

## INFORME EJECUTIVO Abril 2011

### 1. ACTIVIDADES TÉCNICAS DE LA SUPERVISIÓN

Se detalla a continuación, un resumen de las actividades ejecutadas por el Consorcio ENGEVIX-CAEM en el presente *mes abril/2011*, en las diferentes áreas técnicas y administrativas.

#### 1.1 Brigada Topográfica

En el presente mes se realizaron los siguientes trabajos topográficos:

##### 1.1.1 - Nivelación – Puntos Tridimensionales

Se realizaron los trabajos de nivelación IDA y RETORNO para la ubicación de bancos de nivel, además de ello se realizó la demarcación de coordenadas para posteriores trabajos cercanos al sector, los mismos se mencionan de acuerdo al siguiente detalle:

- Para Atagüía Aguas Arriba:

BNA-1:            N = 8107917.946  
                      E = 784360.170  
                      Elev.= 3673.550

BN-J4:            N = 8107951.598  
                      E = 784299.895  
                      Elev. = 3672.990

Puntos de Referencia (BNA-1)



- Para Galería de Acceso:

PS-4:            N = 8108300.810  
                      E = 784209.947  
                      Elev.= 3680.934

GA-1:            N = 8108328.949  
                      E = 784189.798  
                      Elev.=3680.198

Puntos de Referencia (GA-1)



Todos estos puntos están debidamente hormigonados.

##### 1.1.2 Control de Replanteo.

Se realizó el control del replanteo ejecutado por el Contratista de acuerdo al siguiente detalle:

- ✓ **Estribo izquierdo**
- ✓ Replanteo cabecera de talud para banquina de cota 3.815, situadas aguas abajo del eje del Vertedero; de acuerdo a plano N°8990/VT-3G-CQ-1001 (revisión 4).
- ✓ Replanteo de dos puntos de sondeo el N° 209 y el N° 217.

#### REPLANTEOS TOPOGRÁFICOS ESTRIBO IZQUIERDO



- ✓ **Galería de Acceso**
- ✓ Replanteo y demarcación con yeso del Eje de la Galería de Acceso por superficie.
- ✓ Replanteo del eje en la abscisa 0+192.83, para el inicio de la excavación y la primera voladura de la Galería de Acceso.

#### REPLANTEOS TOPOGRÁFICOS GALERÍA DE ACCESO



✓ **Estribo derecho**

- ✓ Replanteo y demarcación con yeso de la línea del espaldón aguas abajo del eje de la Presa.

1.1.3 Levantamientos Topográficos:

De acuerdo a Requerimiento, se realizaron los siguientes levantamientos topográficos:

✓ **Estribo izquierdo**

- ✓ Relevamiento topográfico de Schocrete colocado en talud (parte I) entre las banquetas de cota 3835 a 3825.
- ✓ Relevamiento topográfico de cuneta hormigonada en banquina de cota 3825 de longitud 41.00 m.
- ✓ Relevamiento topográfico de cuneta hormigonada en banquina de cota 3820 de longitud 47.00 m.
- ✓ Relevamiento topográfico de excavación con voladura en sector del Plinto.

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**



✓ **Estribo derecho**

- ✓ Relevamiento topográfico a partir de cota 3750 a cota 3670 sector de banquetas aguas abajo del eje del Plinto.

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**



✓ **Túnel de Desviación**

- ✓ Se continuó con la poligonal abierta dentro el túnel para el respectivo control geométrico de la excavación del túnel, con cuyos resultados se culminó con éxito la excavación del mismo.
- El relevamiento topográfico de las cerchas colocadas este mes por el Contratista, dentro el túnel, presenta el siguiente detalle:

Cercha abscisa 0+373.80 a la Cercha abscisa 0+402.30

- Relevamiento topográfico para secciones del túnel, de abscisa 0+306 a 0+404.63 (nube de puntos) secciones para línea de excavación. Mediciones de convergencia en sectores donde se colocaron las respectivas argollas, el detalle de las estaciones medidas este mes es el siguiente:

EC-8 Abscisa 0+105 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-9 Abscisa 0+120 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-10 Abscisa 0+131.20 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-11 Abscisa 0+145.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-12 Abscisa 0+155.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-13 Abscisa 0+170.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-14 Abscisa 0+185.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-15 Abscisa 0+200.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-16 Abscisa 0+215.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-17 Abscisa 0+231.20 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-18 Abscisa 0+245.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-19 Abscisa 0+260.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-20 Abscisa 0+275.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-21 Abscisa 0+290.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-22 Abscisa 0+305.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-23 Abscisa 0+320.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-24 Abscisa 0+329.30 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-25 Abscisa 0+350.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-26 Abscisa 0+365.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-27 Abscisa 0+380.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4  
EC-28 Abscisa 0+395.00 zona horaria 10-2 y zona horaria 8-4

1.1.4 Liberaciones Topográficas

✓ **Estribo izquierdo**

- ✓ Se liberó replanteo, marcación de corte excavación para la conformación de banquina de cota 3815, (parte I) situada en la parte superior del eje del Vertedero.
- ✓ Se liberó conformación de banquina de cota 3820 (parte I) esta banquina está situada en la parte superior del eje del vertedero.
- ✓ Se liberó cota solera para cuneta en banquina de cota 3825, la longitud de la cuneta es de 41.00 m. con una pendiente de 0.30%.
- ✓ Se liberó cota solera para cuneta con una longitud de 47.00 m. con pendiente del 0.30% en banquina de cota 3820.



- ✓ Se liberó cota solera para cuneta con una longitud de 22.50 m. con pendiente del 0.50 % en banquina de cota 3700 ubicada en la parte superior del Túnel de Desviación.
- ✓ Se liberó cota solera para cuneta con una longitud de 16.20 m. con una pendiente del 0.50% en banquina de cota 3690, ubicada en la parte superior del Túnel de Desviación.
- ✓ Se liberó bajante con una longitud de 17.50 m. de banquina de cota 3700 a banquina de cota 3690 situada en la parte superior del Túnel de Desviación.

#### LIBERACIONES TOPOGRÁFICAS (CUNETAS REVESTIDAS)



#### ✓ **Estribo Derecho**

- ✓ Se liberó replanteo, marcación de corte y excavación para la conformación de la banquina de cota 3670, situada aguas arriba del eje del Plinto.
- ✓ Se liberó conformación de banquetas de cotas 3730, 3720, 3710, 3700, 3690 y de cota 3680 ubicadas aguas abajo del eje del Plinto.

#### ✓ **Ataguía Aguas Arriba**

- ✓ Se liberó replanteo de eje entre la progresiva 0+101.30 a 0+116 y marcación de niveles c/0.30 m. a partir de cota 3667.20 a cota 3668.40.

#### LIBERACIONES TOPOGRÁFICAS EN ATAGUÍA



✓ **Plinto Estribo izquierdo**

- ✓ Se liberó replanteo de malla para voladura en una área de 115.00 m<sup>2</sup> de cota 3727.795 a cota 3723.841, la pendiente de control en este sector es de -39.546%.

