo al proceso excavaciones reservorio 01, al no formar el proceso de colchones parte de la ruta crítica podemos optar por prescindir de algunos de sus recursos por breves lapsos de tiempo, para poder apoyar a otros procesos críticos, de ello podemos inferir que el índice SPI para las próximas semanas subirá hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminaría en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado este asciende a US \$74,734, sobre un costo total proyectado de US \$158,714, uno de los principales rubros en este proceso es el de materiales (abarca la compra del colchón de alambre reno y la piedra over colocada en él), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 1.00 ($CPI > 1$, bien); si observamos el grafico de tendencias del CPI muestra que este ha mejorado y mantenido semana a semana, por lo tanto el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-09 Enrocados. Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$117,814, sobre una venta total de US \$200,348, el cual representa un avance de 58.8%, el índice de eficacia del

proceso SPI es de 0.75 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que en las últimas semanas este índice ha sido más alto que el actual, la razón de esta baja en el índice de eficacia se debe a que en las últimas semanas parte de los equipos utilizados en este proceso han pasado de apoyo al proceso excavaciones reservorio 01, al no formar el proceso de enrocados parte de la ruta crítica podemos optar por prescindir de algunos de sus recursos por breves lapsos de tiempo, para poder apoyar a otros procesos críticos, de ello podemos inferir que el índice SPI para las próximas semanas subirá hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminará en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado este asciende a US \$116,740, sobre un costo total proyectado de US \$195,079, uno de los principales rubros en este proceso es el de equipos (abarca la maquinaria pesada para poder colocar las rocas de 1mt de diámetro en las riberas del río), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 1.00 ($CPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que éste ha mejorado y mantenido semana a semana, por lo tanto el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-10 Concreto Armado, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$1'059,069, sobre una venta total de US \$1'513,432, el cual representa un avance de 70.0%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.94 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que este índice ha mejorado en comparación a las anteriores semanas, sin embargo todavía estamos muy por debajo del índice de eficacia objetivo; conjuntamente

con el responsable del proceso se realizó un estudio de los ciclos de recorrido de los mixers (vehículos que transportan concreto) observándose que nos faltaba para completar el ciclo óptimo dos unidades, por tanto ello nos daría una mayor velocidad de avance, como resultado de esta adquisición podemos inferir que el índice SPI para las próximas semanas subirá hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminará en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado este asciende a US \$1'037,189, sobre un costo total proyectado de US \$1'461,310, dos de los principales rubros en este proceso son los equipos (abarca las plantas de concreto y agregados, además de la grúa y bombas de concreto para poder realizar los vaciados), y los subcontratos (se subcontrato el transporte de material de las canteras a la planta de agregados así como el alquiler de los encofrados EFCO), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 1.00 ($CPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que éste ha mejorado y mantenido semana a semana, por lo tanto el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-11 Acero Estructural, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$371,871, sobre una venta total de US \$798,419, el cual representa un avance de 46.6%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.60 ($SPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que este es el promedio de eficacia de las últimas semanas, estamos en el proceso con mayor atraso; en coordinación con el responsable del proceso se llegó a la

conclusión que se debería de poner mucha más presión a nuestro subcontratista (Hermanos Navarro), los cuales vienen trabajando bajo su propia secuencia, no necesariamente la secuencia del proyecto, por tanto esperamos la capacidad de reacción de los subcontratistas para poder mejorar nuestro pobre nivel de eficacia obtenido, de ello podemos inferir que el índice SPI para las próximas semanas subirá hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminará en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado este asciende a US \$336,861, sobre un costo total proyectado de (US \$712,708), dos de los principales rubros en este proceso son los materiales (abarca la compra del fierro corrugado), y los subcontratos (colocación de fierro a cargo del subcontratista Hermanos Navarro), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 1.00 (CPI>1, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que este ha mejorado y mantenido semana a semana, por lo tanto el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

P-12 Indirectos, Se ha alcanzado una venta acumulada de US \$920,119, sobre una venta total de US \$1'095,380, el cual representa un avance de 84.0%, el índice de eficacia del proceso SPI es de 0.97 (SPI>1, bien); si observamos el gráfico de tendencias del SPI muestra que éste ha mejorado en las últimas semanas, de ello podemos inferir que el índice SPI para las próximas semanas subirá hasta alcanzar la unidad, por tanto podremos decir que el proceso culminará en la fecha planeada. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

En cuanto al costo acumulado éste asciende a US \$913,636, sobre un costo total proyectado de US \$1'079,791, dos de los principales rubros en este proceso son la supervisión (abarca a todo el personal empleado que se encuentra en oficina), y los gastos generales (costos indirectos necesarios para la ejecución del proyecto), el índice de eficiencia del proceso CPI es de 0.99 ($CPI > 1$, bien); si observamos el gráfico de tendencias del CPI muestra que este ha mejorado y mantenido semana a semana, por lo tanto el índice pronto alcanzará la unidad, entonces el proceso costará igual a lo estimado. (Ver Planeamiento y Control de Costos por Procesos, Anexo 01).

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

1. Los costos juegan un papel muy importante en el proceso de toma de decisiones. Cuando se puedan asignar valores cuantitativos a las opciones, la gerencia de proyectos cuenta con un indicador acerca de cuál es la opción más conveniente desde el punto de vista económico.
2. El Concepto del Valor Ganado fue desarrollado en la industria americana hace más de 3 décadas y existe una gran cantidad de información estadística que demuestra su utilidad, sin embargo el concepto nunca se fomento o aplicó ampliamente en el sector privado. Muchos piensan que esto no fue culpa de la técnica sino del modo de implementarse, el lenguaje confuso y nuevo, e incontables reglas e interpretaciones que confunden y restringen el modo de utilizar el concepto. Por este motivo debemos encontrar una forma de simplificar la teoría a su esencia para poder adoptarla a gran escala en nuestras operaciones y encontrar el balance entre su utilidad y el esfuerzo que demanda implementar el proceso de control.
3. En principio, la competitividad de las empresas, bajo condiciones de mercado más estables, se basa no solo en el precio. De hecho el buen nombre de la empresa, las

obras similares ejecutadas antes, la experiencia y capacidad de los profesionales que conforman la empresa, la capacidad financiera de la misma, las relaciones y amistades de los gerentes y dueños, entre otros elementos, forman la mayor parte de lo que se conoce como competitividad. La productividad o la eficiencia de la empresa es un componente dentro de estas características que dan competitividad a una empresa constructora, más no la única ni necesariamente la más importante.

4. La competitividad de las empresas en el largo plazo también se ve influenciada de forma importante por la calidad de las obras construidas, por el manejo de la seguridad en cada una de nuestras obras, así como el manejo del impacto ambiental. Estos puntos son fundamentales para que una empresa constructora permanezca en el tiempo. Sin embargo, no podemos perder de vista que, para poder construir con calidad, tener condiciones seguras de trabajo y no afectar el medio ambiente, debemos tener, primero, sistemas que nos permitan ser rentables tanto en el nivel del proyecto como en el nivel de la empresa. Si una empresa no es rentable, en principio no existe.

6.2 Recomendaciones

1. Es fundamental optar por encarar el problema de la competitividad de la empresa nacional con enfoques profesionales y con la aplicación de una serie de herramientas de aumento de la productividad (algunas propuestas en este trabajo) y, paralelamente controlar que las condiciones de competencia sean parejas, mediante nuestra

contribución activa al destierro de los usos y abusos de prácticas informales y dañinas en nuestro medio.

2. Es indispensable conocer los costos unitarios de los diferentes procesos que conforman un proyecto, de esta manera se podrá medir las utilidades de cada uno de ellos. Los datos de costos unitarios también pueden ser útiles para el control de los costos y la toma de decisiones. Este tipo de información puede conducir a que se concentre la atención en las áreas potenciales de reducción de costos.

3. El sistema de gestión de operaciones propuesto facilita el manejo de la obra y, por ende tiende a reducir el personal obrero y empleado. En principio, lo que se logra es optimizar nuestra gestión, tratando de apuntar a estándares internacionales. En el corto plazo, parecería indicar que esta política de reducción de personal generaría una reducción en la oferta de empleo. En el largo plazo, sin embargo, la capacidad de nuestras empresas de hacer sus obras con máxima eficiencia generará la construcción de más obras, lo que necesariamente redundará en más empleo. Adicionalmente, al mejorar los niveles productivos de nuestras empresas así como de nuestros individuos motivará (en una economía creciente) el incremento de los sueldos. Es un camino largo y duro por recorrer, pero lo cierto es que en la actualidad no hay muchas alternativas posibles para subsistir en las condiciones de mercado globalizadas.

4. El potencial de mejoramiento de la industria local es alto. Lograr mejorar los niveles productivos, hasta una etapa de competitividad media es relativamente sencillo y el costo de la implementación de los sistemas propuestos es bajo. Debemos trabajar para poder elevar los niveles de ingreso de nuestra industria en general. Si le va bien a nuestra competencia, muy posiblemente nos vaya bien a nosotros también. Se dice que el siglo XXI será el de las empresas que sepan combinar dos conceptos aparentemente contradictorios: **COMPETENCIA Y COOPERACIÓN** (Riqueza Popular, Villarán Fernando, Ediciones del Congreso de la Republica). Combinemos nuestros talentos y esfuerzos en el Perú para poder salir del subdesarrollo de forma conjunta.

Bibliografía

1. COSAPI S.A. **Procedimiento para determinar los Costos y el Planeamiento en obras de Construcción.** Ediciones Cosapi S.A. Lima, 2001, 172 pp.
2. GHIO CASTILLO, Virgilio. **Productividad en Obras de Construcción.** Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica. Lima, 2001, 196 pp.
3. HANSEN, Don & MOWEN, Maryanne. **Administración de Costos.** International Thomson Editores. México, 1996, 502 pp.
4. JAMES J, Adrian. **Construction Productivity Improvement.** Elsevier Science Publishing. New York, 1987, 303 pp.
5. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Fundamentos de la Dirección de Proyectos.** Asociación Española de Ingeniería de Proyectos. Zaragoza, 1996, 162 pp.
6. QUENTIN, Fleming. **Earned Value Project Management.** Ropelman Publishing. New York, 1984, 286 pp.
7. TORRES SALINAS, Aldo. **Contabilidad de Costos.** Ediciones Mc Graw-Hill. México, 1996, 237 pp.
8. http://server2.southlink.com.ar/vap/costos_por_procesos.htm.

ANEXOS

1. SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE COSTOS POR PROCESOS

ANALISIS DEL COSTO - OBRAS PRELIMINARES

PROCESO N° 01: OBRAS PRELIMINARES

ING. RESPONSABLE: Oswaldo Patiño

															TOTAL PROYECTADO:		3.00		glb		
Extracción tierra de cultivo	m3	0.77	40,000.00	30,800.00	0.28	22,848.00	6,477.41	22,848.00	6,477.41	-	22,848.00	6,477.41	-	-	-	22,848.00	6,477.41				
Hab. Oficina, Almc. Taller	glb				1.00	20,500.00	20,500.00	20,500.00	20,500.00	-	20,500.00	20,500.00	-	-	-	20,500.00	20,500.00				
Indemnización ocup. Terreno	ha	4,485.00	10.00	44,850.00	5,600.00	10.00	56,000.00	8.00	44,800.00	0.23	1,288.00	8.23	46,088.00	1.00	5,600.00	0.50	2,800.00	0.27	1,512.00	10.00	56,000.00
Inst. & Desm Planta Chancado	und	5,725.00	1.00	5,725.00	3,000.00	1.00	3,000.00	-	-	-	-	-	1.00	3,000.00	-	-	-	-	-	1.00	3,000.00
Inst. & Desm Planta de Cemento	und	4,295.00	1.00	4,295.00	3,300.00	1.00	3,300.00	-	-	-	-	-	1.00	3,300.00	-	-	-	-	-	1.00	3,300.00
Limpieza Campamento	mes				5,106.00	6.50	33,189.00	4.50	22,977.00	0.23	1,174.38	4.73	24,151.38	1.00	5,106.00	0.50	2,553.00	0.27	1,378.62	6.50	33,189.00
Movimientos de tierra	m2	2.10	1,000.00	2,100.00																	
Obras habitación	m2	23.86	1,000.00	23,860.00																	
Oficinas tecnico administrativas	m2	190.86	150.00	28,629.00																	
Reposición tierra de cultivo	m3	1.35	40,000.00	54,171.43																	
Servicios HigiéNICOS	und	3,483.14	2.00	6,966.29																	
Taller de carpintería	m2	42.94	200.00	8,588.00																	
Taller de equipos	m2	42.94	200.00	8,588.57																	
Terreno Mitapampa	m3				0.28	21,163.00	6,010.29	-	-	-	-	-	-	-	11,163.00	3,170.29	10,000.00	2,840.00	21,163.00	6,010.29	
Vigilancia Canteras	mes				5,250.00	10.00	52,500.00	8.00	42,000.00	0.23	1,207.50	8.23	43,207.50	1.00	5,250.00	0.50	2,625.00	0.27	1,417.50	10.00	52,500.00
Viviendas Campamento	mes	572.57	16.00	9,161.12	2,380.00	10.00	23,800.00	8.00	19,040.00	-	-	8.00	19,040.00	1.00	2,380.00	0.50	1,190.00	0.50	1,190.00	10.00	23,800.00

COSTO INDIRECTO

															SUPERVISIÓN		3.00		glb	
Ing. Oswaldo Patiño	mes	7,755.57	0.50	3,877.79	1,794.30	1.50	2,691.45	0.55	986.87	-	0.55	986.87	0.50	897.15	0.25	448.58	0.20	358.86	1.50	2,691.45
Sup Gen Jorge Ramos	mes	3,841.60	2.00	7,683.20	4,373.71	0.50	2,186.86	0.50	2,186.86	-	0.50	2,186.86	-	-	-	-	-	-	0.50	2,186.86
Francisco Xavier	mes	2,442.43	1.00	2,442.43	1,184.29	0.50	592.15	0.50	592.15	-	0.50	592.15	-	-	-	-	-	-	0.50	592.15

VEHÍCULOS

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

															3.00		PU		3.00		2.02		0.06		2.08		0.50		0.32		0.10		3.00	
Campamento Temporal	glb	si	1.00	164,800.60	164800.6	1.00	164,800.60	1.00	164,800.60			1.00	164,800.60							1.00	164,800.60													
Desmovilización	glb	si	1.00	140,914.96	140915	1.00	140,914.96	0.02	2,818.30	0.06	8,454.90	0.08	11,273.20	0.50	70,457.48	0.32	45,092.79	0.10	14,091.50	1.00	140,914.96													
Movilización	glb	si	1.00	148,680.05	148680.1	1.00	148,680.05	1.00	148,680.05			1.00	148,680.05							1.00	148,680.05													

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		454,395.61			454,395.61		316,298.95	8,454.90	324,753.85	70,457.48	45,092.79	14,091.50	-	454,395.61
MARGEN	\$		43,717.18			29,935.74		13,981.52	827.24	14,808.75	5,928.33	12,246.42	-3,167.26	-	29,816.24
MARGEN	%		9.62%			6.59%		4.42%	9.78%	4.56%	8.41%	27.16%	-22.48%	-	6.56%

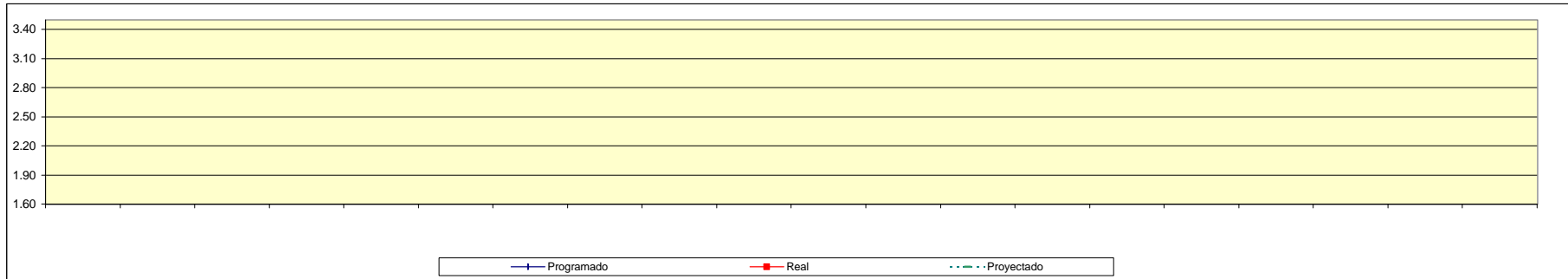
ANALISIS DEL COSTO - OBRAS PRELIMINARES

PROCESO N° 01: OBRAS PRELIMINARES

ING. RESPONSABLE: Oswaldo Patiño
TOTAL PROYECTADO: 3.00 glb

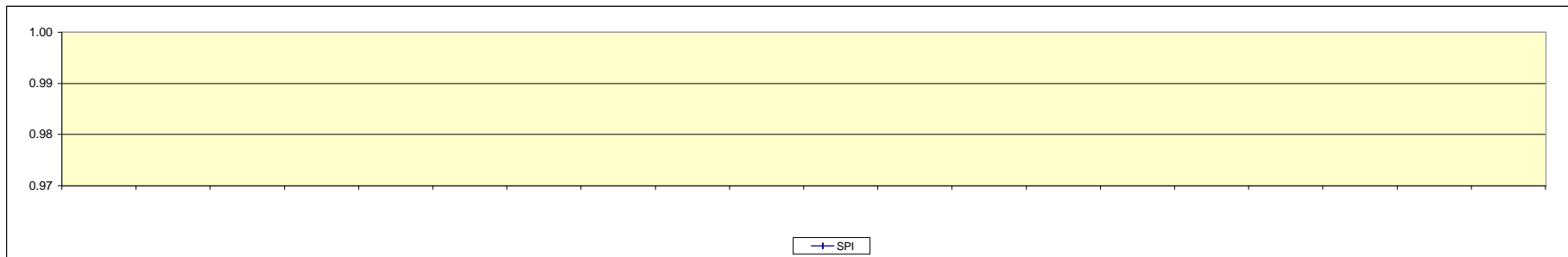
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																		
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	26-Mar 1-Abr	2-Abr 8-Abr	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	1.80	1.85	1.90	1.95	2.00	2.05	2.10	2.15	2.20	2.25	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	
Real	1.77	1.82	1.85	1.90	1.95	2.00	2.06												
Proyectado						2.06	2.10	2.15	2.20	2.25	2.38	2.46	2.60	2.70	2.82	2.94	3.00		



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (buen) ; SPI < 1 (mal)	Histórico																		
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	26-Mar 1-Abr	2-Abr 8-Abr	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.98	0.98	0.97	0.97	0.98	0.98	0.98												



ANALISIS DEL COSTO - OBRAS PRELIMINARES

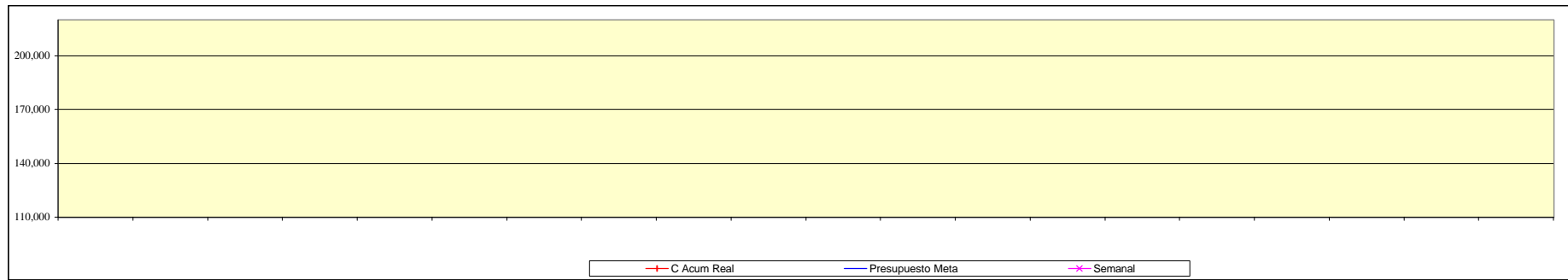
PROCESO N° 01: OBRAS PRELIMINARES

ING. RESPONSABLE: Oswaldo Patiño

TOTAL PROYECTADO: 3.00 glb

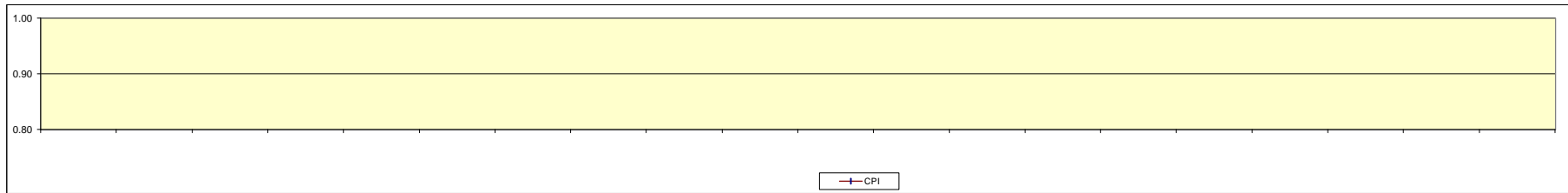
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTOS UNITARIOS	Histórico																		
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	26-Mar 1-Abr	2-Abr 8-Abr	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487	141,487
Semanal	162,523	160,420	155,680	148,680	145,860	130,546	127,128												
Acumulado Real	171,040	165,480	160,950	156,890	152,460	149,662	149,012												



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bueno) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																		
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	26-Mar 1-Abr	2-Abr 8-Abr	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.83	0.86	0.88	0.90	0.93	0.95	0.95												



OBSERVACIONES: _____

ANALISIS DEL COSTO - ACCESOS Y DESVIOS

PROCESO N° 02: ACCESOS Y DESVIOS

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 3.00 glb

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$		244,559.65			250,011.89		218,284.30		8,261.78		226,546.08		18,217.25		5,248.55			250,011.89
	\$/SG		81,519.88			83,337.30		84,606.32		82,617.82		84,532.12		72,869.00		74,979.32			83,337.30
COSTO SUPERVISION	\$		0.00			4,681.80		3,633.20		104.86		3,738.06		552.36		391.38			4,681.80
	\$/SG		0.00			1,560.60		1,408.22		1,048.60		1,394.80		2,209.44		5,591.14			1,560.60
COSTO TOTAL	\$		244,559.65			254,693.69		221,917.50		8,366.64		230,284.14		18,769.61		5,639.93			254,693.69
	\$/SG		81,519.88			84,897.90		86,014.54		83,666.42		85,926.92		75,078.44		80,570.46			84,897.90

