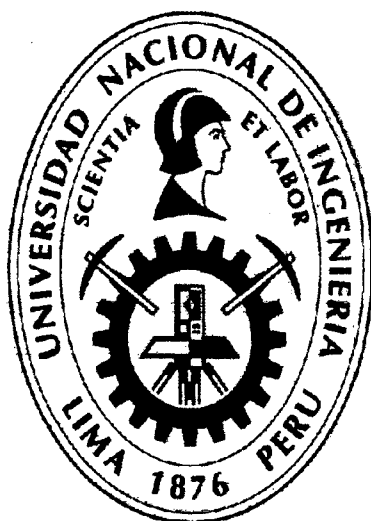


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN PROCESOS
CONSTRUCTIVOS DE CARRETERAS**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JHONATAN LUCIANO BARBOZA BALDEÓN.

Lima- Perú

2013

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud y bienestar para seguir adelante cada día.

A mis padres Mercedes y Ernesto por su apoyo incondicional en cada paso de mi vida.

A mis hermanos Ernesto y Jimmy por confiar en mí.

A todos mis compañeros del proyecto por sus recomendaciones.

INDICE

RESUMEN	IV
LISTA DE CUADROS.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE SIGLAS Y SIMBOLOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XVIII
CAPITULO I: DESCRIPCIÓN GENERAL DE METODOLOGÍA APLICADA.....	1
1.1 GENERALIDADES.....	1
1.1.1 Metodologías utilizadas en Mejora de Productividad.....	1
1.1.2 Metodología: DMAMC(Seis Sigma).....	3
1.1.3 Análisis de Valor Ganado.....	4
1.1.4 Diagrama Pareto.....	6
1.1.5 Estudio del Trabajo.....	7
1.1.5.1 Medición del Trabajo.....	8
1.1.5.2 Estudio de Métodos.....	9
1.1.6 Diagrama Causa Efecto.....	11
1.2 DEFINICIONES PRELIMINARES.....	13
1.2.1 Productividad.....	13
1.2.2 Rendimiento.....	13
1.2.3 Tipos de Productividad.....	13
1.2.4 Nivel de Actividad.....	14
1.2.5 Diagramas o Cuadros PEC.....	15
1.2.6 Factor de Oportunidad de Mejora (MEJ).....	15
1.3 METODOLOGÍA APLICADA.....	15
1.3.1 Primera Etapa: Definir.....	16
1.3.2 Segunda Etapa: Medir.....	17
1.3.3 Tercera Etapa: Analizar.....	23
1.3.4 Cuarta Etapa: Mejorar.....	23
1.3.5 Quinta Etapa: Controlar.....	24
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO VIAL Y PROCESOS A MEJORAR... 25	25
2.1 DESARROLLO DEL PROYECTO.....	25
2.1.1 Ubicación del Proyecto.....	25
2.1.2 Alcance del proyecto.....	25
2.1.3 Estado Inicial de Proyecto.....	26
2.1.4 Características del Área del Proyecto.....	26

2.1.5	Distribución de Zonas Importantes (Layout General).....	27
2.2	DESCRIPCIÓN DEL PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA.....	27
2.2.1	Descripción del Presupuesto del proyecto.....	27
2.2.2	Descripción de la Programación de Obra.....	28
2.3	DESCRIPCIÓN Y/O DEFINICIÓN DE PROCESOS A MEJORAR.....	29
2.3.1	Primera Fecha de Selección de Procesos a estudiar: Análisis de Valor Ganado General al 11.07.10.....	29
2.3.1.1	Grupo de Procesos: Movimiento de tierras.....	30
2.3.1.2	Grupo de Procesos: Transportes.....	31
2.3.2	Segunda Fecha de Selección de Procesos a estudiar: Análisis de Valor Ganado General al 17.10.10.....	33
2.3.2.1	Grupo de Procesos: Obras de Arte.....	34
2.3.2.2	Grupo de procesos: Extracción de canteras y Procesamiento.....	36
CAPITULO III: APLICACIÓN DE METODOLOGIA DE MEJORA.....		38
3.1	MEJORA DEL PROCESO: CORTE EN MAT. S. Y ROCA SUELTA.....	38
3.1.1	Mejora de proceso: Corte en banquetta y carguío general en alturas mayor a 7 mts (P-1.1).....	38
3.1.1.1	Identificación de Recursos Críticos.....	39
3.1.1.2	Medición.....	41
3.1.1.3	Análisis de datos.....	49
3.1.1.4	Propuestas e Implementación de Mejoras.....	54
3.1.1.5	Monitoreo (Etapa Controlar).....	91
3.1.2	Mejora de proceso: Corte en banquetta y carguío general en alturas menor a 7 mts (P-1.2).....	94
3.1.2.1	Identificación de Recursos Críticos.....	94
3.1.2.2	Medición del Trabajo.....	94
3.1.2.3	Análisis de datos.....	103
3.1.2.4	Propuestas e Implementación de Mejoras.....	106
3.1.2.5	Monitoreo (Etapa Controlar).....	121
3.2	MEJORA DEL PROCESO: TRANSP. PARA ELIM. DE MATERIAL EXCED..	122
3.2.1	Identificación.....	122
3.2.2	Medición.....	123
3.2.3	Análisis de datos.....	130
3.2.4	Propuestas e Implementación de Mejoras.....	134
3.2.5	Monitoreo (Etapa Controlar).....	144
3.3	MEJORA DEL PROCESO: EMBOQUILLADOS DE PIEDRA.....	148
3.3.1	Identificación.....	148
3.3.2	Medición.....	150
3.3.3	Análisis de datos.....	166
3.3.4	Propuestas de Mejora.....	170

3.3.5	Monitoreo (Etapa Controlar).....	171
3.4	MEJORA DEL PROCESO: EXTRACCIÓN DE MAT. DE CANTERA DE RIO .	174
3.4.1	Identificación de Recursos Críticos.....	174
3.4.2	Medición.....	175
3.4.3	Análisis de datos.....	185
3.4.4	Propuestas e Implementación de Mejoras.....	194
3.4.5	Monitoreo (Etapa Controlar).....	210
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE MEJORAS ALCANZADAS.		213
4.1	ANÁLISIS DEL INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD ALCANZADO.	215
4.2	ANÁLISIS DE BENEFICIOS EN EL COSTO.....	219
4.3	ANÁLISIS DE BENEFICIOS EN EL PLAZO.....	220
4.4	ANÁLISIS DE MEJORA GLOBAL DEL PROYECTO VIAL.....	221
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		223
5.1	CONCLUSIONES.....	223
5.2	RECOMENDACIONES.....	227
BIBLIOGRAFÍA.....		229
ANEXOS.....		230

RESUMEN

Con el fin de elevar la productividad global en los Proyectos viales, específicamente de los grupos de ejecución como: movimiento de tierras, transportes, obras de arte y explotación de canteras; se aplicó una metodología de mejora basada en la metodología DMAMC de Seis Sigma, la cual combinada con el Estudio de Trabajo (medición del trabajo), estudio de causas de detenciones y esperas (diagrama causa-efecto y diagramas de flujo), y la utilización de la técnica del análisis de valor ganado, conforman un procedimiento de mejora de procesos muy útil para los procesos de construcción en general.

En esta investigación se propone el concepto 'Factor de Oportunidad de Mejora' (MEJ), el cual es añadido al análisis de valor ganado (AVG), con el fin de observar claramente los procesos que necesitan ser mejorados, ya que conjuga los valores de los índices de desempeño (CPI y SPI), con los del saldo del proceso y la incidencia respecto al costo directo del presupuesto por fases.

Al inicio se brindan las definiciones preliminares de los conceptos, técnicas y herramientas utilizadas en la metodología así como se muestra el procedimiento de aplicación de la metodología de mejora, después se realiza una descripción general del proyecto vial analizado, incluyendo una acotación del presupuesto y programación de obra, así como se selecciona los procesos a mejorar en dos fechas de selección respecto al factor MEJ, que presenten los procesos; seguidamente se procede a aplicar la metodología de mejora para cada uno de los procesos seleccionados, por último se consolidan las mejoras obtenidas y se plasman las conclusiones y recomendaciones que resultan de la investigación.

La investigación demuestra que las metodologías clásicamente aplicadas para la mejora y control de procesos industriales, son de gran utilidad para la industria de la construcción.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1	Cuadro comparativo de técnicas de mejora de productividad, respecto a la gestión de recursos.	2
Cuadro 1.2	Símbolos empleados en gráficos y diagramas al ser utilizados.	10
Cuadro 1.3	Ejemplo de Diagrama PEC, para el proceso P-26A.	15
Cuadro 1.4	Ejemplo de Formato de muestro de trabajo usado para las mediciones de equipos.	20
Cuadro 1.5	Ejemplo de Formato de toma de datos usado para las mediciones de Equipos (Estudio de Tiempos y movimientos).	21
Cuadro 1.6	Cuadro de Resultados y gráficos usados creados a partir de las mediciones de Equipos (Estudio de Tiempos y movimientos).	22
Cuadro 2.1	Análisis de Valor Ganado al 11.07.10.	30
Cuadro 2.2	Análisis de Valor Ganado al 11.07.10. Grupo: Mov. Tierras.	31
Cuadro 2.3	Análisis de Valor Ganado al 11.07.10. Grupo: Transportes.	32
Cuadro 2.4	Análisis de Valor Ganado al 17.10.10.	34
Cuadro 2.5	Valores de Factor de Mejora, Grupo: obras de Arte.	35
Cuadro 2.6	Análisis de valor ganado, Grupo: Canteras.	36
Cuadro 2.7	Equivalencias en codificación de procesos a usar durante la implementación.	37
Cuadro 3.1	Descomposición del costo de fase P-1 por m3 eliminado.	39
Cuadro 3.2	Incidencias en % de recursos componentes del proceso P-1.	40
Cuadro 3.3	Uso de Equipos (Inc. Cantidad) en las distintas fases del primer caso.	42
Cuadro 3.4	Clasificación de actividades del caso I para las mediciones iniciales.	42
Cuadro 3.5	Diagrama PEC para el proceso en estudio P-1.	43
Cuadro 3.6	Distribución diaria de porcentajes y valores promedio para el Cargador Frontal WA 470.	45
Cuadro 3.7	Porcentaje de causas de demoras para el Cargador Frontal Komatsu WA 470.	46
Cuadro 3.8	Distribución diaria de porcentajes y valores promedio para la Excavadora DOOSAN S-255 LCV.	47
Cuadro 3.9	Porcentaje de causas de demoras para la Excavadora DOOSAN.	48
Cuadro 3.10	Resumen Resultados Mediciones Iniciales-Caso 1, Proceso P-1.1.	51

Cuadro 3.11	Detalle del cálculo del costo por implementación de desvío km 92+810.	55
Cuadro 3.12	Detalle de Cálculos Previos para Habilitación del desvío del km 90+245 al km 90+870.	57
Cuadro 3.13	Medición Diaria para el caso de mejora I.1, porcentaje promedio de actividades (CF).	59
Cuadro 3.14	Medición Diaria para el caso de mejora I, Promedio de las causas de demora (CF).	61
Cuadro 3.15	Medición Diaria para el caso de mejora I.1, Porcentajes de actividad P-1.1.	61
Cuadro 3.16	Medición Diaria para el caso de mejora I.1, Promedio de las causas de demora.	63
Cuadro 3.17	Mediciones Promedio – Caso de Mejora I.1.	64
Cuadro 3.18	Mediciones Diarias- Implementación de Caso Mejora I.2, Promedio porcentual.	71
Cuadro 3.19	Causas de Demora- Implementación de Caso Mejora I.2, Promedio porcentual.	72
Cuadro 3.20	Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Promedio porcentual.	73
Cuadro 3.21	Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Causas Demoras.	74
Cuadro 3.22	Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora I.2.	75
Cuadro 3.23	Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora I.2. Causas de Demora.	76
Cuadro 3.24	Porcentajes promedio – Mediciones de la Implementación de Caso Mejora I.2.	77
Cuadro 3.25	Porcentajes promedio obtenidos para el caso inicial, el caso I y II (Cargador Frontal).	82
Cuadro 3.26	Porcentajes promedio obtenidos para el caso inicial, el caso I y II (Excavadora).	84
Cuadro 3.27	Porcentajes promedio obtenidos para el caso I.2 (Tractor).	86
Cuadro 3.28	Porcentajes promedio generales obtenidos para el caso inicial, el caso I.1 y I.2.	88
Cuadro 3.29	Producción para el caso inicial, caso de mejora I.1 y I.2.	89
Cuadro 3.30	Valores de AVG mensuales para proceso P-1	91
Cuadro 3.31	Valores de AVG mensuales para grupo Movimiento de Tierras.	91
Cuadro 3.32	Clasificación de actividades del caso II para las mediciones iniciales.	95

Cuadro 3.33	Uso de Equipos (Inc. Cantidad) en las distintas fases del segundo caso.	95
Cuadro 3.34	Distribución diaria de porcentajes y valores promedio iniciales-SK350.	97
Cuadro 3.35	Distribución diaria de porcentajes y valores promedio (Causas Demora), Medición Inicial proceso P-1.2. Exc. SK350.	98
Cuadro 3.36	Medición Inicial de porcentajes y valores promedio para la excavadora CAT 330DL	99
Cuadro 3.37	Porcentaje de causas de demoras para la Exc. CAT 330DL.	100
Cuadro 3.38	Resumen Resultados Mediciones Iniciales, Proceso P-1.2.	103
Cuadro 3.39	Datos producción para las mediciones Iniciales.	104
Cuadro 3.41	Medición Final, porcentaje promedio de actividades (Excavadora).	108
Cuadro 3.42	Medición promedio de las causas de demora (Excavadora).	110
Cuadro 3.43	Medición Final, porcentaje promedio de actividades (Tractor).	111
Cuadro 3.44	Medición promedio de las causas de demora (Tractor Oruga).	112
Cuadro 3.45	Porcentajes promedio obtenidos para la medición final (Proceso P-1.2).	113
Cuadro 3.46	Porcentajes promedio obtenidos para la medición inicial y final (Proceso P-1.2).	116
Cuadro 3.47	Porcentajes promedio obtenidos para el caso inicial y final (Excavadora).	117
Cuadro 3.48	Datos de Producción para la medición inicial y final, P-1.2.	119
Cuadro 3.49	Descomposición del costo de proceso P-2 por m ³ *km transportado.	122
Cuadro 3.50	Incidencia de Recursos en el costo de proceso P-2.	123
Cuadro 3.51	Clasificación de actividades para el proceso P-2.	124
Cuadro 3.52	Diagrama PEC para el proceso P-2.	125
Cuadro 3.53	Equipos medidos el 16/07/10.	126
Cuadro 3.54	Equipos medidos el 17/07/10.	127
Cuadro 3.55	Nivel de actividad Promedio Inicial-16/07/10.	128
Cuadro 3.56	Nivel de actividad Promedio Inicial-17/07/10.	128
Cuadro 3.57	Nivel de actividad Promedio Inicial.	129
Cuadro 3.58	Ratios de productividad Inicial-16/7/10.	130
Cuadro 3.59	Ratios de productividad Inicial-17/7/10.	130
Cuadro 3.60	Producción en m ³ *km Transportados-Inicio.	130

Cuadro 3.61	Resumen de % Promedio-Med. Inicial.	131
Cuadro 3.62	Resumen de Factores de Producción-Med. Inicial.	131
Cuadro 3.63	Distancias Promedio identificadas en las mediciones iniciales.	133
Cuadro 3.64	Equipos medidos en la medición final.	135
Cuadro 3.65	Nivel de Actividad por Volquete-25/08/10.	136
Cuadro 3.66	Nivel de Actividad por Volquete-27/08/10.	136
Cuadro 3.67	Nivel de Actividad Diario Final (Porcentaje por actividades).	137
Cuadro 3.68	Datos Producción- Medición Final 25/8/10.	138
Cuadro 3.69	Datos Producción- Medición Final 27/8/10.	138
Cuadro 3.70	Resumen de Datos Producción-Medición Final promedio.	138
Cuadro 3.71	Producción en m ³ *km-Medición Final.	138
Cuadro 3.72	Comparación entre Porcentaje de Actividades.	140
Cuadro 3.73	Comparación entre Factores de Producción.	140
Cuadro 3.74	Distancias Promedio – Medición Inicial vs. Final.	143
Cuadro 3.75	Comparación entre Producción en m ³ *km.	144
Cuadro 3.76	Valores de AVG mensuales para proceso P-2.	144
Cuadro 3.77	Valores de AVG mensuales para el grupo Transportes.	145
Cuadro 3.78	Descomposición del costo de proceso de Emboquillado (P-3).	148
Cuadro 3.79	Incidencia de Recursos en el costo del proceso (P-3).	149
Cuadro 3.80	Clasificación de actividades para Emboquillados.	152
Cuadro 3.81	Diagrama PEC para el proceso P-3.	155
Cuadro 3.82	Distribución de Nivel de Actividad Detallado-Emboquillado km 118+490.	159
Cuadro 3.83	Agrupación de Trabajos Contributorios.	162
Cuadro 3.84	Agrupación de Trabajos No contributorios.	162
Cuadro 3.85	Agrupación de Trabajos Contributorios y No contributorios.	162
Cuadro 3.86	Producción Diaria Identificada por Actividad.	163
Cuadro 3.87	Rendimientos encontrados para los Trabajos Productivos y Contributorios (Acumulado del 16 al 22/10/10).	165
Cuadro 3.88	Resumen de Resultado obtenidos en la medición, P-2.	167

Cuadro 3.89	Comparación Rendimientos obtenidos vs. Rendimientos previstos.	167
Cuadro 3.90	Valores de AVG mensuales para proceso P-3.	171
Cuadro 3.91	Valores de AVG mensuales para el grupo Obras de arte.	172
Cuadro 3.92	AVG-Obras de Arte al 19.12.10	173
Cuadro 3.93	Descomposición del costo unitario del proceso (P-4).	174
Cuadro 3.94	Incidencia de Recursos en el costo del proceso (P-4).	175
Cuadro 3.95	Clasificación de actividades para el proceso P-4.	178
Cuadro 3.96	Diagrama PEC para el proceso P-4.	178
Cuadro 3.97	Nivel de actividad Promedio-Medición Inicial.	180
Cuadro 3.98	Porcentajes de Incidencia Diario-Medición Inicial	180
Cuadro 3.99	Resumen de Resultado obtenidos en la medición inicial P-4.	189
Cuadro 3.100	Incidencia Promedio para Causas de detenciones.	189
Cuadro 3.101	Resumen de Datos Producción P-4.	190
Cuadro 3.102	Nivel de Actividad Diario Final (Porcentaje por actividades).	197
Cuadro 3.103	Causas de esperas Diario-Medición final.	198
Cuadro 3.104	Resumen de Datos Producción final P-4.	199
Cuadro 3.105	Comparación entre Porcentaje de Actividades.	203
Cuadro 3.106	Comparación entre Porcentaje de Causas de Esperas y Detenciones.	204
Cuadro 3.107	Comparación entre Factores de Producción.	205
Cuadro 3.108	Valores de AVG mensuales para proceso P-4.	210
Cuadro 3.109	Valores de AVG mensuales para el grupo Canteras.	211
Cuadro 3.110	AVG-Grupo Canteras al 19.12.10.	212
Cuadro 4.1	Resumen Análisis de Valor Ganado (AVG) para la Primera fecha de selección de procesos.	213
Cuadro 4.2	Resumen Análisis de Valor ganado (AVG) para la segunda fecha de selección de procesos.	214
Cuadro 4.3	Equivalencias en codificación de procesos usados durante la implementación.	215
Cuadro 4.4	Comparación entre ratios de productividad, para el proceso P-4.	219

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Ciclo de Mejora de Procesos, propuesta por la metodología DMAMC.(Fuente: Propia)	3
Figura 1.2	Ejemplo de Diagrama Pareto usado en el estudio de procesos. Incidencia del recurso "Equipos" en el proceso P-4A.	6
Figura 1.3	Diagrama de causa efecto o de espina de pez ideado por el ingeniero Ishikawa.	13
Figura 1.4	Metodología Propuesta de Mejora de Procesos a seguir durante el estudio para cada uno de los procesos.	16
Figura 1.5	Uso de PDAs electrónicos durante las mediciones realizadas por los controladores de productividad.	19
Figura 2.1	Layout o Distribución de Zonas de operaciones importantes en el Proyecto vial.	27
Figura 2.2	Valores de Factor de Mejora, Grupo: Movimiento de tierras.	31
Figura 2.3	Valores de Factor de Mejora, Grupo: Transportes. Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Obra.	32
Figura 2.4	Valores de Factor de Mejora (Procesos incluidos en el AVG).	33
Figura 2.5	Valores de Factor de Mejora, Grupo: Obras de Arte.	35
Figura 2.6	Valores de Factor de Mejora, Grupo: Canteras.	36
Figura 3.1	Diagrama Pareto de Recursos del proceso P-1.	40
Figura 3.2	Diagrama Pareto de Recursos del grupo EQUIPOS del proceso P-1.	41
Figura 3.3	Equipos medidos en el primer caso de mejora para el proceso P-1.1.	45
Figura 3.4	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio para el Cargador Frontal WA 470.	46
Figura 3.5	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio de las causas de 'Detenidas por Otras causas' para el Cargador Frontal WA 470.	47
Figura 3.6	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio para la Excavadora DOOSAN.	48
Figura 3.7	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio de las causas de 'Detenidas por Otras causas' para la Excavadora DOOSAN.	49
Figura 3.8	Equipos medidos durante las mediciones iniciales del primer caso de mejora P-1.1, Km 86+390.	49
Figura 3.9	Diagrama Causa-Efecto para el proceso P-1, resultado de las mediciones.	50
Figura 3.10	Diagrama de Flujo Medición Inicial (Cargador frontal y Excavadora)	52

Figura 3.11	Plano de Ubicación de desvío del km 92+810 al km 96+970, respecto tramo de vía propuesto.	56
Figura 3.12	Plano de Ubicación de desvío respecto tramo de vía propuesto. Del km 90+245 al km 90+870.	56
Figura 3.13	Horario de Cierre de vía implementado, que debe ser más controlado.	58
Figura 3.14	Mantenimiento de Desvío, km 96+970 (Rio Lucumayo).	59
Figura 3.15	Puente en desvío km 92+810, altura del km 94+500. (Rio Lucumayo).	59
Figura 3.16	Gráfico del % resultante de mediciones para el caso I.1.	60
Figura 3.17	Gráfico del % resultante de mediciones para el caso I.1 (Incidencia de Demoras).	61
Figura 3.18	Gráfico del % resultante de mediciones para el caso I.1 (Incidencia de Demoras-Excavadora).	62
Figura 3.19	Gráfico del Promedio de las causas de demora, caso de mejora I.1 (Excavadora).	63
Figura 3.20	Diagrama de Flujo identificado en el caso de mejora I.1 (Cargador Frontal y Excavadora).	65
Figura 3.21	Diagrama de Flujo identificado en el caso de mejora I vs. Procedimiento Inicial. (Cargador Frontal).	66
Figura 3.22	Diagrama de Flujo identificado en el caso de mejora I vs. Procedimiento Inicial. (Excavadora).	67
Figura 3.23	Excavadora Doosan 255LCV, Cortando de talud, mientras cargador frontal acumula material.	68
Figura 3.24	Excavadora Doosan 255LCV, Corte de talud.	68
Figura 3.25	Imágenes de la Implementación del Caso de Mejora I.	69
Figura 3.26	Mantenimiento de desvío con Motoniveladora, km 90+350.	70
Figura 3.27	Gráfico de los porcentajes promedio, medición caso de mejora I.2.	71
Figura 3.28	Gráfico de los porcentajes promedio (Causas de demora), medición caso de mejora I.2.	72
Figura 3.29	Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Causas de Demora.	73
Figura 3.30	Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Gráfico Causas de Demora.	74
Figura 3.31	Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora I.2, Gráfico de Porcentajes.	75
Figura 3.32	Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora II. Gráfico de Demoras por %.	76

Figura 3.33	Diagrama de Flujo seguido durante mediciones de caso de mejora I.2.	78
Figura 3.34	Imágenes Proceso constructivo seguido para caso de Mejora I.2.	79
Figura 3.35	Distribución Mejorada de la Excavadora y Tractor D8R, km 90+400.	80
Figura 3.36	Equipos de corte deslizando material sobre talud, km 90+400.	80
Figura 3.37	Imágenes de la implementación del desvío km 90+245 al km 90+870.	81
Figura 3.38	Diagrama de flujo comparativo de Caso Inicial vs. Caso de mejora I.2 (Cargador Frontal).	83
Figura 3.39	Diagrama de flujo comparativo de Caso Inicial vs. Caso de mejora II (Excavadora).	85
Figura 3.40	Procedimiento seguido en el caso I.2 (Tractor D8R).	87
Figura 3.41	Distribución Mejorada de Equipos km 90+450(Mejora I.2)	90
Figura 3.42	Gráfico comparativo CPI P-1.	92
Figura 3.43	Gráfico comparativo SPI P-1.	92
Figura 3.44	Gráfico comparativo CR P-1.	93
Figura 3.45	Equipos medidos durante el segundo caso de mejora P-1.2.	97
Figura 3.46	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio.	98
Figura 3.47	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio (Demoras).	99
Figura 3.48	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio, medición Inicial-Exc. 2.	100
Figura 3.49	Gráfico de Distribución de porcentajes promedio de las causas de 'Detenidas por Otras causas' - Exc. 2.	101
Figura 3.50	Imágenes del proceso constructivo identificado durante las mediciones iniciales.	102
Figura 3.51	Excavadora Kobelco SK350, Cortando plataforma, km 88+080.	102
Figura 3.52	Excavadora CAT 330DL, Cortando plataforma, km 88+010.	102
Figura 3.53	Diagrama de Flujo Medición Inicial.	105
Figura 3.54	Tractor Oruga D6G cortando plataforma, Excavadora CAT 336DL eliminando material excedente, km 96+360.	107
Figura 3.55	Tractor Oruga D6G, Corte de plataforma, km 96+380.	108
Figura 3.56	Gráfico del % resultante de mediciones finales (Excavadora CAT 336DL).	109
Figura 3.57	Gráfico del % resultante de mediciones (Incidencia de Demoras, Excavadora).	110

Figura 3.58	Gráfico del % resultante de mediciones (Tractor).	111
Figura 3.59	Gráfico del % resultante de mediciones (Incidencia de Demoras, Tractor).	112
Figura 3.60	Diagrama de Flujo del procedimiento final.	114
Figura 3.61	Imágenes del procedimiento final.	115
Figura 3.62	Diagrama de flujo comparativo de Procedimiento Inicial vs. Proc. Final (Excavadora).	118
Figura 3.63	Excavadora eliminando material excedente y Tractor acumulando material.	120
Figura 3.64	Excavadora eliminando material excedente del carril derecho.	120
Figura 3.65	Excavadora eliminando material excedente sin esperar por volquetes, ya que se ejecuta el carguío simultáneo.	121
Figura 3.66	Diagrama Pareto de Recursos del proceso.	123
Figura 3.67	Eliminación de Material Excedente. Volquete 'V5' recibiendo carga, Volquete 'V1' SCANIA esperando.	125
Figura 3.68	Eliminación de Material Excedente. Volquete 'V5' recibiendo carga, Volquete 'V1' SCANIA esperando.	127
Figura 3.69	Nivel de actividad Promedio Inicial.	129
Figura 3.70	Conformación de Botadero, ubicado en el km 86+450.	129
Figura 3.71	Mediciones de duración de carguíos del 16/07/10 y 27/08/10.	132
Figura 3.72	Diagrama de Flujo Identificado en las Mediciones Iniciales.	134
Figura 3.73	Eliminación de Material excedente, Excavadora CAT336DL y Volquete 'V3'. Km 96+386.	137
Figura 3.74	Porcentajes por actividad obtenidos (Forma descendente).	137
Figura 3.75	Excavadora eliminando material excedente sin esperar por volquetes, ya que se ejecuta el carguío simultáneo de los volquetes 'V3' y 'V4'.	139
Figura 3.76	Excavadora eliminando material excedente del carril derecho. Carguío volquete 'V4'.	139
Figura 3.77	Comparación entre Porcentaje de Actividades.	140
Figura 3.78	Comparación entre Factores de Producción Diaria (Inicial vs Final).	141
Figura 3.79	Comparación entre Factores de Producción (Inicial vs Final).	141
Figura 3.80	Diagrama de Flujo seguido durante las mediciones finales.	142
Figura 3.81	Gráfico comparativo CPI P-2.	145
Figura 3.82	Gráfico comparativo SPI P-2.	146
Figura 3.83	Gráfico comparativo CR, entre proceso P-2 y Transportes.	146
Figura 3.84	Diagrama Pareto de Recursos del proceso	149

Figura 3.85	Km 96+910, Encofrado y colocación de concreto en sardineles laterales.	151
Figura 3.86	Imágenes relacionadas al procedimiento descrito.	154
Figura 3.87	Planos de detalle del Emboquillado - Alc. TMC km 118+490.	156
Figura 3.88	Planos de detalle del Emboquillado km 118+490.	156
Figura 3.89	Colocación de piedras medianas y nivelación para acabado, km 118+490.	157
Figura 3.90	Imágenes Procedimiento identificado durante mediciones iniciales.	159
Figura 3.91	Distribución de Trabajos (Ordenado en forma descendente para mejor visualización).	161
Figura 3.92	Porcentajes de Trabajos por grupos de actividad.	162
Figura 3.93	Variación Diaria del nivel de actividad durante las mediciones. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.	164
Figura 3.95	Diagrama de Flujo Medición Emboquillado, Alc. TMC km 118+490. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.	168
Figura 3.96	Reunión de Productividad con Obras de Arte, sobre medición en Emboquillados.	171
Figura 3.97	Gráfico comparativo CR, entre proceso P-3 y el grupo Obras de Arte.	172
Figura 3.98	Diagrama Pareto de Recursos del proceso P-4.	175
Figura 3.99	Km 120+310, Zarandeo de material integral usando la Zaranda Finlay 390.	177
Figura 3.100	Extracción de material para carguío directo, sin banco.km 120+300 - Cantera Chaullay.	179
Figura 3.101	Diagrama de Distribución de Trabajos.	180
Figura 3.102	Distribución de Porcentajes (Causas de Detenciones). Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.	181
Figura 3.103	Variación Diaria del nivel de actividad durante las mediciones. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.	182
Figura 3.104	Imágenes Procedimiento inicial P-4.	184
Figura 3.105	Reunión de Productividad sobre Problemas encontrados en la Explotación de canteras..	185
Figura 3.106	Diagrama Causa-Efecto Inicial, Causas de la baja productividad en la extracción de Material Integral.	186
Figura 3.107	Diagrama Causa-Efecto Final, Causas de la baja productividad en la extracción de Material Integral	187

Figura 3.108	Mediciones de duración de carguíos y número de lampones del día 30-10-10	188
Figura 3.109	Variación Diaria de Rendimientos y Factores de Producción.	190
Figura 3.110	Diagrama de Flujo Medición Inicial	191
Figura 3.111	Reparación de Excavadora CAT 330CL, registrada el 28-10-10.	192
Figura 3.112	Recomendaciones sobre la altura de Banco.	195
Figura 3.113	Recomendaciones para la operación respecto al traslape entre volquetes.	195
Figura 3.114	Recomendaciones sobre el rango de ángulos de giro óptimos(Carguío).	196
Figura 3.115	Recomendaciones sobre el rango de ángulos de giro aceptables (Extracción).	196
Figura 3.116	Charla sobre <i>Técnicas de Operación en Excavadoras</i> .	197
Figura 3.117	Gráfico de Porcentajes por actividad obtenidos (Forma descendente).	198
Figura 3.118	Porcentajes por causas de detenciones (Ordenados por Incidencia).	198
Figura 3.119	Variación Diaria de Rendimientos y Factores de Producción. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas	199
Figura 3.120	Diagrama de Flujo seguido durante las mediciones finales. Fuente: Elaboración Propia.	200
Figura 3.121	Imágenes Procedimiento de Carguío Mejorado. Fuente: Elaboración Propia	203
Figura 3.122	Comparación entre Porcentaje de Actividades	204
Figura 3.123	Comparación entre Porcentaje de Causas de TNC	205
Figura 3.124	Comparación entre Factores de Producción.	205
Figura 3.125	Comparación entre procedimiento inicial vs. final. Fuente: Elaboración Propia	206
Figura 3.126	Mediciones de duración de carguíos y número de lampones del día 08-12-10	207
Figura 3.127	Comparación en duración de carguíos del 30.10.10 y del 08.12.10.	208
Figura 3.128	Gráfico comparativo CR, entre proceso P-4 y Canteras.	211
Figura 4.1	Incremento del Nivel de actividad para los procesos P-1, P-2 y P-4.	215
Figura 4.2	Comparación entre ratios de productividad, para los procesos P-1.1, P-1.2 y P-4.	216
Figura 4.3	Nivel de actividad, para el proceso P-1.1.	216
Figura 4.4	Ratios de productividad, para el proceso P-1.1.	217
Figura 4.5	Comparación entre ratios de productividad, para el proceso P-2.	218
Figura 4.6	Comparación entre índices CPI, valores totales y procesos P-1 y P-2 (Primera fecha).	219

Figura 4.7	Comparación entre índices CPI, valores totales y procesos P-3 y P-4 (Segunda Fecha).	220
Figura 4.8	Comparación entre índices SPI, valores totales y procesos P-1 y P-2 (Primera fecha).	220
Figura 4.9	Comparación entre índices SPI, valores totales y procesos P-3 y P-4 (Segunda fecha).	221
Figura 4.10	Comparación entre índices CR, valores totales y procesos P-1 y P-2 (Primera fecha).	221
Figura 4.11	Comparación entre índices CR, valores totales y procesos P-3 y P-4 (Segunda fecha).	222

LISTA DE SIGLAS Y SIMBOLOS

ACxWP:	Costo actual de trabajo ejecutado.
AVG:	Análisis de valor ganado.
BCxWP:	Costo presupuestado de trabajo ejecutado.
BCxWS Total:	Costo presupuestado de trabajo programado total.
BCxWS:	Costo presupuestado de trabajo programado.
CAO:	Calendario de Avance de obra.
CF:	Cargador frontal.
CPI:	Índice de Desempeño del costo.
CR:	Ratio Crítico.
CV:	Variación de Costo (Ahorro (+) o Pérdida (-) respecto del presupuesto.
EDT (WBS):	Estructura de descomposición del trabajo (Work Breakdown Structure)
EX:	Excavadora sobre orugas.
Inc.(%):	Incidencia del costo total del proceso sobre el presupuesto directo por fases.
MEJ:	Factor de oportunidad de mejora.
OIT:	Organización internacional del Trabajo.
P-1 (P-4A):	Proceso de Corte en material suelto (MS) y roca suelta (RS).
P-1.1:	Sub-proceso de Corte en banquetta y carguío general en alturas mayor a 7 mts.
P-1.2:	Sub-proceso de Corte en banquetta y carguío general en alturas menor a 7 mts.
P-2 (P-26A):	Proceso de transporte para eliminación de material excedente de explanaciones
P-3 (P-22A):	Proceso de emboquillados de piedra.
P-4 (P-29A):	Proceso de extracción de material de cantera de río.
PEC:	Relación entre procesos proveedores, en estudio (analizados) y clientes.
S(%):	Saldo por ejecutar a la fecha del AVG realizado.
SPI:	Índice de Desempeño del plazo.
TC:	Trabajo Contributorio
TNC:	Trabajo no Contributorio.
TP:	Trabajo Productivo
TR:	Tractor Sobre orugas.

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo de investigación desarrolla una metodología de mejora de procesos basada principalmente en la metodología DMAMC utilizada por seis sigma, a la cual se sumarán otras herramientas de control de proyectos, con el fin de materializar una metodología de mejora de procesos que pueda servir de guía para quienes deseen elevar la productividad de los procesos de construcción civil en general, esta metodología se ha aplicado en procesos constructivos en carreteras, es así que en los siguientes capítulos se detallan los fundamentos, procedimiento de aplicación y mejoras obtenidas.

Capítulo I: Contiene las definiciones preliminares y conceptos fundamentales, que serán utilizados al momento de desarrollarse la aplicación de la metodología de mejora, así como se describe el procedimiento general de la implementación de la metodología.

Capítulo II: Muestra una descripción general del proyecto vial analizado, así como una visión general del presupuesto por fases utilizado, detalles del calendario de avance de obra y programación de obra usados. Así también mostramos el detalle de la selección de procesos a mejorar.

Capítulo III: Luego de haber sido seleccionados los procesos a mejorar se procede a la aplicación de la metodología de mejora propuesta.

Capítulo IV: Se muestra la consolidación de las mejoras alcanzadas a manera de resumen, distinguiendo las mejoras por incrementos en: ratios de productividad, nivel de actividad, índices de costo e índices de plazo, mientras el ratio crítico es usado para resaltar las mejoras globales alcanzadas para el proyecto vial.

Capítulo V: Se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I: DESCRIPCIÓN GENERAL DE METODOLOGÍA APLICADA.

Con el objetivo de incrementar la productividad de procesos constructivos críticos para el proyecto vial "Construcción de la Carretera Cusco- Quillabamba, Tramo: Alfamayo-Chaullay-Quillabamba", se desarrollará una metodología de mejora basada en la metodología DMAMC de Seis Sigma, mediante la cual se pueden identificar procesos que necesitan de mejoras urgentes a través de la elaboración de Análisis de valor ganado y la inclusión del 'Factor de Oportunidad de Mejora', es así que habiéndose identificado los procesos a mejorar, será necesario comprender algunas generalidades como técnicas de medición, análisis de resultados, propuesta de mejoras y control de desempeño en costo y plazo de los procesos a mejorar, así como como definiciones preliminares necesarias para un mayor entendimiento de la aplicación de la metodología de mejora, como detallaremos a continuación.

1.1 GENERALIDADES.

Detallamos a continuación los fundamentos y secuencias de implementación de las técnicas de medición (medición de trabajo y estudio de métodos), análisis de resultados (Diagrama causa efecto, diagrama Pareto), propuesta de mejoras y control de desempeño en costo y plazo (Análisis de valor ganado, Factor de Oportunidad de mejora) de los procesos a mejorar, así como resumimos los fundamentos de la metodología DMAMC de Seis sigma en forma general.

1.1.1 Metodologías utilizadas en Mejora de Productividad.

Lean Costruction

El lean construction fue concebido con el fin de aumentar la productividad así como la reducción de pérdidas en la construcción. Entre los principios básicos que busca el Lean Construction se destacan:

- Inventario Cero.
- Reducción o Eliminación de las actividades que no agregan valor.
- Incremento en el valor del producto.
- Reducción de la variabilidad.
- Simplificación de procesos.
- Reducción del tiempo de ciclo.

- Enfoque de control al proceso completo.
- Mejoramiento continuo del proceso.
- Benchmarking.

Seis Sigma (Metodología Elegida)

Seis Sigma fue iniciada en Motorola el año 1982 por el ingeniero Bill Smith, como una estrategia de negocios y mejora de la calidad, pero posteriormente mejorada y popularizada por General Electric. Los resultados para Motorola hoy en día son los siguientes: Incremento de la productividad de un 12,3 % anual; reducción de los costos de mala calidad por encima de un 84,0 %; eliminación del 99,7 % de los defectos en sus procesos; ahorros en costos de manufactura sobre los Once Billones de dólares y un crecimiento anual del 17,0 % compuesto sobre ganancias, ingresos y valor de sus acciones.

En esta oportunidad se ha optado por una metodología que ha resultado muy útil en el ámbito industrial al igual que la metodología Lean Manufacturing (Base del Lean Construction); casi con el mismo propósito de afrontar los problemas planteados al inicio proponemos aplicar esta herramienta con ciertas modificaciones propias ya que al ser utilizado en construcción se cambiaran algunos términos y se adecuaran las etapas en la búsqueda de mejora de procesos pero siempre se conservará el ideal de Seis Sigma-DMAMC.

Cuadro 1.1. Cuadro comparativo de técnicas de mejora de productividad, respecto a la gestión de recursos¹.

Ítems	Lean Construction	Seis Sigma
Objetivos del Manejo de Recursos.	Mantener cero inventario(Justo a tiempo)	Conseguir optimizar los inventarios con el fin de tener la máxima productividad
Métodos	Métodos de minimización del coste de los recursos redundantes e incremento de la confiabilidad del proceso a través de la técnica JIT	Reducción del coste total del proyecto, manteniendo un inventario óptimo de los recursos y la eliminación de la pérdida de productividad causada por la escasez de recursos.
Beneficios	Inadecuado para el proceso de construcción, que tiene muchos incertidumbres y actividades discontinuas	Adecuada para el proceso de construcción y útil para un plan de gestión de recursos

Fuente: Heon Han Seung, Jin Chae Myung, Soon Im Keon y Dong Ryu Ho, Six Sigma-Based Approach to Improve Performance in Construction Operations.

¹ Heon Han Seung, Jin Chae Myung, Soon Im Keon y Dong Ryu Ho, Six Sigma-Based Approach to Improve Performance in Construction Operations, Journal Of Management In Engineering © ASCE. Korea, 2008.

1.1.2 Metodología: DMAMC(Seis Sigma)

Se tienen cinco etapas bien demarcadas, y de bastante utilidad que son:

- a) Definición del proceso.
- b) Medición.
- c) Análisis de datos.
- d) Implementación de Mejoras.
- e) Control y Seguimiento.

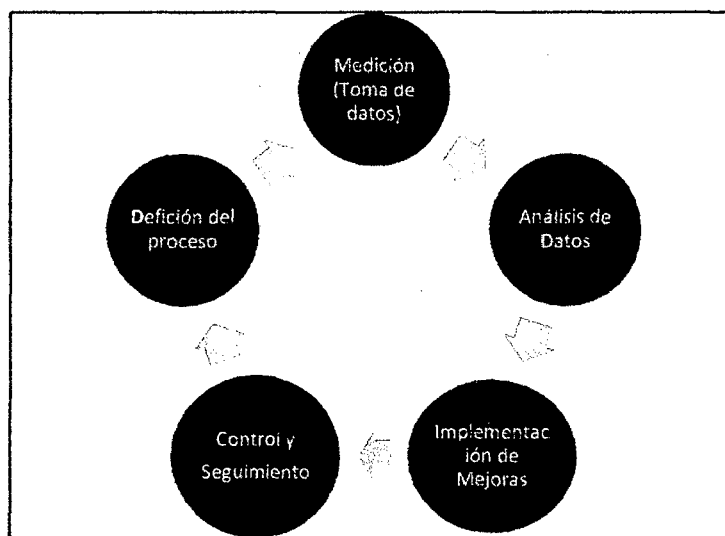


Figura 1.1. Ciclo de Mejora de Procesos, propuesta por la metodología DMAMC.(Fuente: Propia)

a) Primera Etapa: Definir (D).

En la primera fase de definición se identifican los posibles procesos Seis Sigma, que deben ser evaluados por el equipo para evitar la inadecuada utilización de recursos. Una vez seleccionado el proceso, se prepara y se selecciona el equipo más adecuado para ejecutarlo, asignándole la prioridad necesaria.

b) Segunda Etapa: Medir (M).

La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos del proceso cliente, así como la clasificación de actividades que nos ayudarán a identificar variables clave. A partir de esta caracterización se define la técnica de medición y se miden los ratios de productividad y niveles de actividad iniciales.

c) Tercera Etapa: Analizar (A).

Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o "pocos vitales" que afectan a las variables de respuesta del proceso.

d) Cuarta Etapa: Mejorar (M).

El objetivo de la etapa mejorar es encontrar e implementar soluciones que eliminen las causa de los problemas, reduzcan la variación de un proceso o eviten que un problema se vuelve a producir.

e) Quinta Etapa: Controlar (C).

Una vez que las mejoras hayan sido implementadas y los resultados documentados, debe seguir midiendo el rendimiento del proceso de forma continua ajustando su funcionamiento cuando los datos le indiquen que es necesario o cuando cambien los requisitos del proceso cliente.

1.1.3 Análisis de Valor Ganado.

Técnica que mide el rendimiento del trabajo en un componente del EDT, una cuenta de control o en el proyecto, desde el inicio hasta su cierre. A continuación se definen algunos términos relacionados:

- Valor Planeado (PV: Planned Value)
Es el costo presupuestado del trabajo planificado para una actividad, entregable del EDT o del total del Proyecto en un momento determinado.
- Valor Ganado (EV: Earned Value)
Es el costo presupuestado del trabajo realmente ejecutado para una actividad, entregable del EDT o del total del Proyecto en un momento determinado.
- Costo Real (AC: Actual Cost)

Es el costo del trabajo ejecutado para una actividad, entregable del EDT o del total del Proyecto en un momento determinado.

- Índice de Rendimiento del Costo (CPI: Cost Performance Index)
El CPI es igual a la razón entre el Valor Ganado (EV) y el Costo real (AC), es el indicador de la eficiencia de los costos más comúnmente usado.

$$\text{CPI} = \frac{\text{EV}}{\text{AC}} = \frac{\text{BC} * \text{WP}}{\text{AC} * \text{WP}} \dots\dots(1)$$

Dónde:

- BC: Costo Presupuestado.
- AC: Costo real Actual.
- WP: Trabajo realmente Ejecutado.

Además si:

- CPI > 1: Menor costo que el Presupuestado.
- CPI = 1: Igual costo que el Presupuestado.
- CPI < 1: Mayor costo que el Presupuestado.

- Índice del Rendimiento del Cronograma (SPI: Schedule Performance Index).

El SPI se usa para monitorear el estado del cronograma del proyecto. El SPI es igual a la razón entre el EV (Valor Ganado) y el PV (Valor planeado).

$$\text{SPI} = \frac{\text{EV}}{\text{PV}} = \frac{\text{BC} * \text{WP}}{\text{BC} * \text{WS}} \dots\dots(2)$$

Dónde:

- BC: Costo Presupuestado.
- WP: Trabajo realmente Ejecutado.
- WS: Trabajo Programado.

Además si:

- SPI > 1: Adelanto respecto del Cronograma.
- SPI = 1: Igual al Cronograma.
- SPI < 1: Atrasado respecto del Cronograma.

- Ratio Critico(CR: Critical Rate)

Nos da una medida global del estado del proceso en estudio, ya que incluye rendimientos de cronograma y costo.

$$CR = CPI * SPI$$

.....(3)

1.1.4 Diagrama Pareto².

Un diagrama de Pareto es un tipo específico de histograma, ordenado por frecuencia de ocurrencia, que muestra cuántos defectos se han generado por tipo o categoría de causa identificada. En los diagramas de Pareto, el ordenamiento por categoría se usa para guiar la acción correctiva. El equipo del proyecto debería llevar a cabo acciones para solucionar primero los problemas que están causando mayor cantidad de defectos. Los diagramas de Pareto están relacionados conceptualmente con la Ley de Pareto, que sostiene que una cantidad relativamente pequeña de causas provoca generalmente la mayor parte de los problemas o defectos.

Esto comúnmente se denomina principio 80/20, donde el 80% de los problemas se debe al 20% de las causas. Los diagramas de Pareto también se pueden usar para resumir todos los tipos de datos para los análisis 80/20.

Mediante el uso del Diagrama de Pareto podemos identificar cuáles son las partidas o recursos más representativos en costo, como se puede apreciar en la figura 1.2.

² Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), página 195.

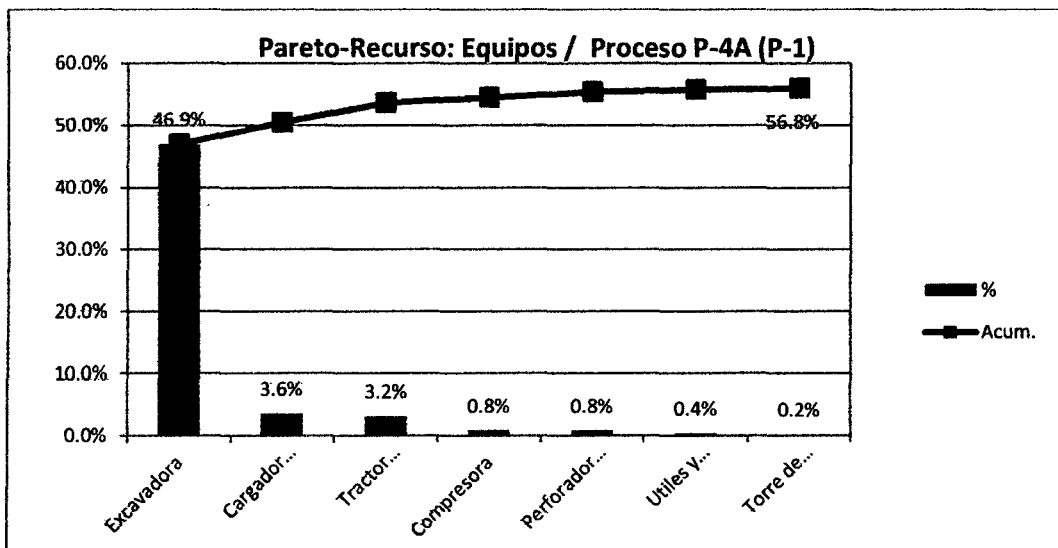


Figura 1.2. Ejemplo de Diagrama Pareto usado en el estudio de procesos. Incidencia del recurso "Equipos" en el proceso P-4A.

1.1.5 Estudio del Trabajo.

Método cuantitativo que permite medir la efectividad de la administración en el manejo del factor productivo, de manera de establecer metas para propósitos de dirección y descubrir las restricciones a la productividad. El estudio del trabajo nos permite lograr un incremento de la productividad mediante la reorganización del trabajo. Para ello se basa principalmente en dos técnicas:

- a) **Medición del Trabajo:** Es la determinación del tiempo que el trabajador y/o equipo invierte en ejecutar una operación.
- b) **Estudios de Métodos del trabajo:** Es la observación y registro de las actividades necesarias para llevar a cabo una tarea.

Respecto al objetivo de la mejora, podemos encontrar dos criterios muy claros que servirán para utilizar las técnicas de medición:

- i. **Cantidad de Trabajo Productivo.-** Reduciendo o eliminando los Trabajos Contributorios y No Contributorios, obtendremos una mayor cantidad de Trabajo Productivo. La técnica a emplear es la Medición del Trabajo.
- ii. **Calidad del Trabajo Productivo.-** A pesar de contar con un alto nivel de Trabajo Productivo, no podemos asegurar la eficiencia máxima del trabajo. Por lo tanto, debemos estudiar el Proceso Constructivo para simplificar pasos y/o cambiar el método para incrementar la

producción con los mismos recursos. La técnica a emplear es el Estudio de Métodos.

1.1.5.1 Medición del Trabajo³.

La Medición del Trabajo ha sido ampliamente utilizada en la industria manufacturera para el análisis de operaciones, con el objetivo de mejorar la productividad.

El objetivo de la Medición del Trabajo es identificar como se está consumiendo el tiempo de los recursos para identificar los problemas que merman el Trabajo Productivo, los que al ser eliminados permitirán reducir costos asociados a la operación. Las principales técnicas usadas son:

- Muestreo del trabajo.
- Estudio de Tiempo-Movimiento.
- Técnicas Filmicas (Fotografías, videos).

• Muestreo del trabajo.

Método de muestreo aleatorio que sirve para medir el Nivel de Actividad, para el proyecto o cualquier operación. Algunas características que definen el método son:

- Es una medición para análisis cuantitativo, en términos de tiempos.
- Se aplica principalmente a la Mano de Obra y/o Equipos.
- Las observaciones del muestreo deben ser hechas en forma aleatoria.
- Se deben establecer categorías predeterminadas para clasificar las observaciones (TP, TC, TNC).
- Los resultados permiten realizar inferencias estadísticas.

Algunas ventajas del método son:

- Simple de llevar a cabo y económica.
- Fácil de Comprender.
- Estadísticamente confiable.

³ COSAPI S.A., Procedimiento para la Mejora de Procesos Constructivos (Gerencia de Gestión de Operaciones).Lima, Perú, 2012.

- Entrega información útil y actualizada.

• Estudio de Tiempo-Movimiento.

Nos permite tener una visión mas clara acerca de la secuencia de movimientos que realiza determinado elemento (equipo, obrero), así como establecer duraciones promedio de las tareas componentes del proceso. Es necesario el uso de un cronometro y el de un PDA electrónico. El proceso contempla los siguientes pasos:

- Descomposición de la operación a medir, un elemento es una parte delimitada de una operación que se selecciona para facilitar la observación.
- Toma de tiempos, usando el cronometraje acumulativo, que sólo registra el momento final de cada elemento, para luego obtener las duraciones de las diferencias entre ellos.

• Técnicas Fílmicas (Fotografías, videos).

- Las principales técnicas fílmicas son las fotografías a intervalos de tiempo y los videos.
- Al proyectar los videos o las fotografías se puede analizar la operación. Dado que el intervalo de tiempo es conocido, se puede calcular tiempos que nos interesan.
- Constituye un sistema alternativo muy fidedigno para analizar una operación.

1.1.5.2 Estudio de Métodos.

Es el registro, análisis y examen crítico sistemático de los modos existentes y propuestos de llevar a cabo un trabajo y el desarrollo y aplicación de métodos más sencillos y eficaces⁴. Dentro de los múltiples técnicas utilizadas por el estudio de métodos, entre los más importantes podemos destacar:

- Cursograma Analítico y Diagramas de Flujo.
- Cartas Balance.

⁴ Rodríguez Castillejo, Walter. Técnicas modernas en el planeamiento, programación y control de obras. Lima, Perú, Setiembre 1999. Pág. 124.

• **Cursograma Analítico y Diagramas de Flujo.**

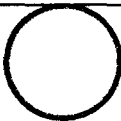




Diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda.


La simplificación de los métodos de trabajo consta de cinco etapas:

1. Escoger el trabajo que hay que estudiar.
2. Analizarlo a fondo de acuerdo al objetivo buscado.
3. Pasar cada uno de sus elementos por el tamiz de una crítica metódica.
4. Elaborar un modo operatorio más eficaz, sintetizando los resultados del análisis y la crítica.
5. Llevarlo a la práctica y observar sus resultados.

Hace muchos años, Gilbreth ideó una serie de cuarenta símbolos que empleo para hacer los diagramas de proceso. En la actualidad, la OIT nos recomienda que para hacer constar en un diagrama todo lo referente a un trabajo u operación, resulta mucho más fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes, que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier obra. A continuación se detallan:

Cuadro 1.2. Símbolos empleados en gráficos y diagramas al ser utilizados.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Operación	Indica las principales tareas del proceso o trabajo. Alteración del producto física o química. Ejm: Corte de talud, Carguío de material, Extracción de material integral.
	Inspección	Cuando el objeto es examinado para comprobar la calidad o cantidad de sus propiedades.
	Transporte	Movimiento de equipos, trabajadores o materiales de una posición a otra.
	Espera	Indica demora en el desarrollo de las operaciones debido a la falta de frente o espera por otras actividades o paralizaciones por causas variables.
	Almacenamiento	Indica depósito de un elemento u objeto, bajo vigilancia en un almacén o lugar claramente identificable.

	Actividad Combinada	Cuando se desea representar que varias actividades son ejecutadas, al mismo tiempo o por el mismo operario, en el mismo lugar de trabajo.
---	------------------------	---

Fuente: OIT.

• Cartas Balance.

El objetivo de esta técnica es analizar la eficiencia del método constructivo empleado, más que la eficiencia de la mano de obra, de modo que no se pretende conseguir que se trabaje más duro, sino en forma más inteligente. Las vías para mejorar la eficiencia del grupo de trabajo que materializa las actividades de interés son la reasignación de tareas entre sus miembros o la modificación del tamaño del grupo que conforma la cuadrilla.

Las Cartas de Balance permiten resolver la necesidad de describir formalmente el proceso de una operación de construcción, de una manera detallada; además permite comentar el método usado y determinar la cantidad de obreros vs. equipos más adecuados para cada cuadrilla. Obteniendo así importante información para un análisis de rendimientos.

Nota: Para la medición, se empleará la técnica del Muestreo del Trabajo y el Estudio de Tiempos-Movimientos.

1.1.6 Diagrama Causa Efecto⁵.

Los diagramas de causa y efecto, también denominados diagramas de Ishikawa o de espina de pescado, ilustran cómo los diversos factores pueden estar vinculados con los posibles problemas o efectos.

Es una representación Gráfica, de manera organizada, de las causas y sub-causas que posiblemente dan origen a un problema. Se emplea para evidenciar las causas que tienen mayor impacto en un problema, de manera que quede claro hacia dónde dirigir los esfuerzos para lograr una mejora.

Los pasos a seguir para la construcción de un Diagrama Causa – Efecto son⁶:

⁵ Op. Cit. (Guía del PMBOK), página 195.

⁶ Aiteco Consultores. Herramientas de la calidad para mejora, www.aiteco.com

- a. Definir el resultado o efecto a analizar. Esta definición debe estar hecha en términos operativos, lo suficientemente concretos para que no exista duda sobre qué se pretende, de manera que el efecto estudiado por los miembros del equipo. El efecto a estudiar puede ser positivo (un objetivo) o negativo (un problema).
- b. Situar el efecto o característica a examinar en el lado derecho de lo que será el diagrama, enmarcado en un recuadro. En éste debe aparecer, al menos, una breve descripción del efecto.
- c. Trazar una línea hacia la izquierda, partiendo el recuadro.
- d. Identificar las causas principales que inciden sobre el efecto. Éstas serán las ramas principales del diagrama y constituirán las categorías bajo las cuales se especificarán otras posibles causas. Las categorías habitualmente usadas son:
 - 3 M's 1 P: Maquinaria, Materiales, Métodos y Personal.
 - 4P's: Personas, Políticas, Procedimientos y Planta.
 - Medio: Como una categoría potencialmente utilizable y que se refiere al entorno en que se lleva a cabo el proceso.
- e. Sin embargo, no es imprescindible utilizar estos grupos de categorías. Para cada problema, u objetivo, se definirán las que se consideren más relevantes en cada caso. Es conveniente que éstas no sean menos de dos, o más de seis.
- f. Situar cada una de las categorías principales de causas en sendos recuadros conectados con la línea central. Mediante un conjunto de líneas inclinadas.
- g. Identificar para cada rama principal, otros factores específicos que puedan ser causa del efecto. Estos factores conformarán las ramas de segundo nivel. A su vez, éstas podrán expandirse en otras de tercer nivel, y así sucesivamente. Para esta expansión recurrente, será útil emplear series de preguntas iniciadas con: por qué. Así mismo, para desplegar las ramas, y sus distintos niveles, puede usarse el método de "Tormenta de Ideas".
- h. Verificar la inclusión de factores. Será preciso repasar el diagrama para asegurar que se han incluido en él todos los factores causales posibles.
- i. Analizar el diagrama. El análisis debe ayudar a identificar las causas reales. Un Diagrama Causa – Efecto identifica únicamente causas potenciales. Por tanto, será preciso llevar a cabo un levantamiento de datos posterior, y su pertinente análisis para llegar a conclusiones sólidas

sobre las causas principales del efecto. En esta fase, el Diagrama de Pareto puede ser utilizado como valioso herramienta.

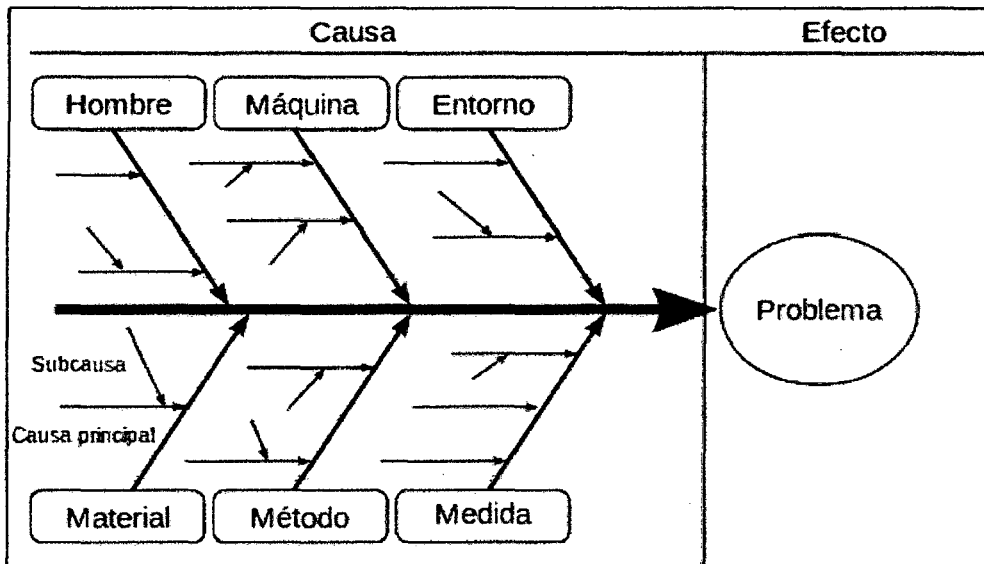


Figura 1.3. Diagrama de causa efecto o de espina de pez ideado por el ingeniero Ishikawa.

1.2 DEFINICIONES PRELIMINARES.

1.2.1 Productividad.

Medición de la eficiencia con que los recursos son utilizados para completar un producto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado. Es decir, la productividad comprende tanto la eficiencia (buena utilización de recursos) como la efectividad (logro de metas). Matemáticamente puede ser expresado como el cociente o relación entre la cantidad producida (m², m³, m, Kg, etc.) entre los recursos empleados en ello (HH, HM, cantidad de materiales, etc.).

1.2.2 Rendimiento.

El rendimiento es el inverso de la productividad: Recursos empleados / Cantidad producida.

1.2.3 Tipos de Productividad.

Considerando los distintos tipos de recursos en un proyecto, es posible hablar de lo siguiente:

- a) Productividad de la Mano de Obra, La productividad de la mano de obra mide las cantidades producidas con relación a las horas hombre empleadas,

es decir, unidades de construcción/horas hombre. Por ejemplo: m² de emboquillado / HH empleadas para emboquillar.

b) Productividad de los Equipos, La productividad de los equipos mide las cantidades producidas con relación a las horas máquina empleadas, lo que es igual a unidades de construcción/horas máquina. Por ejemplo: m³ excavados / HM empleadas para excavar.

c) Productividad de los Materiales, La productividad de los materiales mide las cantidades producidas con relación al recurso material, en otras palabras, representa la relación unidades de construcción / cantidad de materiales. Por ejemplo: m² de emboquillado / Número de bolsas de cemento.

1.2.4 Nivel de Actividad.

Distribución de la utilización del tiempo de la mano de obra y/o los equipos en ciertas categorías. En general, las categorías más usadas son los Trabajos Productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos No Contributorios.

a) Trabajo Productivo (TP): Aquel trabajo que aporta en forma directa a la producción. Por ejemplo:

-Movimiento de Tierras: Corte de Talud, corte de plataforma, carguío de material.

-Transporte de material excedente: Acarreo y Descarga de Material.

-Explotación de Canteras: Extracción de Material, Carga de volquete.

-Emboquillados: Colocación de concreto, emboquillado de piedra, acabado.

b) Trabajo Contributorio (TC): Aquel trabajo de apoyo que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Algunos ejemplos son: recibir o dar instrucciones, leer planos, medir, ordenar o limpiar, etc.

c) Trabajo No Contributorio (TNC): Aquel trabajo que no aporta valor (ni directa ni indirectamente), pero en el que se consumen recursos. Estos trabajos no corresponden a las categorías de trabajo productivo o trabajo contributorio, por ejemplo: tener volquetes esperando por frente, esperar a que otro equipo termine su trabajo, ir al baño, rehacer trabajos, etc.

1.2.5 Diagramas o Cuadros PEC.

Denominada así por las iniciales de Procesos Proveedores, en Estudio y Clientes. Muestra la relación de los procesos proveedores y procesos cliente respecto al proceso en estudio, así como se señala a las áreas responsables de cada proceso.

Cuadro 1.3. Ejemplo de Diagrama PEC, para el proceso P-26A.

Procesos	Actividades en general	Área Responsable
Procesos Proveedores	Carguío Material Excedente.	Explicaciones
Proceso en Estudio	Transporte para eliminación de material excedente (P-26A).	Transportes
Procesos Clientes	Conformación de Botaderos.	Explicaciones

Fuente: Elaboración Propia.

1.2.6 Factor de Oportunidad de Mejora (MEJ).

Se denotó que el análisis de valor ganado no presentaba un índice que nos muestre claramente que procesos necesitan de la implementación de mejoras, así que en esta investigación se propone la inclusión del concepto "Factor de Oportunidad de Mejora" (MEJ), el cual es un valor que nos permite observar claramente los procesos que necesitan ser mejorados, ya que conjuga los valores de los índices de desempeño (CPI y SPI), con los del saldo del proceso y la incidencia respecto al costo directo del Presupuesto por Fases. En el acápite 2.3 se mostrará el uso de este factor propuesto en la investigación.

1.3 METODOLOGÍA APLICADA.

A continuación mostramos un cuadro resumen del ciclo de mejora de procesos que se propone durante la implementación de mejoras (Ver figura 1.4).

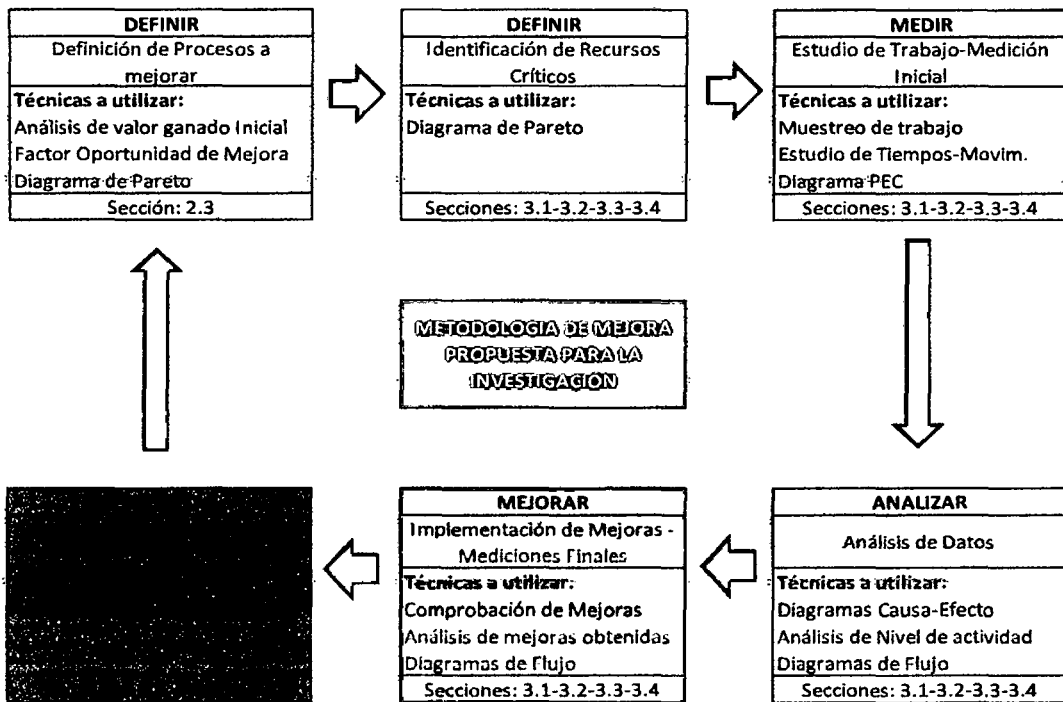


Figura 1.4. Metodología Propuesta de Mejora de Procesos a seguir durante el estudio para cada uno de los procesos.(ver a más detalle en el Anexo 1.1)

1.3.1 Primera Etapa: Definir.

a) Definición de Procesos a Mejorar.