✓ **Plinto Estribo derecho**

- ✓ Se liberó replanteo de malla para voladura en un área de 181.00 m<sup>2</sup> de cota 3685 a cota 3682, la pendiente de control en este sector es de -56.611%.
- ✓ Se liberó replanteo de malla para voladura en un área de 280 m<sup>2</sup> de cota 3682 a cota 3672, la pendiente de control en este sector es de 27.339%.
- ✓ Se liberó nivel cota rasante de plataforma del plinto de cota 3771 a cota 3720.

**LIBERACIONES TOPOGRÁFICAS EN EL PLINTO**



✓ **Galería de Acceso**

- ✓ Se liberó marcación de ubicación de 17 pernos denominados T-B PORTAL.
- ✓ Se inició perforación de la Galería de Acceso el día 23-04-2011.
- ✓ Mediciones de convergencia en sectores que se colocaron las respectivas argollas ,el detalle de las estaciones medidas este mes es como sigue:

**EC-1 ABSCISA 0+192. 80 ZONAS HORARIAS 10- 2 Y 4.**



## 1.2 Brigada de Laboratorio

### 1.2.1 Ensayos de Hormigones Convencionales

Se realizó el seguimiento y control, de los hormigones para cunetas en banquetas, cota 3699 -3700 - 3825 y 3820 y bajantes entre banquetas cotas 3682 – 3700 y 3690 -3700 en el estribo izquierdo, de igual manera se realizó la toma de muestras de hormigón a través de cilindros para cada hormigonado. Se presenta un informe detallado de los ensayos a presión realizados en los testigos y las dosificaciones respectivas.

**CONTROL DE TOMA DE TESTIGOS (CILINDROS)**



**CONTROL DE SUPERVISIÓN**



**CONTROL DE SUPERVISIÓN**

**CONTROL DE TESTIGOS (CILINDROS)**



### 1.2.2 Control de la Calidad de los Agregados para Hormigón Projectado

Se realizaron los ensayos de calidad de los agregados, grava y arena proveniente del río Arque para el hormigón proyectado, los mismos que cumplen con los parámetros de las Especificaciones Técnicas Generales.





- ✓ Análisis Granulométricos ASTM D 442
- ✓ Contenido de Humedad de Agregados ASTM C 70

### 1.2.3 Control de ensayos a compresión en núcleos de paneles de obra para hormigón proyectado

Se adjunta al presente informe, detalle de ensayos a compresión para los diferentes paneles (muestras) tomadas en los diferentes hormigones lanzados en el sector del túnel de desvío, en el sector de la bóveda progresiva 0+315.4 – 0+379.8 y en hastiales derecho e izquierdo progresivas 0+315.4 – 0+379.8, la zona del talud del portal de salida del túnel cota 3680-3685 sector izquierdo, así como el revestimiento de talud banquina estribo izquierdo cotas 3810 a la 3830 sector izquierdo a diferentes edades (sostenimiento), según Especificaciones Técnicas de Proyecto se adjuntan los certificados de calidad del cemento EMISA IP-40.

Debemos indicar, que para la elaboración de hormigón proyectado, el Contratista actualmente utiliza la dosificación N° (3-A) (25) con fibra, y la dosificación N° 7-A sin fibra, aprobada y verificada por la Supervisión.

Según los datos obtenidos, se puede indicar que los resultados obtenidos cumplen con un porcentaje de más del 100% de la resistencia característica requerida de proyecto (264 Kg/cm<sup>2</sup>), a la edad de 28 días.

En los ensayos a los paneles que no lograron cumplir con la resistencia característica requerida del proyecto, será aplicada la especificación técnica capítulo 9 hormigón proyectado, sub índice 9.11 aumento de espesores por baja resistencia a la compresión confinada o por bajo contenido de fibra.

#### **MEZCLADO DE HORMIGÓN VÍA SECA Y ENSAYOS A COMPRESIÓN DE NÚCLEOS**





**MUESTREO DE SIGUNIT L-22**



**ENSAYO A COMPRESIÓN DE NÚCLEOS**



#### 1.2.4 Ensayos realizados por el Laboratorio de geotecnia de la UMSS

El personal Técnico del Laboratorio de la Supervisión, ha participado de los muestreos realizados por el Laboratorio de Geotecnia de la UMSS, donde se extrajeron muestras en los Estribos Derecho e Izquierdo para la determinación de Contenidos de Humedad Natural, Densidades en Campo, Ensayos de Caracterización del Suelo y Consolidación Unidimensional.

#### **EXTRACCIÓN DE MUESTRAS ESTRIBO IZQUIERDO Y DERECHO (UMSS)**



## EXTRACCIÓN DE MUESTRAS ESTRIBO IZQUIERDO Y DERECHO (UMSS)



Se adjunta al presente informe:

- Certificados de calidad del cemento IP-40 Emisa
- Certificados de calidad del Sigunit L-22
- Ensayos de pesos específicos de Sigunit L-22
- Compatibilidad cemento – aditivo, por el ensayo de la Aguja de Vicat
- Ensayos a compresión del hormigón proyectado, extraído de paneles del portal de entrada hasta el 0+315.4 – 0+379.8 m del túnel de desviación.
- Resumen de ensayos de granulometrías gravilla y arena provenientes de Coboce (Irpa-Irpa) para hormigón proyectado.

### 1.3 Geología

#### 1.3.1 Introducción

Entre las actividades ejecutadas en este periodo tenemos, la conclusión de las excavaciones del túnel de desvío, actividades en el portal de salida, excavaciones y limpieza en el plinto, inicio de las excavaciones en la ventana o galería de acceso, etc.

#### 1.3.2 Características Geológicas Túnel

La excavación del túnel en el mes de abril de 2011 continua a partir de la progresiva 0+379, aunque según la clasificación del terreno resulta ser de Tipo II, pero por tratarse del tramo final del Túnel y con poca cobertura se le dio el tratamiento de Tipo III.

La decisión de concluir en la dirección actual de excavación fue tomada en forma conjunta, debido sobre todo a que en el talud del portal de salida no se realizó ninguna actividad de tratamiento del mismo, tal como se instruyó. Según el criterio del Contratista todo el sector incluido los últimos 20 m del túnel era considerado como zona inestable, por tanto no era posible iniciar la excavación a partir del Portal de salida. La Supervisión consideró siempre recomendable el encarar la excavación partiendo del portal de salida. Sin embargo se concluyó la

excavación del túnel sin mayores dificultades de estabilidad y en un terreno Tipo II, cuyo tratamiento fue reforzado.

Las características geomecánicas, cobertura y de sostenimiento de este último tramo fueron las siguientes:

**0+379 – 0+404.6.- Terreno Tipo II:** Este tramo final fue excavado entre el 2/04/11 y el 13/04/11. Está conformado por paquetes medianos a gruesos de arenisca cuarcítica moderadamente fracturada y con relleno de finos, rojizo con cierta humedad en el sistema D3 y gris claro en el D2. Por lo demás se presenta mayormente seco. El sostenimiento se lo realizó con hormigón lanzado, malla, cerchas y Spillings. A partir de la progresiva 0+385 se instalaron cerchas a 1 m de distancia, debido a la proximidad del portal de salida y considerando que los últimos 8 m, la cobertura es de aproximadamente 8 m.