COSTO DIRECTO

			28,257.60	166,027.06	148,273.43	2,896.46	151,169.90	12,078.57	2,778.59	166,027.06								
EQUIPOS																		
Cargador Frontal Liebherr 55	HM		-	46.48	480.00	22,310.40	416.00	19,335.68	10.00	464.80	426.00	19,800.48	40.00	1,859.20	14.00	650.72	480.00	22,310.40
Compresora 445	día		-	14.25	418.00	5,956.50	418.00	5,956.50	-	-	418.00	5,956.50	-	-	-	-	418.00	5,956.50
Electrobomba sumergible	día		-	6.01	160.00	961.60	140.00	841.40	-	-	140.00	841.40	20.00	120.20	-	-	160.00	961.60
Excavadora CAT 330	HM		-	42.51	185.00	7,864.35	94.05	3,998.07	21.20	901.21	115.25	4,899.28	50.00	2,125.50	19.75	839.57	185.00	7,864.35
Excavadora Liebherr 964B	HM		-	57.38	610.00	35,001.80	556.00	31,903.28	20.00	1,147.60	576.00	33,050.88	34.00	1,950.92	-	-	610.00	35,001.80
Grúa Grove 30 tn	HM		-	82.25	150.00	12,337.50	120.00	9,870.00	-	-	120.00	9,870.00	30.00	2,467.50	-	-	150.00	12,337.50
Grupo Electrogrógeno 83KW (1)	HM		-	4.05	264.00	1,069.20	180.00	729.00	-	-	180.00	729.00	60.00	243.00	24.00	97.20	264.00	1,069.20
Máquina de soldar a petróleo	HM		-	4.86	469.55	2,282.00	469.55	2,282.00	-	-	469.55	2,282.00	-	-	-	-	469.55	2,282.00
Mezcladora de 12 P3. (2)	día		-	23.66	178.51	4,223.66	178.51	4,223.66	-	-	178.51	4,223.66	-	-	-	-	178.51	4,223.66
Motobomba de 4"	HM	0.83	2,400.00	1,992.00	380.00	4,332.00	350.00	3,990.00	-	-	350.00	3,990.00	30.00	342.00	-	-	380.00	4,332.00
Motobomba de 6"	HM	3.04	8,640.00	26,265.60	450.00	6,988.50	390.00	6,056.70	-	-	390.00	6,056.70	30.00	465.90	30.00	465.90	450.00	6,988.50
Motoniveladora CAT-135HP	HM		-	40.54	355.00	14,391.70	355.00	14,391.70	-	-	355.00	14,391.70	-	-	-	-	355.00	14,391.70
Perforadora Neumática A.CO	día		-	34.16	120.00	4,099.20	110.00	3,757.60	-	-	110.00	3,757.60	10.00	341.60	-	-	120.00	4,099.20
Retroexcavadora 426	HM		-	22.00	80.00	1,760.00	45.00	990.00	-	-	45.00	990.00	25.00	550.00	10.00	220.00	80.00	1,760.00
Rodillo 214	HM		-	10.00	395.00	3,950.00	385.00	3,850.00	2.00	20.00	387.00	3,870.00	8.00	80.00	-	-	395.00	3,950.00
Rodillo Vibratorio DYNAPAC	HM		-	23.30	410.00	9,553.00	400.00	9,320.00	-	-	400.00	9,320.00	10.00	233.00	-	-	410.00	9,553.00
Torre Iluminación Rentando	HM		-	7.35	80.00	588.00	36.00	264.60	18.00	132.30	54.00	396.90	20.00	147.00	6.00	44.10	80.00	588.00
Tractor Liebherr 751	HM		-	46.11	615.00	28,357.65	575.00	26,513.25	5.00	230.55	580.00	26,743.80	25.00	1,152.75	10.00	461.10	615.00	28,357.65
VEHÍCULOS																		
Camión Grúa Grove 30Tn	HM		-	61.66	10.50	647.43	10.50	647.43	-	-	10.50	647.43	-	-	-	-	10.50	647.43
Dumper VOLVO (3)	HM		-	34.59	225.00	7,782.75	122.00	4,219.98	75.00	2,594.25	197.00	6,814.23	28.00	968.52	-	-	225.00	7,782.75
Volquetes Cosapi	H-M		-	14.06	150.00	2,109.00	86.50	1,216.19	27.50	386.65	114.00	1,602.84	36.00	506.16	-	-	150.00	2,109.00
Volquetes Medina	HM		-	25.50	650.00	16,575.00	510.00	13,005.00	-	-	510.00	13,005.00	90.00	2,295.00	50.00	1,275.00	650.00	16,575.00
MANO DE OBRA																		
Horas Hombre	HH	2.40	8,640.00	20,736.00	10,250.00	24,497.50	9,758.00	23,321.62	278.00	664.42	10,036.00	23,986.04	150.00	358.50	64.00	152.96	10,250.00	24,497.50
MATERIALES																		
Afirmado	m3		-	0.57	12,867.00	7,352.57	12,867.00	7,352.57	-	-	12,867.00	7,352.57	-	-	-	-	12,867.00	7,352.57
Alcantarilla metálica D=6.00m	ml		-	27.78	152.00	4,222.56	152.00	4,222.56	-	-	152.00	4,222.56	-	-	-	-	152.00	4,222.56
Clavos	kg		-	0.54	1,138.92	615.02	1,138.92	615.02	-	-	1,138.92	615.02	-	-	-	-	1,138.92	615.02
Gasolina	gln		-	1.87	2,800.00	5,236.00	1,900.00	3,553.00	250.00	467.50	2,150.00	4,020.50	450.00	841.50	200.00	374.00	2,800.00	5,236.00
Petroleo	gln		-	1.67	8,600.00	14,362.00	6,750.00	11,272.50	750.00	1,252.50	7,500.00	12,525.00	700.00	1,169.00	400.00	668.00	8,600.00	14,362.00

ANALISIS DEL COSTO - ACCESOS Y DESVIOS

PROCESO N° 02: ACCESOS Y DESVIOS

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 3.00 glb

SUBCONTRATOS			195,566.05	585.00	585.00	-	585.00	-	585.00	-	-	585.00
Acero de refuerzo	kg	0.57	4,400.00	2,508.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcantarilla metálica D=6.00m	ml	1,090.17	150.00	163,525.50	-	-	-	-	-	-	-	-
Atagüa de desvío	m3	0.59	3,950.00	2,330.50	-	-	-	-	-	-	-	-
Colocación de Rip Rap	m3	3.99	920.00	3,670.80	-	-	-	-	-	-	-	-
Concreto f'c 175 kg/cm2	m3	62.89	100.00	6,289.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Encofrado de estructuras	m2	8.83	300.00	2,649.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Excavación de material suelto	m3	2.75	250.00	687.50	-	-	-	-	-	-	-	-
Excavación de material no cla	m3	0.62	8,250.00	5,073.75	-	-	-	-	-	-	-	-
Relleno Alcantarilla	m3	1.38	6,400.00	8,832.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub Fierro NAVARRO	kg		-	-	0.13	4,500.00	585.00	4,500.00	585.00	-	4,500.00	585.00

COSTO INDIRECTO

SUPERVISIÓN			-	3,840.00	3,072.00	76.80	3,148.80	384.00	307.20	3,840.00							
Ing Oswaldo Patiño	mes		2,560.00	1.50	3,840.00	1.20	3,072.00	0.03	76.80	1.23	3,148.80	0.15	384.00	0.12	307.20	1.50	3,840.00
Superv Jose Campos	mes		1,122.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

VEHÍCULOS

			-	841.80	561.20	28.06	589.26	168.36	84.18	841.80							
Camioneta 4x2 Pick up	día		28.06	30.00	841.80	20.00	561.20	1.00	28.06	21.00	589.26	6.00	168.36	3.00	84.18	30.00	841.80

PRODUCCION

			3.00	PU	3.00	2.58	0.10	2.68	0.25	0.07	3.00								
Atagüas para bocATOMA	glb	si	1.00	206,725.11	206,725	1.00	206,725.11	0.84	173,649.09	0.04	8,269.00	0.88	181,918.10	0.10	20,672.51	0.02	4,134.50	1.00	206,725.11
Atagüas para desague del em	glb	si	1.00	3,555.63	3,556	1.00	3,555.63	0.84	2,986.73	0.04	142.23	0.88	3,128.95	0.10	355.56	0.02	71.11	1.00	3,555.63
Control del Agua	glb	si	1.00	55,010.56	55,011	1.00	55,010.56	0.90	49,509.50	0.02	1,100.21	0.92	50,609.72	0.05	2,750.53	0.03	1,650.32	1.00	55,010.56

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		265,291.30		265,291.30	226,145.33	9,511.44	235,656.77	23,778.60	5,855.93	-	265,291.30
MARGEN	\$		20,731.65		10,597.61	4,227.82	1,144.80	5,372.62	5,008.99	216.00	-	10,597.61
MARGEN	%		7.81%		3.99%	1.87%	12.04%	2.28%	21.07%	3.69%	-	3.99%

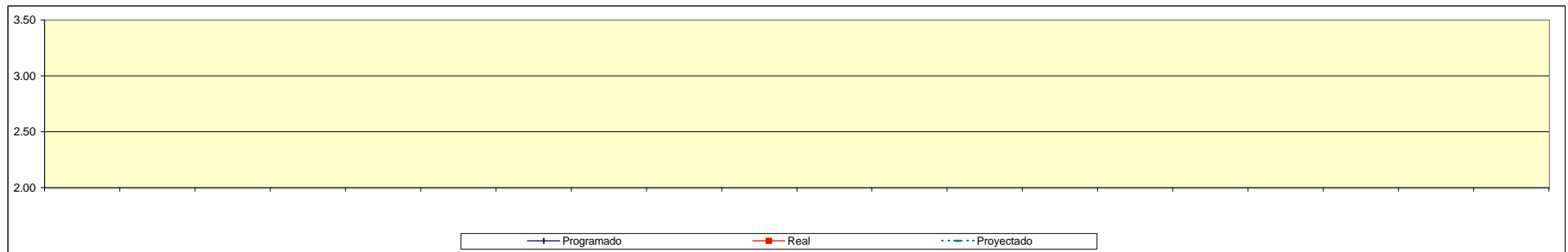
ANALISIS DEL COSTO - ACCESOS Y DESVIOS

PROCESO N° 02: ACCESOS Y DESVIOS

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO
TOTAL PROYECTADO: 3.00 g/b

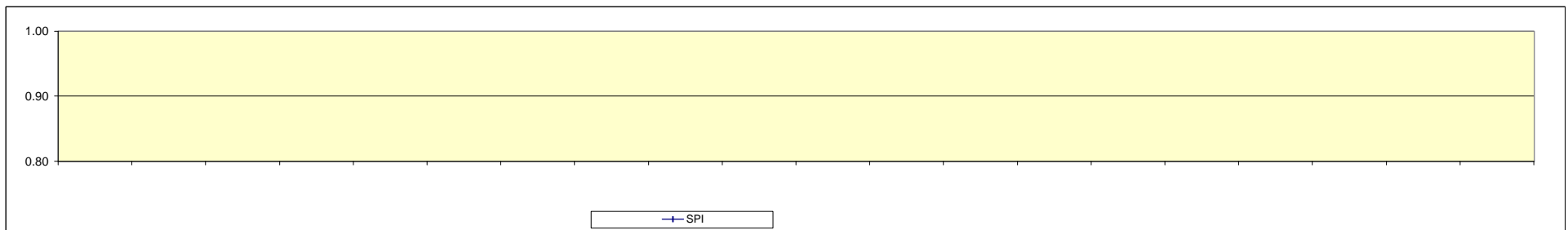
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	2.37	2.45	2.52	2.58	2.64	2.70	2.75	2.80	2.84	2.87	2.90	2.92	2.94	2.96	2.98		
Real	2.14	2.23	2.34	2.41	2.50	2.58	2.68										
Proyectado							2.68	2.71	2.78	2.82	2.88	2.93	2.96	2.98	2.99		



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.90	0.91	0.93	0.93	0.95	0.96	0.97										



ANALISIS DEL COSTO - ACCESOS Y DESVIOS

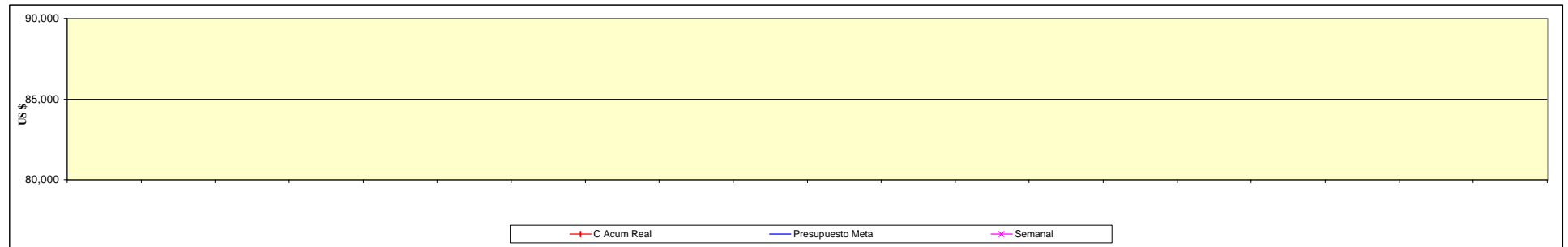
PROCESO N° 02: ACCESOS Y DESVIOS

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 3.00 gb

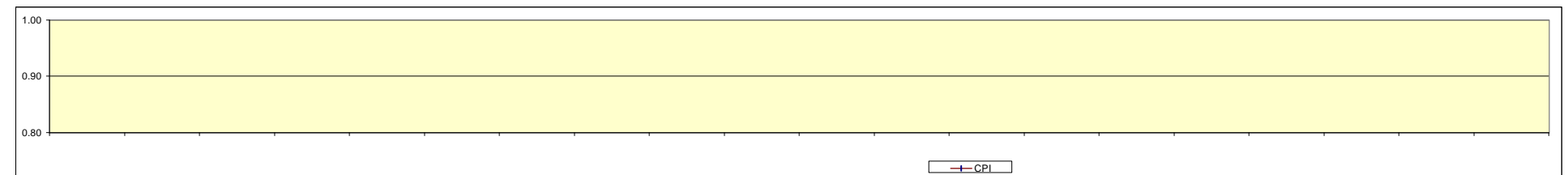
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTOS UNITARIOS	Histórico																	
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May	
Presupuesto Meta	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	84,898	
Semanal	89,000	88,520	87,640	87,040	86,455	85,100	83,666											
Acumulado Real	89,500	88,650	87,950	87,320	86,885	86,015	85,927											



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																	
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May	
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99											



OBSERVACIONES:

ANÁLISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

PROCESO N° 03: EXCAVACIONES
RESERVORIO 01

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 772,192.00 m³

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$			1,269,807.47		1,466,823.84		1,428,294.95		8,649.46		1,436,944.41		30,211.29		-			1,467,155.69
	\$/m3			1.66		1.90		1.90		1.80		1.90		2.15		-			1.90
COSTO SUPERVISIO	\$			32,395.00		33,757.74		31,176.17		771.66		31,947.83		1,809.90		-			33,757.74
	\$/m3			0.04		0.04		0.04		0.16		0.04		0.13		-			0.04
COSTO TOTAL	\$			1,302,202.47		1,500,581.57		1,459,471.12		9,421.12		1,468,892.24		32,021.19		-			1,500,913.43
	\$/m3			1.70		1.94		1.94		1.96		1.94		2.28		-			1.94

COSTO DIRECTO

EQUIPOS 530,952.51 301,590.88 282,620.35 5,694.66 288,315.01 13,255.17 - 301,570.18

Cargador 551	HM			-	32.99	10.00	329.90	8.00	263.92	1.00	32.99	9.00	296.91	-	-	-	-	9.00	296.91
Cargador 950 (Sierra)	HM			-	40.00	7.00	280.00	5.00	200.00	-	-	5.00	200.00	-	-	-	-	5.00	200.00
Compresora 445 P3	HM	17.11	168.00	2,873.76	17.93	178.00	3,191.54	167.00	2,994.31	8.00	143.44	175.00	3,137.75	3.00	53.79	-	-	178.00	3,191.54
Excav CAT 325 (Medi)	HM			-	49.00	40.00	1,960.00	33.00	1,617.00	-	-	33.00	1,617.00	7.00	343.00	-	-	40.00	1,960.00
Excavadora 325B Reni	HM			-	61.59	806.00	49,641.54	806.00	49,641.54	-	-	806.00	49,641.54	-	-	-	-	806.00	49,641.54
Excavadora CAT 345	HM	65.27	1,590.00	103,779.30	37.53	312.00	11,709.36	300.00	11,709.36	10.00	375.30	310.00	11,634.30	2.00	75.06	-	-	312.00	11,709.36
Excavadora CAT 330	HM			-	42.51	365.00	15,516.15	280.00	11,902.80	34.00	1,445.34	314.00	13,348.14	51.00	2,168.01	-	-	365.00	15,516.15
Excavadora Cat 330 (C	HM			-	75.00	280.00	21,000.00	253.00	18,975.00	7.00	525.00	260.00	19,500.00	20.00	1,500.00	-	-	280.00	21,000.00
Excavadora KOMATS	HM			-	67.00	780.00	52,260.00	700.00	46,900.00	-	-	700.00	46,900.00	80.00	5,360.00	-	-	780.00	52,260.00
Excavadora Liebherr 9	HM			-	57.38	1,090.00	62,544.20	1,090.00	62,544.20	-	-	1,090.00	62,544.20	-	-	-	-	1,090.00	62,544.20
Excavadora Liebherr 9	HM	65.50	3,286.00	215,233.00	52.44	248.00	13,005.12	167.00	8,757.48	32.00	1,678.08	199.00	10,435.56	49.00	2,569.56	-	-	248.00	13,005.12
Motosierra	HM	0.63	768.00	480.55	0.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perforadora Atlas Copk	HM	0.83	487.00	404.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perforadora Pionjar	día			-	8.72	205.00	1,787.60	187.00	1,630.64	5.00	43.60	192.00	1,674.24	15.33	133.71	-	-	207.33	1,807.95
Retroexcavadora 426	HM			-	22.00	9.00	198.00	4.00	88.00	1.50	33.00	5.50	121.00	4.00	88.00	-	-	9.00	209.00
Torre Iluminación Cos	HM			-	3.74	2,520.00	9,424.80	2,454.00	9,177.96	28.00	104.72	2,482.00	9,282.68	40.00	149.60	-	-	2,522.00	9,432.28
Torre Iluminación Reni	HM			-	7.35	1,885.00	13,854.75	1,874.00	13,773.90	12.00	88.20	1,886.00	13,862.10	-	-	-	-	1,886.00	13,862.10
Tractor D6-D	HM	31.00	3,407.00	105,617.00	35.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tractor 751 380 HP	HM	61.60	1,665.00	102,564.00	46.11	872.00	40,207.92	860.00	39,654.60	9.00	414.99	869.00	40,069.59	4.00	184.44	-	-	873.00	40,254.03
Tractor D8R Ortiz	HM			-	90.00	52.00	4,680.00	36.00	3,240.00	9.00	810.00	45.00	4,050.00	7.00	630.00	-	-	52.00	4,680.00

VEHÍCULOS 671,592.00 35,478.14 32,005.28 610.78 32,616.06 2,959.18 - 35,575.24

Camión Hiab	HM			-	27.92	72.00	2,010.24	73.00	2,038.16	-	-	73.00	2,038.16	-	-	-	-	73.00	2,038.16
Dumper	HM			-	34.59	622.00	21,514.98	620.00	21,445.80	-	-	620.00	21,445.80	4.00	138.36	-	-	624.00	21,584.16
Volquete Volvo Medin	HM	24.00	27,983.00	671,592.00	25.50	10.00	255.00	5.00	127.50	3.00	76.50	8.00	204.00	2.00	51.00	-	-	10.00	255.00
Volquete Cosapi	HM			-	14.06	832.00	11,697.92	597.00	8,393.82	38.00	534.28	635.00	8,928.10	197.00	2,769.82	-	-	832.00	11,697.92

MANO DE OBRA 51,880.80 45,486.48 41,031.52 401.52 41,433.04 3,814.44 - 45,247.48

Horas Hombre	HH	2.40	21,617.00	51,880.80	2.39	19,032.00	45,486.48	17,168.00	41,031.52	168.00	401.52	17,336.00	41,433.04	1,596.00	3,814.44	-	-	18,932.00	45,247.48
--------------	----	------	-----------	-----------	------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------	--------	-----------	-----------	----------	----------	---	---	-----------	-----------

MATERIALES 9,015.16 62,408.70 60,300.24 501.00 60,801.24 2,111.80 - 62,913.04

Combustible	gln			-	1.67	31,230.00	51,154.10	30,692.00	51,255.64	300.00	501.00	30,992.00	51,756.64	540.00	901.80	-	-	31,532.00	52,658.44
Varios	gln			-	1.00	6,432.00	6,432.00	6,257.00	6,257.00	-	-	6,257.00	6,257.00	175.00	175.00	-	-	6,432.00	6,432.00
Materiales de voladura	kg	3.08	2,927.00	9,015.16	4.60	831.00	3,822.60	606.00	2,787.60	-	-	606.00	2,787.60	225.00	1,035.00	-	-	831.00	3,822.60

SUBCONTRATOS 6,367.00 1,021,859.64 1,012,337.56 1,441.50 1,013,779.06 8,070.70 - 1,021,849.76

Bolonería	m2			-	2.75	15,000.00	41,250.00	13,013.00	35,785.75	345.00	948.75	13,358.00	36,734.50	1,640.00	4,510.00	-	-	14,998.00	41,244.50
Desmonte y Desbroce	m2			-	0.02	111,064.00	1,888.09	111,064.00	1,888.09	-	-	111,064.00	1,888.09	-	-	-	-	111,064.00	1,888.09
Excavación Medina	m3			-	1.50	624,378.00	936,567.00	624,378.00	936,567.00	-	-	624,378.00	936,567.00	-	-	-	-	624,378.00	936,567.00
Excavación en roca Ta	m3			-	3.65	9,707.00	35,430.55	9,492.80	34,648.72	135.00	492.75	9,627.80	35,141.47	78.00	284.70	-	-	9,705.80	35,426.17
Mejoramiento puente c	gln	1.00	6,367.00	6,367.00	1.00	6,724.00	6,724.00	3,448.00	3,448.00	-	-	3,448.00	3,448.00	3,276.00	3,276.00	-	-	6,724.00	6,724.00

ANALISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

PROCESO N° 03: EXCAVACIONES
RESERVORIO 01

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 772,192.00 m³

SUPERVISION

		29,589.00		30,895.62		28,510.47		715.54		29,226.01		1,669.60		-		30,895.62	
Ingeniero Willy Silva	mes		-	3,648.00	3.00	10,944.00	2.50	9,120.00	0.15	547.20	2.65	9,667.20	0.35	1,276.80	-	3.00	10,944.00
Ingeniero Eduardo Léc	mes	4,904	3.50	17,164.00	4,357.71	1.00	4,357.71	1.00	4,357.71	-	1.00	4,357.71	-	-	-	1.00	4,357.71
Ing. Asist. Victor Vitte	mes		-	1,122.29	4.00	4,489.16	4.00	4,489.16	-	-	4.00	4,489.16	-	-	-	4.00	4,489.16
Superv Alejandro Barr	mes	3,550	3.50	12,425.00	3,088.00	2.00	6,176.00	2.00	6,176.00	-	2.00	6,176.00	-	-	-	2.00	6,176.00
Superv Bernardo Cueti	mes		-	1,041.25	1.50	1,561.88	1.50	1,561.88	-	-	1.50	1,561.88	-	-	-	1.50	1,561.88
Superv Carlos Quezad	mes		-	1,122.29	3.00	3,366.87	2.50	2,805.73	0.15	168.34	2.65	2,974.07	0.35	392.80	-	3.00	3,366.87

VEHÍCULOS

		2,806.00		2,862.12		2,665.70		56.12		2,721.82		140.30		-		2,862.12		
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	100.00	2,806.00	28.06	102.00	2,862.12	95.00	2,665.70	2.00	56.12	97.00	2,721.82	5.00	140.30	-	102.00	2,862.12