En la búsqueda de conseguir la mejora de productividad de procesos incidentes del proyecto vial, a manera de incrementar la productividad global del proyecto, se seleccionarán a cuatro procesos representantes de cada uno de los grupos de actividades más importantes dentro de la ejecución del proyecto.

• Análisis de Valor ganado Inicial: Cálculo del Factor de Oportunidad de Mejora.

Es necesario establecer criterios claros para la selección de los procesos a mejorar, tales como:

- Incidencia en el presupuesto.
- Baja productividad.
- Bajos Índices de desempeño (CPI y SPI).
- Saldo por ejecutar.
- Repetitividad.

Los cuales se pueden unir para la creación del **Factor de Oportunidad de Mejora**, que se puede expresar con la siguiente ecuación:

$$\text{MEJ} = \frac{\text{S}(\%) * \text{Inc.}(\%)}{\text{CPI} * \text{SPI}} * 100 \dots\dots(4)$$

Dónde:

MEJ: Factor de oportunidad de Mejora.

S(%): Representa el saldo por ejecutar a la fecha de corte del Análisis de valor ganado realizado.

Inc.(%): Incidencia del proceso respecto al costo directo del presupuesto.

CPI: Índice de desempeño del costo.

SPI: Índice de desempeño del cronograma.

Por lo que los procesos que elijamos mejorar serán los que posean el mayor valor para el factor MEJ; como se utilizará en los cuadros 2.2, 2.3, 2.5 y 2.6 del acápite 2.3.

b) Identificación de Recursos Críticos.

Para la identificación de los recursos críticos para cada proceso, se siguen los siguientes pasos:

1. Se analiza la composición del costo unitario del proceso, para los cual se realiza un diagrama Pareto para los recursos generales (Mano de Obra, Equipos, Materiales, Subcontratos, Vehículos).
2. Ahora se buscan los recursos dominantes componentes del recurso general seleccionado en el paso anterior (Excavadoras, Cargadores, Mano de Obra Construcción Civil o régimen común, etc), realizando otro diagrama de Pareto.

Teniendo seleccionados los recursos críticos, se procede a la medición de los mismos, con el fin de encontrar las causas de los bajos índices de desempeño encontrados.

1.3.2 Segunda Etapa: Medir.

Gracias a la contratación de 4 controladores de productividad, se pudo realizar un número de mediciones aceptable, para cada proceso seleccionado, como se muestra en los anexos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4.

Medición del Trabajo.

Para la medición del Nivel de Actividad, identificación secuencias de operaciones y causas de tiempos no contributorios, procederemos de la siguiente manera:

1. Definimos los objetivos de la medición.
2. De acuerdo al procedimiento denotado, seleccionamos las tareas más representativas y repetitivas, y las clasificamos en tareas productivas, contributorias y no contributorias según el proceso y los recursos que se estén analizando.
3. Se identifican los procesos Proveedores y Clientes, que se interrelacionan directamente con el proceso en Estudio, obteniéndose el Cuadro PEC, como se muestra en el cuadro 1.3.
4. Habiendo identificado los objetivos y clasificado las tareas, podemos empezar con el muestreo del trabajo, así como los estudios de tiempo-movimiento, por lo que procederemos de la siguiente forma:
 - a. Primero, se establece el Procedimiento de medición.
 - b. Segundo, definimos la cantidad de datos (intervalo de medición, número de jornadas para la toma de datos).
 - c. Seleccionamos los equipos y/o cuadrillas a ser medidas.
 - d. Identificamos el personal obrero que participa de las tareas componentes del proceso.
 - e. Comenzamos la medición del procesos por jornadas completas, tomando datos del inicio y fin de cada tarea que realizan los equipos (ver cuadro 1.5), así como también se puede medir utilizando intervalos fijos de tiempo (ver cuadro 1.4), principalmente para las cuadrillas de mano de obra. Para la toma de datos es recomendable el Uso de PDAs electrónicos.

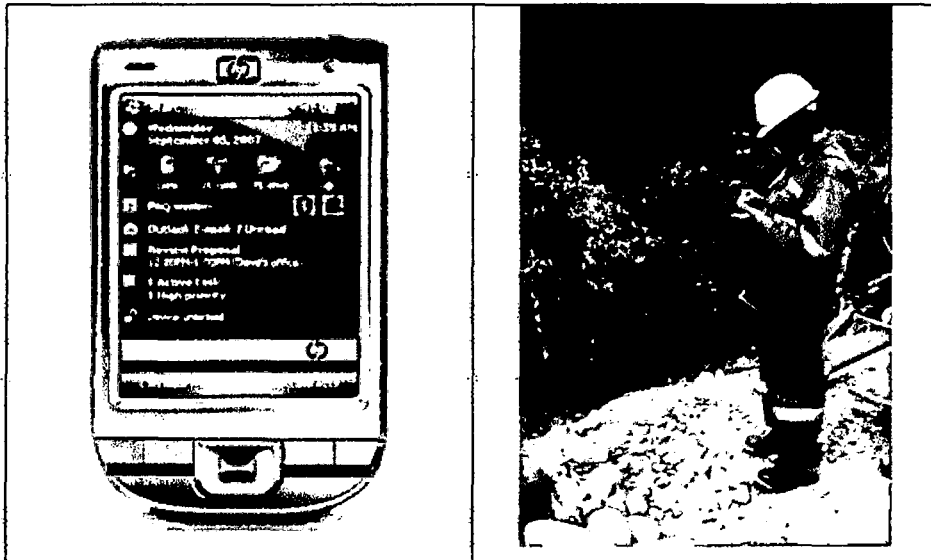


Figura 1.5. Uso de PDAs electrónicos durante las mediciones realizadas por los controladores de productividad.

f. Se anotan los volúmenes producidos para cada proceso en estudio, así como para cada tarea componente, a manera de obtener los rendimientos iniciales del proceso en estudio.

5. Finalmente, se grafican los porcentajes promedios, los cuales se obtienen del promedio ponderado de las jornadas, obtenidos durante las mediciones iniciales (gráfico de distribución de tiempos, causas de tiempos no contributorios y variación del nivel de actividad diario obtenido), como se muestra en el cuadro 1.6.

Cuadro 1.4. Ejemplo de Formato de muestreo de trabajo usado para las mediciones de equipos.

FORMATO MUESTREO DE TRABAJO-EQUIPOS				
Fecha:	Proceso:			
Progresiva:	Ing. Responsable:			
	Equipo 1:		Equipo 2:	
Equipos:				
HORA	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
06:40:00				
06:42:00				
06:44:00				
06:46:00				
06:48:00				
06:50:00				
06:52:00				
06:54:00				
06:56:00				
06:58:00				
07:00:00				
07:02:00				
07:04:00				
07:06:00				
07:08:00				
07:10:00				
07:12:00				
07:14:00				
07:16:00				
07:18:00				
07:20:00				
07:22:00				
07:24:00				
07:26:00				
07:28:00				
07:30:00				
07:32:00				
07:34:00				
07:36:00				
07:38:00				
07:40:00				
07:42:00				
07:44:00				
07:46:00				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
...				
17:38:00				
17:40:00				
17:42:00				
17:44:00				
17:46:00				
17:48:00				
17:50:00				
17:52:00				
17:54:00				
17:56:00				
17:58:00				
18:00:00				
18:02:00				
18:04:00				
18:06:00				
18:08:00				
18:10:00				

SIGLAS TAREAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Peinado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenida por Otras Causas
DAL	Detenida por Almuerzo
DC	Detenida con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (detallar donde)
PVR	Fase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecanicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

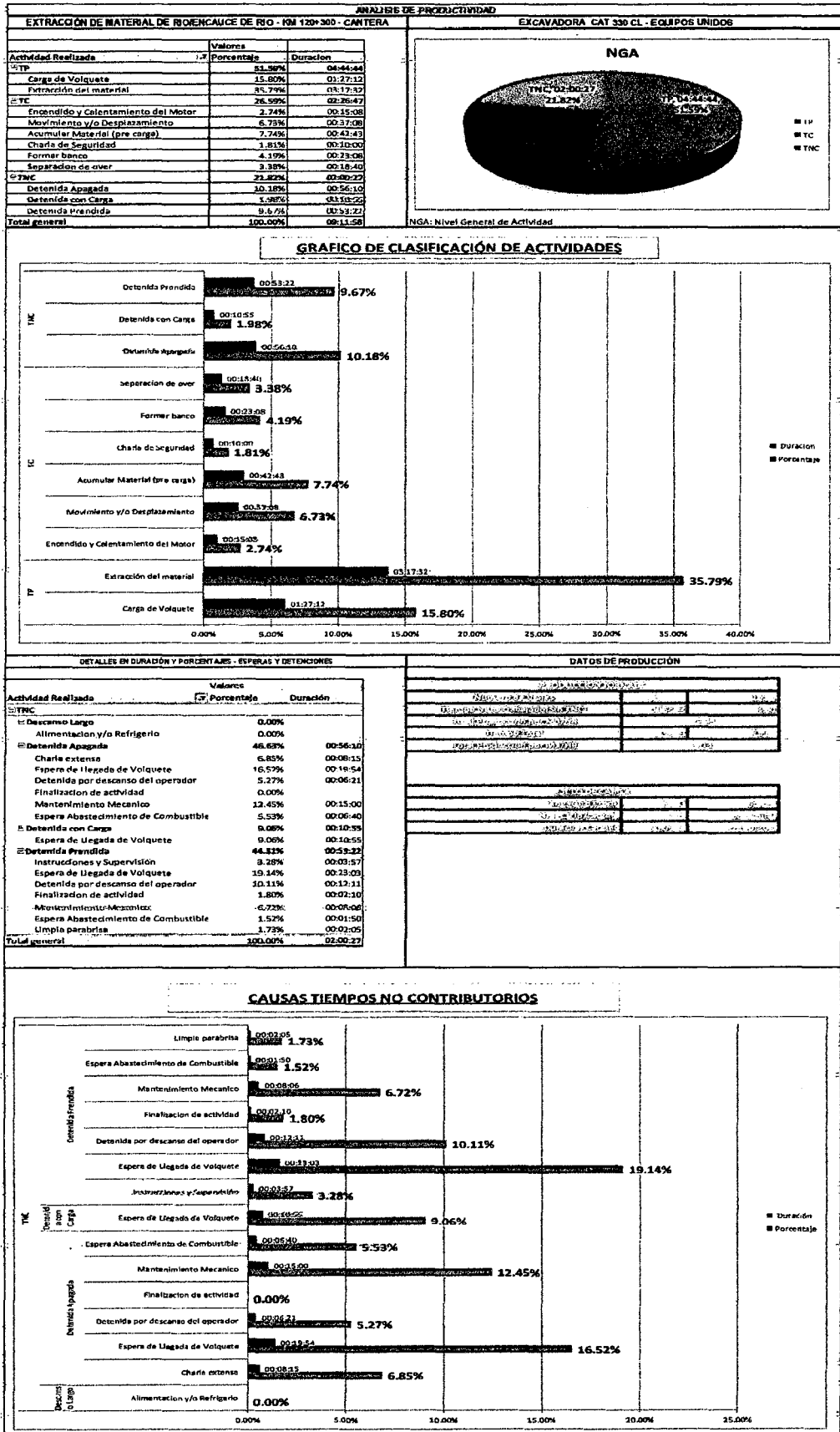
Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 1.5. Ejemplo de Formato de toma de datos usado para las mediciones de Equipos (Estudio de Tiempos y movimientos).

FORMATO ESTUDIO TIEMPO-MOVIMIENTO						
FECHA:		30/10/2010				
HOROMETRO:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO				
PROGRESIVA:		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY				
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE				
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN				
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS				
Tipo de Actividad	Act. Realizada	Observacion Demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	CS				06:25:01	00:16:22
TC	ECM	CH			06:41:23	00:10:57
TC	M				06:52:20	00:02:38
TC	DR	MM			06:54:58	00:06:11
TNC	DP				07:01:09	00:01:54
TC	DR				07:03:03	01:04:17
TC	M				08:07:20	00:00:50
TC	IN				08:08:10	00:00:54
TC	DR	EV			08:09:04	00:15:12
TC	AM				08:24:16	00:02:24
TC	M				08:26:40	00:04:09
TC	HV	EV			08:30:49	00:00:31
TC	M				08:31:20	00:00:55
TC	IN				08:32:15	00:01:01
TNC	DP				08:33:16	00:11:45
TC	M	EV			08:45:01	00:01:34
TC	HV				08:46:35	00:10:46
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
...
TP	CV		130	10	17:09:10	00:03:29
TC	AM				17:12:39	00:00:17
TNC	DC	EV			17:12:56	00:00:25
TP	CV	DE	90	11	17:13:21	00:03:33
TP	CM				17:16:54	00:00:30
TNC	DC	EV			17:17:24	

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 1.6. Cuadro de Resultados y gráficos usados creados a partir de las mediciones de Equipos (Estudio de Tiempos y movimientos).



Fuente: Elaboración Propia.

1.3.3 Tercera Etapa: Analizar

Análisis de datos.

1. Diagramas Causa-Efecto, con la finalidad de encontrar las causas principales de las esperas y detenciones, se elaborarán los diagramas Causa-Efecto, las mismas que serán discutidas en las reuniones de productividad con Ingenieros responsables de los procesos proveedores, proceso en estudio y procesos clientes.
2. Análisis de Nivel de actividad, Incidencia Causas de esperas y detenciones, Ratios de productividad (m³/hr, m²/hh) inicialmente obtenidos, entre otros factores de producción.
3. Elaboración de Diagramas de Flujo, según lo denotado en los procedimientos iniciales del proceso, utilizando la simbología de la OIT⁷. El cual muestra una visión general de la secuencia de tareas que se viene siguiendo durante la ejecución del proceso inicialmente denotado.
4. Observaciones y Oportunidades de Mejora, apoyándonos en los análisis anteriores se listarán las observaciones más resaltantes sobre los resultados inicialmente obtenidos, de los cuales se pueden inducir recomendaciones, así como denotar las oportunidades de mejora.

1.3.4 Cuarta Etapa: Mejorar

Propuestas e Implementación de Mejoras

1. Propuestas de Mejoras a implementar, se procede a traducir las oportunidades de mejora listadas anteriormente en propuestas claras de implementación en la ejecución final del proceso en estudio; asimismo para el caso de procesos que tienen a los equipos como recurso crítico, se agregan

⁷ En la actualidad, la OIT nos recomienda que para hacer constar en un diagrama todo lo referente a un trabajo u operación, resulta mucho más fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes, que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier obra.

recomendaciones de operación en movimientos de tierra y canteras dadas por en el Handbook CATERPILLAR⁸.

2. Implementación de Mejoras y Mediciones Finales, mediante capacitación constante a operadores de equipos y jefes de grupo, se comienza a implementar las propuestas listadas anteriormente, así como el seguimiento en campo con el apoyo del ingeniero responsable del proceso en estudio. Luego se procede a la toma de datos finales, a manera de comprobar el impacto de las mejoras implementadas.

3. Comprobación de Mejoras, se agrupan los resúmenes de datos iniciales y finales a manera de cuadros, gráficos comparativos, diagramas de flujo comparativos, de los cuales se puede deducir el nivel de mejoras alcanzada al implementar las propuestas.

4. Análisis de mejoras obtenidas, se listan las mejoras más relevantes observadas de los cuadros comparativos, así como aspectos sobresalientes de la implementación de mejoras para el proceso en estudio.

1.3.5 Quinta Etapa: Controlar

Monitoreo (Control y seguimiento de Procesos)

1. Elaboración semanal del Análisis de valor ganado, seguimiento de los índices de desempeño CPI y SPI, principalmente se analizarán las fechas en las que se realizaron la medición de los procesos.

2. Calculo de Ratio Critico tanto para el proceso como para el grupo de procesos, a manera de ver la variación global del estado del proceso con respecto al cronograma y al costo previsto se realizarán gráficos comparativos.

⁸ Handbook CATERPILLAR, Manual de Rendimiento Ed. 39.Enero 2009/Pág. 4-187.

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO VIAL Y PROCESOS A MEJORAR.

2.1 DESARROLLO DEL PROYECTO.

El Proyecto "Construcción y Mejoramiento de la Carretera Cusco- Quillabamba, Tramo: Alfamayo-Chaullay-Quillabamba", tiene como objetivo, realizar la construcción y mejoramiento de la vía existente, de manera de solucionar la problemática del transporte terrestre entre la ciudad del Cusco y Quillabamba, en particular entre los poblados de Alfamayo y Quillabamba, la misma que en su trayecto, cruza numerosos anexos y asentamientos humanos; toda vez que en la actualidad la intercomunicación entre las dos zonas urbanas, se hace a través de una vía que tienen que hacer grandes contorneos, debido a lo accidentado del área del Proyecto.

2.1.1 Ubicación del Proyecto.

El proyecto vial está ubicado en los distritos de Huayopata, Maranura y Santa Ana; provincia de La Convención, departamento del Cusco y Región Cusco; entre las altitudes, que varían desde los 2,446 m.s.n.m. (Alfamayo), 1,132 m.s.n.m., Chaullay), hasta 1,092 m.s.n.m. en Quillabamba.

La carretera estudiada, tiene una longitud de 55+442 Km. (entre las progresivas Km. 84+400 – Km. 139+619.32), que incluye las ecuaciones de empalme, resultantes en el trazo.

El acceso al área del estudio, es mediante la carretera asfaltada Cusco – Ollantaytambo, de este lugar a la altura del poblado de Huayrapunco se continúa mediante un desvío a la derecha por carretera asfaltada hasta el poblado de Alfamayo, inicio del presente Estudio.

2.1.2 Alcance del proyecto

El proyecto contempla el asfaltado total a nivel de carpeta asfáltica en caliente en una ancho de 6 m. y bermas laterales de 0.50 m. El volumen total de corte en material suelto, roca suelta y roca fija es de 1'170,000 m³, rellenos propios por

104,000 m³, mejoramientos con material de cantera 26,000 m³ y rellenos estructurales 36,000 m³.

La estructura de pavimento proyectada está conformada por la ejecución de una sub base granular de 0.175 (81,000 m³) y una Base Granular de 0.15m. (75,000 m³) y Carpeta asfáltica de 0.075m. (33,500 m³).

El proyecto considera la construcción de 10 puentes de longitudes variables, 02 pontones, cunetas triangulares y rectangulares en una longitud total de 61,000 m., 178 alcantarillas metálicas TMC con diámetros de 36", 48" y 60", 14 alcantarillas tipo Marco y 8,200 m. sub drenes. Además de bordillos emboquillados, gaviones y enrocados.

2.1.3 Estado Inicial de Proyecto.

A inicios del mes de Abril del 2010, la intercomunicación entre las dos zonas urbanas, se hace a través de una vía que tiene que hacer grandes contorneos, debido a lo accidentado del área del proyecto.

La Carretera, tiene basta área de influencia, dedicada mayoritariamente a las actividades agropecuarias y de turismo y su construcción y mejoramiento favorecerá el mejoramiento del desarrollo de la zona, con una disminución de los costos de transporte, con beneficio de los usuarios de la vía.

2.1.4 Características del Área del Proyecto.

En el área del proyecto, se presenta precipitaciones pluviométricas, con predominancia en los meses de noviembre a abril de cada año.

Desde el punto de vista Hidrogeológico, el Proyecto se encuentra en la cuenca de los ríos Lucumayo y Vilcanota; por cuya margen derecha del río Lucumayo se desarrolla la carretera hasta llegar al poblado de Chaullay, en este punto se cruza el río Vilcanota hacia su margen izquierda mediante el Puente de tipo metálico reticulado, y a partir éste lugar por cuya margen izquierda se desarrolla la vía, hasta llegar a la ciudad de Quillabamba, capital de la Provincia de la Convención, e importante centro de comercio de las valles de Lares y La Convención; punto final del Proyecto.

La zona materia del estudio, corresponde a una región de gran potencial agrícola, las actividades principales son la producción de café, cacao, coca y frutales.

El clima de la zona corresponde al tropical, con temperaturas que fluctúan entre 23 y 27 grados centígrados.

2.1.5 Distribución de Zonas Importantes (Layout General).

A continuación mostramos la distribución de zonas importantes del proyecto, como son: Canteras de río, canteras de cerro, centros poblados importantes, así como se muestra las 3 zonas de operaciones.

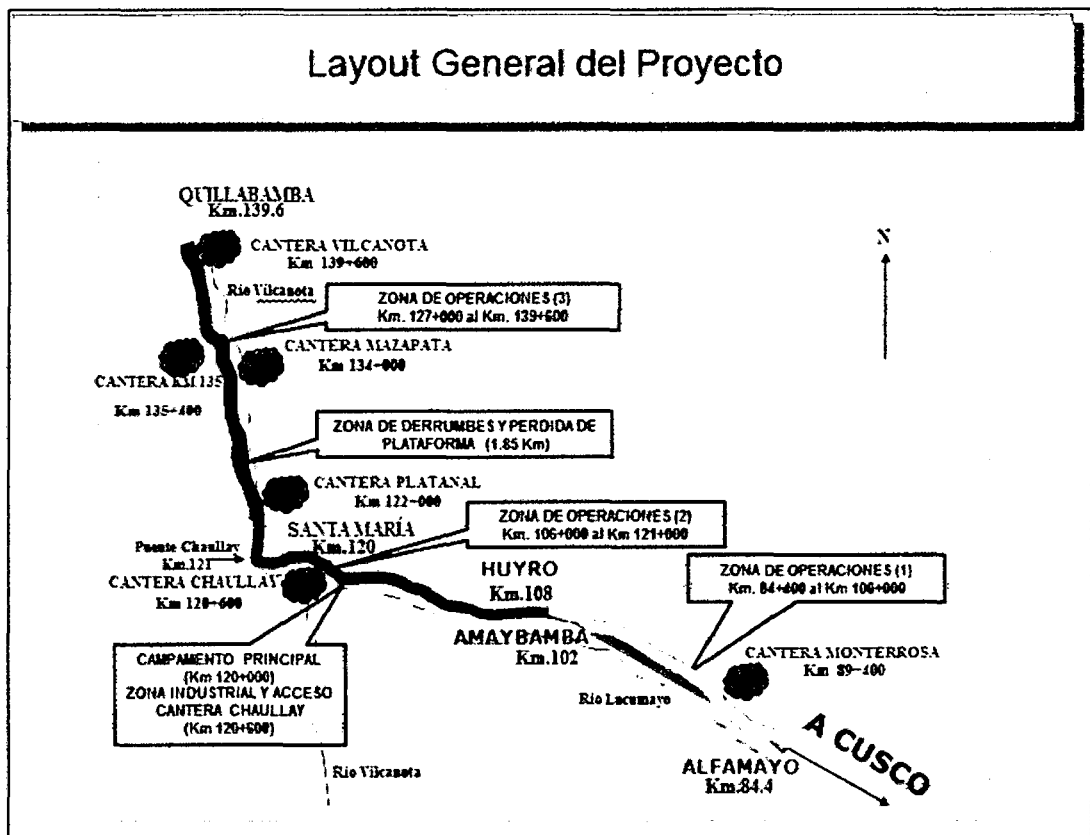


Figura 2.1. Layout o Distribución de Zonas de operaciones importantes en el Proyecto vial.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA.

2.2.1 Descripción del Presupuesto del proyecto.

Para el proyecto se generaron 3 tipos de presupuestos, que se diferencian por la agrupación de las partidas y/o fases, entre ellos podemos mencionar:

- Presupuesto Oferta, el cual presenta una composición de acuerdo a los formatos que propone PROVIAS NACIONAL, que esta compuesto principalmente por partidas (532 partidas), además es el presupuesto contractual del proyecto con el cual se da la firma del contrato.
- Presupuesto Interno, el cual presenta una similar composición al presupuesto oferta, más se modifican algunas partidas (532 partidas), con el objetivo de colocar metas de producción más exigentes (mayores rendimientos meta), que incluyen terminar el proyecto en el menor tiempo posible y con un manejo óptimo de recursos.
- Presupuesto por fases, partiendo de la composición del presupuesto interno, se disgregan los recursos componentes de cada una de las partidas y se reagrupan en fases, las cuales se crean con el objetivo de llevar el control de costos de ejecución de una forma más general, sencilla y práctica, así como su correspondiente control de avance. La clasificación de costos directos e indirectos identificados en el presupuesto interno se mantiene para el presupuesto por fases, generándose grupo de procesos de costos directos (Presupuesto por Fases Directo, 109 procesos directos) e indirectos (21 procesos indirectos).

Para la implementación de la metodología de mejora utilizaremos el **Presupuesto por Fases Directo**, ya que los procesos que estudiaremos están directamente relacionados con la ejecución del proyecto, el presupuesto es mostrado a detalle en el Anexo 2.1.

2.2.2 Descripción de la Programación de Obra.

Al optar por llevar el control de costos y avance mediante fases y/o procesos (sección 2.2.1), se decidió utilizar la herramienta del Diagrama de Tiempo Camino para el control del avance global del proyecto, donde se muestran las fechas de inicio y fin de ejecución de los procesos más importantes, respecto a su ubicación en la vía y de acuerdo a rendimientos programados. El diagrama tiempo Camino seguido se adjunta en el Anexo 2.2.

Así también se utilizó el calendario de avance de obra (CAO) semanal y mensual, el cual es principalmente utilizado para el calculo del índice del

cronograma (SPI), el cual es calculado junto al CPI en el análisis del valor ganado semanal (31 procesos directos, ver cuadro 2.1); el detalle del calendario semanal es mostrado en el anexo 2.3, y el detalle del calendario mensual es mostrado en el anexo 2.4.

2.3 DESCRIPCIÓN Y/O DEFINICIÓN DE PROCESOS A MEJORAR.

Se elegirá a los procesos que presenten mayor factor oportunidad de mejora para cada uno de los grupos de procesos, como son: Movimiento de Tierras (Sección 2.3.1.1), Transportes (Sección 2.3.1.2), Obras de Arte (Sección 2.3.2.1) y Canteras (Sección 2.3.2.2).

2.3.1 Primera Fecha de Selección de Procesos a estudiar: Análisis de Valor Ganado General al 11.07.10.

Para iniciar con el procedimiento de selección de Procesos a mejorar, se tiene que para el 11.07.10 se realizó el análisis de valor ganado (ver anexo 2.5), resultando los valores de CPI, SPI y Factores de Oportunidad de Mejora, los indicados en el cuadro resumen 2.1. Se partirá eligiendo a un proceso crítico del grupo Movimiento de tierras, al tener que el grupo de transportes está íntimamente relacionado al grupo de movimiento de tierras, será interesante ver su interrelación durante la implementación de mejoras para cada uno de los procesos elegidos (ver acápite 3.1 y 3.2); luego elegiremos a un proceso del grupo de Transportes, para lo cual graficaremos los factores de oportunidad de mejora (MEJ) de los procesos componentes del grupo y seleccionaremos al proceso que posea el mayor valor de MEJ.

Cuadro 2.1. Análisis de Valor Ganado al 11.07.10.

CUADRO RESUMEN VALOR GANADO AL 11 DE JULIO DEL 2010						
ACTIVIDADES			INDICES			
PROCESO	DESCRIPCION	UND	CPI	SPI	%INC.	MEJ
GRUPO: MOVIMIENTO DE TIERRAS						
P-2A	MANTENIMIENTO DE VIAS	mes	0.84	1.00	1.2%	1.12
P-3	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.74	0.54	1.0%	0.86
P-4A	CORTE EN MATERIAL SUELTO Y ROCA SUELTA	m3	0.78	0.72	4.9%	8.06
P-4B	CORTE EN ROCA FJA	m3	1.45	1.06	3.6%	2.32
P-27	CONFORMACION DE BOTADEROS	m3	2.12	0.52	2.7%	2.31
P-5	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	0.93	0.77	1.6%	2.24
			1.02	0.69	15.1%	19.735
GRUPO: OBRAS DE ARTE						
P-13A	EXCAVACIÓN ALC TMC, MARCO, MURO, BADÉN, SUBDREN, GAVÓN	m3	0.96	1.52	0.5%	0.34
P-13C	EXCAVACIÓN PUENTES	m3	1.31	0.90	0.3%	0.21
P-14A	RELLENO ALC TMC, MARCO, BADÉN	m3	0.53	1.36	0.3%	0.40
P-14B	RELLENO MUROS (MATERIAL ESTRUCTURAL Y FILTRANTE)	m3	0.86	0.90	0.2%	0.20
P-14C	RELLENO DE PUENTES	m3	1.37	0.69	0.3%	0.34
P-15	SUB DRENES (RELLENO, GEOTEXTIL, FILTRO DRENANTE, TUB PVC)	m	1.49	0.60	0.5%	0.58
P-17A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLAS TMC	m2	0.75	0.37	0.1%	0.41
P-17B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALC. MARCO, MUROS, BADENES	m2	0.53	1.06	0.3%	0.53
P-17E	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PUENTES	m2	0.66	0.76	0.3%	0.52
P-18A	PREPARACIÓN DE CONCRETO	m3	0.66	0.79	0.8%	1.49
P-18C	TRANSPORTE DE CONCRETO	m3	0.72	0.79	0.6%	1.07
P-18D	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTE	m3	1.00	0.79	0.6%	0.74
P-18E	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN PUENTES (ESTRUCTURA PRINCIPAL)	m3	1.33	0.44	0.3%	0.54
P-19A	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN OBRAS ARTE	kg	0.00	0.00	0.0%	0.00
P-19C	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN PUENTES	kg	2.36	0.44	1.1%	1.05
P-20A	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D=0.90 m	ml	1.19	0.91	0.5%	0.45
P-20B	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D=1.20 m	ml	1.41	0.92	0.3%	0.19
P-22A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m2	0.00	0.00	1.3%	0.00
			1.12	0.86	8.3%	8.4
GRUPO: TRANSPORTE						
P-24A	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR PARA EXPLANACIONES	m3km	0.93	1.03	0.6%	0.67
P-26A	TRANSPORTE PARA ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE PARA	m3km	0.76	0.70	7.5%	13.70
P-26B	TRANSPORTE PARA ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE PARA	m3km	1.20	1.16	0.7%	0.46
			0.79	0.73	8.9%	14.9
GRUPO: EXPLOTACION DE CANTERAS Y PROCESAMIENTO						
P-29A	EXTRACCION DE MATERIAL CANTERA DE RIO	m3	0.83	0.88	1.8%	2.41
P-30B	ZARANDEO MATERIAL PARA SUB BASE	m3	0.00	0.00	1.0%	0.00
P-30C	SELECCIÓN DE MATERIAL PARA RELLENO	m3	0.00	0.00	0.4%	0.00
P-33	PROCESAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONCRETO	m3	0.00	0.00	1.7%	0.00
			0.83	0.88	4.9%	6.6
TOTAL (INDICES)			0.98	0.73	37.1%	49.9

NOTA:
CPI: Índice de Performance del Costo (CPI>1 representa ahorro(+), CPI<1 representa pérdida (-))
SPI: Índice de Performance del Cronograma (SPI>1 representa adelanto respecto al cronograma(+), SPI<1 representa atrasado respecto al cronograma (-))
MEJ:Factor Oportunidad de Mejora [Saldo de Metrado en %/(CPIxSPI)*Incidencia]

Fuente: Datos de Obra.

2.3.1.1 Grupo de Procesos: Movimiento de tierras.

De acuerdo al análisis de valor ganado realizado, obtenemos el siguiente resumen para el grupo de procesos de Movimiento de Tierras, mostrado en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Análisis de Valor Ganado al 11.07.10. Grupo: Mov. Tierras.

GRUPO: MOVIMIENTO DE TIERRAS				INDICES			
PROCESO	DESCRIPCION	UND	SALDO	CPI	SPI	%INC.	MEJ
P-2A	MANTENIMIENTO DE VIAS	mes	81%	0.84	1.00	1.2%	1.1
P-3	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	78%	1.74	0.54	1.0%	0.9
P-4A	CORTE EN MATERIAL SUELTO Y ROCA SUELTA	m3	92%	0.78	0.72	4.9%	8.1
P-4B	CORTE EN ROCA FIJA	m3	98%	1.45	1.06	3.6%	2.3
P-27	CONFORMACION DE BOTADEROS	m3	96%	2.12	0.52	2.7%	2.3
P-5	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	98%	0.93	0.77	1.6%	2.2
SUB TOTAL- MOV. TIERRAS				1.02	0.69	15.1%	19.7

Fuente: Datos de Obra.

Por lo que si se enlistan los valores del factor de necesidad de mejora "MEJ" (figura 2.2), se nota que el proceso de Corte en Material Suelto y Roca Suelta (P-4A), presenta el mayor valor, por lo que este proceso necesitaría una mejora urgente a la fecha de análisis (11.07.10), con respecto a los demás procesos de este grupo, y si se produce esta mejora sería de mucha utilidad ya que aún hay un 92% de saldo por ejecutar.

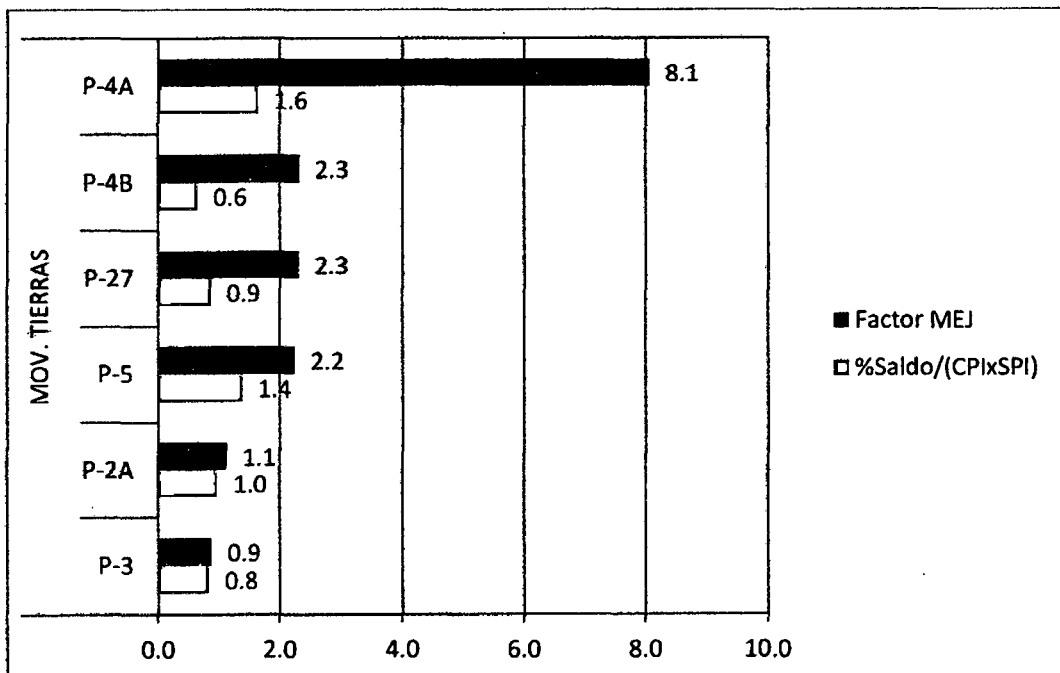


Figura 2.2. Valores de Factor de Mejora, Grupo: Movimiento de tierras. Fuente: Elaboración propia.

2.3.1.2 Grupo de Procesos: Transportes.

De acuerdo al análisis de valor ganado realizado, obtenemos el cuadro resumen (cuadro 2.3) para el grupo de procesos de Transportes.

Cuadro 2.3 Análisis de Valor Ganado al 11.07.10.Grupo: Transportes.

GRUPO: TRANSPORTES				INDICES			
PROCESO	DESCRIPCION	UND	SALDO	CPI	SPI	%INC.	MEJ
P-24A	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR PARA EXPLANACIONES	m3km	99%	0.93	1.03	0.6%	0.7
P-26A	TRANSPORTE PARA ELIM. MAT. EXCEDENTE PARA EXPLANACIONES	m3km	97%	0.76	0.70	7.5%	13.7
P-26B	TRANSPORTE PARA ELIM. MAT. EXCEDENTE PARA OBRAS DE ARTE	m3km	97%	1.20	1.16	0.7%	0.5
SUB TOTAL- TRANSPORTES				1.02	0.69	8.9%	14.9

Fuente: Datos de Obra.

Por lo que si se enlistan los valores del factor de necesidad de mejora "MEJ" (figura 2.3), se nota que el proceso de Transporte para eliminación de material excedente para explanaciones (P-26A), presenta el mayor valor, por lo que este proceso necesitaría una mejora urgente a la fecha de análisis (11.07.10), con respecto a los demás procesos de este grupo, y si se produce esta mejora sería de mucha utilidad ya que aún hay un 97% de saldo por ejecutar.

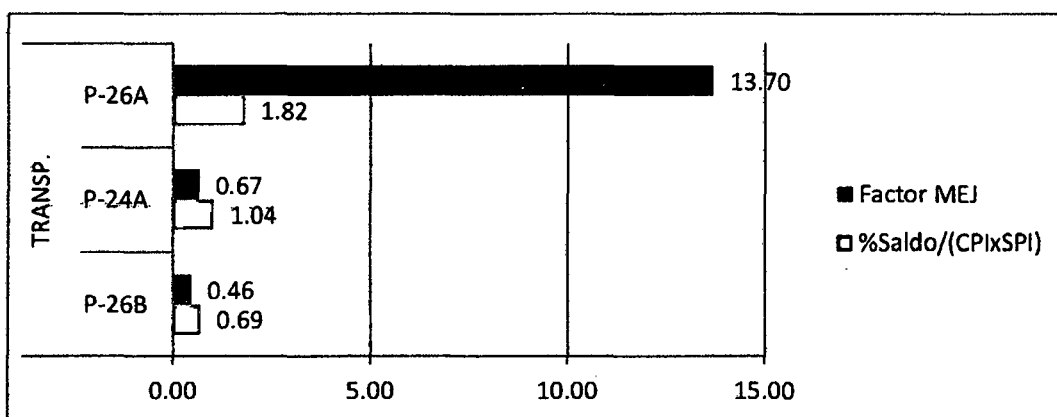


Figura 2.3. Valores de Factor de Mejora, Grupo: Transportes. Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Obra.

Además, al analizar los factores de oportunidad de mejora para todos los procesos analizados (figura 2.4), observamos también que los procesos P-4A y P-26A, necesitan de una inmediata observación, es así que en los acápites 3.1 y 3.2, se detalla la metodología de estudio seguida para estos procesos críticos.

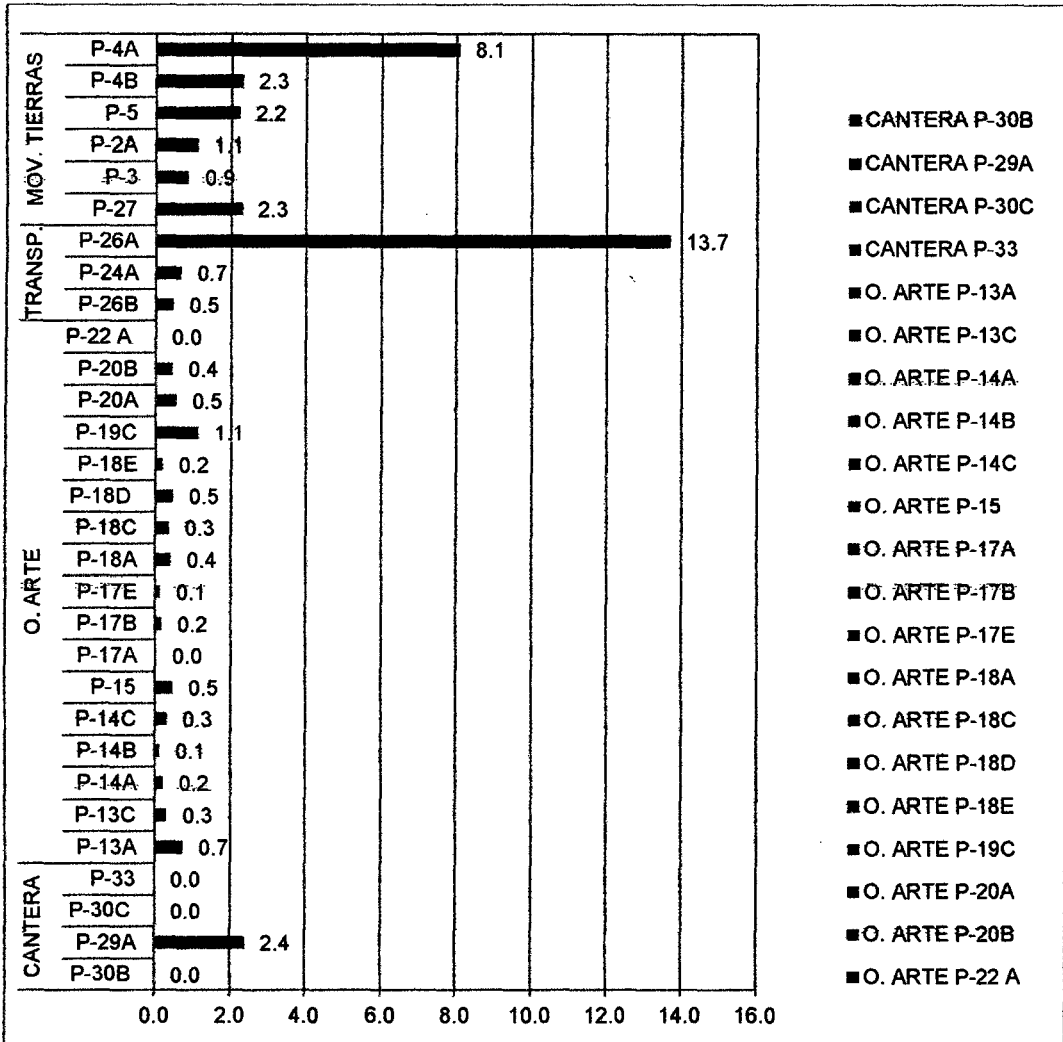


Figura 2.4. Valores de Factor de Mejora (Procesos incluidos en el AVG). Fuente: Elaboración propia a partir de Datos de Obra.

2.3.2 Segunda Fecha de Selección de Procesos a estudiar: Análisis de Valor Ganado General al 17.10.10.

Para continuar con el procedimiento de selección de Procesos a mejorar, se tiene que para el 17.10.10 se realizó el análisis de valor ganado (ver anexo 2.6), resultando los valores de CPI, SPI y Factores de Oportunidad de Mejora, los indicados en el cuadro resumen 2.4. Así como se realizó para la primera selección, se seleccionará al proceso que posea el mayor valor del factor MEJ, tanto para el grupo de obras de arte, como para grupo de canteras, que son los dos grupos restantes por analizar.

Cuadro 2.4. Análisis de Valor Ganado al 17.10.10.

CUADRO RESUMEN VALOR GANADO AL 17 DE OCTUBRE DEL 2010						
ACTIVIDADES			INDICES			
PROCESO	DESCRIPCION	UND	CPI	SPI	%INC.	MEJ
GRUPO: MOVIMIENTO DE TIERRAS						
P-2A	MANTENIMIENTO DE VIAS	mes	0.67	1.42	1.2%	0.64
P-3	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.35	0.90	1.0%	0.27
P-4A	CORTE EN MATERIAL SUELTO Y ROCA SUELTA	m3	0.95	0.93	4.9%	2.71
P-4B	CORTE EN ROCA FIJA	m3	1.30	0.81	3.6%	2.66
P-27	CONFORMACION DE BOTADEROS	m3	1.62	0.93	2.7%	1.30
P-5	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	0.80	0.75	1.6%	2.28
			1.03	0.93	16.1%	9.9
GRUPO: OBRAS DE ARTE						
P-13A	EXCAVACION ALC TMC, MARCO, MURO, BADEN, SUBDREN, GAVION, E	m3	0.96	1.60	0.5%	0.20
P-13C	EXCAVACION PUENTES	m3	1.31	1.24	0.3%	0.10
P-14A	RELLENO ALC TMC, MARCO, BADEN	m3	0.53	0.98	0.3%	0.43
P-14B	RELLENO MUROS (MATERIAL ESTRUCTURAL Y FILTRANTE)	m3	0.86	0.90	0.2%	0.18
P-14C	RELLENO DE PUENTES.	m3	1.37	0.99	0.3%	0.20
P-15	SUB DRENES (RELLENO, GEOTEXTIL, FILTRO DRENANTE, TUB PVC)	m	1.49	0.82	0.5%	0.35
P-17A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLAS TMC	m2	0.75	0.64	0.1%	0.16
P-17B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALC. MARCO, MUROS, BADENES.	m2	0.53	0.83	0.3%	0.51
P-17E	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PUENTES	m2	0.66	1.70	0.3%	0.14
P-18A	PREPARACION DE CONCRETO	m3	0.77	0.70	0.8%	1.32
P-18C	TRANSPORTE DE CONCRETO.	m3	0.93	0.64	0.6%	0.96
P-18D	COLOCACION DE CONCRETO EN ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTE	m3	1.00	0.59	0.6%	0.88
P-18E	COLOCACION DE CONCRETO EN PUENTES (ESTRUCTURA PRINCIPAL)	m3	1.33	1.21	0.3%	0.13
P-19A	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN OBRAS ARTE	kg	1.23	0.96	1.0%	0.68
P-19C	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN PUENTES	kg	1.99	1.00	1.1%	0.40
P-20A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA D=0.90 m	ml	1.19	0.83	0.5%	0.38
P-20B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA D=1.20 m	ml	1.26	0.92	0.3%	0.12
P-22A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA.	m2	0.76	0.67	1.3%	2.39
			1.05	0.95	9.3%	7.3
GRUPO: TRANSPORTE						
P-24A	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR PARA EXPLANACIONES	m3km	0.65	0.91	0.6%	1.00
P-26A	TRANSPORTE PARA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PARA EX	m3km	1.12	0.99	7.5%	5.24
P-26B	TRANSPORTE PARA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PARA OB	m3km	0.76	0.94	0.7%	0.83
			1.08	0.99	8.9%	6.6
GRUPO: EXPLOTACION DE CANTERAS Y PROCESAMIENTO						
P-29A	EXTRACCION DE MATERIAL CANTERA DE RIO	m3	0.89	0.84	1.8%	2.02
P-30B	ZARANDEO MATERIAL PARA SUB BASE.	m3	0.97	0.80	1.0%	1.09
P-30C	SELECCION DE MATERIAL PARA RELLENO.	m3	1.14	0.95	0.4%	0.28
P-33	PROCESAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONCRETO	m3	1.24	0.86	1.7%	0.77
			1.11	0.85	4.9%	3.7
TOTAL (INDICES)			1.05	0.93	38.2%	27.9

Fuente: Datos de Obra.

2.3.2.1 Grupo de Procesos: Obras de Arte.

De acuerdo al análisis de valor ganado realizado al 17.10.10, obtenemos el cuadro 2.5 para el grupo de procesos de Obras de arte.

Cuadro 2.5. Valores de Factor de Mejora, Grupo: obras de Arte.

GRUPO: OBRAS DE ARTE				INDICES			
PROCESO	DESCRIPCION	UND	SALDO	CPI	SPI	%INC.	MEJ
P-13A	EXCAVACIÓN ALC TMC, MARCO, MURO, BADÉN, S	m3	61%	0.96	1.60	0.5%	0.20
P-13C	EXCAVACIÓN PUENTES	m3	60%	1.31	1.24	0.3%	0.10
P-14A	RELLENO ALC TMC, MARCO, BADÉN	m3	76%	0.53	0.98	0.3%	0.43
P-14B	RELLENO MUROS (MATERIAL ESTRUCTURAL Y FIL	m3	87%	0.86	0.90	0.2%	0.18
P-14C	RELLENO DE PUENTES.	m3	83%	1.37	0.99	0.3%	0.20
P-15	SUB DRENES (RELLENO, GEOTEXTIL, FILTRO DR	m	82%	1.49	0.82	0.5%	0.35
P-17A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLAS	m2	67%	0.75	0.64	0.1%	0.16
P-17B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALC. MARCO, M	m2	76%	0.53	0.83	0.3%	0.51
P-17E	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PUENTES	m2	58%	0.66	1.70	0.3%	0.14
P-18A	PREPARACIÓN DE CONCRETO	m3	89%	0.77	0.70	0.8%	1.32
P-18C	TRANSPORTE DE CONCRETO.	m3	92%	0.93	0.64	0.6%	0.96
P-18D	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN ESTRUCTURAS	m3	88%	1.00	0.59	0.6%	0.88
P-18E	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN PUENTES (EST	m3	68%	1.33	1.21	0.3%	0.13
P-19A	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN OBR	kg	77%	1.23	0.96	1.0%	0.68
P-19C	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN PUE	kg	73%	1.99	1.00	1.1%	0.40
P-20A	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D	m1	74%	1.19	0.83	0.5%	0.38
P-20B	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D	m1	42%	1.26	0.92	0.3%	0.12
P-22A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA.	m2	96%	0.76	0.67	1.3%	2.39
SUB TOTAL- TRANSPORTES				1.05	0.95	9.3%	7.3

Fuente: Datos de Obra.

Por lo que si se enlistan los valores del factor de necesidad de mejora "MEJ" (figura 2.5), se nota que el proceso de Emboquillado de Piedra (P-22A), presenta el mayor valor, por lo que este proceso necesitaría una mejora urgente a la fecha de análisis (17.10.10), con respecto a los demás procesos de este grupo, y si se produce esta mejora sería de mucha utilidad ya que aún hay un 96% de saldo por ejecutar.

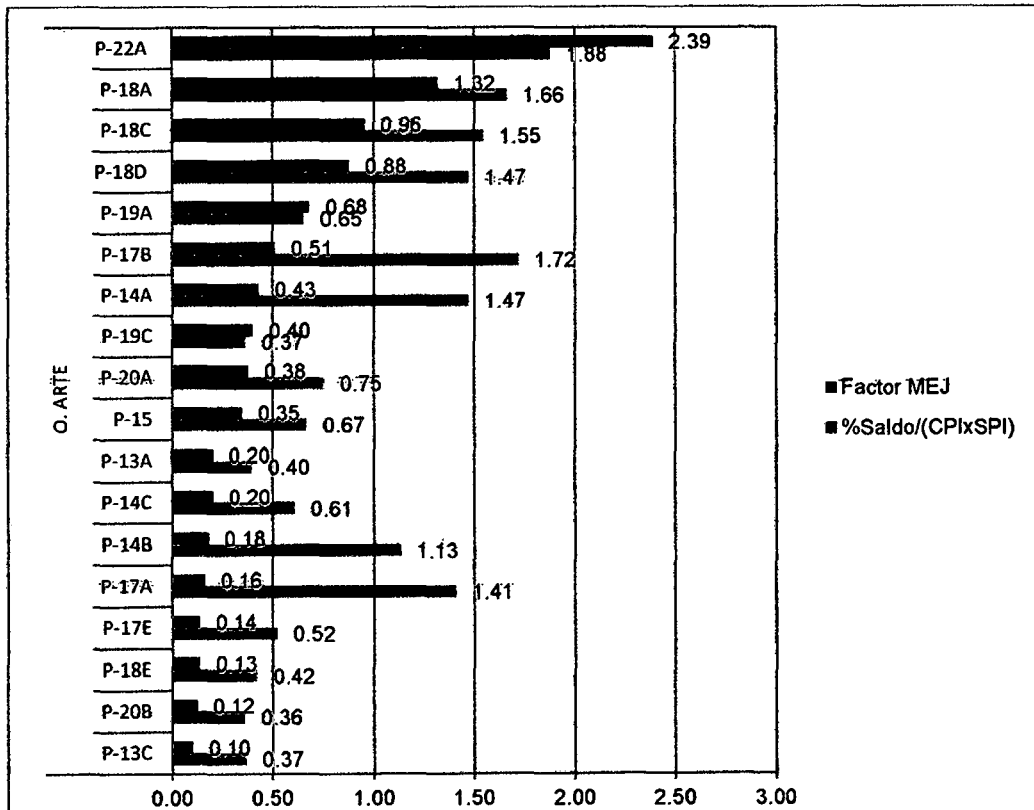


Figura 2.5 Valores de Factor de Mejora, Grupo: Obras de Arte. Fuente: Datos de Obra.

2.3.2.2 Grupo de procesos: Extracción de canteras y Procesamiento.

De acuerdo al análisis de valor ganado realizado, obtenemos el cuadro 2.6 para el grupo de procesos de Canteras.

Cuadro 2.6. Análisis de valor ganado, Grupo: Canteras.

GRUPO: CANTERAS				INDICES			
PROCESO	DESCRIPCION	UND	SALDO	CPI	SPI	%INC.	MEJ
P-29A	EXTRACCION DE MATERIAL CANTERA DE RIO	m3	83%	0.89	0.84	1.8%	2.02
P-30B	ZARANDEO MATERIAL PARA SUB BASE.	m3	87%	0.97	0.80	1.0%	1.09
P-30C	SELECCIÓN DE MATERIAL PARA RELLENO.	m3	80%	1.14	0.95	0.4%	0.28
P-33	PROCESAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONCRETO	m3	47%	1.24	0.86	1.7%	0.77
SUB TOTAL- CANTERAS				1.11	0.85	4.9%	3.7

Fuente: Datos de Obra.

Por lo que si se enlistan los valores del factor de necesidad de mejora "MEJ" (figura 2.6), se nota que el proceso de Extracción de Material de Cantera de Río (P-29A), presenta el mayor valor, por lo que este proceso necesitaría una mejora urgente a la fecha de análisis (17.10.10), con respecto a los demás procesos de este grupo, y si se produce esta mejora sería de mucha utilidad ya que aún hay un 83% de saldo por ejecutar.

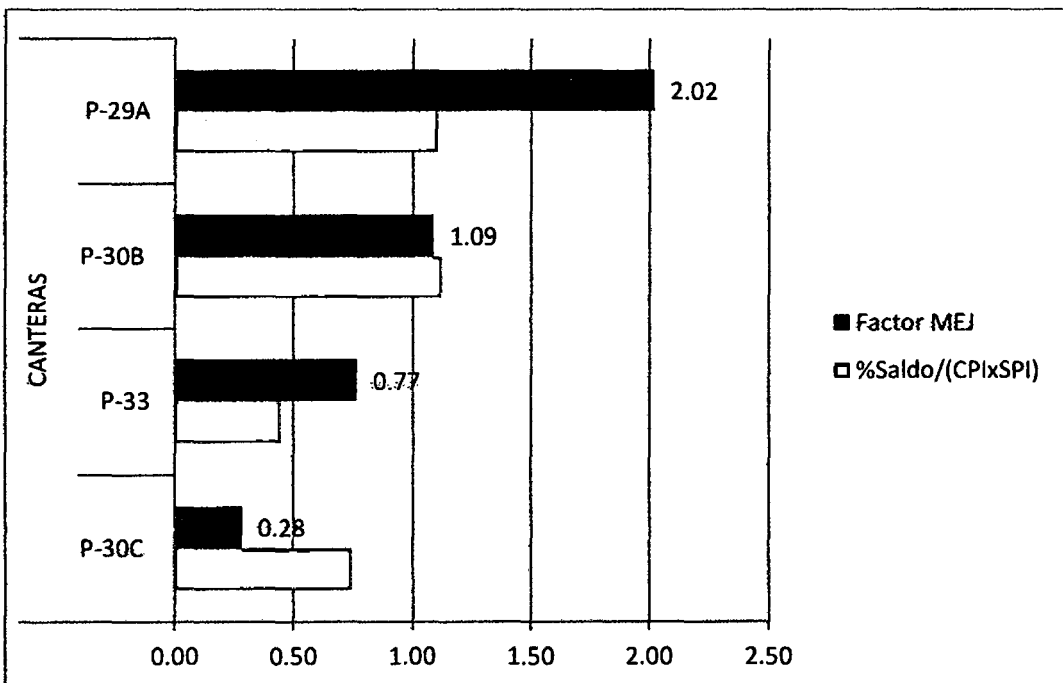


Figura 2.6 Valores de Factor de Mejora, Grupo: Canteras. Fuente: Datos de Obra.

Es así que en el siguiente capítulo (Capítulo III) se detalla el procedimiento de mejora de procesos realizado, de los siguientes procesos:

- Corte en Material Suelto y Roca Suelta (P-1).
 - Corte en MS y RS: Corte en banquetta y carguío general en alturas mayor a 7 mts.(P-1.1).
 - Corte en MS y RS: Corte en banquetta y carguío general en alturas menor a 7 mts.(P-1.2).
- Transporte para eliminación de material excedente de Explanaciones (P-2).
- Emboquillados de piedra (P-3).
- Extracción de material de Cantera de río (P-4).

Nota: Para efectos del estudio de mejora de procesos, se realizarán los siguientes cambios en la codificación de procesos.

Cuadro 2.7. Equivalencias en codificación de procesos a usar durante la implementación.

Proceso	Código a usar	
	AVG Proyecto	AVG Estudio
Corte en MS y RS.	P-4A	P-1
Transporte de Mat. Excedente.	P-26A	P-2
Emboquillado de Piedra.	P-22A	P-3
Extracción de material de Cantera de río	P-29A	P-4

Fuente: Propia

CAPITULO III: APLICACIÓN DE METODOLOGIA DE MEJORA.

Una vez definidos los 4 procesos a mejorar, se procederá a la aplicación de la metodología de mejora definida en la sección 1.3, para cada uno de los procesos seleccionados.

3.1 MEJORA DEL PROCESO: CORTE EN MATERIAL SUELTO Y ROCA SUELTA

Al iniciar la definición de la clasificación de actividades e identificación del procedimiento constructivo inicial, y con el apoyo de personal de campo (Ingenieros de campo y supervisores), se ha encontrado dos casos de mejora muy bien diferenciados, como son:

- Caso de mejora I: Corte en Banqueta y Carguío General en alturas mayor a 7 mts (P-1.1).
- Caso de mejora II: Corte en Banqueta y Carguío General en alturas menor a 7 mts (P-1.2).

Es así que se realizarán dos procedimientos de mejora en paralelo para cada caso del proceso P-1, que se desarrollarán en las secciones 3.1.1 y 3.1.2 respectivamente.

3.1.1 Mejora de proceso: Corte en banquetta y carguío general en alturas mayor a 7 mts (P-1.1).

Para este primer caso de Corte en MS y RS, es importante mencionar que se desarrollarán a su vez dos casos de mejora: Caso de mejora I.1 y Caso de mejora I.2.

- Caso I.1: Implementación de primer desvío, con los mismos equipos del caso inicial.
- Caso I.2: Implementación de segundo desvío, con el mismo equipo de carguío inicial y la adición de un tractor D8R.

A partir de la sección 3.1.1.4 (Propuesta e Implementación de mejoras), se muestran los resultados para los casos de mejora I.1 y I.2.

3.1.1.1 Identificación de Recursos Críticos

a) Selección de Recursos Predominantes.

Para el proceso de referencia disponemos de la siguiente descomposición del costo por unidad de producción.

Cuadro 3.1. Descomposición del costo de fase P-1 por m3 eliminado.

RECURSOS	UND	PREVISTO		
		INC.	P.U.	PARGIAL
MATERIALES				
Materiales para Voladuras	glb	1.714	0.03	0.06
Petróleo Biodiesel B2	gln	0.242	8.40	2.03
Total Materiales				2.09
EQUIPOS				
Cargador Frontal L120/950	hm	0.002	152.95	0.35
Compresora 750 PCM	hm	0.001	80.04	0.08
Excavadora *	hm	0.013	197.46	4.58
Perforadora Neumática	hm	0.005	16.15	0.08
Torre de Iluminacion Terex RL4000 / 6 KW	hm	0.002	11.34	0.03
Tractor CAT D6G 155 HP	hm	0.003	118.78	0.31
Utiles y herramientas	glb	1.714	0.03	0.05
Total Equipos				5.49
MANO DE OBRA				
Mano de Obra CC	hh	0.125	14.38	1.80
Mano de Obra RC	hh	0.065	6.00	0.39
Total Mano de Obra				2.19

Costo Unitario Previsto(por m3)	9.77
--	-------------

Fuente: Datos de Obra referenciales.

Cuadro 3.2. Incidencias en % de recursos componentes del proceso P-1.

Grupo de Recursos	Recursos	% Incidencia
Materiales	Materiales para Voladuras	0.6%
	Petróleo Biodiesel B2	20.8%
	Total Materiales	21.4%
Equipos	Cargador Frontal	3.6%
	Compresora 750 PCM	0.8%
	Excavadora	46.9%
	Perforadora Neumática	0.9%
	Torre de Iluminación	0.3%
	Tractor CAT D6G 155 HP	3.2%
	Útiles y herramientas	0.5%
	Total Equipos	56.2%
Mano de Obra	Mano de Obra CC	18.4%
	Mano de Obra RC	4.0%
	Total Mano de Obra	22.4%

Fuente: Datos de Obra referenciales.

A su vez al realizar un diagrama Pareto para los grupos de recursos del proceso en estudio.

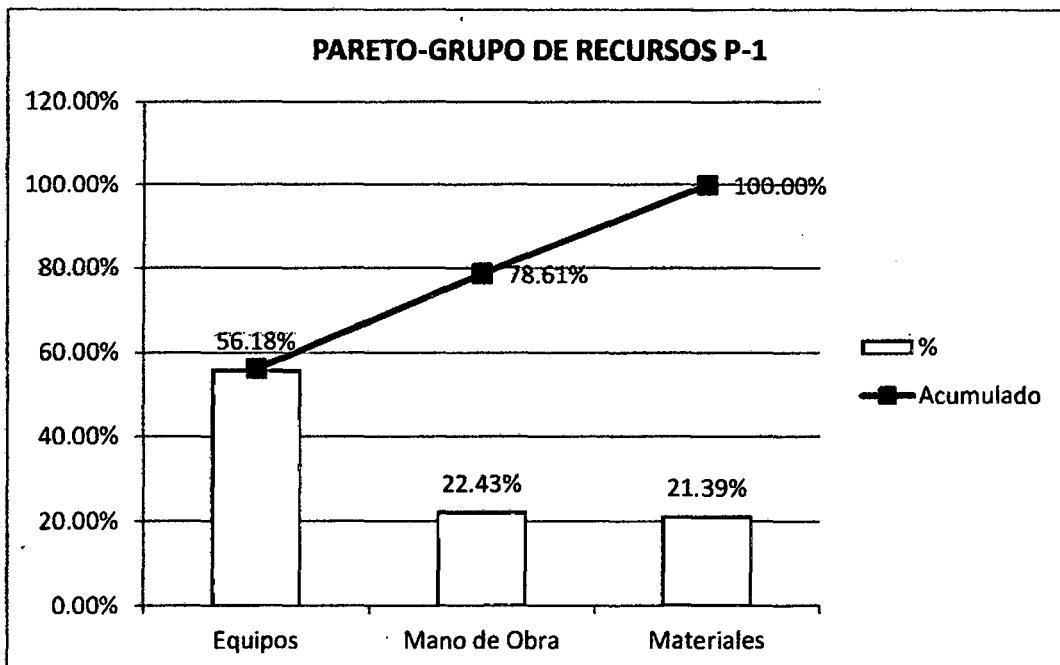


Figura 3.1. Diagrama Pareto de Recursos del proceso P-1. Fuente: Elaboración propia.

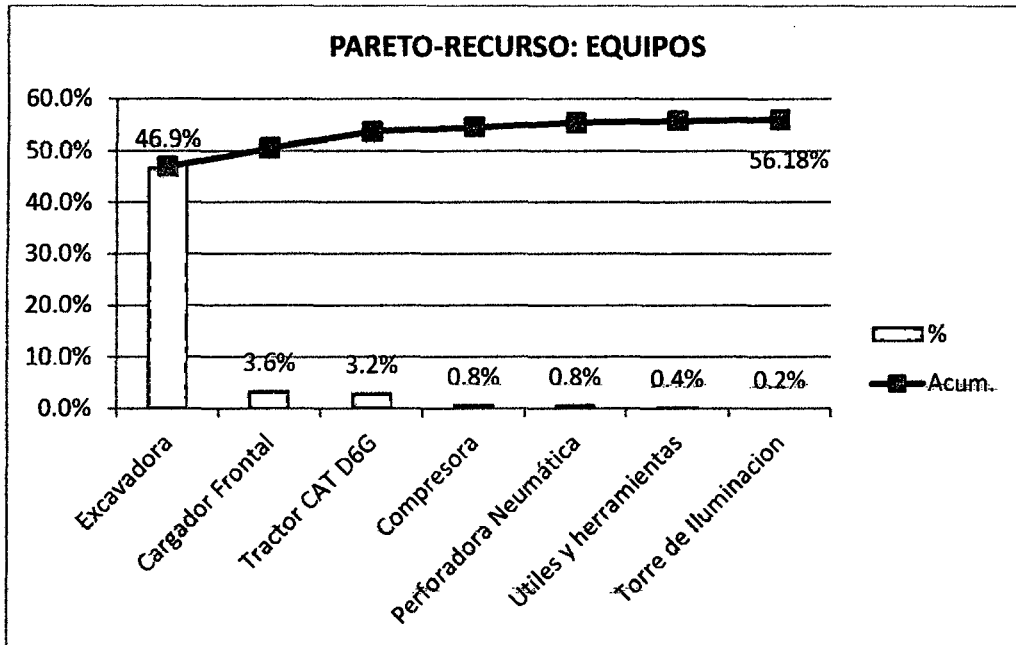


Figura 3.2. Diagrama Pareto de Recursos del grupo EQUIPOS del proceso P-1. Fuente: Elaboración propia.