FRENTE ROCOSO EN 0+384.5



Observamos igualmente un frente rocoso, con relleno de finos de coloración rojiza en el sistema D3 y un sistema D2 también con relleno y la estratificación con capas medianas a gruesas.

FRENTE ROCOSO EN TERRENO TIPO II



El macizo se presenta con mayor relleno de finos y con estrías de desplazamiento en una estructura con material arcilloso aparentemente aleatoria del sistema D2 (N40-60E/60NW,



### FRENTE EN 0+399



Se muestra el último frente rocoso en la progresiva 0+402.5 durante la perforación para realizar la voladura. Según la clasificación geomecánica del terreno el macizo rocoso es de tipo II.

### PERFORACIÓN DE ÚLTIMO TRAMO DEL TÚNEL DE DESVÍO (0+402.5)



Durante la perforación de este último tramo se observó que la broca del Jumbo atravesó el tabique de 2,5 m de terreno faltante, apareciendo en el frente del portal de salida.

### BROCA DE JUMBO ALCANZÓ Y ATRAVESÓ FRENTE DE PORTAL DE SALIDA





La última voladura se produjo el día 13/04/11 a hrs. 16:50, sin mayores problemas ya que esta fue controlada, considerando la baja cobertura del tramo.

**CONCLUSIÓN DE EXCAVACIÓN DEL TÚNEL. LUEGO DE VOLADURA (A) Y CON TRATAMIENTO (B)**



Como no se tiene aún abierto el canal hacia el portal, se debe evacuar mediante bombeo el agua de infiltración y escurrimiento desde la parte superior del portal y se acumula en este sector, visto tanto del exterior como del interior del túnel.

**ACUMULACIÓN DE AGUA EN EL SECTOR DEL PORTAL DE SALIDA.**



Luego de la conclusión de la excavación se procedió a la regularización de espesores de hormigón lanzado en diferentes progresivas del Túnel, la extracción de núcleos y la verificación en los sitios definidos previamente.

**VERIFICACIÓN DE ESPESORES DEL HORMIGÓN LANZADO**



A pesar de que el Contratista considera el sector como inestable, parte del Túnel y de la Galería de acceso, se pudo concluir el Túnel sin mayores problemas é iniciar las excavaciones de la Galería de acceso.

#### 1.4 Documentación de obra emitida

A la fecha del presente período, se han emitido las siguientes Órdenes de Trabajo:

ORDENES DE TRABAJO A LA FECHA					
Nº	ACTIVIDAD	OBJETO	PLAZO		EMITIDA POR
			ANTERIOR	NUEVO	
1	Campamento Contratante	Ampliación de Plazo	16/12/09	16/02/10	Libro de Ordenes (1) Pg.81
2	Campamento Contratante	Ampliación de Plazo	16/02/10	14/04/10	Libro de Ordenes (2) Pg. 34
3	Camino Cochamayu-Cresta-Cruce Icarí	Redistribución de Cantidades y Ampliación de Plazo	31/03/10	04/05/10	EC/CHM/048/2010
4	Optimización del Portal de Entrada	Aumentar longitud del Túnel de Desvió en 8.35m	Según Cronograma	Según Cronograma	EC/CHM/052/2010
5	Optimización y redistribución según el seguimiento de obra	Redistribución de cantidades Ítems 3 y el ítems 8	Según Cronograma	Según Cronograma	EC/CHM/173/2010

Cuadro Nº 4

Se informa también que las Órdenes de Trabajo 1, 2, 3, 4 y 5 son ampliaciones de plazo que no causan efecto en los plazos establecidos para los hitos de control, ni en el Contrato en su conjunto.

Así mismo, se debe señalar que las Órdenes de Trabajo arriba señaladas y previstas en Contrato, *no significan mayor costo al Proyecto*, constituyéndose por tanto en simples, redistribuciones de cantidades.

#### 1.5 Órdenes de Cambio

ORDEN DE CAMBIO					
Nº	ACTIVIDAD	OBJETO	PLAZO		EMITIDA POR
			ANTERIOR	NUEVO	
1	Derrumbes	Incremento de Volumen	De acuerdo a Cronograma	De acuerdo a Cronograma	EC-MIS-275/2010
2	Reprogramación Actividades	Redistribución de Cantidades y Ampliación de Plazo	27/11/2012	05/05/2013	EC-MIS-368/2010
3	Causas de Fuerza mayor / Caso Fortuito	Ampliación de Plazo	05/05/2013	16/05/2013	EC-MIS-066/2011
4	Obra adicional sector portal de salida	Ampliación de plazo	16/05/2013	16/05/2013	EC-MIS-086-2011

Cuadro Nº 5

- La orden de cambio N° 1 fue suscrita en fecha 10/09/2010. Mediante la cual se autoriza al Contratista la remoción y excavación del estribo izquierdo incrementando el Ítem 2.5 Remoción de Derrumbes (instruido en fecha 10/09/2010 mediante libro de órdenes foja 61 tercer libro). De igual manera incrementa el monto de Contrato en \$us 690,000.00
- La Orden de Cambio N° 2 fue suscrita en fecha 24/12/2010, habilitándose en esta la ampliación del Túnel de Desvío en 5.9 mts. y ampliando el plazo de ejecución de la obra hasta el 5 de mayo de 2013.
- La Orden de cambio N° 3 fue enviada al contratante con nota EC/MIS/066/2011 en fecha 15/03/2011, estableciéndose en esta la ampliación de plazo por eventos compensables aplicando el concepto de Causas de Fuerza Mayor y/o Caso Fortuito, debido a Precipitaciones Extraordinarios y Bloqueo de comunarios.
- La Orden de Cambio N° 4 amplía el plazo de acuerdo a contrato, debido a la instrucción de obras adicionales realizadas por la Supervisión, esto ocasionado por los últimos acontecimientos en el sector del portal de salida.