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

		765,312.00		PU		772,192.00		753,404.00		4,814.00		758,218.00		14,074.00		-		772,292.00	
Excavaciones en seco	m ³	si	756,998.00	1,483,716.08	1.96	739,818.00	1,450,043.28	723,017.00	1,417,113.32	4,534.00	8,886.64	727,551.00	1,425,999.96	12,367.00	24,239.32	-	-	739,918.00	1,450,239.28
Excavaciones en río	m ³	si	6,844.00	26,828.48	3.92	17,374.00	68,106.08	17,374.00	68,106.08	-	-	17,374.00	68,106.08	-	-	-	-	17,374.00	68,106.08
Excavación en general	m ³	si	1,470.00	16,993.20	11.56	15,000.00	173,400.00	13,013.00	150,430.28	280.00	3,236.80	13,293.00	153,667.08	1,707.00	19,732.92	-	-	15,000.00	173,400.00
Desmonte y Desbroce	m ²	no	133,335.00	12,000.15	0.09	111,064.00	9,995.76	111,064.00	9,995.76	-	-	111,064.00	9,995.76	-	-	-	-	111,064.00	9,995.76

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		1,539,537.91		1,701,545.12		1,645,645.44		12,123.44		1,657,768.88		43,972.24		-		1,701,741.12
MARGEN	\$		237,335.44		200,963.55		186,174.32		2,702.32		188,876.64		11,951.05		-		200,827.69
MARGEN	%		15.42%		11.81%		11.31%		22.29%		11.39%		27.18%		-		11.80%

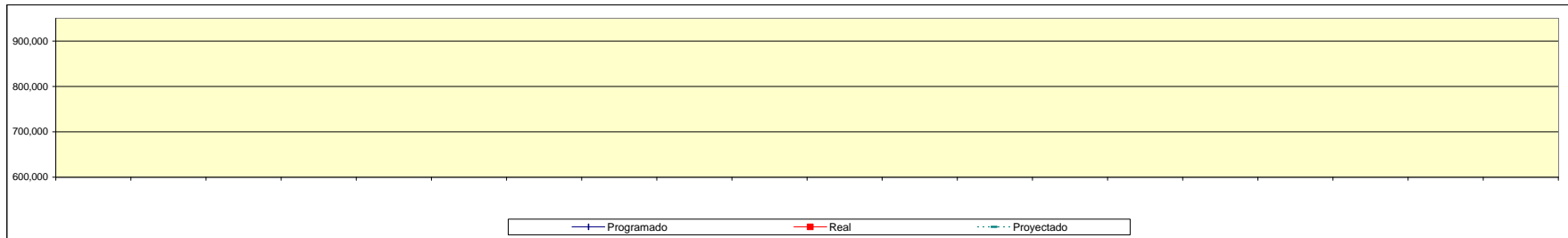
ANALISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

PROCESO N° 03: EXCAVACIONES
RESERVORIO 01

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA
TOTAL PROYECTADO: 772,192.00 m³

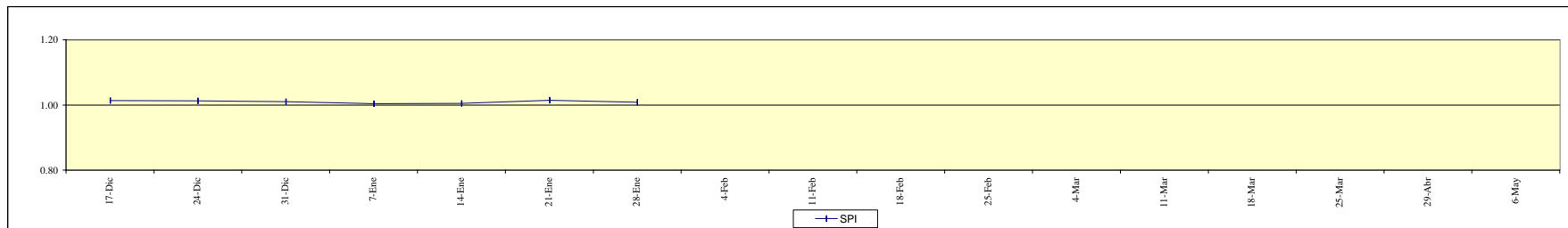
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	633,333	641,707	661,707	694,871	729,707	742,841	751,684	756,174	760,174	765,307	772,192						
Real	641,667	649,747	668,360	697,624	733,151	753,404	758,218										
Proyectado							758,350	763,362	767,430	770,195	772,192						



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)																	
SPI = Avance Real / Avance Meta	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.01	1.01										



ANALISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

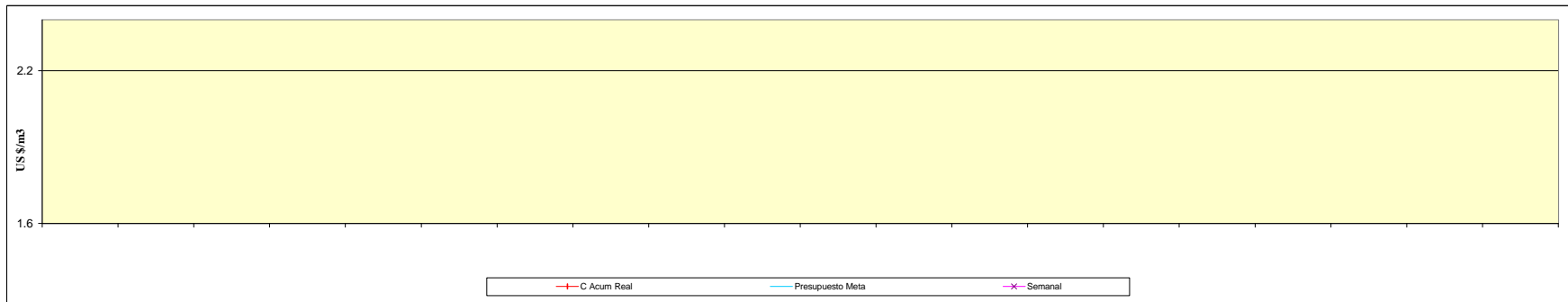
PROCESO N° 03: EXCAVACIONES
RESERVORIO 01

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 772,192.00 m³

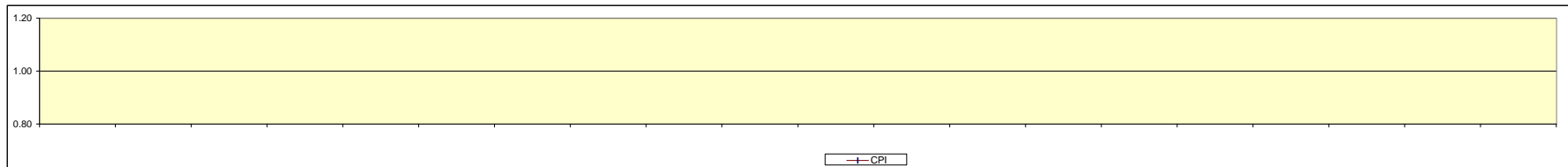
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
Semanal	2.06	2.04	2.02	2.20	2.10	2.05	1.96										
Acumulado Real	1.99	1.98	1.96	1.98	1.95	1.94	1.94										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bueno) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.98	0.98	0.99	0.98	1.00	1.00	1.00										



OBSERVACIONES:

ANALISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

PROCESO N° 04: EXCAVACIONES
RESERVOIRIO 02

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 386,096.00 m3

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$		634,895.95			733,881.39		713,983.93		4,692.20		718,676.13		15,530.81		-			734,206.94
	\$/m3		1.66			1.90		1.90		1.86		1.90		2.26		-			1.90
COSTO SUPERVISIO	\$		14,084.00			17,182.56		15,877.74		505.09		16,382.83		799.73		-			17,182.56
	\$/m3		0.04			0.04		0.04		0.20		0.04		0.12		-			0.04
COSTO TOTAL	\$		648,979.95			751,063.95		729,861.67		5,197.29		735,058.96		16,330.54		-			751,389.50
	\$/m3		1.70			1.95		1.94		2.06		1.94		2.38		-			1.95

COSTO DIRECTO

EQUIPOS 265,459.71 151,186.28 141,139.50 2,970.39 144,109.89 7,056.39 - 151,166.28

Cargador 551	HM		-	-	32.99	5.00	164.95	4.00	131.96	1.00	32.99	5.00	164.95	-	-	-	-	5.00	164.95
Cargador 950 (Sierra)	HM		-	-	40.00	3.00	120.00	2.50	100.00	-	-	2.50	100.00	-	-	-	-	2.50	100.00
Compresora 445 P3	HM	17.11	84.00	1,436.88	17.93	89.00	1,595.77	82.00	1,470.26	4.00	71.72	86.00	1,541.98	3.00	53.79	-	-	89.00	1,595.77
Excav CAT 325 (Medi)	HM		-	-	49.00	20.00	980.00	16.00	784.00	-	-	16.00	784.00	4.00	196.00	-	-	20.00	980.00
Excavadora 325B Rent	HM		-	-	61.59	403.00	24,820.77	403.00	24,820.77	-	-	403.00	24,820.77	-	-	-	-	403.00	24,820.77
Excavadora CAT 345	HM	65.27	795.00	51,889.65	37.53	157.00	5,892.21	150.00	5,629.50	5.00	187.65	155.00	5,817.15	2.00	75.06	-	-	157.00	5,892.21
Excavadora CAT 330	HM		-	-	42.51	184.00	7,821.84	140.00	5,951.40	17.00	722.67	157.00	6,674.07	27.00	1,147.77	-	-	184.00	7,821.84
Excavadora Cat 330 (C)	HM		-	-	75.00	140.00	10,500.00	126.00	9,450.00	4.00	300.00	130.00	9,750.00	10.00	750.00	-	-	140.00	10,500.00
Excavadora KOMATS	HM		-	-	67.00	390.00	26,130.00	350.00	23,450.00	-	-	350.00	23,450.00	40.00	2,680.00	-	-	390.00	26,130.00
Excavadora Liebherr 9	HM		-	-	57.38	545.00	31,272.10	545.00	31,272.10	-	-	545.00	31,272.10	-	-	-	-	545.00	31,272.10
Excavadora Liebherr 9	HM	65.50	1,643.00	107,616.50	52.44	124.00	6,502.56	82.00	4,300.08	16.00	839.04	98.00	5,139.12	26.00	1,363.44	-	-	124.00	6,502.56
Motosierra	HM	0.63	384.00	240.27		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perforadora Atlas Cop	HM	0.83	242.00	201.21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perforadora Pionjar	día		-	-	8.72	104.00	906.88	94.00	819.68	2.00	17.44	96.00	837.12	8.00	69.76	-	-	104.00	906.88
Retroexcavadora 426	HM		-	-	22.00	5.00	110.00	2.00	44.00	1.00	22.00	3.00	66.00	2.00	44.00	-	-	5.00	110.00
Torre Iluminación Cos	HM		-	-	3.74	1,260.00	4,712.40	1,225.00	4,581.50	12.00	44.88	1,237.00	4,626.38	23.00	86.02	-	-	1,260.00	4,712.40
Torre Iluminación Ren	HM		-	-	7.35	944.00	6,938.40	937.00	6,886.95	7.00	51.45	944.00	6,938.40	-	-	-	-	944.00	6,938.40
Tractor D6-D	HM	31.00	1,704.00	52,824.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tractor 751 380 HP	HM	61.60	832.00	51,251.20	46.11	440.00	20,288.40	430.00	19,827.30	5.00	230.55	435.00	20,057.85	5.00	230.55	-	-	440.00	20,288.40
Tractor D8R Ortiz	HM		-	-	90.00	27.00	2,430.00	18.00	1,620.00	5.00	450.00	23.00	2,070.00	4.00	360.00	-	-	27.00	2,430.00

VEHÍCULOS 335,808.00 17,801.58 16,009.77 319.45 16,329.22 1,349.76 - 17,678.98

Camión Hiab	HM		-	-	27.92	37.00	1,033.04	36.00	1,005.12	-	-	36.00	1,005.12	-	-	-	-	36.00	1,005.12
Dumper	HM		-	-	34.59	312.00	10,792.08	310.00	10,722.90	-	-	310.00	10,722.90	-	-	-	-	310.00	10,722.90
Volquete Volvo Medin	HM	24.00	13,992.00	335,808.00	25.50	5.00	127.50	2.50	63.75	1.50	38.25	4.00	102.00	-	-	-	-	5.00	127.50
Volquete Cosapi	HM		-	-	14.06	416.00	5,848.96	300.00	4,218.00	20.00	281.20	320.00	4,499.20	96.00	1,349.76	-	-	416.00	5,848.96

MANO DE OBRA 25,939.20 22,745.63 20,515.76 200.76 20,716.52 2,031.50 - 22,748.02

Horas Hombre	HH	2.40	10,808.00	25,939.20	2.39	9,517.00	22,745.63	8,584.00	20,515.76	84.00	200.76	8,668.00	20,716.52	850.00	2,031.50	-	-	9,518.00	22,748.02
--------------	----	------	-----------	-----------	------	----------	-----------	----------	-----------	-------	--------	----------	-----------	--------	----------	---	---	----------	-----------

MATERIALES 4,506.04 31,216.26 30,151.46 467.60 30,619.06 1,061.46 - 31,680.52

Combustible	gln		-	-	1.67	15,618.00	26,082.06	15,346.00	25,627.82	280.00	467.60	15,626.00	26,095.42	270.00	450.90	-	-	15,896.00	26,546.32
Varios	glb		-	-	1.00	3,216.00	3,216.00	3,128.00	3,128.00	-	-	3,128.00	3,128.00	88.00	88.00	-	-	3,216.00	3,216.00
Materiales de voladura	kg	3.08	1,463.00	4,506.04	4.60	417.00	1,918.20	303.40	1,395.64	-	-	303.40	1,395.64	113.60	522.56	-	-	417.00	1,918.20

SUBCONTRATOS 3,183.00 510,931.64 506,167.44 734.00 506,901.44 4,031.70 - 510,933.14

Bolonería	m3		-	-	2.75	7,500.00	20,625.00	6,506.00	17,891.50	174.00	478.50	6,680.00	18,370.00	820.00	2,255.00	-	-	7,500.00	20,625.00
Desmonte y Desbroce	m2		-	-	0.02	55,532.00	944.04	55,532.00	944.04	-	-	55,532.00	944.04	-	-	-	-	55,532.00	944.04
Excavación Medina	m3		-	-	1.50	312,189.00	468,283.50	312,190.00	468,285.00	-	-	312,190.00	468,285.00	-	-	-	-	312,190.00	468,285.00
Excavación en roca Ta	m3		-	-	3.65	4,854.00	17,717.10	4,746.00	17,322.90	70.00	255.50	4,816.00	17,578.40	38.00	138.70	-	-	4,854.00	17,717.10
Mejoramiento puente c	glb	1.00	3,183.00	3,183.00	1.00	3,362.00	3,362.00	1,724.00	1,724.00	-	-	1,724.00	1,724.00	1,638.00	1,638.00	-	-	3,362.00	3,362.00

ANALISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

PROCESO N° 04: EXCAVACIONES
RESERVORIO 02

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA
TOTAL PROYECTADO: 386,096.00 m3

SUPERVISION

SUPERVISIÓN						12,681.00		15,723.44		14,586.98		477.03		15,064.01		659.43		-		15,723.44
Ingeniero Willy Silva	mes					3,648.00	1.50	5,472.00	1.25	4,560.00	0.10	364.80	1.35	4,924.80	0.15	547.20	-	-	1.50	5,472.00
Ingeniero Eduardo Léo	mes	4,904	1.50	7,356.00		4,357.71	1.00	4,357.71	1.00	4,357.71		-	1.00	4,357.71		-	-	-	1.00	4,357.71
Ing. Asist. Víctor Vitte	mes					1,122.29	1.50	1,683.44	1.50	1,683.44		-	1.50	1,683.44		-	-	-	1.50	1,683.44
Superv Alejandro Barr	mes	3,550	1.50	5,325.00		3,088.00	1.00	3,088.00	1.00	3,088.00		-	1.00	3,088.00		-	-	-	1.00	3,088.00
Superv Carlos Quezad	mes					1,122.29	1.00	1,122.29	0.80	897.83	0.10	112.23	0.90	1,010.06	0.10	112.23	-	-	1.00	1,122.29

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS						1,403.00		1,459.12		1,290.76		28.06		1,318.82		140.30		-		1,459.12
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	50.00	1,403.00	28.06	52.00	1,459.12	46.00	1,290.76	1.00	28.06	47.00	1,318.82	5.00	140.30	-	-	-	52.00	1,459.12

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

PRODUCCION						382,649.00	PU	386,096.00		376,702.00		2,526.00		379,228.00		6,868.00		-		386,096.00
Excavaciones en seco	m3	si	378,499.00	741,858.04	1.96	369,909.00	725,021.64	361,508.00	708,555.68	2,266.00	4,441.36	363,774.00	712,997.04	6,135.00	12,024.60	-	-	-	369,909.00	725,021.64
Excavaciones en río	m3	si	3,420.00	13,406.40	3.92	8,687.00	34,053.04	8,687.00	34,053.04	-	-	8,687.00	34,053.04	-	-	-	-	-	8,687.00	34,053.04
Excavación en general	m3	si	730.00	8,438.80	11.56	7,500.00	86,700.00	6,507.00	75,220.92	260.00	3,005.60	6,767.00	78,226.52	733.00	8,473.48	-	-	-	7,500.00	86,700.00
Desmonte y Desbroce	m2	no	66,665.00	5,999.85	0.09	55,532.00	4,997.88	55,532.00	4,997.88	-	-	55,532.00	4,997.88	-	-	-	-	-	55,532.00	4,997.88

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		769,703.09			850,772.56		822,827.52		7,446.96		830,274.48		20,498.08		-			850,772.56
MARGEN	\$		120,723.14			99,708.61		92,965.85		2,249.67		95,215.52		4,167.54		-			99,383.06
MARGEN	%		15.68%			11.72%		11.30%		30.21%		11.47%		20.33%		-			11.68%

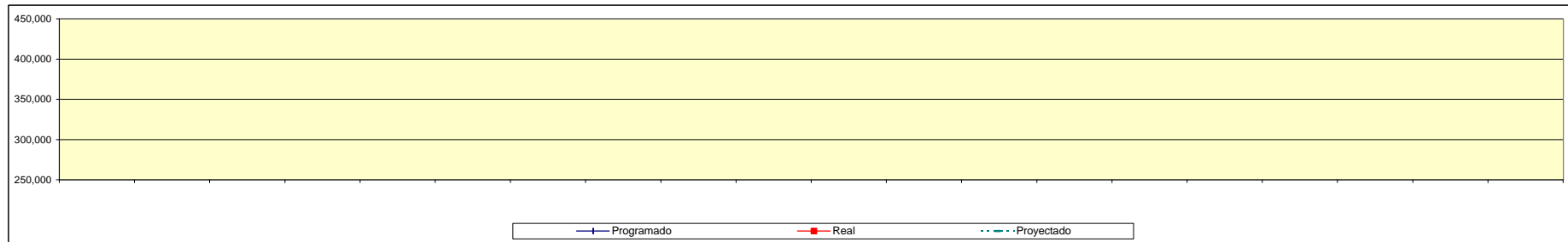
ANALISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

PROCESO N° 04: EXCAVACIONES
RESERVORIO 02

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA
TOTAL PROYECTADO: 386,096.00 m3

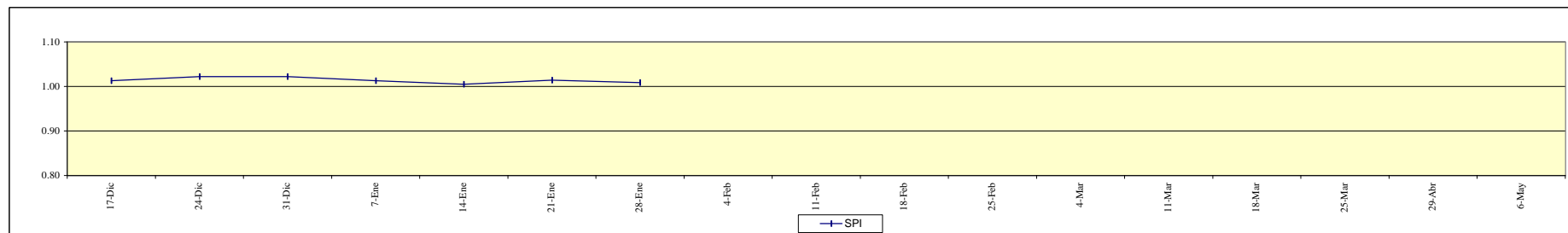
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	316,667	320,853	330,853	347,436	364,853	371,420	375,842	378,087	380,087	382,654	386,096						
Real	320,833	327,873	338,180	351,812	366,575	376,702	379,175										
Proyectado							379,175	382,681	384,215	386,096							



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)																	
SPI = Avance Real / Avance Meta	1.01	1.02	1.02	1.01	1.00	1.01	1.01										



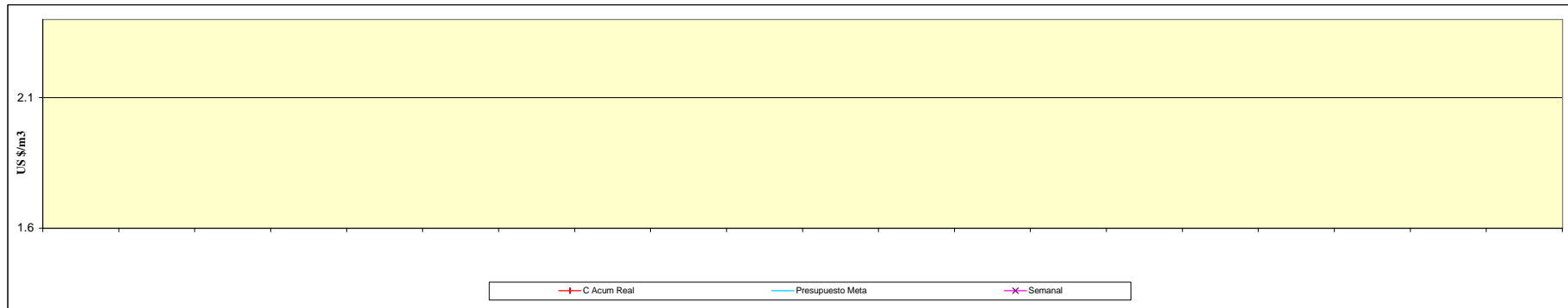
ANALISIS DEL COSTO - EXCAVACIONES

PROCESO N° 04: EXCAVACIONES
RESERVORIO 02

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA
TOTAL PROYECTADO: 386,096.00 m3

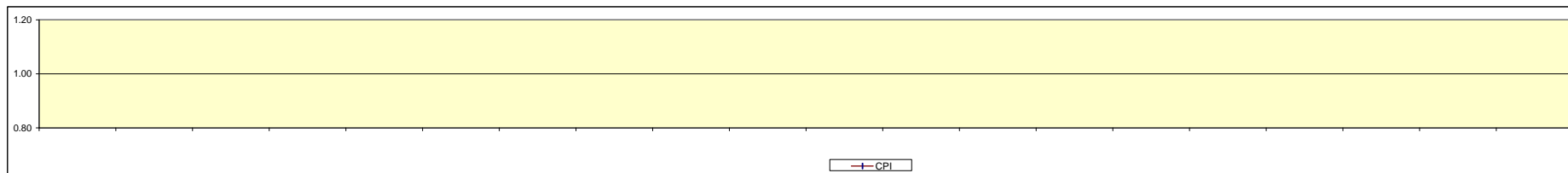
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
Semanal	2.02	2.04	1.98	2.20	2.10	2.05	2.06										
Acumulado Real	1.98	1.98	1.95	2.01	1.95	1.94	1.94										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.98	0.98	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00										