Se observa que debemos de analizar con profundidad el grupo “Equipos”, en especial a los siguientes recursos: **Excavadoras, Tractores y Cargadores Frontales** como principales recursos incidentes y participantes en la ejecución de este proceso.

*Del Cuadro 3.1 la **productividad prevista para la excavadora** en el proceso P-1 es de **76.9 m³/hr.**

3.1.1.2 Medición.

a) Definición del objetivo

- Conocer el Nivel general de Actividad para cada equipo.
- Encontrar los rendimientos de carguío de las excavadoras y cargadores frontales.
- Encontrar la mejor distribución de equipos durante la ejecución de cortes a diferentes alturas de trabajo (distintos niveles sobre la plataforma de la vía).

b) Clasificación de actividades

Para el caso I, se tiene el siguiente procedimiento constructivo:

- **Coronación**, al terminarse el desbroce del área a cortar, se procede a habilitar el carril de ascenso a las bancos superiores, por lo que primero deberá coronar el talud (llegar a la parte más alta del talud de corte).
- **Formación de banquetas**, luego de coronar el talud continuamos con en el corte de talud y plataforma del banco, conservando la pendiente, el ancho y altura de banco que se muestra en los planos de replanteo, el cual es controlado por el personal de piso (ayudantes, oficiales); el material excedente resultante es deslizado sobre el talud inferior para su posterior eliminación.
- **Perfilado de banquetas**, después de haber deslizado el material excedente de un tramo considerable de la banqueta , procedemos a refinar y/o perfilar el talud de corte del banco sobre el cual venimos trabajando.
- **Carguío de material excedente**, mientras se desliza el material sobre los taludes inferiores se va acumulando el material para eliminarlo en volquetes de 15 m3.

Cuadro 3.3. Uso de Equipos (Inc. Cantidad) en las distintas fases del primer caso.

Actividad	Excavadora S. Orugas	Tractor Oruga	Cargador Frontal
Coronación	1		
Formación de banquetas	De 1 a 2	De 1 a 2	
Perfilado de banquetas	1	1	
Carguío de material excedente	De 1 a 2		1

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3.4. Clasificación de actividades del caso I para las mediciones iniciales.

<p>CASO I: CORTE EN BANQUETA Y CARGUIO GENERAL (H>7 mts)</p> <p>EQUIPOS: EXCAVADORA, CARGADOR FRONTAL Y TRACTOR ORUGA</p>
--

TRABAJO PRODUCTIVO		TRABAJO CONTRIBUTORIO		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
CT	Corte de Talud	AM	Acumular Material	D	Detenida por Otras Causas
DM	Deslizar Material	M	Movimiento y/o Desplazamiento	DA L	Detenida por Almuerzo
CP	Corte de Plataforma	EC M	Encendido y Calentamiento del Motor	DC	Detenida con Carga
P	Peinado de Talud/Perfilado	HV	Habilitar entrada para Volquete	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
CV	Carga de Volquete	AC	Abastecimiento Combustible	V	Viajes (detallar donde)
RP	Ripeo(Desgarramiento)	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes		
DM A	Descarga de Material	HC	Habilitar Camino de Acceso		

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

c) Actividades Antecesoras y Sucesoras

En el siguiente cuadro (3.1.1.5) exponemos una visión de los procesos que se realizan antes y después de ejecutar proceso P-1.

Cuadro 3.5.- Diagrama PEC para el proceso en estudio P-1.

Procesos	Actividades en general	Área Responsable
Procesos Proveedores	Aprobaciones de planos propuestos de Secciones (Corte y Relleno) para luego proceder al Desbroce y Limpieza de los taludes (P-3), así como el replanteo en terreno de los taludes propuestos.	Oficina Técnica (Cuadrilla de Topografía)
Proceso en Estudio	Corte en Material suelto y Roca suelta (P-1).	Expianaciones
Procesos Clientes	Cargulo para eliminación de material excedente (P-26A) o derrumbes (P-26C) hacia Botaderos.	Transportes

Fuente: Elaboración propia.

d) Mediciones Iniciales

El detalle de las mediciones Iniciales del sub-proceso P-1.1 se encuentra en el anexo 3.1.1.

Descripción de la muestra:

- **Procedimiento de medición:** En esta primera ronda de mediciones 12.07.10 al 21.07.12, se han escogido cuatro días representativos y datos coherentes, así también se ha visto por conveniente medir los sub-procesos repetitivos del procedimiento mostrado, los cuales serian **formación de banquetas (corte de talud y plataforma), perfilado de banquetas y el carguío de material excedente**, ya que la coronación es un sub-proceso que no se da de forma repetitiva, por lo que su mejora no tendría tanto impacto para el proceso en estudio. El frente que se va a medir será la del km 86+380 al km 86+560.
- **Cantidad de Datos:** Las mediciones se realizaron cada 2 minutos para cada equipo, llegando a recolectar **864** datos del cargador frontal y **1286** datos de excavadora sobre orugas, lo cual supera las 384 observaciones mínimas requeridas para tener una confiabilidad del 95% +/- 5% de error.
- **Equipos medidos:** De las múltiples combinaciones de equipos mostrados en el Cuadro 3.3, solo se mostraran las mediciones de la combinación "Excavadora - Cargador Frontal", particularmente de la Excavadora Doosan S-255LCV y el Cargador Frontal Komatsu WA470.
- **Personal Obrero:** El personal identificado en la cuadrilla de medición fue:
 - 01 Capataz (jefe de grupo).
 - 01 Operarios.
 - 02 Oficiales.
 - 04 Peones (ayudantes).
 - 01 Operador de excavadora sobre orugas.
 - 01 Operador de tractor sobre orugas.
 - 01 Operador de cargador frontal.
 - 01 Cuadrilla de Topografía.
 - 02 Vigías (para el control del tránsito).

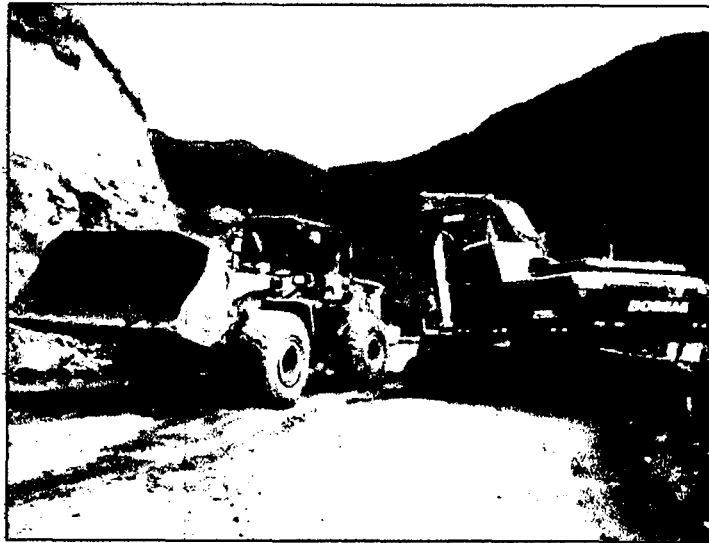


Figura 3.3. Equipos medidos en el primer caso de mejora para el proceso P-1.1.

Resultados de Mediciones realizadas:

Equipo 1: Cargador Frontal WA 470.

Cuadro 3.6.- Distribución diaria de porcentajes y valores promedio para el Cargador Frontal WA 470.

Tipo	Sigla	Actividad	15/07/2010	16/07/2010	20/07/2010	21/07/2010	Promedio
TP	DMA	Descarga de Material		0.7%			0.2%
	CV	Carga de Volquete	19.1%	14.1%	16.2%	15.2%	16.2%
TC	AM	Acumular Material	29.8%	19.2%	30.4%	19.9%	24.8%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	4.3%	3.3%	6.6%	8.4%	5.6%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	3.2%	1.1%	0.3%	1.0%	1.4%
	HV	Habilitar entrada para Volquete					
	AC	Abastecimiento Combustible					
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes					
	HC	Habilitar Camino de Acceso			2.0%		0.5%
TNC	D	Detenida por Otras Causas	14.9%	31.5%	19.5%	18.3%	21.1%
	DAL	Detenida por Almuerzo		12.0%	12.9%	18.8%	10.9%
	DC	Detenida con Carga	2.1%		1.3%	2.1%	1.4%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	23.4%	16.3%	8.9%	14.1%	15.7%
	V	Viajes (detallar donde)	3.2%	1.8%	2.0%	2.1%	2.3%
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			3.1	9.2	10.1	6.4	28.8
Producción (m3/hr)			57.9	48.0	55.5	55.6	53.4

Fuente: Elaboración propia.

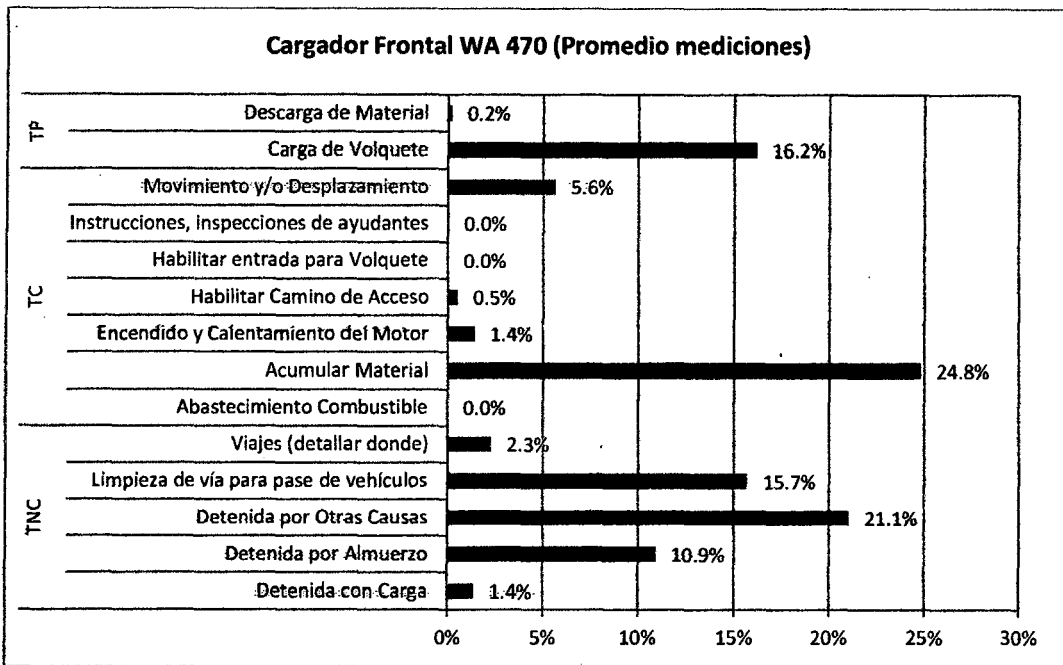


Figura 3.4. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio para el Cargador Frontal WA 470.

Dentro de las causas de demoras encontradas para el Cargador Frontal Komatsu WA470 en las mediciones, resultaron ser las siguientes (Cuadro 3.7 y Figura 3.5):

Cuadro 3.7.- Porcentaje de causas de demoras para el Cargador Frontal Komatsu WA 470.

Sigla	Causa de Demora	15/07/2010	16/07/2010	20/07/2010	21/07/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos	3.2%	10.5%	3.0%	6.8%	5.9%
PP	Pase de peatones	1.1%	1.1%	0.3%		0.6%
DE	Derrumbes de talud					
MM	Mantenimiento mecánico			6.9%	6.8%	3.4%
RM	Reparaciones Mecánicas					
POB	Problemas con pobladores	4.3%	7.2%			2.9%
TUB	Problema por tuberías y postes					
FF	Falta de Frente de trabajo			3.3%		0.8%
EQ	Otro equipo trabajando		2.5%	2.6%	2.6%	1.9%
EV	Espera de llegada de volquete	5.3%		0.7%	1.6%	1.9%
RE	Replanteo, Revisión de talud			0.7%		0.2%
AM	Espera de auxilio mecánico					
DO	Descanso de Operador y Otros.	1.1%	10.1%	2.0%	0.5%	3.4%
Total		14.9%	31.5%	19.5%	18.3%	21.1%

Fuente: Elaboración propia.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

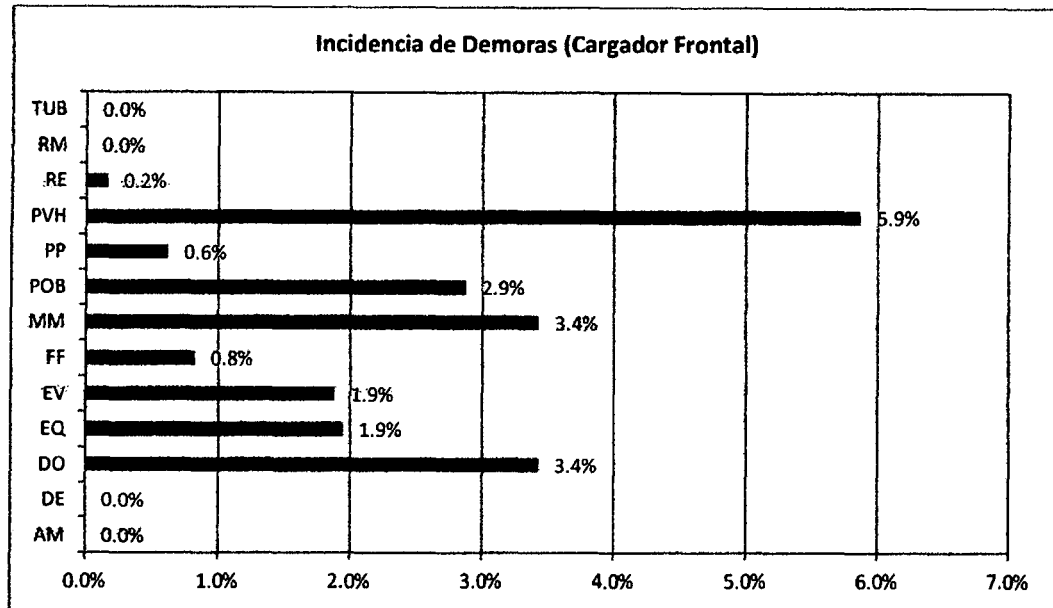


Figura 3.5. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio de las causas de 'Detenidas por Otras causas' para el Cargador Frontal WA 470. Fuente: Elaboración propia.

Equipo 2: Excavadora DOOSAN S-255 LCV.

Cuadro 3.8.- Distribución diaria de porcentajes y valores promedio para la Excavadora DOOSAN S-255 LCV.

Tipo	Sigla	Actividad	15/07/2010	16/07/2010	20/07/2010	21/07/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud	9.8%	12.6%	11.0%	22.6%	14.0%
	DM	Deslizar Material	8.6%	5.5%	1.3%	6.4%	5.4%
	CP	Corte de Plataforma	3.4%	1.2%		2.5%	1.8%
	P	Peinado de Talud/Perfilado	10.1%	8.0%	1.9%	1.0%	5.2%
	DMA	Descarga de Material					
	CV	Carga de Volquete		0.3%	5.6%	2.5%	2.1%
TC	AM	Acumular Material	4.9%	6.4%	27.3%	15.3%	13.5%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	8.6%	3.4%	10.0%	9.9%	8.0%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	0.6%	0.3%	0.3%	0.6%	0.5%
	HV	Habilitar entrada para Volquete					
	AC	Abastecimiento Combustible		7.1%		2.5%	2.4%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	3.1%	0.6%	0.9%	1.6%	1.6%
	HC	Habilitar Camino de Acceso			4.1%		1.0%
TNC	D	Detenida por Otras Causas	33.3%	34.4%	21.9%	21.7%	27.8%
	DAL	Detenida por Almuerzo	10.4%	11.0%	12.2%	13.1%	11.7%
	DC	Detenida con Carga			0.3%		0.1%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	7.3%	9.2%	1.9%	0.3%	4.7%
	V	Viajes (detallar donde)			1.3%		0.3%
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.9	10.9	10.6	10.5	10.8

Fuente: Elaboración propia.

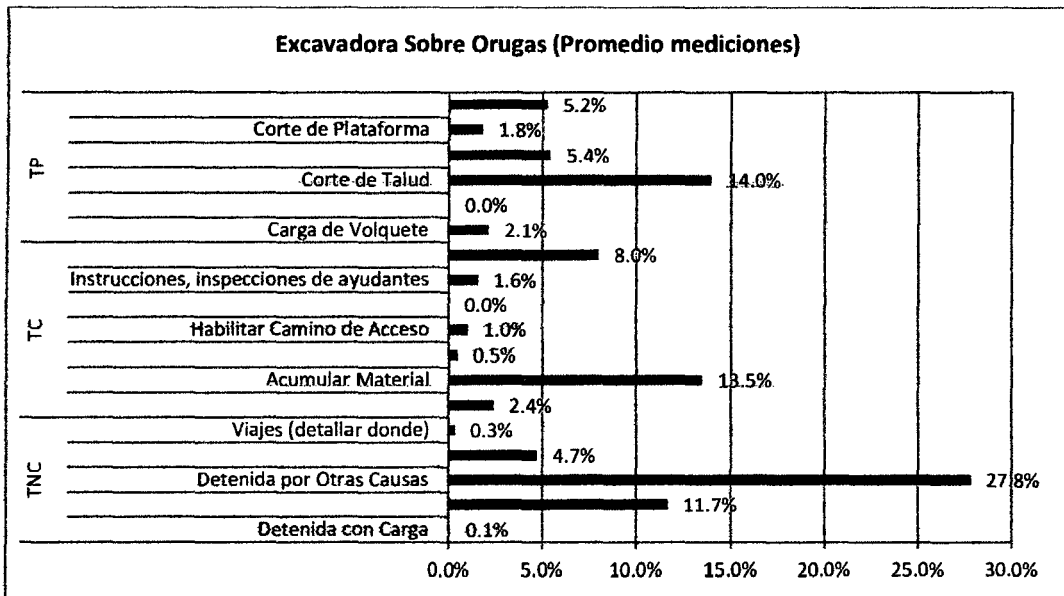


Figura 3.6. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio para la Excavadora DOOSAN. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las causas de demoras encontradas para el Excavadora DOOSAN S-255 LCV en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.9.- Porcentaje de causas de demoras para la Excavadora DOOSAN.

Sigla	Causa de Demora	15/07/2010	16/07/2010	20/07/2010	21/07/2010	Promedio
PVH	Pase de vehiculos	15.3%	7.7%	4.1%	5.4%	8.1%
PP	Pase de peatones	5.5%	3.4%	0.3%	0.6%	2.5%
DE	Derrumbes de talud	1.8%				0.5%
MM	Mantenimiento mecánico			6.6%	4.5%	2.8%
RM	Reparaciones Mecánicas					
POB	Problemas con pobladores	4.3%	6.1%			2.6%
TUB	Problema por tuberías y postes					
FF	Falta de Frente de trabajo					
EQ	Otro equipo trabajando		9.5%	5.6%	5.4%	5.1%
EV	Espera de llegada de volquete				1.6%	0.4%
RE	Replanteo, Revisión de talud	2.4%		3.1%	3.8%	2.4%
AM	Espera de auxilio mecánico					
DO	Descanso de Operador y Otros.	4.0%	7.7%	2.2%	0.3%	3.5%
	Total	33.3%	34.4%	21.9%	21.7%	27.8%

Fuente: Elaboración propia.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

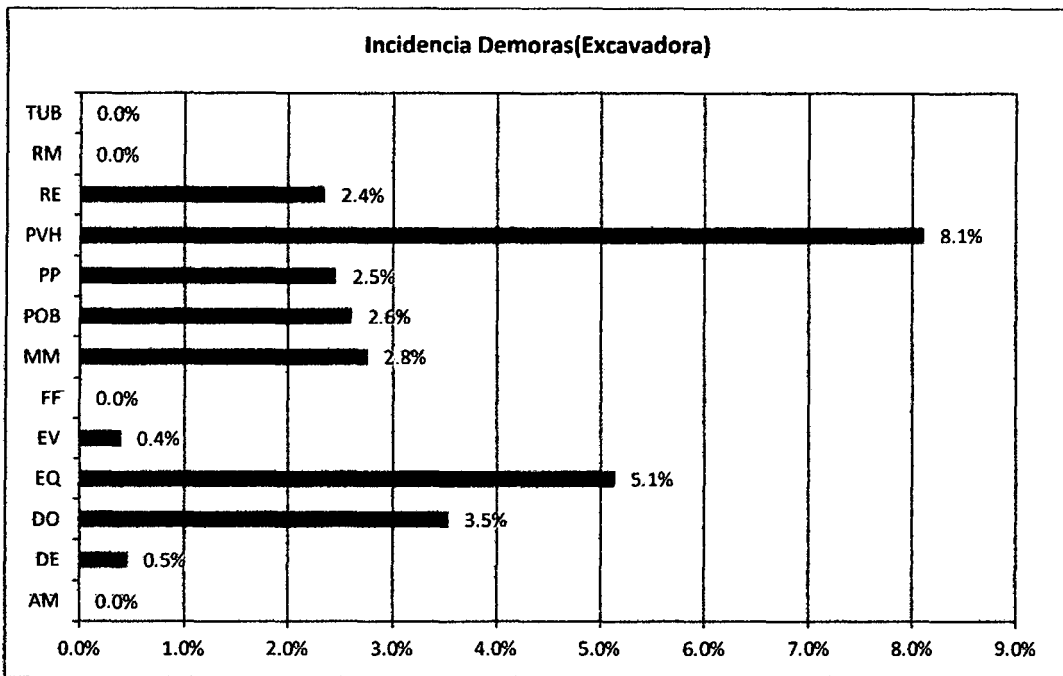


Figura 3.7. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio de las causas de 'Detenidas por Otras causas' para la Excavadora DOOSAN. Fuente: Elaboración propia.



Figura 3.8. Equipos medidos durante las mediciones iniciales del primer caso de mejora P-1.1, Km 86+390.

3.1.1.3 Análisis de datos.

a) Diagrama Causa –Efecto

De las diferentes mediciones realizadas se han encontrado diversas causas de esperas, demoras y detenciones de los equipos con los cuales se ejecutan principalmente este proceso (excavadoras, cargadores frontales y tractores oruga), para nuestros dos casos de mejora.

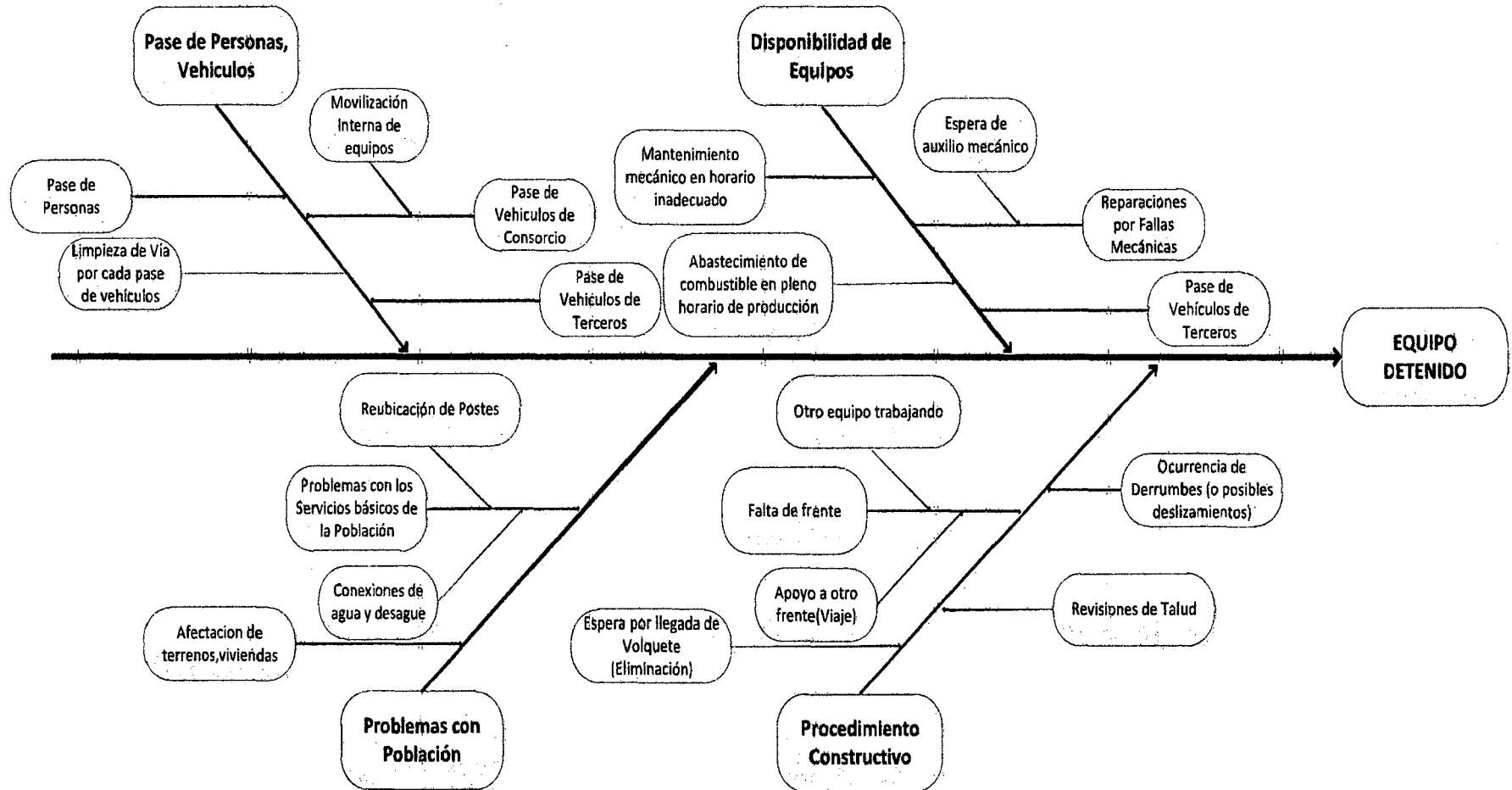


Figura 3.9. Diagrama Causa-Efecto para el proceso P-1, resultado de las mediciones.

b) Análisis de Tiempos no contributorios y causas de demoras

Resumen de Resultado obtenidos en la medición.

Cuadro 3.10. Resumen Resultados Mediciones Iniciales-Caso I, Proceso P-1.1.

ACTIVIDADES			CARGADOR FRONTAL (CF)	EXCAVADORA (EX)		
TP	CT	Corte de Talud	16.3%	14.0%	28.5%	
	DM	Deslizar Material		5.4%		
	CP	Corte de Plataforma		1.8%		
	P	Peinado de Talud/Perfilado		5.2%		
	DMA	Descarga de Material		0.2%		
	CV	Carga de Volquete		16.2%		2.1%
TC	AM	Acumular Material	32.3%	13.5%	26.9%	
	M	Movimiento y/o Desplazamiento		5.6%		8.0%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor		1.4%		0.5%
	HV	Habilitar entrada para Volquete				
	AC	Abastecimiento Combustible				2.4%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes				1.6%
	HC	Habilitar Camino de Acceso		0.5%		1.0%
TNC	D	Detenida por Otras Causas	51.3%	27.8%	44.6%	
	DAL	Detenida por Almuerzo		10.9%		11.7%
	DC	Detenida con Carga		1.4%		0.1%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos		15.7%		4.7%
	V	Viajes		2.3%		0.3%
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
CAUSAS DEMORA			% DEM 1	% D 1	% DEM 2	% D 2
D	PVH	Pase de vehículos	5.9%	21.1%	8.1%	27.8%
	PP	Pase de peatones	0.6%		2.5%	
	DE	Derrumbes de talud			0.5%	
	MM	Mantenimiento mecánico	3.4%		2.8%	
	RM	Reparaciones Mecánicas				
	POB	Problemas con pobladores	2.9%		2.6%	
	TUB	Problema por tuberías y postes				
	FF	Falta de Frente de trabajo	0.8%			
	EQ	Otro equipo trabajando	1.9%		5.1%	
	EV	Espera de llegada de volquete	1.9%		0.4%	
	RE	Replanteo, Revisión de talud	0.2%		2.4%	
	AM	Espera de auxilio mecánico				
	DO	Descanso de Operador y Otros.	3.4%		3.5%	

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de flujo identificado en las primeras mediciones.

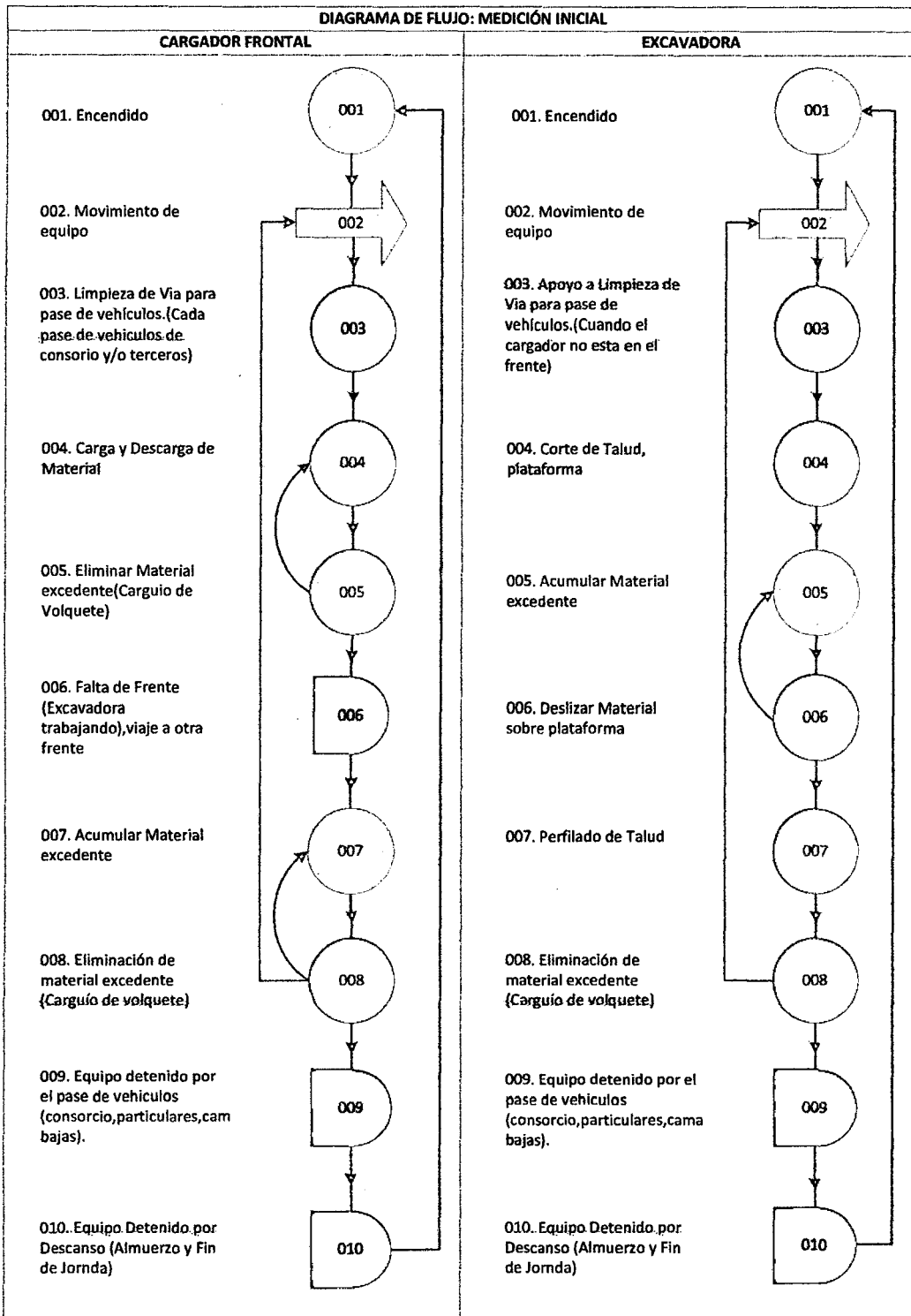


Figura 3.10. Diagrama de Flujo Medición Inicial (Cargador frontal y Excavadora)

c) Observaciones y Oportunidades de Mejora

- Del Cuadro 3.10, se muestra que tanto para el cargador como para la excavadora el mayor porcentaje de tiempo no contributivo corresponde a la actividad “detenida por otras causas”, y entre las principales causas de demora aparecen, “pase de vehículos” (CF-D-PVH=5.9%,EX-D-

PVH=8.1%) y "otro equipo trabajando" (EX-D-EQ= 5.1%) ; así como la "limpieza de vía para pase de vehículos" (CF-LV=15.7%), que también se da por causa del pase de vehículos en horarios no establecidos ni reglamentados.

- El tiempo que se toma en desplazarse (Movimiento y/o desplazamiento, "M") para realizar la "limpieza de vía para pase de vehículos-LV", también afecta a que no podamos conseguir mayor tiempo productivo, en especial la excavadora (cuando el cargador no se encuentra en el frente), ya que tendrá que bajar de la banqueta, para realizar la limpieza de vía, como sucedió en varios casos como se demuestra en el resumen de mediciones para la excavadora (EX-M=8.0%,EX-LV=4.7%, ver Cuadro 3.10).
- Así también se ha denotado que en ciertos escenarios que se estuvo realizando el abastecimiento de combustible (EX-TC-AC=2.4%) en horarios de arduo trabajo, y no en horarios de descanso de la jornada o al final de la jornada, como fue lo acordado en la reunión de productividad; así también algo parecido estuvo sucediendo con los mantenimientos mecánicos (CF-TNC-D-MM=3.4%) realizados por las cuadrillas de mecánicos de los talleres, aportando de esta manera a conseguir un %TP menor y un rendimiento menor al previsto para el proceso.
- La falta de material excedente para eliminar hace que el cargador frontal apoye a otros frentes (CF-V=2.3% y CF-D-FF=0.8%). Así también se noto que al deslizar la excavadora material a distancias cercanas del área de carguío del cargador frontal, éste sufría detenciones (CF-D-EQ=1.9%), y pasaba al contrario para la excavadora, cuando el cargador frontal venia eliminando el material para la limpieza de la vía para pase de vehículos (EX-D-EQ=5.1%).
- Del Cuadro 3.7, se observa que los problemas con la población de la zona de trabajo también se han presentado en este proyecto vial, y con mayor incidencia en el proceso P-1, ya que al ser uno de los procesos iniciales del proyecto se ha originado afectaciones a terrenos que aun no han sido liberados por el MTC, lo cual ha originado detenciones de

equipos de un 4.3%(CF-D-POB-15/7/10) hasta en un 7.2%(CF-D-POB-16/7/10) de la duración de una jornada.

3.1.1.4 Propuestas e Implementación de Mejoras.

a) Propuestas de Mejora

- Evaluar la habilitación de desvíos en cortes masivos, así poder disminuir las detenciones por pase de vehículos, pase de personas, y los trabajos de limpieza previa de vía para el pase vehículos particulares y de obra; en los tramos donde se haga imposible habilitar de desvíos se deberá respetar el horario de pase coordinado con la Policía Nacional de la zona, para que nos brinde el apoyo en el control de tránsito.
- El gerente de proyecto conversará con los jefes de talleres, para que se envié semanalmente la programación de mantenimiento de equipos, a fin de prevenir detenciones en horario de trabajo productivo de los equipos. Así también se conversará con el jefe de almacén, para revisar el número de cisternas de combustible necesarias, que nos permita abastecer combustible en horarios de descanso y/o fin de jornada en aquellos frentes de producción masiva como son los cortes altos de material suelto y roca suelta (P-1.1).
- Evitar acercarse a las áreas de trabajo del cargador frontal y de la excavadora, de manera que la excavadora deslice material sobre el talud sin estorbar el cargado de material excedente que viene realizando el cargador frontal.
- Se deberá solicitar a PACRI, acelerar con la liberación de predios, en especial en tramos de zonas de corte masivo, la presencia semanal de un representante de PACRI, quién coordine con los propietarios de los terrenos y viviendas que van a ser demolidas y/o afectadas de alguna forma.

Dentro de las principales propuestas, se evaluó la posibilidad de la implementación de desvíos, es por esta razón que fue necesario realizar cálculos previos de costos de implementación para 2 desvíos, como se muestra a continuación:

a.1) Costo de Implementación de Primer Desvío (km 92+810-96+970).

Se ha realizado un cálculo hipotético, para cuantificar el posible ahorro de habilitarse un desvío en el km 92+810 al km 96+970, teniendo un volumen de corte previsto de 125,701 m³ (Material Suelto) en este sector. A continuación mostramos el detalle del cálculo del costo por implementación de este desvío:

Cuadro 3.11.- Detalle del cálculo del costo por implementación de desvío km 92+810.

CALCULO DE COSTOS POR IMPLEMENTACION DE DESVIO KM. 92+810							
T.C:		2.80 x Us\$					
Código	Descripción	Und	Cantidad	Costo Recurso	Costo Total		
DE001	Habilitacion de Desvio km. 92+810						
001	Mano de Obra						
JF	Jefe de Grupo	H-H	1.00	13.70	S/.	13.7	
AY	Ayudante Civil	H-H	2.00	10.24	S/.	20.5	
VI	Vigia	H-H	2.00	5.00	S/.	10.0	
Total Rubro 001 - Mano de Obra						S/.	44.2
002	Equipos						
EX	Excavadora CAT 330 DL 268 HP 2.39 m ³	H-M	0.80	200.63	S/.	160.5	
MO	Motoniveladora Caterpillar 140 H	H-M	0.80	154.05	S/.	123.2	
TR	Tractor CAT D6G 155-HP	H-M	1.00	156.32	S/.	156.3	
CF	Cargador Frontal L120/950	H-M	0.10	180.01	S/.	18.0	
Total Rubro:002 - Equipos						S/.	458.1
COSTO POR JORNADA DIARIA						S/.	4,017.9
COSTO DE HABILITACION (14 DIAS)						S/.	56,251.2
(1)							
Código	Descripción	Und	Cantidad	Costo Recurso	Costo Total		
DE002	Mantenimiento Desvio km. 92+810						
001	Mano de Obra						
OF	Oficial Civil	H-H	1.00	11.36	S/.	11.4	
AY	Ayudante Civil	H-H	2.00	10.24	S/.	20.5	
VI	Vigia	H-H	2.00	5.00	S/.	10.0	
Total Rubro 001 - Mano de Obra						S/.	41.8
002	Equipos						
EX	Excavadora CAT 330 DL 268 HP 2.39 m ³	H-M	0.20	200.63	S/.	40.1	
MO	Motoniveladora Caterpillar 140 H	H-M	0.50	154.05	S/.	77.0	
TR	Tractor CAT D6G 155 HP	H-M	0.10	156.32	S/.	15.6	
CF	Cargador Frontal L120/950	H-M	0.10	180.01	S/.	18.0	
Total Rubro:002 - Equipos						S/.	150.8
COSTO POR JORNADA DIARIA						S/.	1,541.0
COSTO DE MANTENIMIENTO DE VIA (48 DIAS)						S/.	73,966.9
GASTO INCURRIDO POR HABILITACION DE DESVIO L=4.8 km-(3)						S/.	130,218.1
(1)+(2)							
DATOS:							
VOLUMEN APROX. EN M3 A ELIMINAR (km 92+810 al km 96+970)=						125,701.8	
N° DIAS TRABAJADOS DURANTE CORTE (Prod.Med. 1365 m ³ /día)=						96	
COSTOS INCURRIDOS EN CORTE EN MS-RS				C. U.(M3)	TOTAL		
COSTO UNITARIO POR M3 DE CORTE OBTENIDO OTROS DESVIOS				S/.	5.2	S/.	651,135.4
COSTO UNITARIO POR M3 DE CORTE - JULIO 2010				S/.	6.7	S/.	843,459.2
TOTAL				S/.	1.5	S/.	192,323.8
(4)							
GASTO INCURRIDO POR HABILITACION DE DESVIO L=4.8 km-(3)				C. U.(por Km)	TOTAL		
COSTO DE HABILITACION (14 DIAS)				S/.	11,719.0	S/.	56,251.2
COSTO DE MANTENIMIENTO DE VIA (48 DIAS)				S/.	15,409.8	S/.	73,966.9
TOTAL				S/.	27,128.8	S/.	130,218.1
(1) (2) (3)							
AHORRO POR IMPLEMENTACION DE DESVIO				% AHORRO	TOTAL		
				32.3%	S/.	62,105.7	
(4)-(3)							

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

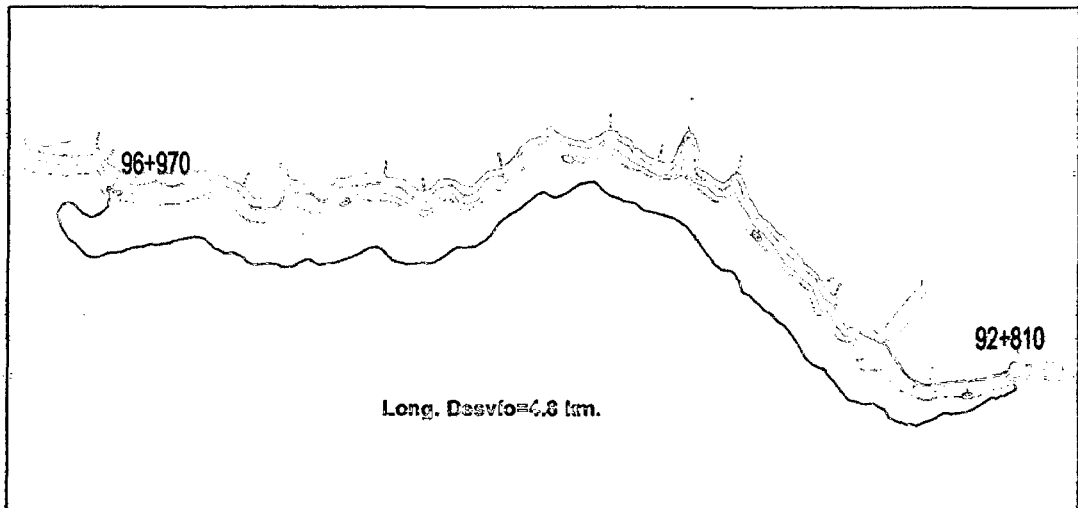


Figura 3.11. Plano de Ubicación de desvío del km 92+810 al km 96+970, respecto tramo de vía propuesto.

a.2) Costo de Implementación de Segundo Desvío (km 90+245-90+870).

Se ha realizado un cálculo hipotético, para cuantificar el posible ahorro de habilitarse un desvío en el km 90+245 al km 90+870, teniendo un volumen de corte previsto de 42,952 m³ (Material Suelto) en este sector.

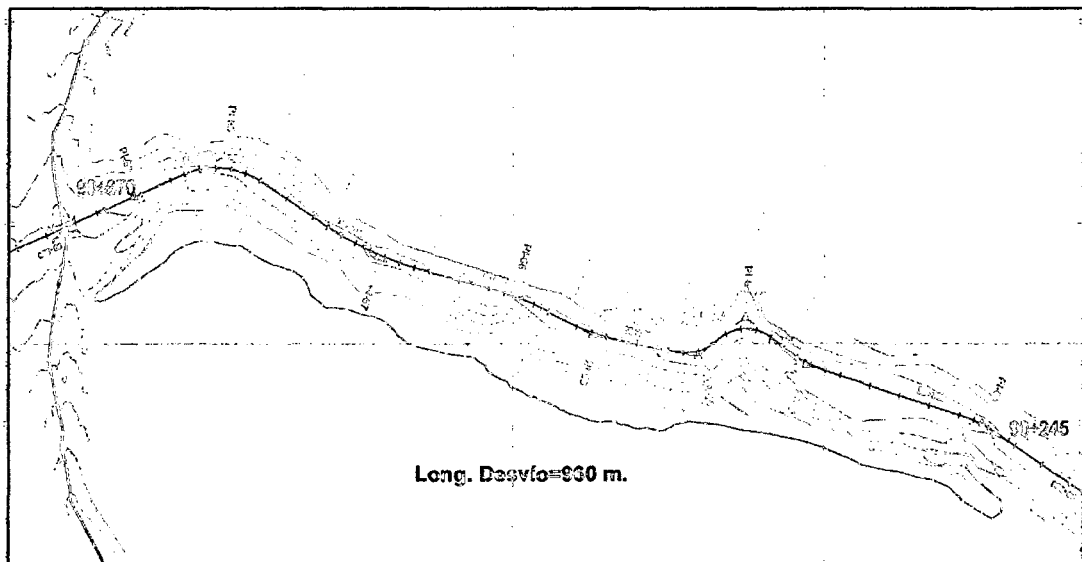


Figura 3.12. Plano de Ubicación de desvío respecto tramo de vía propuesto. Del km 90+245 al km 90+870.

A continuación mostramos el detalle del cálculo del costo por implementación de este segundo desvío:

Cuadro 3.12.- Detalle de Cálculos Previos para Habilitación del desvío del km 90+245 al km 90+870.

CALCULO DE COSTOS POR IMPLEMENTACION DE DESVIO KM. 90+245					
T.C: 2.80 x Us\$					
Código	Descripción	Und	Cantidad	Costo Recurso	Costo Total
DE001	Habilitacion de Desvío km. 90+245				
001	Mano de Obra				
JF	Jefe de Grupo	H-H	1.00	13.70	S/. 13.7
AY	Ayudante Civil	H-H	2.00	10.24	S/. 20.5
VI	Vigia	H-H	2.00	5.00	S/. 10.0
Total Rubro 001 - Mano de Obra					S/. 44.2
002	Equipos				
EX	Excavadora CAT 330 DL 268 HP 2.39 m3	H-M	0.40	200.63	S/. 80.3
TR	Tractor CAT D6G 155 HP	H-M	1.00	156.32	S/. 156.3
CF	Cargador Frontal L120/950	H-M	0.40	180.01	S/. 72.0
Total Rubro:002 - Equipos					S/. 308.6
COSTO POR JORNADA DIARIA					S/. 2,822.0
COSTO DE HABILITACION (8 DIAS)					S/. 22,576.3 (1)
Código	Descripción	Und	Cantidad	Costo Recurso	Costo Total
DE002	Mantenimiento Desvío km. 90+245				
001	Mano de Obra				
OF	Oficial Civil	H-H	1.00	11.36	S/. 11.4
AY	Ayudante Civil	H-H	2.00	10.24	S/. 20.5
VI	Vigia	H-H	2.00	5.00	S/. 10.0
Total Rubro 001 - Mano de Obra					S/. 41.8
002	Equipos				
EX	Excavadora CAT 330 DL 268 HP 2.39 m3	H-M	0.10	200.63	S/. 20.1
MO	Motoniveladora Caterpillar 140 H	H-M	0.50	154.05	S/. 77.0
TR	Tractor CAT D6G 155 HP	H-M	0.05	156.32	S/. 7.8
Total Rubro:002 - Equipos					S/. 104.9
COSTO POR JORNADA DIARIA					S/. 1,173.9
COSTO DE MANTENIMIENTO DE VIA (16 DIAS)					S/. 18,783.0 (2)
GASTO INCURRIDO POR HABILITACION DE DESVIO L=0.96 km-(3)					S/. 41,359.3 (1)+(2)
DATOS:					
VOLUMEN APROX EN M3 A ELIMINAR (DEL KM 90+245 AL 90+870)=				42,952.9	
N° DIAS TRABAJADOS DURANTE CORTE (Prod.Medio 1365 m3/dia)=				32	
COSTOS INCURRIDOS EN CORTE EN MS-RS			C. U.(por M3)	TOTAL	
COSTO UNITARIO POR M3 DE CORTE OBTENIDO OTROS DESVIOS			S/. 5.2	S/. 222,496.0	
COSTO UNITARIO POR M3 DE CORTE - JULIO 2010			S/. 6.7	S/. 288,214.0	
TOTAL			S/. 1.5	S/. 65,717.9 (4)	
GASTO INCURRIDO POR HABILITACION DE DESVIO L=0.96 km-(3)			C. U.(por Km)	TOTAL	
COSTO DE HABILITACION (8 DIAS)			S/. 23,517.0	S/. 22,576.3 (1)	
COSTO DE MANTENIMIENTO DE VIA (16 DIAS)			S/. 19,565.6	S/. 18,783.0 (2)	
TOTAL			S/. 43,082.6	S/. 41,359.3 (3)	
AHORRO POR IMPLEMENTACION DE DESVIO			% AHORRO	TOTAL	
			37.1%	S/. 24,358.6 (4)-(3)	

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

b) Implementación de Mejoras y Mediciones Finales

Luego de haberse realizado reuniones de productividad semanales, se pudo concientizar a las jefaturas del proyecto acerca de los problemas que se venían

presentado en el proceso, y que sería de gran utilidad la implementación de propuestas para la mejora de los cortes en MS y RS con alturas mayores a 7 metros, es así que se mostrarán las mediciones tomadas luego de implementar los dos desvíos propuestos y las demás recomendaciones listadas en los puntos anteriores.

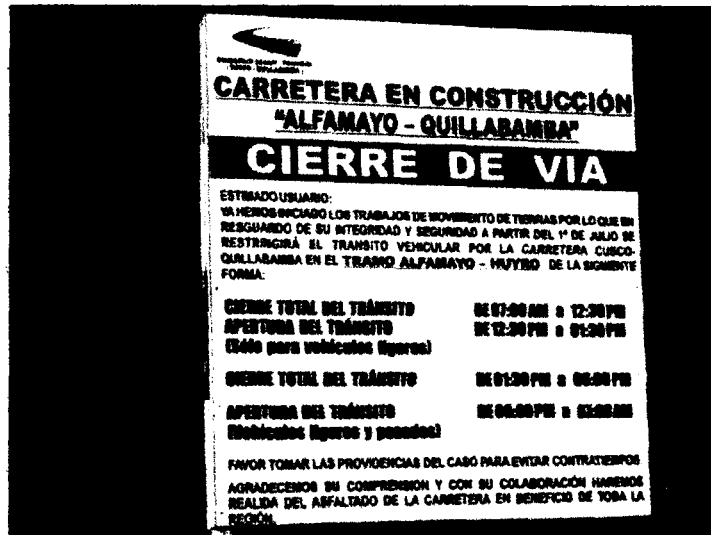


Figura 3.13. Horario de Cierre de vía implementado, que debe ser más controlado.

Se ha optado por estudiar la implementación de dos casos de mejora:

- Caso I.1: Implementación de primer desvío, con los mismos equipos del caso inicial.
- Caso I.2: Implementación de segundo desvío, con el mismo equipo de carguío inicial y la adición de un tractor D8R.

b.1) Caso de mejora I.1: Implementación de primer desvío, con los mismos equipos del caso inicial.

Se escogió medir durante la semana del 23-08-10 al 28-08-10 los trabajos realizados en el tramo del km 94+380 al km 94+560, el cual dispone del desvío habilitado en el km 92+810 al km 96+970, al cual se trasladaron los mismos equipos que se midieron en las mediciones iniciales de Julio; de manera que se puedan comparar los niveles de actividad registrados en ese momento con los de ahora, para el análisis se ha seleccionado 3 días, de las cuales se han 667 mediciones para el cargador frontal, 957 mediciones para la excavadora.



Figura 3.14. Mantenimiento de Desvío, km 96+970 (Rio Lucumayo).



Figura 3.15. Puente en desvío km 92+810, altura del km 94+500. (Rio Lucumayo).

Resultados de Implementación de Propuestas para Caso I.1:

Los cuadros de las mediciones del caso de Mejora I.1 para el sub-proceso P-1.1 se encuentran a detalle en el anexo 3.1.2.

Equipo 1: Cargador Frontal Komatsu WA 470.

Cuadro 3.13.- Medición Diaria para el caso de mejora I.1, porcentaje promedio de actividades.

Tipo	Sigla	Actividad	25/08/2010	26/08/2010	28/08/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud				
	DM	Deslizar Material				
	CP	Corte de Plataforma				
	P	Peinado de Talud/Perfilado				
	DMA	Descarga de Material	6.2%	10.0%	4.3%	6.8%
	CV	Carga de Volquete	15.3%	27.8%	19.6%	20.9%
TC	AM	Acumular Material	22.6%	10.9%	28.8%	20.8%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	13.1%	17.8%	16.0%	15.6%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.1%		1.8%	1.0%
	HV	Habilitar entrada para Volquete	0.7%		6.7%	2.5%
	AC	Abastecimiento Combustible			3.1%	1.0%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes				
	HC	Habilitar Camino de Acceso				
TNC	D	Detenida por Otras Causas	19.7%	15.7%	15.3%	16.9%
	DAL	Detenida por Almuerzo	15.7%	14.3%		10.0%
	DC	Detenida con Carga	2.2%	0.9%	2.5%	1.8%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	2.6%	2.2%	0.6%	1.8%
	V	Viajes (detallar donde)	0.7%	0.4%	1.2%	0.8%
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			9.1	7.7	5.4	22.2
Producción Carg. Frontal (m3/hr)			54.4	96.6	59.1	70.1

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

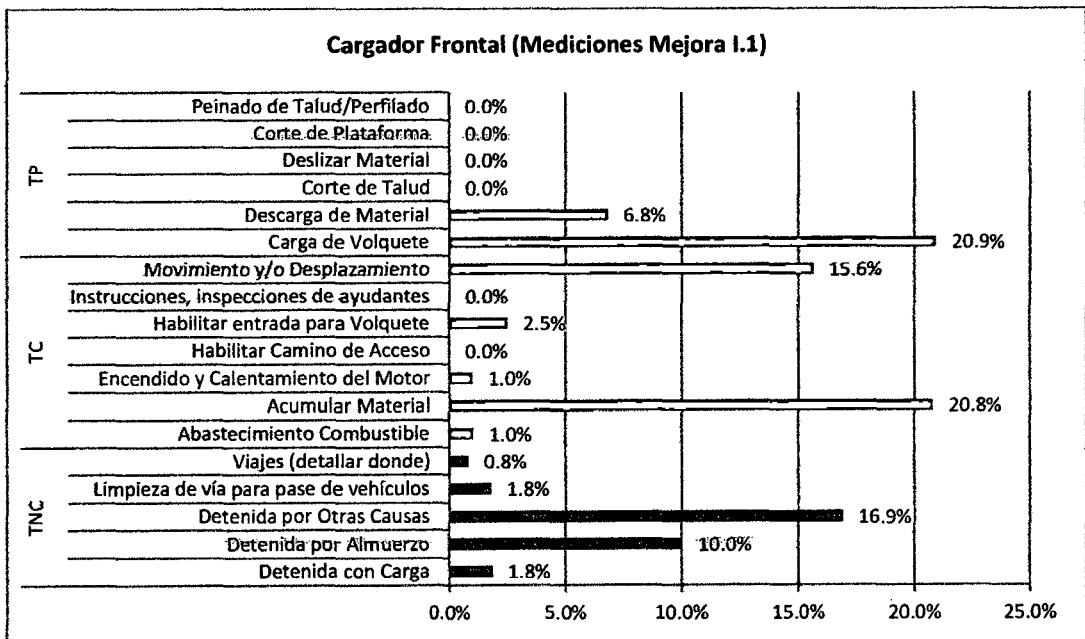


Figura 3.16. Gráfico del % resultante de mediciones para el caso I.1.

Dentro de las causas de demoras encontradas para el Cargador Frontal Komatsu WA470 en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.14.- Medición Diaria para el caso de mejora I, Promedio de las causas de demora (CF).

Sigla	Causa de Demora	25/08/2010	26/08/2010	28/08/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos	1.5%		1.2%	0.9%
PP	Pase de peatones		0.9%		0.3%
DE	Derrumbes de talud				
MM	Mantenimiento mecánico				
RM	Reparaciones Mecánicas				
POB	Problemas con pobladores	4.7%			1.6%
TUB	Problema por tuberías y postes				
FF	Falta de Frente de trabajo	5.5%	9.6%	6.7%	7.3%
EQ	Otro equipo trabajando	5.1%	1.3%	3.1%	3.2%
EV	Espera de llegada de volquete	2.9%	3.5%	3.7%	3.4%
RE	Replanteo, Revisión de talud				
AM	Espera de auxilio mecánico				
DO	Descanso de Operador y Otros.		0.4%	0.6%	0.3%
	Total	19.7%	15.7%	15.3%	16.9%

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

Si graficáramos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

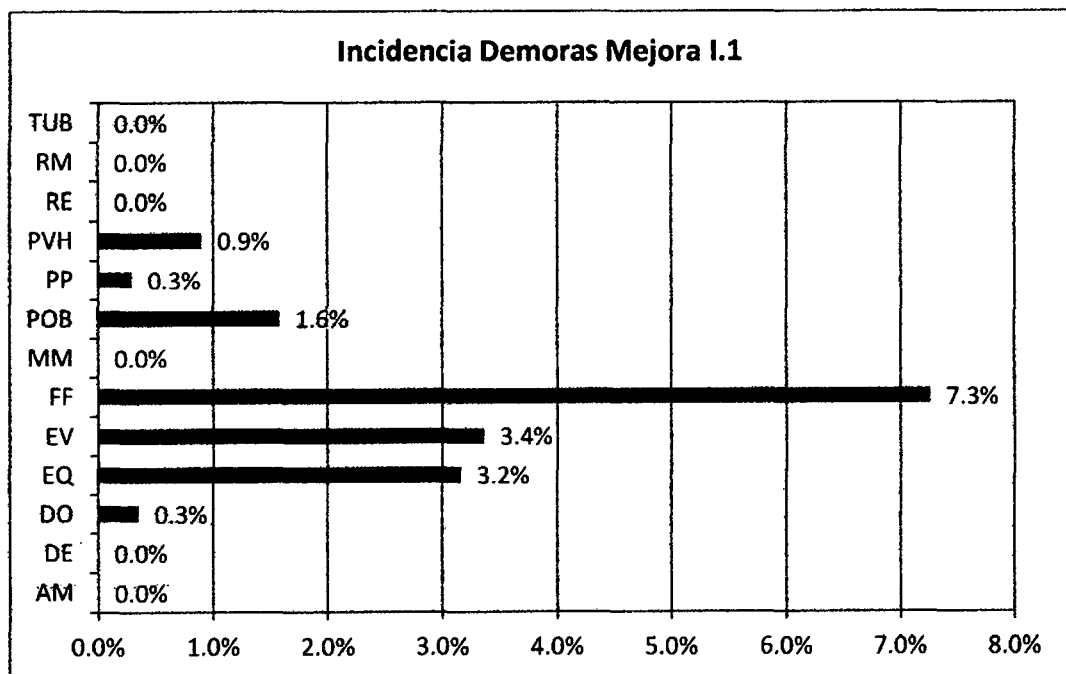


Figura 3.17. Gráfico del % resultante de mediciones para el caso I.1 (Incidencia de Demoras).

Equipo 2: Excavadora DOOSAN S-255 LCV

Cuadro 3.15.- Medición Diaria para el caso de mejora I.1, Porcentajes de actividad P-1.1.

Tipo	Sigla	Actividad	25/08/2010	26/08/2010	28/08/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud	26.7%	6.3%	11.0%	14.7%
	DM	Deslizar Material	11.6%	20.8%	6.6%	13.0%

	CP	Corte de Plataforma	6.4%	10.7%	3.3%	6.8%
	P	Peinado de Talud/Perfilado	3.5%	1.3%	5.4%	3.4%
	DMA	Descarga de Material				
	CV	Carga de Volquete	1.0%	6.0%	14.3%	7.1%
TC	AM	Acumular Material	18.3%	19.9%	22.1%	20.1%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	9.0%	11.0%	5.4%	8.5%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.0%	0.6%	1.2%	0.9%
	HV	Habilitar entrada para Volquete		0.6%	1.2%	0.6%
	AC	Abastecimiento Combustible		2.2%	1.2%	1.1%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.6%		0.6%	0.4%
	HC	Habilitar Camino de Acceso		4.1%	1.5%	1.9%
TNC	D	Detenida por Otras Causas	8.7%	4.7%	13.1%	8.8%
	DAL	Detenida por Almuerzo	13.2%	11.4%	10.1%	11.6%
	DC	Detenida con Carga		0.3%	2.4%	0.9%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos			0.6%	0.2%
	V	Viajes (detallar donde)				
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.3	10.5	11.1	31.9

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

Si graficamos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

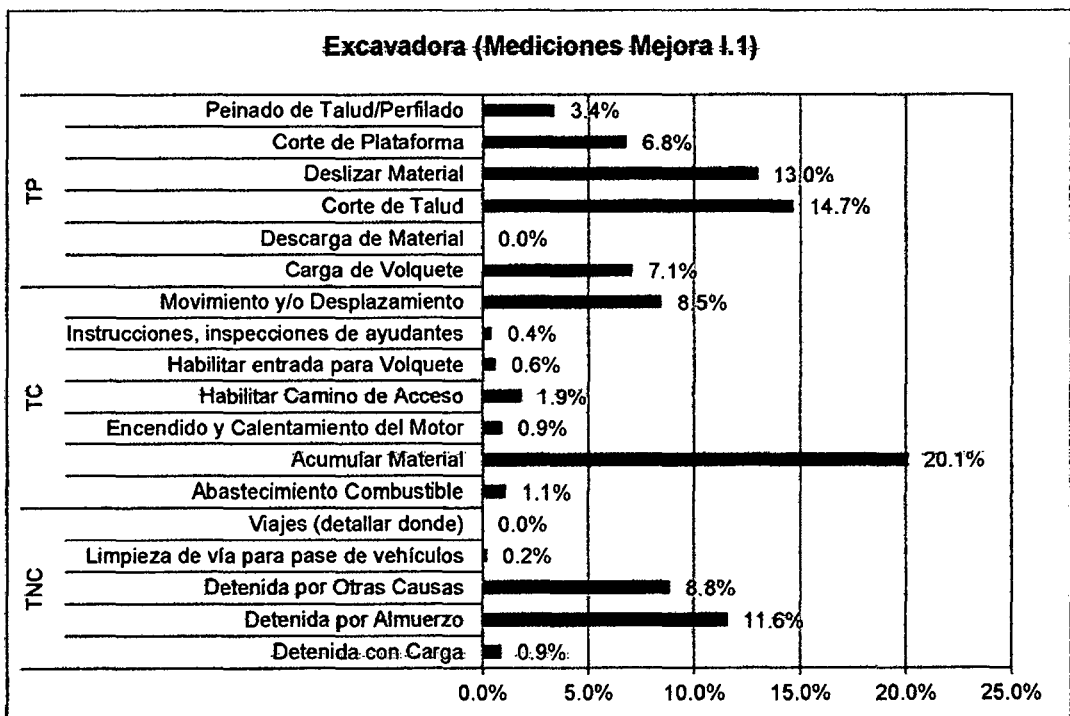


Figura 3.18. Gráfico del % resultante de mediciones para el caso I.1 (Incidencia de Demoras-Excavadora).

Dentro de las causas de demoras encontradas para el Excavadora DOOSAN S-255 LCV en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.16.- Medición Diaria para el caso de mejora I.1, Promedio de las causas de demora.

Sigla	Causa de Demora	25/08/2010	26/08/2010	28/08/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos	1.5%		1.2%	0.9%
PP	Pase de peatones		0.9%		0.3%
DE	Derrumbes de talud				
MM	Mantenimiento mecánico				
RM	Reparaciones Mecánicas				
POB	Problemas con pobladores	4.7%			1.6%
TUB	Problema por tuberías y postes				
FF	Falta de Frente de trabajo	5.5%	9.6%	6.7%	7.3%
EQ	Otro equipo trabajando	5.1%	1.3%	3.1%	3.2%
EV	Espera de llegada de volquete	2.9%	3.5%	3.7%	3.4%
RE	Replanteo, Revisión de talud				
AM	Espera de auxilio mecánico				
DO	Descanso de Operador y Otros.		0.4%	0.6%	0.3%
	Total	19.7%	15.7%	15.3%	16.9%

Fuente: Elaboración Propia respecto a los datos de obra.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

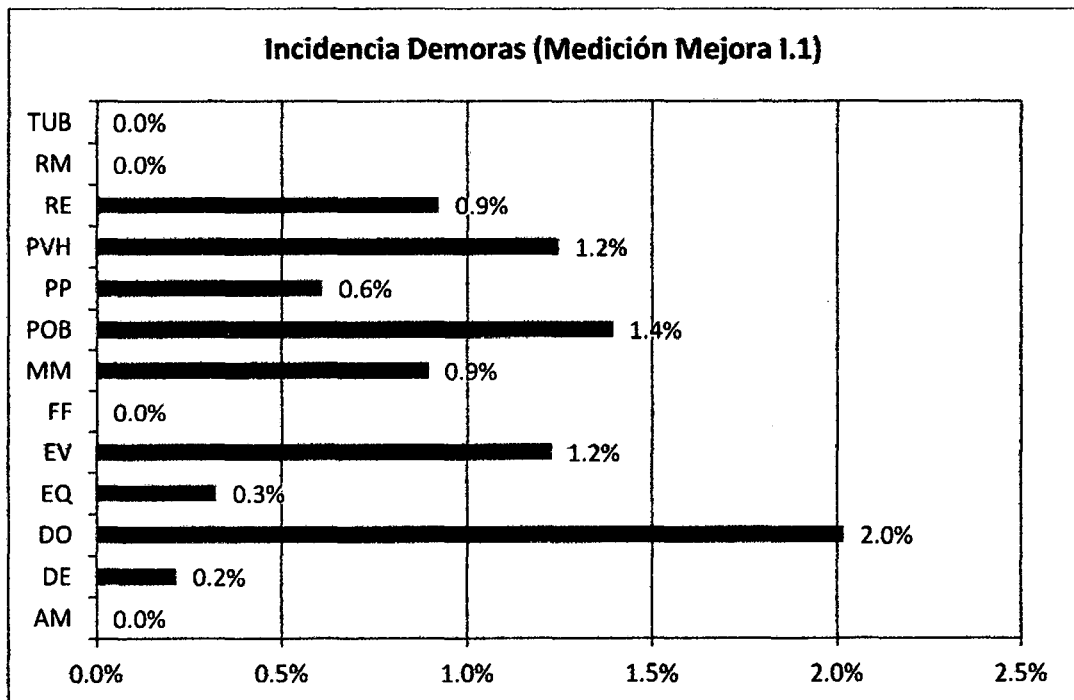


Figura 3.19.- Gráfico del Promedio de las causas de demora, caso de mejora I.1 (Excavadora).

Como resumen se tendría el siguiente cuadro:

Cuadro 3.17.- Mediciones Promedio – Caso de Mejora I.1.