El plazo es ampliado a la actividad y no así a la totalidad del cronograma por lo que esta ampliación de plazo no afecta a la conclusión total de la obra, manteniéndose vigente la fecha de 16 de mayo de 2013

## 1.6 Cuadro de Desembolso Líquido Pagado (Supervisión)

Avance Financiero	May-09	Jun-09	Jul-09	Ago-09	Sep-09	Oct-09	Nov-09	Dic-09	Ene-10	Feb-10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun-10	Jul-10	Ago-10	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dic-10	Ene-11	Feb-11	Mar-11
	Nº1	Nº2	Nº3	Nº4	Nº5	Nº6	Nº7	Nº8	Nº9	Nº10	Nº11	Nº12	Nº13	Nº14	Nº15	Nº16	Nº17	Nº18	Nº19	Nº20	Nº21	Nº22	Nº23
Avance Programado	623,872.00	281,638.30	38,046.78	31,183.02	57,116.13	74,250.15	74,677.30	69,286.12	70,136.69	68,622.92	64,446.31	62,540.38	62,293.41	55,937.62	56,571.02	55,973.82	50,351.35	49,717.95	50,351.35	49,717.95	56,353.85	55,720.46	70,534.80
Avance Ejecutado	623,872.00	255,000.00	44,413.35	55,731.81	35,626.21	35,869.69	36,272.23	38,040.80	47,515.04	38,713.82	61,110.54	61,378.18	44,383.82	53,733.87	44,739.91	42,402.36	44,486.41	44,137.91	40,740.98	32,456.56	82,646.13	38,802.64	42,857.21

Cuadro Nº 6

### CURVA DE AVANCE FISICO FINANCIERO ACUMULADO DE LA SUPERVISIÓN

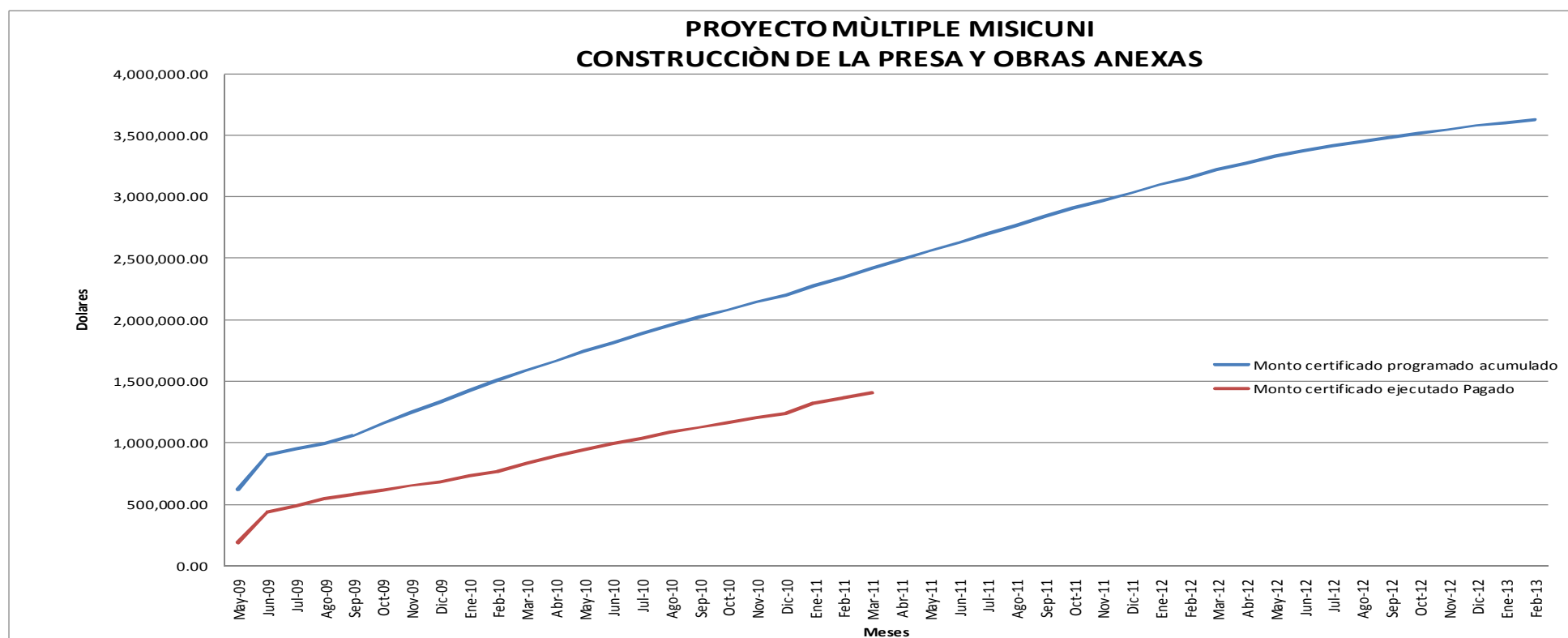


Fig: 4 Desembolsos Supervisión.



## 1.7 Organigrama de Personal

Se presenta a continuación el organigrama de personal actualizado de la Supervisión, de igual manera se presenta la asignación del personal para cada asignación específica y su actividad correspondiente en el Proyecto, mismo que en función a las necesidades de la Supervisión es adecuado periódicamente, pero que funcionalmente responde a lo propuesto.