OBSERVACIONES: _____

ANALISIS DEL COSTO - RELLENOS

PROCESO N° 05: RELLENOS
RESERVORIO 01

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 130,195.00 m³

Extend. compactación capa de 1	m ³	2.43	610.00	1,479.69		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Extracc. material cantera sub b	m ³	1.04	453.00	471.12		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mat. s/seleccionar Medina	m ³		-	-	1.57	78,701.00	123,560.57	55,035.00	86,404.95	1,900.00	2,983.00	56,935.00	89,387.95	17,027.00	26,732.39	4,739.00	7,440.23	78,701.00	123,560.57
Material Cantera Espinoza	m ³		-	-	0.42	37,562.00	15,776.04	-	-	2,568.00	1,078.56	2,568.00	1,078.56	27,054.00	11,362.68	7,940.00	3,334.80	37,562.00	15,776.04
Material Cantera Obregón	m ³		-	-	0.48	3,035.00	1,456.80	3,035.00	1,456.80	-	-	3,035.00	1,456.80	-	-	-	-	3,035.00	1,456.80
Procesamiento material zarande	m ³	1.65	3,552.00	5,855.73		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte de agua	m ³	0.52	17,576.00	9,139.52		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte de material granular	m ³	0.21	16,362.00	3,506.14		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SUPERVISION

SUPERVISIÓN			12,004.00		19,762.61		13,346.53		1,331.25		14,677.78		6,556.08		875.68		22,109.54		
Ingeniero Willy Silva	mes		-	3,648.00	1.00	3,648.00	0.75	2,736.00	0.12	437.76	0.87	3,173.76	0.50	1,824.00	0.13	474.24	1.50	5,472.00	
Ingeniero Eduardo León	mes	4,904.00	1.00	4,904.00	4,357.71	1.00	4,357.71	0.50	2,178.86	0.12	522.93	0.62	2,701.78	0.50	2,178.86	-	1.12	4,880.64	
Ingeniero Carlos Riso	mes		-	7,124.90	1.00	7,124.90	0.75	5,343.68	-	-	0.75	5,343.68	0.25	1,781.23	-	-	1.00	7,124.90	
Superv G Alejandro Barrera	mes	3,550.00	2.00	7,100.00	3,088.00	1.50	4,632.00	1.00	3,088.00	0.12	370.56	1.12	3,458.56	0.25	772.00	0.13	401.44	1.50	4,632.00

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS			392.84		617.32		392.84		56.12		448.96		140.30		56.12		645.38		
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	14.00	392.84	28.06	22.00	617.32	14.00	392.84	2.00	56.12	16.00	448.96	5.00	140.30	2.00	56.12	23.00	645.38

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

PRODUCCION			90,005.00		P.U.	130,195.00		84,989.50		7,408.00		92,397.50		29,141.00		8,656.50		130,195.00	
Relleno sin seleccionar	m ³	si	87,190.00	155,198.20	1.78	115,072.00	204,828.16	79,086.50	140,773.97	6,167.00	10,977.26	85,253.50	151,751.23	24,373.00	43,383.94	5,445.50	9,692.99	115,072.00	204,828.16
Relleno Granular	m ³	si	1,910.00	12,033.00	6.30	14,535.00	91,570.50	5,903.00	37,188.90	1,034.00	6,514.20	6,937.00	43,703.10	4,387.00	27,638.10	3,211.00	20,229.30	14,535.00	91,570.50
Capa de rodamiento de carretera	m ³	si	570.00	4,474.50	7.85	588.00	4,615.80	-	-	207.00	1,624.95	207.00	1,624.95	381.00	2,990.85	-	-	588.00	4,615.80
Relleno impermeable	m ³	si	335.00	1,654.90	4.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciment. de lecho de roca bajo h	m ²	no	1,450.00	3,567.00	2.46	1,447.00	3,559.62	732.00	1,800.72	259.00	637.14	991.00	2,437.86	300.00	738.00	156.00	383.76	1,447.00	3,559.62
Ciment. de tierra bajo relleno sin	m ²	no	76,150.00	71,581.00	0.94	77,868.00	73,195.92	55,763.00	52,417.22	1,900.00	1,786.00	57,663.00	54,203.22	9,707.00	9,124.58	10,498.00	9,868.12	77,868.00	73,195.92
Ciment. de tierra bajo relleno in	m ²	no	335.00	314.90	0.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciment. de tierra bajo relleno de	m ²	no	4,821.00	4,531.74	0.94	2,650.00	2,491.00	1,461.00	1,373.34	367.00	344.98	1,828.00	1,718.32	568.00	533.92	254.00	238.76	2,650.00	2,491.00

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		253,355.24			380,261.00		233,554.15		21,884.53		255,438.68		84,409.39		40,412.93		380,261.00
MARGEN	\$		25,817.23			34,955.92		5,712.87		2,280.15		7,993.02		6,988.61		17,666.40		32,648.03
MARGEN	%		10.19%			9.19%		2.45%		10.42%		3.13%		8.28%		43.71%		8.59%

ANALISIS DEL COSTO - RELLENOS

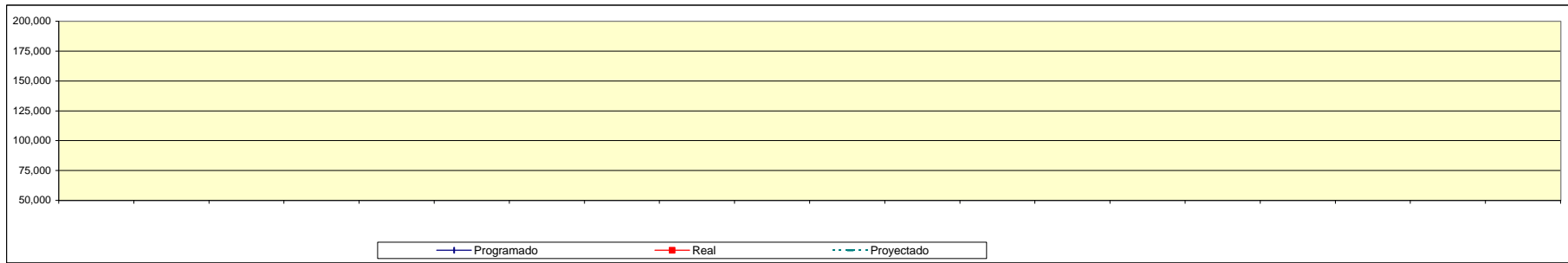
PROCESO N° 05: RELLENOS
RESERVORIO 01

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 130,195.00 m3

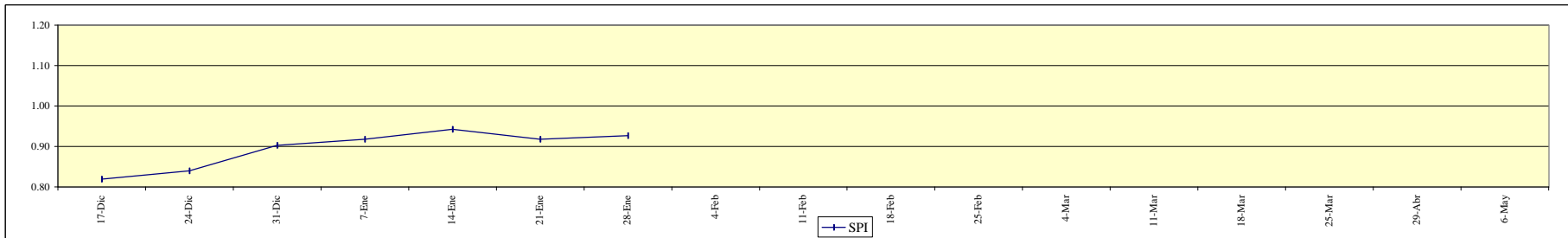
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	69.880	73.041	76.101	81.230	86.333	92.593	99.721	106.435	109.352	114.852	119.901	125.476	130.195				
Real	57.243	61.335	68.687	74.552	81.373	84.990	92.398										
Proyectado							92.396	99.962	107.829	115.619	122.427	128.148	130.195				



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.82	0.84	0.90	0.92	0.94	0.92	0.93										



ANALISIS DEL COSTO - RELLENOS

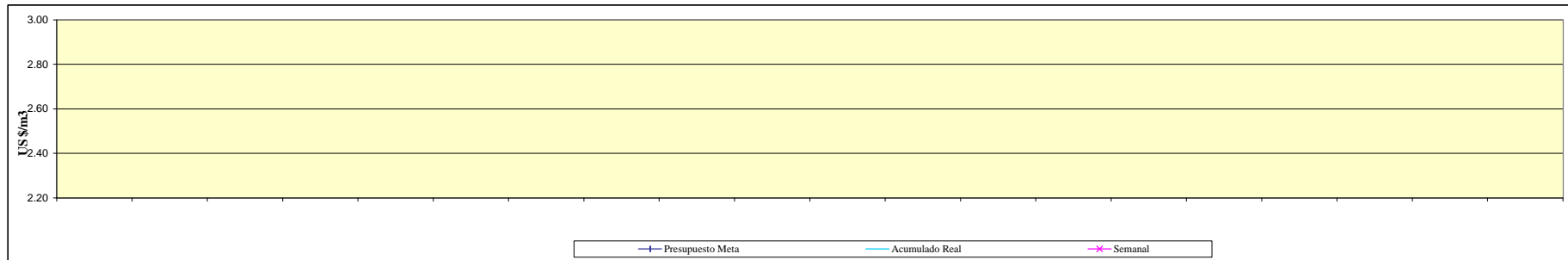
PROCESO N° 05: RELLENOS
RESERVORIO 01

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 130,195.00 m³

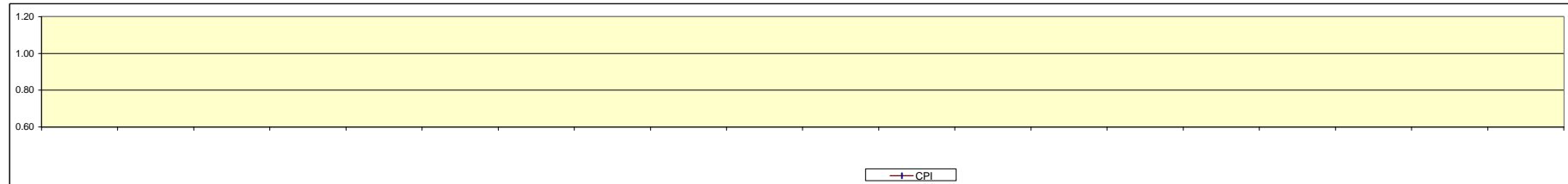
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
Semanal	2.80	2.70	2.72	2.55	2.68	2.64	2.65										
Acumulado Real	2.75	2.72	2.72	2.69	2.70	2.68	2.68										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.96	0.98	0.98	0.99	0.98	0.99	0.99										



OBSERVACIONES:

ANALISIS DEL COSTO - RELLENOS

PROCESO N° 06: RELLENOS
RESERVORIO 02

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 65,098.00 m3

Extend. compactación capa de	m3	2.43	305.00	739.84		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Extracc. material cantera sub b	m3	1.04	227.00	236.08		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mat. s/seleccionar Medina	m3		-	-	1.57	39,350.00	61,779.50	27,518.00	43,203.26	950.00	1,491.50	28,468.00	44,694.76	8,513.00	13,365.41	2,369.00	3,719.33	39,350.00	61,779.50
Material Cantera Espinoza	m3		-	-	0.42	18,781.00	7,888.02	-	-	1,284.00	539.28	1,284.00	539.28	13,528.00	5,681.76	3,969.00	1,666.98	18,781.00	7,888.02
Material Cantera Obregón	m3		-	-	0.48	1,518.00	728.64	1,518.00	728.64	-	-	1,518.00	728.64	-	-	-	-	1,518.00	728.64
Procesamiento material zarande	m3	1.65	1,776.00	2,927.86		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte de agua	m3	0.52	8,788.00	4,569.76		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte de material granular	m3	0.21	8,181.00	1,753.07		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SUPERVISION

SUPERVISIÓN			6,679.00			10,933.31		7,247.88		665.62		7,913.50		2,110.52		909.28		10,933.31	
Ingeniero Willy Silva	mes		-	3,648.00	1.00	3,648.00	0.50	1,824.00	0.06	218.88	0.56	2,042.88	0.25	912.00	0.19	693.12	1.00	3,648.00	
Ingeniero Eduardo León	mes	4,904.00	1.00	4,904.00	4,357.71	0.50	2,178.86	0.25	1,089.43	0.06	261.46	0.31	1,350.89	0.19	827.96	-	0.50	2,178.86	
Ingeniero Carlos Riso	mes		-	7,124.90	0.50	3,562.45	0.50	3,562.45	-	-	0.50	3,562.45	-	-	-	-	0.50	3,562.45	
Superv G Alejandro Barrera	mes	3,550.00	0.50	1,775.00	3,088.00	0.50	1,544.00	0.25	772.00	0.06	185.28	0.31	957.28	0.12	370.56	0.07	216.16	0.50	1,544.00

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS			196.42			336.72		196.42		28.06		224.48		56.12		56.12		336.72	
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	7.00	196.42	28.06	12.00	336.72	7.00	196.42	1.00	28.06	8.00	224.48	2.00	56.12	2.00	56.12	12.00	336.72

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

PRODUCCION			44,995.00		P.U.	65,098.00		42,496.00		3,705.00		46,201.00		14,366.00		4,531.00		65,098.00	
Relleno sin seleccionar	m3	si	43,590.00	77,590.20	1.78	57,537.00	102,415.86	39,544.00	70,388.32	3,084.00	5,489.52	42,628.00	75,877.84	12,083.00	21,507.74	2,826.00	5,030.28	57,537.00	102,415.86
Relleno Granular	m3	si	955.00	6,016.50	6.30	7,267.00	45,782.10	2,952.00	18,597.60	517.00	3,257.10	3,469.00	21,854.70	2,093.00	13,185.90	1,705.00	10,741.50	7,267.00	45,782.10
Capa de rodamiento de carretera	m3	si	285.00	2,237.25	7.85	294.00	2,307.90	-	-	104.00	816.40	104.00	816.40	190.00	1,491.50	-	-	294.00	2,307.90
Relleno impermeable	m3	si	165.00	815.10	4.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciment. de lecho de roca bajo h	m2	no	720.00	1,771.20	2.46	724.00	1,781.04	366.00	900.36	130.00	319.80	496.00	1,220.16	150.00	369.00	78.00	191.88	724.00	1,781.04
Ciment. de tierra bajo relleno si	m2	no	38,075.00	35,790.50	0.94	38,934.00	36,597.96	27,882.00	26,209.08	950.00	893.00	28,832.00	27,102.08	4,853.00	4,561.82	5,249.00	4,934.06	38,934.00	36,597.96
Ciment. de tierra bajo relleno in	m2	no	165.00	155.10	0.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciment. de tierra bajo relleno de	m2	no	2,410.00	2,265.40	0.94	1,325.00	1,245.50	731.00	687.14	184.00	172.96	915.00	860.10	283.00	266.02	127.00	119.38	1,325.00	1,245.50

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		126,641.25			190,130.36		116,782.50		10,948.78		127,731.28		41,381.98		21,017.10		190,130.36
MARGEN	\$		12,183.40			16,383.56		2,359.05		1,141.30		3,500.35		3,628.89		9,226.74		16,355.98
MARGEN	%		9.62%			8.62%		2.02%		10.42%		2.74%		8.77%		43.90%		8.60%

ANALISIS DEL COSTO - RELLENOS

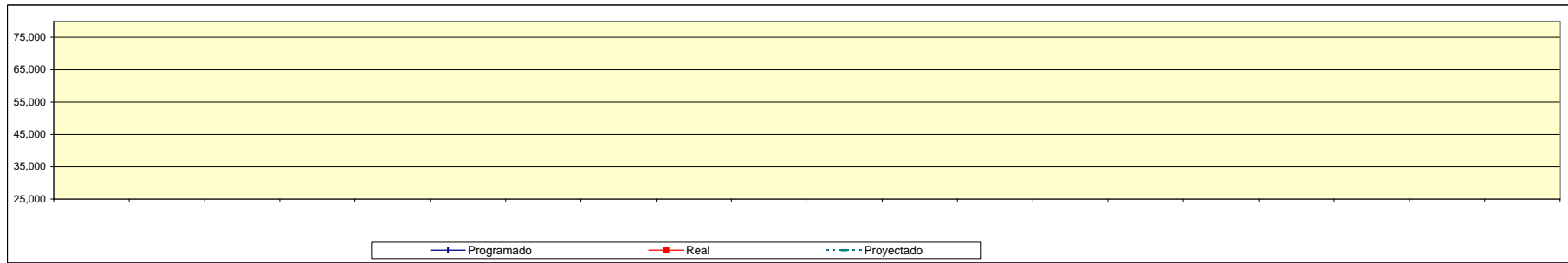
PROCESO N° 06: RELLENOS
RESERVORIO 02

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 65,098.00 m³

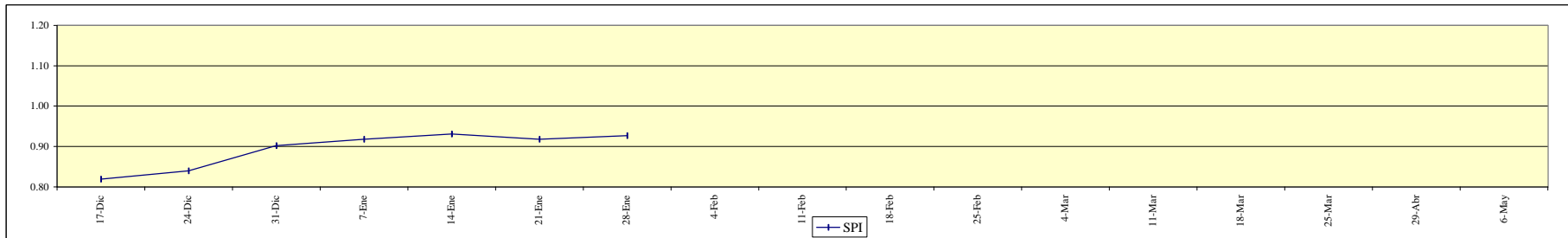
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	34,940	36,521	38,051	40,615	43,167	46,297	49,861	53,217	56,176	58,276	60,351	62,738	65,098				
Real	28,622	30,667	34,343	37,276	40,186	42,496	46,201										
Proyectado								49,981	53,914	57,810	61,213	63,874	65,098				



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)	Histórico															
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.82	0.84	0.90	0.92	0.93	0.92	0.93									



ANALISIS DEL COSTO - RELLENOS

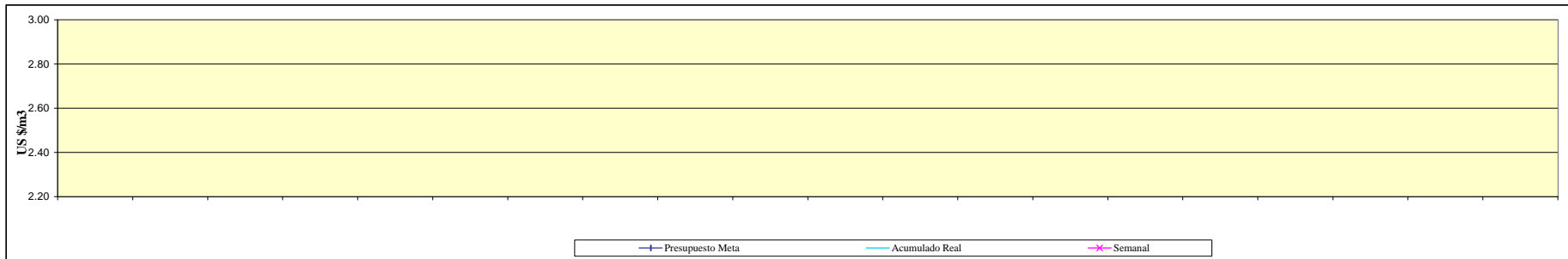
PROCESO N° 06: RELLENOS
RESERVORIO 02

ING. RESPONSABLE: WILLY SILVA

TOTAL PROYECTADO: 65,098.00 m³

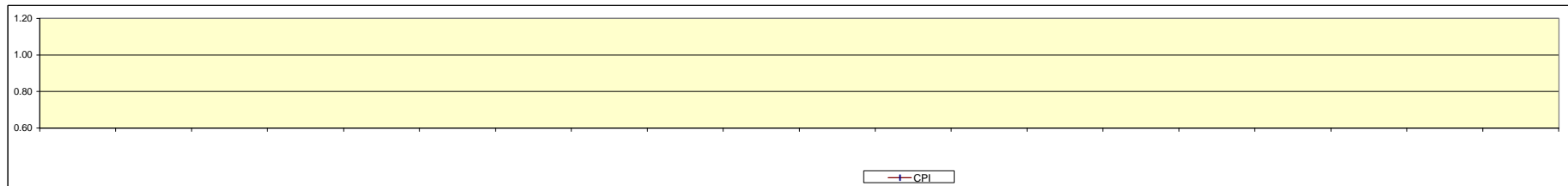
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67
Semanal	2.80	2.70	2.72	2.55	2.68	2.64	2.65										
Acumulado Real	2.75	2.72	2.72	2.69	2.70	2.69											



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99										



OBSERVACIONES:

ANALISIS DEL COSTO - FILTROS

PROCESO N° 07: PRODUCCIÓN Y COLOCACION DE FILTROS

ING. RESPONSABLE: SAMUEL SUAREZ

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto			
			Cantidad			Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																					
COSTO DIRECTO	\$		1,433,765.45			410,986.71		249,328.52		40,815.32		290,143.84		91,005.21		29,837.67		410,986.71			
	\$/m3		13.38			15.30		15.65		19.09		16.06		14.69		11.50		15.30			
COSTO SUPERVISION	\$		27,908.78			15,765.78		10,245.74		1,543.33		11,789.07		3,096.72		879.99		15,765.78			
	\$/m3		0.26			0.59		0.64		0.72		0.65		0.50		0.34		0.59			
COSTO TOTAL	\$		1,461,674.23			426,752.48		259,574.26		42,358.64		301,932.90		94,101.93		30,717.65		426,752.48			
	\$/m3		13.64			15.89		16.29		19.81		16.71		15.19		11.84		15.89			

COSTO DIRECTO

EQUIPOS		68,758.00	10,331.90	5,385.10	810.78	6,195.88	3,327.48	808.54	10,331.90										
Cargador 950 (Kadefi)	HM		-	38.00	120.00	4,560.00	72.00	2,736.00	4.00	152.00	76.00	2,888.00	36.00	1,368.00	8.00	304.00	120.00	4,560.00	
Torre de Iluminación	HM		-	7.35	210.00	1,543.50	72.00	529.20	8.00	58.80	80.00	588.00	108.00	793.80	22.00	161.70	210.00	1,543.50	
Tractor Oruga D6D	HM	31.00	2,218.00	68,758.00	40.00	80.00	3,200.00	38.00	1,520.00	12.00	480.00	50.00	2,000.00	24.00	960.00	6.00	240.00	80.00	3,200.00
Winche electrico 2 Tn	día		-	17.14	60.00	1,028.40	35.00	599.90	7.00	119.98	42.00	719.88	12.00	205.68	6.00	102.84	60.00	1,028.40	