EQUIPOS			CARGADOR FRONTAL	EXCAVADORA	
TP	CT	Corte de Talud		14.7%	45.0%
	DM	Deslizar Material		13.0%	
	CP	Corte de Plataforma		6.8%	
	P	Peinado de Talud/Perfilado		3.4%	
	DMA	Descarga de Material	6.8%		
	CV	Carga de Volquete	20.9%	7.1%	
TC	AM	Acumular Material	20.8%	20.1%	33.5%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	15.6%	8.5%	
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.0%	0.9%	
	HV	Habilitar entrada para Volquete	2.5%	0.6%	
	AC	Abastecimiento Combustible	1.0%	1.1%	
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes		0.4%	
	HC	Habilitar Camino de Acceso		1.9%	
TNC	D	Detenida por Otras Causas	16.9%	8.8%	21.5%
	DAL	Detenida por Almuerzo	10.0%	11.6%	
	DC	Detenida con Carga	1.8%	0.9%	
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	1.8%	0.2%	
	V	Viajes (detallar donde)	0.8%		
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%
CAUSAS DEMORA			% DEM 1	% DEM 2	
D	PVH	Pase de vehículos	0.9%	1.2%	8.8%
	PP	Pase de peatones	0.3%	0.6%	
	DE	Derumbes de talud		0.2%	
	MM	Mantenimiento mecánico		0.9%	
	RM	Reparaciones Mecánicas			
	POB	Problemas con pobladores	1.6%	1.4%	
	TUB	Problema por tuberías y postes			
	FF	Falta de Frente de trabajo	7.3%		
	EQ	Otro equipo trabajando	3.2%	0.3%	
	EV	Espera de llegada de volquete	3.4%	1.2%	
	RE	Replanteo, Revisión de talud		0.9%	
	AM	Espera de auxilio mecánico			
	DO	Descanso de Operador y Otros.	0.3%	2.0%	

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Flujo Definido (Mejora I.1)

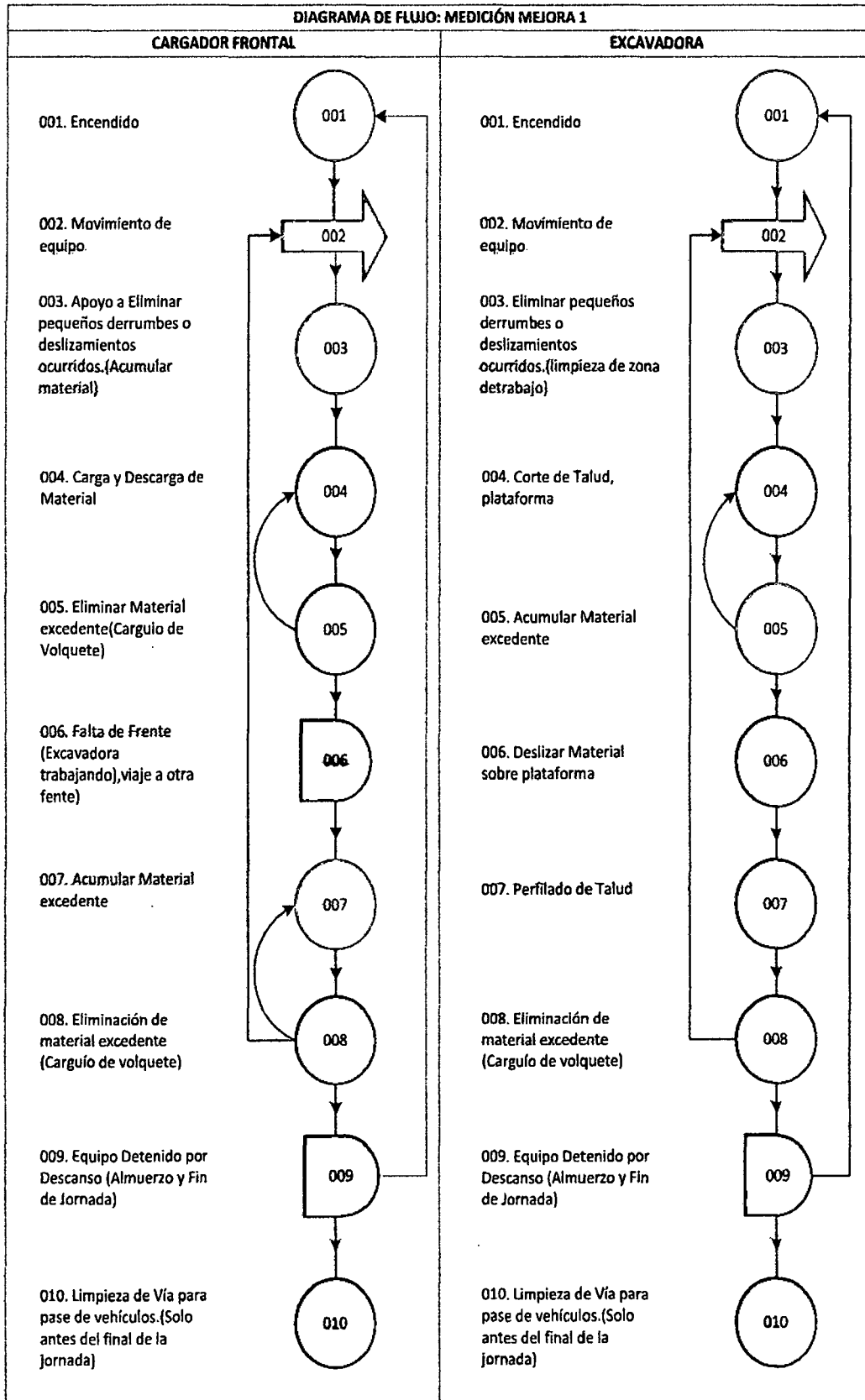


Figura 3.20.- Diagrama de Flujo identificado en el caso de mejora I.1 (Cargador Frontal y Excavadora).

Diagrama de Flujo Definido – Medición Inicial vs. Mejora I.1 (Cargador Frontal).

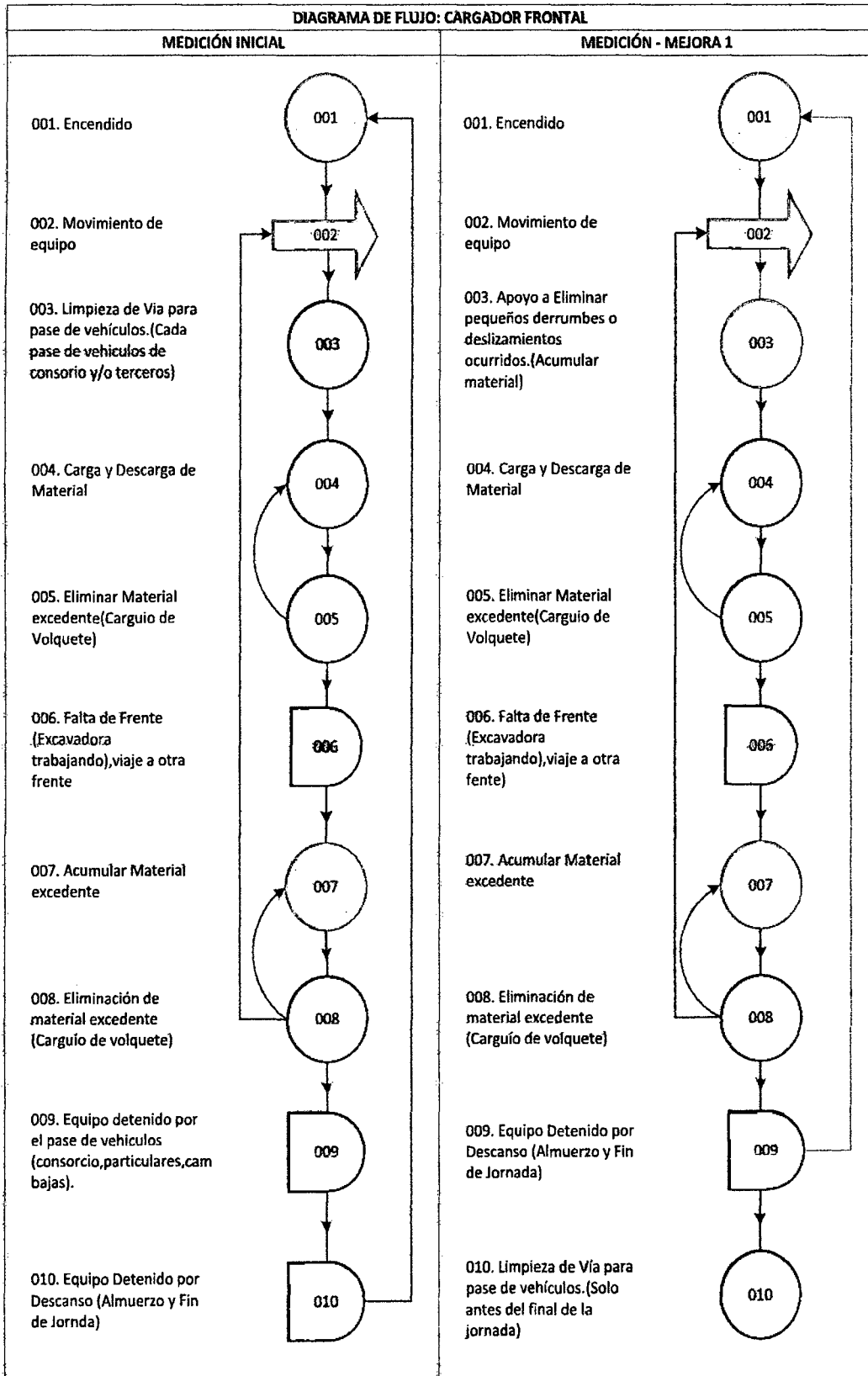


Figura 3.21.- Diagrama de Flujo identificado en el caso de mejora 1 vs. Procedimiento Inicial. (Cargador Frontal).

Diagrama de Flujo Definido – Medición Inicial vs. Mejora I.1 (Excavadora).

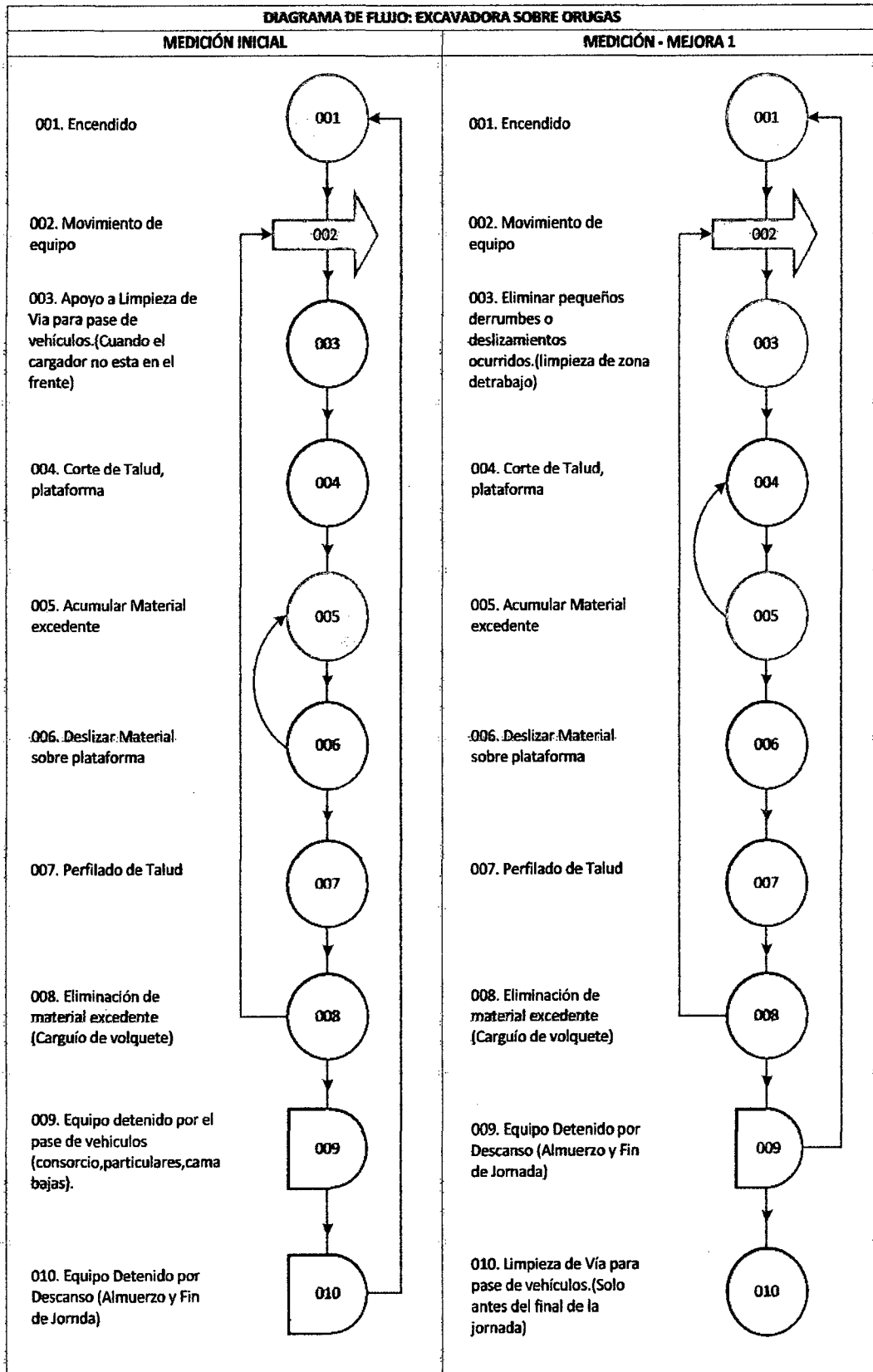


Figura 3.22.- Diagrama de Flujo identificado en el caso de mejora I vs. Procedimiento Inicial. (Excavadora).

Imágenes Tomadas de Implementación de Mejora: Proceso Constructivo.

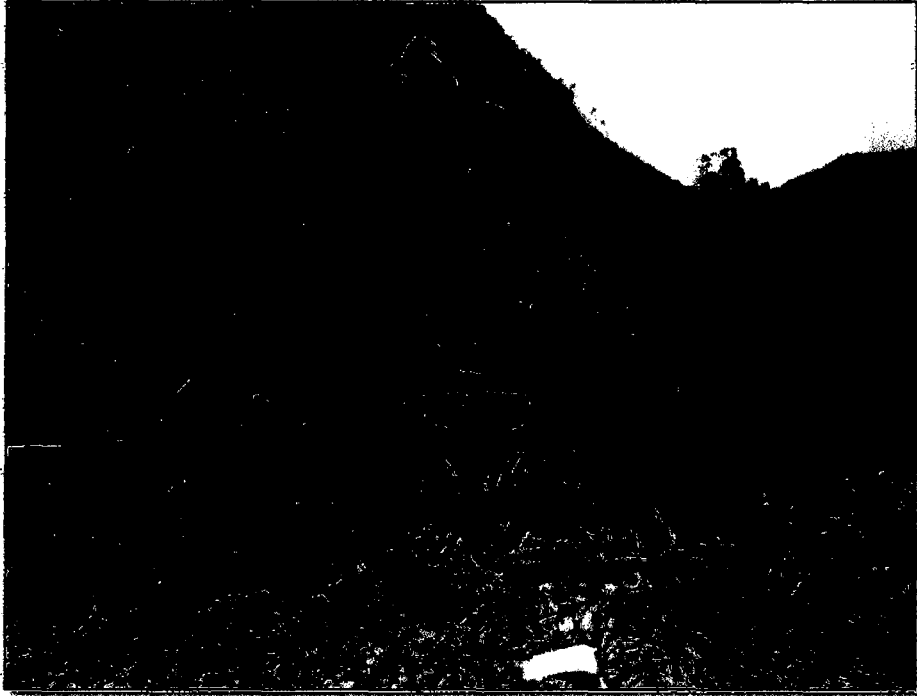


Figura 3.23. Excavadora Doosan 255LCV, Cortando de talud, mientras cargador frontal acumula material.



Figura 3.24. Excavadora Doosan 255LCV, Corte de talud.

Imágenes Tomadas de Implementación de Mejora I.1: Habilitación y Mantenimiento de Desvío.

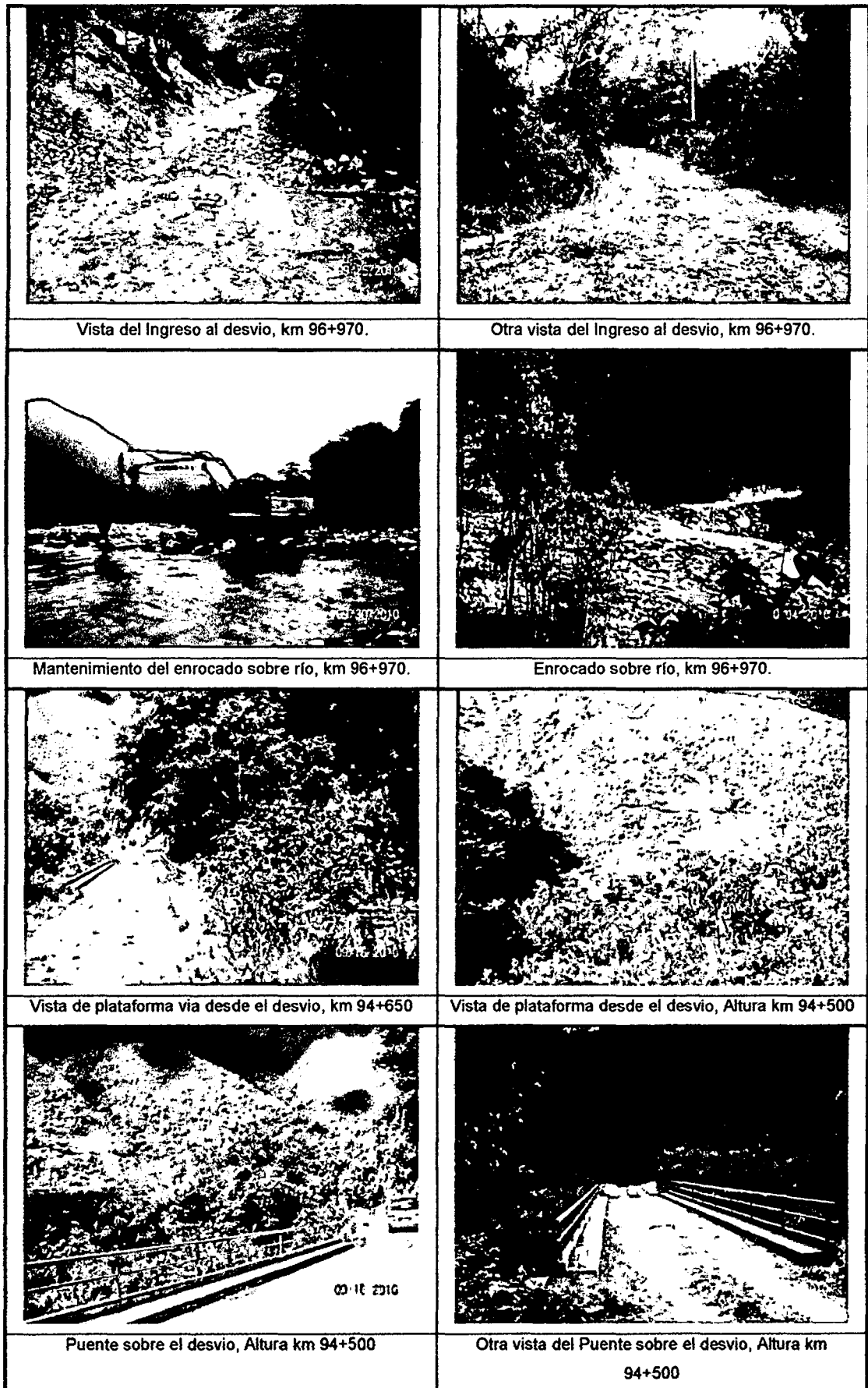


Figura 3.25. Imágenes de la implementación del Caso de Mejora 1.

b.2) Caso de mejora I.2: Implementación de segundo desvío, con el mismo equipo de carguío inicial y la adición de un tractor D8R.

Se escogió medir durante la semana del 10-09-10 al 16-09-10 los trabajos realizados en el tramo del km 90+260 al km 90+500, el cual dispone del desvío habilitado en el km 90+245 al km 90+870; a diferencia del caso anterior agregamos un tractor D8R, y cambiamos la excavadora Doosan 255 LCV por una CAT 336 DL, ya que se ve que el cargador frontal (de las mediciones del caso I) aún presenta tiempos muertos de espera y viajes de apoyo a otros frentes (como botaderos y acopios); cuando el cargador frontal como equipo de carguío, podría ser más productivo al tener mayor volumen para eliminar con estos dos equipos de corte. Para el análisis se han seleccionado mediciones tomadas durante 3 días, de las cuales se han obtenido 921 mediciones para el cargador frontal, 969 mediciones para la excavadora CAT 336 DL y para el tractor CAT D8R 961 mediciones, por lo que en los 3 casos se superan las 384 observaciones que debe contener una muestra como mínimo para tener una confiabilidad del 95% +/- 5% de error.



Figura 3.26. Mantenimiento de desvío con Motoniveladora, km 90+350.

Resultados de Implementación de Propuestas para Caso I.2:

Las tablas de datos con las mediciones del caso de mejora I.2 para el proceso P-1.1, se encuentran en el anexo 3.1.3.

Equipo 1: Cargador Frontal Komatsu WA 470.

Cuadro 3.18. Mediciones Diarias- Implementación de Caso Mejora I.2, Promedio porcentual.

Tipo	Sigla	Actividad	11/09/2010	14/09/2010	16/09/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud				
	DM	Deslizar Material				
	CP	Corte de Plataforma				
	P	Peinado de Talud/Perfilado				
	DMA	Descarga de Material	1.8%	4.1%	3.1%	3.0%
	CV	Carga de Volquete	42.6%	42.1%	39.5%	41.4%
TC	AM	Acumular Material	17.3%	22.6%	27.3%	22.4%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	9.2%	11.0%	7.2%	9.1%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	0.4%	1.6%	0.9%	1.0%
	HV	Habilitar entrada para Volquete	3.9%	1.6%	1.3%	2.2%
	AC	Abastecimiento Combustible		1.3%		0.4%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes		0.3%	1.9%	0.7%
	HC	Habilitar Camino de Acceso				
TNC	D	Detenida por Otras Causas	11.6%	6.3%	8.8%	8.9%
	DAL	Detenida por Almuerzo	13.0%	9.1%	10.0%	10.7%
	DC	Detenida con Carga				
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos				
	V	Viajes (detallar donde)	0.4%			0.1%
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			9.5	10.6	10.6	30.7
Producción Carg. Frontal (m3/hr)			147.0	139.1	130.8	138.7

Fuente: Elaboración Propia.

Si graficamos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

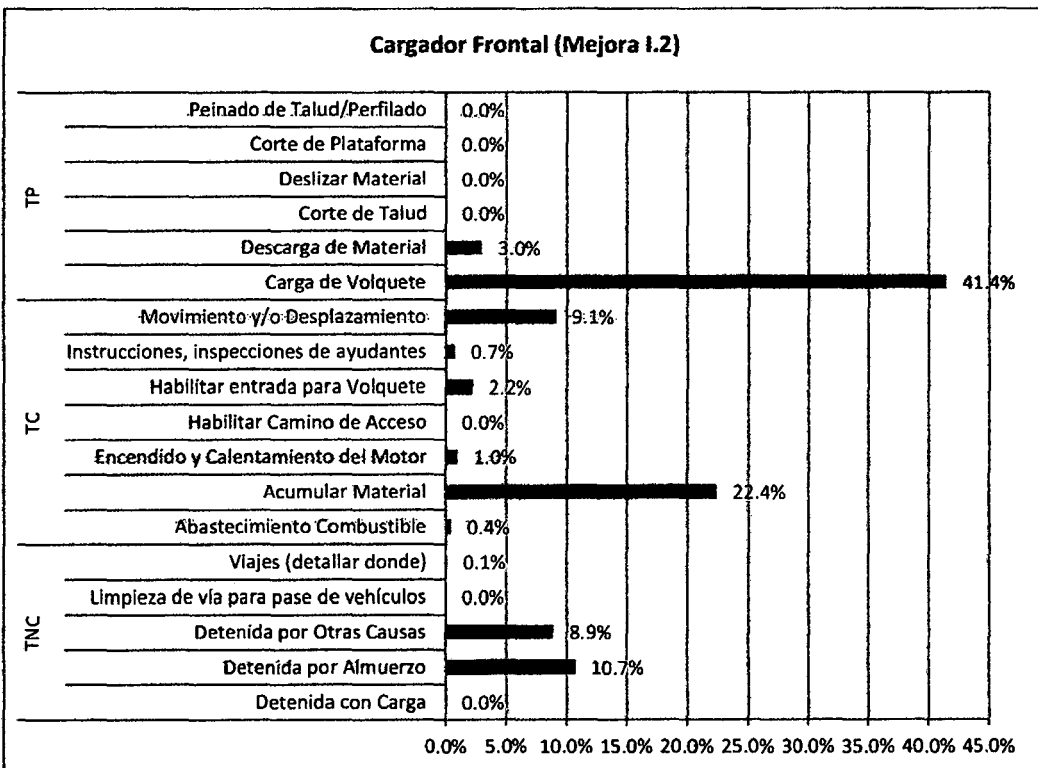


Figura 3.27. Gráfico de los porcentajes promedio, medición caso de mejora I.2.

Dentro de las causas de demoras encontradas para el Cargador Frontal Komatsu WA470 en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.19. Causas de Demora- Implementación de Caso Mejora I.2, Promedio porcentual.

Sigla	Causa de Demora	11/09/2010	14/09/2010	16/09/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos				
PP	Pase de peatones	1.1%	1.6%	0.3%	1.0%
DE	Derrumbes de talud	2.5%		0.6%	1.0%
MM	Mantenimiento mecánico	1.1%		3.4%	1.5%
RM	Reparaciones Mecánicas.				
POB	Problemas con pobladores				
TUB	Problema por tuberías y postes				
FF	Falta de Frente de trabajo		0.6%		0.2%
EQ	Otro equipo trabajando	2.1%			0.7%
EV	Espera de llegada de volquete	4.6%	3.5%	4.1%	4.0%
RE	Replanteo, Revisión de talud				
AM	Espera de auxilio mecánico				
DO	Descanso de Operador y Otros.	0.4%	0.6%	0.3%	0.4%
	Total	11.6%	6.3%	8.8%	8.9%

Fuente: Elaboración Propia.

Si graficáramos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

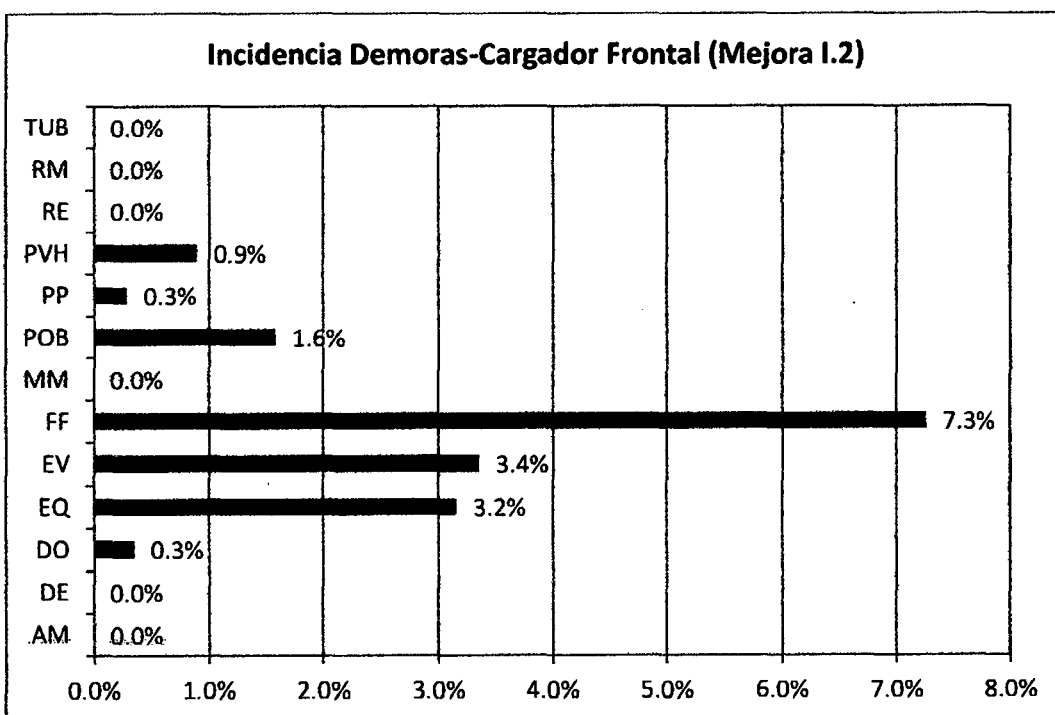


Figura 3.28. Gráfico de los porcentajes promedio (Causas de demora), medición caso de mejora I.2.

Equipo 2: Excavadora sobre Orugas CAT 336DL

Cuadro 3.20. Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Promedio porcentual.

Tipo	Sigla	Actividad	11/09/2010	14/09/2010	16/09/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud	1.9%	2.8%	22.5%	9.1%
	DM	Deslizar Material	12.3%	27.4%	15.4%	18.4%
	CP	Corte de Plataforma	0.3%	6.9%	0.6%	2.6%
	P	Peinado de Talud/Perfilado	33.6%	20.9%	25.9%	26.8%
	DMA	Descarga de Material				
	CV	Carga de Volquete	12.3%	6.5%	3.4%	7.4%
TC	AM	Acumular Material	8.3%	6.9%	9.6%	8.3%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	4.9%	9.3%	8.0%	7.4%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.2%	2.2%	1.2%	1.5%
	HV	Habilitar entrada para Volquete	2.2%			0.7%
	AC	Abastecimiento Combustible		1.6%		0.5%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	1.2%	0.3%		0.5%
	HC	Habilitar Camino de Acceso	1.2%	0.9%	0.6%	0.9%
TNC	D	Detenida por Otras Causas	9.3%	5.0%	1.2%	5.2%
	DAL	Detenida por Almuerzo	11.1%	9.3%	11.4%	10.6%
	DC	Detenida con Carga				
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos				
	V	Viajes (detallar donde)				
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.8	10.7	10.8	32.3

Fuente: Elaboración Propia.

Si graficamos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

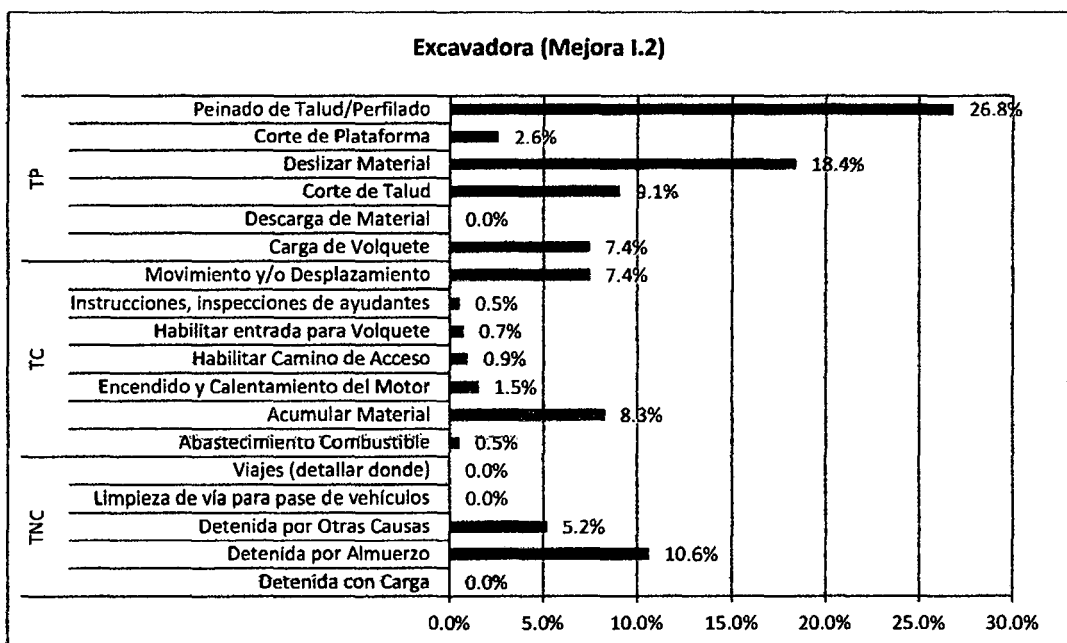


Figura 3.29. Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Causas de Demora.

Dentro de las causas de demoras encontradas para la Excavadora CAT 336DL en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.21. Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Causas Demoras.

Sigla	Causa de Demora	11/09/2010	14/09/2010	16/09/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos				
PP	Pase de peatones	1.2%	1.6%	0.3%	1.0%
DE	Derrumbes de talud	2.5%	1.9%		1.4%
MM	Mantenimiento mecánico	2.8%			0.9%
RM	Reparaciones Mecánicas				
POB	Problemas con pobladores				
TUB	Problema por tuberías y postes				
FF	Falta de Frente de trabajo				
EQ	Otro equipo trabajando				
EV	Espera de llegada de volquete	1.9%	0.9%	0.3%	1.0%
RE	Replanteo, Revisión de talud			0.3%	0.1%
AM	Espera de auxilio mecánico				
DO	Descanso de Operador y Otros.	0.9%	0.6%	0.3%	0.6%
	Total	9.3%	5.0%	1.2%	5.2%

Fuente: Elaboración Propia.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

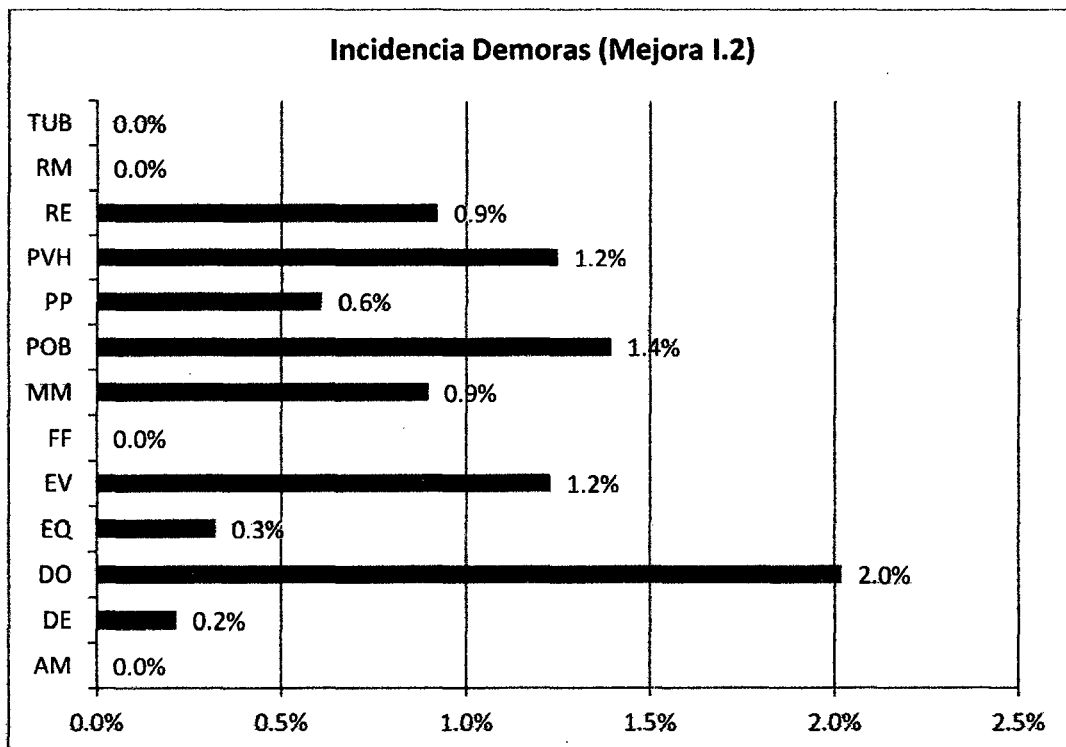


Figura 3.30. Medición Excavadora- Implementación de Caso Mejora I.2, Gráfico Causas de Demora.

Equipo 3: Tractor Sobre Orugas CAT D8R

Cuadro 3.22. Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora I.2.

Tipo	Sigla	Actividad	11/09/2010	14/09/2010	16/09/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud	2.8%	2.8%		1.8%
	DM	Deslizar Material	13.7%	22.6%	23.4%	19.9%
	CP	Corte de Plataforma	34.8%	29.4%	31.7%	32.0%
	P	Peinado de Talud/Perfilado				
	RP	Rípeo	9.9%	7.0%	11.5%	9.5%
	CV	Carga de Volquete				
TC	AM	Acumular Material	13.0%	7.6%	11.5%	10.7%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	5.9%	10.1%	7.4%	7.8%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	0.9%	3.1%	1.6%	1.9%
	HV	Habilitar entrada para Volquete	0.3%			0.1%
	AC	Abastecimiento Combustible		1.8%		0.6%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.6%	1.5%		0.7%
	HC	Habilitar Camino de Acceso				
TNC	D	Detenida por Otras Causas	7.1%	6.1%	4.5%	5.9%
	DAL	Detenida por Almuerzo	10.9%	8.0%	8.3%	9.1%
	DC	Detenida con Carga				
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos				
	V	Viajes (detallar donde)				
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.7	10.9	10.4	32.0

Fuente: Elaboración Propia.

Si graficáramos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

Figura 3.31. Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora I.2, Gráfico de Porcentajes.

Dentro de las causas de demoras encontradas para la Tractor Sobre Orugas CAT D8R en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.23. Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora I.2. Causas de Demora.

Sigla	Causa de Demora	11/09/2010	14/09/2010	16/09/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos				
PP	Pase de peatones	0.6%	0.9%	0.6%	0.7%
DE	Derrumbes de talud	6.2%	1.5%		2.6%
MM	Mantenimiento mecánico			3.5%	1.2%
RM	Reparaciones Mecánicas		3.4%		1.1%
POB	Problemas con pobladores				
TUB	Problema por tuberías y postes				
FF	Falta de Frente de trabajo				

EQ	Otro equipo trabajando				
EV	Espera de llegada de volquete				
RE	Replanteo, Revisión de talud				
AM	Espera de auxilio mecánico				
DO	Descanso de Operador y Otros.	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
Total		7.1%	6.1%	4.5%	5.9%

Fuente: Elaboración Propia.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

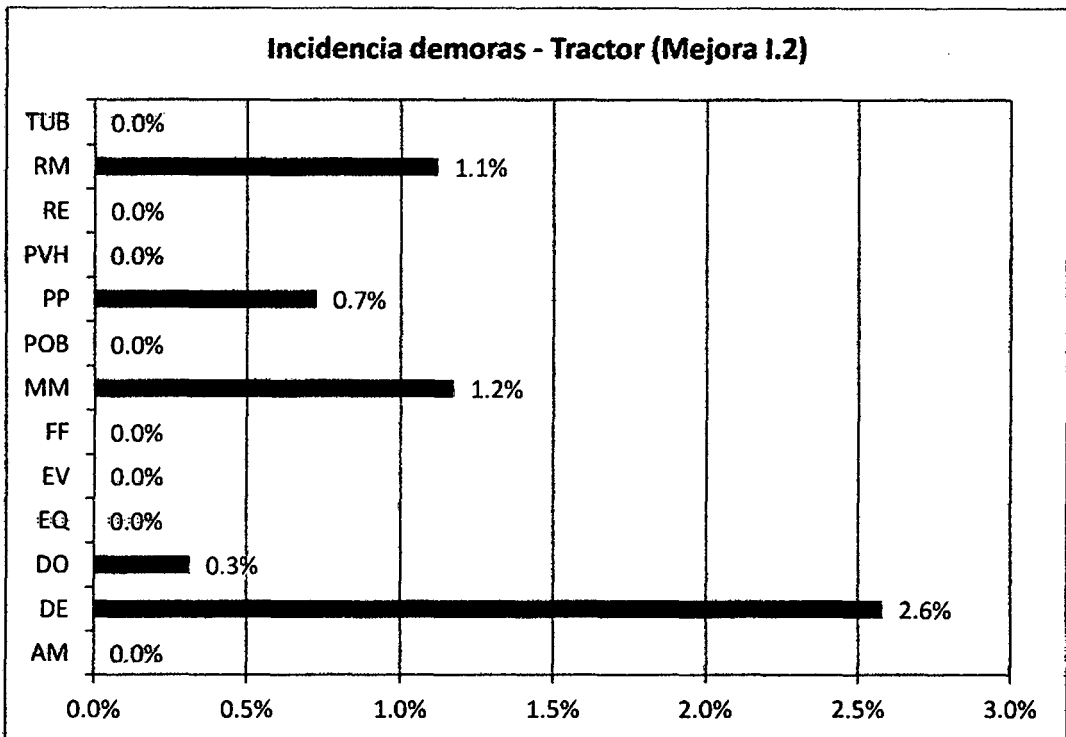


Figura 3.32. Medición Tractor- Implementación de Caso Mejora II. Gráfico de Demoras por %.

A manera de resumen, resultaría el siguiente cuadro:

Cuadro 3.24. Porcentajes promedio – Mediciones de la Implementación de Caso Mejora I.2.

EQUIPOS		CARGADOR FRONTAL	EXCAVADORA	TRACTOR ORUGA
TP	CT	Corte de Talud	9.1%	1.8%
	DM	Deslizar Material	18.4%	19.9%
	CP	Corte de Plataforma	2.6%	32.0%
	P	Peinado de Talud/Perfilado	26.8%	
	DMA	Descarga de Material(Ripeo de Tractor)	3.0%	9.5%
	CV	Carga de Volquete	41.4%	7.4%
TC	AM	Acumular Material	22.4%	8.3%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	9.1%	7.4%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.0%	1.5%
			44.4%	64.3%
			35.9%	19.9%
				63.2%
				21.8%

	HV	Habilitar entrada para Volquete	2.2%		0.7%		0.1%
	AC	Abastecimiento Combustible	0.4%		0.5%		0.6%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.7%		0.5%		0.7%
	HC	Habilitar Camino de Acceso			0.9%		
TNC	D	Detenida por Otras Causas	8.9%	19.7%	5.2%	15.8%	5.9%
	DAL	Detenida por Almuerzo	10.7%		10.6%		9.1%
	DC	Detenida con Carga					
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos					
	V	Viajes (detallar donde)	0.1%				
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
CAUSAS DEMORA			% DEM 1	% DEM 2	% DEM 3		
D	PVH	Pase de vehículos		8.9%		5.2%	
	PP	Pase de peatones	1.0%		1.0%		0.7%
	DE	Derrumbes de talud	1.0%		1.4%		2.6%
	MM	Mantenimiento mecánico	1.5%		0.9%		1.2%
	RM	Reparaciones Mecánicas					1.1%
	POB	Problemas con pobladores					
	TUB	Problema por tuberías y postes					
	FF	Falta de Frente de trabajo	0.2%				
	EQ	Otro equipo trabajando	0.7%				
	EV	Espera de llegada de volquete	4.0%		1.0%		
	RE	Replanteo, Revisión de talud			0.1%		
	AM	Espera de auxilio mecánico					
	DO	Descanso de Operador y Otros.	0.4%		0.6%		0.3%

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Flujo encontrado (Mejora I.2)

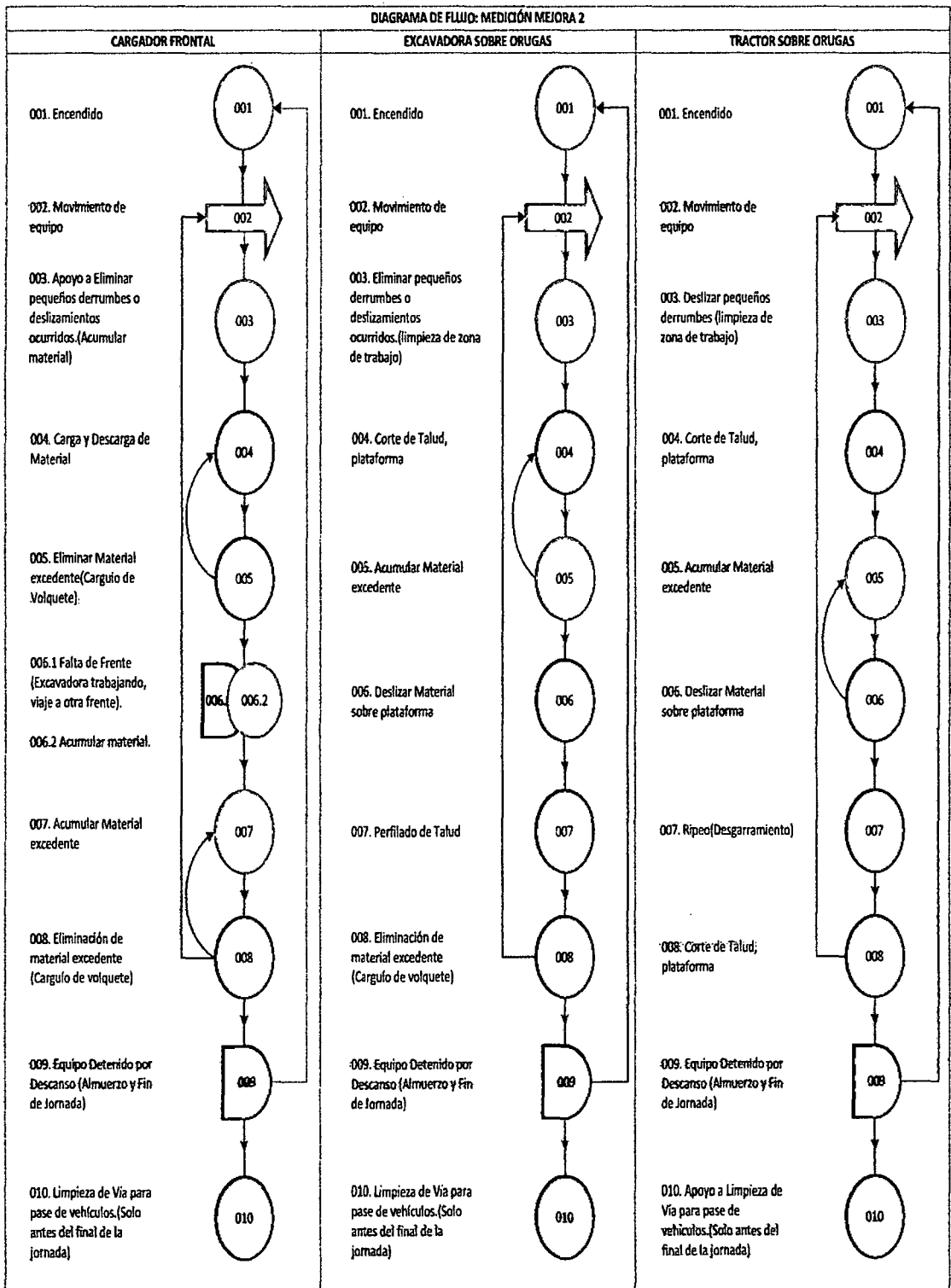


Figura 3.33. Diagrama de Flujo seguido durante mediciones de caso de mejora I.2.

Imágenes Tomadas de Implementación de Mejora I.2: Proceso Constructivo.

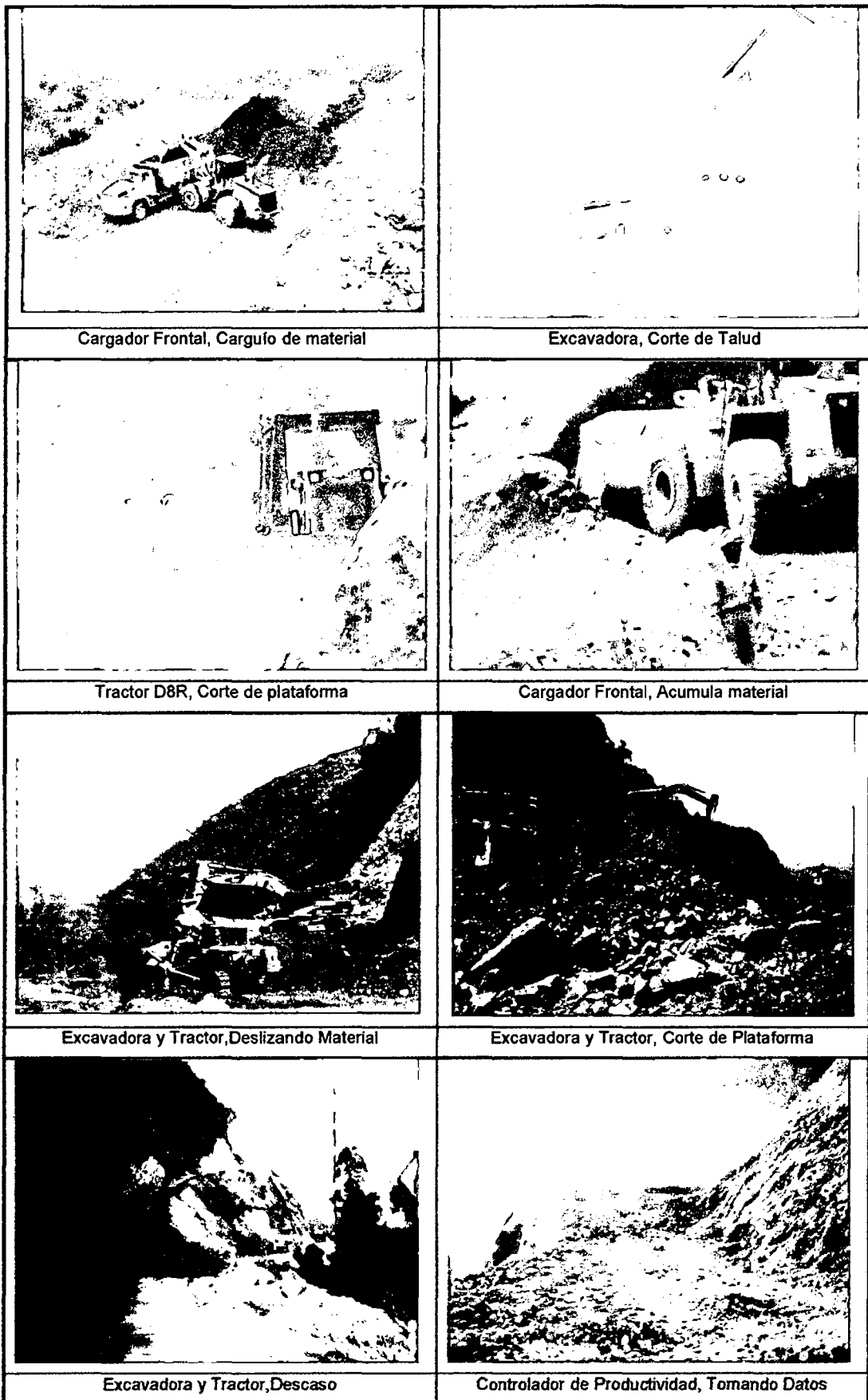


Figura 3.34. Imágenes Proceso constructivo seguido para caso de Mejora I.2.



Figura 3.35. Distribución Mejorada de la Excavadora y Tractor D8R, km 90+400.

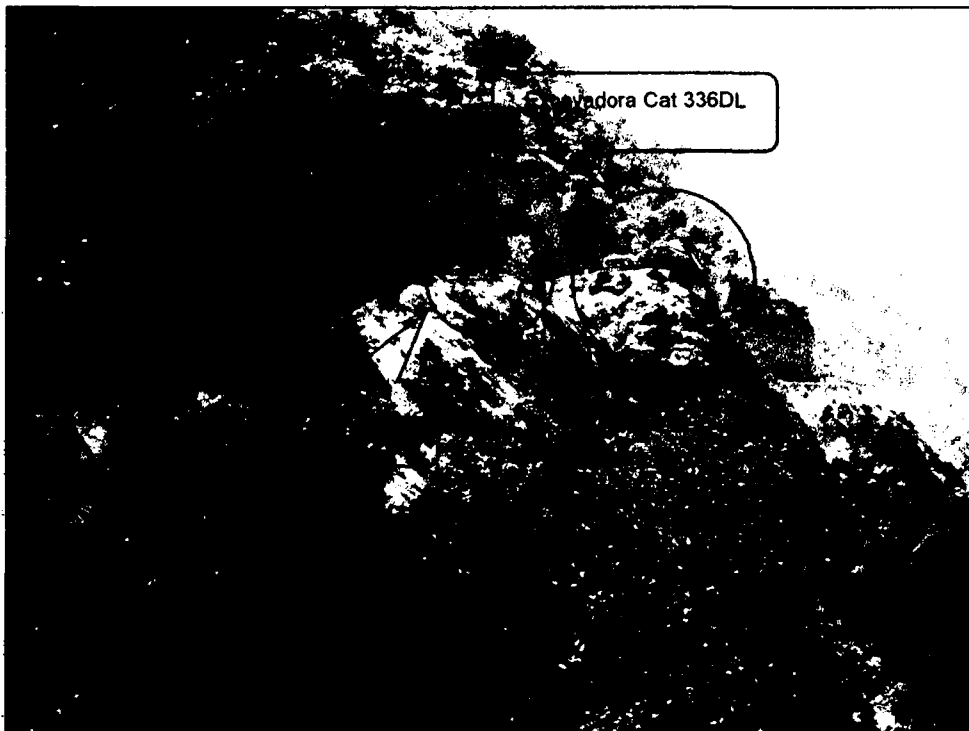


Figura 3.36. Equipos de corte deslizando material sobre talud, km 90+400.

Imágenes Tomadas de Implementación de Mejora I.2: Habilitación y Mantenimiento de Desvío.

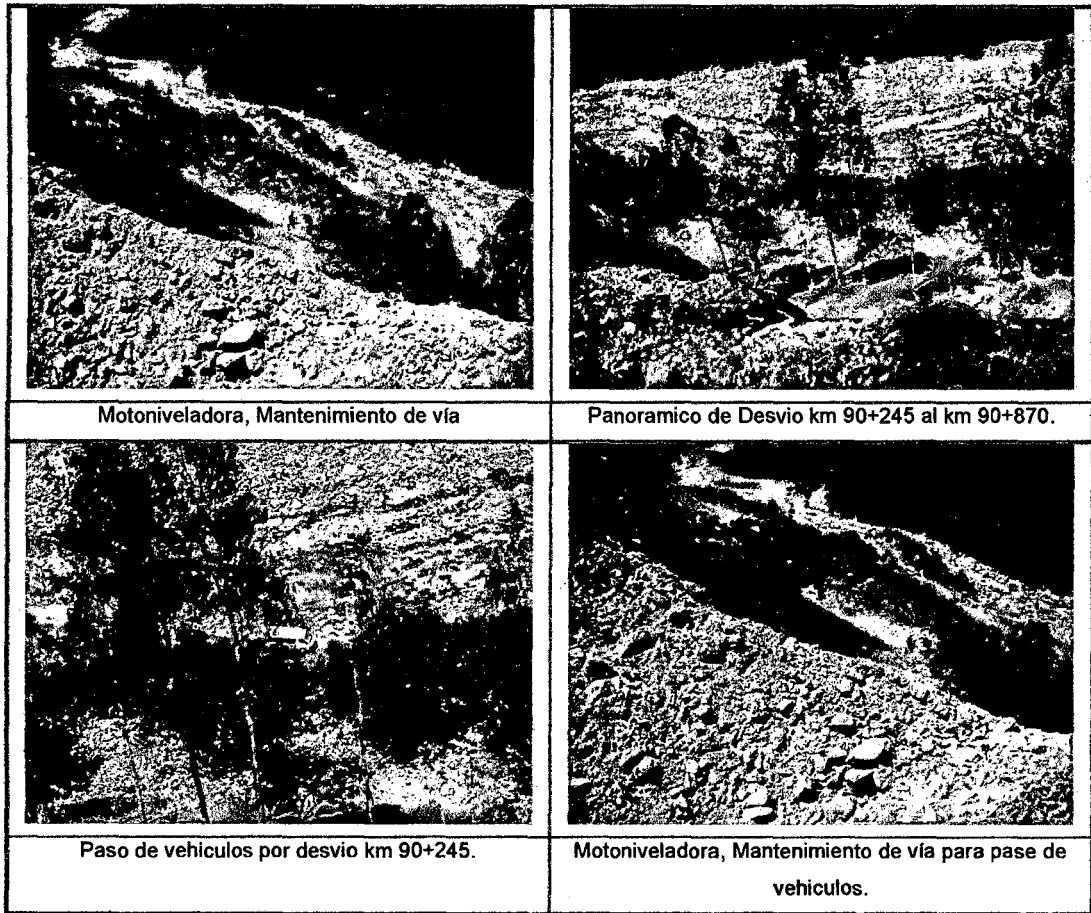


Figura 3.37. Imágenes de la implementación del desvío km 90+245 al km 90+870.

c) Análisis de Mejoras Obtenidas

Resumen de Resultados en Mediciones Iniciales y Finales (Mejora I.1 y I.2)

Equipo 1: Cargador Frontal.

Cuadro 3.25. Porcentajes promedio obtenidos para el caso inicial, el caso I y II (Cargador Frontal).

CARGADOR FRONTAL			CASO INICIAL	MEJORA I.1	MEJORA I.2
TP	CT	Corte de Talud			
	DM	Deslizar Material			
	CP	Corte de Plataforma			
	P	Peinado de Talud/Perfilado	16.3%	27.8%	44.4%
	DMA	Descarga de Material(Ripeco de Tractor)	0.2%	6.8%	3.0%
	CV	Carga de Volquete	16.2%	20.9%	41.4%
TC	AM	Acumular Material	24.8%	20.8%	22.4%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	5.6%	15.6%	9.1%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.4%	1.0%	1.0%
	HV	Habilitar entrada para Volquete		2.5%	2.2%
	AC	Abastecimiento Combustible		1.0%	0.4%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes			0.7%
	HC	Habilitar Camino de Acceso	0.5%		
TNC	D	Detenida por Otras Causas	21.1%	16.9%	8.9%
	DAL	Detenida por Almuerzo	10.9%	10.0%	10.7%
	DC	Detenida con Carga	1.4%	1.8%	
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	15.7%	1.8%	19.7%
	V	Viajes (detallar donde)	2.3%	0.8%	0.1%
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%
CAUSAS DEMORA			%DEM. INI	%DEM. MEJ I.1	%DEM. MEJ I.2
D	PVH	Pase de vehículos	5.9%	0.9%	
	PP	Pase de peatones	0.6%	0.3%	1.0%
	DE	Derumbes de talud			1.0%
	MM	Mantenimiento mecánico	3.4%		1.5%
	RM	Reparaciones Mecánicas			
	POB	Problemas con pobladores	2.9%	1.6%	
	TUB	Problema por tuberías y postes			
	FF	Falta de Frente de trabajo	0.8%	7.3%	0.2%
	EQ	Otro equipo trabajando	1.9%	3.2%	0.7%
	EV	Espera de llegada de volquete	1.9%	3.4%	4.0%
	RE	Replanteo, Revisión de talud	0.2%		
	AM	Espera de auxilio mecánico			
	DO	Descanso de Operador y Otros.	3.4%	0.3%	0.4%
TOTAL			21.1%	16.9%	8.9%

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Flujo de Comparación entre la Medición Inicial y Mejora 1.2, para el Cargador Frontal:

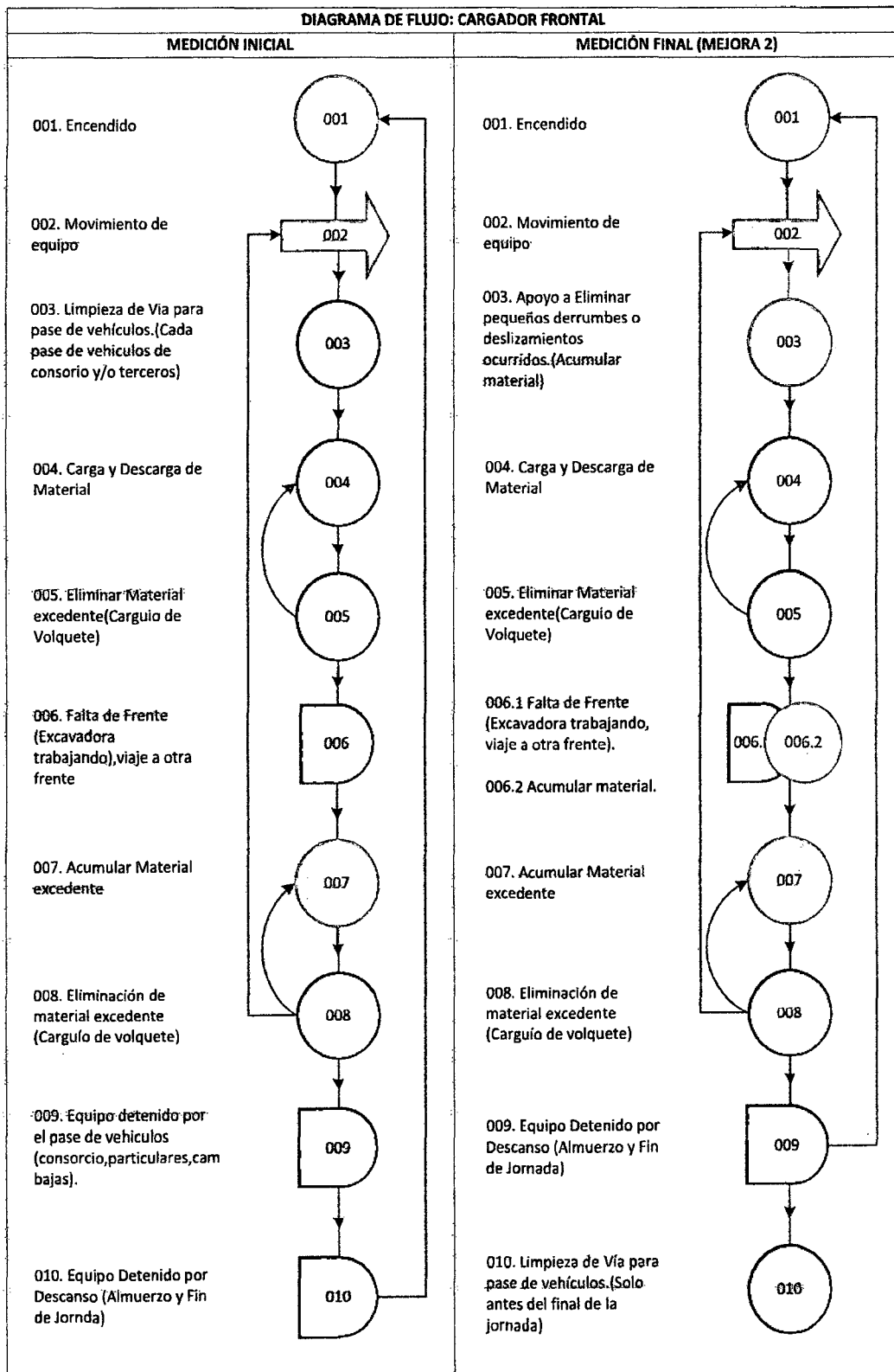


Figura 3.38. Diagrama de flujo comparativo de Caso Inicial vs. Caso de mejora 1.2 (Cargador Frontal).

Equipo 2: Excavadora sobre Orugas.

Cuadro 3.26. Porcentajes promedio obtenidos para el caso inicial, el caso I y II (Excavadora).