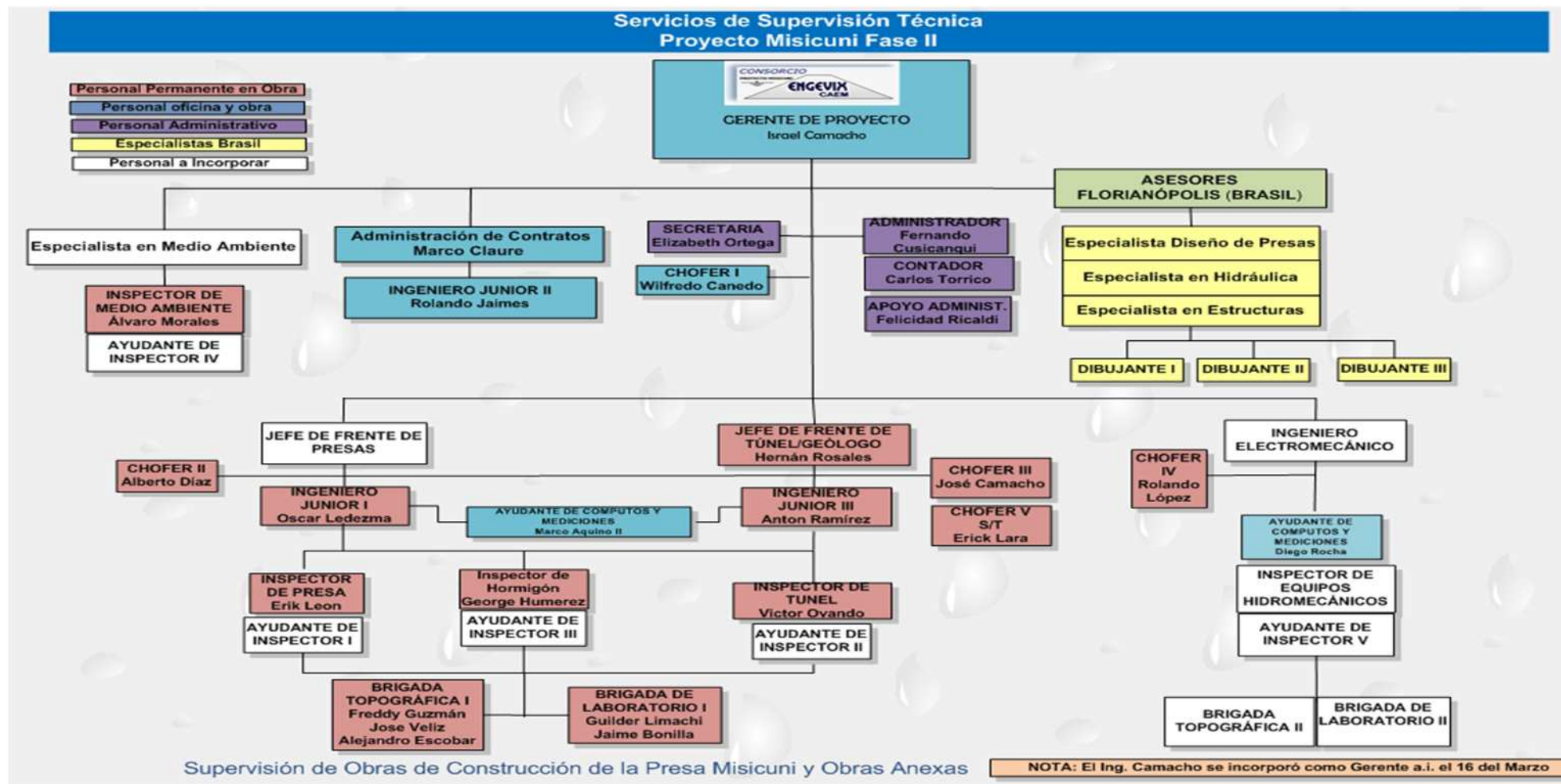


Figura: 5 Organigrama Supervisión

## 2 ACTIVIDADES DEL CONTRATISTA

De acuerdo a los términos de Contrato y correspondencia cursada entre las partes, el Consorcio Hidroeléctrico Misicuni recibió la Orden de Proceder el 28 de mayo de 2009, por lo que contractualmente inicia su movilización en la fecha señalada.

### 2.2 Movilización del Contratista

Se detalla a continuación el estado de movilización del Consorcio Contratista en el presente período detallando personal equipo y trabajos por frentes de trabajo.

El personal clave del Contratista está encabezado por el Ing. Adnan El Mazz quien fue incorporado durante el mes de febrero 2011.

#### 2.2.1 Movilización de Personal

En el período el Contratista ha movilizado como promedio 214 trabajadores en los días efectivamente trabajados de este período, entre Ingenieros, técnicos y obreros, este dato puede ser corroborado en los informes diarios que Supervisión envía a Fiscalización diariamente.

#### 2.2.2 Movilización de Equipo y Maquinaria

En el período, se encuentra movilizado en campamento el equipo y maquinaria detallado en el cuadro N° 7, se observa que estos datos corresponden al número de maquinaria que se encuentran en campamento, estos varían según el mantenimiento, reparación y la incorporación de nuevo equipo.

Cabe destacar que la paralización de maquinarias según el frente de trabajo son informados a Fiscalización en los informes diarios.

EQUIPOS	TOTAL
Camionetas	4
Excavadora CAT 320	0
Excavadora CAT 325	1
Excavadora CAT 345	2
Excavadora CAT 385	1
Retroexcavadora	1
Tractor CAT D8	3
Volquetas CAT 740	12
Volquetas de apoyo	7
Pala Cargadora CAT 966 G	1
Pala Cargadora CAT 950 H	2
Pala Cargadora CAT 980 H	1
Camión Cisterna	2
Motoniveladora	1
Vibrocompactadora	1
Jumbo de 1 brazo	1
Scoop	3
Track Drill	2
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>

Según el nuevo cronograma de movilización de equipos, propuesto por el Contratista en la Orden de Cambio N° 2, a la fecha ya deberían estar instalados y en pleno funcionamiento los siguientes equipos:

### **Equipo**

- Planta trituradora (chancadora)	NO
- Planta Clasificadora para material y rellenos	Falta su Instalación total
- Equipo para Hormigón Proyectado en Superficies (Estribos Izquierdo y Derecho).	Insuficiente
- Equipo de Encofrado Plinto.	NO
- Equipos de corte y Doblado de Aceros.	NO
- Planta de Hormigones	NO
- Martillo Neumático	NO
- Bomba de Hormigón similar	NO
- Equipo de Encofrado de Hormigón Estrudado.	NO
- Equipo de Encofrado de Túnel	NO
- Tractor Oruga CAT D7 o similar (planta de tratamiento)	NO
- Vibradora de Hormigón	NO

Hasta la conclusión del mes de abril, estos equipos no fueron incorporados a obra, a excepción de la Planta Clasificadora que todavía se encuentra en proceso de instalación.

Sin embargo a lo anterior, es importante resaltar que los mismos no se encuentran fuera de la programación general del Cronograma Vigente, motivo por el cual es imprescindible que el Contratista proceda a incorporarlos en obra, a la brevedad posible.

Por tanto, se puede concluir, que el CHM a la fecha no cuenta con el equipo programado en la Orden de Cambio N° 2, en lo que respecta a la incorporación de maquinaria pero ese retraso no significa que este fuera del plazo de incorporación dentro el Cronograma General, por lo que debe priorizar las gestiones necesarias para enmendar estos desfases, en el cronograma de incorporación de Equipos.

### **2.3 Construcción de Camino Perimetral (Cochamayu – Cresta- Icari)**

#### **Actividades en el Presente Período**

En el período se realizaron las siguientes actividades en este frente de Trabajo:

#### **➤ Cunetas**

Limpeza de cunetas en todo el tramo ejecutado durante la primera quincena del presente periodo.

### **2.4 Presa (Excavación Plinto)**

En el transcurso de este mes el Contratista encaró y/o enfocó en la excavación en roca en ambos estribos, (derecho e izquierdo) siendo que los límites y/o profundidad a la cual se construirá el plinto no son alcanzados con la excavación en suelo.

Así mismo se informa que el plinto deberá ser anclado en roca tal cual muestra los planos ejecutivos presentados al Contratista para su ejecución, sin embargo como se

puede apreciar en los planos existen trechos donde el plinto tendrá losas aguas abajo. Motivo por el cual la Supervisión instruyó al Contratista tomar los recaudos necesarios para su ejecución.

#### UBICACIÓN DEL PLINTO EN LOS ESTRIBOS DERECHO É IZQUIERDO



Las excavaciones en el plinto en ambos estribos se realizaron de arriba para abajo dependiendo del material con excavadora ó con voladuras. Una vez concluida la excavación y limpieza del mismo se procederá a realizar el mapeo geológico correspondiente.

#### Estribo Derecho

Las excavaciones en el estribo derecho fueron realizadas en forma intermitente con voladuras en los sectores rocosos.

#### EXCAVACIONES EN ESTRIBO DERECHO



Por el grado de descompresión de los taludes aguas arriba del eje y por la presencia de puntos de filtración se instruyó realizar el tratamiento correspondiente y la instalación de DHPs.