VEHÍCULOS		90,432.00	4,552.70	2,240.64	437.43	2,678.07	1,597.37	277.27	4,552.70										
Dumper	HM		-	34.59	30.00	1,037.70	16.00	553.44	8.50	294.02	24.50	847.46	3.50	121.07	2.00	69.18	30.00	1,037.70	
Volquetes Volvo	HM	24.00	3,768.00	90,432.00	14.06	250.00	3,515.00	120.00	1,687.20	10.20	143.41	130.20	1,830.61	105.00	1,476.30	14.80	208.09	250.00	3,515.00

MANO DE OBRA		33,960.00	6,811.50	4,426.28	879.52	5,305.80	1,285.82	219.88	6,811.50										
Horas Hombre	HH	2.40	14,150.00	33,960.00	2.39	2,850.00	6,811.50	1,852.00	4,426.28	368.00	879.52	2,220.00	5,305.80	538.00	1,285.82	92.00	219.88	2,850.00	6,811.50

MATERIALES		86,625.00	101,583.60	67,348.40	15,818.95	83,167.35	17,971.94	444.31	101,583.60									
Combustible	gln		-	1.67	3,880.00	6,479.60	2,520.00	4,208.40	585.00	976.95	3,105.00	5,185.35	582.00	971.94	193.00	322.31	3,880.00	6,479.60
Consumibles	glb		-	1.00	1,260.00	1,260.00	770.00	770.00	58.00	58.00	828.00	828.00	310.00	310.00	122.00	122.00	1,260.00	1,260.00
Tubería HDPE ADS 18"	ml	37.50	2,310.00	86,625.00	40.00	2,346.10	93,844.00	1,559.25	62,370.00	369.60	14,784.00	1,928.85	77,154.00	417.25	16,690.00	-	2,346.10	93,844.00

SUBCONTRATOS		1,153,990.45	287,707.01	169,928.10	22,868.64	192,796.74	66,822.60	28,087.67	287,707.01									
Transporte de materiales	m3k	0.21	653,868.00	137,312.28	-	-	-	-	-									
Extend. compactación capa 300	m3	1.46	114,416.00	167,047.36	-	-	-	-	-									
Procesamiento material zarande	mes	1.65	397,688.00	656,185.20	-	-	-	-	-									
Filtro Grueso	m3			10.38	13,906.60	144,350.51	9,300.00	96,534.00	1,158.00	12,020.04	10,458.00	108,554.04	2,545.00	26,417.10	903.60	9,379.37	13,906.60	144,350.51
Filtro Fino	m3			11.07	12,950.00	143,356.50	6,630.00	73,394.10	980.00	10,848.60	7,610.00	84,242.70	3,650.00	40,405.50	1,690.00	18,708.30	12,950.00	143,356.50
Trituración de agregado	m3	3.14	44,555.00	139,902.70	-	-	-	-	-									
Lavado de arena	m3	0.74	72,077.00	53,542.91	-	-	-	-	-									

SUPERVISION

SUPERVISIÓN		25,523.68	14,783.68	9,684.54	1,515.27	11,199.81	2,760.00	823.87	14,783.68										
Ing. Willy Silva	mes		-	3,648.00	0.50	1,824.00	0.30	1,094.40	0.10	364.80	0.40	1,459.20	0.10	364.80	-	0.50	1,824.00		
Ing Tomas Clemente	mes		-	1,251.00	0.50	625.50	0.30	375.30	0.10	125.10	0.40	500.40	0.10	125.10	-	0.50	625.50		
Ing Samuel Suarez	mes	2,858.36	4.50	12,862.61	2,489.47	2.50	6,223.68	1.25	3,111.84	0.25	622.37	1.50	3,734.21	0.75	1,867.10	0.25	622.37	2.50	6,223.68
Superv Elias Rodriguez	mes	2,813.57	4.50	12,661.07	2,015.00	1.50	3,022.50	1.00	2,015.00	0.20	403.00	1.20	2,418.00	0.20	403.00	0.10	201.50	1.50	3,022.50
Superv G Alejandro Barrera	mes		-	3,088.00	1.00	3,088.00	1.00	3,088.00	-	-	1.00	3,088.00	-	-	-	1.00	3,088.00		

VEHÍCULOS		2,385.10	982.10	561.20	28.06	589.26	336.72	56.12	982.10										
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	85.00	2,385.10	28.06	35.00	982.10	20.00	561.20	1.00	28.06	21.00	589.26	12.00	336.72	2.00	56.12	35.00	982.10

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

PRODUCCION		107,140.00	P.U.	26,856.60	15,930.00	2,138.00	18,068.00	6,195.00	2,593.60	26,856.60									
Filtro Grueso	m3	si	44,590.00	567,630.70	12.73	13,906.60	177,031.02	9,300.00	118,389.00	1,158.00	14,741.34	10,458.00	133,130.34	2,545.00	32,397.85	903.60	11,502.83	13,906.60	177,031.02
Filtro de Arena	m3	si	62,550.00	841,923.00	13.46	12,950.00	174,307.00	6,630.00	89,239.80	980.00	13,190.80	7,610.00	102,430.60	3,650.00	49,129.00	1,690.00	22,747.40	12,950.00	174,307.00
HDPE	m	no	2,200.00	93,962.00	42.71	2,234.84	95,450.02	1,485.00	63,424.35	352.00	15,033.92	1,837.00	78,458.27	397.84	16,991.75	-	2,234.84	95,450.02	

ANALISIS DEL COSTO - FILTROS

PROCESO N° 07: PRODUCCIÓN Y COLOCACION DE FILTROS

ING. RESPONSABLE: SAMUEL SUAREZ

24,856.60 m3

TOTAL PROYECTADO: 107,140.00 m3

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		1,503,515.70		446,788.03	271,053.15	42,966.06	314,019.21	98,518.60	34,250.23	446,788.03
MARGEN	\$		41,841.47		20,035.55	11,478.89	607.42	12,086.31	4,416.67	3,532.57	20,035.55
MARGEN	%		2.78%		4.48%	4.23%	1.41%	3.85%	4.48%	10.31%	4.48%

ANALISIS DEL COSTO - FILTROS

PROCESO N° 07: PRODUCCIÓN Y COLOCACION DE FILTROS

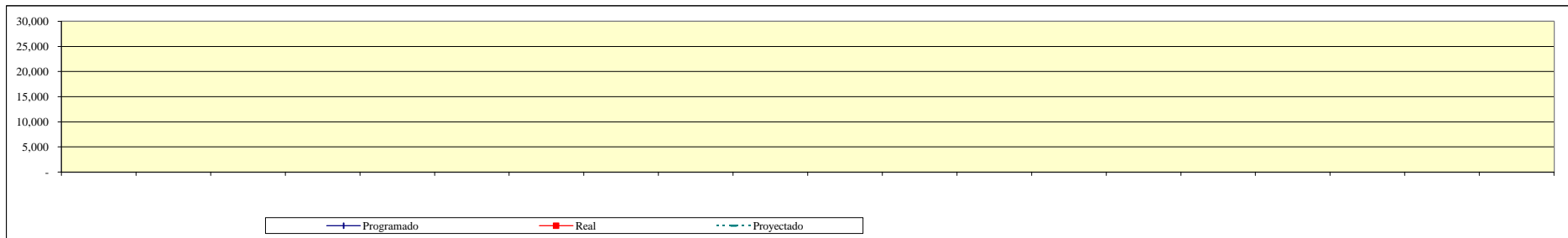
24,856.60 m3

ING. RESPONSABLE: SAMUEL SUAREZ

TOTAL PROYECTADO: 107,140.00 m3

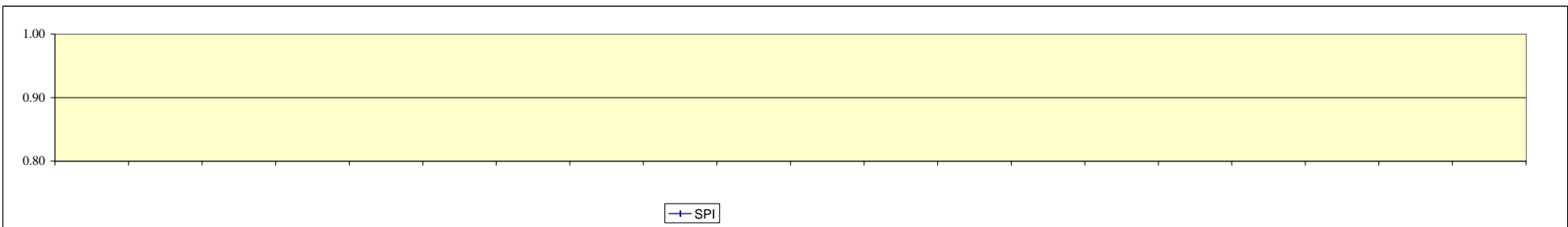
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																	
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May	
Programado	1,210	2,040	3,250	7,412	10,658	15,930	19,550	21,520	23,232	24,856	25,820	26,857						
Real	1,100	1,850	2,850	6,850	9,200	13,825	18,068											
Proyectado							18,068	20,850	22,560	23,860	24,856	26,857						



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)	Histórico																	
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May	
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.91	0.91	0.88	0.92	0.86	0.87	0.92											



ANALISIS DEL COSTO - FILTROS

PROCESO N° 07: PRODUCCIÓN Y COLOCACION DE FILTROS

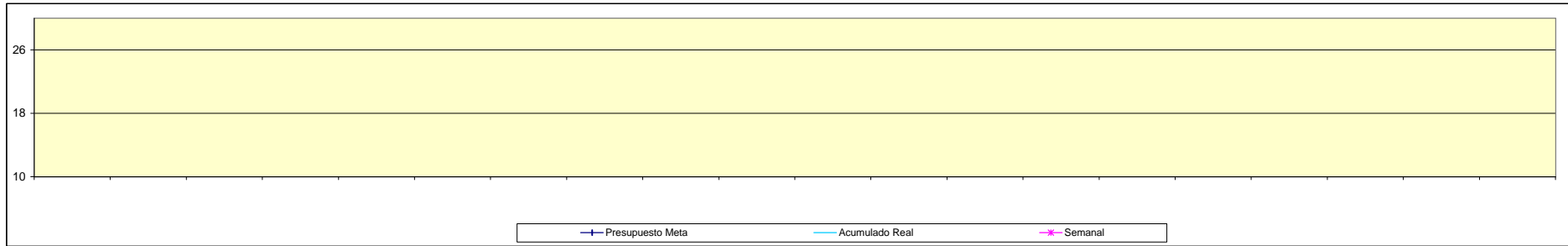
24,856.60 m3

ING. RESPONSABLE: SAMUEL SUAREZ

TOTAL PROYECTADO: 107,140.00 m3

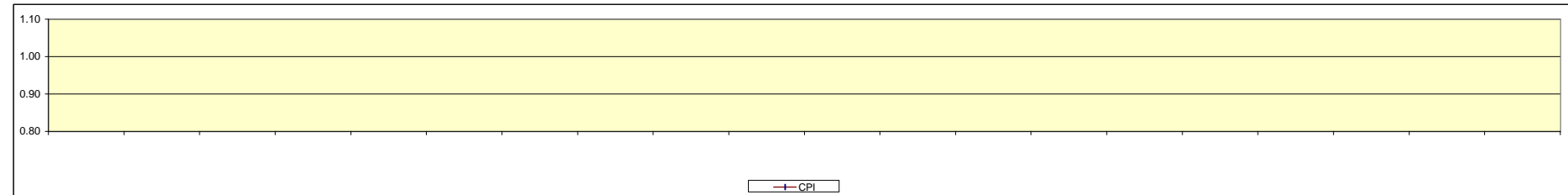
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89	15.89
Semanal	23.00	19.36	19.10	18.68	18.52	19.62	19.81										
Acumulado Real	17.65	17.53	17.10	16.80	16.65	16.30	16.71										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.90	0.91	0.93	0.95	0.95	0.97	0.95										



OBSERVACIONES:

ANALISIS DEL COSTO - COLCHONES

PROCESO N° 08: COLCHONES

ING. RESPONSABLE: JOSE CAMPOS

TOTAL PROYECTADO: 19,200.00 m2

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$		185,317.40			150,021.90		58,659.31		12,366.66		71,025.97		59,679.16		19,603.56		150,308.70	
	\$/m2		9.63			8.62		8.70		8.60		8.68		8.59		8.64		8.64	
COSTO SUPERVISION	\$		11,828.52			8,405.61		3,060.03		647.76		3,707.79		3,543.40		1,154.42		8,405.61	
	\$/m2		0.62			0.48		0.45		0.45		0.45		0.51		0.51		0.48	
COSTO TOTAL	\$		197,145.92			158,427.51		61,719.34		13,014.41		74,733.76		63,222.57		20,757.98		158,714.31	
	\$/m2		10.27			9.11		9.15		9.05		9.13		9.10		9.15		9.12	

COSTO DIRECTO

EQUIPOS			19,846.50			19,076.08		8,861.35		1,459.64		10,320.99		6,225.04		2,530.05		19,076.08	
Cargador Frontal Liebherr 96	HM		-	46.48	35.00	1,626.80	25.00	1,162.00	3.00	139.44	28.00	1,301.44	7.00	325.36	-	35.00	1,626.80		
Cargador Frontal 950	HM		-	38.00	25.00	950.00	9.30	353.40	-	-	9.30	353.40	12.00	456.00	3.70	140.60	25.00	950.00	
Excavadora 954	HM	65.50	303.00	19,846.50	52.44	25.00	1,311.00	12.00	629.28	-	12.00	629.28	10.00	524.40	3.00	157.32	25.00	1,311.00	
Excavadora Cat 330	HM		-	42.51	148.00	6,291.48	32.00	1,360.32	20.00	850.20	52.00	2,210.52	63.00	2,678.13	33.00	1,402.83	148.00	6,291.48	
Excavadora Komatsu	HM		-	67.00	35.00	2,345.00	5.50	368.50	-	-	5.50	368.50	18.00	1,206.00	11.50	770.50	35.00	2,345.00	
Grúa 30 Tn	HM		-	61.66	55.00	3,391.30	35.00	2,158.10	5.00	308.30	40.00	2,466.40	15.00	924.90	-	55.00	3,391.30		
Torre de Iluminación Rentand	HM		-	7.35	430.00	3,160.50	385.00	2,829.75	22.00	161.70	407.00	2,991.45	15.00	110.25	8.00	58.80	430.00	3,160.50	
VEHÍCULOS			-			7,033.35		2,811.12		1,070.52		3,881.64		2,308.68		843.03		7,033.35	
Dumper 15 m3	H-M		-	34.59	165.00	5,707.35	68.00	2,352.12	28.00	968.52	96.00	3,320.64	52.00	1,798.68	17.00	588.03	165.00	5,707.35	
Volquetes 15 m3	H-M		-	25.50	52.00	1,326.00	18.00	459.00	4.00	102.00	22.00	561.00	20.00	510.00	10.00	255.00	52.00	1,326.00	
MANO DE OBRA			10,464.00			22,107.50		9,048.54		616.62		9,665.16		8,962.50		3,766.64		22,394.30	
Horas Hombre	HH	2.40	4,360.00	10,464.00	2.39	9,250.00	22,107.50	3,786.00	9,048.54	258.00	616.62	4,044.00	9,665.16	3,750.00	8,962.50	1,576.00	3,766.64	9,370.00	22,394.30
MATERIALES			155,006.90			93,576.40		35,954.87		7,581.02		43,535.89		37,576.66		12,463.84		93,576.40	
Colchón Reno h= 0.30 m	m2	6.70	19,145.00	128,271.50	4.52	17,922.00	81,007.44	7,014.80	31,706.90	1,481.14	6,694.75	8,495.94	38,401.65	7,053.44	31,881.55	2,372.62	10,724.24	17,922.00	81,007.44
Combustible	gls		-	1.67	2,958.00	4,939.86	850.00	1,419.50	186.00	310.62	1,036.00	1,730.12	1,350.00	2,254.50	572.00	955.24	2,958.00	4,939.86	
Consumibles	gls		-	1.00	1,600.00	1,600.00	560.64	560.64	120.00	120.00	680.64	680.64	685.00	685.00	234.36	234.36	1,600.00	1,600.00	
Gavión Caja Macaferri h= 1.4	m3	11.95	1,198.00	14,316.10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Material para gaviones 70-15	m3	0.45	7,246.00	3,260.70	1.10	5,481.00	6,029.10	2,061.68	2,267.84	414.23	455.65	2,475.90	2,723.49	2,505.10	2,755.61	500.00	550.00	5,481.00	6,029.10
Transporte de materiales	m3k	0.22	41,630.00	9,158.60		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUBCONTRATOS			-			8,228.57		1,983.43		1,638.86		3,622.29		4,606.29		-		8,228.57	
Segundo Navarro	H-H	1.71	-	-	1.71	4,800.00	8,228.57	1,157.00	1,983.43	956.00	1,638.86	2,113.00	3,622.29	2,687.00	4,606.29	-	-	4,800.00	8,228.57
SUPERVISION			10,650.00			7,395.45		2,611.07		591.64		3,202.71		3,206.68		986.06		7,395.45	
Ingeniero Willy Silva	mes		-	3,648.00	1.50	5,472.00	0.54	1,969.92	0.12	437.76	0.66	2,407.68	0.64	2,334.72	0.20	729.60	1.50	5,472.00	
Superv Jose Campos	mes	3,550.00	3.00	10,650.00	1,282.30	1,50	1,923.45	0.50	641.15	0.12	153.88	0.62	795.03	0.68	871.96	0.20	256.46	1.50	1,923.45
VEHÍCULOS			1,178.52			1,010.16		448.96		56.12		505.08		336.72		168.36		1,010.16	
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	42.00	1,178.52	28.06	36.00	1,010.16	16.00	448.96	2.00	56.12	18.00	505.08	12.00	336.72	6.00	168.36	36.00	1,010.16

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

			19,200.00		P.U.	17,400.00		6,745.00		1,438.00		8,183.00		6,948.00		2,269.00		17,400.00	
Colchones	m2	si	19,200.00	176,832.00	9.21	17,400.00	160,254.00	6,745.00	62,121.45	1,438.00	13,243.98	8,183.00	75,365.43	6,948.00	63,991.08	2,269.00	20,897.49	17,400.00	160,254.00
Gaviones de cualquier tamaño	m3	no	1,200.00	23,232.00	19.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		200,064.00			160,254.00		62,121.45		13,243.98		75,365.43		63,991.08		20,897.49		160,254.00	
MARGEN	\$		2,918.08			1,826.49		402.11		229.57		631.67		768.51		139.51		1,539.69	
MARGEN	%		1.46%			1.14%		0.65%		1.73%		0.84%		1.20%		0.67%		0.96%	

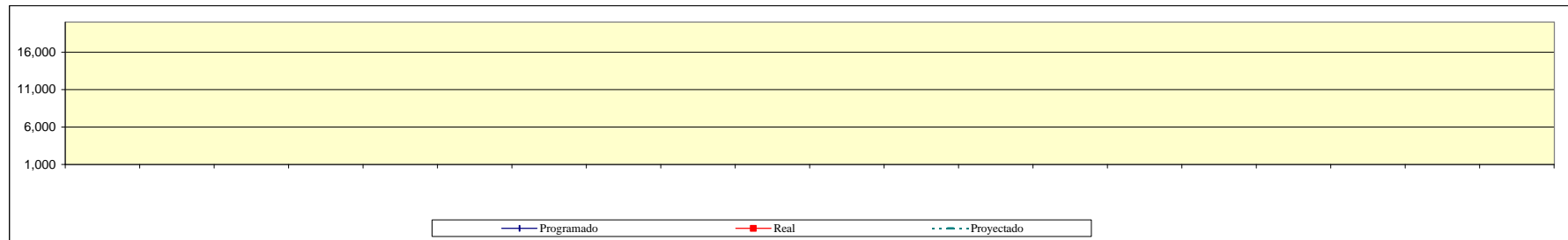
ANALISIS DEL COSTO - COLCHONES

PROCESO N° 08: COLCHONES

ING. RESPONSABLE: JOSE CAMPOS
TOTAL PROYECTADO: 19,200.00 m²

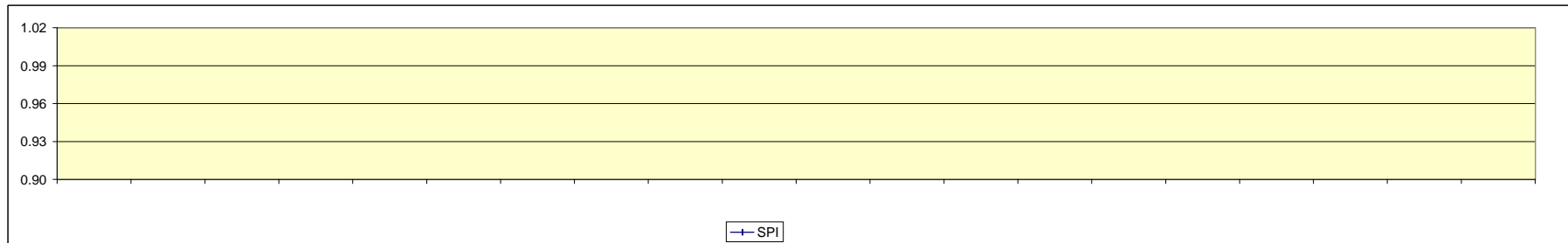
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	1,210	2,040	3,250	4,780	5,510	6,580	8,860	11,520	14,780	15,920	16,850	17,400					
Real	1,100	1,850	2,950	4,670	5,304	6,645	8,183										
Proyectado							8,183	10,950	13,560	15,856	16,580	17,400					



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.91	0.91	0.91	0.98	0.96	1.01	0.92										



ANALISIS DEL COSTO - COLCHONES

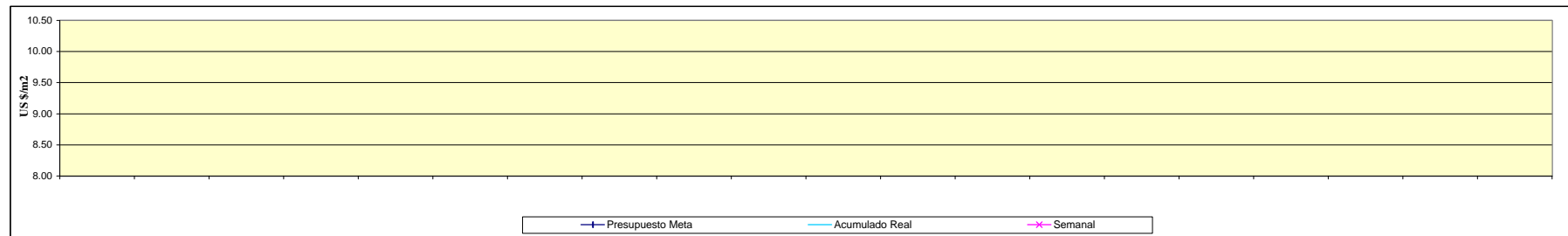
PROCESO N° 08: COLCHONES

ING. RESPONSABLE: JOSE CAMPOS

TOTAL PROYECTADO: 19,200.00 m2

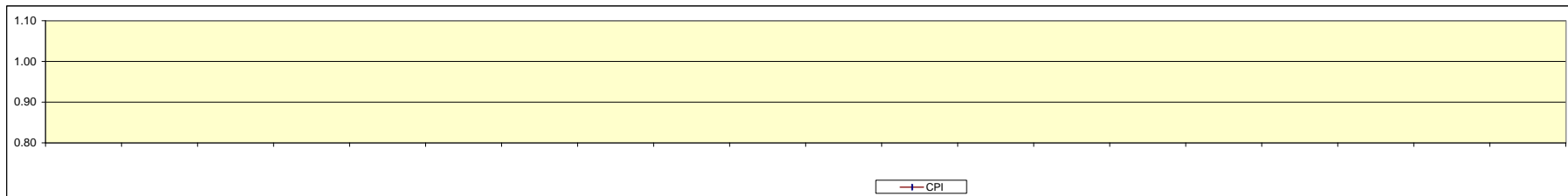
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11	9.11
Semanal	10.12	9.85	9.45	9.22	9.08	9.09	9.05										
Acumulado Real	9.71	9.58	9.40	9.18	9.16	9.16	9.14										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.94	0.95	0.97	0.99	0.99	0.99	1.00										