EXCAVADORA SOBRE ORUGAS			CASO INICIAL	MEJORA I.1	MEJORA I.2			
TP	CT	Corte de Talud	14.0%	28.5%	45.0%	64.3%		
	DM	Deslizar Material	5.4%				14.7%	9.1%
	CP	Corte de Plataforma	1.8%				13.0%	18.4%
	P	Peinado de Talud/Perfilado	5.2%				6.8%	2.6%
	DMA	Descarga de Material(Ripeo de Tractor)					3.4%	26.8%
	CV	Carga de Volquete	2.1%					7.4%
TC	AM	Acumular Material	13.5%	26.9%	33.5%	19.9%		
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	8.0%				20.1%	8.3%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	0.5%				8.5%	7.4%
	HV	Habilitar entrada para Volquete					0.9%	1.5%
	AC	Abastecimiento Combustible	2.4%				0.6%	0.7%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	1.6%				1.1%	0.5%
	HC	Habilitar Camino de Acceso	1.0%				0.4%	0.5%
TNC	D	Detenida por Otras Causas	27.8%	44.6%	21.5%	15.8%		
	DAL	Detenida por Almuerzo	11.7%				8.8%	5.2%
	DC	Detenida con Carga	0.1%				11.6%	10.6%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	4.7%				0.9%	
	V	Viajes (detallar donde)	0.3%				0.2%	
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		
CAUSAS DEMORA			% DEM INI.	% DEM 1	% DEM 2			
D	PVH	Pase de vehículos	8.1%	27.8%	8.8%	5.2%		
	PP	Pase de peatones	2.5%				1.2%	1.0%
	DE	Derrumbes de talud	0.5%				0.6%	1.4%
	MM	Mantenimiento mecánico	2.8%				0.2%	0.9%
	RM	Reparaciones Mecánicas					0.9%	
	POB	Problemas con pobladores	2.6%					
	TUB	Problema por tuberías y postes					1.4%	
	FF	Falta de Frente de trabajo						
	EQ	Otro equipo trabajando	5.1%					
	EV	Espera de llegada de volquete	0.4%					1.0%
	RE	Replanteo, Revisión de talud	2.4%					0.9%
	AM	Espera de auxilio mecánico						0.1%
	DO	Descanso de Operador y Otros.	3.5%					2.0%

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Flujo de Comparación entre la Medición Inicial y Mejora I.2, para la Excavadora:

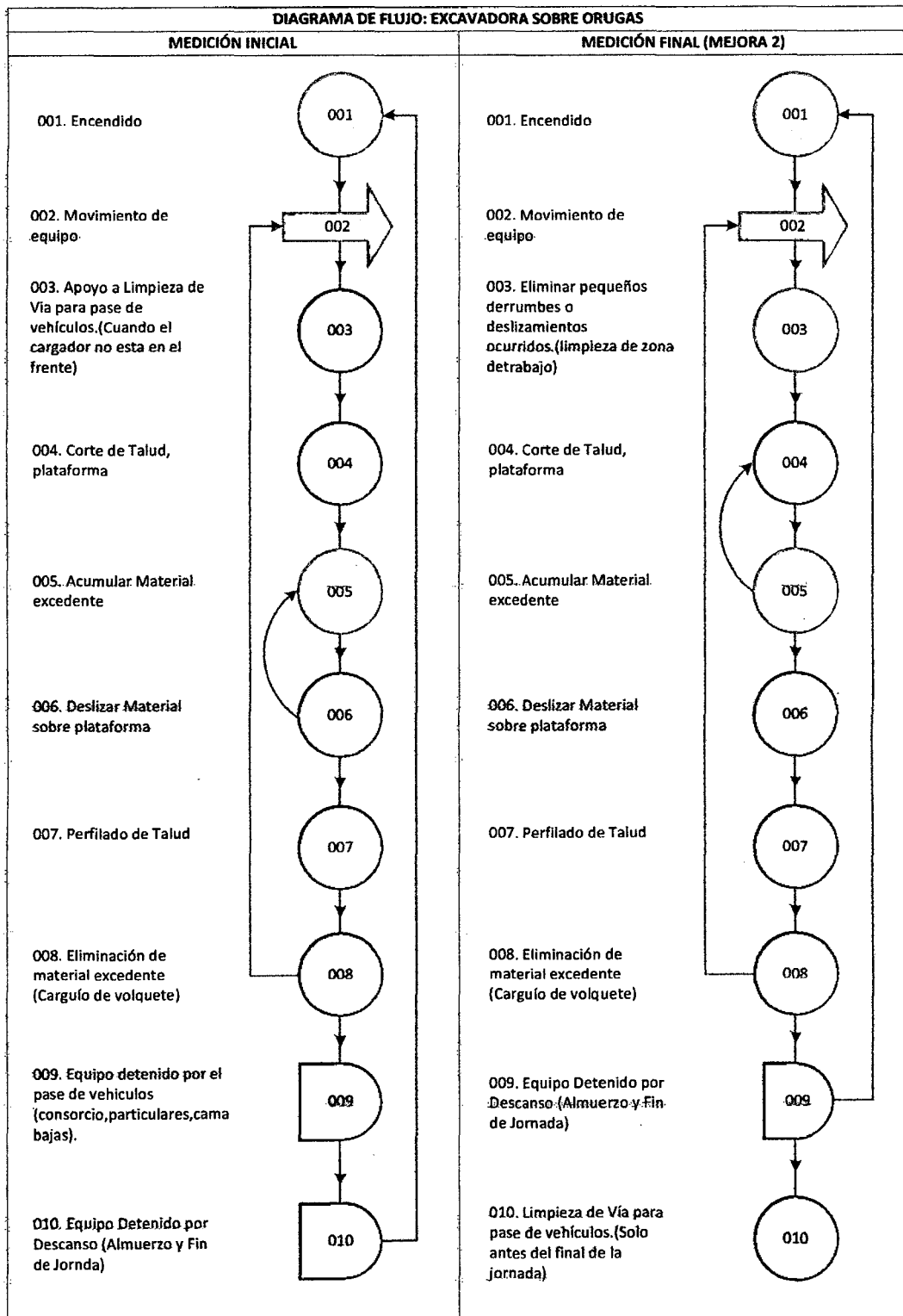


Figura 3.39. Diagrama de flujo comparativo de Caso Inicial vs. Caso de mejora II (Excavadora).

Equipo 3: Tractor Sobre Orugas CAT D8R

Cuadro 3.27. Porcentajes promedio obtenidos para el caso I.2 (Tractor).

TRACTOR SOBRE ORUGAS			MEJORA I.2	
TP	CT	Corte de Talud	1.8%	63.2%
	DM	Deslizar Material	19.9%	
	CP	Corte de Plataforma	32.0%	
	P	Peinado de Talud/Perfilado		
	RP	Ripeco de Tractor	9.5%	
	CV	Carga de Volquete		
TC	AM	Acumular Material	10.7%	21.8%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	7.8%	
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.9%	
	HV	Habilitar entrada para Volquete	0.1%	
	AC	Abastecimiento Combustible	0.6%	
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.7%	
	HC	Habilitar Camino de Acceso		
TNC	D	Detenida por Otras Causas	5.9%	15.0%
	DAL	Detenida por Almuerzo	9.1%	
	DC	Detenida con Carga		
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos		
	V	Viajes (detallar donde)		
TOTAL			100.0%	100.0%
CAUSAS DEMORA			% DEM 3	
D	PVH	Pase de vehículos		5.9%
	PP	Pase de peatones	0.7%	
	DE	Derrumbes de talud	2.6%	
	MM	Mantenimiento mecánico	1.2%	
	RM	Reparaciones Mecánicas	1.1%	
	POB	Problemas con pobladores		
	TUB	Problema por tuberías y postes		
	FF	Falta de Frente de trabajo		
	EQ	Otro equipo trabajando		
	EV	Espera de llegada de volquete		
	RE	Replanteo, Revisión de talud		
	AM	Espera de auxilio mecánico		
	DO	Descanso de Operador y Otros.	0.3%	

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Flujo de la medición final (Mejora I.2) para el tractor oruga D8R:

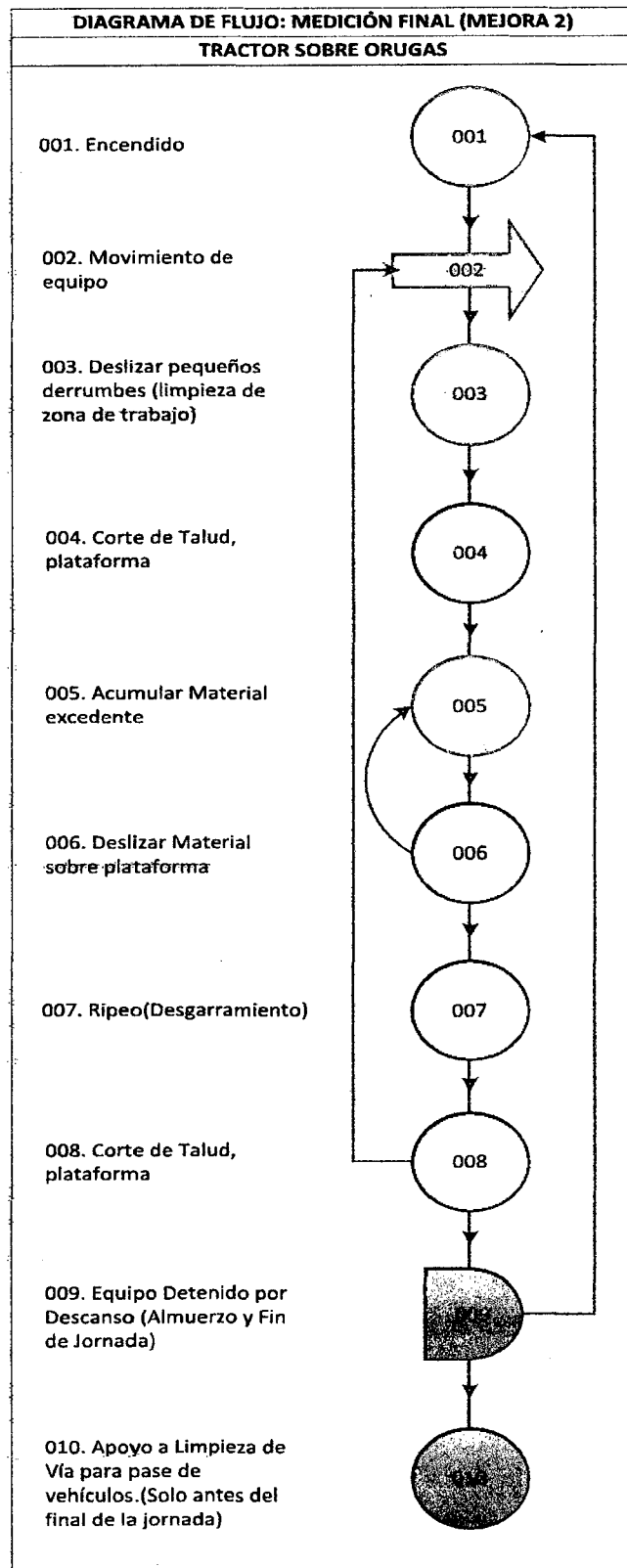


Figura 3.40. Procedimiento seguido en el caso 1.2 (Tractor D8R).

Cuadro de Resultados General.

Cuadro 3.28. Porcentajes promedio generales obtenidos para el caso inicial, el caso I.1 y I.2.

NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD P-1.1								
ACTIVIDADES			CASO INICIAL		MEJORA I.1		MEJORA I.2	
TP	CT	Corte de Talud	8.4%	23.6%	8.7%	37.9%	3.7%	57.5%
	DM	Deslizar Material	3.2%		7.7%		13.0%	
	CP	Corte de Plataforma	1.1%		4.0%		11.7%	
	P	Peinado de Talud/Perfilado	3.1%		2.0%		9.1%	
	DMA	Descarga de Material(Ripeo de Tractor)	0.1%		2.8%		4.2%	
	CV	Carga de Volquete	7.8%		12.8%		15.9%	
TC	AM	Acumular Material	18.0%	29.1%	20.4%	36.6%	13.7%	25.7%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	7.0%		11.4%		8.1%	
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	0.8%		0.9%		1.5%	
	HV	Habilitar entrada para Volquete			1.4%		1.0%	
	AC	Abastecimiento Combustible	1.4%		1.1%		0.5%	
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.9%		0.2%		0.7%	
	HC	Habilitar Camino de Acceso	0.8%		1.1%		0.3%	
TNC	D	Detenida por Otras Causas	25.1%	47.3%	12.2%	25.5%	6.6%	16.8%
	DAL	Detenida por Almuerzo	11.4%		10.9%		10.1%	
	DC	Detenida con Carga	0.6%		1.3%			
	LV	Limpieza de vía para pase de vehiculos	9.1%		0.8%			
	V	Viajes (detallar donde)	1.1%		0.3%		0.0%	
TOTAL				100.0%		100.0%		100.0%
CAUSAS DEMORA			CASO INICIAL		MEJORA I.1		MEJORA I.2	
D	PVH	Pase de vehículos	7.2%	25.1%	1.1%	12.2%		6.6%
	PP	Pase de peatones	1.7%		0.5%		0.9%	
	DE	Derrumbes de talud	0.3%		0.1%		1.7%	
	MM	Mantenimiento mecánico	3.0%		0.5%		1.2%	
	RM	Reparaciones Mecánicas					0.4%	
	POB	Problemas con pobladores	2.7%		1.5%			
	TUB	Problema por tuberías y postes						
	FF	Falta de Frente de trabajo	0.3%		3.0%		0.1%	
	EQ	Otro equipo trabajando	3.9%		1.5%		0.2%	
	EV	Espera de llegada de volquete	1.0%		2.1%		1.7%	
	RE	Replanteo, Revisión de talud	1.5%		0.5%		0.0%	
	AM	Espera de auxilio mecánico						
	DO	Descanso de Operador y Otros.	3.5%		1.3%		0.5%	

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de Mejoras Obtenidas por Equipos (Caso Inicial vs. Mejora I.2)

- En las mediciones iniciales se obtuvo un %TP de 16.3% para el cargador frontal y para la excavadora 28.5%, en la primera mejora con los mismos equipos se obtuvo 27.8% y 45% para cada equipo respectivamente. En la segunda mejora gracias a la disminución de detenciones y tener un gran volumen disponible para eliminar se pudo conseguir 44.4% y 64.3% para ambos equipos.
- El porcentaje de carguío (M2-CF-CV=41.4%), se ha incrementado de manera notoria pasando de 20.9% a 41.4%, ya que al agregar un equipo más de corte (Tractor D8R), la cantidad de material a eliminar era mayor y por consiguiente se mantenía un ritmo constante de carguío durante la eliminación de material excedente.

Cuadro 3.29. Producción para el caso inicial, caso de mejora I.1 y I.2.

Data de Producción - Medición Inicial					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Volumen Eliminado (m3)	179.4	398.6	667.7	368.7	403.6
Velocidad (m3/hr)	57.9	48.0	55.5	55.6	53.9
Data de Producción - Mejora I.1					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3		Promedio
Volumen Eliminado (m3)	448.4	827.1	797.2		690.9
Velocidad (m3/hr)	54.4	96.6	59.1		73.0
Data de Producción - Mejora I.2					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3		Promedio
Volumen Eliminado (m3)	1,604.4	1,544.6	1,365.2		1,504.7
Velocidad (m3/hr)	147.0	139.1	130.8		139.4

Fuente: Elaboración Propia.

- Se puede observar además que el porcentaje de corte de talud (M1-EX-CT=14.7%) de la excavadora disminuyó de 14.75 a 9.1%, así como el corte de plataforma redujo de 6.8% a 22.6%, ya que el tractor oruga viene ejecutando estos sub-procesos productivos, ejecutándolos de forma más productiva, de esta manera la excavadora complementa al tractor oruga, realizando el perfilado y la eliminación de material del talud superior,

vemos así que el porcentaje de Perfilado (INI-EX-P=5.2%) aumento de 5.2% a 26.8%, y la proporción de la eliminación de material incrementó de 13.0% a 18.4%; es decir se ha conseguido colocar a cada equipo donde más productivo resulta para la ejecución de cortes altos en material suelto y roca suelta(de altura mayor a 7 metros).

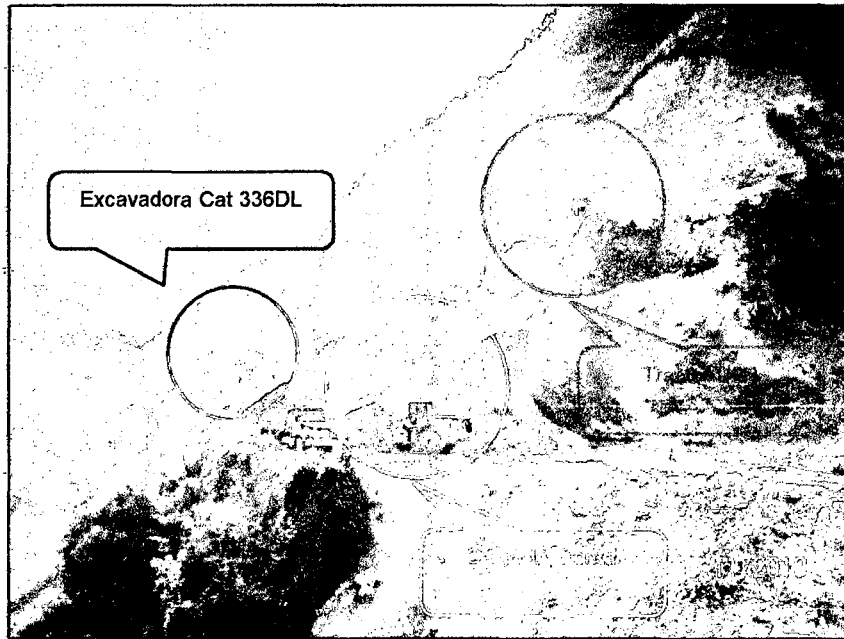


Figura 3.41. Distribución Mejorada de Equipos km 90+450(Mejora I.2)

- El porcentaje de trabajos contributorios para la excavadora han disminuido de 26.9% a 19.9% Los movimientos contributorios de la excavadora han disminuido de 13.5% a 8.3%, ya que solo apoya en el carguío para eliminación de material excedente cuando es el fin de jornada, momento en el cual se reapertura el paso de vehículos en la zona de corte.
- Los porcentajes de trabajos no contributorios para los 2 equipos disminuyó notablemente, en el cargador frontal decreció de 51.3% a 19.7%, en la excavadora de 44.6% a 15.8%, llegando a disminuir principalmente la limpieza de vía realizada por el cargador frontal (INI-CF-LV=15.7%) de 15.7% a 0%, así como las detenciones por pase de vehículos, falta de frente, y detenida por el trabajo de otro equipo (Cargador detenido por el trabajo de la excavadora principalmente).

3.1.1.5 Monitoreo (Etapa Controlar)

Se realizará un control permanente mediante el uso del análisis del valor ganado (AVG) mensual, es así que al seleccionarse 5 AVG representativos, se tiene:

Para el proceso P-1, se obtuvieron los siguientes índices de desempeño:

Cuadro 3.30. Valores de AVG mensuales para proceso P-1.

A.V.G.	CPI (P-1)	SPI (P-1)	CR (P-1)
AL 11.07.10	0.78	0.72	0.56
AL 29.08.10	0.88	0.87	0.77
AL 19.09.10	0.94	0.91	0.86
AL 17.10.10	0.95	0.93	0.89
AL 19.12.10	0.97	0.96	0.93

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de obra.

Para el grupo Movimiento de Tierras, se obtuvieron los siguientes índices de desempeño:

Cuadro 3.31. Valores de AVG mensuales para grupo Movimiento de Tierras.

A.V.G.	CPI (MT)	SPI (MT)	CR (MT)
AL 11.07.10	1.02	0.69	0.71
AL 29.08.10	1.01	0.83	0.77
AL 19.09.10	1.09	0.90	0.92
AL 17.10.10	1.03	0.93	0.96
AL 19.12.10	1.09	0.94	0.93

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de obra.

a) Comparación de CPI.

Comparando los índices de desempeño del costo obtenidos para el proceso P-1, y para el grupo de movimiento de tierras, se tiene el siguiente gráfico (ver Figura 3.42).

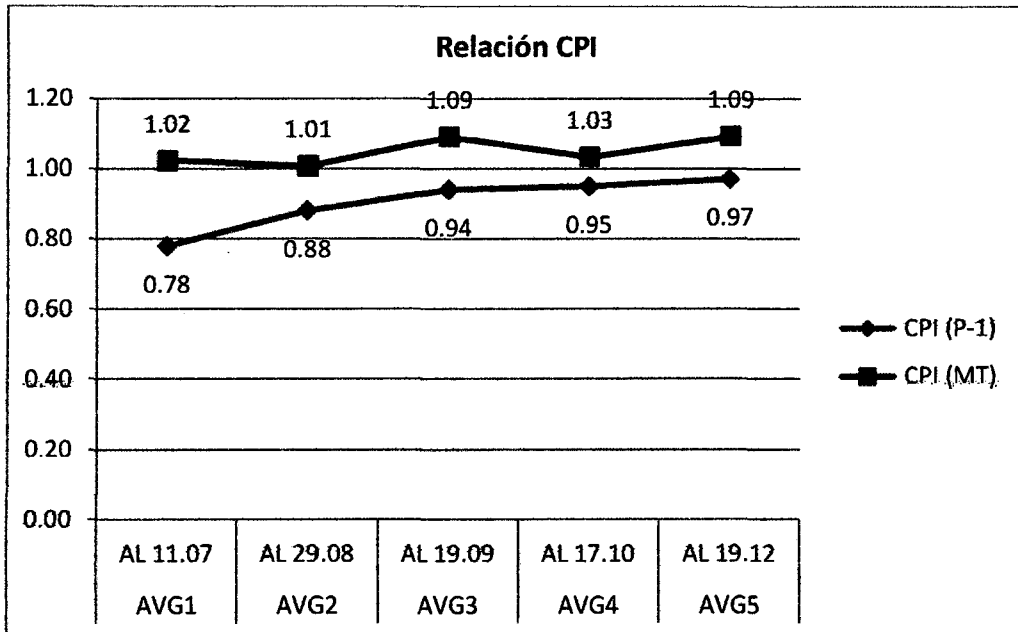


Figura 3.42. Gráfico comparativo CPI P-1.

b) Comparación de SPI.

Graficando los índices de desempeño del costo obtenidos para el proceso P-1, y para el grupo de movimiento de tierras, se tiene el siguiente gráfico (Figura 3.43).

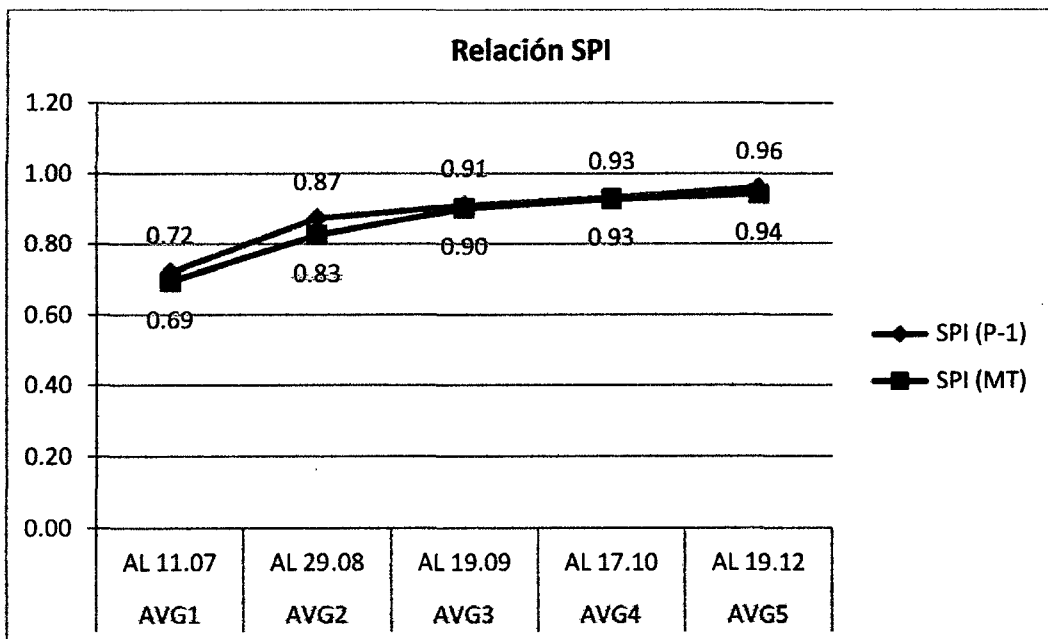


Figura 3.43. Gráfico comparativo SPI P-1.

c) Comparación de CR.

Graficando los ratios críticos para el proceso P-1, y para el grupo de movimiento de tierras, se tiene el siguiente gráfico (Figura 3.44).

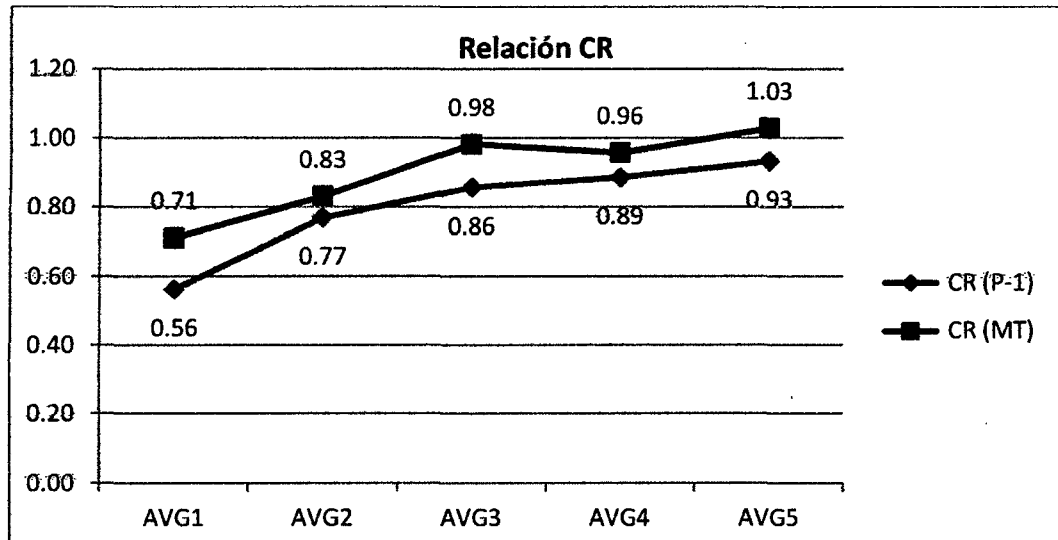


Figura 3.44. Gráfico comparativo CR P-1.

d) Observaciones.

- Con respecto al desempeño del costo (Figura 3.42), se puede apreciar que tanto para el proceso P-1, como para su correspondiente grupo los valores se han incrementado de 0.78 a 0.97 y de 1.02 a 1.09 respectivamente.
- De la Figura 3.43, notamos la similitud en la variación de valores del SPI para el proceso P-1, como para el grupo de movimiento de tierras.
- En forma general podemos utilizar el ratio crítico para la comparación global de niveles de mejora obtenidos al final de la implementación de mejoras; es así que se denota la mejora de los procesos de corte en material suelto y roca suelta desde el 11.07.10 hasta el 19.12.10, lo cual viene generando impactos positivos no solo para el proceso sino para el grupo de procesos de movimientos de tierras, ya que los ratios críticos aumentaron de 0.56 a 0.93, mientras el grupo aumento de 0.71 a 0.93 (ver Figura 3.44).

3.1.2 Mejora de proceso: Corte en banquetta y carguío general en alturas menor a 7 mts (P-1.2).

Tal como se realizó el estudio de mejora para el proceso P-1.1 (primer caso de mejora) en la sección 3.1.1, ahora se procede a la implementación de la metodología para el segundo caso de mejora (P-1.2).

3.1.2.1 Identificación de Recursos Críticos.

a) Selección de Recursos Predominantes.

Ídem 3.1.1.1.a

3.1.2.2 Medición del Trabajo

a) Definición del objetivo

- Conocer el Nivel general de Actividad para cada equipo.
- Encontrar los rendimientos de carguío de las excavadoras en cortes bajos.
- Encontrar la mejor distribución de equipos durante la ejecución de cortes de taludes menores a 7 mts y cortes de plataforma.

b) Clasificación de actividades

Para el caso II, tenemos el siguiente procedimiento constructivo:

- **Corte de Talud**, al terminarse el desbroce del área a cortar, se procede a cortar desde el hombro del talud hacia la base., luego del cual se ejecuta el corte de plataforma.
- **Formación de Banquetas**, luego de haber dado forma al talud, continuamos con en el **Corte De Plataforma** del banco, conservando la pendiente, el ancho y altura de banco que se muestra en los planos de replanteo, el cual es controlado por el personal de piso (ayudantes, oficiales); el material excedente es apilado y eliminado posteriormente en volquetes.
- **Perfilado de banquetas**, después de haber cortado el mayor porcentaje de volumen del talud y la plataforma procedemos a refinar

y/o perfilar el talud de corte del banco sobre el cual venimos trabajando.

- **Carguío de material excedente**, mientras se realiza la formación de banquetas, el equipo de carguío va acumulando el material para eliminarlo en volquetes de 15 m3.

Es así que del procedimiento citado para el caso del sub proceso P-1.2, tenemos la clasificación de actividades indicada en el Cuadro 3.32. Así como las combinaciones del uso de equipos encontrados se muestran en el Cuadro 3.33.

Cuadro 3.32. Clasificación de actividades del caso II para las mediciones iniciales.

CASO II: CORTE EN PLATAFORMA Y CARGUIO GENERAL(H< 7 mts)					
EQUIPOS: EXCAVADORA, TRACTOR ORUGA					
TRABAJO PRODUCTIVO		TRABAJO CONTRIBUTORIO		TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	
CT	Corte de Talud	AM	Acumular Material	D	Detenida por Otras Causas
CP	Corte de Plataforma	M	Movimiento y/o Desplazamiento	DAL	Detenida por Almuerzo
P	Peinado de Talud/Perfilado	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	DC	Detenida con Carga
CV	Carga de Volquete	HV	Habilitar entrada para Volquete	LV	Limpieza de via para pase de vehiculos
RP	Ripeo(Desgarramiento)	AC	Abastecimiento Combustible	V	Viajes (detallar donde)
DMA	Descarga de Material	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes		
		HC	Habilitar Camino de Acceso		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3.33. Uso de Equipos (Inc. Cantidad) en las distintas fases del segundo caso.

Actividad	Excavadora S. Orugas	Tractor Oruga	Cargador Frontal
Corte de Talud	1	1	
Formación de banquetas	De 1 a 2	1	
Perfilado de banquetas	De 1 a 2	1	
Carguío de material excedente	De 1 a 2		1

Fuente: Elaboración propia.

c) Actividades Antecesoras y Sucesoras.

Ídem 3.1.1.2.c

d) Mediciones Iniciales

Las tablas de datos con las mediciones iniciales para el proceso P-1.2, se encuentran en el anexo 3.1.4.

Descripción de la muestra:

- **Procedimiento de medición:** En esta primera ronda de mediciones 12.07.10 al 21.07.12, se han escogido cuatro días representativos (16,17,20 y 21 de julio del 2010) y datos coherentes, así también se ha visto por conveniente medir los sub-procesos repetitivos del procedimiento mostrado, los cuales serían **Formación de banquetas (Corte de plataforma), perfilado de banquetas y el carguío de material excedente**, ya que en este caso el **corte de talud** es un sub-proceso que no se da de forma repetitiva, por lo que su mejora no tendría mayor impacto para el proceso en estudio. El frente a ser analizado será el del km 88+000 al km 88+120.

- **Cantidad de Datos:** Las mediciones se realizaron cada 2 minutos para cada equipo, llegando a recolectar **1198** datos para la Excavadora Kobelco SK 350 y **1286** datos para la Excavadora CAT 330DL, lo cual supera las 384 observaciones mínimas requeridas para tener una confiabilidad del 95% +/- 5% de error.

- **Equipos medidos:** De las múltiples combinaciones de equipos mostrados en el Cuadro 3.33, solo se mostraran las mediciones de la combinación "Excavadora 1 – Excavadora 2", particularmente de la Excavadora Kobelco SK350 y la Excavadora CAT 330DL.

- **Personal Obrero:** El personal identificado en la cuadrilla de medición fue:
 - 01 Capataz (jefe de grupo).
 - 01 Operarios.
 - 02 Oficiales.
 - 04 Peones (ayudantes).
 - 01 Operador de excavadora sobre orugas.
 - 01 Operador de tractor sobre orugas.
 - 01 Cuadrilla de Topografía.
 - 02 Vigías (para el control del tránsito).

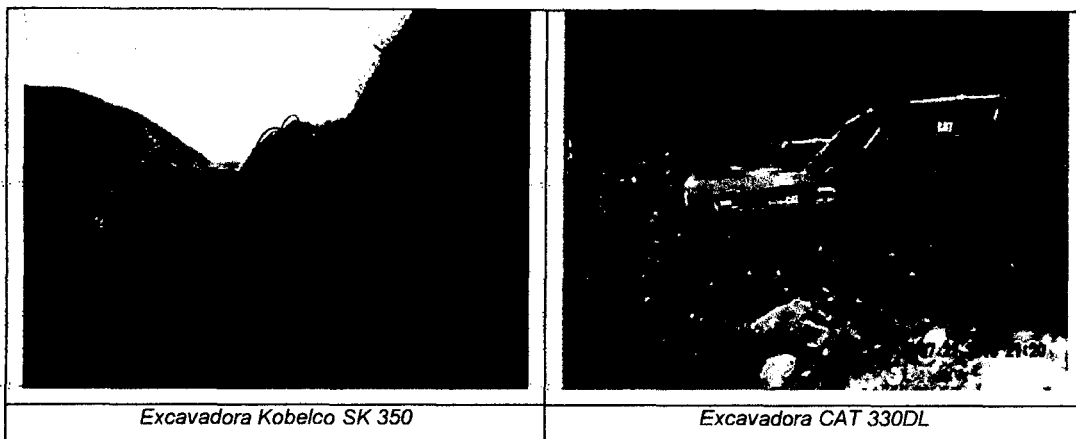


Figura 3.45. Equipos medidos durante el segundo caso de mejora P-1.2.

Resultados de Mediciones realizadas:

Equipo 1: Excavadora Kobelco SK350.

Cuadro 3.34. Distribución diaria de porcentajes y valores promedio iniciales-SK350.

Tipo	Sigla	Actividad	16/07/2010	17/07/2010	19/07/2010	21/07/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud				6.9%	1.7%
	DM	Deslizar Material					
	CP	Corte de Plataforma	21.4%	16.7%	19.9%	13.9%	18.0%
	P	Peinado de Talud/Perfilado			6.6%	1.7%	2.1%
	DMA	Descarga de Material	0.6%	0.7%		1.0%	0.6%
	CV	Carga de Volquete	17.2%	21.5%	12.3%	14.5%	16.4%
TC	AM	Acumular Material	15.6%	22.6%	22.1%	17.2%	19.4%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	11.0%	5.9%	6.0%	13.2%	9.0%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.9%	1.1%	2.8%	2.0%	2.0%
	HV	Habilitar entrada para Volquete	1.0%	2.6%	1.9%	2.6%	2.0%
	AC	Abastecimiento Combustible		2.2%	2.2%		1.1%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.3%		0.6%	0.3%	0.3%
	HC	Habilitar Camino de Acceso	1.0%	0.7%			0.4%
TNC	D	Detenida por Otras Causas	14.0%	10.7%	9.8%	13.2%	11.9%
	DAL	Detenida por Almuerzo	12.7%	13.3%	13.9%	10.9%	12.7%
	DC	Detenida con Carga			0.3%		0.1%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehiculos	3.2%	1.5%	1.6%	2.6%	2.2%
	V	Viajes (detallar donde)		0.4%			0.1%
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.3	9.0	10.6	10.1	39.9
Producción (m3/hr)			58.7	74.1	42.7	48.7	55.4

Fuente: Elaboración propia.

Si graficáramos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

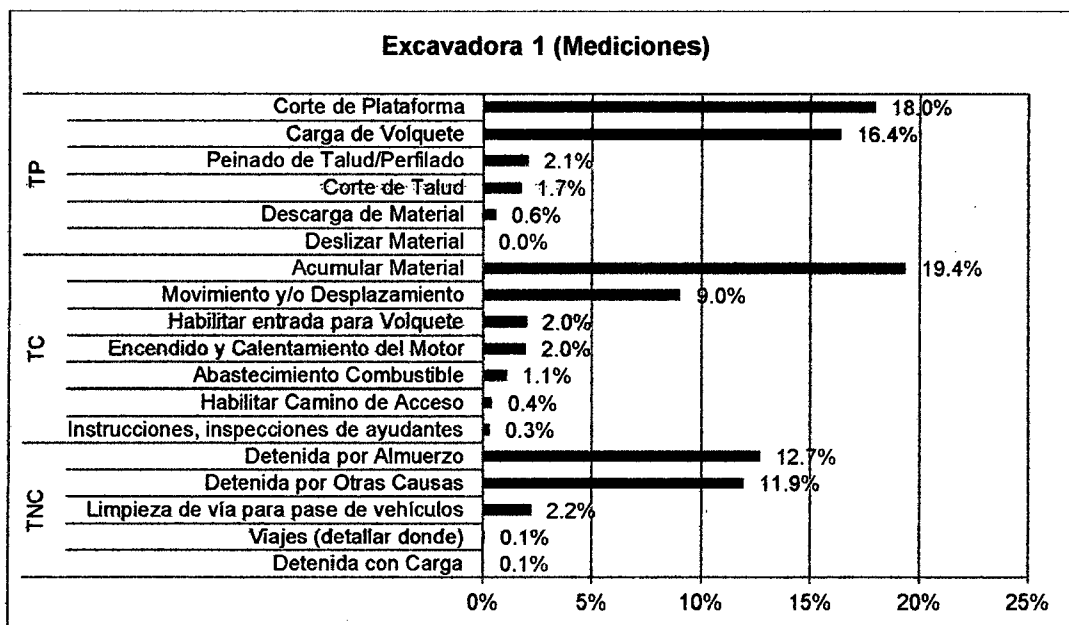


Figura 3.46. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio.

Dentro de las causas de demoras encontradas para la **Excavadora Kobelco SK350** en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.35. Distribución diaria de porcentajes y valores promedio (Causas Demora), Medición Inicial proceso P-1.2. Exc. SK350.

Sigla	Causa de Demora	16/07/2010	17/07/2010	19/07/2010	21/07/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos	1.9%	1.5%		1.3%	1.2%
PP	Pase de peatones					
DE	Derrumbes de talud				2.6%	0.7%
MM	Mantenimiento mecánico			2.5%		0.6%
RM	Reparaciones Mecánicas	5.8%			4.0%	2.5%
POB	Problemas con pobladores			2.8%		0.7%
TUB	Problema por tuberías y postes					
FF	Falta de Frente de trabajo					
EQ	Otro equipo trabajando					
EV	Espera de llegada de volquete	1.6%	7.8%	2.5%	2.0%	3.5%
RE	Replanteo, Revisión de talud		1.1%	1.6%	0.3%	0.8%
AM	Espera de auxilio mecánico	1.9%			2.0%	1.0%
DO	Descanso de Operador y Otros.	2.6%	0.4%	0.3%	1.0%	1.1%
Total		14.0%	10.7%	9.8%	13.2%	11.9%

Fuente: Elaboración propia.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

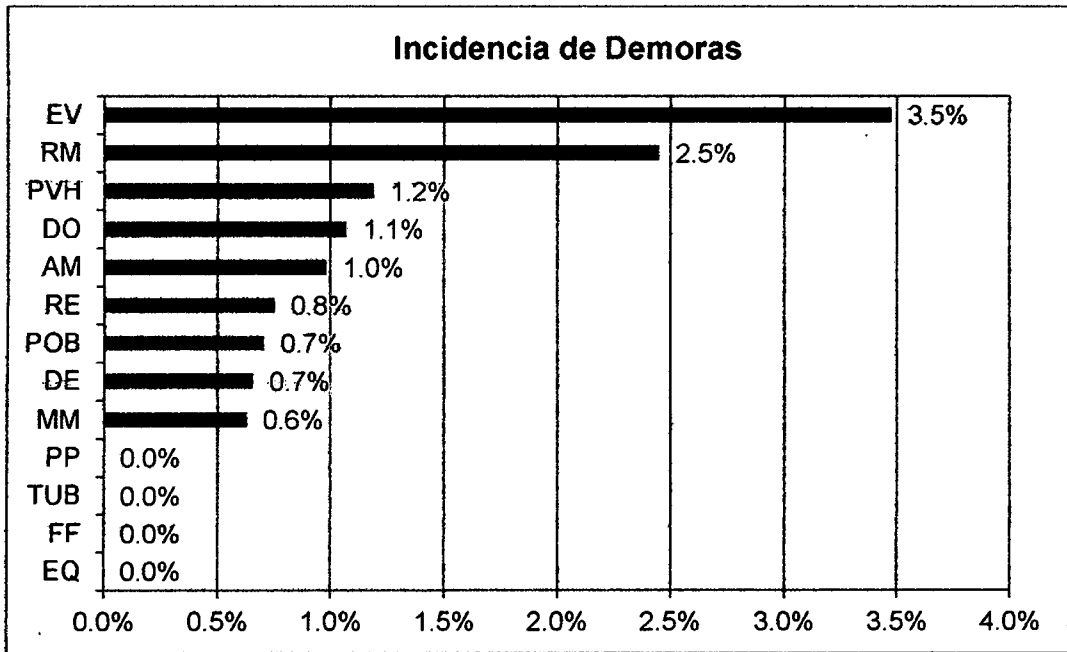


Figura 3.47. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio (Demoras).

Equipo 2: Excavadora CAT 330DL

Cuadro 3.36. Medición Inicial de porcentajes y valores promedio para la excavadora CAT 330DL

Tipo	Sigla	Actividad	16/07/2010	17/07/2010	19/07/2010	21/07/2010	Promedio
T.P	CT	Corte de Talud					
	DM	Desfizar Material					
	CP	Corte de Plataforma	19.5%	14.1%	20.2%	18.8%	18.2%
	P	Peinado de Talud/Perfilado			2.6%		0.7%
	DMA	Descarga de Material	2.0%	0.7%		2.3%	1.2%
	CV	Carga de Volquete	18.6%	13.2%	16.6%	15.9%	16.1%
T.C	AM	Acumular Material	18.2%	29.6%	21.5%	23.4%	23.2%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	6.5%	5.3%	6.8%	7.5%	6.5%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	2.0%	1.6%	2.3%	1.9%	2.0%
	HV	Habilitar entrada para Volquete	4.2%		0.7%	5.8%	2.7%
	AC	Abastecimiento Combustible		2.3%	2.0%		1.1%
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.7%	0.7%	1.0%	0.6%	0.7%
	HC	Habilitar Camino de Acceso					
T.NC	D	Detenida por Otras Causas	11.4%	17.4%	9.4%	5.2%	10.9%
	DAL	Detenida por Almuerzo	13.4%	13.5%	15.6%	13.3%	13.9%
	DC	Detenida con Carga	0.7%		0.3%	0.3%	0.3%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehiculos	2.9%	1.6%	1.0%	4.9%	2.6%
	V	Viajes (detallar donde)					
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.2	10.1	10.2	10.3	40.9
Producción (m3/hr)			63.8	45.3	59.1	54.9	55.8

Fuente: Elaboración Propia.

Si graficáramos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

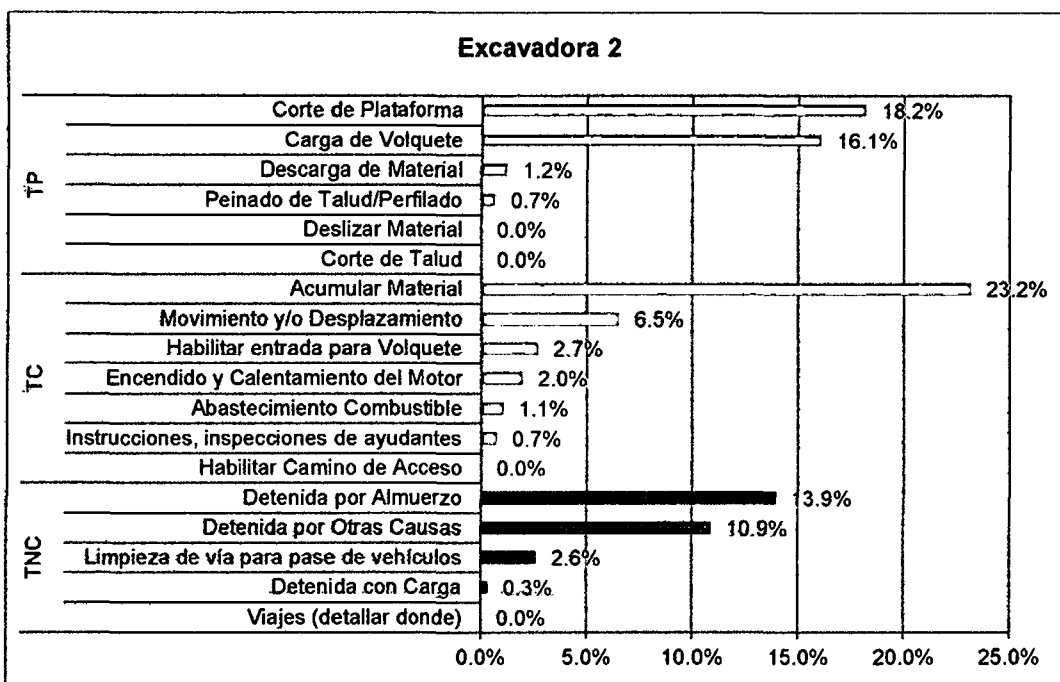


Figura 3.48. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio, medición Inicial.

Dentro de las causas de demoras encontradas para el Excavadora CAT 330DL en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.37.- Porcentaje de causas de demoras para la Exc. CAT 330DL.

Sigla	Causa de Demora	16/07/2010	17/07/2010	19/07/2010	21/07/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos	2.0%	1.6%		1.9%	1.4%
PP	Pase de peatones					
DE	Derrumbes de talud			1.6%		0.4%
MM	Mantenimiento mecánico	4.2%				1.1%
RM	Reparaciones Mecánicas					
POB	Problemas con pobladores		6.9%	2.9%		2.5%
TUB	Problema por tuberías y postes					
FF	Falta de Frente de trabajo					
EQ	Otro equipo trabajando					
EV	Espera de llegada de volquete	2.9%	7.2%	2.0%	2.3%	3.6%
RE	Replanteo, Revisión de talud	1.6%	1.3%	2.6%	0.6%	1.5%
AM	Espera de auxilio mecánico					
DO	Descanso de Operador y Otros.	0.7%	0.3%	0.3%	0.3%	0.4%
	Total	11.4%	17.4%	9.4%	5.2%	10.9%

Fuente: Elaboración propia.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

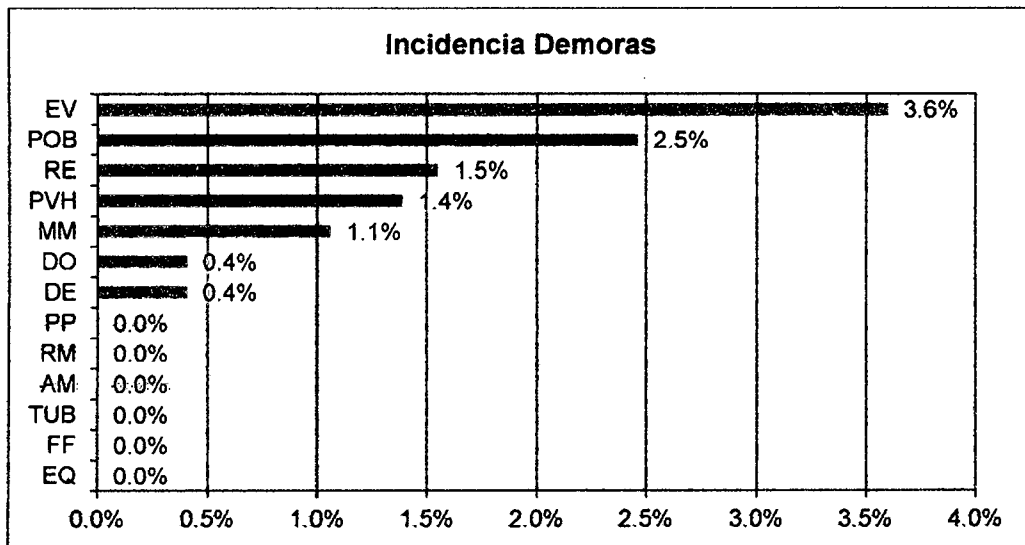
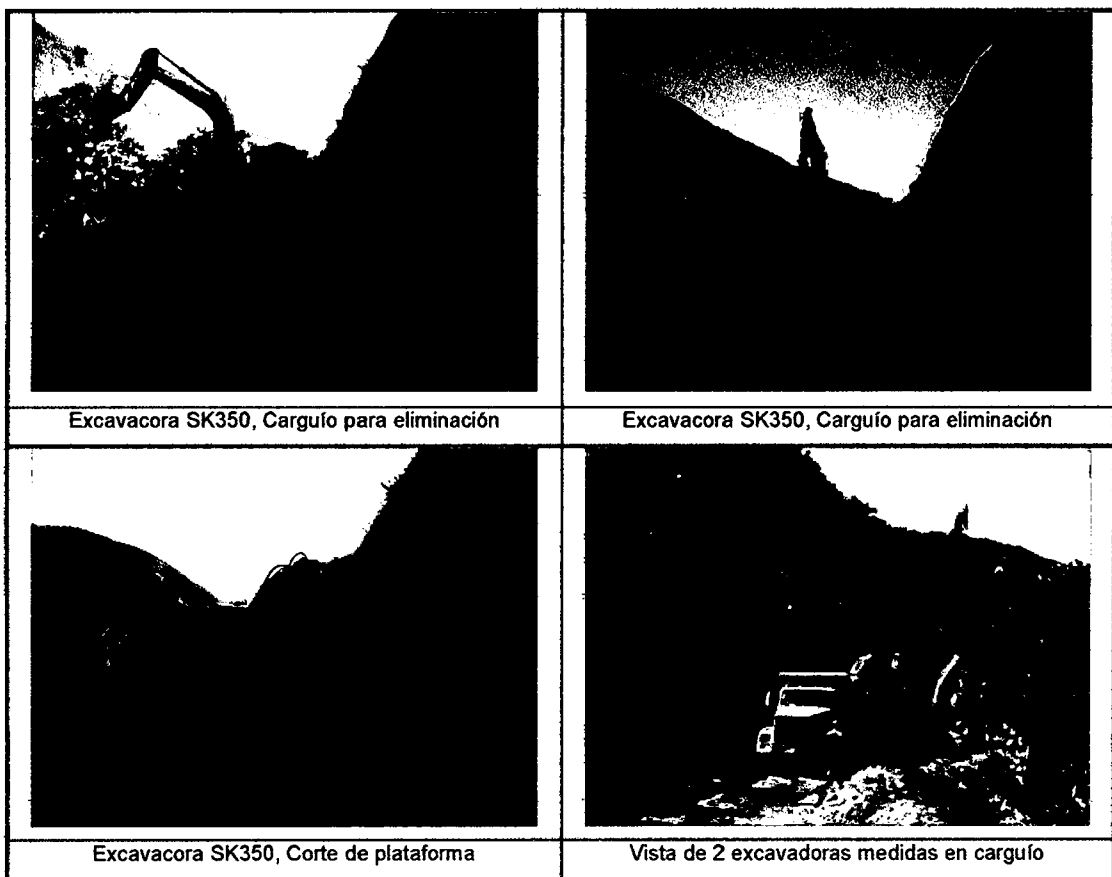


Figura 3-49. Gráfico de Distribución de porcentajes promedio de las causas de 'Detenidas por Otras causas' - Exc. 2.

Imágenes Tomadas durante las mediciones Iniciales: Proceso Constructivo.



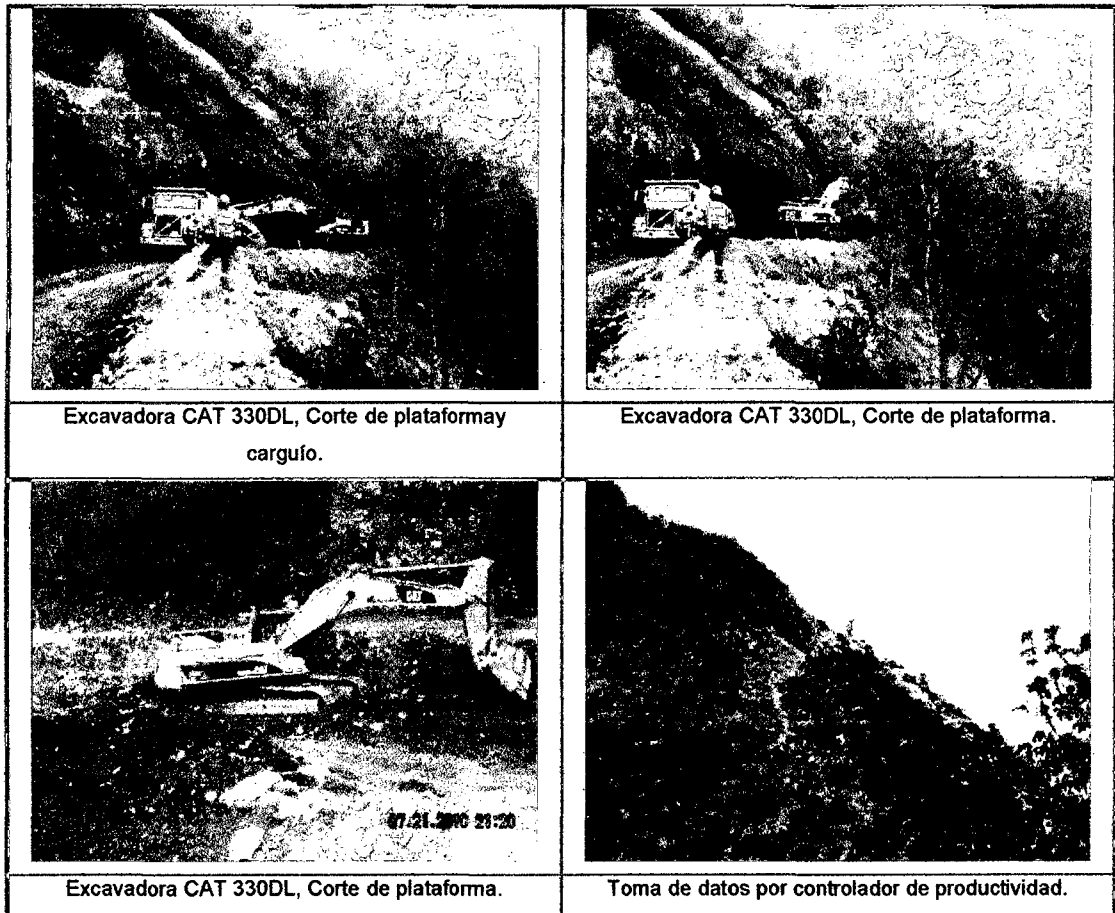


Figura 3.50. Imágenes del proceso constructivo identificado durante las mediciones iniciales.



Figura 3.51. Excavadora Kobelco SK350, Cortando plataforma, km 88+080.



Figura 3.52. Excavadora CAT 330DL, Cortando plataforma, km 88+010.

3.1.2.3 Análisis de datos

a) Diagrama Causa –Efecto

Ídem a 3.1.1.III.a.

b) Análisis de Tiempos no contributorios y causas de demoras

Resumen de Resultado obtenidos en la medición.

Cuadro 3.38. Resumen Resultados Mediciones Iniciales, Proceso P-1.2.

EQUIPOS		EXCAVADORA 1	EXCAVADORA 2	MED. INICIAL			
TP	CT	Corte de Talud	1.7%		0.8%	37.4%	
	DM	Deslizar Material					
	CP	Corte de Plataforma	18.0%	18.2%	18.1%		
	P	Peinado de Talud/Perfilado	2.1%	0.7%	1.3%		
	DMA	Descarga de Material	0.6%	1.2%	0.9%		
	CV	Carga de Volquete	16.4%	16.1%	16.2%		
TC	AM	Acumular Material	19.4%	23.2%	21.3%	35.2%	
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	9.0%	6.5%	7.7%		
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	2.0%	2.0%	2.0%		
	HV	Habilitar entrada para Volquete	2.0%	2.7%	2.4%		
	AC	Abastecimiento Combustible	1.1%	1.1%	1.1%		
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.3%	0.7%	0.5%		
	HC	Habilitar Camino de Acceso	0.4%		0.2%		
TNC	D	Detenida por Otras Causas	11.9%	10.9%	11.4%	27.4%	
	DAL	Detenida por Almuerzo	12.7%	13.9%	13.3%		
	DC	Detenida con Carga	0.1%	0.3%	0.2%		
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	2.2%	2.6%	2.4%		
	V	Viajes (detallar donde)	0.1%		0.0%		
TOTAL		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
CAUSAS DEMORA		% DEM 1	% D 1	% DEM 2	% D 2	% DEM. INI.	
D	PVH	Pase de vehículos	1.2%		1.4%	1.3%	
	PP	Pase de peatones					
	DE	Derrumbes de talud	0.7%		0.4%	0.5%	
	MM	Mantenimiento mecánico	0.6%		1.1%	0.9%	
	RM	Reparaciones Mecánicas	2.5%			1.2%	
	POB	Problemas con pobladores	0.7%		2.5%	1.6%	
	TUB	Problema por tuberías y postes		11.9%		10.9%	11.4%
	FF	Falta de Frente de trabajo					
	EQ	Otro equipo trabajando.					
	EV	Espera de llegada de volquete.	3.5%		3.6%	3.5%	
	RE	Replanteo, Revisión de talud.	0.8%		1.5%	1.2%	
	AM	Espera de auxilio mecánico.	1.0%			0.5%	
DO	Descanso de Operador y Otros.	1.1%		0.4%	0.7%		

Fuente: Elaboración Propia.

c) Observaciones y Oportunidades de Mejora

- De las mediciones iniciales realizadas como datos de producción, se ha elaborado el siguiente cuadro:

Cuadro 3.39. Datos producción para las mediciones Iniciales.

Data de Producción - Excavadora 1 - Medición Inicial					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Volumen Eliminado (m3)	528.1	578.0	388.6	438.5	483.3
Velocidad (m3/hr)	58.7	74.1	42.7	48.7	57.8

Data de Producción - Excavadora 2 - Medición Inicial					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Volumen Eliminado (m3)	568.0	398.6	508.2	488.3	490.8
Velocidad (m3/hr)	63.8	45.3	59.1	54.9	56.6

Fuente: Elaboración Propia respecto datos de Obra.

Del Cuadro 3.32 denotamos que el rendimiento de las excavadoras, no esta siendo utilizando en su nivel óptimo, siendo su la velocidad prevista de 75 m3/hr (ver Cuadro 3.1).

- Del cuadro resumen 3.38, se muestra que los trabajos más productivos son la carga de volquete (INI-CV=16.2%) y el corte de plataforma (INI-CP=18.1%), por lo que cada excavadora trabaja en el corte de su tramo y su respectiva eliminación; es así que sería necesario conocer que pasaría si se agregaría un tractor para que corte y se mantendría una excavadora que su función principal sea la de eliminar el material excedente.
- Así también del Cuadro 3.38, se ha denotado que en ciertos escenarios que se estuvo realizando el abastecimiento de combustible(TC-AC=1.1%) en horarios de arduo trabajo, y no en horarios de descanso de la jornada o al final de la jornada, como fue lo acordado en la reunión de productividad; así también lo mismo estuvo sucediendo con los mantenimientos mecánicos(TNC-D-MM=0.9%) realizados por las cuadrillas de mecánicos de los talleres, aportando de esta manera conseguir un %TP menor y un rendimiento menor al previsto par el

proceso. El porcentaje de viajes y movimientos también ha sido alto llegando a 9.0% para la Excavadora Kobelco SK350.

- Del Cuadro 3.38, en lo que respecta a tiempos no contributivos, La mayor causa de esperas de las excavadoras, fue la "espera llegada de volquetes" (TNC-D-EV=3.5%), asunto en el que deberá apoyar el responsable de transportes del proyecto, en segundo lugar, los problemas con la población de la zona de trabajo también se presentaron durante la toma de mediciones de corte bajos (TNC-D-POB=1.6%).

d) Diagrama de flujo identificado en las primeras mediciones.

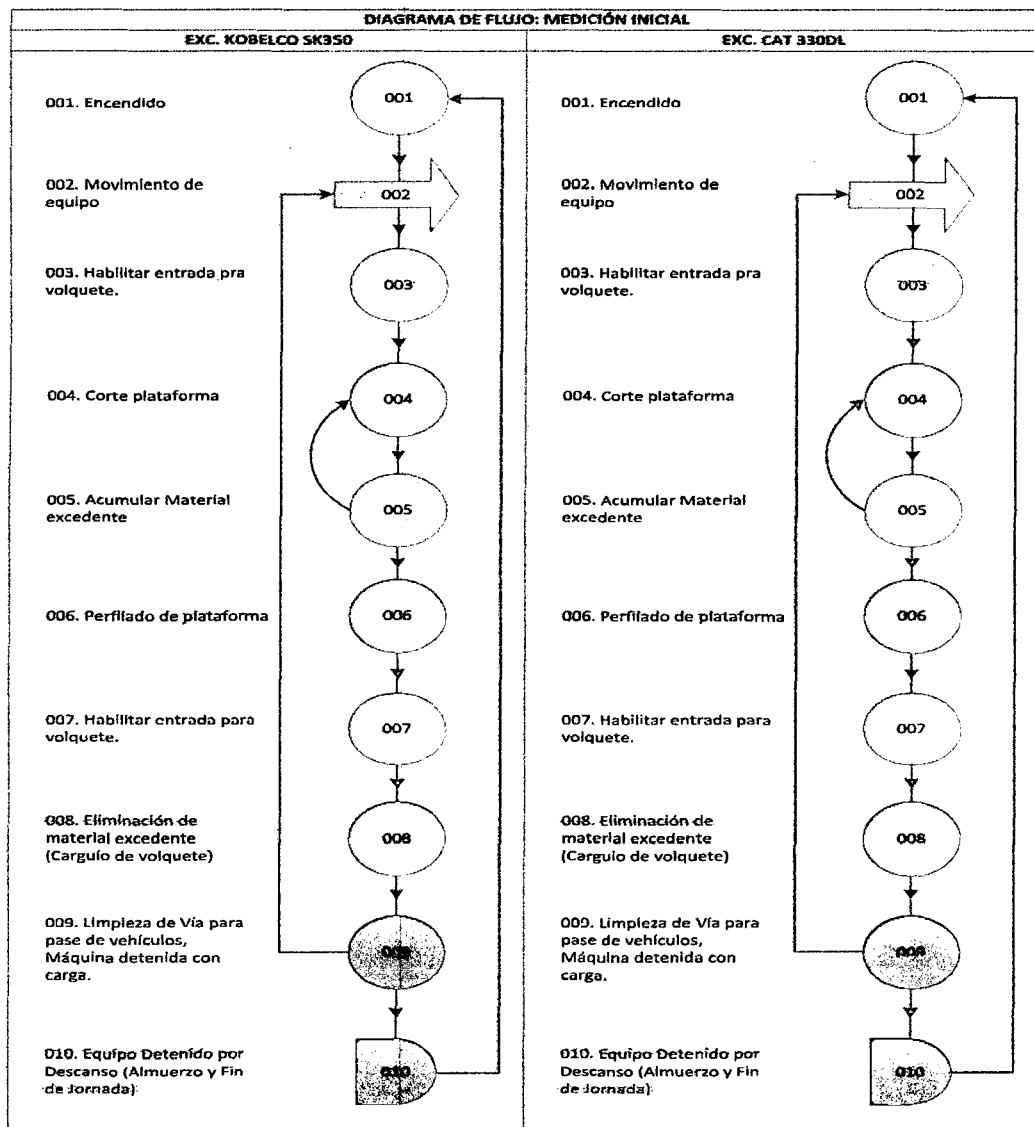


Figura 3.53. Diagrama de Flujo Medición Inicial.

3.1.2.4 Propuestas e Implementación de Mejoras

a) Propuestas de Mejora a Implementar.

- A manera de que la excavadora de mayor capacidad carguío aumente su productividad, cambiaremos la excavadora de menor capacidad de carguío por un tractor D6G, que se encargará de los cortes longitudinales (por carriles), mientras la excavadora acumule el material a eliminar y cargue volquetes, de esta manera también reduciremos el porcentaje de movimientos realizados de única excavadora.
- Al tener al tractor se podrá acumular material en forma de bancos; lo que disminuirá la duración de los carguíos y mejorará la productividad del carguío de la eliminación, Así también al trabajar con dos carriles bien diferenciados se podrá colocar los volquetes en ubicaciones óptimas para el carguío, como se verá en la Figura 3.65 donde se muestra el doble carguío de volquetes o carguío simultaneo en ambos carriles.
- Al tener menos equipos de carguío, habrá una menor necesidad de volquetes para eliminación, a diferencia de continuar con las dos excavadoras, por lo que el porcentaje de espera por volquetes, disminuirá.
- El gerente de proyecto conversará con los jefes de talleres, para que se envíe semanalmente la programación de mantenimiento de equipos, a fin de prevenir detenciones en horario de trabajo productivo de los equipos. Así también se conversará con el jefe de almacén, para revisar el número de sistemas de combustible necesario, que nos permita abastecer combustible en horarios de descanso y/o fin de jornada en aquellos frentes de producción masiva como son los cortes altos de material suelto y roca suelta.
- Se solicitará a PACRI, acelerar con la liberación de predios, en especial en tramos de zonas de corte masivo, la presencia semanal de un representante de PACRI, quien coordine con los propietarios de los terrenos y viviendas que van ser demolidas y/o afectadas.

b) Implementación de Mejoras y Mediciones Finales

Luego de haberse realizado reuniones de productividad semanales, se pudo concientizar a las jefaturas del proyecto acerca de los problemas que se venían

presentando en el proceso, y que seria de gran utilidad la implementación de propuestas para la mejora de los cortes en plataforma menores a 7 metros, es así que se mostrarán las mediciones tomadas luego de implementar las mejoras propuestas.

Procedimiento de Medición

Se escogió medir durante la semana del 23-08-10 al 28-08-10 los trabajos realizados en el tramo del km 96+100 al km 96+480, el cual dispone del desvío habilitado en el km 92+810 al km 96+970, en la cual se realiza el mismo trabajo que la medición inicial (**corte de plataforma**), pero esta vez cambiamos la Excavadora KOBELCO SK 350 por un tractor D6G, así como intercambiamos la Excavadora CAT 330DL por una de mayor capacidad de carguío como es la Excavadora CAT 336DL; de manera que se puedan comparar los niveles de actividad registrados en ese momento con los de ahora, para el análisis se ha seleccionado 3 días, de las cuales se han obtenido **973** mediciones para la excavadora, **949** mediciones para el tractor oruga D6G.

Las tablas de datos con las mediciones finales para el proceso P-1.2, se encuentran en el anexo 3.1.5.



Figura 3.54. Tractor Oruga D6G cortando plataforma, Excavadora CAT 336DL eliminando material excedente, km 96+360.



Figura 3.55. Tractor Oruga D6G, Corte de plataforma, km 96+380.

Resultados de Implementación de Propuestas.

Al implementar las mejoras recomendadas en las propuestas, se obtuvieron los siguientes resultados, mostrados por equipos y por día, en el Cuadro 3.41 y Figura 3.56 se muestran los resultados para la excavadora CAT 336DL, en el Cuadro 3.43 y la Figura 3.57 se indican los resultados para las causas de demoras. Los resultados para el Tractor oruga D6G se señalan en los cuadros 3.43 y 3.44, y en las figuras 3.58 y 3.59.

Equipo 1: Excavadora CAT 336DL.

Cuadro 3.41.- Medición Final, porcentaje promedio de actividades (Excavadora).