#### Actividades en este período

- ✓ Perforaciones para voladura de talud.
- ✓ Voladura de talud para conformación de banquina, entre cotas 3725 a 3729.60
- ✓ Voladura de talud para conformación de banquina, entre cotas 3785 y 3672.
- ✓ Limpieza de material de voladura.
- ✓ Acarreo de material suelto en la ladera del rio Misicuni
- ✓ Perfilado de la pendiente de excavación en el Plinto entre cotas 3740 y 3730
- ✓ Perfilado de la pendiente de excavación en el Plinto entre cotas 3730 y 3720



- ✓ Perfilado de la pendiente de excavación en el Plinto entre cotas 3720 y 3710
- ✓ Limpieza de material suelto entre cotas 3765 y 3753
- ✓ Limpieza de material suelto entre cotas 3730 y 3710
- ✓ Limpieza del plinto, entre cotas 3730 y 3725
- ✓ Limpieza del plinto, entre cotas 3730 y 3725
- ✓ Perforación para voladura en el sector del plinto, entre cotas 3685 a 3672
- ✓ Retiro de material de voladura sector del plinto, entre cotas 3685 a 3672

#### 2.4.1 Estribo Izquierdo

En el estribo izquierdo igualmente se viene realizando la excavación en roca y limpieza de acuerdo a diseño, conformando Taludes aguas arriba del plinto.

##### EXCAVACIONES EN ESTRIBO IZQUIERDO



#### Actividades en este período

- ✓ Excavación Común para conformación de banquina en cota 3815
- ✓ Excavación Común para conformación de banquina en cota 3810
- ✓ Excavación en Roca, voladura de talud en cota 3725 a 3722
- ✓ Colocación de DHPs en banquetas, cotas 3825 y 3815.
- ✓ Vaciado de Hormigón Simple para Cunetas en banquina cota 3820
- ✓ Vaciado de Hormigón Simple para Cunetas en banquina cota 3825
- ✓ Vaciado de Hormigón Simple para Cunetas en banquina cota 3835
- ✓ Colocación de Hormigón Lanzado en talud de banquina, cota 3820
- ✓ Colocación de Hormigón Lanzado en talud de banquina, cota 3825
- ✓ Colocación de Hormigón Lanzado en talud de banquina, cota 3830
- ✓ Colocación de Hormigón Lanzado en talud superior de banquina, cota 3835
- ✓ Colocación de Malla Electro soldada en talud de banquina, cota 3820
- ✓ Colocación de Malla Electro soldada en talud de banquina, cota 3835
- ✓ Retiro de material suelto proveniente de excavaciones y voladuras
- ✓ Colocado de calibradores de espesor en banquina 3835
- ✓ Perforaciones para voladura
- ✓ Excavación y regularización de terreno para vaciado de cunetas en banquina 3825
- ✓ Alineamiento y encofrado para vaciado de cunetas en banquina, cota 3820
- ✓ Perforaciones para colocación de pernos de sostenimiento para talud, en banquina 3718 – rediseño Portal de Salida

Tanto en el estribo derecho como izquierdo se vinieron conformando banquetas de acuerdo a diseño. El tratamiento de las mismas se lo realiza igualmente en forma intermitente y solamente en el estribo izquierdo. La secuencia en los taludes fue aplicación de una capa de hormigón lanzado, colocación de malla con cáncamos y

posteriormente otra capa de hormigón. En puntos con filtraciones se instalaron drenes horizontales profundos (DHPs)

#### TRATAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN BANQUINAS EN ESTRIBO IZQUIERDO.



#### Análisis y Seguimiento de Obra

La Supervisión considera que de acuerdo a inspecciones y seguimiento realizados, actualmente este frente tiene un avance estimado de 95 % en el estribo Izquierdo y 80% en el estribo Derecho en la excavación en material suelto del plinto, toda vez que en el presente período el Contratista ejecuto actividades adicionales de tratamiento y sostenimiento de taludes, siendo importante mencionar que estas actividades aun se encuentran dentro Cronograma Vigente.

#### 2.5 Túnel de desvío

##### 2.5.1 Portal de entrada

#### Actividades del Período

En el presente período, durante las actividades de excavación y perforación, iniciado por el portal de entrada, atravesaron diferentes tipos de terreno, cuyo detalle se encuentran en el punto 5.3.2 Características Geológicas del Túnel.

#### Excavaciones en el túnel de desvío

#### Actividades ejecutadas en el presente período

En el mes se ejecutaron las siguientes actividades en este frente

- Excavación Subterránea desde Prog. +0378.50 a 0+405.60
- Colocación de cerchas metálicas

- Colocación de malla electro soldada
- Colocación de Hormigón Proyectado
- Colocación de Hormigón Proyectado para regularización de espesores
- Colocación de Pernos A1, tipo spilling bars
- Verificación y aprobación de tramos observados
- Pruebas de extracción de núcleos
- Retiro de material y equipo a lo largo del túnel

Hasta el final del período, la perforación del túnel tuvo un avance aproximado de 26 m, efectuándose la última voladura en la progresiva 0+404.60.

En fecha 13 de abril se concluyó satisfactoriamente con la perforación del túnel de desvío, y se han iniciado las actividades de estabilización de talud mediante la construcción de banquetas en el sector superior adyacente al Portal de salida para su estabilización.

Así mismo la Supervisión ha recomendado la aprobación de la Orden de Cambio N° 4 en la que se considera la construcción de las nuevas banquetas adyacentes al portal de salida y en consecuencia la ampliación de plazo por obras adicionales, sin afectar el cronograma total.

#### ULTIMA VOLADURA TÚNEL DE DESVÍO.



DESCRIPCIÓN	Longitud Túnel (m) (Ejecutado)	% Ejecutado	Longitud Túnel (m) (Programado)	% Programado
LONGITUD TOTAL TIPO I (m)	79.10	19.58%	85	21%
LONGITUD TOTAL TIPO II (m)	189.40	46.88%	182	45%
LONGITUD TOTAL TIPO III (m)	136.10	33.69%	137	34%
LONGITUD TOTAL DEL TUNEL (m)	404.60	100.00%	404	100.00%

Cuadro N° 9

## 2.5.2 Portal de Salida.

### Actividades ejecutadas en el período

Para realizar la excavación hacia el portal de salida la metodología contempla primeramente realizar un tratamiento gradual del talud y las banquetas al sur del portal, posteriormente se prevé continuar con la excavación del canal de ingreso al portal de salida con el tratamiento previsto en los planos de diseño.

### Ejecución en el período

En el presente período se ejecutaron las siguientes actividades en este frente de trabajo:

- Colocación de pernos tipo A1 talud portal de la galería de acceso
- Colocación de Pernos tipo B en el Portal de la Galería de Acceso
- Vaciado de Hormigón simple para cunetas en banquina cota 3690
- Vaciado de Hormigón simple para cunetas en banquina cota 3700
- Vaciado de Hormigón simple para bajantes en banquina cotas 3710 y 3700
- Perforación para colocación de pernos a cámara de válvulas
- Perforación para colocación de pernos en la galería de acceso
- Retiro de material suelto en banquina 3790
- Excavación para acceso a ejecución de nuevas banquetas
- Excavación para banquetas en cota 3718 – rediseño Portal de salida
- Retiro de material suelto en el canal del portal

#### REPLANTEO SECTOR PORTAL DE SALIDA



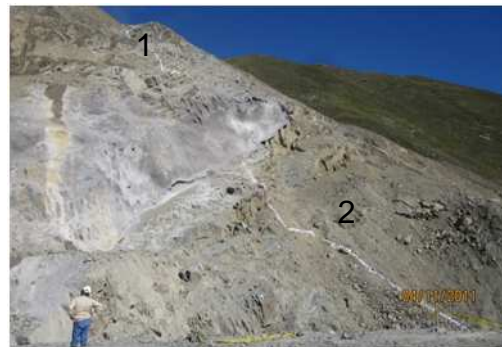
En el presente periodo se iniciaron los trabajos sostenimiento del talud superior adyacente al portal de acuerdo a los rediseños planteados por la Supervisión en la Orden de Cambio N° 4, misma que se encuentra en proceso de revisión y presentación a la Empresa Misicuni

En este periodo se iniciaron los trabajos de acuerdo a rediseños planteados por la Supervisión para estabilizar el talud en el sector del portal de salida.