OBSERVACIONES:

ANALISIS DEL COSTO - ENROCADOS

PROCESO N° 09: ENROCADOS

ING. RESPONSABLE: EDUARDO LEÓN

TOTAL PROYECTADO: 14,859.70 m²

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$		169,926.30	-		179,690.65	100,935.67		6,882.90		107,818.57		50,344.96		21,527.12		179,690.65		
	\$/m ²		11.13			12.09	12.11		12.40		12.40		11.96		12.09		12.09		
COSTO SUPERVISION	\$		26,259.92			15,388.25	8,357.79		563.55		8,921.34		4,256.73		2,210.18		15,388.25		
	\$/m ²		1.72			1.04	1.00		1.02		1.00		1.02		1.23		1.04		
COSTO TOTAL	\$		196,186.22			195,078.90	109,293.46		7,446.45		116,739.91		54,601.69		23,737.30		195,078.90		
	\$/m ²		12.85			13.13	13.11		13.42		13.13		13.09		13.19		13.13		

COSTO DIRECTO

EQUIPOS		95,891.10	103,716.15	56,560.39	4,495.00	61,055.39	30,163.36	12,497.40	103,716.15								
Excav. Cat 325 Cosapi	H-M		37.53	250.00	9,382.50	142.00	5,329.26	14.00	525.42	156.00	5,854.68	62.00	2,326.86	32.00	1,200.96	250.00	9,382.50
Excavadora 954	H-M	65.50	753.00	49,321.50	52.44	480.00	25,171.20	22.50	1,179.90	317.50	16,649.70	122.50	6,423.90	40.00	2,097.60	480.00	25,171.20
Excavadora Liebherr 964B	H-M				57.38	450.00	25,821.00	232.00	13,312.16	16.00	918.08	248.00	14,230.24	140.00	8,033.20	450.00	25,821.00
Excd. Cat R 325B Rentando	H-M				61.59	400.00	24,636.00	188.00	11,578.92	14.00	862.26	202.00	12,441.18	148.00	9,115.32	400.00	24,636.00
Grúa 30 Tn	H-M				61.66	210.00	12,948.60	125.00	7,707.50	11.20	690.59	136.20	8,398.09	48.00	2,959.68	210.00	12,948.60
Torre de Iluminación Rentand	H-M				7.35	250.00	1,837.50	148.00	1,087.80	12.00	88.20	160.00	1,176.00	52.00	382.20	250.00	1,837.50
Tractor 751 380 HP	H-M	61.60	756.00	46,569.60	46.11	85.00	3,919.35	45.00	2,074.95	5.00	230.55	50.00	2,305.50	20.00	922.20	85.00	3,919.35

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS		-	21,391.50	14,902.98	793.80	15,696.78	4,380.30	1,314.42	21,391.50								
Dumper 15 m ³	H-M		34.59	600.00	20,754.00	422.00	14,596.98	20.00	691.80	442.00	15,288.78	120.00	4,150.80	38.00	1,314.42	600.00	20,754.00
Volquetes 15 m ³	H-M		25.50	25.00	637.50	12.00	306.00	4.00	102.00	16.00	408.00	9.00	229.50	-	25.00	637.50	

MANO DE OBRA

MANO DE OBRA		8,107.20	25,931.50	15,343.80	621.40	15,965.20	5,783.80	4,182.50	25,931.50										
Horas Hombre	HH	2.40	3,378.00	8,107.20	2.39	10,850.00	25,931.50	6,420.00	15,343.80	260.00	621.40	6,680.00	15,965.20	2,420.00	5,783.80	1,750.00	4,182.50	10,850.00	25,931.50

MATERIALES

MATERIALES		-	28,651.50	14,128.50	972.70	15,101.20	10,017.50	3,532.80	28,651.50								
Combustible	gls		1.67	15,450.00	25,801.50	7,950.00	13,276.50	510.00	851.70	8,460.00	14,128.20	5,250.00	8,767.50	1,740.00	3,532.80	15,450.00	25,801.50
Consumibles	glb		1.00	2,850.00	2,850.00	852.00	852.00	121.00	121.00	973.00	973.00	1,250.00	1,250.00	627.00	627.00	2,850.00	2,850.00

SUBCONTRATOS

SUBCONTRATOS		65,928.00	-	-	-	-	-	-	-								
Procesamiento material para c	m ³	0.65	35,436.00	23,033.40	0.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte de roca	m ^{3k}	0.28	153,195.00	42,894.60	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SUPERVISION

SUPERVISIÓN		25,362.00	14,490.33	7,796.59	507.43	8,304.02	4,032.25	2,154.06	14,490.33										
Ingeniero Eduardo León	mes	4,904.00	3.00	14,712.00	3,648.00	2.50	9,120.00	1.50	5,472.00	0.06	218.88	1.56	5,690.88	0.60	2,188.80	0.34	1,240.32	2.50	9,120.00
Ing. Asist. Víctor Vitteri	mes				1,122.29	0.50	561.15	0.50	561.15	-	-	0.50	561.15	-	-	0.50	561.15		
Superv Jose Campos	mes				1,282.30	2.00	2,564.60	0.50	641.15	0.12	153.88	0.62	795.03	1.00	1,282.30	0.38	487.27	2.00	2,564.60
Superv Carlos Quezada	mes	3,550.00	3.00	10,650.00	1,122.29	2.00	2,244.58	1.00	1,122.29	0.12	134.67	1.12	1,256.96	0.50	561.15	0.38	426.47	2.00	2,244.58

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS		897.92	897.92	561.20	56.12	617.32	224.48	56.12	897.92										
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	32.00	897.92	28.06	32.00	897.92	20.00	561.20	2.00	56.12	22.00	617.32	8.00	224.48	2.00	56.12	32.00	897.92

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

PRODUCCION		15,264.00	P.U.	14,859.70	8,335.00	555.00	8,890.00	4,170.00	1,799.70	14,859.70									
Relleno de roca 2m espesor	m ²	si	11,612.00	173,483.28	14.94	11,207.70	167,443.04	5,885.00	87,921.90	475.00	7,096.50	6,360.00	95,018.40	3,320.00	49,600.80	1,527.70	22,823.84	11,207.70	167,443.04
Relleno de roca 0.6m espesor	m ²	si	3,652.00	32,904.52	9.01	3,652.00	32,904.52	2,450.00	22,074.50	80.00	720.80	2,530.00	22,795.30	850.00	7,658.50	272.00	2,450.72	3,652.00	32,904.52

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA TOTAL Y MARGEN		206,387.80	200,347.56	109,996.40	7,817.30	117,813.70	57,259.30	25,274.56	200,347.56
VENTA	\$		200,347.56	109,996.40	7,817.30	117,813.70	57,259.30	25,274.56	200,347.56
MARGEN	\$		10,201.58	5,268.66	702.94	370.85	1,073.79	2,657.61	5,268.66

ANALISIS DEL COSTO - ENROCADOS

PROCESO N° 09: ENROCADOS

ING. RESPONSABLE: EDUARDO LEÓN

MARGEN	%	4.94%	2.63%	0.64%	4.74%	0.91%	4.64%	6.08%	14,859.70 m ²	2.63%
--------	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------------------------	-------

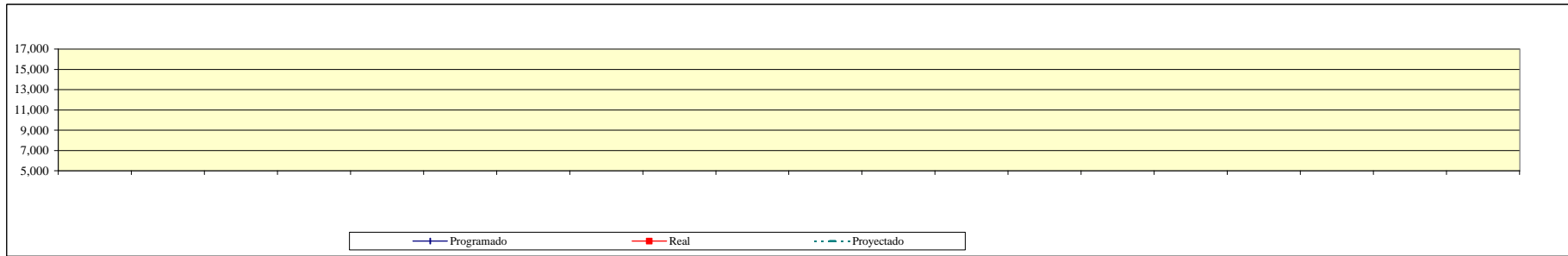
ANALISIS DEL COSTO - ENROCADOS

PROCESO N° 09: ENROCADOS

ING. RESPONSABLE: EDUARDO LEÓN
TOTAL PROYECTADO: 14,859.70 m²

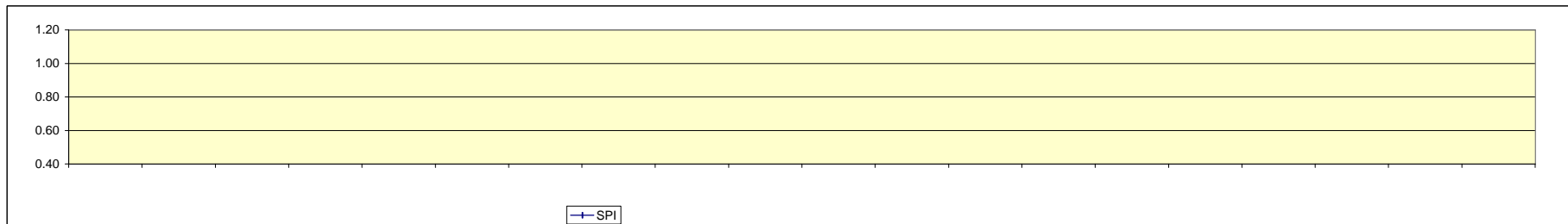
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	7,680	8,050	8,890	9,460	10,685	11,200	11,920	12,560	13,150	13,850	14,350	14,860					
Real	7,378	7,920	8,010	8,212	8,335	8,582	8,890										
Proyectado							8,890	10,654	11,560	12,680	13,850	14,860					



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien); SPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.96	0.98	0.90	0.87	0.78	0.77	0.75										



ANALISIS DEL COSTO - ENROCADOS

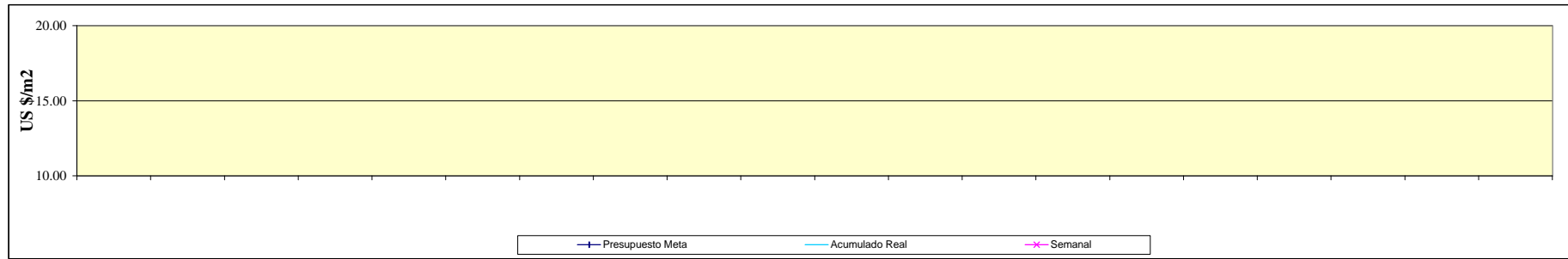
PROCESO N° 09: ENROCADOS

ING. RESPONSABLE: EDUARDO LEÓN

TOTAL PROYECTADO: 14,859.70 m²

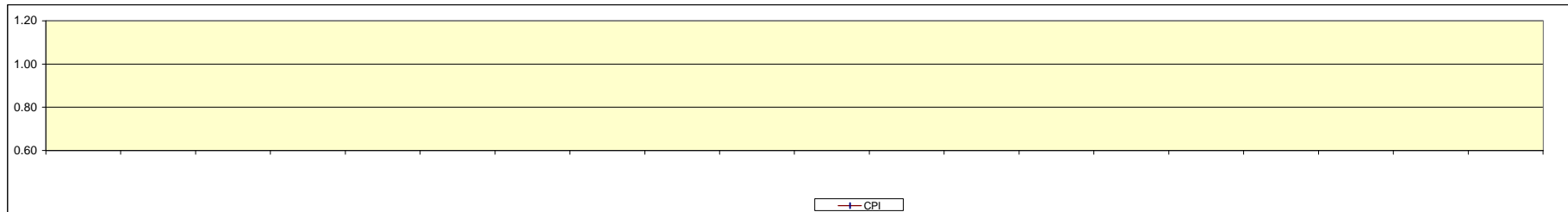
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13	13.13
Semanal	14.50	14.85	13.15	13.34	13.46	13.38	13.42										
Acumulado Real	17.70	17.80	14.80	14.22	14.00	13.12	13.14										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien); CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.74	0.74	0.89	0.92	0.94	1.00	1.00										



OBSERVACIONES:

ANALISIS DEL COSTO - CONCRETO ARMADO

PROCESO N° 10: CONCRETO ARMADO

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 11,348.38 m3

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$		1,126,152.67			1,417,599.84		930,143.31		76,138.15		1,006,281.45		316,365.16		95,308.72		1,417,955.34	
	\$/m3		127.54			129.11		128.86		129.05		128.88		129.55		130.56		129.14	
COSTO SUPERVISION	\$		33,889.01			43,354.44		28,640.14		2,267.11		30,907.25		9,012.32		3,434.87		43,354.44	
	\$/m3		3.84			3.95		3.97		3.84		3.96		3.69		4.71		3.95	
COSTO TOTAL	\$		1,160,041.68			1,460,954.28		958,783.45		78,405.26		1,037,188.70		325,377.48		98,743.59		1,461,309.78	
	\$/m3		131.38			133.06		132.83		132.89		132.84		133.24		135.27		133.09	

COSTO DIRECTO

EQUIPOS		103,157.96		173,356.90		113,969.50		5,067.90		119,037.39		41,614.03		12,866.98		173,518.40			
Bomba concreto sobre ca	HM	63.90	880.00	56,232.00	55.50	950.00	52,725.00	580.00	32,190.00	12.00	666.00	592.00	32,856.00	270.00	14,985.00	88.00	4,884.00	950.00	52,725.00
Compresora Ingersoll Ra	HM			-	10.00	620.00	6,200.00	420.00	4,200.00	30.00	300.00	450.00	4,500.00	160.00	1,600.00	10.00	100.00	620.00	6,200.00
G.E. 350 KW Planta Agr	HM			-	9.60	1,695.00	16,272.00	926.00	8,889.60	28.00	268.80	954.00	9,158.40	620.00	5,952.00	121.00	1,161.60	1,695.00	16,272.00
G.E. 83 Kw Cifa	HM			-	4.25	1,450.00	6,162.50	859.50	3,652.88	32.30	137.28	891.80	3,790.15	350.00	1,487.50	246.20	1,046.35	1,488.00	6,324.00
Grúa Grove P&H	HM	95.44	390.00	37,221.60	61.66	610.00	37,612.60	485.50	29,935.93	26.00	1,603.16	511.50	31,539.09	80.00	4,932.80	18.50	1,140.71	610.00	37,612.60
Planta de concreto	HM			-	18.98	740.00	14,045.20	401.00	7,610.98	42.00	797.16	443.00	8,408.14	210.00	3,985.80	87.00	1,651.26	740.00	14,045.20
Planta Finlay	HM			-	19.81	590.00	11,687.90	360.00	7,131.60	24.00	475.44	384.00	7,607.04	150.00	2,971.50	56.00	1,109.36	590.00	11,687.90
Retroexcavadora	HM			-	20.00	840.00	16,800.00	599.00	11,980.00	19.80	396.00	618.80	12,376.00	170.00	3,400.00	51.20	1,024.00	840.00	16,800.00
Torre Iluminac Rentando	HM			-	7.35	1,200.00	8,820.00	766.00	5,630.10	32.00	235.20	798.00	5,865.30	300.00	2,205.00	102.00	749.70	1,200.00	8,820.00
Vibrador de concreto a g	HM	1.66	5,846.00	9,704.36	9.94	305.00	3,031.70	276.50	2,748.41	19.00	188.86	295.50	2,937.27	9.50	94.43	-	-	305.00	3,031.70
VEHÍCULOS		-		119,612.80		78,751.68		6,113.52		84,865.20		26,673.60		8,074.00		119,612.80			
Camión HIAB MD-1560	HM			-	27.92	1,840.00	51,372.80	1,269.00	35,430.48	81.00	2,261.52	1,350.00	37,692.00	380.00	10,609.60	110.00	3,071.20	1,840.00	51,372.80
Mixer concreto (ABBA)	HM			-	32.00	550.00	17,600.00	322.50	10,320.00	32.00	1,024.00	354.50	11,344.00	152.00	4,864.00	43.50	1,392.00	550.00	17,600.00
Mixer concreto (Negrete)	HM			-	32.00	570.00	18,240.00	356.60	11,411.20	64.00	2,048.00	420.60	13,459.20	100.00	3,200.00	49.40	1,580.80	570.00	18,240.00
Mixer Cosapi	HM			-	20.00	1,620.00	32,400.00	1,079.50	21,590.00	39.00	780.00	1,118.50	22,370.00	400.00	8,000.00	101.50	2,030.00	1,620.00	32,400.00
MANO DE OBRA		75,139.20		126,311.50		84,577.32		9,512.20		94,089.52		24,808.20		7,413.78		126,311.50			
Horas Hombre	HH	2.40	31,308.00	75,139.20	2.39	52,850.00	126,311.50	35,388.00	84,577.32	3,980.00	9,512.20	39,368.00	94,089.52	10,380.00	24,808.20	3,102.00	7,413.78	52,850.00	126,311.50
MATERIALES		585,889.95		857,541.53		559,739.10		55,240.15		614,979.25		186,961.13		55,795.15		857,735.53			
Acabados especiales	m3	3.82	8,826.00	33,715.32															
Aditivos Plastificantes	gln	8.00	5,092.00	40,736.00	8.00	4,018.00	32,144.00	2,856.00	22,848.00	750.00	6,000.00	3,606.00	28,848.00	320.00	2,560.00	92.00	736.00	4,018.00	32,144.00
Alambre negro # 08	kg			-	0.62	7,850.00	4,867.00	5,523.00	3,424.26	420.00	260.40	5,943.00	3,684.66	1,210.00	750.20	697.00	432.14	7,850.00	4,867.00
Alambre negro # 16	kg			-	0.57	6,950.00	3,961.50	4,170.00	2,376.90	380.00	216.60	4,550.00	2,593.50	1,620.00	923.40	780.00	444.60	6,950.00	3,961.50
Cemento tipo I	bis	5.30	92,129.00	488,283.70	4.85	133,250.00	646,262.50	86,328.29	418,692.21	8,858.00	42,961.30	95,186.29	461,653.51	30,045.00	145,718.25	8,058.71	39,084.74	133,290.00	646,456.50
Clavos	kg			-	0.57	2,556.19	1,457.03	1,054.00	600.78	82.00	46.74	1,136.00	647.52	1,010.00	575.70	410.19	233.81	2,556.19	1,457.03
Combustible	gln			-	1.67	38,550.00	64,378.50	25,701.50	42,921.51	940.00	1,569.80	26,641.50	44,491.31	8,624.00	14,402.08	3,284.50	5,485.12	38,550.00	64,378.50
Consumibles	glb			-	1.00	15,890.00	15,890.00	10,328.50	10,328.50	934.00	934.00	11,262.50	11,262.50	3,420.00	3,420.00	1,207.50	1,207.50	15,890.00	15,890.00
Disolvente	gln			-	9.00	280.50	2,524.50	182.50	1,642.50	8.00	72.00	190.50	1,714.50	68.00	612.00	22.00	198.00	280.50	2,524.50
Incorporador de aire	kg	1.68	2,403.00	4,037.04															
Juntas de dilatación	ml	11.07	1,727.00	19,117.89	4.50	1,450.00	6,525.00	847.50	3,813.75	92.00	414.00	939.50	4,227.75	364.00	1,638.00	146.50	659.25	1,450.00	6,525.00
Madera tornillo	pie2			-	0.71	39,800.00	28,258.00	25,870.00	18,367.70	181.00	128.51	26,051.00	18,496.21	9,050.00	6,425.50	4,699.00	3,336.29	39,800.00	28,258.00
Material CIFA (inc D2)	glb			-	1.00	10,250.00	10,250.00	6,665.00	6,665.00	441.80	441.80	7,106.80	7,106.80	2,020.00	2,020.00	1,123.20	1,123.20	10,250.00	10,250.00
Material Finlay (ind D2)	glb			-	1.00	21,550.00	21,550.00	14,008.00	14,008.00	1,040.00	1,040.00	15,048.00	15,048.00	4,580.00	4,580.00	1,922.00	1,922.00	21,550.00	21,550.00

ANALISIS DEL COSTO - CONCRETO ARMADO

PROCESO N° 10: CONCRETO ARMADO

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 11,348.38 m3

Material habil encofrado	glb			-	1.00	5,873.50	5,873.50	3,818.00	3,818.00	275.00	275.00	4,093.00	4,093.00	1,520.00	1,520.00	260.50	260.50	5,873.50	5,873.50
Sello de jebe	und			-	12.00	60.00	720.00	36.00	432.00	8.00	96.00	44.00	528.00	16.00	192.00	-	-	60.00	720.00
Triplay 18 mm	pl			-	28.00	460.00	12,880.00	350.00	9,800.00	28.00	784.00	378.00	10,584.00	58.00	1,624.00	24.00	672.00	460.00	12,880.00

SUBCONTRATOS			361,965.56			140,777.11		93,105.71		204.38		93,310.09		36,308.20		11,158.82		140,777.11	
Agregados para concreto	m3	3.00	11,040.00	33,120.00	5.45	12,850.00	70,032.50	8,850.00	48,232.50	-	-	8,850.00	48,232.50	2,820.00	15,369.00	1,180.00	6,431.00	12,850.00	70,032.50
Asesoría Inst. de equipos	glb			-	1.00	1,579.71	1,579.71	1,579.71	1,579.71	-	-	1,579.71	1,579.71	-	-	-	-	1,579.71	1,579.71
Carguo Bolsas concreto	bls			-	0.11	133,250.00	14,657.50	86,328.20	9,496.10	1,858.00	204.38	88,186.20	9,700.48	40,520.00	4,457.20	4,543.80	499.82	133,250.00	14,657.50
Edificación	m2	1.00	14,315.00	14,315.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Encofrado en general	m2	9.30	19,188.00	178,448.40	9.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Buzon concreto	und	19.00	1,575.00	29,925.00	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Preparación de concreto	m3	11.79	9,004.00	106,157.16	12.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alquiler de encofrado EF	glb			-	1.00	24,253.70	24,253.70	15,253.70	15,253.70	-	-	15,253.70	15,253.70	6,852.00	6,852.00	2,148.00	2,148.00	24,253.70	24,253.70
Alquiler de encofrado UN	glb			-	1.00	30,253.70	30,253.70	18,543.70	18,543.70	-	-	18,543.70	18,543.70	9,630.00	9,630.00	2,080.00	2,080.00	30,253.70	30,253.70