Tipo	Sigla	Actividad	25/08/2010	27/08/2010	28/08/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud				
	DM	Deslizar Material				
	CP	Corte de Plataforma	2.5%		8.5%	3.7%
	P	Peinado de Talud/Perfilado			3.6%	1.2%
	DMA	Descarga de Material		5.3%	0.3%	1.9%
	CV	Carga de Volquete	47.4%	42.1%	33.4%	41.0%

TC	AM	Acumular Material	23.1%	19.2%	16.4%	19.6%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	2.8%	12.1%	17.3%	10.7%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.2%	0.9%	0.9%	1.0%
	HV	Habilitar entrada para Volquete			0.9%	0.3%
	AC	Abastecimiento Combustible				
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes				
	HC	Habilitar Camino de Acceso				
TNC	D	Detenida por Otras Causas	8.1%	7.1%	5.8%	7.0%
	DAL	Detenida por Almuerzo	13.4%	11.1%	11.9%	12.1%
	DC	Detenida con Carga		0.3%		0.1%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	1.6%	1.9%	0.9%	1.4%
	V	Viajes (detallar donde)				
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.7	10.8	11.0	32.4
Producción Excavadora (m ³ /hr)			162.9	141.2	113.0	138.8

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

Si graficáramos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

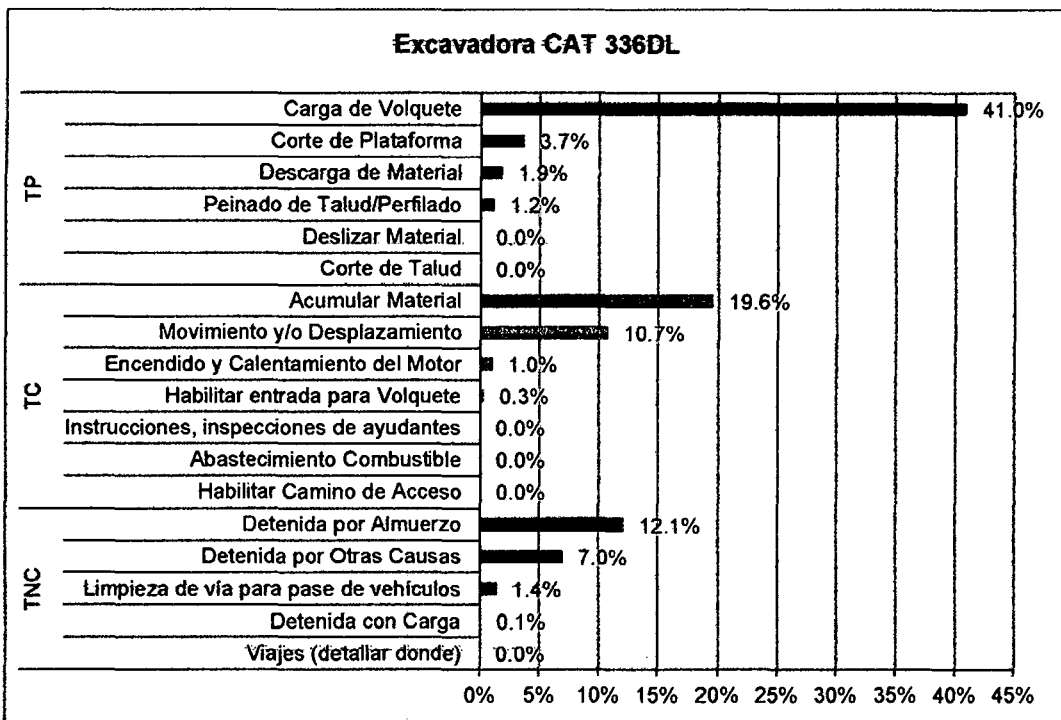


Figura 3.56. Gráfico del % resultante de mediciones finales (Excavadora CAT 336DL).

Dentro de las causas de demoras encontradas para la **Excavadora CAT 336DL** en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.42.- Medición promedio de las causas de demora (Excavadora).

Sigla	Causa de Demora	25/08/2010	27/08/2010	28/08/2010	Promedio
PVH	Pase de vehículos	1.9%	1.2%	0.9%	1.3%
PP	Pase de peatones				
DE	Derrumbes de talud		0.6%		0.2%
MM	Mantenimiento mecánico				
RM	Reparaciones Mecánicas				
POB	Problemas con pobladores				
TUB	Problema por tuberías y postes				
FF	Falta de Frente de trabajo				
EQ	Otro equipo trabajando	2.2%	1.2%		1.1%
EV	Espera de llegada de volquete	2.2%	1.9%	3.6%	2.6%
RE	Replanteo, Revisión de talud	1.6%	1.9%	0.9%	1.4%
AM	Espera de auxilio mecánico				
DO	Descanso de Operador y Otros.	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
	Total	8.1%	7.1%	5.8%	7.0%

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

Si graficáramos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

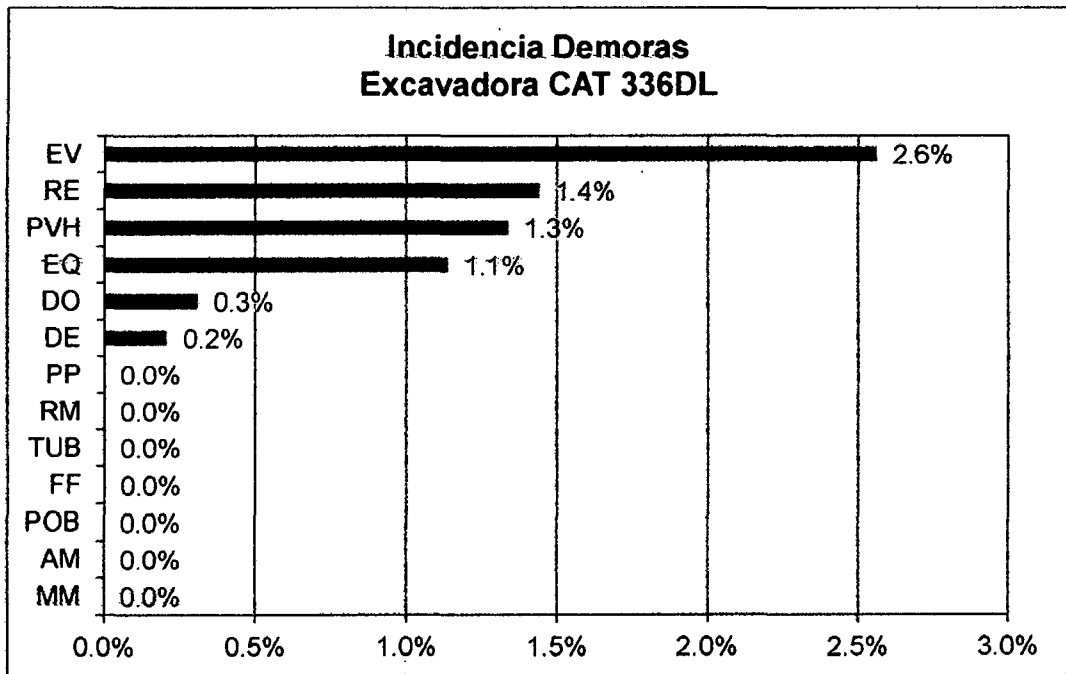


Figura 3.57. Gráfico del % resultante de mediciones (Incidencia de Demoras, Excavadora).

Equipo 2: Tractor Oruga D6G

Cuadro 3.43.- Medición Final, porcentaje promedio de actividades (Tractor).

Tipo	Sigla	Actividad	25/08/2010	27/08/2010	28/08/2010	Promedio
TP	CT	Corte de Talud				
	DM	Deslizar Material		1.3%		0.4%
	CP	Corte de Plataforma	37.3%	42.3%	34.6%	38.0%
	P	Peinado de Talud/Perfilado			2.8%	0.9%
	DMA	Descarga de Material				
	RP	Ripeo(Desgarramiento)	10.3%	11.7%	13.7%	11.9%
TC	AM	Acumular Material	19.9%	13.6%	18.1%	17.2%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	10.9%	14.2%	8.1%	11.1%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.0%	0.9%	0.9%	0.9%
	HV	Habilitar entrada para Volquete				
	AC	Abastecimiento Combustible				
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.6%			0.2%
	HC	Habilitar Camino de Acceso				
TNC	D	Detenida por Otras Causas	4.2%	3.5%	8.7%	5.5%
	DAL	Detenida por Almuerzo	14.5%	12.3%	13.1%	13.3%
	DC	Detenida con Carga				
	LV	Limpieza de vía para pase de vehiculos	1.3%	0.3%		0.5%
	V	Viajes (detallar donde)				
Total			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Duración Jornada (en horas)			10.4	10.6	10.7	31.6

Fuente: Elab. Propia respecto a los datos de obra.

Si graficariamos los porcentajes promedio obtenidos, se tendría:

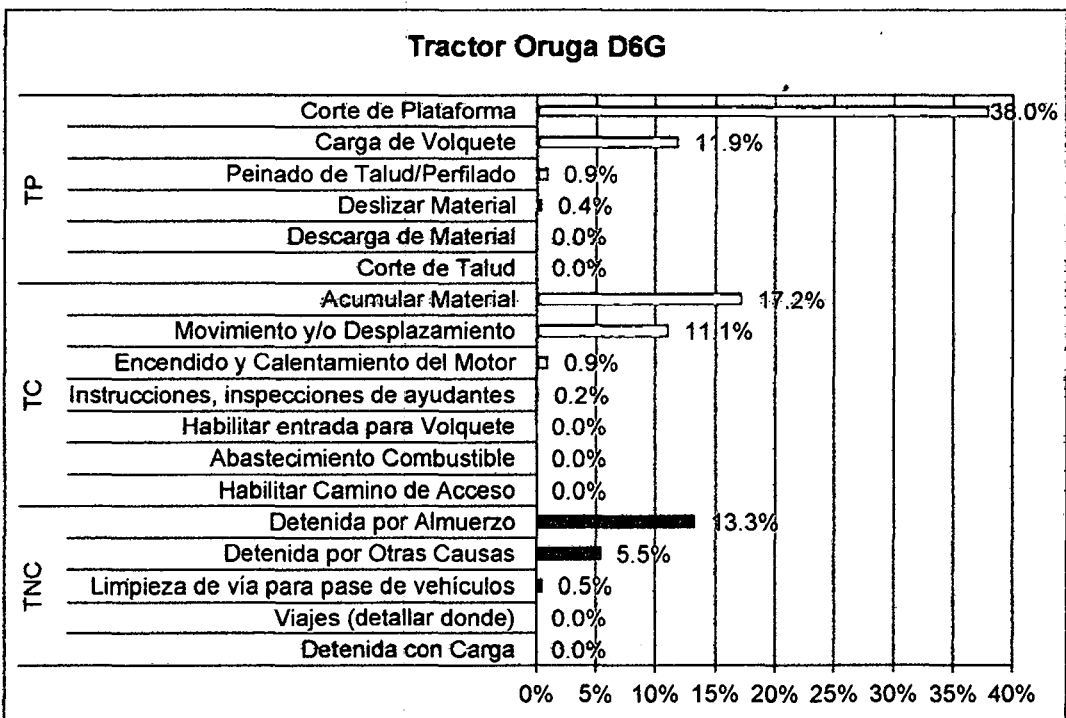


Figura 3.58. Gráfico del % resultante de mediciones (Tractor).

Dentro de las causas de demoras encontradas para el Tractor Oruga D6G en las mediciones, resultaron ser las siguientes:

Cuadro 3.44.- Medición promedio de las causas de demora (Tractor Oruga).

Sigla	Causa de Demora	25/08/2010	27/08/2010	28/08/2010	Promedio
PVH	Pase de vehiculos	1.9%	1.3%	0.9%	1.4%
PP	Pase de peatones				
DE	Derrumbes de talud	0.3%	0.6%		0.3%
MM	Mantenimiento mecánico				
RM	Reparaciones Mecánicas			4.4%	1.5%
POB	Problemas con pobladores				
TUB	Problema por tuberías y postes				
FF	Falta de Frente de trabajo				
EQ	Otro equipo trabajando				
EV	Espera de llegada de volquete				
RE	Replanteo, Revisión de talud	1.6%	1.3%	0.9%	1.3%
AM	Espera de auxilio mecánico			2.2%	0.7%
DO	Descanso de Operador y Otros.	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%
	Total	4.2%	3.5%	8.7%	5.5%

Fuente: Elaboración Propia.

La incidencia de demoras se mostraría de la siguiente manera:

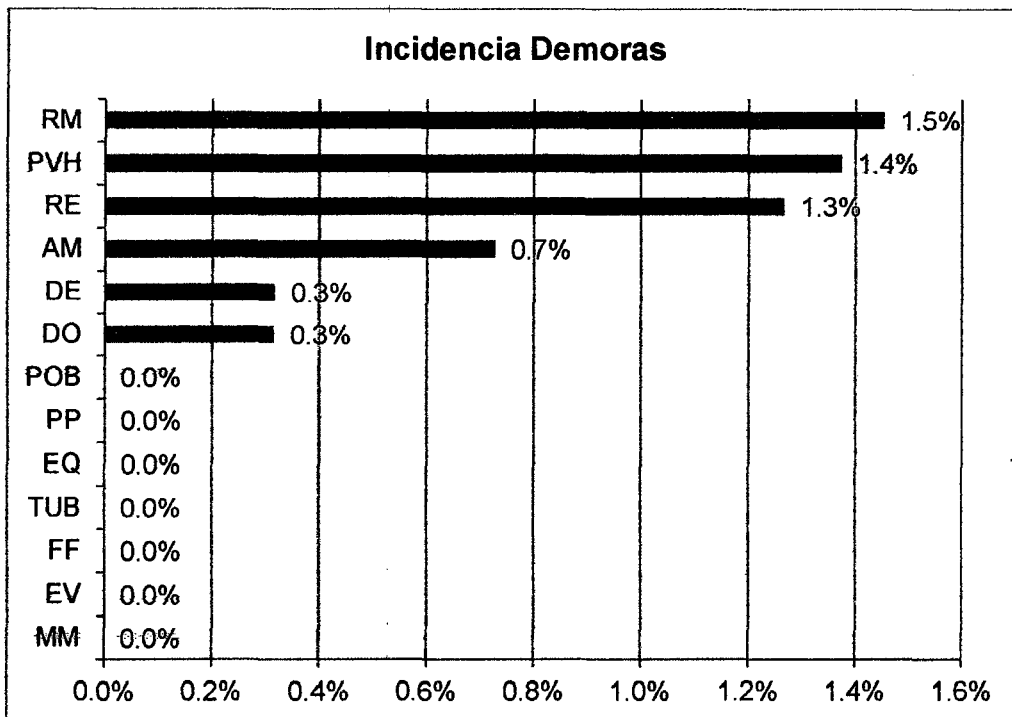


Figura 3.59. Gráfico del % resultante de mediciones (Incidencia de Demoras, Tractor).

Como resumen se tendría el siguiente cuadro:

Cuadro 3.45. Porcentajes promedio obtenidos para la medición final (Proceso P-1.2).

EQUIPOS			EXCAVADORA	TRACTOR ORUGA	MED. FINAL			
TP	CT	Corte de Talud						
	DM	Deslizar Material		0.4%		0.2%		
	CP	Corte de Plataforma	3.7%	47.7%	38.0%	51.3%	20.6%	49.5%
	P	Peinado de Talud/Perfilado	1.2%		0.9%		1.1%	
	DMA	Descarga de Material	1.9%				0.9%	
	CV	Carga de Volquete	41.0%		11.9%		26.6%	
TC	AM	Acumular Material	19.6%	31.6%	17.2%	29.4%	18.4%	30.5%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	10.7%		11.1%		10.9%	
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	1.0%		0.9%		1.0%	
	HV	Habilitar entrada para Volquete	0.3%				0.2%	
	AC	Abastecimiento Combustible						
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes			0.2%		0.1%	
	HC	Habilitar Camino de Acceso						
TNC	D	Detenida por Otras Causas	7.0%	20.7%	5.5%	19.3%	6.2%	20.0%
	DAL	Detenida por Almuerzo	12.1%		13.3%		12.7%	
	DC	Detenida con Carga	0.1%				0.1%	
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	1.4%		0.5%		1.0%	
	V	Viajes (detallar donde)						
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
CAUSAS DEMORA			% DEM 1	% D 1	% DEM 2	% D 2	% DEM. FIN	% DEM. FIN
D	PVH	Pase de vehiculos	1.3%	7.0%	1.4%	5.5%	1.4%	6.2%
	PP	Pase de peatones						
	DE	Derrumbes de talud	0.2%		0.3%		0.3%	
	MM	Mantenimiento mecanico						
	RM	Reparaciones Mecanicas			1.5%		0.7%	
	POB	Problemas con pobladores						
	TUB	Problema por tuberias y postes						
	FF	Falta de Frente de trabajo						
	EQ	Otro equipo trabajando	1.1%				0.6%	
	EV	Espera de llegada de volquete	2.6%				1.3%	
	RE	Replanteo,Revisión de talud	1.4%		1.3%		1.4%	
	AM	Espera de auxilio mecanico			0.7%		0.4%	
	DO	Descanso de Operador y Otros.	0.3%		0.3%		0.3%	

Fuente: Elaboración Propia respecto a los datos de obra.

Diagrama de Flujo Definido.

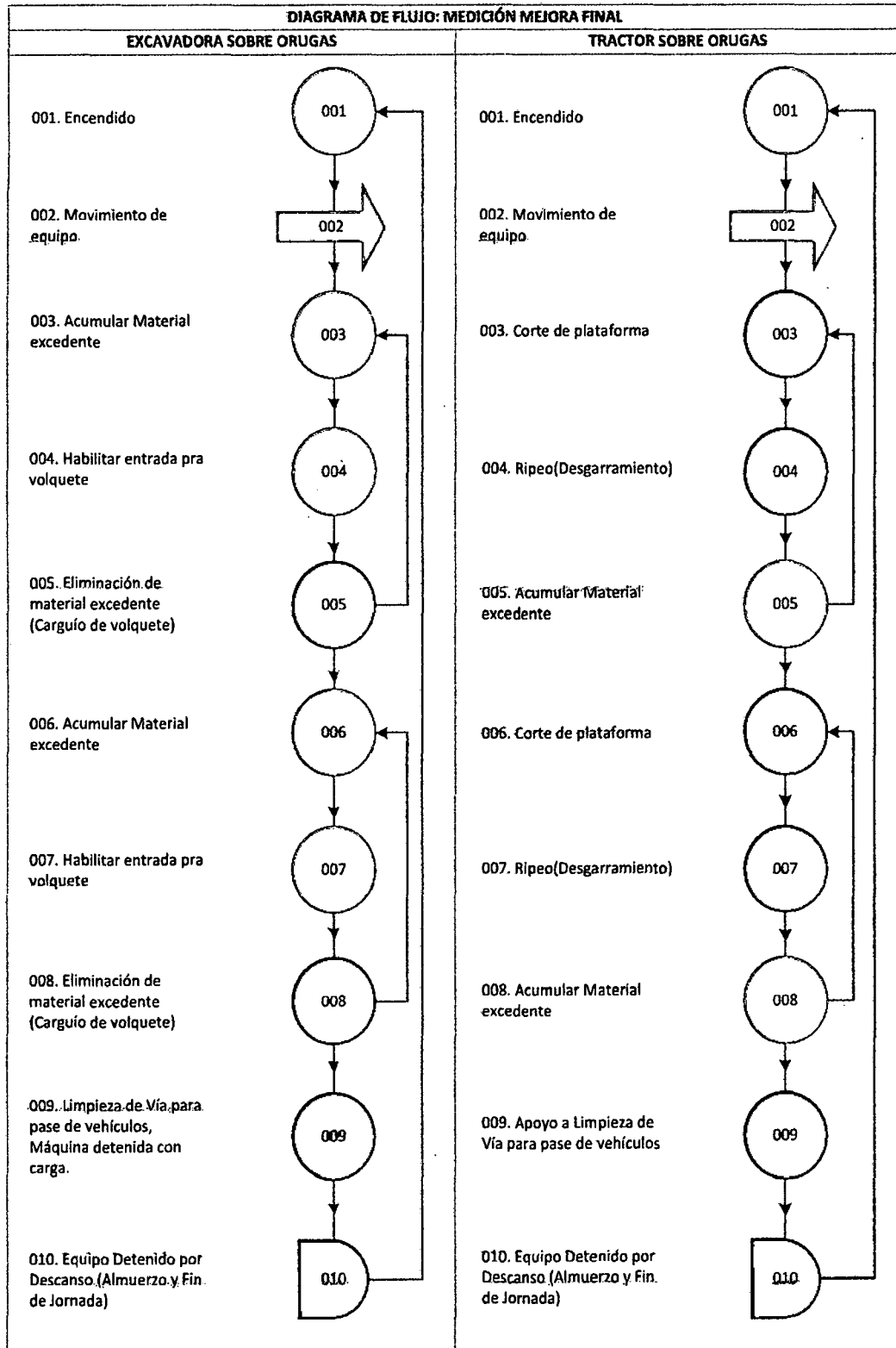


Figura 3.60. Diagrama de Flujo del procedimiento final.

Imágenes Tomadas de Implementación de Mejora: Procedimiento de Corte de plataforma por carriles.

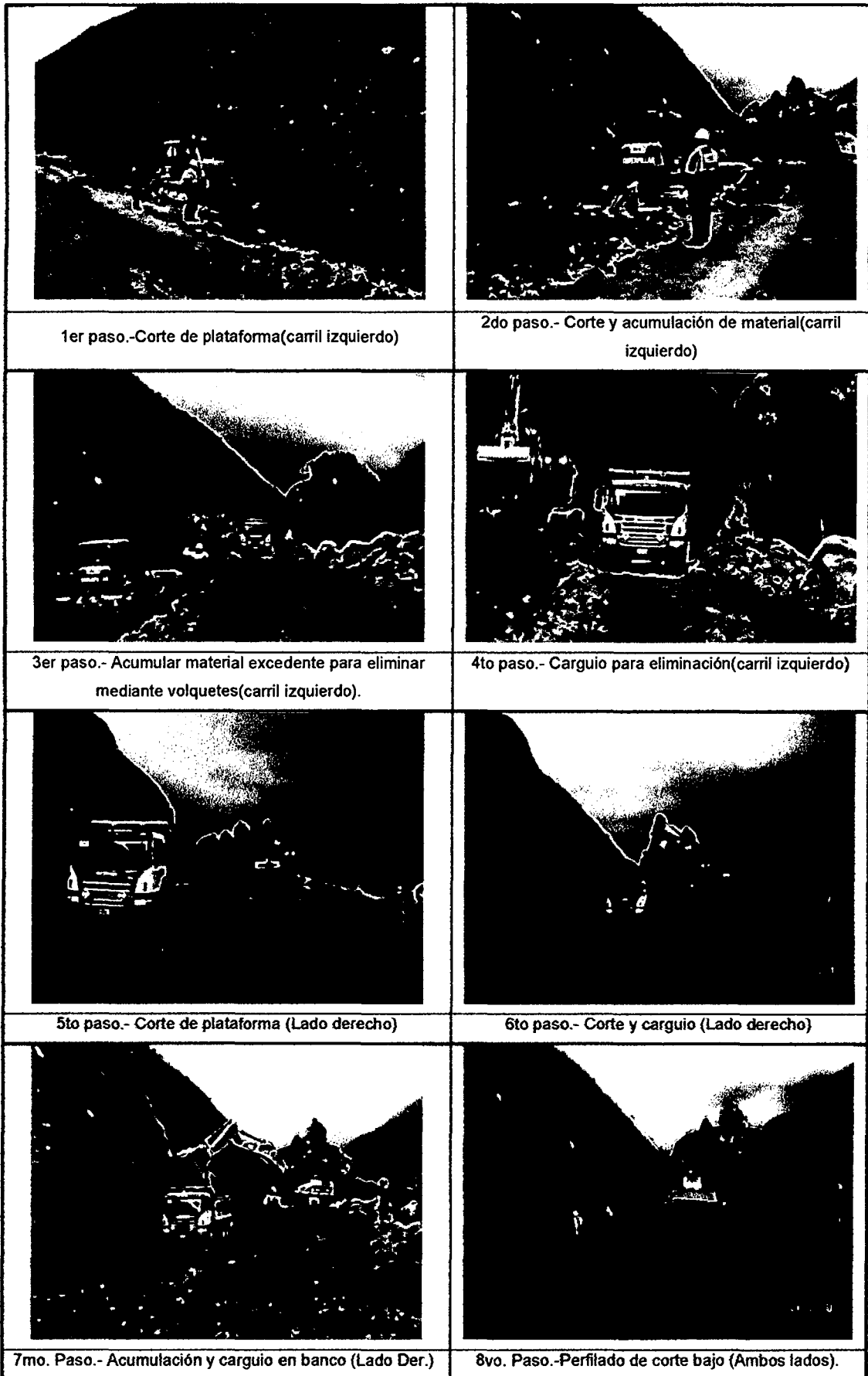


Figura 3.61. Imágenes del procedimiento final.

c) Análisis de Mejoras Obtenidas

Nivel General de Actividad de Mediciones Iniciales y Finales (Cortes Bajos).

Cuadro 3.46. Porcentajes promedio obtenidos para la medición inicial y final (Proceso P-1.2).

ACTIVIDADES			MED. INICIAL	MED. FINAL		
TP	CT	Corte de Talud	0.8%	37.4%	49.5%	
	DM	Deslizar Material				0.2%
	CP	Corte de Plataforma	18.1%			20.6%
	P	Peinado de Talud/Perfilado	1.3%			1.1%
	DMA	Descarga de Material	0.9%			0.9%
	CV	Carga de Volquete	16.2%			26.6%
TC	AM	Acumular Material	21.3%	35.2%	30.5%	
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	7.7%			10.9%
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	2.0%			1.0%
	HV	Habilitar entrada para Volquete	2.4%			0.2%
	AC	Abastecimiento Combustible	1.1%			
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.5%			0.1%
	HC	Habilitar Camino de Acceso	0.2%			
TNC	D	Detenida por Otras Causas	11.4%	27.4%	20.0%	
	DAL	Detenida por Almuerzo	13.3%			6.2%
	DC	Detenida con Carga	0.2%			12.7%
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	2.4%			0.1%
	V	Viajes (detallar donde)	0.0%			1.0%
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	
CAUSAS DEMORA			MED. INICIAL	MED. FINAL		
D	PVH	Pase de vehículos	1.3%	11.4%	6.2%	
	PP	Pase de peatones				1.4%
	DE	Derrumbes de talud	0.5%			0.3%
	MM	Mantenimiento mecánico	0.9%			
	RM	Reparaciones Mecánicas	1.2%			0.7%
	POB	Problemas con pobladores	1.6%			
	TUB	Problema por tuberías y postes				
	FF	Falta de Frente de trabajo				
	EQ	Otro equipo trabajando				0.6%
	EV	Espera de llegada de volquete	3.5%			1.3%
	RE	Replanteo, Revisión de talud	1.2%			1.4%
	AM	Espera de auxilio mecánico	0.5%			0.4%
	DO	Descanso de Operador y Otros.	0.7%			0.3%

Fuente: Elaboración Propia respecto a los datos de obra.

Comparando los resultados para la Excavadora de la medición final respecto las mediciones iniciales promedio de las dos excavadoras.

Cuadro 3.47. Porcentajes promedio obtenidos para el caso inicial y final (Excavadora).

EQUIPOS (EXCAVADORA)			MED. INICIAL		MED. FINAL	
TP	CT	Corte de Talud	0.8%	37.4%		47.7%
	DM	Deslizar Material				
	CP	Corte de Plataforma	18.1%		3.7%	
	P	Peinado de Talud/Perfilado	1.3%		1.2%	
	DMA	Descarga de Material	0.9%		1.9%	
	CV	Carga de Volquete	16.2%		41.0%	
TC	AM	Acumular Material	21.3%	35.2%	19.6%	31.6%
	M	Movimiento y/o Desplazamiento	7.7%		10.7%	
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	2.0%		1.0%	
	HV	Habilitar entrada para Volquete	2.4%		0.3%	
	AC	Abastecimiento Combustible	1.1%			
	I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes	0.5%			
	HC	Habilitar Camino de Acceso	0.2%			
TNC	D	Detenida por Otras Causas	11.4%	27.4%	7.0%	20.7%
	DAL	Detenida por Almuerzo	13.3%		12.1%	
	DC	Detenida con Carga	0.2%		0.1%	
	LV	Limpieza de vía para pase de vehículos	2.4%		1.4%	
	V	Viajes (detallar donde)	0.0%			
TOTAL			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
CAUSAS DEMORA			MED. INICIAL		MED. FINAL	
D	PVH	Pase de vehículos	1.3%	11.4%	1.3%	7.0%
	PP	Pase de peatones				
	DE	Derrumbes de talud	0.5%		0.2%	
	MM	Mantenimiento mecánico	0.9%			
	RM	Reparaciones Mecánicas	1.2%			
	POB	Problemas con pobladores	1.6%			
	TUB	Problema por tuberías y postes				
	FF	Falta de Frente de trabajo				
	EQ	Otro equipo trabajando			1.1%	
	EV	Espera de llegada de volquete	3.5%		2.6%	
	RE	Replanteo, Revisión de talud	1.2%		1.4%	
	AM	Espera de auxilio mecánico	0.5%			
	DO	Descanso de Operador y Otros.	0.7%		0.3%	

Fuente: Elaboración Propia.

Diagramas de Flujo para la Excavadora del procedimiento Inicial vs. Procedimiento mejorado.

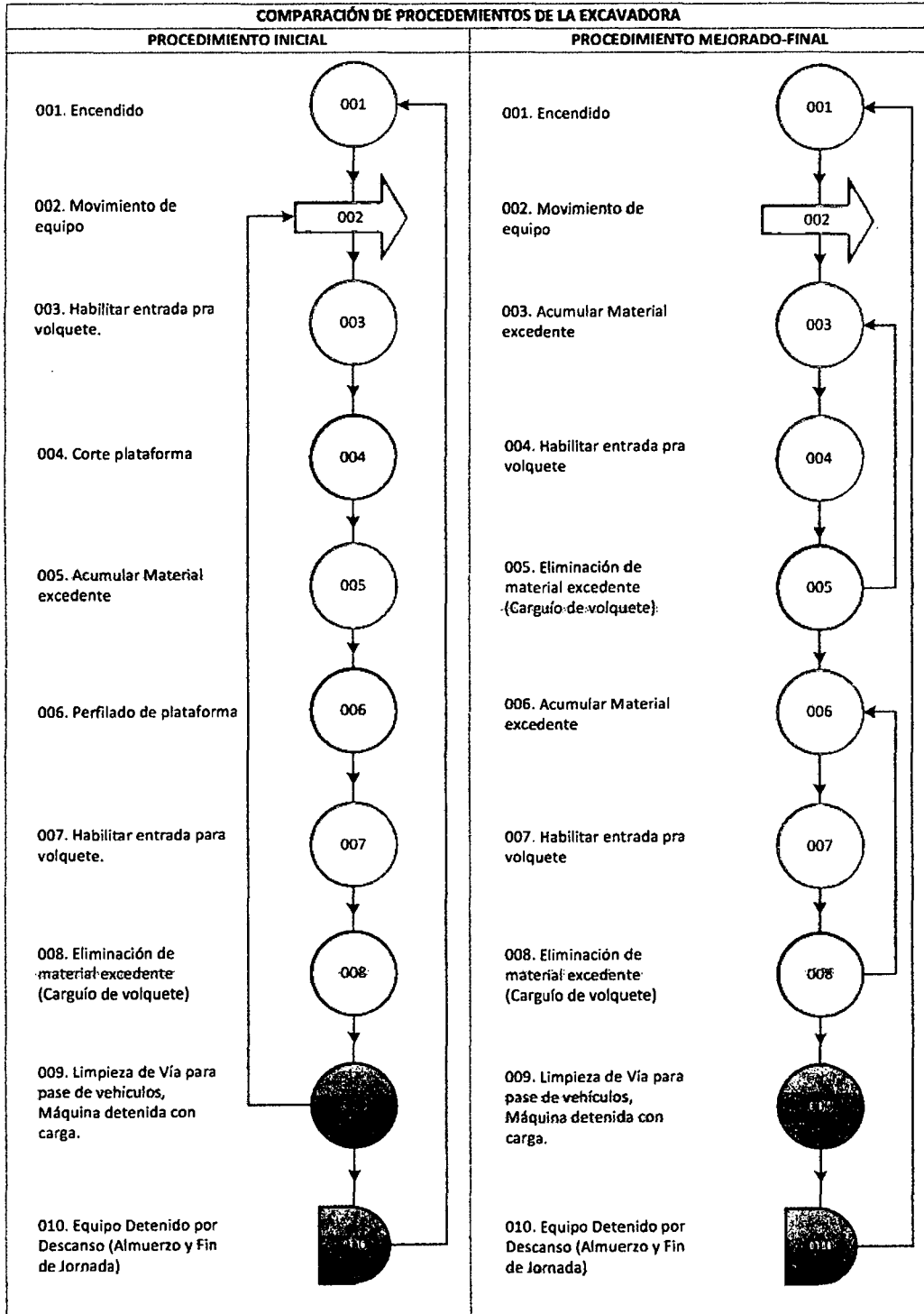


Figura 3.62. Diagrama de flujo comparativo de Procedimiento Inicial vs. Proc. Final (Excavadora).

Análisis de Mejoras Obtenidas por Equipos (Medición Inicial vs. Final)

- Del Cuadro 3.47, se denota el aumento del %TP para la actividad se debe al mayor tiempo que la excavadora elimina material, pasando de 16.2% a 41%, y al 49% del tractor, el cual suma el tiempo en el que se realizo rípeo y corte de plataforma.
- Asimismo revisando los ratios de productividad de las excavadoras se obtuvo lo mostrado en el Cuadro 3.48.

Cuadro 3.48. Datos de Producción para la medición inicial y final, P-1.2.

Data de Producción - Excavadora Kobelco SK350 - Med. Inicial					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Volumen Eliminado (m3)	528	578	389	438	483
Velocidad (m3/hr)	59	74	43	49	58
Data de Producción - Excavadora CAT 330DL - Med. Inicial					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Volumen Eliminado (m3)	568	399	508	488	491
Velocidad (m3/hr)	64	45	59	55	57
Data de Producción - Dos Excavadoras de Carguío - Med. Inicial					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio
Volumen Eliminado (m3)	1,096	977	897	926	974
Velocidad (m3/hr)	123	119	102	104	115
Data de Producción - Excavadora CAT 336DL(Una excavadora de carguío) - Med. Final					
Descripción	Día 1	Día 2	Día 3		Promedio
Volumen Eliminado (m3)	1,515	1,355	1,096		1,322
Velocidad (m3/hr)	163	141	113		142

Fuente: Elaboración Propia respecto a los datos de obra.

Observamos que la diferencia es muy evidente en lo referente a ratios de velocidad, asimismo el volumen eliminado por las dos excavadoras daría 974 m³, lo cual nos mostraría que durante las mediciones finales, la excavadora CAT 336DL ha eliminado un volumen de 36% más que el caso inicial de 1322 m³ (juntado a las 2 excavadoras).

- El orden en el corte de plataforma ha representado una gran mejora, cómo mostraremos mediante diagrama de formas sobre las siguientes imágenes:

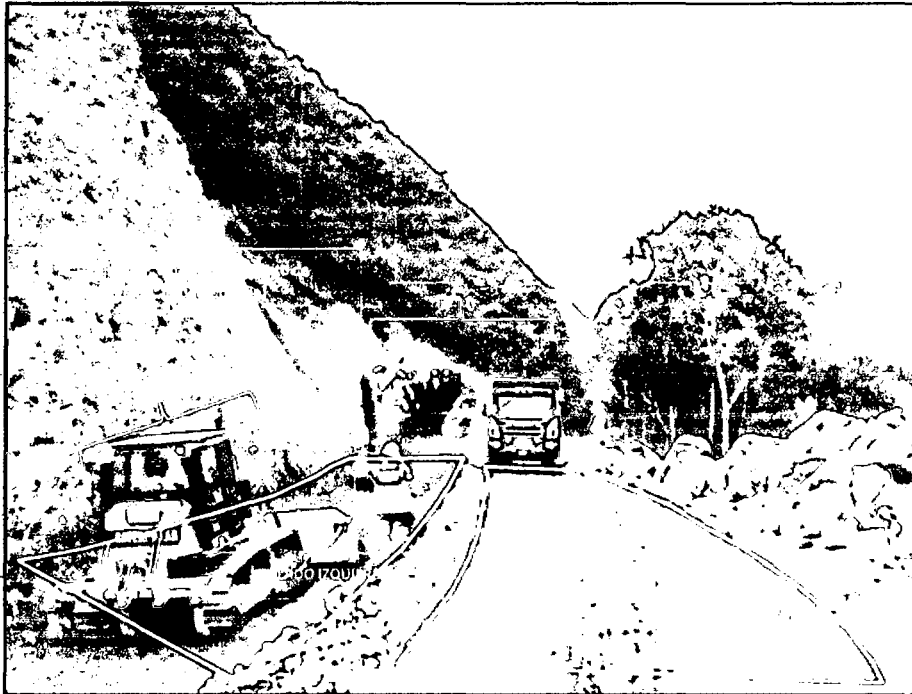


Figura 3.63. Excavadora eliminando material excedente y Tractor acumulando material.

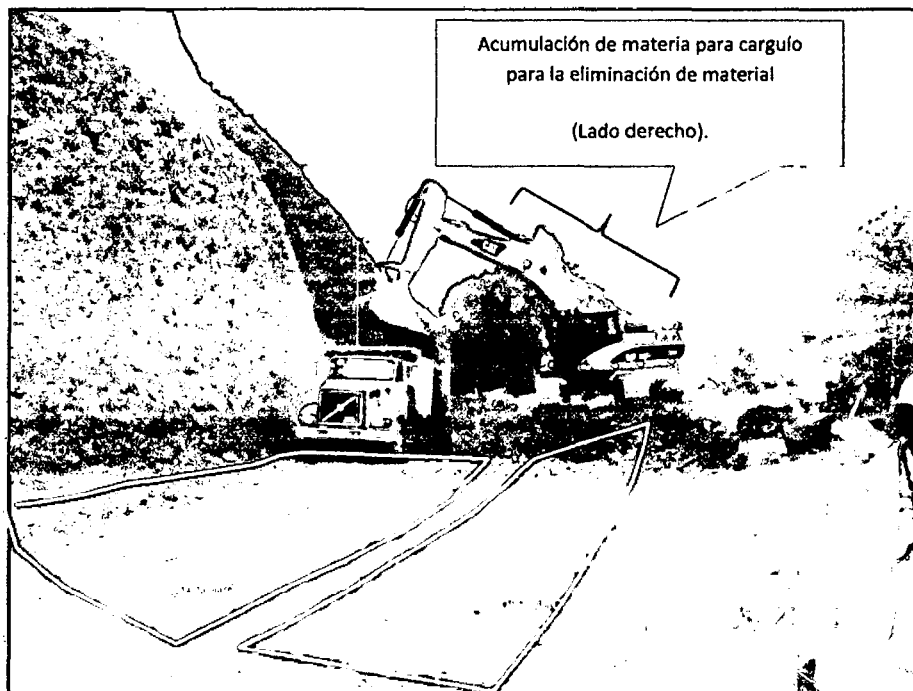


Figura 3.64. Excavadora eliminando material excedente del carril derecho.

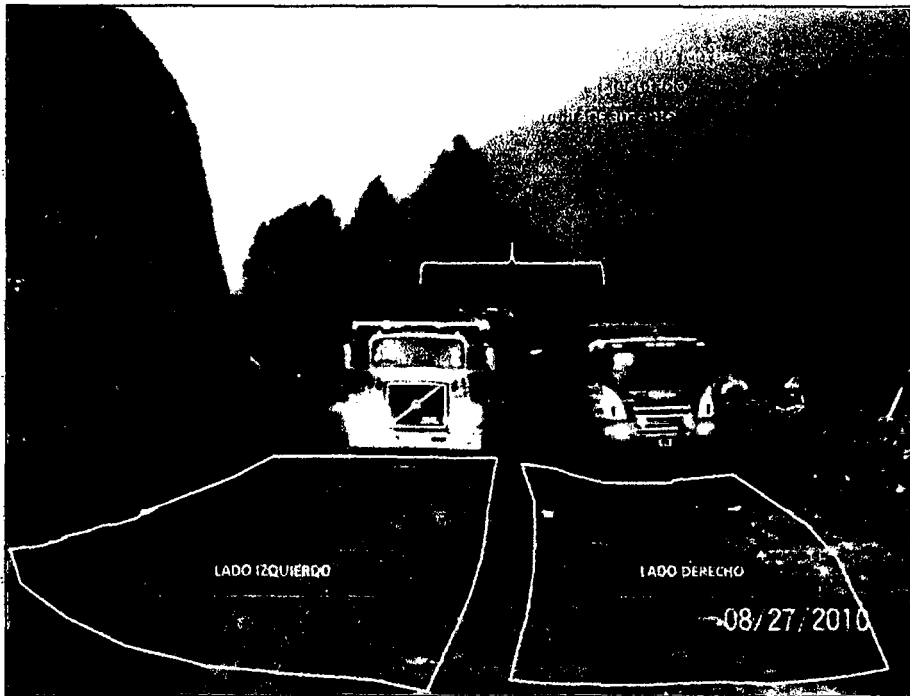


Figura 3.65. Excavadora eliminando material excedente sin esperar por volquetes, ya que se ejecuta el carguo simultaneo.

- Del Cuadro 3.47, el porcentaje de trabajos contributorios en general han disminuido de 35.2% a 30.5%, la habilitación para entrada de volquetes a pasado a ser un cierto porcentaje (INI-TC-HV=2.4% bajó a MEJ-TC-HV=0.3%) de la acumulación de material que realiza el tractor D6G, así como no se ha presentado el abastecimiento de combustible en horarios de trabajo productivo, es decir que los responsables de combustible viene realizando el abastecimiento de combustible en horarios adecuados.
- Del Cuadro 3.47, notamos que los porcentajes de trabajos no contributorios ha disminuido de 27.4% a 20.0%, principalmente por la disminución del tiempo de espera de los volquetes en el frente de trabajo (INI-TNC-D-EV=3.5% bajó a MEJ-TNC-D-EV=2.6%), así también los problemas con los pobladores de la zona disminuyeron por tratarse de zonas no tan habitadas (MEJ-TNC-D-POB=0.0%), ya que la gestión aún no concreto acuerdos claros con los centros poblados.

3.1.2.5 Monitoreo (Etapa Controlar)

Ídem 3.1.1.5.

3.2 MEJORA DEL PROCESO: TRANSPORTE PARA ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE.

Como se sabe el transporte de material excedente esta directamente ligado al proceso de corte en MS y RS(sección 3.1), por lo que es de suponer que si se han obtenido mejoras para proceso P-1, también se deberían encontrar incrementos de productividad, por lo que es necesario analizar el proceso de transporte a manera de conocer los niveles de actividad y ratios de productividad iniciales y así compararlos con los valores obtenidos al final de la implementación de mejoras, para lo cual se ha escogido el caso de mejora 3.1.2 (Corte en MS y RS-Corte en banqueta y carguío general en alturas menor a 7 mts.) para las mediciones respectivas.

3.2.1 Identificación

a) Selección de Recursos Predominantes.

Para el proceso de referencia disponemos de la siguiente descomposición del costo por unidad de producción.

Cuadro 3.49. Descomposición del costo de proceso P-2 por m³*km transportado.

RECURSOS	UND	PREVISTO		
		INC.	P.U.	PARCIAL
MATERIALES				
Petróleo Biodiesel B2	gln	0.0760	8.40	0.64
Total Materiales				0.64
EQUIPOS				
Camión Volquete 6x4 Scania P124 / Volvo FM 440 15 m ³	hm	0.0087	81.78	0.71
Camión Volquete Volvo NL- 12, 15m ³	hm	0.0087	74.82	0.65
Cargador Caterpillar 259 Hp 3.8 m ³ CAT 966H	hm	0.0043	206.16	0.88
Utiles y herramientas	glb	1.0546	0.00	0.00
Total Equipos				2.25
MANO DE OBRA				
Mano de Obra CC	hh	0.0217	15.88	0.35
Mano de Obra RC	hh	0.0091	6.00	0.05
Total Mano de Obra				0.40
Costo Unitario Previsto				3.29

Fuente: Datos de Obra referenciales.

Cuadro 3.50. Incidencia de Recursos en el costo de proceso P-2.

Recursos Generales	Recursos	% Incidencia	% General
Materiales	Petróleo Biodiesel B2	19.4%	19.4%
Equipos	Camión Volquete 6x4 de 15 m3	42.4%	68.4%
	Cargador Caterpillar CAT 966H	26.0%	
	Utiles y herramientas	0.0%	
Mano de Obra	Mano de Obra CC	10.5%	12.2%
	Mano de Obra RC	1.7%	

Fuente: Datos de Obra.

A su vez al realizar un diagrama Pareto de los recursos del proceso en estudio.

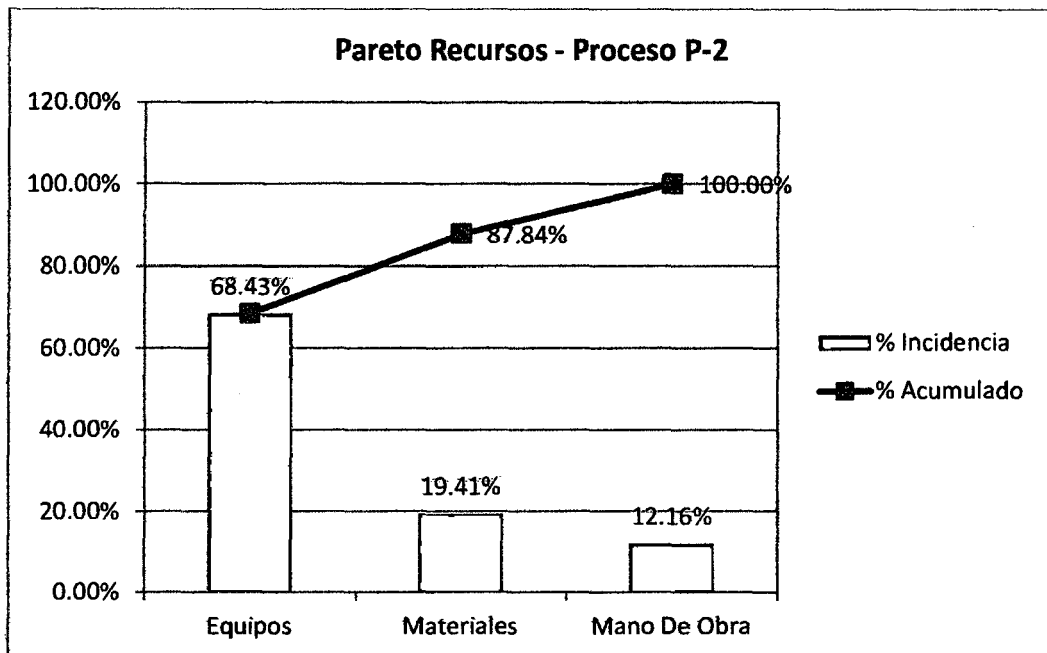


Figura 3.66. Diagrama Pareto de Recursos del proceso.

Se observa que debemos de analizar con profundidad el Recurso "Equipos", por lo que comenzaremos a tomar mediciones de los Camiones Volquetes de 15m3 (42.4%) que viene participando el ejecución de este proceso.

3.2.2 Medición

a) Definición del objetivo.

- Conocer el Nivel general de Actividad para las **Camiones Volquetes**.
- Establecer una duración promedio del ciclo de carguío y acarreo, que permite alcanzar el mayor tiempo productivo.
- Encontrar las causas de Tiempos no Contributorios.

b) Clasificación de actividades.

Procedimiento constructivo:

- **Carguío de material**, Al haberse realizado el corte de plataforma, procedemos a la eliminación de material excedente por lo que es necesario el uso de volquetes para el transporte del material a eliminar hacia el botadero. En ocasiones se dan por intercambio de volquetes para el carguío respectivo.
- **Acarreo de material excedente**, se refiere al transporte en si del material excedente hacia el botadero determinado, dentro del cual se dan detenciones en la vía causadas por la ejecución de cortes altos, excavación para alcantarillas entre otras actividades que dificultan el libre transito de vehículos por la vía.
- **Descarga de Material**, al llegar a la zona de descarga o botadero, el volquete procede a liberar el material retenido en la tolva.

Cuadro 3.51. Clasificación de actividades para el proceso P-2.

Transporte para eliminación de material excedente (P-2)	
Equipo: Camión Volquete	
Sigla	Actividad
Tiempo Productivo	
CM	Carguío material
ADM	Acarreo y Descarga de Material
Tiempo Contributorio	
AF	Apoyo a otro frente
Tiempo no Contributorio	
DV	Equipo detenido en vía
DI	Espera Intercambio de Volquetes
EF	Espera por frente
DAL	Detenida por Almuerzo

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 3.67. Km 88+100, Eliminación de Material Excedente. Volquete 'V5' recibiendo carga, Volquete 'V1' SCANIA esperando.

c) Actividades Antecesoras y Sucesoras

En el Cuadro 3.52 exponemos una visión de los procesos que se realizan antes y después de ejecutar proceso en estudio.

Cuadro 3.52.- Diagrama PEC para el proceso P-2.

Procesos	Actividades en general	Área Responsable
Procesos Proveedores	Carguío Material Excedente.	Explanaciones
Proceso en Estudio	Transporte para eliminación de material excedente (P-2).	Transportes
Procesos Clientes	Conformación de Botaderos.	Explanaciones

Fuente: Elaboración Propia.

d) Mediciones Iniciales.

Las tablas de datos con las mediciones iniciales para el proceso P-2, se encuentran en el anexo 3.2.1.

Descripción de la muestra:

- **Procedimiento de medición:** Al haber realizado mediciones para el corte de plataforma (sección 3.1.2) era necesario medir a su vez el transporte realizado para la eliminación de material excedente realizado por las excavadoras (KOBELCO SK 350 y CAT 330DL), es así que a la vez de tomar datos de las excavadoras se realizaron mediciones para los volquetes que participaron en el proceso de eliminación de material a los botaderos, en especial de la duración del ciclo de carguío y acarreo, es decir se tomaron las duraciones de los siguientes actividades: **Carguío de material, Acarreo de material y Descarga de material**; tanto para la ida hacia el botadero, como del retorno al frente de corte; es así que durante los días 16 y 17 de Julio del 2010 se tomaron datos del inicio y fin de cada actividad realizada para cada uno de los 5 volquetes asignados a este frente de corte. Se hace necesario el apoyo de dos controladores para las mediciones realizadas, uno que estará en la zona de carguío y otro en zona de descarga, quién a la vez era un controlador de transportes.
- **Cantidad de Datos:** Con la ayuda de un cronometro, se tomaron las horas de inicio y fin de todas las actividades realizadas por cada uno de los 5 volquetes asignados a este frente, así como se anotaron las duraciones de las detenciones, y las causas de las mismas, durante las 4 jornadas iniciales medias en el caso 3.1.2, de las cuales se escogieron 2 días con datos verificados en campo, llegando a recolectar **48** datos de ciclos completos en el primer día y **35** datos en el segundo día.
- **Equipos medidos:** Al identificarse el frente de corte plataforma inicial medido en el caso de mejora 3.1.2 (km 88+010), se denotó que para la excavadora KOBELCO SK 350, se designaron los volquetes listados en el Cuadro 3.53.

Cuadro 3.53.- Equipos medidos el 16/07/10.

MEDICIÓN INICIAL-16/07/10			
EQUIPO	PLACA SERIE	MARCA	MODELO
V1	A5R-897	SCANIA	P 420-B6X4
V2	A5R-898	SCANIA	P 420-B6X4
V3	XO-1050	VOLVO	NL-12 6X4
V4	XH-5785	VOLVO	FM400
V5	XH-6005	VOLVO	FM440

Fuente: Elaboración Propia.

Y para la segunda medición se eligió medir al frente de corte de la segunda excavadora CAT 330DL ubicada en el km 88+080, que estuvo acompañada de los volquetes mostrados en el Cuadro 3.54.

Cuadro 3.54.- Equipos medidos el 17/07/10.

MEDICIÓN INICIAL-17/07/10			
EQUIPO	PLACA SERIE	MARCA	MODELO
V1	B3D-921	VOLVO	FM400
V2	B4K-893	VOLVO	FM400
V3	B0E-831	VOLVO	FM400
V4	B6G-873	VOLVO	FM400
V5	A5S-850	SCANIA	P 420-B6X4

Fuente: Elaboración Propia.

- **Personal Obrero:** El personal identificado en la cuadrilla de medición fue:
 - 01 Capataz (Jefe de grupo).
 - 01 Operador de Excavadora sobre Orugas.
 - 01 Ayudante.
 - 01 Controlador de Productividad.
 - 01 Controlador de Transportes.



Figura 3.68. Km 88+100, Eliminación de Material Excedente. Volquete 'V5' recibiendo carga, Volquete 'V1' SCANIA esperando.

Resultados de Mediciones Diarias:

Con el apoyo de los controladores de productividad y transportes, se lograron conseguir los resultados mostrados en el Cuadro 3.55 y Cuadro 3.56.

Cuadro 3.55. Nivel de actividad Promedio Inicial-16/07/10.

Actividades	V1	V2	V3	V4	V5	% PROMEDIO
Tiempo Productivo	3:35:22	3:20:51	3:39:54	4:17:13	4:34:22	44.1%
Carguio material	00:22:05	00:22:52	00:21:58	00:21:34	00:20:22	4.1%
Acarreo	03:13:17	02:57:59	03:17:56	03:55:39	04:14:00	40.0%
Tiempo Contributorio	01:52:55	02:14:13	02:16:59	01:52:31	01:38:18	22.5%
Apoyo a otro frente	01:52:55	02:14:13	02:16:59	01:52:31	01:38:18	22.5%
Tiempo no Contributorio	03:39:45	03:29:54	03:08:26	02:17:30	02:10:28	33.5%
Equipo detenido en via	00:26:09	00:20:03	00:31:48	00:22:43	00:24:16	4.7%
Espera Intercambio Volq.	00:21:55	00:15:06	00:11:31	00:18:44	00:06:07	2.8%
Espera por frente	01:40:51	01:38:25	01:12:11	00:33:51	00:34:56	12.8%
Detenida por Almuerzo	01:10:50	01:16:20	01:12:56	01:02:12	01:05:09	13.1%
Duración	09:08:02	09:04:58	09:05:19	08:27:14	08:23:08	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.56. Nivel de actividad Promedio Inicial-17/07/10.

Actividades	V1	V2	V3	V4	V5	% PROMEDIO
Tiempo Productivo	03:15:55	03:33:02	03:41:02	03:32:24	04:10:25	41.7%
Carguio material	00:23:23	00:24:15	00:22:44	00:23:03	00:22:02	4.4%
Acarreo	02:52:32	03:08:47	03:18:18	03:09:21	03:48:23	37.3%
Tiempo Contributorio	02:27:42	02:22:05	02:08:39	01:03:38	00:47:21	20.2%
Apoyo a otro frente	02:27:42	02:22:05	02:08:39	01:03:38	00:47:21	20.2%
Tiempo no contributorio	02:54:30	02:42:58	03:01:53	04:14:57	03:47:02	38.2%
Equipo detenido en via	00:22:01	00:26:02	00:23:03	00:25:40	00:17:31	4.4%
Espera Intercambio Volq.	00:12:21	00:11:54	00:04:22	00:12:02	00:07:33	1.8%
Espera por frente	01:01:38	01:02:52	01:15:42	02:14:40	01:46:39	16.8%
Detenida por Almuerzo	01:18:30	01:02:10	01:18:46	01:22:35	01:35:19	15.1%
Duración	08:38:07	08:38:05	08:51:34	08:50:59	08:44:48	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Resultados de Mediciones Iniciales Generales.

En general se pueden calcular los siguientes promedios ponderado para las mediciones iniciales en el Cuadro 3.57 y la Figura 3.70.

Cuadro 3.57. Nivel de actividad Promedio Inicial.

Actividades	16/07/2010		17/07/2010		Med. Inicial	
	Duración	% Promedio	Duración	% Promedio	Duración	% Promedio
Tiempo Productivo	19:27:42	44.1%	18:12:48	41.7%	37:40:30	42.9%
Carguo material	1:48:51	4.1%	01:55:27	4.4%	03:44:18	4.3%
Acarreo	17:38:51	40.0%	16:17:21	37.3%	09:56:12	38.6%
Tiempo Contributorio	9:54:56	22.5%	8:49:25	20.2%	18:44:21	21.3%
Apoyo a otro frente	9:54:56	22.5%	08:49:25	20.2%	18:44:21	21.3%
Tiempo no contributorio	14:46:03	33.5%	16:41:20	38.2%	31:27:23	35.8%
Equipo detenido en via	2:04:59	4.7%	01:54:17	4.4%	03:59:16	4.5%
Espera Intercambio Volq.	1:13:23	2.8%	00:48:12	1.8%	02:01:35	2.3%
Espera por frente	5:40:14	12.8%	07:21:31	16.8%	13:01:45	14.8%
Detenida por Almuerzo	5:47:27	13.1%	06:37:20	15.1%	12:24:47	14.1%
Duración	44:08:41	100.0%	43:43:33	100.0%	87:52:14	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

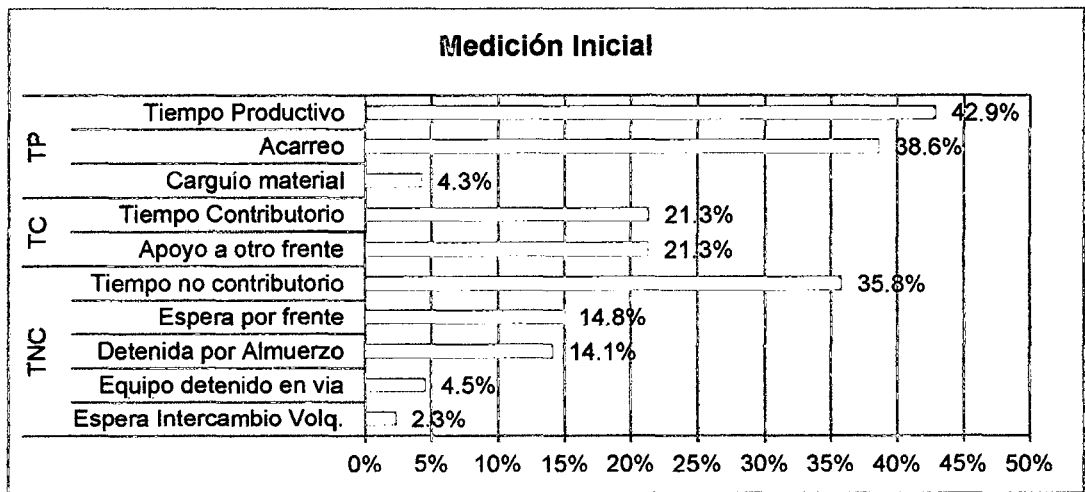


Figura 3.69. Nivel de actividad Promedio Inicial.



Figura 3.70. Conformación de Botadero, ubicado en el km 86+450.

Características de los Ciclos de Carga (Mediciones Iniciales):

Cuadro 3.58. Ratios de productividad Inicial-16/7/10.

MEDICIÓN INICIAL-16/07/10						
Características	V1	V2	V3	V4	V5	Total general
Nro. Ciclos	10	10	10	9	9	48
Promedio de Carguío	00:02:12	00:02:17	00:02:12	00:02:24	00:02:16	00:02:16
Vel. Promedio km/hr	13.6	12.7	12.5	10.7	9.9	12.0
Ciclo Carguío y Acarreo	00:21:32	00:20:05	00:21:59	00:28:35	00:30:29	00:24:20
Promedio Espera carguío	00:02:12	00:01:31	00:01:09	00:02:05	00:00:41	00:01:32
Nro. Volq. Optimo	5	5	7	6	10	6
Total M3*KM	210.6	192.5	210.6	249.8	250.0	1,113.5

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.59. Ratios de productividad Inicial-17/7/10.

MEDICIÓN INICIAL-17/07/10						
Características	V1	V2	V3	V4	V5	Total general
Nro. Ciclos	7	7	7	7	7	35
Promedio de Carguío	00:02:55	00:03:02	00:02:51	00:02:53	00:02:45	00:02:53
Vel. Promedio km/hr	7.96	8.44	8.72	8.64	7.84	8.32
Ciclo Carguío y Acarreo	00:27:59	00:30:26	00:31:35	00:30:21	00:35:46	00:31:13
Promedio Espera carguío	00:01:46	00:01:42	00:00:37	00:01:43	00:01:05	00:01:23
Nro. Volq. Optimo	6	6	9	7	9	7
Total M3*KM	156.13	181.13	199.25	174.25	199.13	909.88

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.60. Producción en m3*km Transportados-Inicio.

Volquetes	M3*KM INICIAL		
	16/07/2010	17/07/2010	Total
V1	210.6	156.13	366.75
V2	192.5	181.13	373.63
V3	210.6	199.25	409.88
V4	249.8	174.25	424.00
V5	250.0	199.13	449.13
Total	1,113.5	909.88	2,023.38

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

3.2.3 Análisis de datos.

A manera de complemento a lo indicado en el análisis de datos realizado para el caso de mejora del proceso P-1.2 (ver acápite 3.1.2.3).

a) Diagrama Causa –Efecto

Ídem a 3.1.1.3.a

b) Análisis de Nivel de Actividad, Causas de TNC y Rendimientos Obtenidos.

Cuadro 3.61. Resumen de % Promedio-Med. Inicial.

Actividades	Med. Inicial	
	Duración	% Promedio
Tiempo Productivo	37:40:30	42.9%
Carguío material	03:44:18	4.3%
Acarreo	09:56:12	38.6%
Tiempo Contributorio	18:44:21	21.3%
Apoyo a otro frente	18:44:21	21.3%
Tiempo no contributorio	31:27:23	35.8%
Equipo detenido en via	03:59:16	4.5%
Espera Intercambio Volq.	02:01:35	2.3%
Espera por frente	13:01:45	14.8%
Detenida por Almuerzo	12:24:47	14.1%
Duración	87:52:14	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.62. Resumen de Factores de Producción-Med. Inicial.

Características	16/07/2010	17/07/2010	Total
Nro. Ciclos	48	35	83
Promedio de Carguío	00:02:16	00:02:53	00:02:35
Vel. Promedio km/hr	11.87	8.30	10.08
Ciclo Carguío y Acarreo	00:24:20	00:31:13	00:27:46
Promedio Espera carguío	00:01:32	00:01:23	00:01:27
Nro. Volq. Optimo	6	7	7

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Mediciones de duración de carguíos del 16/07/10 y 27/08/10.

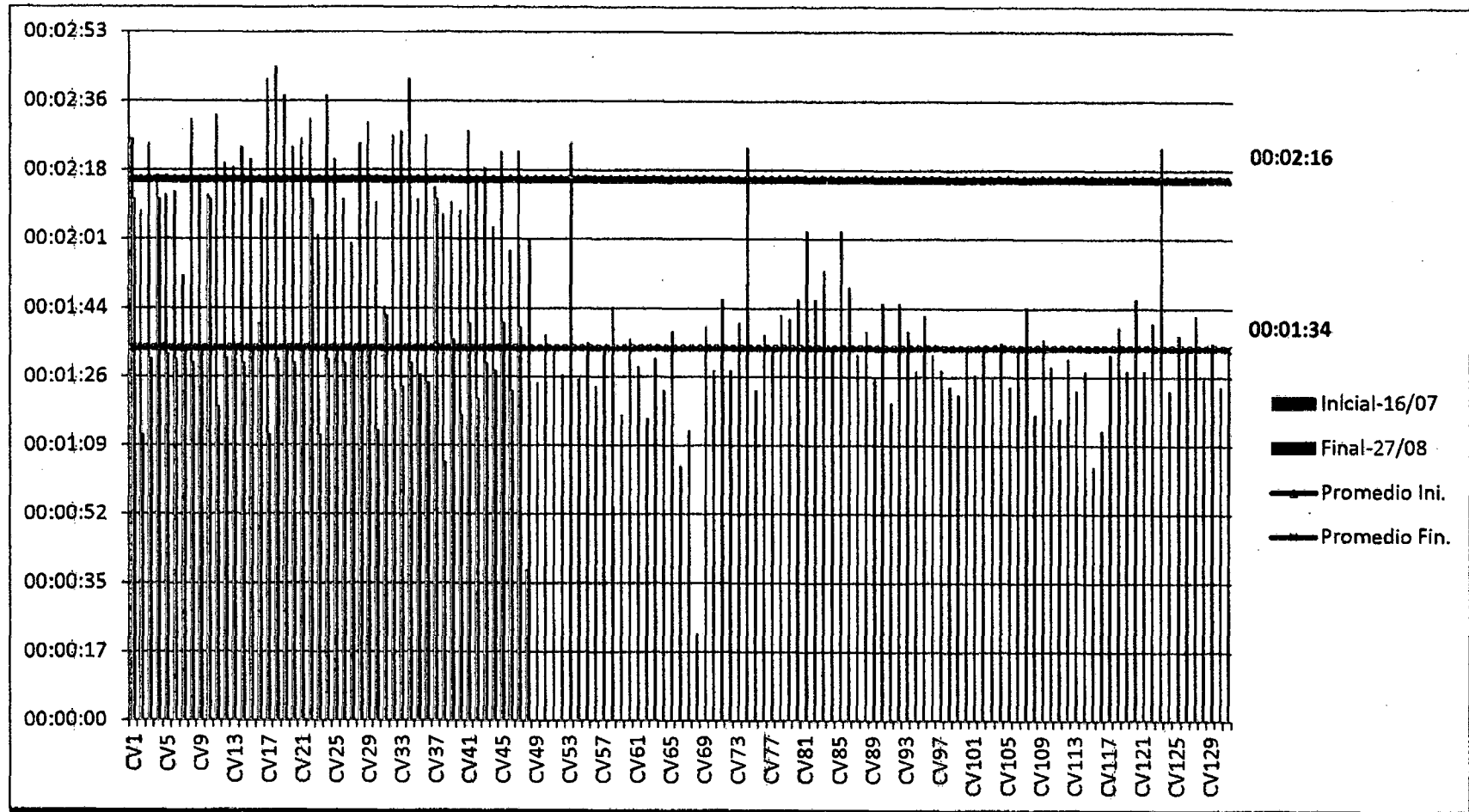


Figura 3.71. Mediciones de duración de carguíos del 16/07/10 y 27/08/10. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

c) Observaciones y Oportunidades de Mejora

- Del Cuadro 3.61, denotamos que las actividades productivas tan solo alcanzan un 42.9%, de los cuales el acarreo de material (incluido el tiempo de descarga de material en los botaderos) constituye un 38.6%, y la recepción del carguío de material un 4.3%; así como se obtuvieron duraciones promedio de ciclo de carguío y acarreo de 24' 20" (Dato día 16-7-10, cuadro 3.58) y 31' 13" (Dato día 17-7-10, cuadro 3.59), para recorrer distancias promedio de transporte de 1.74 y 1.96 km respectivamente, respectivamente como se muestra en el cuadro 3.63.
- Al obtenerse altos porcentajes de espera por frente (Volquetes detenidos-TNC-EF=14.8%), se optó por brindar apoyo a otros frentes de trabajo (obras de arte y otro frentes de corte-TC-AF=21.3%).
- Del Cuadro 3.61, se tiene un % de Tiempo no Contributorio muy alto (TNC=35.8%), debido al alto % de espera por frente, a causa de tener volquetes detenidos esperando a ser cargados, ya que las excavadoras pasan la mayor parte de la jornada cortando la plataforma (TP-CP=18.1%, Cuadro 3.38), y tan solo un 16.2% eliminando material (TP-CV=16.2%, Cuadro 3.38); por lo que deberemos revisar el número de volquetes necesarios según la capacidad de eliminación de la excavadora y la duración de los ciclos de carguío y acarreo.
- Asimismo es necesario calcular las distancias promedio recorridas para cada día, para luego compararlas con las obtenidas durante la medición final, como se muestra en el Cuadro 3.63.