Desde el 14/03/11 no se observan variaciones topográficas durante el monitoreo. Posteriormente el 15/04/11 se entregó un plano para la excavación y tratamiento del talud como complemento a las anteriores instrucciones, cuya señalización se la realizó en el terreno.

#### PORTAL DE SALIDA CON DEMARCACIÓN DEL ÁREA A SER TRATADA



La secuencia del tratamiento propuesto contempla: excavación, limpieza, instalación de pernos, colocado de malla, aplicación de hormigón lanzado e instalación de drenes horizontales profundos (DHPS) en diferentes puntos de filtración de agua.

#### 2.6 Galería de Acceso al túnel de desviación

En el sector de la Galería de acceso se completó la excavación hasta la cota 3680 de acuerdo a diseño. Posteriormente se completó el tratamiento con la aplicación de hormigón lanzado de todo el Talud hasta esa cota.

#### EXCAVACIÓN HASTA LA COTA 3680



Posteriormente se procedió a la perforación é instalación de tirantes o pernos tensionados en la bóveda del ingreso a la galería de acceso o ventana.

#### PERFORACIÓN É INSTALACIÓN DE TIRANTES



Una vez instalados los tirantes se inició la excavación de la galería de acceso el día 23/04/11 a hrs. 17:50, con avances de 2 m, partiendo de la progresiva 0+198.83 en forma regresiva. A la fecha la progresiva es de 0+032.

#### PERFORACIÓN DEL LA GALERÍA DE ACCESO



#### Análisis y Seguimiento de Obra.

La Supervisión considera que de acuerdo a inspecciones y seguimiento realizados, actualmente este frente tiene un avance estimado de 19.11% debiendo contar según cronograma vigente con un 52%, este retraso se debe a los problemas ocurridos en el sector del portal de salida, la cual causó la emisión de la Orden de Cambio N° 4.

#### 2.7 Ataguía Aguas arriba

##### Actividades en el período

- ✓ Bombeo de agua en el núcleo de la Ataguía
- ✓ Remoción de material suelto acumulado en el dentellón de la Ataguía.
- ✓ Incorporación de material de relleno tipo A1 en el dentellón de la ataguía, entre cotas 3667.20 a 3668.40
- ✓ Incorporación de material de relleno tipo A1 en el dentellón de la ataguía, entre cotas 3669.20 a 3668.40
- ✓ Compactación de capas de material de relleno
- ✓ Excavaciones para ampliación del dentellón mediante estrangulación del río Misicuni.

## **Análisis y Seguimiento de Obra**

Como fue informado en meses pasados este frente de trabajo fue prácticamente enterrado con las crecidas extraordinarias de los ríos Misicuni y Sivingani durante el mes de febrero 2011, por lo que la obra ya ejecutada sufrió daños de consideración.

En el presente mes el Contratista reinicio los trabajos en este frente con actividades de bombeo de agua en el núcleo, posteriormente procedió a la remoción de material suelto acumulado en el dentellón de la ataguía.

Finalizados los trabajos de limpieza, procedió a la incorporación de material de relleno tipo 1A (material impermeable) al interior del dentellón de la ataguía, colocando cuatro capas y ejecutando las correspondientes compactaciones. (cotas 3667.20 a 3668.40). Debido a observaciones en las densidades obtenidas luego de la compactación, la Supervisión instruyó la remoción y escarificado de la capa entre cotas 3668.40 a 3667.80, misma que fue repuesta y re compactada por el CHM.

De igual manera, a finales del mes inicio trabajos de excavación para ampliar el dentellón de la ataguía mediante estrangulación del río Misicuni.

### **2.8 Excavaciones Vertedero**

#### **Actividades en el Período**

Los trabajos que se realizaron en este frente son:

- ✓ Limpieza del Plinto entre cotas 3735 a 3730

**VISTA VERTEDERO**



## **Análisis y Seguimiento de Obra**

La Supervisión considera que de acuerdo a inspecciones y seguimiento realizados, actualmente este frente continua con un avance estimado de 80% esto debido a que el CHM enfocó las actividades en el tratamiento de taludes por encima del vertedero que hacen al estribo izquierdo, las excavaciones en roca no hay sido iniciadas debido a que a la fecha no se ha alcanzado a tales niveles del vertedero.

### **2.9 Alcantarillas y Badenes**

En el presente mes el Contratista ejecuto trabajos de relleno y rehabilitación de badenes construidos en:

- Acceso al estribo izquierdo.
- Acceso al portal de salida.

Estos trabajos están siendo monitoreados por el personal de Supervisión hasta su conclusión, para así poder brindar transitabilidad en el sector del proyecto tanto para el uso propio como para el uso de comunarios de la zona.

**BADÉN SECTOR ESTRIBO IZQUIERDO**



**Informe de interrupciones de actividades y visitas a Obra**

<b>FECHA</b>	<b>COMISIONES O MOTIVOS DE PARALIZACIÓN EN ZONAS DE OBRA</b>
12-04-11	Paralización de actividades desde horas 19:00 a 22:30 debido a reunión del Sindicato de Trabajadores del CHM
15-04-11	Presencia de Periodista, prensa local, y autoridades departamentales para verificación de la conclusión del Túnel de Desvío
22-04-11	No se ejecutaron actividades en obra debido al Feriado Religioso de Viernes Santo

**DOCUMENTOS DEL CONTRATISTA.**

**2.10 Garantías de Contrato**

Las garantías de contrato se encuentran vigentes de acuerdo a lo siguiente:

- Garantía de Correcta Inversión del Anticipo
  - Póliza N°CBI-A02082
  - Emisor: CREDINFORM INTERNATIONAL S.A.
  - Monto: \$us 15,779,433.96
  - Vencimiento: 16 de noviembre de 2012
- Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obra
  - Póliza N°CCO-A01744
  - Emisor: CREDINFORM INTERNATIONAL S.A.
  - Monto: \$us 5,522,801.89
  - Vencimiento: 16 de noviembre de 2012



## **2.11 Seguros del Contratista**

Los seguros presentados por el Contratista en el presente período son los que se detallan a continuación:

- Póliza de Accidentes Personales
  - Póliza N°CAC-C00654
  - Emisor: CREDINFORM INTERNATIONAL S.A.
  - Valor Asegurado: Por niveles, para personal Contratante y Contratista
  - Vencimiento: 29 de agosto de 2011
  
- Póliza de Transporte Flotante
  - Póliza N°CM-B04965
  - Emisor: CREDINFORM INTERNATIONAL S.A.
  - Valor Asegurado: \$us.- 200,000.00
  - Vencimiento: 09 de julio de 2011
  
- Póliza de Seguro de Vehículos
  - Póliza N°CAB75451
  - Emisor: CREDINFORM INTERNATIONAL S.A.
  - Valor Asegurado: Varios
  - Vencimiento: 27 de julio de 2011
  
- Seguro de Todo Riesgo de Construcción
  - Póliza N° CAR-B00033
  - Emisor CREDINFORM INTERNATIONAL S.A.
  - Valor Asegurado: 78'897.169,81 \$us.
  - Vencimiento: 28 de noviembre de 2012

## **2.12 Informes presentados por el Contratista**

En el presente período se han revisado los siguientes documentos:

### **2.12.1 Informe de Obra (Contratista).**

Es importante mencionar que a la fecha todos los informes que hacen a la obra como metodologías de construcción, informe de avance de obra por frentes, planillas de cálculo y otros están siendo revisados por los respectivos jefes de frente en obra.

Es a partir de ello que la Supervisión emite criterios técnicos, mediante Libro de Órdenes siendo este el método de revisión de documentos que hacen a la obra.

### **2.12.2 Informe Mensual (Contratista).**

A la fecha el certificado del mes de marzo/2011 se encuentra en instancias de pago y Supervisión espera la presentación del informe y planilla mensual correspondiente al mes de marzo 2011

### 3 CONTROL FINANCIERO DEL CONTRATISTA

#### 3.2 Anticipo

El Consorcio Contratista ha recibido el pago del anticipo de obra correspondiente al 20% del Contrato en dos pagos:

- El 22 de mayo de 2009 recibió el monto equivalente a \$us 12,000,000.00 (Doce millones 00/100 dólares americanos)
- El 28 de mayo de 2009 recibió el monto equivalente a \$us 3,779,433.96 (Tres millones setecientos setenta y nueve mil cuatrocientos treinta y tres 96/100 dólares americanos 00/100)

Haciendo un total de \$us 15, 779,433.96 (Quince millones setecientos setenta y nueve mil cuatrocientos treinta y tres 96/100 dólares americanos 00/100) correspondientes al 20% del valor de su Contrato.

EJECUCIÓN					
No	MES/SEMANA			PARCIAL	ACUMULADO
0	A INICIO DE OBRA	Mayo	2009	15,779,433.96	15,779,433.96
1	MES 1	Junio		0.00	15,779,433.96
2	MES 2	Julio		6,948.93	15,786,382.89
3	MES 3	Agosto		6,228.78	15,792,611.67
4	MES 4	Septiembre		6,887.53	15,799,499.20
5	MES 5	Octubre		439,682.94	16,239,182.14
6	MES 6	Noviembre		302,696.11	16,541,878.25
7	MES 7	Diciembre		238,558.74	16,780,436.99
8	MES 8	Enero	2010	450,467.18	17,230,904.17
9	MES 9	Febrero		475,515.28	17,706,419.45
10	MES 10	Marzo		657,783.41	18,364,202.86
11	MES 11	Abril		670,887.40	19,035,090.26
12	MES 12	Mayo		606,282.33	19,641,372.59
13	MES 13	Junio		172,075.22	19,813,447.81
14	MES 14	Julio		28,973.71	19,842,421.52
15	MES 15	Agosto		417,386.00	20,259,807.52
16	MES 16	Septiembre		985,567.00	21,245,374.52
17	MES 17	Octubre		757,965.16	22,003,339.68
18	MES 18	Noviembre		711,342.13	22,714,681.81
19	MES 19	Diciembre		33,312.26	22,747,994.07
20	MES 20	Enero		622,418.50	23,370,412.57
21	MES 21	Febrero		537,445.81	23,907,858.38
22	MES 22	Marzo		739,742.54	24,647,600.92
23	MES 23	Abril	608,585.66	25,256,186.58	

Cuadro Nº 28

Nota: La planilla Nº 23 al 13 de mayo se encuentra en proceso de revisión y pago, por lo que el monto de pago podría variar.

## **CRONOGRAMA DE PROYECTO**

Habiendo transcurrido 702 días desde el inicio del proyecto, lo que representa aproximadamente un 49 % del plazo contractual.

### **4 CURVA DE AVANCE FÍSICO FINANCIERO**

#### **4.1 Evaluación Financiera Mensual**

La curva de avance financiero mostrado en el gráfico, registra el pago del anticipo en el mes de mayo de 2009 y la programación de pago mensuales en el transcurso del proyecto con el cronograma vigente presentado por el Contratista.

Se destaca que existe un desfase entre el avance físico financiero ejecutado y el avance programado (9.63%) de acuerdo al nuevo Cronograma Vigente, a pesar de lo cual aun se encuentran dentro de los rangos aceptables de su programación financiera acumulada a la fecha.

En función a ello y a otros aspectos de orden logísticos, el Contratista planea cumplir sus metas de manera secuencial es decir que si bien este presenta un desfase este deberá ser menor cada período esto de acuerdo a su planificación en el nuevo flujo financiero que presentó el Contratista en la Orden de Cambio N° 2.

#### **4.2 Evaluación Física y Conclusiones de las Actividades del Contratista**

A la fecha han transcurrido cuatro meses de iniciada la nueva reprogramación de obras establecida en la Orden de Cambio N° 2, el contratista concluyo con los trabajos de excavación del túnel de desviación. Sin embargo a la fecha no ha presentado metodologías para encarar el revestimiento final de este túnel y la galería de acceso.

Así también se informa que la galería de acceso está siendo ejecutada con un rendimiento promedio de 3 metros día quedando terminado en aproximadamente dos meses y medio si se tiene un trabajo continuo.

Así mismo, para el frente del portal de salida la Supervisión a presentado diseños para la estabilización del talud superior adyacente el cual consiste en realizar banquetas con un sostenimiento secuencial a lo largo de su ejecución.

Si bien, el Contratista ha implementado mayor cantidad de personal, y dobles turnos de trabajo, para la ejecución de las actividades de excavación en material suelto, se puede apreciar en obra que aun no puede cumplir satisfactoriamente con la programación mensual.

Adicional a las anteriores falencias presentadas por el Contratista, se sumaron los perjuicios ocasionados por las fuertes precipitaciones pluviales y características de material un tanto diferentes a lo proyectado en el sector del portal de salida que ocasionaron una paralización en este frente. A raíz de este hecho, durante el presente período, se ha emitido la Orden de Cambio N° 4 al Contrato de Construcción, misma que reconoce como evento compensable en plazo (obras adicionales), documento que fue revisado por esta Supervisión en cuestiones de plazo por los nuevos diseños presentado al Consorcio para la estabilización de este portal.