SUPERVISION

SUPERVISIÓN			31,307.49			39,875.00		26,002.50		2,098.75		28,101.25		8,395.00		3,378.75		39,875.00	
Ing. Oswaldo Patiño	mes	4,010.64	5.00	20,053.21	2,560.00	6.00	15,360.00	4.00	10,240.00	0.25	640.00	4.25	10,880.00	1.00	2,560.00	0.75	1,920.00	6.00	15,360.00
Ing Asist Claudia Reyes	mes			-	1,260.00	4.50	5,670.00	3.00	3,780.00	0.25	315.00	3.25	4,095.00	1.00	1,260.00	0.25	315.00	4.50	5,670.00
Sup Gen Jorge Ramos	mes	2,813.57	4.00	11,254.28	2,560.00	5.00	12,800.00	3.50	8,960.00	0.25	640.00	3.75	9,600.00	1.00	2,560.00	0.25	640.00	5.00	12,800.00
Sup Elias Rodriguez	mes			-	2,015.00	3.00	6,045.00	1.50	3,022.50	0.25	503.75	1.75	3,526.25	1.00	2,015.00	0.25	503.75	3.00	6,045.00

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS			2,581.52			3,479.44		2,637.64		168.36		2,806.00		617.32		56.12		3,479.44	
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	92.00	2,581.52	28.06	124.00	3,479.44	94.00	2,637.64	6.00	168.36	100.00	2,806.00	22.00	617.32	2.00	56.12	124.00	3,479.44

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

PRODUCCION			8,830.00		P.U.	10,980.00		7,218.00		590.00		7,808.00		2,442.00		730.00		10,980.00	
Hormigón vaciado en siti	m3	si	8,630.00	1,162,633.60	134.72	10,780.00	1,452,281.60	7,078.00	953,548.16	550.00	74,096.00	7,628.00	1,027,644.16	2,422.00	326,291.84	730.00	98,345.60	10,780.00	1,452,281.60
Hormigón de relleno de	m3	si	200.00	19,750.00	98.75	200.00	19,750.00	140.00	13,825.00	40.00	3,950.00	180.00	17,775.00	20.00	1,975.00	-	-	200.00	19,750.00
Residencia de Operadores	glb	no	1.00	15,000.00	15,000.00	1.00	15,000.00	-	-	0.25	3,750.00	0.25	3,750.00	0.75	11,250.00	-	-	1.00	15,000.00
Buzón de=1.20 m. H=2.0	und	no	19.00	31,350.00	1,650.00	16.00	26,400.00	4.00	6,600.00	2.00	3,300.00	6.00	9,900.00	8.00	13,200.00	2.00	3,300.00	16.00	26,400.00

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		1,228,733.60			1,513,431.60		973,973.16		85,096.00		1,059,069.16		352,716.84		101,645.60		1,513,431.60
MARGEN	\$		68,691.92			52,477.32		15,189.71		6,690.75		21,880.46		27,339.36		2,902.01		52,121.82
MARGEN	%		5.59%			3.47%		1.56%		7.86%		2.07%		7.75%		2.86%		3.44%

ANÁLISIS DEL COSTO - CONCRETO ARMADO

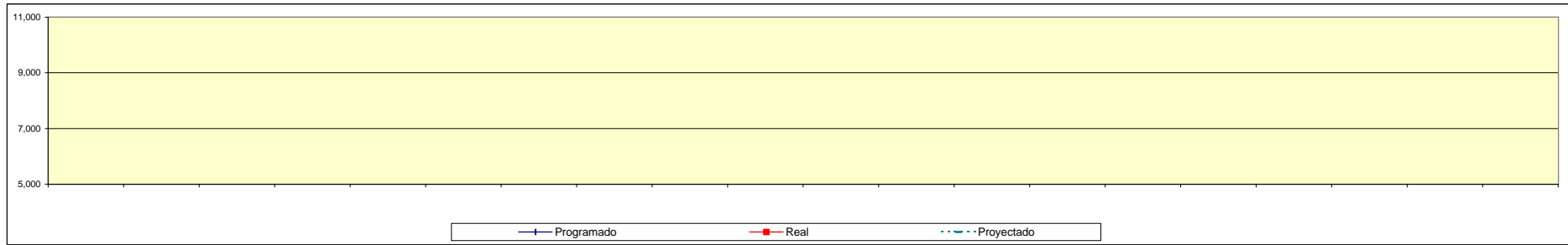
PROCESO N° 10: CONCRETO ARMADO

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 11,348.38 m3

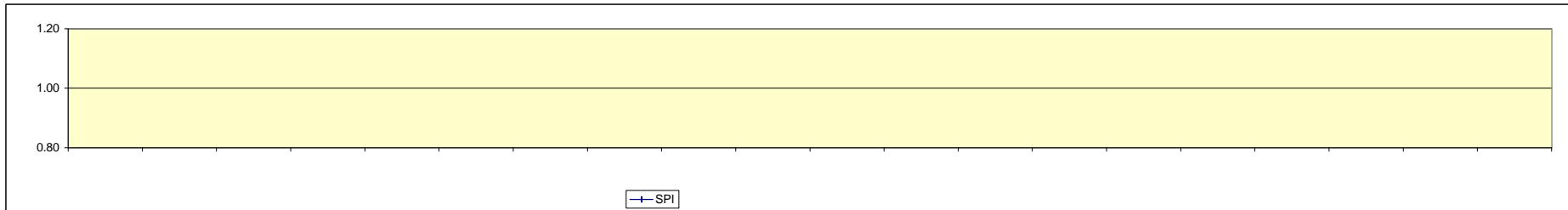
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	5,930	6,398	6,768	7,058	7,356	7,878	8,325	9,010	9,660	10,100	10,520	10,980					
Real	5,478	5,980	6,176	6,442	6,795	7,388	7,808										
Proyectado							7,808	8,560	9,150	9,850	10,250	10,980					



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.92	0.93	0.91	0.91	0.92	0.94	0.94										



ANALISIS DEL COSTO - CONCRETO ARMADO

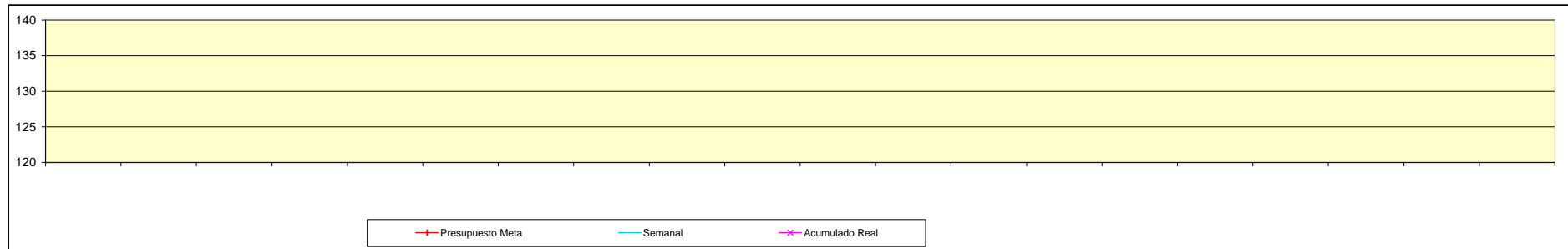
PROCESO N° 10: CONCRETO ARMADO

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 11,348.38 m3

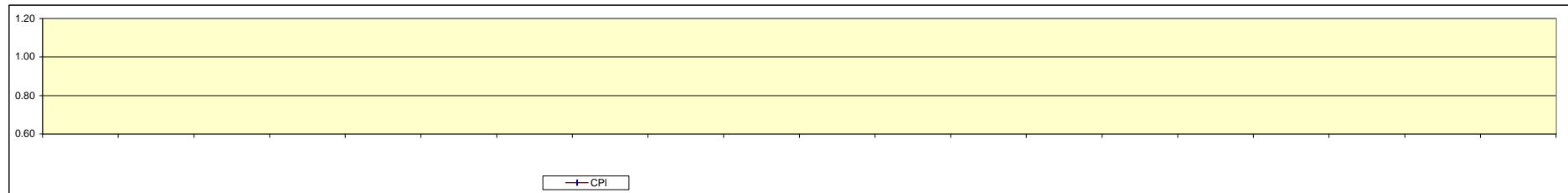
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06	133.06
Semanal	136.40	138.60	136.70	139.50	137.10	133.60	132.96										
Acumulado Real	134.74	135.00	134.02	136.25	134.33	132.83	132.84										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.99	0.99	0.99	0.98	0.99	1.00	1.00										



OBSERVACIONES: _____

ANALISIS DEL COSTO - ACERO ESTRUCTURAL

PROCESO N° 11: ACERO ESTRUCTURAL

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 1,100,000.00 kg

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$		478,662.30			708,058.16	298,209.47	31,790.87	330,000.34	314,411.26	52,958.16	697,369.76							
	\$/kg		0.64			0.61	0.61	0.60	0.61	0.59	0.60	0.60							
COSTO SUPERVISION	\$		15,956.57			15,338.00	6,135.20	725.00	6,860.20	6,637.24	1,840.56	15,338.00							
	\$/kg		0.02			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01							
COSTO TOTAL	\$		494,618.87			723,396.16	304,344.67	32,515.87	336,860.54	321,048.50	54,798.72	712,707.76							
	\$/kg		0.66			0.63	0.63	0.62	0.63	0.61	0.62	0.62							

COSTO DIRECTO

EQUIPOS			57,218.44			33,439.64	17,409.26	1,510.88	18,920.14	12,447.10	2,072.40	33,439.64							
Cortad eléctrica de fierro	HM	1.13	4,756.00	5,374.28	1.41	2,980.00	4,201.80	1,458.00	2,055.78	48.00	67.68	1,506.00	2,123.46	1,210.00	1,706.10	264.00	372.24	2,980.00	4,201.80
Dobla electrica de fierro	HM	1.88	4,732.00	8,896.16	3.20	2,220.00	7,104.00	941.00	3,011.20	76.00	243.20	1,017.00	3,254.40	980.00	3,136.00	223.00	713.60	2,220.00	7,104.00
Grúa Grove P&H	HM	95.44	450.00	42,948.00	61.66	320.00	19,731.20	184.00	11,345.44	12.00	739.92	196.00	12,085.36	108.00	6,659.28	16.00	986.56	320.00	19,731.20
Dobladora elect de fierro	día		-	-	25.56	94.00	2,402.64	39.00	996.84	18.00	460.08	57.00	1,456.92	37.00	945.72	-	-	94.00	2,402.64
VEHÍCULOS			-			26,365.60	10,445.44	698.24	11,143.68	9,999.68	1,703.84	22,847.20							
Camión Plataforma (2 und	día		-	-	36.32	380.00	13,801.60	140.00	5,084.80	10.00	363.20	150.00	5,448.00	180.00	6,537.60	30.00	1,089.60	360.00	13,075.20
Camión HIAB MD-1560	HM		-	-	27.92	450.00	12,564.00	192.00	5,360.64	12.00	335.04	204.00	5,695.68	124.00	3,462.08	22.00	614.24	350.00	9,772.00
MANO DE OBRA			118,675.20			12,523.60	2,815.42	377.62	3,193.04	2,103.20	57.36	5,353.60							
Horas Hombre	HH	2.40	49,448.00	118,675.20	2.39	5,240.00	12,523.60	1,178.00	2,815.42	158.00	377.62	1,336.00	3,193.04	880.00	2,103.20	24.00	57.36	2,240.00	5,353.60
MATERIALES			302,768.66			473,731.19	199,486.33	21,805.13	221,291.46	215,661.07	36,778.66	473,731.19							
Acero de refuerzo	kg	0.37	790,742.00	292,574.54	0.37	1,214,987.00	449,545.19	510,397.65	188,847.13	55,492.50	20,532.23	565,890.15	209,379.36	556,501.58	205,905.58	92,595.27	34,260.25	1,214,987.00	449,545.19
Alambre negro # 16	kg	0.54	18,878.00	10,194.12	0.57	18,250.00	10,402.50	8,960.00	5,107.20	1,050.00	598.50	10,010.00	5,705.70	7,592.00	4,327.44	648.00	369.36	18,250.00	10,402.50
Alambre negro # 8	kg		-	-	0.62	5,200.00	3,224.00	2,010.00	1,246.20	410.00	254.20	2,420.00	1,500.40	2,080.00	1,289.60	700.00	434.00	5,200.00	3,224.00
Consumibles	glb		-	-	1.00	5,800.00	5,800.00	2,048.00	2,048.00	320.00	320.00	2,368.00	2,368.00	2,410.00	2,410.00	1,022.00	1,022.00	5,800.00	5,800.00
Petróleo	gln		-	-	1.67	2,850.00	4,759.50	1,340.00	2,237.80	60.00	100.20	1,400.00	2,338.00	1,035.00	1,728.45	415.00	693.05	2,850.00	4,759.50
SUBCONTRATOS			-			161,998.13	68,053.02	7,399.00	75,452.02	74,200.21	12,345.90	161,998.13							
Sub colocación de fierro	kg		-	-	0.14	1,157,129.50	161,998.13	486,093.00	68,053.02	52,850.00	7,399.00	538,943.00	75,452.02	530,001.50	74,200.21	88,185.00	12,345.90	1,157,129.50	161,998.13
SUPERVISION			14,890.29			13,935.00	5,574.00	668.88	6,242.88	6,019.92	1,672.20	13,935.00							
Ing. Oswaldo Patiño	mes	4,010.64	2,00	8,021.29	2,560.00	2,50	6,400.00	1,00	2,560.00	0.12	307.20	1.12	2,867.20	1.08	2,764.80	0.30	768.00	2,50	6,400.00
Ing. Oscar Wong	mes	3,434.50	2,00	6,869.00	3,014.00	2,50	7,535.00	1,00	3,014.00	0.12	361.68	1.12	3,375.68	1.08	3,255.12	0.30	904.20	2,50	7,535.00
VEHÍCULOS			1,066.28			1,403.00	561.20	56.12	617.32	617.32	168.36	1,403.00							
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06	38.00	1,066.28	28.06	50.00	1,403.00	20.00	561.20	2.00	56.12	22.00	617.32	22.00	617.32	6.00	168.36	50.00	1,403.00

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

ANALISIS DEL COSTO - ACERO ESTRUCTURAL

PROCESO N° 11: ACERO ESTRUCTURAL

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 1,100,000.00 kg

PRODUCCION

			<i>751,115.00</i>		P.U.	1,157,129.50	486,093.00		52,850.00	538,943.00	530,001.50	88,185.00	1,157,129.50						
Acero de refuerzo	kg	<i>si</i>	<i>751,115.00</i>	<i>518,269.35</i>	0.69	1,157,129.50	798,419.36	486,093.00	335,404.17	52,850.00	36,466.50	538,943.00	371,870.67	530,001.50	365,701.04	88,185.00	60,847.65	1,157,129.50	798,419.36

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		<i>518,269.35</i>			798,419.36		335,404.17		<i>36,466.50</i>		371,870.67		365,701.04		60,847.65		798,419.36
MARGEN	\$		<i>23,650.48</i>			75,023.19		31,059.50		<i>3,950.64</i>		35,010.13		44,652.53		6,048.93		85,711.60
MARGEN	%		<i>4.56%</i>			9.40%		9.26%		<i>10.83%</i>		9.41%		12.21%		9.94%		10.74%

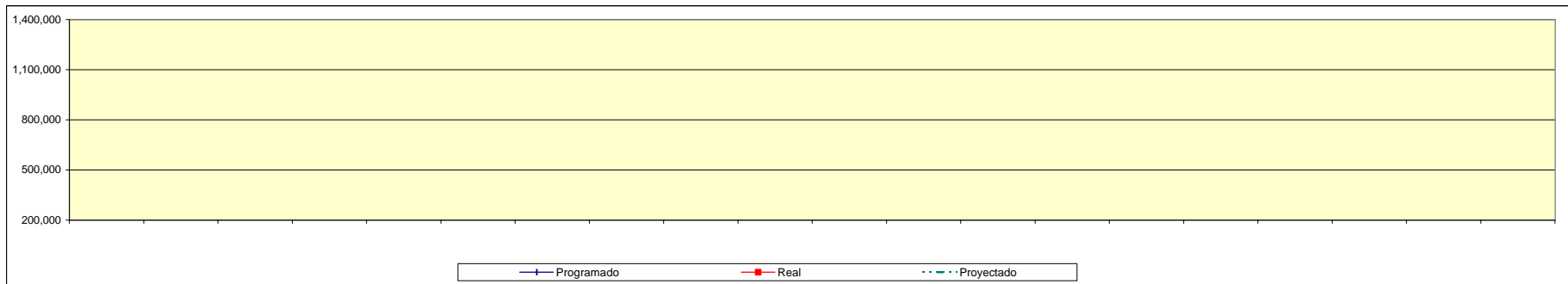
ANALISIS DEL COSTO - ACERO ESTRUCTURAL

PROCESO N° 11: ACERO ESTRUCTURAL

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO
TOTAL PROYECTADO: 1,100,000.00 kg

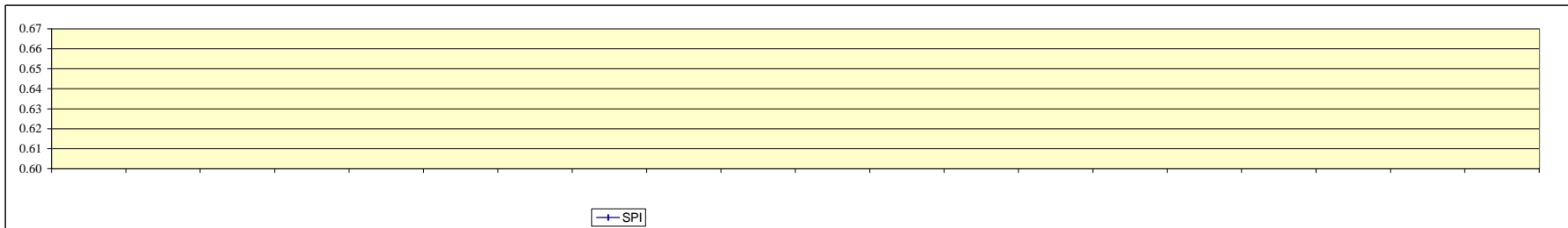
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

		Histórico															
METRADOS ACUMULADOS	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	350,420	412,900	474,950	536,600	625,523	791,078	892,832	996,858	1,092,832	1,121,656	1,148,562	1,157,130					
Real	231,100	251,619	298,737	323,600	399,251	486,093	538,943										
Proyectado							538,943	697,453	838,943	925,440	1,068,950	1,157,130					



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

		Histórico															
SPI SPI > 1 (bien) ; SPI < 1 (mal)	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.66	0.61	0.63	0.60	0.64	0.61	0.60										



ANALISIS DEL COSTO - ACERO ESTRUCTURAL

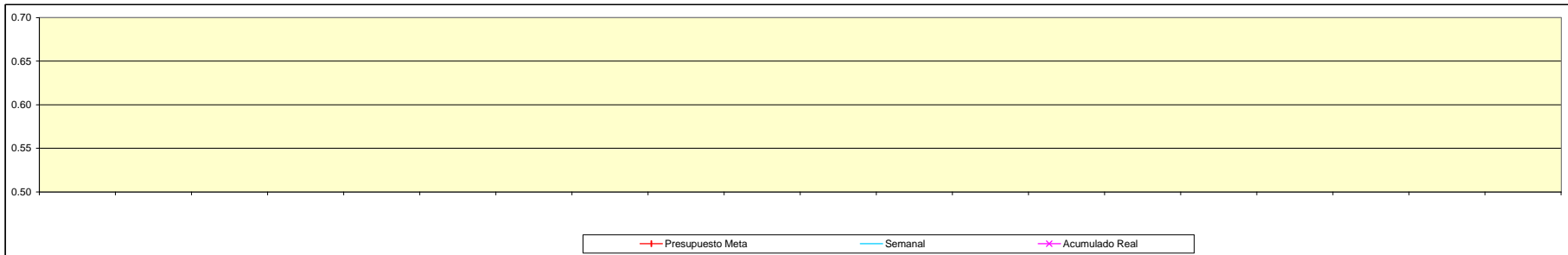
PROCESO N° 11: ACERO ESTRUCTURAL

ING. RESPONSABLE: OSWALDO PATIÑO

TOTAL PROYECTADO: 1,100,000.00 kg

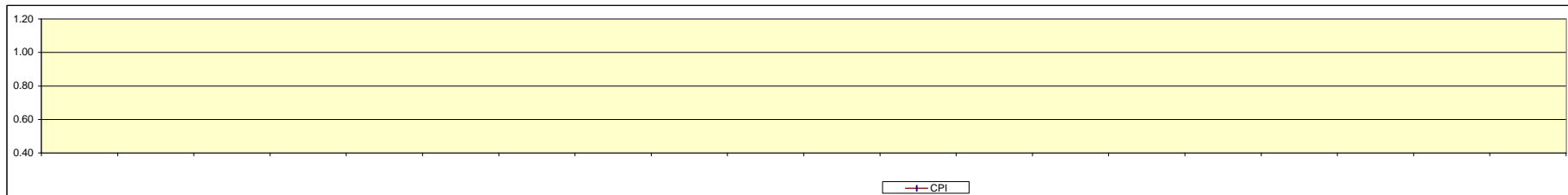
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Semanal	0.60	0.61	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62	0.62									
Acumulado Real	0.57	0.57	0.58	0.59	0.61	0.63	0.63										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	1.10	1.10	1.08	1.05	1.02	0.99	1.00										



OBSERVACIONES: _____

ANALISIS DEL COSTO - INDIRECTOS

PROCESO N° 12: INDIRECTOS

ING. RESPONSABLE: F. Xavier / A. Vasquez

TOTAL PROYECTADO: 11.00 meses

Descripción	Und	Tarifa	Presupuesto Original		Tarifa	Costo Meta		Acumulado al 21-Ene-01		22-Ene-01 al 28-Ene-01		Acumulado al 28-Ene-01		Febrero		Marzo		Total Proyecto	
			Cantidad	Costo		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
RESUMEN																			
COSTO DIRECTO	\$		230,391.00			289,265.40	227,524.17	6,017.90	233,542.06	38,092.28	17,631.06	289,265.40							
	\$/mes		25,599.00			26,296.85	25,280.46	25,074.56	25,275.11	31,743.57	31,484.03	26,296.85							
COSTO SUPERVISION	\$		648,784.75			790,525.73	662,569.89	17,524.12	680,094.01	76,031.10	34,400.62	790,525.73							
	\$/mes		72,087.19			71,865.98	73,618.88	73,017.18	73,603.25	63,359.25	61,429.68	71,865.98							
COSTO TOTAL	\$		879,175.75			1,079,791.12	890,094.05	23,542.02	913,636.07	114,123.38	52,031.68	1,079,791.12							
	\$/mes		97,686.19			98,162.83	98,899.34	98,091.75	98,878.36	95,102.82	92,913.71	98,162.83							