Cuadro 3.63. Distancias Promedio identificadas en las mediciones iniciales.

	Fecha	Ubicación Promedio	Botadero	Dist. Km	Dist. Promedio(km)
MEDICION INICIAL	16/07/10	88+090	87+000	1.09	1.74
	Duración	88+090	86+450	1.64	
	Ciclo=24' 20"	88+090	85+000	3.09	
Duración	17/07/10	88+014	89+090	1.08	1.96
	Duración	88+014	90+350	2.34	
	Ciclo=31' 13"	88+014	92+440	4.43	

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

d) Diagrama de Flujo Identificado en las Mediciones Iniciales.

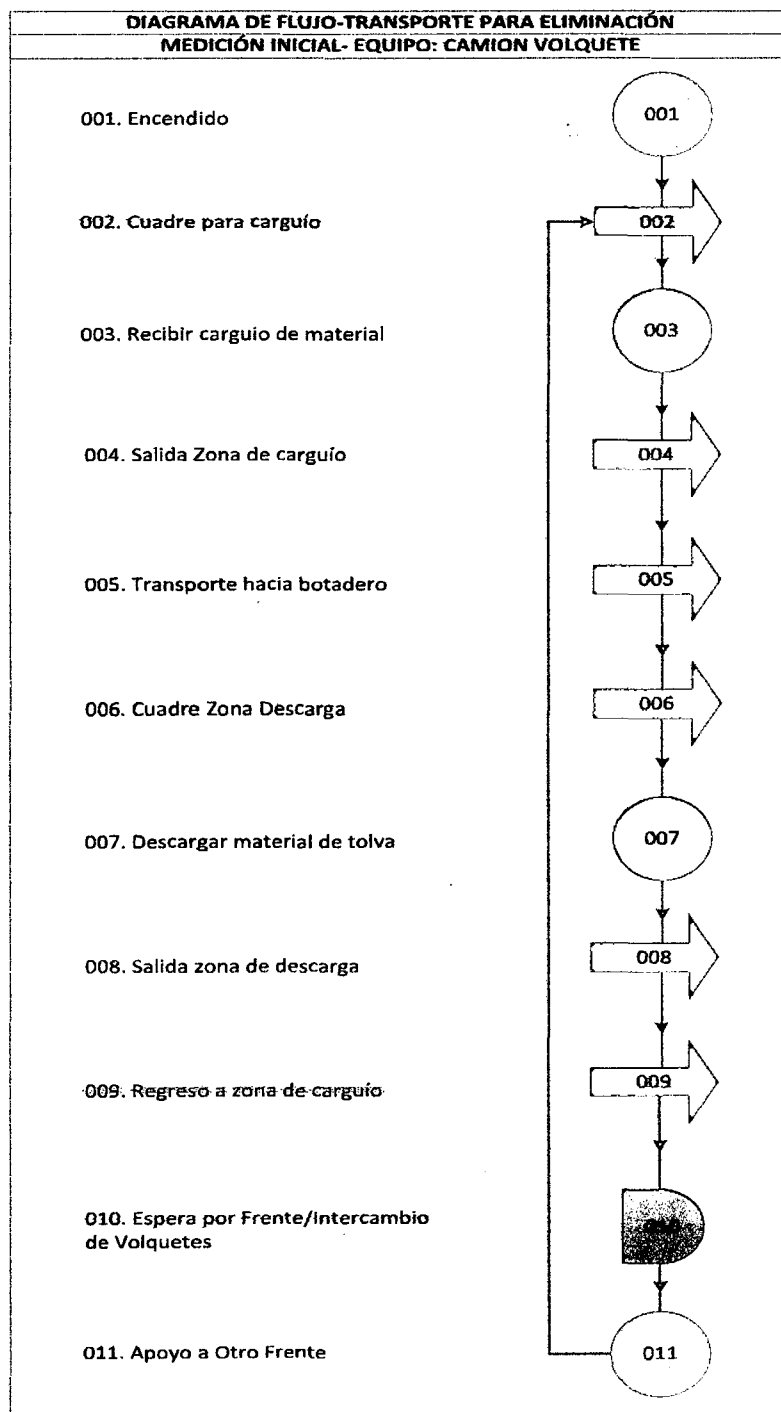


Figura 3.72. Diagrama de Flujo Identificado en las Mediciones Iniciales. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

3.2.4 Propuestas e Implementación de Mejoras

a) Propuestas de Mejora a Implementar.

Al aplicar las propuestas de mejora mencionadas en caso de mejora 3.1.2.4.a. conseguimos las siguientes mejoras en el transporte de material excedente para explanaciones.

b) Implementación de Mejoras y Mediciones Finales.

Descripción de la muestra:

- Procedimiento de medición: A manera de complemento a lo mostrado para el caso de mejora 3.1.2, procedemos a medir la duración de los ciclos de acarreo y carguío, como se realizó para las mediciones iniciales, pero diferencia del primer caso, se ha cambiado la excavadora SK350 por un tractor D6G, y la excavadora CAT 330DL, fue remplazada por una Excavadora CAT 336DL; por lo que durante los días 25/8/10 y 27/8/10 mediremos el desempeño de los volquetes designado a este frente de corte (km 96+100 al km 96+480), el mismo que presenta la ventaja de poseer un desvío habilitado en el km 92+810 al km 96+970. Las tablas de datos con las mediciones finales para el proceso P-2, se encuentran en el anexo 3.2.2.
- Cantidad de Datos: Con la ayuda de un cronometro, se tomaron las horas de inicio y fin de todas las actividades realizadas por cada uno de los 5 volquetes asignados a este frente, así como se anotaron las duraciones de las detenciones, y las causas de las mismas, durante las jornadas finales medidas en el caso 3.1.2, de las cuales se escogieron 2 días con datos verificados en campo, llegando a recolectar **147** datos de ciclos completos en el primer día y **131** datos en el segundo día.
- Equipos medidos: Al identificarse el frente de corte (km 96+100 al km 96+480), se identificó que para el equipo de carguío (Excavadora CAT 336DL) se designaron los siguientes 5 volquetes para ambos días de medición.

Cuadro 3.64. Equipos medidos en la medición final.

MEDICIÓN FINAL-VOLQUETES ASIGNADOS			
EQUIPO	PLACA SERIE	MARCA	MODELO
V1	A5R-831	SCANIA	P 420-B6X4
V2	A5R-833	SCANIA	P 420-B6X4
V3	A5R-884	SCANIA	P 420-B6X4
V4	XO-1036	VOLVO	NL-12 6X4
V5	XO-1074	VOLVO	NL-12 6X4

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

- **Personal Obrero:** El personal identificado en la cuadrilla de medición fue:
 - 01 Capataz (jefe de grupo).
 - 01 Operador de Excavadora sobre Orugas.
 - 01 Operador de Tractor sobre Orugas.
 - 01 Ayudante.
 - 05 Operadores de Camiones Volquetes de 15m³.
 - 02 Controladores de Transportes.

Resultados de Implementación de Propuestas.

Cuadro 3.65. Nivel de Actividad por Volquete-25/08/10.

Actividades	V1	V2	V3	V4	V5	% PROMEDIO
Tiempo Productivo	06:11:47	06:02:23	05:54:23	05:56:27	05:49:42	63.5%
Carguío material	00:49:00	00:49:36	00:44:49	00:47:51	00:47:46	8.5%
Acarreo	05:22:47	05:12:47	05:09:34	05:08:36	05:01:56	55.0%
Tiempo Contributorio	00:55:23	00:59:57	01:06:42	01:00:58	01:11:32	11.1%
Apoyo a otro frente	00:55:23	00:59:57	01:06:42	01:00:58	01:11:32	11.1%
Tiempo no contributorio	02:28:48	02:37:40	02:12:57	02:16:06	02:22:11	25.4%
Equipo detenido en via	00:42:44	00:49:22	00:45:46	00:51:13	00:44:04	8.2%
Espera Intercambio Volq.	00:17:08	00:19:47	00:19:58	00:14:34	00:18:18	3.2%
Espera por frente	00:20:20	00:26:23	00:12:04	00:11:47	00:29:57	3.6%
Detenida por Almuerzo	01:08:36	01:02:08	00:55:09	00:58:32	00:49:52	10.4%
Duración	09:35:58	09:40:00	09:14:02	09:13:31	09:23:25	100.0%

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.66. Nivel de Actividad por Volquete-27/08/10.

Actividades	V1	V2	V3	V4	V5	% PROMEDIO
Tiempo Productivo	06:06:22	05:26:56	05:34:13	05:18:01	05:46:02	55.4%
Carguío material	00:42:09	00:40:31	00:40:23	00:40:34	00:40:46	6.7%
Acarreo	05:24:13	04:46:25	04:53:50	04:37:27	05:05:16	48.7%
Tiempo Contributorio	01:51:10	01:57:28	01:59:32	01:50:46	01:53:50	18.8%
Apoyo a otro frente	01:51:10	01:57:28	01:59:32	01:50:46	01:53:50	18.8%
Tiempo no contributorio	02:26:27	02:43:11	02:35:35	02:57:09	02:25:17	25.8%
Equipo detenido en via	00:31:52	00:34:40	00:34:53	00:34:13	00:29:53	5.4%
Espera Intercambio Volq.	00:21:56	00:19:34	00:16:34	00:20:51	00:20:03	3.2%
Espera por frente	00:40:31	00:51:39	00:45:25	00:59:33	00:33:32	7.6%
Almuerzo	00:52:08	00:57:18	00:58:43	01:02:32	01:01:49	9.6%
Duración	10:23:59	10:07:35	10:09:20	10:05:56	10:05:09	100.0%

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 3.73. Eliminación de Material excedente, Excavadora CAT336DL y Volquete 'V3'. Km 96+386.

Cuadro 3.67. Nivel de Actividad Diario Final (Porcentaje por actividades).

Actividades	25/08/2010		27/08/2010		Med. Final	
	Duración	% Promedio	Duración	% Promedio	Duración	% Promedio
Tiempo Productivo	5:58:56	63.5%	5:38:19	55.4%	5:48:38	59.3%
Carguío material	0:47:48	8.5%	0:40:53	6.7%	00:44:21	7.5%
Acarreo	5:11:08	55.0%	4:57:26	48.7%	05:04:17	51.8%
Tiempo Contributorio	1:02:54	11.1%	1:54:33	18.8%	1:28:44	15.1%
Apoyo a otro frente	1:02:54	11.1%	1:54:33	18.8%	01:28:44	15.1%
Tiempo no contributorio	2:23:32	25.4%	2:37:32	25.8%	2:30:32	25.6%
Equipo detenido en via	0:46:38	8.2%	0:33:06	5.4%	00:39:52	6.8%
Espera Intercambio Volq.	0:17:57	3.2%	0:19:48	3.2%	00:18:52	3.2%
Espera por frente	0:20:06	3.6%	0:46:08	7.6%	00:33:07	5.6%
Detenida por Almuerzo	0:58:51	10.4%	0:58:30	9.6%	00:58:41	10.0%
Duración	9:25:23	100.0%	10:10:24	100.0%	9:47:53	100.0%

Fuente: Elaboración Propia.

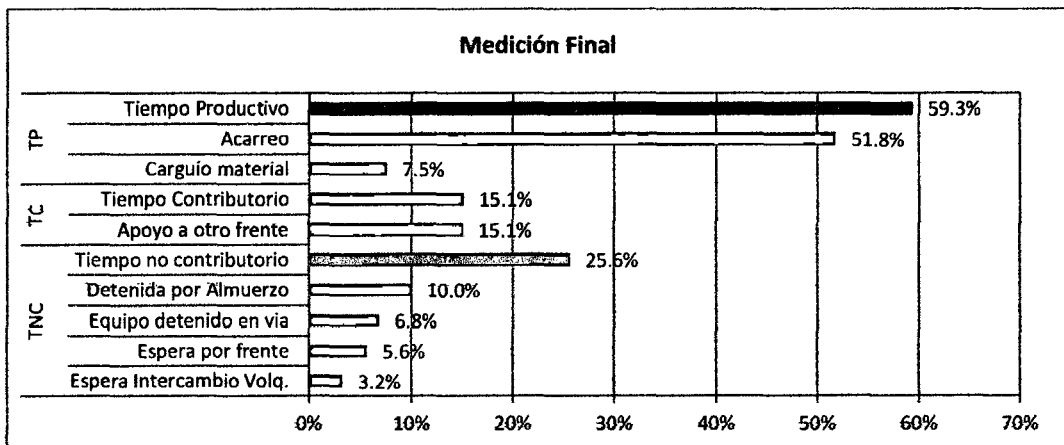


Figura 3.74. Porcentajes por actividad obtenidos (Forma descendente). Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.68. Datos Producción- Medición Final 25/8/10.

MEDICIÓN FINAL-25/08/10						
Características	V1	V2	V3	V4	V5	Total general
Nro. Ciclos	30	30	29	29	29	147
Promedio de Carguío	00:01:38	00:01:39	00:01:33	00:01:39	00:01:39	00:01:38
Vel. Promedio km/hr	10.77	11.22	10.91	10.89	11.23	11.00
Ciclo Carguío y Acarreo	00:12:24	00:12:05	00:12:13	00:12:17	00:12:04	00:12:13
Promedio Espera carguío	00:00:34	00:00:40	00:00:41	00:00:30	00:00:38	00:00:37
Nro. Volq. Optimo	6	5	5	6	5	5
Total M3*KM	387.75	387.75	374.88	374.88	375.00	1,900.25

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.69. Datos Producción- Medición Final 27/8/10.

MEDICIÓN FINAL-27/08/10						
Características	V1	V2	V3	V4	V5	Total general
Nro. Ciclos	27	26	26	26	26	131
Promedio de Carguío	00:01:34	00:01:34	00:01:33	00:01:34	00:01:34	00:01:34
Vel. Promedio km/hr	9.41	10.58	10.26	10.95	9.70	10.17
Ciclo Carguío y Acarreo	00:13:34	00:12:34	00:12:51	00:12:14	00:13:19	00:12:55
Promedio Espera carguío	00:00:49	00:00:45	00:00:38	00:00:48	00:00:46	00:00:45
Nro. Volq. Optimo	6	5	6	5	6	6
Total M3*KM	338.81	326.44	326.44	326.50	326.50	1,644.69

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.70. Resumen de Datos Producción-Medición Final promedio.

Características	25/08/2010	27/08/2010	Total
Nro. Ciclos	147	131	278
Promedio de Carguío	00:01:38	00:01:34	00:01:36
Vel. Promedio km/hr	10.95	10.23	10.59
Ciclo Carguío y Acarreo	00:12:13	00:12:55	00:12:34
Promedio Espera carguío	00:00:37	00:00:45	00:00:41
Nro. Volq. Optimo	5	6	6
Total M3*KM	1,900.25	1,644.69	3,544.94

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.71. Producción en m3*km-Medición Final.

Volquetes	M3*KM FINAL		
	25/08/2010	27/08/2010	Total
V1	387.75	338.81	726.56
V2	387.75	326.44	714.19

V3	374.88	326.44	701.31
V4	374.88	326.50	701.38
V5	375.00	326.50	701.50
Total	1,900.25	1,644.69	3,544.94

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.



Figura 3.75. Excavadora eliminando material excedente sin esperar por volquetes, ya que se ejecuta el carguo simultáneo de los volquetes 'V3' y 'V4'.



Figura 3.76. Excavadora eliminando material excedente del carril derecho. Carguo volquete 'V4'.

c) Comparación de Mejoras Obtenidas.

Cuadro 3.72. Comparación entre Porcentaje de Actividades.

Actividades	Med. Inicial		Med. Final	
	Duración	% Promedio	Duración	% Promedio
Tiempo Productivo	3:46:03	42.9%	5:48:38	59.3%
Carguío material	00:22:26	4.3%	00:44:21	7.5%
Acarreo	03:23:37	38.6%	05:04:17	51.8%
Tiempo Contributorio	1:52:26	21.3%	1:28:44	15.1%
Apoyo a otro frente	01:52:26	21.3%	01:28:44	15.1%
Tiempo no contributorio	3:08:44	35.8%	2:30:32	25.6%
Equipo detenido en via	00:23:56	4.5%	00:39:52	6.8%
Espera Intercambio Volq.	00:12:09	2.3%	00:18:52	3.2%
Espera por frente	01:18:11	14.8%	00:33:07	5.6%
Detenida por Almuerzo	01:14:29	14.1%	00:58:41	10.0%
Duración	8:47:13	100.0%	9:47:53	100.0%

Fuente: Elaboración Propia.

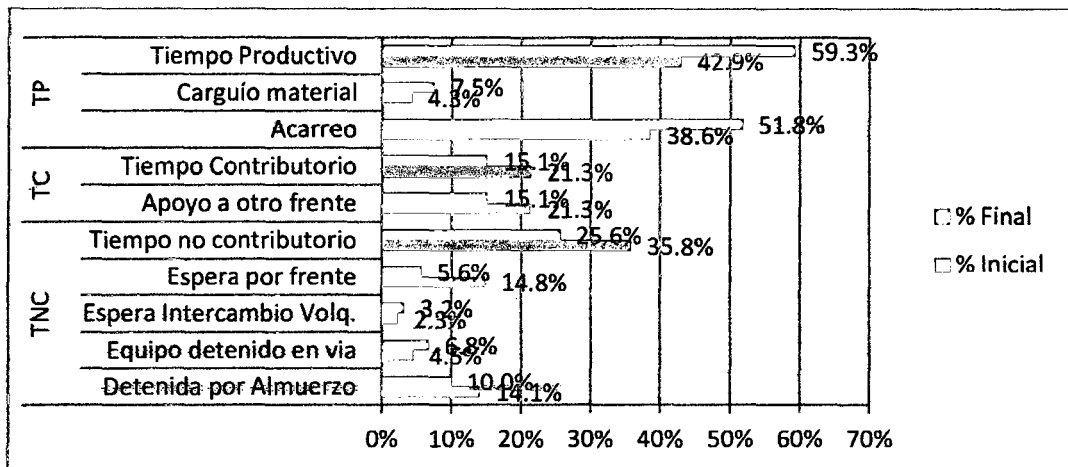


Figura 3.77. Comparación entre Porcentaje de Actividades.

Cuadro 3.73. Comparación entre Factores de Producción.

Características	MED. INICIAL			MED. FINAL		
	16/07/2010	17/07/2010	PROM. INICIAL	25/08/2010	27/08/2010	PROM. FINAL
Nro. Ciclos	48	35	83	147	131	278
Promedio de Carguío	00:02:16	00:02:53	00:02:35	00:01:38	00:01:34	00:01:36
Vel. Promedio km/hr	11.87	8.30	10.08	10.95	10.23	10.59
Ciclo Carguío y Acarreo	00:24:20	00:31:13	00:27:46	00:12:13	00:12:55	00:12:34
Promedio Espera carguío	00:01:32	00:01:23	00:01:27	00:00:37	00:00:45	00:00:41
Nro. Volq. Optimo	6.4	7.3	6.9	5.5	5.6	5.5
Total M3*KM	1,113.5	909.88	2,023.38	1,900.25	1,644.69	3,544.94

Fuente: Elaboración Propia.

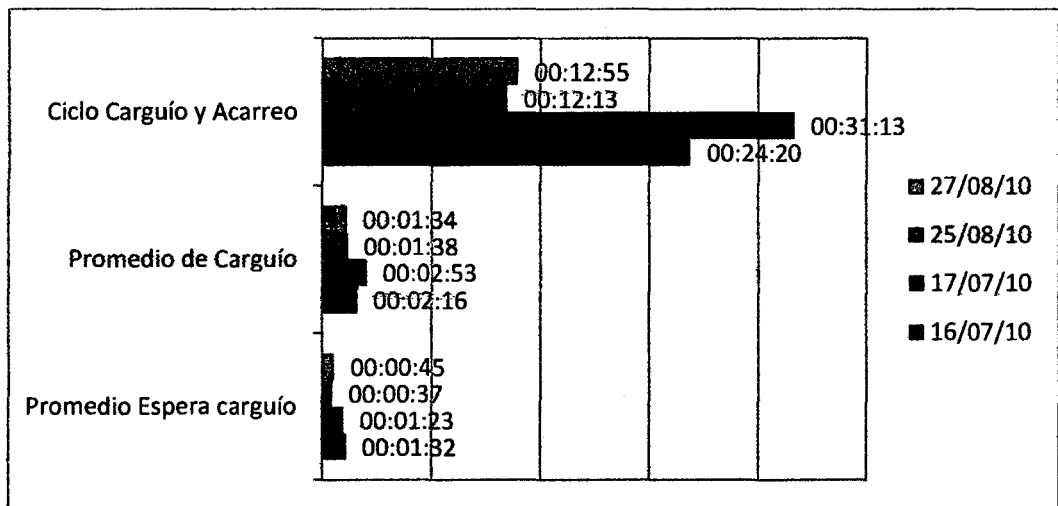


Figura 3.78. Comparación entre Factores de Producción Diaria (Inicial vs Final).

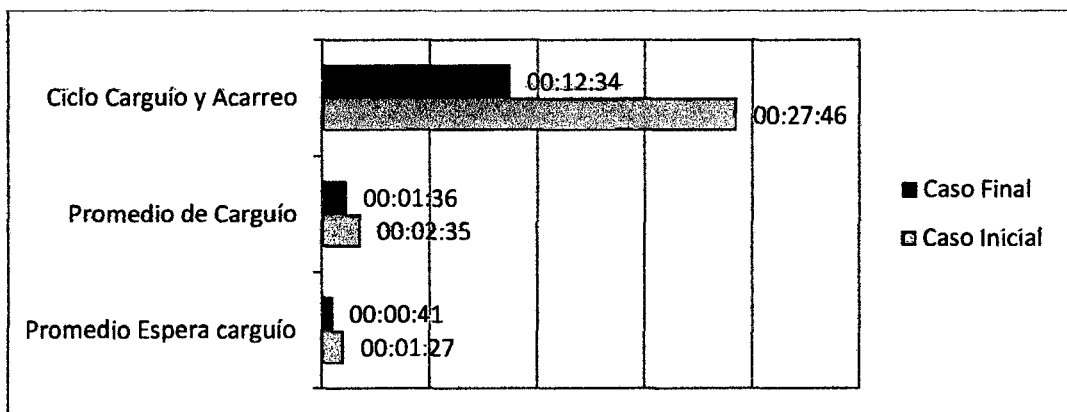


Figura 3.79. Comparación entre Factores de Producción (Inicial vs Final).

Diagrama de Flujo Definido.

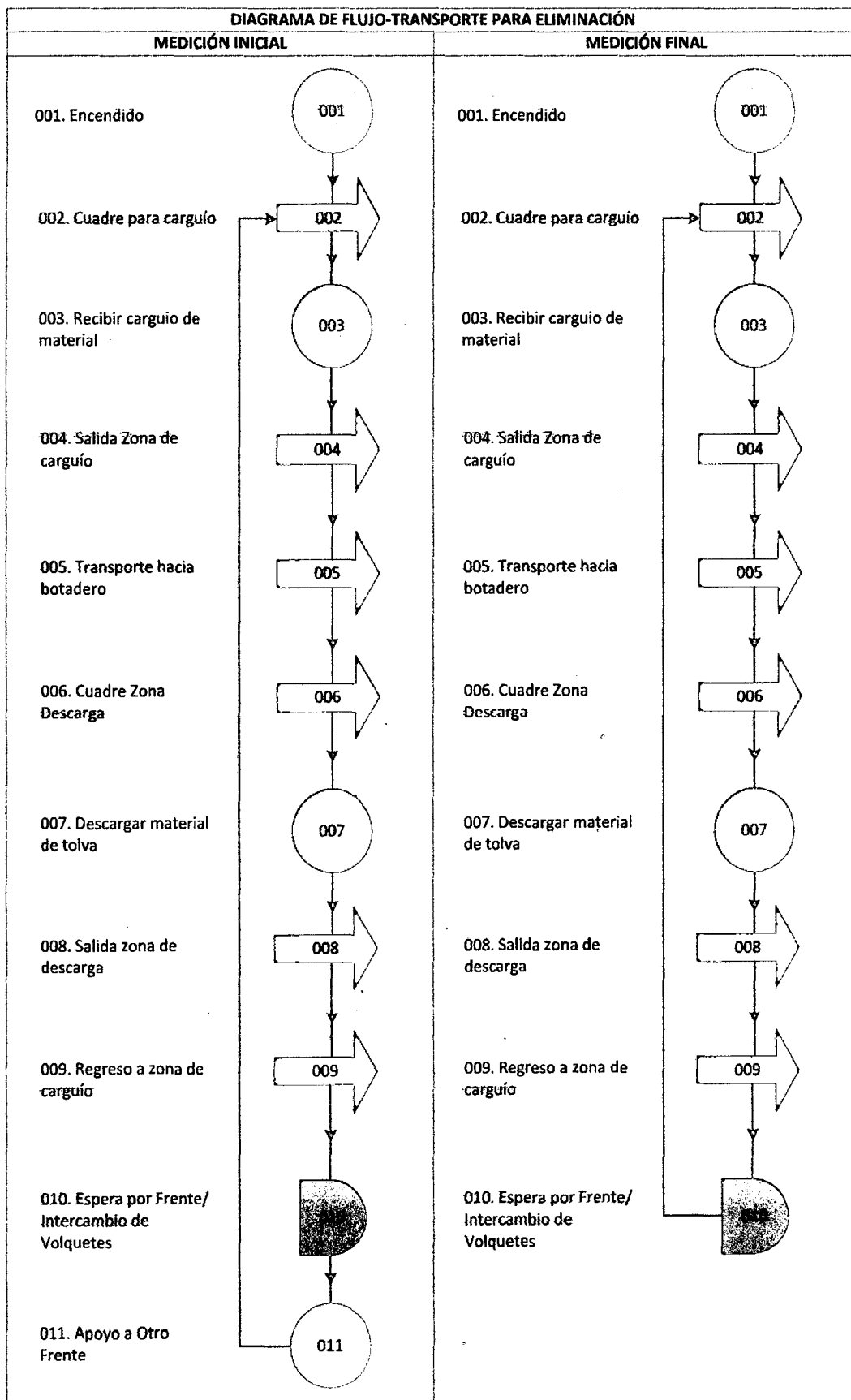


Figura 3.80. Diagrama de Flujo seguido durante las mediciones finales. Fuente Elaboración Propia.

d) Análisis de Mejoras Obtenidas por Equipos (Medición Inicial vs. Final)

Al cambiarse la excavadora SK 350, por un tractor oruga D6G; y la excavadora CAT 330DL por la excavadora CAT 336DL (mayor capacidad de carga), se lograron las siguientes mejoras para el Transporte para eliminación de material excedente:

- Analizando el porcentaje del tiempo no contributorio, se nota que decreció de 35.8% a 25.3%, principalmente por la disminución de las "Esperas por frente" de 14.8% a 5.6%, por lo que se demuestra que el incremento en el número de ciclos de carguío de 83 a 278 ha logrado cubrir un gran porcentaje de la utilización de los volquetes en la jornada.
- Al optar por un botadero cercano el ciclo de carguío y acarreo disminuyó de 27' 46" a 12' 34", al inicio se usaban hasta 6 botaderos, lo cual provocaba demasiada variabilidad de la duración de los ciclos y menor control sobre los volquetes asignados al frente de corte estudiado inicialmente. Al final tan solo se usó un botadero, disminuyendo las distancias promedio de 0.91 a 1.74, y de 0.88 a 1.96, como se muestra en el Cuadro 3.74.

Cuadro 3.74. Distancias Promedio – Medición Inicial vs. Final.

	Fecha	Ubicación Promedio	Botadero	Dist. Km	Dist. Promedio(km)
MEDICION INICIAL Duración Ciclo=27' 46"	16/07/10	88+090	87+000	1.09	1.74
		88+090	86+450	1.64	
		88+090	85+000	3.09	
	17/07/10	88+014	89+090	1.08	1.96
		88+014	90+350	2.34	
		88+014	92+440	4.43	
MEDICION FINAL Duración Ciclo=12' 34"	25/08/10	96+356	97+270	0.91	0.91
	26/08/10	96+386	97+270	0.88	0.88

Fuente: Elaboración Propia.

- Del Cuadro 3.75, incluso teniendo menores distancias, se obtuvo un incremento del 75% en m³*km transportados (De 2023 a 3544 m³*km); gracias al mayor volumen eliminado por la Excavadora CAT 336DL (142 m³ eliminados por hora), a diferencia del rendimiento la excavadora CAT 330DL (57 m³ eliminados por hora) estudiada durante las mediciones iniciales.

Cuadro 3.75. Comparación entre Producción en m³*km.

Volquetes	Total M ³ *KM					
	INICIAL			FINAL		
	16/07/2010	17/07/2010	Total	25/08/2010	27/08/2010	Total
V1	210.6	156.13	366.75	387.75	338.81	726.56
V2	192.5	181.13	373.63	387.75	326.44	714.19
V3	210.6	199.25	409.88	374.88	326.44	701.31
V4	249.8	174.25	424.00	374.88	326.50	701.38
V5	250.0	199.13	449.13	375.00	326.50	701.50
Total	1,113.5	909.88	2,023.38	1,900.25	1,644.69	3,544.94

Fuente: Elaboración Propia.

- Del cuadro comparativo de factores de producción (Cuadro 3.73), notamos que durante las mediciones se han utilizado 5 volquetes en frente de corte, el cual esta muy cerca a ser el numero óptimo de volquetes que corresponde a la duración de ciclos promedio encontrado (5.5 volquetes); lo cual se denota en la disminución de las esperas antes del carguío (Espera Intercambio de Volquetes) de 1' 27" a 0' 41". Asi también en este cuadro se muestra la clara disminución de los ciclos de carguío de 2' 35" a 1' 36", lo cual se debe al cambio de equipo de carguío (Excavadora CAT 336DL), así como la mejor forma de ejecutar el carguío a través de la **formación de bancos** de material para la posterior eliminación de material excedente, la cual es ayudada por el corte por carriles realizado por el tractor D6G, que permite abastecer continuamente de material a la excavadora.

3.2.5 Monitoreo (Etapa Controlar)

Se realizará un control permanente mediante el uso del análisis del valor ganado (AVG) mensual, es así que al seleccionarse 5 AVG representativos, se tiene que para el proceso P-2, se obtuvieron los siguientes índices de desempeño:

Cuadro 3.76. Valores de AVG mensuales para proceso P-2.

AVG	GPI (P-2)	SPI (P-2)	GR (P-2)
AL 11.07.10	0.76	0.70	0.53
AL 29.08.10	0.92	0.84	0.77
AL 19.09.10	1.06	0.97	1.03
AL 17.10.10	1.12	0.99	1.11
AL 19.12.10	1.19	1.06	1.27

Fuente: Elaboración Propia.

Para el grupo Transportes, se obtuvieron los índices de desempeño mostrados en el Cuadro 3.77.

Cuadro 3.77. Valores de AVG mensuales para el grupo Transportes.

A.V.G.	CPI (TRANS)	SPI (TRANS)	CR (TRANS)
AL 11.07.10	0.79	0.73	0.58
AL 29.08.10	0.90	0.82	0.73
AL 19.09.10	1.04	0.97	1.00
AL 17.10.10	1.08	0.99	1.06
AL 19.12.10	1.13	1.05	1.19

Fuente: Elaboración Propia.

e) Comparación de CPI.

Comparando los índices de desempeño del costo obtenidos para el proceso P-2, y para el grupo de Transportes, se tiene el siguiente gráfico (ver Figura 3.81).

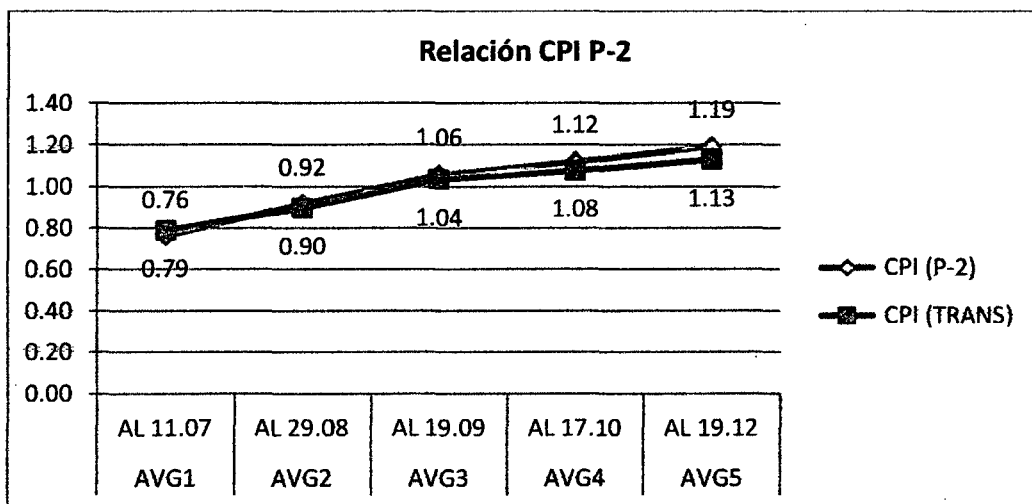


Figura 3.81. Gráfico comparativo CPI P-2.

f) Comparación de SPI.

Graficando los índices de desempeño del costo para el proceso P-2, y para el grupo de Transportes, se tiene el siguiente gráfico (Figura 3.82).

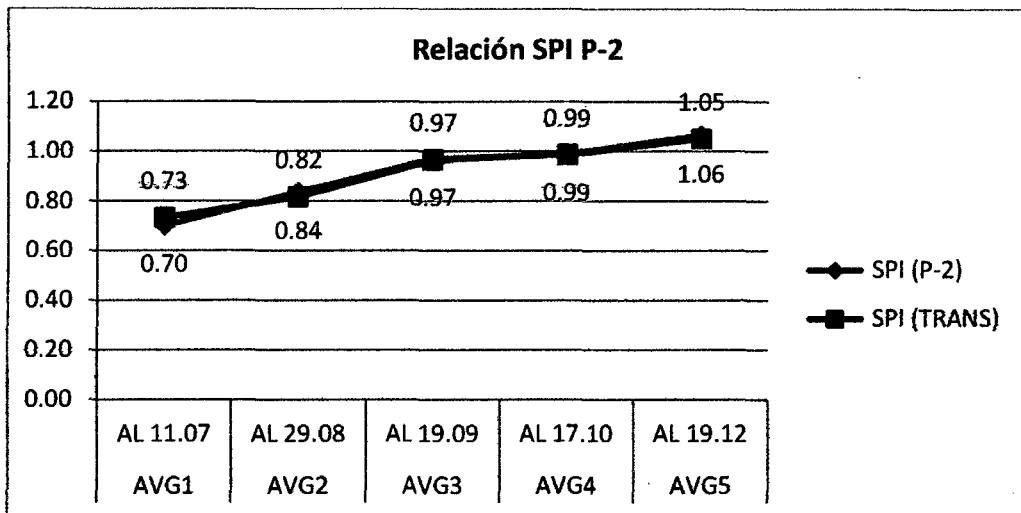


Figura 3.82. Gráfico comparativo SPI P-2.

g) Comparación de CR.

Graficando los ratios críticos para ambos el Cuadro 3.76 y Cuadro 3.77, se obtiene lo mostrado en la Figura 3.83.

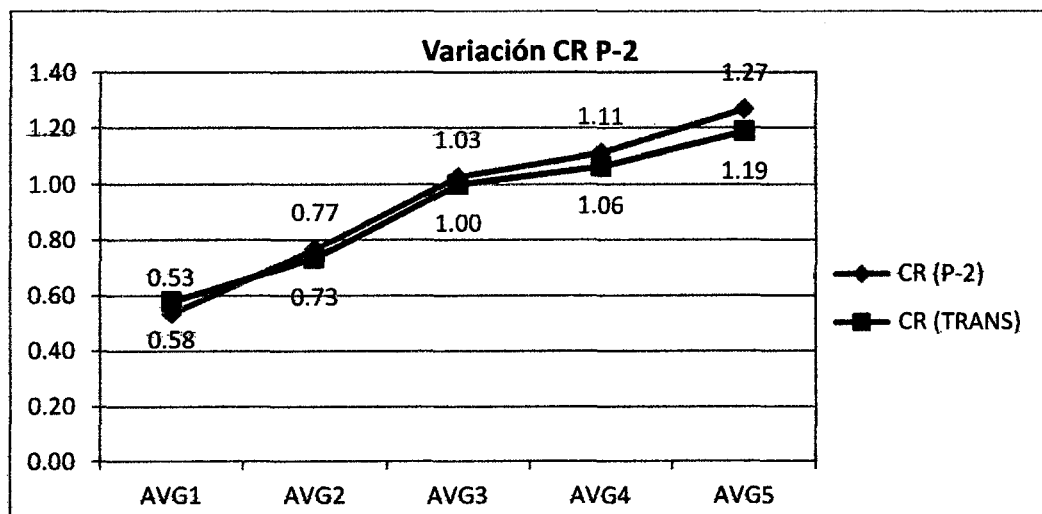


Figura 3.83. Gráfico comparativo CR, entre proceso P-2 y Transportes.

h) Observaciones.

- Con respecto al desempeño del costo (Figura 3.81), se puede apreciar que tanto para el proceso P-2, como para su correspondiente grupo los valores se han incrementado de 0.76 a 1.19 y de 0.79 a 1.13 respectivamente.

- De la Figura 3.82, notamos la similitud entre la variación de valores del SPI para el proceso P-2, como para el grupo de movimiento de tierras, ya que los valores se han incrementado de 0.70 a 1.06 y de 0.73 a 1.05 respectivamente.
- En forma general podemos utilizar el ratio crítico para la comparación global de niveles de mejora obtenidos al final de la implementación de mejoras; es así que se denota la mejora de los procesos de Transporte de material excedente desde el 11.07.10 hasta el 19.12.10, lo cual viene generando impactos positivos no solo para el proceso sino para el grupo de procesos de movimientos de tierras, ya que los ratios críticos aumentaron de 0.53 a 1.27, mientras el grupo aumento de 0.58 a 1.19 (Ver Figura 3.83).

3.3 MEJORA DEL PROCESO: EMBOQUILLADOS DE PIEDRA.

3.3.1 Identificación.

a) Selección de Recursos Predominantes.

Para el proceso de referencia disponemos de la siguiente descomposición del costo por unidad de producción.

Cuadro 3.78. Descomposición del costo de proceso de Emboquillado (P-3).

RECURSOS	UND	PREVISTO		
		ING.	P.U.	PARGIAL
MATERIALES				
Aditivo Plastificante	kg	0.1087	3.46	0.38
Cemento tipo I	bol	1.1953	15.85	18.95
Curador de concreto	kg	0.0276	3.95	0.11
Gasolina 90	gln	0.0102	9.00	0.09
Incorporador de aire	kg	0.0166	6.84	0.11
Petróleo Biodiesel B2	gln	0.1780	8.40	1.50
Total Materiales				21.13
EQUIPOS				
Camión Cisterna 5000 Gl.	hm	0.0025	87.00	0.22
Camion Freightliner	hm	0.0427	77.15	3.29
Cargaretroexcavadoras	hm	0.0126	59.02	0.75
Compresora 375 PCM	hm	0.0025	69.60	0.18
Grupo Electrónico 56 Kw	hm	0.0100	10.20	0.10
Motobomba de 6"	hm	0.0009	7.34	0.01
Motovibrador Gasoliner 5.5 hp - 2"	hm	0.1023	5.42	0.55
Planta dosificadora Concreto CIFA	hm	0.0095	124.44	1.18
Útiles y herramientas	gln	1.4975	0.73	1.10
Total Equipos				7.37
MANO DE OBRA				
Mano de Obra CC	hh	4.6427	14.18	65.84
Mano de Obra RC	hh	0.5808	6.00	3.49
Total Mano de Obra				69.32

Costo Unitario Previsto (por m²)	97.83
--	--------------

Fuente: Datos de Obra referenciales.

Cuadro 3.79. Incidencia de Recursos en el costo del proceso (P-3).

Recursos Generales	Recursos	% Inc.	% General
Materiales	Aditivo Plastificante	0.4%	21.6%
	Cemento tipo I	19.4%	
	Curador de concreto	0.1%	
	Gasolina 90	0.1%	
	Incorporador de aire	0.1%	
	Petróleo Biodiesel B2	1.5%	
Equipos	Cisterna de Agua	0.2%	7.5%
	Camión de 6 m3	3.4%	
	Retroexcavadora Caterpillar 420E	0.8%	
	Compresora 375 PCVI	0.2%	
	Grupo Electrónico 56 KW	0.1%	
	Motobomba de 6"	0.0%	
	Motovibrador Gasolinero	0.6%	
	Planta dosificadora Concreto	1.2%	
	Útiles y herramientas	1.1%	
Mano de Obra	Mano de Obra CC	67.3%	70.9%
	Mano de Obra RC	3.6%	

Fuente: Datos de Obra referenciales.

A su vez al realizar un diagrama Pareto de los recursos del proceso en estudio.

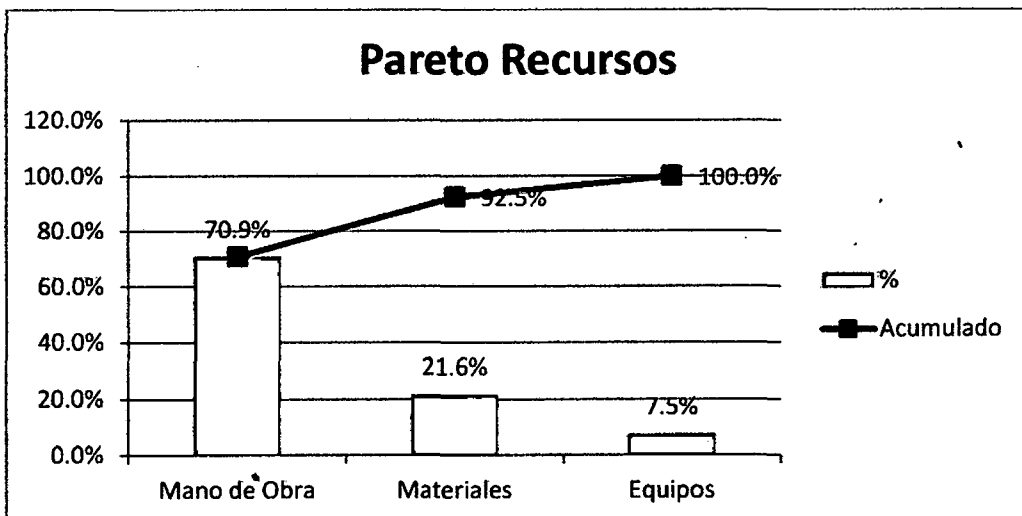


Figura 3.84. Diagrama Pareto de Recursos del proceso. Fuente: Datos de Obra.

Se observa que debemos de analizar con profundidad el **Recurso "Mano de Obra" (70.9%)**, por lo que comenzaremos a tomar mediciones de la cuadrillas de emboquillados.

3.3.2 Medición

a) Definición del objetivo

- Conocer el Nivel general de Actividad para la cuadrilla inicialmente.
- Encontrar los rendimientos de los sub-procesos.
- Encontrar las causas de tiempos no contributorios.

b) Clasificación de actividades

Con el apoyo de personal de campo (Ingenieros de campo y supervisores) se ha diferenciado el siguiente procedimiento constructivo, luego del cual se pudo conseguir el cuadro de clasificación de actividades, mostrado en el cuadro 3.80.

Procedimiento constructivo:

- **Limpieza y Perfilado**, al culminarse la excavación realizada por la retroexcavadora del área de salida y/o entrada de la alcantarilla, procedemos con la limpieza y desbroce del área, así como perfilamos el terreno según las dimensiones que se indica en los planos de replanteo. Así también incluimos en esta etapa la excavación de raíces, así como el perfilado y la eliminación de material mediante paleo.
- **Preparación de Materiales**, a su vez debemos de habilitar todos los materiales necesarios para la ejecución del emboquillado, como son trasladar el cemento, agua, maderas para encofrados, seleccionar piedras medianas para emboquillado.
- **Encofrado**, dependiendo del relieve del terreno y geometría del emboquillado se colocan tablonces como guías de sardineles, sujetos por diagonales ó también se usan para confinar el área de emboquillado, utilizando tablas y planchas adecuadas de triplay.
- **Preparación de mezcla**, habiendo utilizado volquetes de 8m³, para el transporte de agregados a la progresiva del emboquillado, procedemos a preparar el concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, según diseño de obra (5.6 bl./m³); la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($\frac{1}{2}$) del agua requerida para la tanda, a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego

la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

- **Colocación de concreto en uñas**, en el caso de emboquillados que necesiten de uñas, se utiliza un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ para este tipo de cimiento corrido.
- **Emboquillado**, Antes de asentar la piedra, ésta deberá humedecerse, lo mismo que la superficie de apoyo o plantilla y las piedras sobre las que se coloque concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$. Las piedras se colocarán de manera de obtener el mejor amarre posible, sobre una cama de concreto, acomodándolas a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas. Las piedras deberán colocarse de manera que la mejor cara (plana) sea colocada en el lado visible del emboquillado. Las juntas entre piedras se llenarán completamente con el mismo concreto que la base. Antes del endurecimiento del concreto, se deberá enrasar la superficie del emboquillado. El traslado de la mezcla se da mayormente mediante carretillas, y en algunos casos de menor cantidad de concreto mediante palas. Luego de haberse terminado el emboquillado de plataforma se sigue con la habilitación de sardineles a los costados.
- **Acabado y Limpieza**, luego de haberse colocado todas las piedras sobre la mezcla de concreto se procede a nivelar la superficie, y limpiar las caras vistas del emboquillado.



Figura 3.85. Km 96+910, Encofrado y colocación de concreto en sardineles laterales.

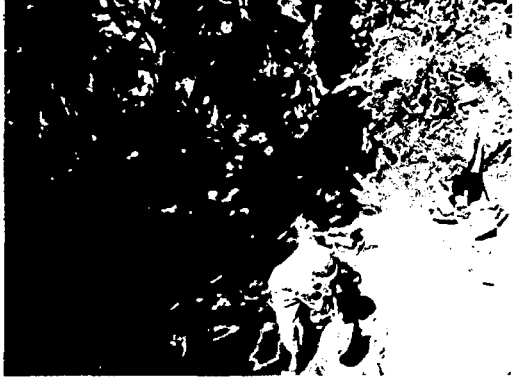


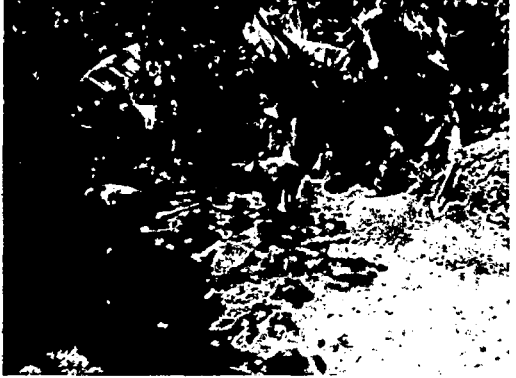


Cuadro 3.80. Clasificación de actividades para Emboquillados.

TRABAJOS PRODUCTIVOS		
ENCOFRADO	EC	Encofrado
	CDE	Desencofrado de estructura
	CD	Colocar Diagonales (puntales de apoyo a los costados)
	CT	Colocado de tablas, triplay (Encofrado).
PREPARACION DE MEZCLA	ME	Manejo de Equipo
COLOCACIÓN DE CONCRETO EN UÑAS	VC	Transporte mezcla con carretilla
	PAM	Preparado y acarreo de mezcla (con pala)
EMBOQUILLADO	CNP	Colocar Nivelar Piedras
	RM	Repartir, Esparcir Mezcla.
	NP	Nivelado de piedras con cordel
	VC	Transporte mezcla con carretilla
	PAM	Preparado y acarreo de mezcla (con pala)
ACABADO Y LIMPIEZA	A	Acabado
	SA	Cinzelado(picado) para tarrajeo y acabado.
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS		
LIMPIEZA Y PERFILADO	TR	Trazo previo (a la excavación o encofrado).
	LDS	Limpieza y desbroce para salida de emboquillado
	GME	Guía máquina para Excavación
	P	Perfilado/Excavación
ENCOFRADO(TC)*	HM	Habilitar materiales para encofrado y otros.
	LE	Limpieza y mantenimiento de Encofrados.
PREPARACION DE MEZCLA(TC)*	MM	Mantenimiento de maquinas y herramientas.
	CA	Abastecer Agregados (piedra, arena y cemento)
EMBOQUILLADO(TC)*	VL	Verificación de longitud
	AV	Habilitar entrada para carretillas
	RI	Recibir Indicaciones
HABILITACIÓN DE MATERIALES*	TM	Traslado de material
	STP	Selección y Traslado de piedras
SEGURIDAD	CH	Charla de Seguridad
	RF	Rellenado formatos(AST, firma, etc)
	SN	Señalización de zona
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS		
ESPERA MATERIAL	EI	Espera indicaciones
	EM	Espera por materiales
	ECO	Espera por concreto
ESPERA POR OTROS TRABAJOS	EPDS	Espera paleo de desmote de excavación u otros
	ETE	Espera termino de excavación de maquinas
	ETM	Espera por trabajo de mezcladora
	E	Espera por trabajos realizados por otros obreros.

	EEN	Espera por encofrado
RETRABAJOS	RSP	Reselección de piedras
VIAJES	VTF	Viaje a otro frente
	V	Viajes en general
SUPERVISIÓN	S	Detenida por Supervisión.
PARADA OCASIONAL	DS	Descanso fuera de refrigerio
	RO	Reclamos de Obreros
	LL	Detenido por lluvias
	RT	Reparación de tubería

*En las mediciones se agrupan a estas actividades como OTROS CONTRIBUTORIOS. Fuente: Elaboración Propia.

Imágenes de varios emboquillados analizados, donde se muestra gráficamente el procedimiento descrito en líneas superiores.

	
Limpieza y Perfilado, km 92+780.	Excavación Uña, km 92+780.
	
Solución Tubería encontrada, km 92+780.	Perfilado de área, km 92+780.
	
Selección y transporte de piedras, km 92+780.	Controlador Wilmar Huilca, tomando datos, km 92.

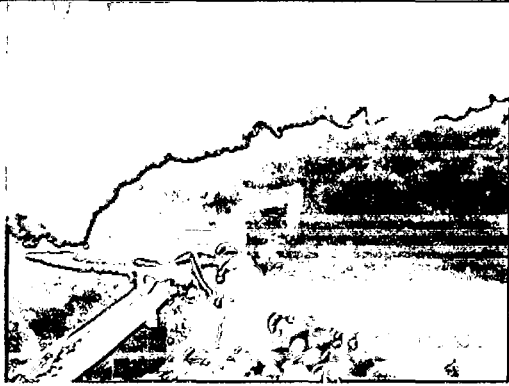
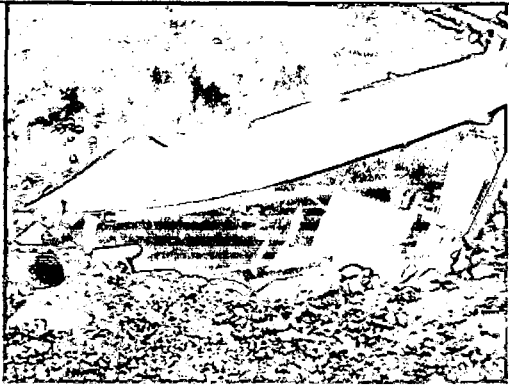






	
Habilitación de materiales (piedra lavada).km 90+762	Emboquillado con protectores, por ocurrencia de lluvias. Km 90+762
	
Controlador Jaime Ayerbe, tomando datos.	Colocación de piedras para sardinel, km 93+630.
	
Selección de piedras para sardinel, km 93+630.	Encofrado de Sardineles, km 93+630.
	
Acabado y nivelado de sardineles, km 93+630.	Colocación de soportes para encofrado, km 93+630.

Figura 3.86. Imágenes relacionadas al procedimiento descrito.

c) Actividades Antecesoras y Sucesoras.

En el Cuadro 3.81 exponemos una visión de los procesos que se realizan antes y después de ejecutar proceso en estudio.

Cuadro 3.81.- Diagrama PEC para el proceso P-3.

Procesos	Actividades en general	Área Responsable
Procesos Proveedores	Excavación con Maquinaria de zona de Trabajo	Obras de Arte
Proceso en Estudio	Emboquillados de piedra (P-3).	Obras de Arte
Procesos Clientes	Eliminación de Desmonte.	Expianaciones

Fuente: Elaboración Propia.

d) Mediciones Iniciales

Las tablas de datos con las mediciones iniciales para el proceso P-3, se encuentran en el anexo 3.3.1.

Descripción de la muestra:

- Procedimiento de medición: Desde meses anteriores a la medición presentada, se detecto que se debía medir el rendimiento (hh/m²) de trabajo de una cuadrilla, así como de los actividades productivas como son el encofrado, preparación de mezcla, colocación de concreto en uñas, emboquillado, acabado, y la actividad contributiva de limpieza y perfilado; a su vez era necesario medir los tiempos contributivos y no contributivos cada 3 minutos, anotando el número de personal que realiza cada labor, así como diferenciando la categoría del obrero (operario, oficial, peón); así que de esta manera se midió desde el 15/10/10 al 22/10/10 la ejecución de un emboquillado completo, es decir desde la limpieza y perfilado hasta su acabado.
- Cantidad de Datos: Las mediciones se realizaron cada 3 minutos para toda la cuadrilla, durante seis jornadas laborales, llegando a recolectar 1326 datos de la mano de obra que realizó el emboquillado, lo cual supera las 384 observaciones mínimas requeridas para tener una confiabilidad del 95% +/- 5% de error.
- Equipos medidos: Específicamente no se realizaron mediciones de tiempos productivos a los equipos que realizaron la excavación del emboquillado, ya que la Retroexcavadora CAT 420E tan solo demoró 35 minutos en realizarlo.

- **Emboquillado a medir:** Se analizará la ejecución del emboquillado de salida de la Alcantarilla TMC ubicada en el km 118+490, en la figura 3.87 y 3.88 se muestran los planos de detalle del Emboquillado.
- **Personal Obrero:** El personal identificado en la cuadrilla de medición fue:
 - 01 Capataz (jefe de grupo).
 - 01 Operarios.
 - 05 Peones (ayudantes).
 - 01 Operador de retroexcavadora sobre llantas.
 - 01 Vigías (para el control del tránsito).
 - 01 Controlador de Productividad.

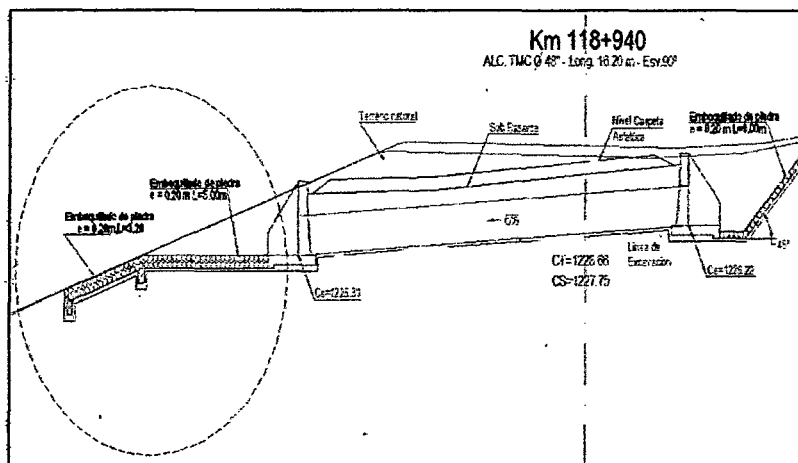


Figura 3.87. Planos de detalle del Emboquillado - Alc. TMC km 118+490. Fuente: Datos de Obra.

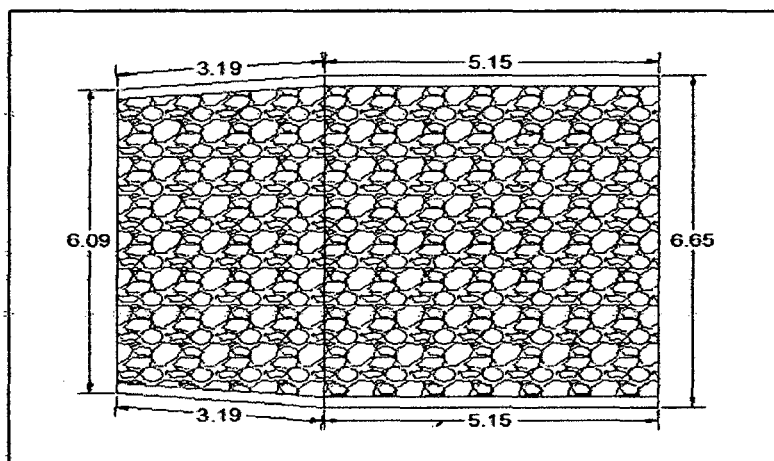


Figura 3.88. Planos de detalle del Emboquillado km 118+490. Fuente: Datos de Obra.

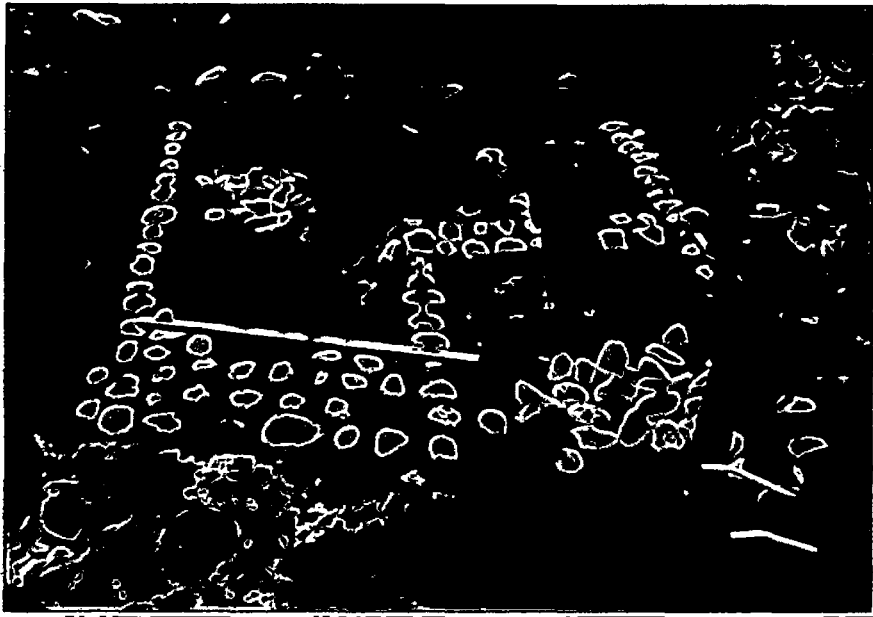


Figura 3.89. Colocación de piedras medianas y nivelación para acabado, km 118+490.

Imágenes de Emboquillado analizado, mostrando algunos procesos observados:



Preparación de Mezcla, 2 obreros; 1 peón para llevar carretilla, y el peón que maneja el trompo.



Emboquillado y nivelado de piedras, colocación de piedras sobre mezcla de concreto.



Supervisor de Obras de Arte, brinda indicaciones a los integrantes de la cuadrilla (1op + 5pe).



Habilitación de cobertores sobre el área de trabajo, para poder continuar con las labores.

Figura 3.90. Imágenes Procedimiento identificado durante mediciones iniciales.

Resultados de Mediciones Iniciales realizadas:

En el Cuadro 3.82, se muestra el nivel de actividad diario obtenido, así como el porcentaje ponderado promedio calculado par mayor representatividad del nivel de actividad global.

Cuadro 3.82. Distribución de Nivel de Actividad Detallado-Emboquillado km 118+490.

Tipo	Sigla	Actividad	16-oct	18-oct	19-oct	20-oct	21-oct	22-oct	%PROM.	%TP
TP	EN	Encofrado	0.0%	0.4%	0.2%	0.0%	0.9%	2.5%	0.7%	28.1%
	PM	Preparación de Mezcla	0.0%	2.3%	13.2%	11.6%	16.8%	10.0%	9.2%	
	VU	Vaciado de Uña	0.0%	3.2%	0.0%	3.7%	0.0%	0.0%	1.1%	
	EM	Emboquillado	0.0%	0.4%	8.5%	3.5%	6.8%	5.1%	4.2%	
	AL	Acabado	0.0%	1.6%	24.4%	7.0%	20.8%	21.7%	12.9%	
TC	TR	Trazo previo (a la excavación o encofrado).	1.8%	0.0%	1.7%	0.0%	0.2%	1.0%	0.8%	58.6%
	LDS	Limpieza y desbroce para salida de emboquillado	49.9%	24.2%	0.0%	8.0%	0.0%	0.0%	13.3%	
	GME	Guía maquina para Excavación	0.9%	0.5%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	0.3%	
	P	Perfilado/Excavación	26.7%	36.7%	0.0%	15.6%	0.0%	0.0%	12.5%	
	HM	Habilitar materiales para encofrado y otros.	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.2%	7.6%	1.5%	
	LE	Limpieza y mantenimiento de Encofrados.	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	3.9%	1.0%	
	MM	Mantenimiento de maquinas y herramientas.	0.0%	2.3%	1.9%	1.0%	0.2%	2.2%	1.2%	
	CA	Abastecer Agregados (piedra, arena, cemento)	0.0%	6.0%	9.7%	8.9%	9.5%	6.6%	6.8%	
	VL	Verificación de longitud	0.0%	0.0%	1.1%	1.0%	1.2%	1.5%	0.8%	
	AV	Habilitar entrada para carretillas	0.0%	0.0%	1.4%	1.9%	2.0%	1.0%	1.1%	
	RI	Recibir Indicaciones	1.3%	0.0%	0.3%	1.0%	0.0%	0.0%	0.4%	
	TM	Traslado de material	0.0%	7.9%	13.9%	8.9%	11.9%	17.4%	10.1%	
	STP	Selección y Traslado de piedras	0.0%	0.0%	13.0%	2.2%	4.0%	4.7%	4.1%	
	CH	Charla de Seguridad	5.8%	6.5%	4.2%	3.2%	3.0%	2.4%	4.1%	
	RF	Rellenado formatos (AST, firma, etc)	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	
SÑ	Señalización de zona	0.0%	0.0%	0.8%	1.6%	0.0%	0.0%	0.4%		
TNC	EI	Espera Indicaciones	0.4%	0.3%	0.3%	0.0%	0.5%	0.7%	0.3%	13.3%
	EM	Espera por materiales	0.0%	0.0%	1.0%	2.3%	6.8%	2.7%	2.2%	
	EPDS	Espera paleo de desmote de excavación u otros	6.4%	2.0%	0.0%	2.3%	0.0%	0.0%	1.8%	
	ETE	Espera termino de excavación de maquinas	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	
	ETM	Espera por trabajo de mezcladora	0.0%	2.0%	1.3%	0.4%	4.1%	2.1%	1.6%	
	E	Espera por trabajos realizados por otros obreros.	6.0%	1.8%	1.8%	0.0%	2.0%	6.4%	3.0%	
	V	Viajes en general	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.1%	
	DS	Descanso fuera de refrigerio	0.7%	0.8%	0.5%	0.8%	1.4%	0.1%	0.7%	
	RO	Reclamos de Obreros	0.0%	0.0%	0.0%	10.1%	5.0%	0.0%	2.6%	
	LL	Detenido por lluvias	0.0%	0.0%	0.0%	4.5%	0.0%	0.0%	0.8%	

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

En el siguiente gráfico (Figura 3.91) mostramos la distribución de Trabajos en porcentajes para la medición inicial.

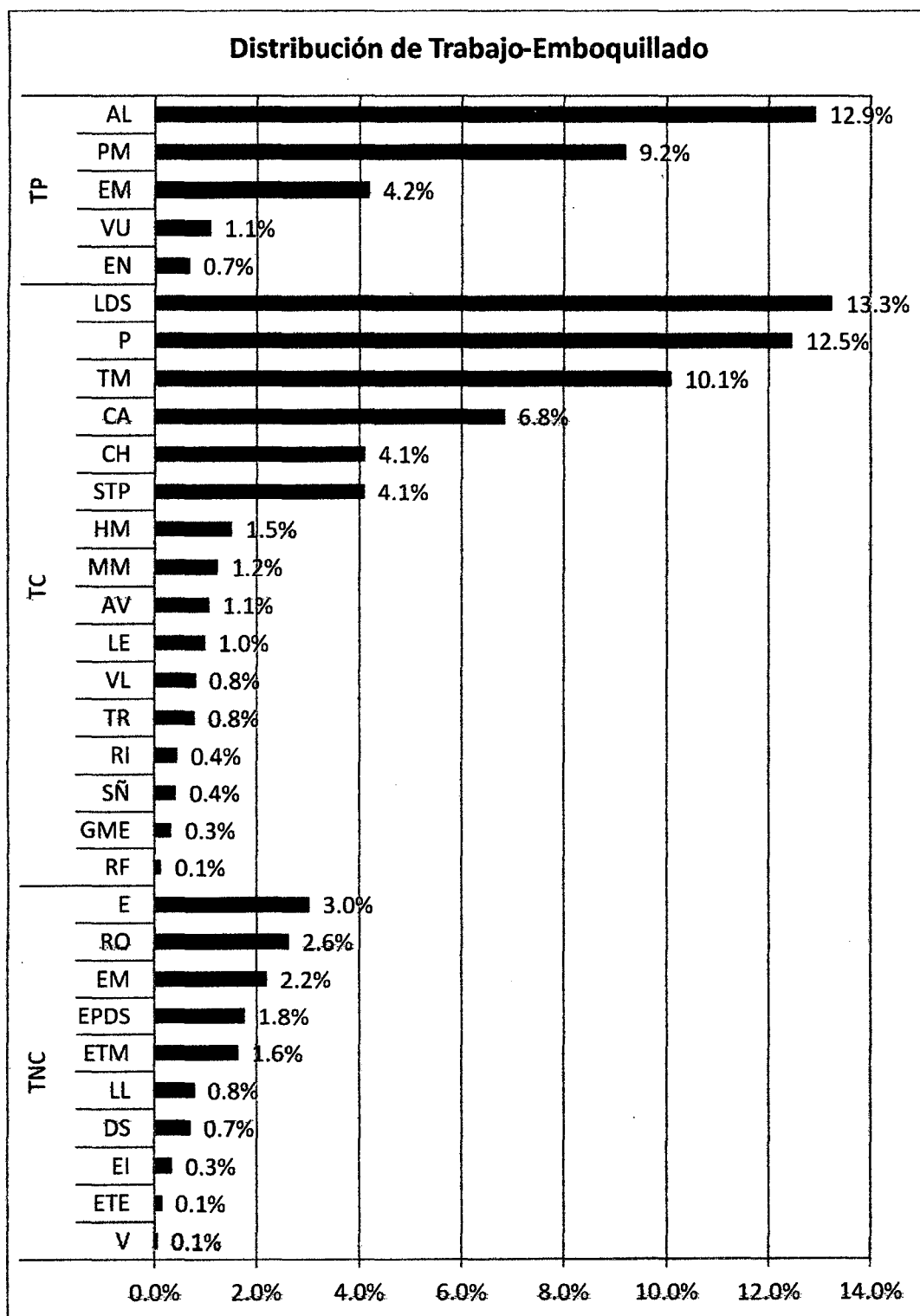


Figura 3.91. Distribución de Trabajos (Ordenado en forma descendente para mejor visualización).