COSTO DIRECTO

EQUIPOS		90,539.00		76,454.00		63,384.00		1,932.24		65,316.24		7,495.20		3,642.56		76,454.00			
Computadora +Impresora	glb	1.00	14,315.00	1,280.00	12.00	15,360.00	10.00	12,800.00	0.24	307.20	10.24	13,107.20	1.20	1,536.00	0.56	716.80	12.00	15,360.00	
Estación Total Pentax	mes	754.00	8.00	6,032.00	11.00	8,360.00	9.00	6,840.00	0.24	182.40	9.24	7,022.40	1.20	912.00	0.56	425.60	11.00	8,360.00	
Fotocopiadora DC 230 S	mes	600.00	9.00	5,400.00	888.00	11.00	9,768.00	9.00	7,992.00	0.24	213.12	9.24	8,205.12	1.20	1,065.60	0.56	497.28	11.00	9,768.00
Grupo Electrogeno, Torre	HM	4.40	2,250.00	9,900.00	3.80	3,300.00	12,540.00	2,900.00	11,020.00	150.00	570.00	3,050.00	11,590.00	180.00	684.00	70.00	266.00	3,300.00	12,540.00
Grupo Electrogeno 90Kw	HM	9.01	3,600.00	32,436.00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laboratorio de concreto	mes	1,432.00	7.00	10,024.00	1,490.00	11.00	16,390.00	9.00	13,410.00	0.24	357.60	9.24	13,767.60	1.20	1,788.00	0.56	834.40	11.00	16,390.00
Nivel para construcción c	mes	374.00	8.00	2,992.00	198.00	12.00	2,376.00	9.00	1,782.00	0.24	47.52	9.24	1,829.52	1.20	237.60	1.56	308.88	12.00	2,376.00
Plotter HP Deseag Jet	día	10.35		-	220.00	11.00	2,420.00	9.00	1,980.00	0.24	52.80	9.24	2,032.80	1.20	264.00	0.56	123.20	11.00	2,420.00
Teodolito y accesorios	mes	1,180.00	8.00	9,440.00	840.00	11.00	9,240.00	9.00	7,560.00	0.24	201.60	9.24	7,761.60	1.20	1,008.00	0.56	470.40	11.00	9,240.00

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS		71,404.00		99,560.00		80,908.00		2,238.24		83,146.24		11,191.20		5,222.56		99,560.00			
Alq ómnibus personal (C)	mes	4,772.00	9.00	42,948.00	4,450.00	11.00	48,950.00	9.00	40,050.00	0.24	1,068.00	9.24	41,118.00	1.20	5,340.00	0.56	2,492.00	11.00	48,950.00
Ambulancia	mes	692.00	8.00	5,536.00	550.00	10.00	5,500.00	8.00	4,400.00	0.24	132.00	8.24	4,532.00	1.20	660.00	0.56	308.00	10.00	5,500.00
Camión de servicio	mes	1,910.00	8.00	15,280.00	2,476.00	10.00	24,760.00	8.00	19,808.00	0.24	594.24	8.24	20,402.24	1.20	2,971.20	0.56	1,386.56	10.00	24,760.00
Cisterna combustible	mes			-	840.00	11.00	9,240.00	9.00	7,560.00	0.24	201.60	9.24	7,761.60	1.20	1,008.00	0.56	470.40	11.00	9,240.00
Camioneta Terceros	mes	955.00	8.00	7,640.00	1,010.00	11.00	11,110.00	9.00	9,090.00	0.24	242.40	9.24	9,332.40	1.20	1,212.00	0.56	565.60	11.00	11,110.00

MANO DE OBRA

MANO DE OBRA		68,448.00		85,714.96		60,231.59		669.20		60,900.79		17,093.28		7,720.90		85,714.96			
Almacén	HH	2.40	28,520.00	68,448.00	2.39	35,864.00	85,714.96	25,201.50	60,231.59	280.00	669.20	25,481.50	60,900.79	7,152.00	17,093.28	3,230.50	7,720.90	35,864.00	85,714.96

MATERIALES

MATERIALES		- <th colspan="2">23,811.44</th> <th colspan="2">20,020.58</th> <th colspan="2">999.42</th> <th colspan="2">21,020.00</th> <th colspan="2">1,746.40</th> <th colspan="2">1,045.04</th> <th colspan="2">23,811.44</th>		23,811.44		20,020.58		999.42		21,020.00		1,746.40		1,045.04		23,811.44			
Combustible	gln			-	1.67	10,580.50	14,485.58	8,674.00	14,485.58	394.50	658.82	9,068.50	15,144.40	920.00	1,536.40	592.00	988.64	10,580.50	17,669.44
Consumibles	glb			-	1.00	6,142.00	6,142.00	5,535.00	5,535.00	340.60	340.60	5,875.60	5,875.60	210.00	210.00	56.40	56.40	6,142.00	6,142.00

SUBCONTRATOS

SUBCONTRATOS		- <th colspan="2">3,725.00</th> <th colspan="2">2,980.00</th> <th colspan="2">178.80</th> <th colspan="2">3,158.80</th> <th colspan="2">566.20</th> <th colspan="2">- <th colspan="2">3,725.00</th> </th>		3,725.00		2,980.00		178.80		3,158.80		566.20		- <th colspan="2">3,725.00</th>		3,725.00		
Limpieza Disal	mes			-	745.00	5.00	3,725.00	4.00	2,980.00	0.24	178.80	4.24	3,158.80	0.76	566.20	-	5.00	3,725.00

SUPERVISION INDIRECTA

SUPERVISIÓN		394,681.95		419,036.83		342,163.84		9,472.76		351,636.60		43,138.31		24,261.92		419,036.83			
Alfaro Romulo (Chofer)	mes	820.00	8.00	6,560.00	694.00	11.00	7,634.00	8.50	5,899.00	0.24	166.56	8.74	6,065.56	1.20	832.80	1.06	735.64	11.00	7,634.00
Barranca Juan (Chofer)	mes	820.00	8.00	6,560.00	770.00	12.00	9,240.00	8.00	6,160.00	0.24	184.80	8.24	6,344.80	1.20	924.00	2.56	1,971.20	12.00	9,240.00
Bracho Manuel (Caja)	mes	1,364.00	8.00	10,912.00	1,110.00	11.00	12,210.00	8.50	9,435.00	0.24	266.40	8.74	9,701.40	1.20	1,332.00	1.06	1,176.60	11.00	12,210.00
Briccio Omar (Costos)	mes	2,820.00	8.00	22,560.00	1,032.00	11.00	11,352.00	8.50	8,772.00	0.24	247.68	8.74	9,019.68	1.20	1,238.40	1.06	1,093.92	11.00	11,352.00
Caballero Alex (Dibujant)	mes			-	1,032.00	9.00	9,288.00	8.50	8,772.00	0.24	247.68	8.74	9,019.68	0.26	268.32	-	-	9.00	9,288.00
Carrasco Reiner (Segurid)	mes	1,664.00	7.00	11,648.00	620.00	11.00	6,820.00	9.00	5,580.00	0.24	148.80	9.24	5,728.80	1.20	744.00	0.56	347.20	11.00	6,820.00
Damián Melquides (Ofic)	mes	2,022.00	7.00	14,154.00	1,032.00	12.00	12,384.00	9.00	9,288.00	0.24	247.68	9.24	9,535.68	1.20	1,238.40	1.56	1,609.92	12.00	12,384.00
Durand Miguel (Campan)	mes	390.00	8.00	3,120.00	490.00	10.00	4,900.00	8.00	3,920.00	0.24	117.60	8.24	4,037.60	1.20	588.00	0.56	274.40	10.00	4,900.00
Fernández Segundo (Con)	mes	1,536.00	7.00	10,752.00	1,032.00	9.00	9,288.00	8.00	8,256.00	0.24	247.68	8.24	8,503.68	0.76	784.32	-	-	9.00	9,288.00
Gloria Adrián (Almacén)	mes	840.00	8.00	6,720.00	1,238.00	11.00	13,618.00	8.50	10,523.00	0.24	297.12	8.74	10,820.12	1.20	1,485.60	1.06	1,312.28	11.00	13,618.00
Marrache Cesar (Almacé)	mes	1,020.00	8.00	8,160.00	1,624.86	10.00	16,248.57	9.00	14,623.71	0.24	389.97	9.24	15,013.68	0.76	1,234.89	-	-	10.00	16,248.57
Pinto Dagoberto (Segurid)	mes	600.14	7.00	4,200.95	600.14	4.00	2,400.54	3.00	1,800.41	0.24	144.03	3.24	1,944.44	0.76	456.10	-	-	4.00	2,400.54
Pract Pedro Artica (Ofic)	mes			-	560.00	4.00	2,240.00	2.00	1,120.00	0.24	134.40	2.24	1,254.40	1.20	672.00	0.56	313.60	4.00	2,240.00
Quispe Martín (Planillas)	mes	850.00	8.00	6,800.00	1,045.71	10.00	10,457.14	9.00	9,411.43	0.24	250.97	9.24	9,662.40	0.76	794.74	-	-	10.00	10,457.14
Ruaro Alessandro (Labo)	mes	2,860.00	8.00	22,880.00	3,096.00	10.00	30,960.00	9.00	27,864.00	0.24	743.04	9.24	28,607.04	0.76	2,352.96	-	-	10.00	30,960.00
Salas Julio (Jefe Obra)	mes	7,756.00	9.00	69,804.00	4,904.00	11.00	53,944.00	9.00	44,136.00	0.24	1,176.96	9.24	45,312.96	1.20	5,884.80	0.56	2,746.24	11.00	53,944.00
Tello Luis (Topografo)	mes	3,842.00	8.00	30,736.00	1,551.14	11.00	17,062.57	9.00	13,960.29	0.24	372.27	9.24	14,332.56	1.20	1,861.37	0.56	868.64	11.00	17,062.57

ANALISIS DEL COSTO - INDIRECTOS

PROCESO N° 12: INDIRECTOS

ING. RESPONSABLE: F. Xavier / A. Vasquez

														TOTAL PROYECTADO:		11.00 meses			
Varona Ana (Secretaria)	mes	662.00	8.00	5,296.00	1,398.00	10.00	13,980.00	8.50	11,883.00	0.24	335.52	8.74	12,218.52	1.20	1,677.60	0.06	83.88	10.00	13,980.00
Vasquez Antonio (Ofic. T)	mes	5,164.00	9.00	46,476.00	2,605.00	11.00	28,655.00	9.00	23,445.00	0.24	625.20	9.24	24,070.20	1.20	3,126.00	0.56	1,458.80	11.00	28,655.00
Vidal Manuel (Gerente)	mes	9,484.00	9.00	85,356.00	10,065.00	11.00	110,715.00	9.00	90,585.00	0.24	2,415.60	9.24	93,000.60	1.20	12,078.00	0.56	5,636.40	11.00	110,715.00
Xavier Francisco (Admin)	mes	2,443.00	9.00	21,987.00	2,970.00	12.00	35,640.00	9.00	26,730.00	0.24	712.80	9.24	27,442.80	1.20	3,564.00	1.56	4,633.20	12.00	35,640.00

VEHÍCULOS														7,856.80		8,838.90		5,892.60		168.36		6,060.96		1,515.24		1,262.70		8,838.90	
Camioneta 4x2 Pick up	día	28.06		280.00	28.06	315.00	8,838.90	210.00	5,892.60	6.00	168.36	216.00	6,060.96	54.00	1,515.24	45.00	1,262.70	315.00	8,838.90										

GASTOS GENERALES														246,246.00		362,650.00		314,513.45		7,883.00		322,396.45		31,377.55		8,876.00		362,650.00	
Acceso a People Soft	mes	480.00	9.00	4,320.00	440.00	10.00	4,400.00	9.00	3,960.00	0.24	105.60	9.24	4,065.60	0.76	334.40	-	10.00	4,400.00											
Alojamiento personal em	glb	1.00	30,858.00	30,858.00	1.00	3,800.00	3,800.00	2,650.00	2,650.00	325.00	325.00	2,975.00	2,975.00	680.00	680.00	145.00	145.00	3,800.00											
Alojamiento personal obr	glb	1.00	72,000.00	72,000.00	1.00	20,280.00	20,280.00	17,698.00	17,698.00	370.00	370.00	18,068.00	18,068.00	1,850.00	1,850.00	362.00	362.00	20,280.00											
Electricidad y agua	glb	1.00		-	1.00	3,752.00	3,752.00	2,882.00	2,882.00	322.00	322.00	3,204.00	3,204.00	425.00	425.00	123.00	123.00	3,752.00											
Fianzas	glb	1.00	24,200.00	24,200.00	1.00	30,150.00	30,150.00	26,472.00	26,472.00	480.00	480.00	26,952.00	26,952.00	2,856.00	2,856.00	342.00	342.00	30,150.00											
Gastos de representación	glb	480.00	9.00	4,320.00	510.00	10.00	5,100.00	9.00	4,590.00	0.24	122.40	9.24	4,712.40	0.76	387.60	-	10.00	5,100.00											
Gastos varios	glb	480.00	9.00	4,320.00	1.00	9,954.00	9,954.00	8,772.00	8,772.00	375.00	375.00	9,147.00	9,147.00	807.00	807.00	-	9,954.00												
Licencia de construcción	glb	1.00		-	1.00	20,172.00	20,172.00	17,525.00	17,525.00	480.00	480.00	18,005.00	18,005.00	1,824.00	1,824.00	343.00	343.00	20,172.00											
Pasaje Empleado	glb	1.00		-	1.00	13,250.00	13,250.00	12,756.00	12,756.00	315.00	315.00	13,071.00	13,071.00	179.00	179.00	-	13,250.00												
Pasaje Obrero	glb	1.00		-	1.00	13,250.00	13,250.00	12,750.00	12,750.00	50.00	50.00	12,800.00	12,800.00	450.00	450.00	-	13,250.00												
Red Satélite	mes			-	5,250.00	10.00	52,500.00	9.00	47,250.00	0.24	1,260.00	9.24	48,510.00	0.76	3,990.00	-	10.00	52,500.00											
Seguro contra todo riesgo	glb	1.00	60,500.00	60,500.00	1.00	60,500.00	60,500.00	52,256.00	52,256.00	385.00	385.00	52,641.00	52,641.00	4,520.00	4,520.00	3,339.00	3,339.00	60,500.00											
Sencico	glb	1.00	24,200.00	24,200.00	1.00	30,128.00	30,128.00	26,865.00	26,865.00	685.00	685.00	27,550.00	27,550.00	2,056.00	2,056.00	522.00	522.00	30,128.00											
Servicio Terceros varios	glb	1.00		-	1.00	14,300.00	14,300.00	12,275.00	12,275.00	478.00	478.00	12,753.00	12,753.00	1,254.00	1,254.00	293.00	293.00	14,300.00											
Software para obras	glb	1.00		-	1.00	3,502.00	3,502.00	2,502.00	2,502.00	72.00	72.00	2,574.00	2,574.00	655.00	655.00	273.00	273.00	3,502.00											
Teléfonos, correo	mes	1,432.00	9.00	12,888.00	450.00	10.00	4,500.00	9.00	4,050.00	0.24	108.00	9.24	4,158.00	0.76	342.00	-	10.00	4,500.00											
Útiles de escritorio	mes	480.00	9.00	4,320.00	1.00	3,912.00	3,912.00	3,410.45	3,410.45	338.00	338.00	3,748.45	3,748.45	163.55	163.55	-	3,912.00												
Útiles de limpieza	glb	480.00	9.00	4,320.00	1.00	9,800.00	9,800.00	7,250.00	7,250.00	316.00	316.00	7,566.00	7,566.00	2,124.00	2,124.00	110.00	110.00	9,800.00											
Vigilancia Particular	mes	5,400.00		-	5,400.00	11.00	59,400.00	9.00	48,600.00	0.24	1,296.00	9.24	49,896.00	1.20	6,480.00	0.56	3,024.00	11.00	59,400.00										

Fuente: Área Presupuestos Cosapi S.A.

PRODUCCION

														9.00		P.U.		11.00		9.00		0.24		9.24		1.20		0.56		11.00	
Administración & Almac	mes	si	9.00	896,220.00	99,580.00	11.00	1,095,380.00	9.00	896,220.00	0.24	23,899.20	9.24	920,119.20	1.20	119,496.00	0.56	55,764.80	11.00	1,095,380.00												

VENTA TOTAL Y MARGEN

VENTA	\$		896,220.00			1,095,380.00		896,220.00		23,899.20		920,119.20		119,496.00		55,764.80		1,095,380.00
MARGEN	\$		17,044.25			15,588.88		6,125.95		357.18		6,483.13		5,372.62		3,733.13		15,588.88
MARGEN	%		1.90%			1.42%		0.68%		1.49%		0.70%		4.50%		6.69%		1.42%

ANALISIS DEL COSTO - INDIRECTOS

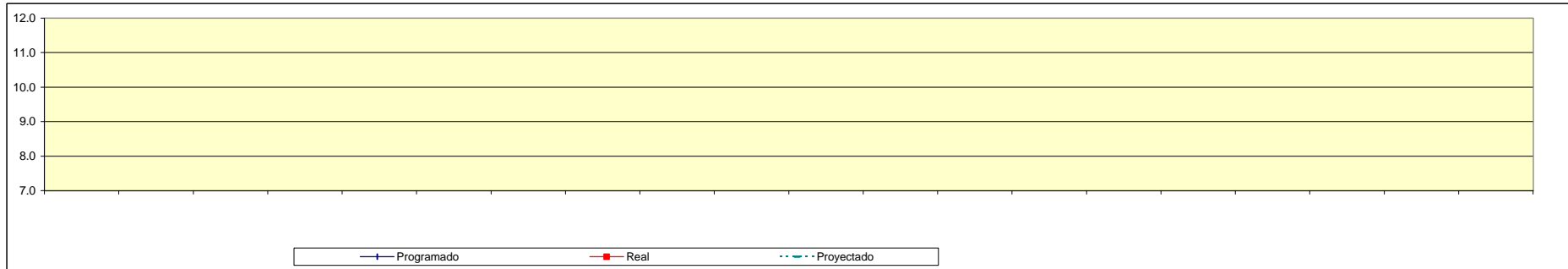
PROCESO N° 12: INDIRECTOS

ING. RESPONSABLE: F. Xavier / A. Vasquez

TOTAL PROYECTADO: 11.00 meses

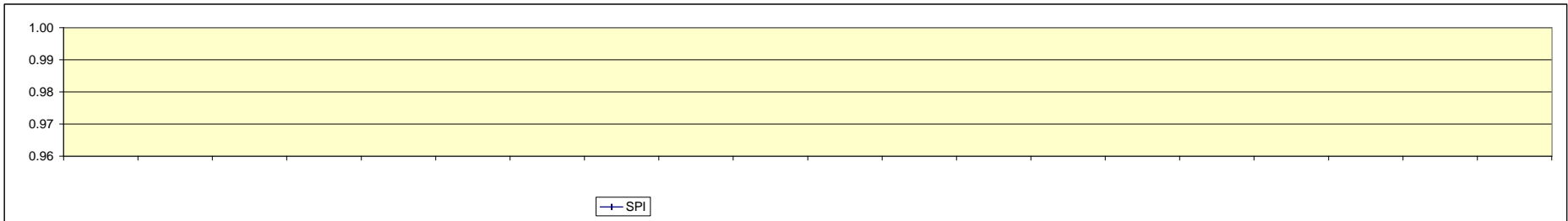
CURVA DE AVANCE PROGRAMADO VS ACTUAL

METRADOS ACUMULADOS	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Programado	8.00	8.25	8.50	8.75	9.00	9.25	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00				
Real	7.75	7.98	8.24	8.48	8.78	9.00	9.24										
Proyectado							9.24	9.48	9.98	10.24	10.48	10.75	11.00				



INDICE DEL DESEMPEÑO DEL PROGRAMA

SPI SPI > 1 (bien); SPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
SPI = Avance Real / Avance Meta	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98	0.97	0.97										



ANALISIS DEL COSTO - INDIRECTOS

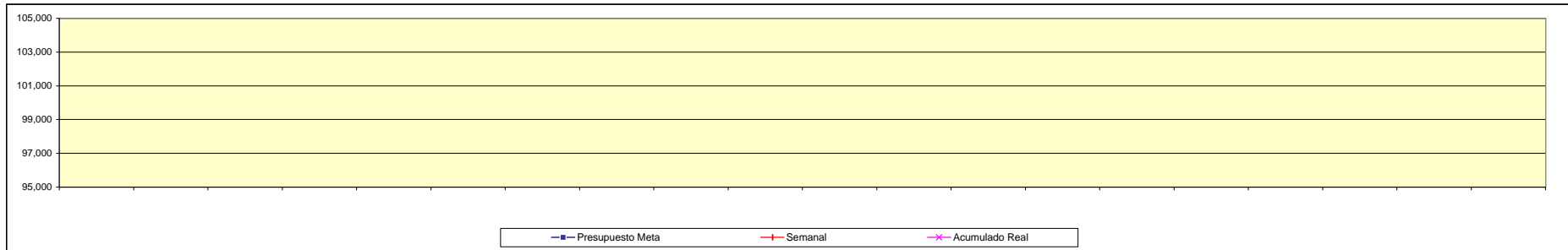
PROCESO N° 12: INDIRECTOS

ING. RESPONSABLE: F. Xavier / A. Vasquez

TOTAL PROYECTADO: 11.00 meses

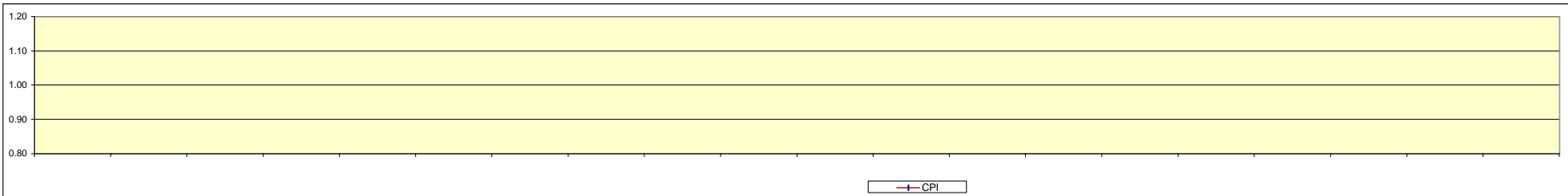
TENDENCIA DEL COSTO UNITARIO ACUMULADO

COSTO UNITARIO ACUMULADO	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
Presupuesto Meta	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83	98,162.83		
Semanal	100,625.00	100,425.70	100,015.80	99,502.90	99,113.45	98,717.85	98,091.75										
Acumulado Real	99,985.20	99,908.40	99,655.80	99,255.68	99,034.94	98,899.34	98,878.36										



INDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

CPI CPI > 1 (bien) ; CPI < 1 (mal)	Histórico																
	11-Dic 17-Dic	18-Dic 24-Dic	25-Dic 31-Dic	1-Ene 7-Ene	8-Ene 14-Ene	15-Ene 21-Ene	22-Ene 28-Ene	29-Ene 4-Feb	5-Feb 11-Feb	12-Feb 18-Feb	19-Feb 25-Feb	26-Feb 4-Mar	5-Mar 11-Mar	12-Mar 18-Mar	19-Mar 25-Mar	23-Abr 29-Abr	30-Abr 6-May
CPI = Costo Unitario Meta / Costo Unitario Real	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99										



OBSERVACIONES: _____