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Agrupando las actividades Contributorias y No Contributorias, obtenemos los siguientes porcentajes:

Cuadro 3.83. Agrupación de Trabajos Contributorios.

TRABAJOS CONTRIBUTORIOS POR GRUPOS DE ACTIVIDADES									
Grupo	Sigla	Actividad	16-oct	18-oct	19-oct	20-oct	21-oct	22-oct	%PROM.
LIMPIEZA Y PERFILADO	TR	Trazo previo (a la excavación o encofrado).	78.30%	61.30%	1.70%	24.20%	0.20%	1.00%	26.80%
	LDS	Limpieza y desbroce para salida de emboquillado							
	GME	Guía máquina para Excavación							
	P	Perfilado/Excavación							
ENCOFRADO(TC)	HM	Habilitar materiales para encofrado y otros.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.00%	11.50%	2.50%
	LE	Limpieza y mantenimiento de Encofrados.							
PREPARACION DE MEZCLA(TC)	MM	Mantenimiento de máquinas y herramientas.	0.00%	8.40%	11.70%	9.90%	9.70%	8.80%	8.10%
	CA	Abastecer Agregados (piedras, arena, cemento)							
EMBOQUILLADO(TC)	VL	Verificación de longitud	1.30%	0.00%	2.80%	3.80%	3.20%	2.40%	2.30%
	AV	Habilitar entrada para carretillas							
	RI	Recibir Indicaciones							
HABILITACIÓN DE MATERIALES	TM	Traslado de material	0.00%	7.90%	26.90%	11.20%	15.90%	22.00%	14.20%
	STP	Selección y Traslado de piedras							
SEGURIDAD	CH	Charla de Seguridad	5.80%	6.50%	5.80%	4.80%	3.00%	2.40%	4.70%
	RF	Rafinado formatos(AST, firma, etc)							
	SN	Señalización de zona							
			86.50%	84.10%	48.80%	53.90%	24.90%	48.20%	58.60%

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.84. Agrupación de Trabajos No contributorios.

TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS POR GRUPOS DE ESPERAS Y PARADAS									
Grupo	Sigla	Actividad	16-oct	18-oct	19-oct	20-oct	21-oct	22-oct	%PROM.
ESPERA MATERIAL	EM	Espera por materiales	0.40%	0.30%	1.30%	2.30%	7.30%	3.40%	2.50%
	EI	Espera indicaciones							
ESPERA POR TRABAJOS	EPDS	Espera paleo de desmote de excavación u otros	12.40%	6.90%	3.10%	2.60%	6.10%	8.50%	6.60%
	ETE	Espera término de excavación de máquinas							
	ETM	Espera por trabajo de mezcladora							
	E	Espera por trabajos realizados por otros obreros.							
VIAJES	V	Viajes en general	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.40%	0.10%
PARADA OCASIONAL	DS	Descanso fuera de refrigerio	0.70%	0.80%	0.50%	15.40%	6.40%	0.10%	4.10%
	RO	Resacas de Obrero							
	LL	Detenido por lluvias							
			13.50%	7.90%	4.90%	20.30%	19.80%	12.40%	13.30%

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Con el agrupamiento anterior, tendríamos como resumen el siguiente cuadro:

Cuadro 3.85. Agrupación de Trabajos Contributorios y No contributorios.

Tipo	Actividad	16-oct	18-oct	19-oct	20-oct	21-oct	22-oct	%PROM.	%TP
TP	ENCOFRADO	0.00%	0.40%	0.20%	0.00%	0.90%	2.50%	0.70%	28.10%
	PREPARACIÓN DE MEZCLA	0.00%	2.30%	13.20%	11.60%	16.80%	10.00%	9.20%	
	VACIADO DE UÑA	0.00%	3.20%	0.00%	3.70%	0.00%	0.00%	1.10%	
	EMBOQUILLADO	0.00%	0.40%	8.50%	3.50%	6.80%	5.10%	4.20%	
	ACABADO	0.00%	1.60%	24.40%	7.00%	20.80%	21.70%	12.90%	
TC	LIMPIEZA Y PERFILADO	79.30%	61.30%	1.70%	24.20%	0.20%	1.00%	26.80%	58.60%
	ENCOFRADO(TC)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.00%	11.50%	2.50%	
	PREPARACION DE MEZCLA(TC)	0.00%	8.40%	11.70%	9.90%	9.70%	8.80%	8.10%	
	EMBOQUILLADO(TC)	1.30%	0.00%	2.80%	3.80%	3.20%	2.40%	2.30%	
	HABILITACIÓN DE MATERIALES	0.00%	7.90%	26.90%	11.20%	15.90%	22.00%	14.20%	
	SEGURIDAD	5.80%	6.50%	5.80%	4.80%	3.00%	2.40%	4.70%	
TNC	ESPERA MATERIAL	0.40%	0.30%	1.30%	2.30%	7.30%	3.40%	2.50%	13.30%
	ESPERA POR TRABAJOS	12.40%	6.90%	3.10%	2.60%	6.10%	8.50%	6.60%	
	VIAJES	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.40%	0.10%	
	PARADA OCASIONAL	0.70%	0.80%	0.50%	15.40%	6.40%	0.10%	4.10%	

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Que gráficamente estaría representado de la siguiente manera:

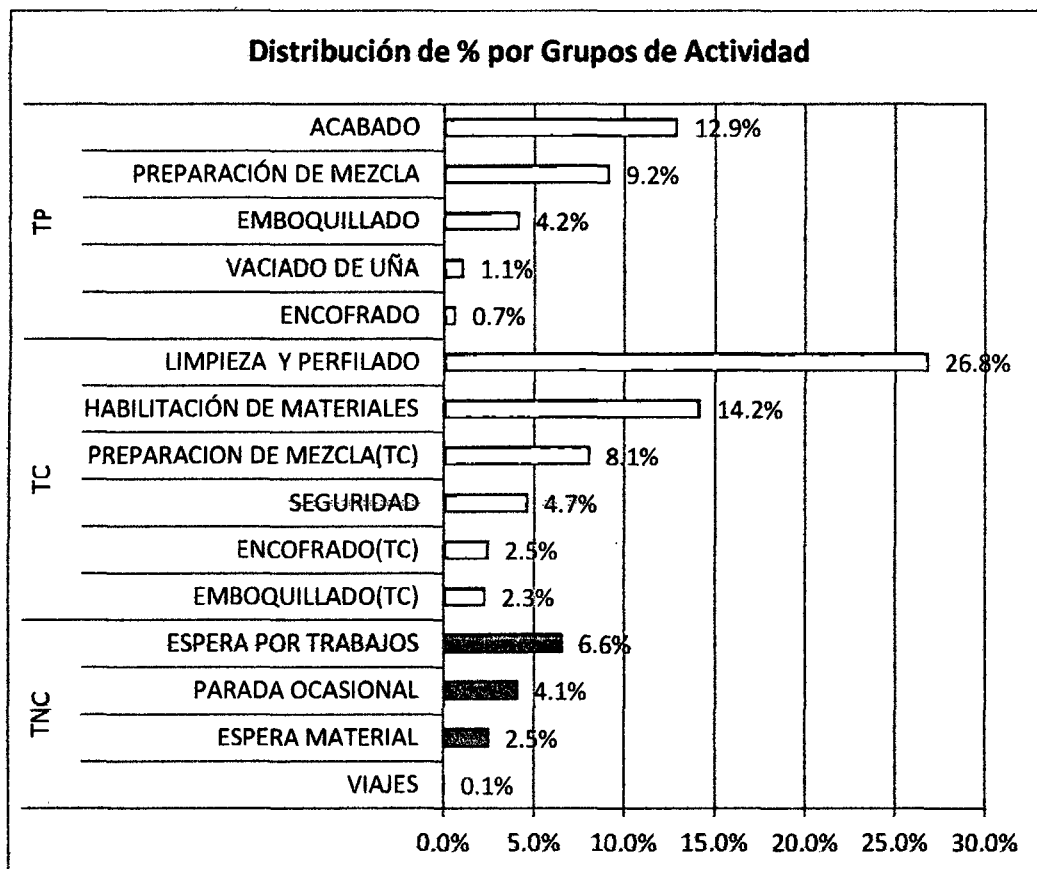


Figura 3.92. Porcentajes de Trabajos por grupos de actividad. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

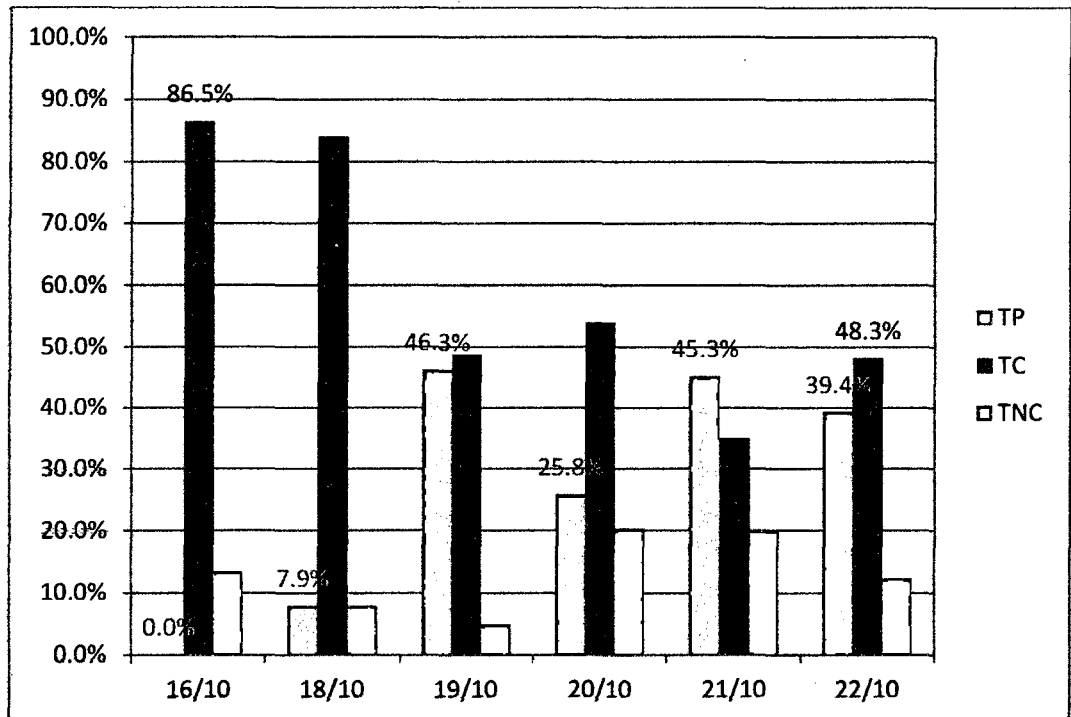
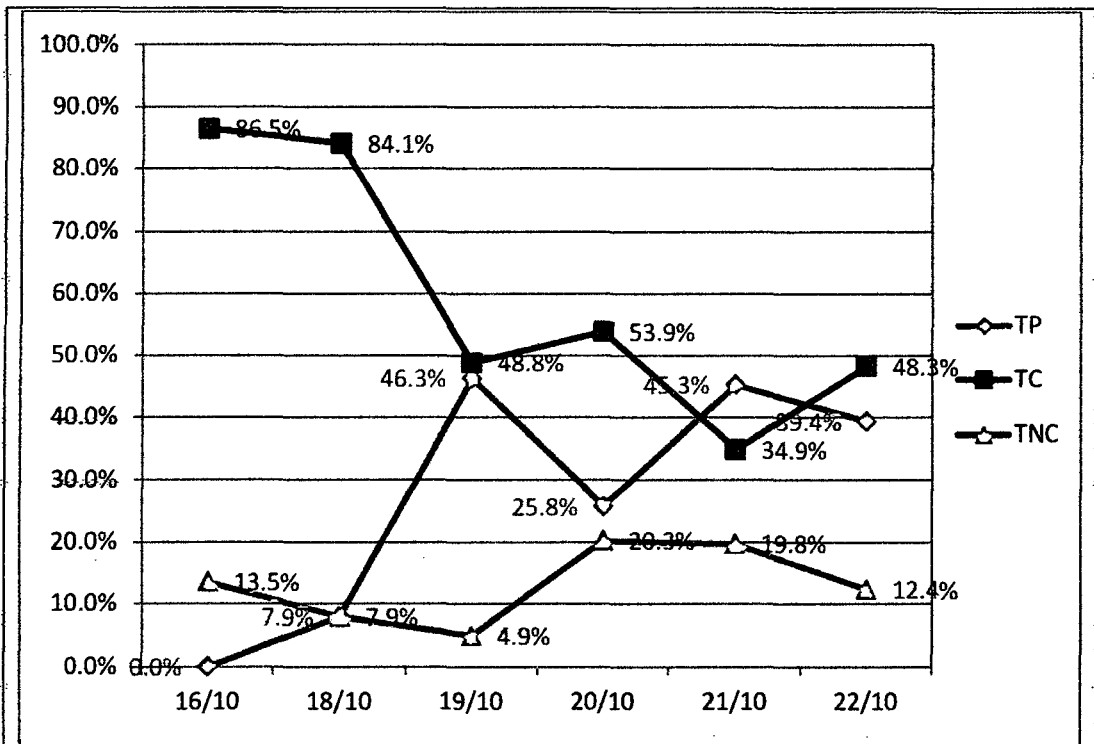
Si juntamos los datos de producción por sub-procesos, para el emboquillado completo se obtendría el siguiente cuadro:

Cuadro 3.86. Producción Diaria Identificada por Actividad.

EMBOQUILLADO DE SALIDA ALC. TMC - KM 113-490						
Fecha	Cuadrilla	Perfilado	Encofrado	Vol. Concreto	Vol. Uña	Emboquillado
16-jul-11	1op + 5pe	11.2				
18-jul-11	1op + 4pe	20.8		0.61	1.54	
19-jul-11	1op + 5pe		4.66	2.66		33.25
20-jul-11	1op + 5pe	19.52		1.74	1.46	9.6
21-jul-11	1op + 5pe		1.8	1.68		14.01
22-jul-11	1op + 5pe		4.76	0.38		4.76
Total		51.52	11.22	7.07	3.00	61.62

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas

Variación Diaria del Nivel de Actividad, identificada durante la medición del 16/10/10 al 22/10/10, durante la ejecución del emboquillado del km 118+490:



Tipo	16/10/2010	18/10/2010	19/10/2010	20/10/2010	21/10/2010	22/10/2010	%PROM.
TP	0.0%	7.9%	46.3%	25.8%	45.3%	39.4%	28.1%
TC	86.5%	84.1%	48.8%	53.9%	34.9%	48.3%	58.6%
TNC	13.5%	7.9%	4.9%	20.3%	19.8%	12.4%	13.3%

Figura 3.93. Variación Diaria del nivel de actividad durante las mediciones. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Tomando en cuenta los rendimientos observados para los trabajos productivos y contributorios para el emboquillado completo, se obtuvo:

Cuadro 3.87. Rendimientos encontrados para los Trabajos Productivos y Contributorios (Acumulado del 16 al 22/10/10).

	TRABAJOS PRODUCTIVOS														
	ENCOFRADO			PREPARACIÓN DE MEZCLA			VACIADO DE UÑA			EMBOQUILLADO			ACABADO Y LIMPIEZA		
	Operario	Oficial	Ayudante	Operario	Oficial	Ayudante	Operario	Oficial	Ayudante	Operario	Oficial	Ayudante	Operario	Oficial	Ayudante
MINUTOS UTILIZADOS	96	0	45	30	3	1890	30	0	201	603	0	273	441	0	2262
HORAS USADAS	1h ,36m	0h ,0m	0h ,45m	0h ,30m	0h ,3m	31h ,30m	0h ,30m	0h ,0m	3h ,21m	10h ,3m	0h ,0m	4h ,33m	7h ,21m	0h ,0m	37h ,42m
H-H	1.6	0	0.75	0.5	0.05	31.5	0.5	0	3.35	10.05	0	4.55	7.35	0	37.7
% RESPECTO AL TRABAJO	0.46%	0.00%	0.22%	0.14%	0.01%	9.04%	0.14%	0.00%	0.96%	2.88%	0.00%	1.31%	2.11%	0.00%	10.82%
Avance del día (METRADOS):	11.22 M2	11.22 M2	11.22 M2	7.07 M3	7.07 M3	7.07 M3	3.00 M3	3.00 M3	3.00 M3	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2
HH/UND.	0.14	0	0.07	0.07	0.01	4.46	0.17	0	1.12	0.16	0	0.07	0.12	0	0.61
HH/UND. PROCESO	0.21			4.53			1.28			0.24			0.73		
HH/UND. PREVISTOS	0.22			1.43			1.04			0.15			1.67		

	TRABAJO CONTRIBUTORIO						TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS						RESULTADOS		
	LIMPIEZA Y PERFILADO			OTROS CONTRIBUTORIOS			DETENCIONES			ALMUERZO			TP+TC	TNC	TOTALES
	Operario	Oficial	Ayudante	Operario	Oficial	Ayudante	Operario	Oficial	Ayudante	Operario	Oficial	Ayudante			
MINUTOS UTILIZADOS	882	0	3699	1260	0	6420	252	0	2526	393	0	1899	18135	2778	20913
HORAS USADAS	14h ,42m	0h ,0m	61h ,39m	21h ,0m	0h ,0m	107h ,0m	4h ,12m	0h ,0m	42h ,6m	6h ,33m	0h ,0m	31h ,39m	302h ,16m	46h ,18m	348h ,33m
H-H	14.7	0	61.65	21	0	107	4.2	0	42.1	6.55	0	31.65	302.26	46.3	348.66
% RESPECTO AL TRABAJO	4.22%	0.00%	17.69%	6.02%	0.00%	30.70%	1.20%	0.00%	12.08%	1.88%	0.00%	9.08%	86.72%	13.28%	100.00%
Avance del día (METRADOS):	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2	61.62 M2							61.62 M2	Producción en M2	61.62 M2
HH/UND.	0.29	0	1.2	0.34	0	1.74	0	0	0	0	0	0	4.91	HH/m2 Reales	5.66
HH/UND. PROCESO	1.48			2.08			0			0			3.11	HH/m2 Previsto	3.11
HH/UND. PREVISTOS	0.97			2.82			0			0			1.8	Exceso HH/m2	2.66

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3 Análisis de datos.

a) Diagrama Causa –Efecto

De las diferentes mediciones realizadas se han encontrado diversas causas de esperas, demoras y detenciones de las cuadrillas, que se muestran a continuación.

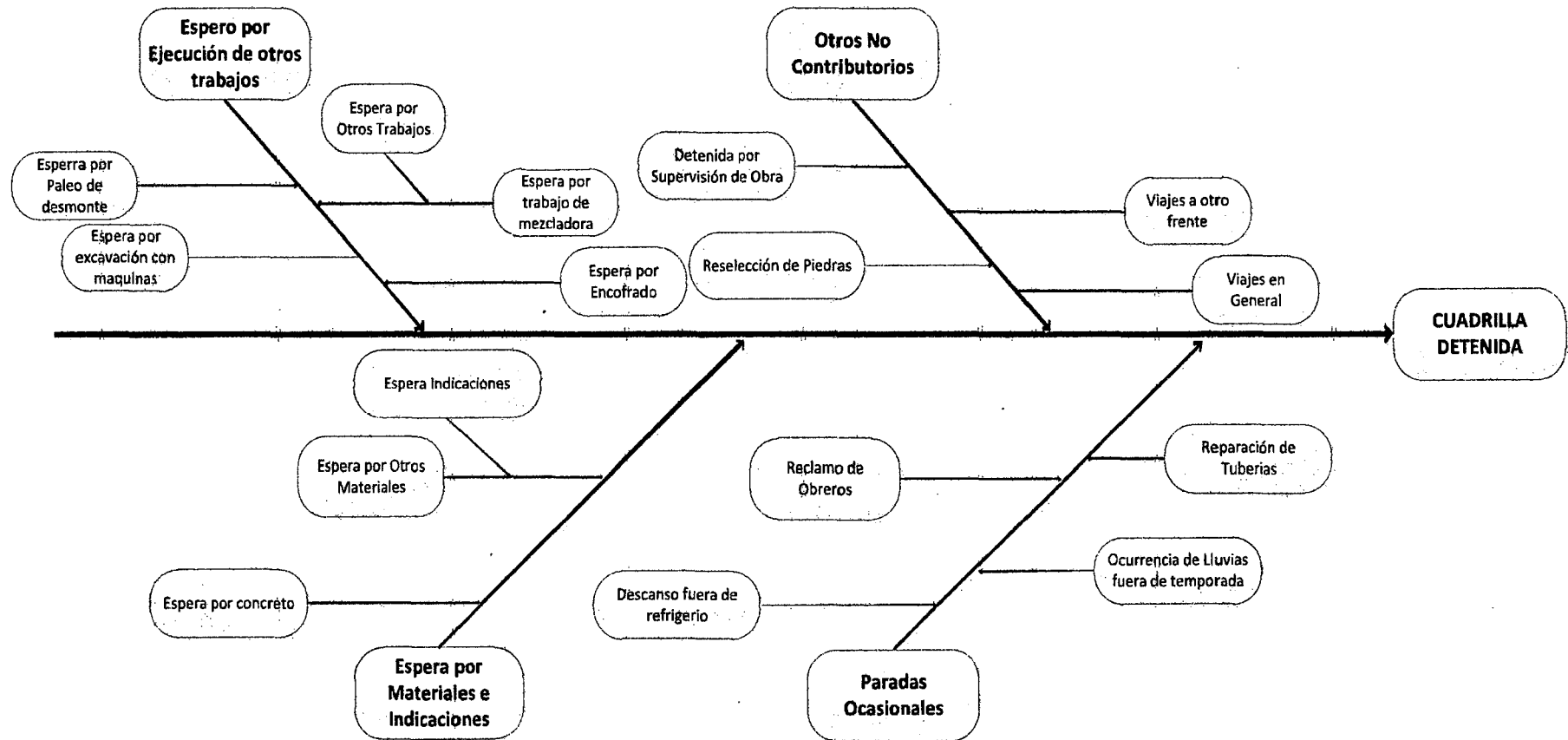


Figura 3.94. Diagrama Causa-Efecto, Causas de detenciones a las cuadrillas de emboquillados analizadas. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

b) Análisis de Nivel de Actividad y Rendimientos obtenidos.

Cuadro 3.88. Resumen de Resultado obtenidos en la medición, P-2.

TIPO	ACTIVIDAD	%PROM.	%TP
TP	ENCOFRADO	0.7%	28.1%
	PREPARACIÓN DE MEZCLA	9.2%	
	VACIADO DE UÑA	1.1%	
	EMBOQUILLADO	4.2%	
	ACABADO	12.9%	
TC	LIMPIEZA Y PERFILADO	26.8%	58.6%
	ENCOFRADO(TC)	2.5%	
	PREPARACION DE MEZCLA(TC)	8.1%	
	EMBOQUILLADO(TC)	2.3%	
	HABILITACIÓN DE MATERIALES	14.2%	
	SEGURIDAD	4.7%	
TNC	ESPERA MATERIAL	2.5%	13.3%
	ESPERA POR TRABAJOS	6.6%	
	VIAJES	0.1%	
	PARADA OCASIONAL	4.1%	

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.89. Comparación Rendimientos obtenidos vs. Rendimientos previstos.

ACTIVIDAD	UND.	RENDIMIENTO REAL	RENDIMIENTO PREVISTO	HH/UND. EXCESO
LIMPIEZA Y PERFILADO	HH/M2	3.11	0.97	2.14
ENCOFRADO	HH/M2	0.32	0.22	0.10
PREPARACIÓN DE MEZCLA	HH/M3	11.35	1.43	9.91
VACIADO DE UÑA	HH/M3	1.14	1.04	0.10
EMBOQUILLADO	HH/M2	0.23	0.15	0.08
ACABADO Y LIMPIEZA	HH/M2	1.80	1.57	0.23
OTROS CONTRIBUTORIOS	HH/M2	6.73	2.82	3.91
EMBOQUILLADO EN GENERAL	HH/M2	5.66	3.11	2.55

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

c) Diagrama de flujo identificado durante la medición.

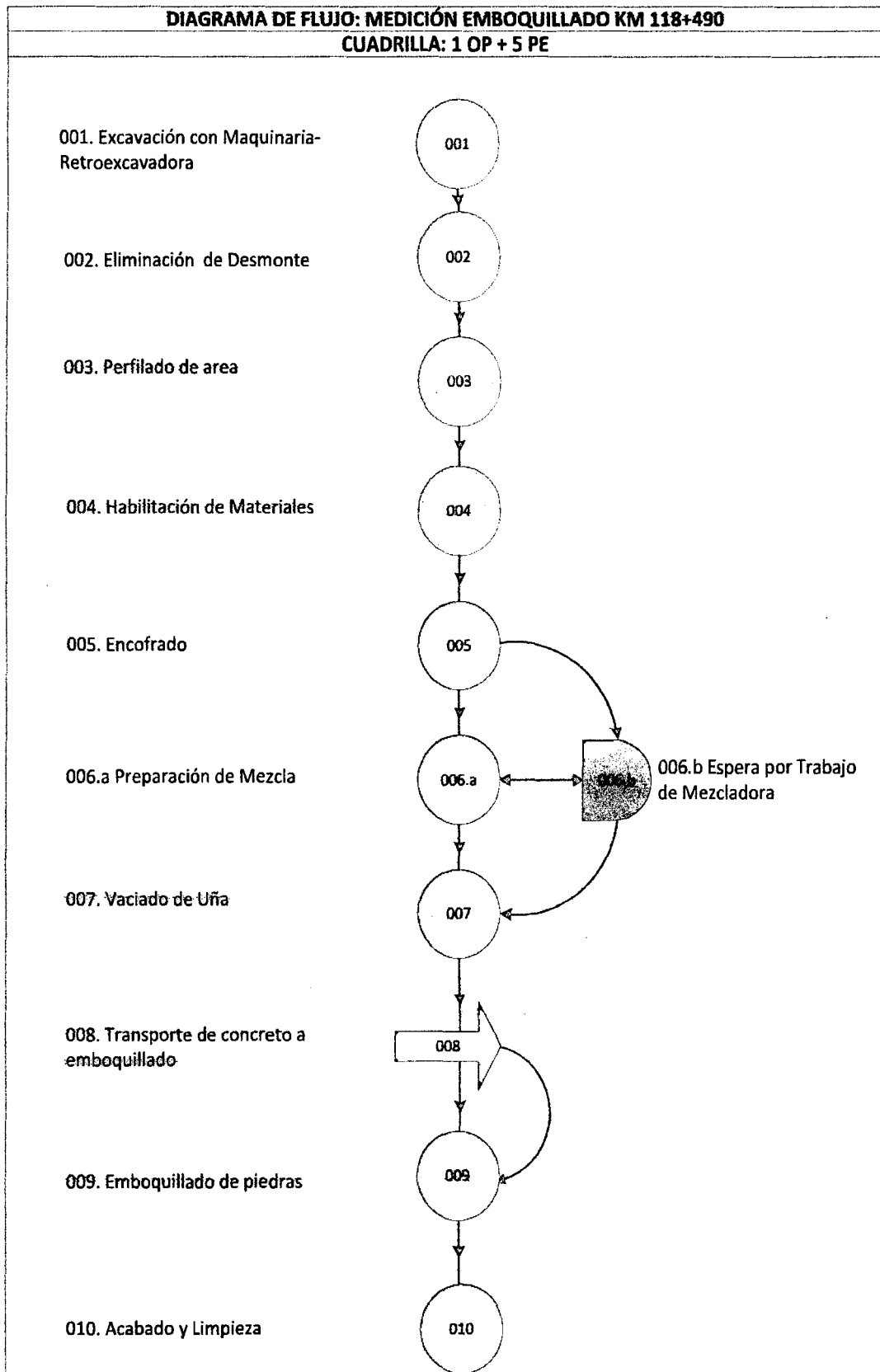


Figura 3.95. Diagrama de Flujo Medición Emboquillado, Alc. TMC km 118+490. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

d) Observaciones y Oportunidades de Mejora.

- De la Figura 3.92, al medirse el emboquillado desde el perfilado hasta el acabado del mismo, se notó la variación del nivel de actividad de los porcentajes de actividades, para el trabajo productivo se denotó que se da de forma ascendente (Varió de 0.0% a 39.4%), mientras que para los trabajos contributorios fue descendente (Varió de 86.5% a 39.4%), por lo que para encontrar los niveles de actividad representativos se optó por el cálculo de los porcentajes ponderados promedio respecto a la cantidad de personal que participó y la duración de la jornada.
- Del Cuadro 3.82, de manera general se puede apreciar que existió un exceso en la duración de trabajos contributorios, que por tanto ha mermado el porcentaje de trabajos productivos; mientras los trabajos no contributorios han sido relativamente bien manejados (% TNC=13.3% < 15% previsto). Dentro del grupo de actividades que se ha detectado mayor incidencia dentro de los trabajos contributorios se tiene a la limpieza y perfilado (Actividades de preparación de terreno y habilitación de área de trabajo-26.8%), así como la habilitación de materiales (14.2%), y por último podemos mencionar la preparación de mezcla (8.1%). Llegando a revisar la medición a detalle resulta que dentro del primer grupo las actividades de limpieza (LDS=13.3%) y perfilado (P=12.5%) son las que mayor duración han presentado, así como el traslado de materiales (TM=10.1%) y el abastecimiento de agregados (CA=6.8%).
- Así también del Cuadro 3.82, para los trabajos no contributorios identificados durante las mediciones, se identificaron dos grupos de esperas, esperas por trabajos (6.6%) y paradas ocasionales (4.1%); del primer grupo las actividades que mayor incidencia presentaron, fueron las esperas por materiales (EM=2.2%), espera por eliminación de material excedente (Paleo de desmonte-EPDS=1.8%), espera por trabajo de mezcladora (ETM=1.6%) y las esperas por otros trabajos (E=3.0%).
- Del Cuadro 3.89, del cálculo de rendimientos realizados, así como de la comparación con los rendimientos esperados, se puede comprobar que **la limpieza y perfilado representa solo el 31% del rendimiento**

esperado, número que es respaldado por la larga duración mostrada en el nivel de actividad por grupos (**% Duración=26.8%**). Así también se encontró que la **preparación de mezcla** solo representa el **13% del rendimiento previsto**, llegándose a mostrar una gran causa de la baja productividad encontrada durante las mediciones, que para el emboquillado general se encontró que representa solo el **55% del rendimiento previsto** para el proceso, como se muestra en el Cuadro 3.89.

3.3.4 Propuestas de Mejora

a) Propuestas de Mejora

- Se ha notado que los trabajos contributorios presentan un bajo rendimiento, principalmente los trabajos preliminares (limpieza y perfilado de zona de trabajo), ya que hay una sobre población de peones durante el desbroce del área del emboquillado, lo que provoca que se estorben entre ellos, y a su vez varios de los peones no tienen experiencia en este tipo de trabajos, por ejemplo se ha notado en campo, obreros intentando sacar las raíces de árboles de gran tamaño, demorando hasta una media jornada, cuando estas labores pueden ser fácilmente realizadas con equipos, por lo que se debería implementar una cuadrilla especializada que realice solamente esta labor, colocando solo a dos peones acompañados de una retroexcavadora, lo cual permitirá disminuir las horas hombre para esta actividad, así como evitar las esperas innecesarias por eliminación de material excedente y espera por otros trabajos preliminares.
- Para disminuir la espera por materiales, la logística en el abastecimiento de materiales a las zonas de trabajos debe ser más eficiente y ordenada, asignando camiones a cada cuadrilla para abastecer a tiempo los frentes de emboquillados, dentro de estos materiales tenemos al cemento, agua, piedras medianas y tablonés para el encofrado de los sardineles.
- Así también para evitar la re-selección de piedras, se debe aumentar el control de calidad en las canteras de donde se transporta este material a la zona de trabajo, ya que se viene perdiendo en retrabajo de selección de piedras medianas para el emboquillado.

- El reclamo de obreros después de la charla de seguridad se ha estado notando no solo en el frente de emboquillados (20/10/10-TNC-RO=10.1%), por lo que se ha coordinado con el Jefe de SSOMA, tratar de tocar solo temas del caso, mas no temas sindicales.

b) Implementación de Mejoras y Mediciones Finales.

Para este proceso no fue posible obtener información post-implementation de mejoras realizada (nivel de actividad, nuevos rendimientos por sub-proceso), por lo que no se muestran las mediciones finales. Aunque en las reuniones de productividad (Figura 3.96) con el Jefe de obras de arte se propusieron las oportunidades de mejora. Por lo que el área implementó las propuestas de mejora listadas, que dieron como prueba de ello, incrementos de CPI y SPI para el proceso de emboquillados de piedra, como se verá en la sección 3.3.5 (Monitoreo de mejoras).

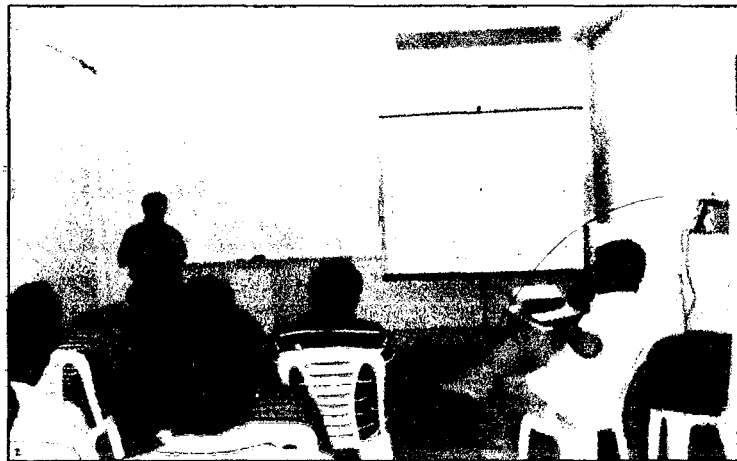


Figura 3.96. Reunión de Productividad con Obras de Arte, sobre medición en Emboquillados.

3.3.5 Monitoreo (Etapa Controlar)

Se realizará un control permanente mediante el uso del análisis del valor ganado (AVG) mensual, es así que al seleccionarse 5 AVG representativos, se tiene:

Para el proceso P-3, se obtuvieron los índices de desempeño mostrados en el Cuadro 3.90.

Cuadro 3.90. Valores de AVG mensuales para proceso P-3.

A.V.G.	CPI (P-3)	SPI (P-3)	GR (P-3)
AL 11.07.10	ND*	ND	ND
AL 29.08.10	ND	ND	ND
AL 19.09.10	0.66	0.78	0.52
AL 17.10.10	0.76	0.67	0.51
AL 19.12.10	0.83	1.08	0.90

*ND: El proceso de emboquillado no fue considerado en el AVG de la fecha mencionada.

Fuente: Elaboración Propia.

Para el grupo Obras de arte, se obtuvieron los índices de desempeño mostrados en el Cuadro 3.91.

Cuadro 3.91. Valores de AVG mensuales para el grupo Obras de arte.

A.V.G.	CPI (OARTE)	SPI (OARTE)	GR (OARTE)
AL 11.07.10	1.12	0.86	0.96
AL 29.08.10	1.09	1.05	1.14
AL 19.09.10	0.91	0.92	0.83
AL 17.10.10	1.05	0.95	1.00
AL 19.12.10	1.05	0.93	0.98

Fuente: Elaboración Propia.

a) Comparación de CR.

Graficando los ratios críticos para ambos el Cuadro 3.90 y Cuadro 3.91, se obtiene lo mostrado en la Figura 3.97.

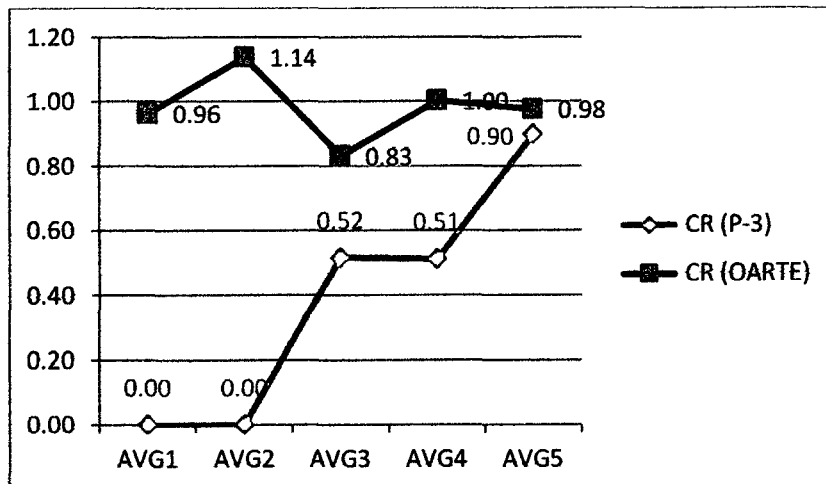


Figura 3.97. Gráfico comparativo CR, entre proceso P-3 y el grupo Obras de Arte.

b) Observaciones.

- En forma general podemos utilizar el ratio crítico para la comparación global de niveles de mejora obtenidos al final de la implementación de mejoras; es así que la Figura 3.86 nos muestra una gran variabilidad entre ambos ratios, lo cual se puede deber a la baja ponderación que posee este proceso P-3, respecto al grupo de Obras de arte(O.A.) ya que tan solo representa un 15.4% del costo total del grupo de O.A., lo que a comparación de los otros procesos elegidos es el menor porcentaje de representación (P-1=32.7%,P-2=85.2%,P-4=37.3%). Así también se puede inferir que la disminución del ratio crítico del grupo O.A. se esta produciendo por la baja productividad de otros procesos componentes, como se muestra en el Cuadro 3.92, del cual observamos que el siguiente proceso a ser analizado para el grupo de obras de arte sería el P-18: Preparación de concreto.
- Para el proceso P-3, de la Figura 3.87 observamos el incremento de CR 0.51 al 17.10.10 a 0.90 en el AVG del 19.12.10, sustentados por el incremento mostrado en el Cuadro 3.90, del CPI de 0.76 a 0.83, y principalmente del aumento en el SPI de 0.67 a 1.08.

Cuadro 3.95. AVG-Obras de Arte al 19.12.10

AVG AL 19.12.10 - GRUPO OBRAS DE ARTE		INDICES			
COD.	PROCESO	CPI	SPI	MEJ	% INCG.
P-13A	EXCAVACIÓN ALC TMC, MARCO, MURO, BADÉN, SUBDREN, GAVIÓN, ENROCADO	1.02	1.19	0.06	5%
P-13C	EXCAVACIÓN PUENTES	1.30	0.99	0.13	3%
P-14A	RELLENO ALC TMC, MARCO, BADÉN	0.54	0.98	0.27	3%
P-14B	RELLENO MUROS (MATERIAL ESTRUCTURAL Y FILTRANTE)	0.70	0.76	0.19	2%
P-14C	RELLENO DE PUENTES.	1.54	1.02	0.09	4%
P-15	SUB DRENES (RELLENO, GEOTEXTIL, FILTRO DRENANTE, TUB PVC).	1.31	0.86	0.17	6%
P-17A	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO ALCANTARILLAS TMC	0.77	0.78	0.08	1%
P-17B	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO ALC. MARCO, MUROS, BADENES.	0.53	0.89	0.25	3%
P-17E	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PUENTES	0.67	1.27	0.11	3%
P-18A	PREPARACIÓN DE CONCRETO	0.82	0.76	1.00	9%
P-18C	TRANSPORTE DE CONCRETO.	0.87	0.73	0.78	7%
P-18D	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTE.	1.13	0.79	0.42	6%
P-18E	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN PUENTES (ESTRUCTURA PRINCIPAL)	1.27	0.83	0.17	3%
P-19A	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN OBRAS ARTE	1.38	0.91	0.59	11%
P-19C	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN PUENTES	2.59	1.02	0.25	12%
P-20A	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D=0.90 m	1.19	0.84	0.19	5%
P-20B	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D=1.20 m	1.44	0.84	0.05	4%
P-22A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	0.83	1.08	1.12	14%
	GRUPO OBRAS DE ARTE-SUB TOTAL	1.05	0.93		

Fuente: Elaboración Propia.

3.4 MEJORA DEL PROCESO: EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE CANTERA DE RIO (P-4).

De la segunda selección de procesos realizada en la sección 2.3, se notó que era muy necesaria la aplicación de la metodología de mejora en este proceso, por lo que continuando con el desarrollo de la metodología procedemos a obtener los recursos críticos para este proceso.

3.4.1 Identificación de Recursos Críticos.

a) Selección de Recursos Predominantes.

Para el proceso de referencia disponemos de la siguiente descomposición del costo por unidad de producción.

Cuadro 3.93. Descomposición del costo unitario del proceso (P-4).

RECURSOS	UND	PREVISTO		
		INC.	P.U.	PARCIAL
MATERIALES				
Petróleo Biodiesel B2	gln	0.1851	8.40	1.55
Total Materiales				1.55
EQUIPOS				
Excavadora CAT 330 DL(*)	hm	0.0112	197.46	4.06
Martillo Hidraulico	hm	0.0039	73.08	0.28
Utiles y herramientas % MO	glb	1.83	0.00	0.00
Total Equipos				4.35
MANO DE OBRA				
Mano de Obra CC	hh	0.0206	16.62	0.34
Mano de Obra RC	hh	0.0155	6.00	0.09
Total Mano de Obra				0.43

Costo Unitario Previsto (por m3)	6.34
---	-------------

Fuente: Datos de Obra Referenciales.

(*)La productividad prevista para la excavadora (equipo de carguío) en el proceso P-4 es de **89.2 m3/hr.**

Cuadro 3.94. Incidencia de Recursos en el costo del proceso (P-4).

Recursos Generales	Recursos	% Incidencia	% General
Materiales	Petróleo Biodiesel B2	24.5%	24.5%
Equipos	Excavadora CAT 330DL	64.1%	68.6%
	Martillo Hidraulico	4.5%	
	Utiles y herramientas	0.1%	
Mano de Obra	Mano de Obra CC	5.4%	6.9%
	Mano de Obra RC	1.5%	

Fuente: Datos de Obra.

A su vez al realizar un diagrama Pareto de los recursos del proceso en estudio.

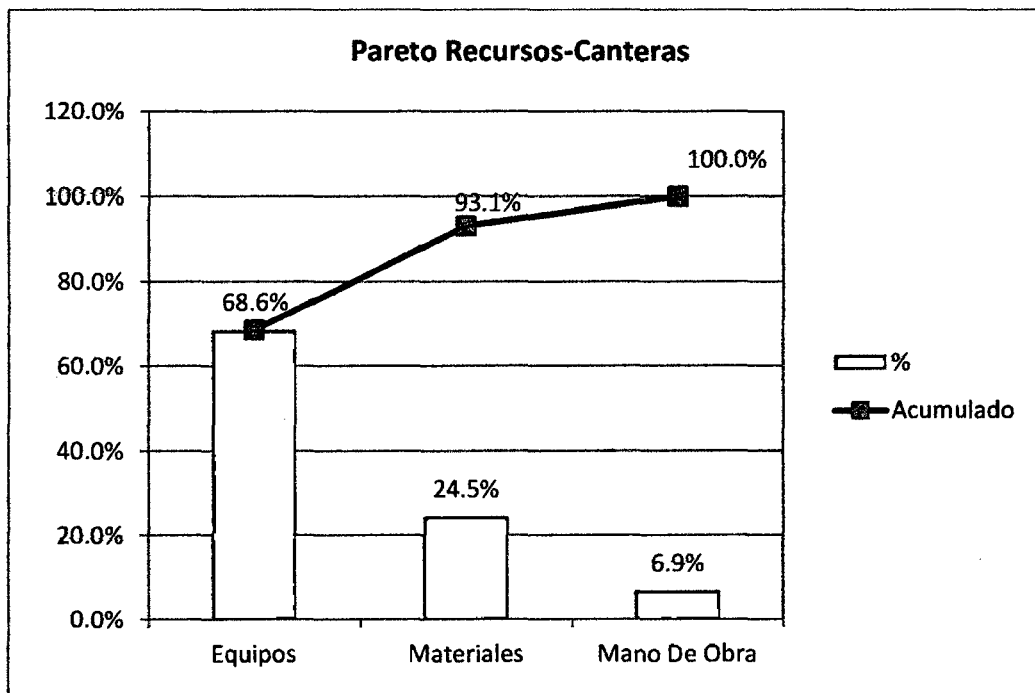


Figura 3.98. Diagrama Pareto de Recursos del proceso P-4. Fuente: Datos de Obra.

Se observa que debemos de analizar con profundidad el Recurso “Equipos”, por lo que comenzaremos a tomar mediciones de las **Excavadoras sobre orugas (64.1%)** que viene participando el ejecución de este proceso.

3.4.2 Medición

a) Definición del objetivo.

- Conocer el Nivel general de Actividad para las **Excavadoras Sobre Orugas**.
- Encontrar los rendimientos diarios ideales de carguío del material integral logrados por las Excavadoras.

- Establecer una duración promedio de carguío acorde a los manuales de rendimiento.
- Encontrar las causas de Tiempos no Contributorios.

b) Clasificación de actividades

Con el fin de conseguir materiales como piedra y arena para concreto, piedra para asfalto, así como materiales para base y sub base; recursos necesarios para la construcción de la carretera, se realiza el siguiente procedimiento:

Procedimiento constructivo:

- **Desbroce y Habilitación de cantera**, luego de haber conseguido la aprobación del dueño de la cantera y haber sido aprobado por la supervisión, procedemos a encauzar el río ganando área para la extracción de material integral del río, así también se habilitó el área de acarreo de material hacia la zaranda Finlay y a la chancadora Osborn (Secundaria y terciaria), es decir se acondiciona los accesos desde la vía a la zona de extracción de material.
- **Extracción de material integral**, al tener el área correctamente habilitada, y con el uso de excavadora sobre orugas procedemos a extraer el material integral para su posterior procesamiento, para lo cual es necesario mantener el área de acceso a esta zona de extracción libre de desniveles.
- **Formación de Banco**, al haber extraído el material integral es necesario formar bancos de material con una altura que nos permita conseguir carguíos de material óptimos, en otras palabras, para aprovechar al máximo las horas productivas de la excavadora.
- **Carguío de Material**, para el traslado del material a las áreas de procesamiento (zaranda y chancadora), se usaron volquetes con 15 m³ de capacidad de carga, esta actividad se repite tantas veces por lo que es necesario que su duración sea la menor posible, consiguiendo rendimientos mayores en esto casos, así también es

importante mantener libre de desniveles la zona de acceso y espera de los volquetes (HV-Habitación entrada para volquetes).

- **Habilitar defensas ribereñas**, al inicio de la habilitación de la cantería de río se encauzo el río, agrupando montículos de material a forma de trinchera, pero esta habilitación necesita ser reforzada periódicamente, debido al aumento de caudal del río al producirse lluvias ocasionales en la zona; es por esta razón que la excavadora es utilizada para el reforzamiento de las defensas ribereñas habilitadas para la normal extracción de material integral del río.
- **Cierre de Cantera**, al haber conseguido extraer los volúmenes previstos de material integral de la cantera de río, procedemos con el levantamiento topográfico para constatar con el dueño de la cantera y la supervisión la correcta utilización de las áreas usadas para la extracción, así como el acuerdo para la realización de trabajos complementarios correctivos (habilitación de uso de áreas para el propietario, rehabilitación de áreas de sembrío, entre otras actividades).



Figura 3.99. Km 120+310, Zarandeo de material integral usando la Zaranda Finlay 390.

Cuadro 3.95. Clasificación de actividades para el proceso P-4.

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RÍO		
EQUIPO: EXCAVADORA SOBRE ORUGAS		
TIPO	SIGLA	ACTIVIDAD
TRABAJO PRODUCTIVO	CV	Carga de Volquete
	EM	Extracción del material
	P	Perfilado
TRABAJO CONTRIBUTORIO	CS	Charla de Seguridad
	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
	M	Movimiento y/o Desplazamiento
	AM	Acumular Material
	HV	Habilitar entrada para Volquete
	SD	Separación de Over
	FB	Formar banco
	DR	Habilitar defensa ribereña
	AC	Recibir Combustible
	IN	Recibir indicaciones
	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	DC
DP		Detenida Prendida
DA		Detenida Apagada
DL		Descanso Almuerzo
V		Viajes
AY		Ayuda a Volquete

Fuente: Elaboración Propia.

c) Actividades Antecesoras y Sucesoras

En el Cuadro 3.96 exponemos una visión de los procesos que se realizan antes y después de ejecutar proceso en estudio.

Cuadro 3.96.- Diagrama PEC para el proceso P-4.

Procesos	Actividades en general	Área Responsable
Procesos Proveedores	Habilitación de áreas para canteras.	Canteras
Proceso en Estudio	Extracción de Material de cantera de río (P-4).	Canteras
Procesos Clientes	Procesamiento de Material Integral en chancadoras y zarandas.	Canteras

Fuente: Elaboración Propia.

d) Mediciones Iniciales

Los cuadros de datos tomados inicialmente se encuentran en el anexo 3.4.1 y los resultados iniciales diarios se muestran en el anexo 3.4.2.

Descripción de la muestra:

- **Procedimiento de medición:** Al detectarse que se venían incurriendo altos costos en el ejecución de este proceso, se procedió a tomar los datos de las actividades repetitivas del proceso como son: **Extracción de material integral, formación de bancos de material y el carguío de material**; es así que durante la semana del 22/10/2010 al 31/10/2010 se tomaron datos del inicio y fin de cada actividad realizada por la excavadora sobre orugas.
- **Cantidad de Datos:** Con la ayuda de un cronometro, se tomaron las horas de inicio y fin de todas las actividades realizadas por la excavadora sobre orugas, así como se anotó las causas de sus detenciones y actividades no contributarias, durante 7 jornadas laborales, de las cuales se escogieron cuatro días con datos verificados en campo, llegando a recolectar **1156** datos para la excavadora analizada, lo cual supera las 384 observaciones mínimas requeridas para tener una confiabilidad del 95% +/- 5% de error.
- **Equipos medidos:** Al identificarse que en la cantera Chaullay se ubicaban 2 excavadoras de las mismas características, se optó por medir una de las excavadoras (Excavadora CAT 330CL - Equipos Unidos).
- **Personal Obrero:** El personal identificado en la cuadrilla de medición fue:
 - 01 Capataz (jefe de grupo).
 - 01 Operador de Excavadora sobre Orugas.
 - 01 Ayudante.
 - N° Operadores de Volquetes de 15m³ (Número variable de acuerdo al ciclo de carga).



Figura 3.100. Extracción de material para carguío directo, sin banco.km 120+300 - Cantera Chaullay.

Resultados de Mediciones Iniciales Generales:

Cuadro 3.97. Nivel de actividad Promedio-Medición Inicial.

ACTIVIDAD	25/10/10	27/10/10	28/10/10	30/10/10	PROMEDIO	DURACIÓN
TP	30.8%	37.3%	38.2%	34.7%	35.2%	03:21:23
Carga de Volquete	28.8%	35.9%	36.9%	31.2%	33.1%	03:09:25
Extracción del material	2.0%	1.4%	1.3%	3.6%	2.1%	00:11:57
TC	55.4%	46.6%	34.4%	52.9%	47.2%	04:30:30
Charla de Seguridad	4.9%	2.0%	4.0%	2.9%	3.6%	00:20:22
Encendido y Calentamiento del Motor	0.7%	0.6%	0.5%	0.0%	0.4%	00:02:32
Movimiento y/o Desplazamiento	3.5%	4.5%	4.4%	7.6%	5.0%	00:28:38
Acumular Material	11.0%	6.1%	16.5%	21.5%	14.1%	01:21:03
Habilitar entrada para Volquete	2.1%	6.4%	0.2%	5.7%	3.4%	00:19:27
Separación de over	8.7%	4.7%	4.9%	10.4%	7.3%	00:41:43
Formar banco	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	00:00:00
Habilitar defensa ribereña	22.2%	18.5%	1.3%	0.0%	10.1%	00:57:49
Recibir Combustible	0.0%	3.3%	1.5%	4.7%	2.3%	00:13:08
Recibir indicaciones	2.3%	0.5%	1.1%	0.0%	1.0%	00:05:48
TNC	13.8%	16.1%	27.3%	12.4%	17.6%	01:40:52
Detenida Prendida	12.8%	11.2%	2.4%	7.9%	8.4%	00:48:10
Detenida Apagada	0.3%	0.0%	21.3%	0.0%	5.9%	00:33:45
Detenida con Carga	0.7%	2.9%	3.6%	4.5%	2.9%	00:16:36
Viajes	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.4%	00:02:21
TOTAL	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	09:32:45
DURACIÓN	10:16:19	07:46:36	10:24:29	09:43:36	09:32:45	

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

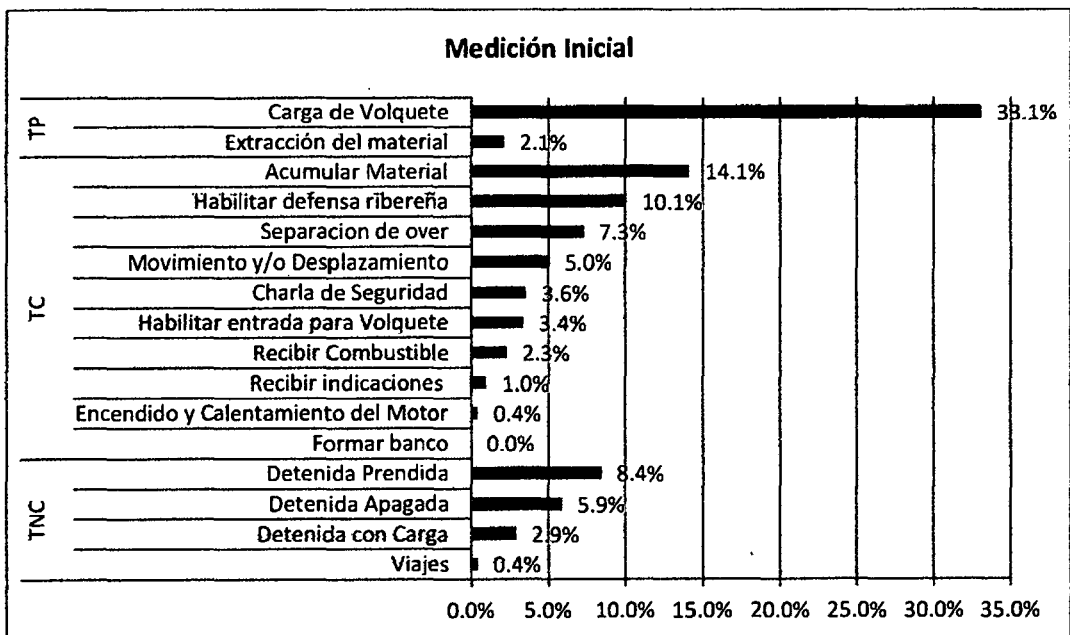


Figura 3.101. Diagrama de Distribución de Trabajos.

Resultados de Causas de Trabajos no Contributorios.

Cuadro 3.98. Porcentajes de Incidencia Diario-Medición Inicial

CAUSAS DE ESPERAS Y DETENIDAS	25/10/10	27/10/10	28/10/10	30/10/10	PROMEDIO	DURACIÓN
Finalización de actividad	0.1%	0.0%	0.8%	0.0%	0.2%	00:01:25
Análisis de la Zona	0.0%	0.4%	0.1%	0.0%	0.1%	00:00:45
Falta de Instrucción	0.4%	3.7%	1.1%	1.4%	1.5%	00:08:37
Descanso (Servicios,etc)	2.5%	0.8%	0.1%	0.2%	0.9%	00:05:19
Falta de combustible	0.0%	3.3%	0.0%	0.0%	0.7%	00:03:48
Espera Llegada de Volquete	7.6%	4.1%	3.4%	7.1%	5.6%	00:32:05
Mantenimiento Mecánico	1.9%	1.9%	0.0%	3.7%	1.8%	00:10:33
Cambio de Uñas	1.3%	0.0%	15.1%	0.0%	4.5%	00:25:33
Reparación	0.0%	0.0%	6.7%	0.0%	1.8%	00:10:26
Otros	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.4%	00:02:21
TOTAL	13.8%	16.1%	27.3%	12.4%	17.6%	01:40:52
DURACIÓN	01:25:06	01:15:15	02:50:41	01:12:24	01:40:52	

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

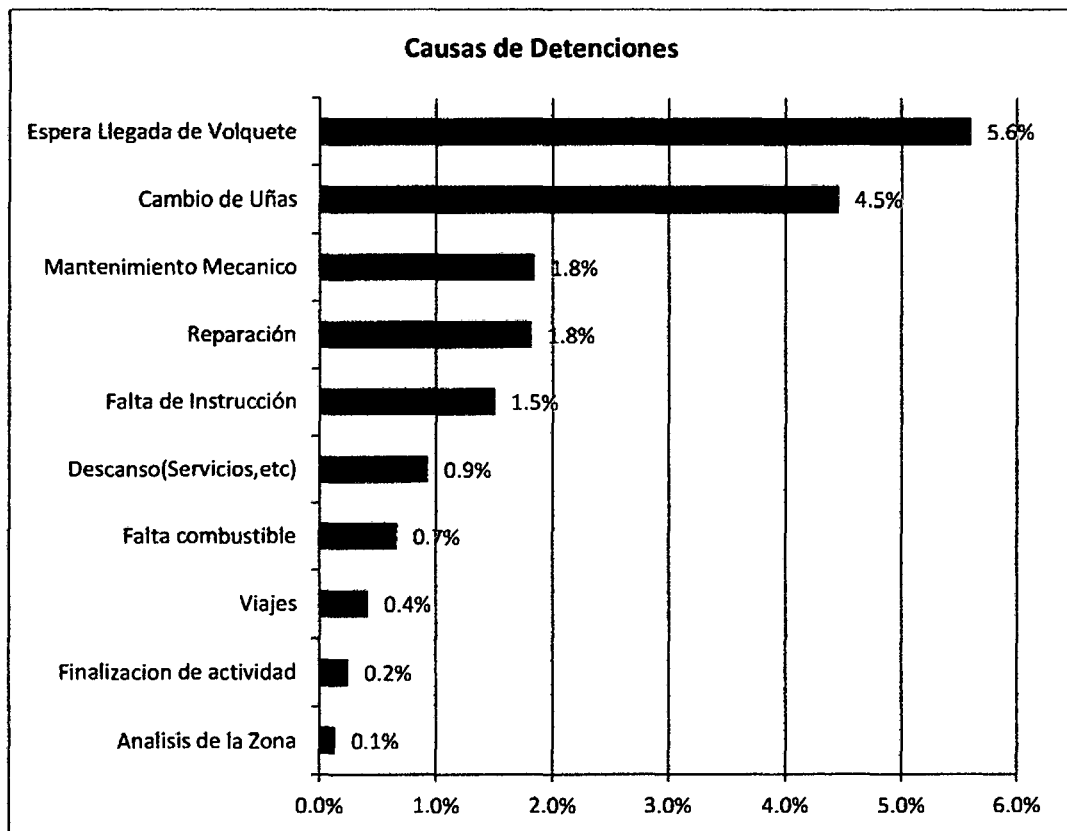
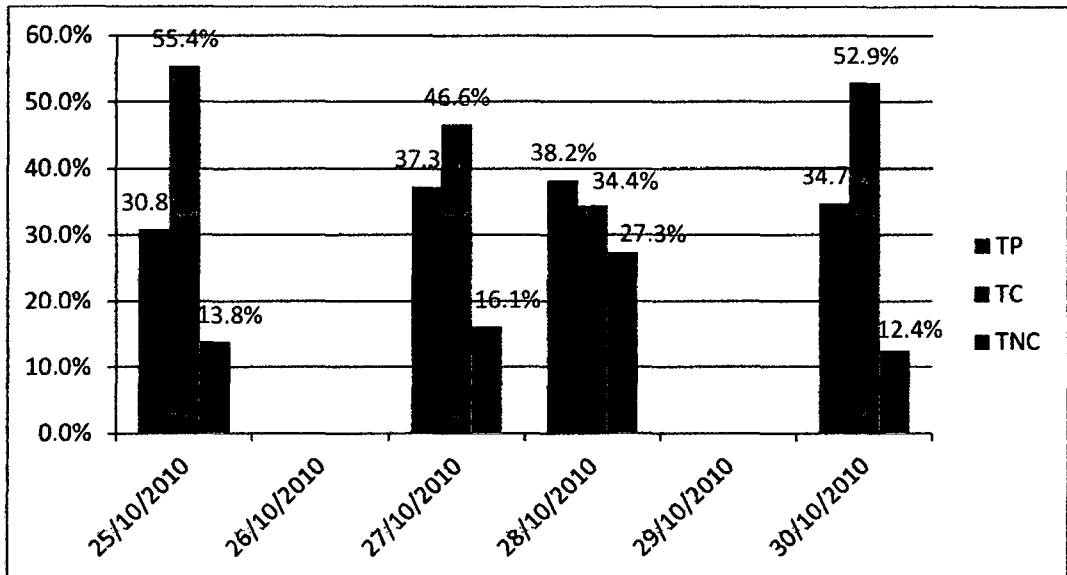
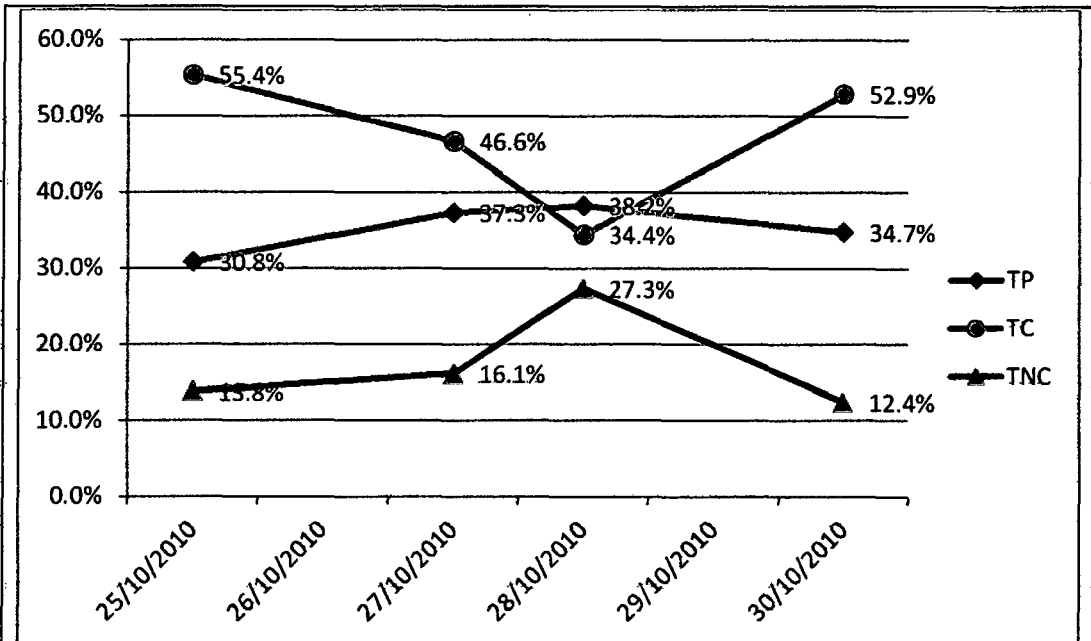


Figura 3.102. Distribución de Porcentajes (Causas de Detenciones). Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Variación Diaria del Nivel de Actividad, identificada durante la medición del 25/10/10 al 30/10/10, de la extracción de material integral en la Cantera Chaullay.



ACTIVIDAD	25/10/2010	27/10/2010	28/10/2010	30/10/2010	PROMEDIO
TP	30.8%	37.3%	38.2%	34.7%	35.2%
TC	55.4%	46.6%	34.4%	52.9%	47.2%
TNC	13.8%	16.1%	27.3%	12.4%	17.6%

Figura 3.103. Variación Diaria del nivel de actividad durante las mediciones.

Imágenes de Toma de datos Iniciales, mostrando algunos procesos observados:



Extracción de Material, Excavadora CAT 330CL, con superficie sin protección ribereña.



Reparación de Excavadora Cat 330CL, zona de trabajo con desniveles notorios.



Excavadora extrayendo material, con altura de banco=0 y ángulo de carguío de 95°.



Giro con cucharón sin colmatar, por lo que le lleva 2' 43", usando 9 cucharonadas, para terminar de cargar el volquete de 15 m3,

Figura 3.104. Imágenes Procedimiento inicial P-4. Fuente: Elaboración Propia

3.4.3 Análisis de datos

a) Diagrama Causa –Efecto

De las diferentes mediciones iniciales realizadas se han encontrado diversas causas de esperas, demoras, detenciones y demás aspectos que puedan estar originando una baja productividad en el proceso de extracción de material integral, como se muestra en la Figura 3.106.

Después de reuniones de productividad realizadas con los Jefes Responsables de procesos y Jefe de Obra, se descartaron algunas causas que al ser revisadas en campo no presentaban demasiada incidencia en la baja productividad que se venía registrando durante las mediciones diarias tomas de campo, quedando como principales causas de la baja productividad registrada durante la extracción de material, las causas mostradas en la Figura 3.107.



Figura 3.105. Reunión de Productividad sobre Problemas encontrados en la Explotación de canteras.

Diagrama Causa-Efecto Inicial.

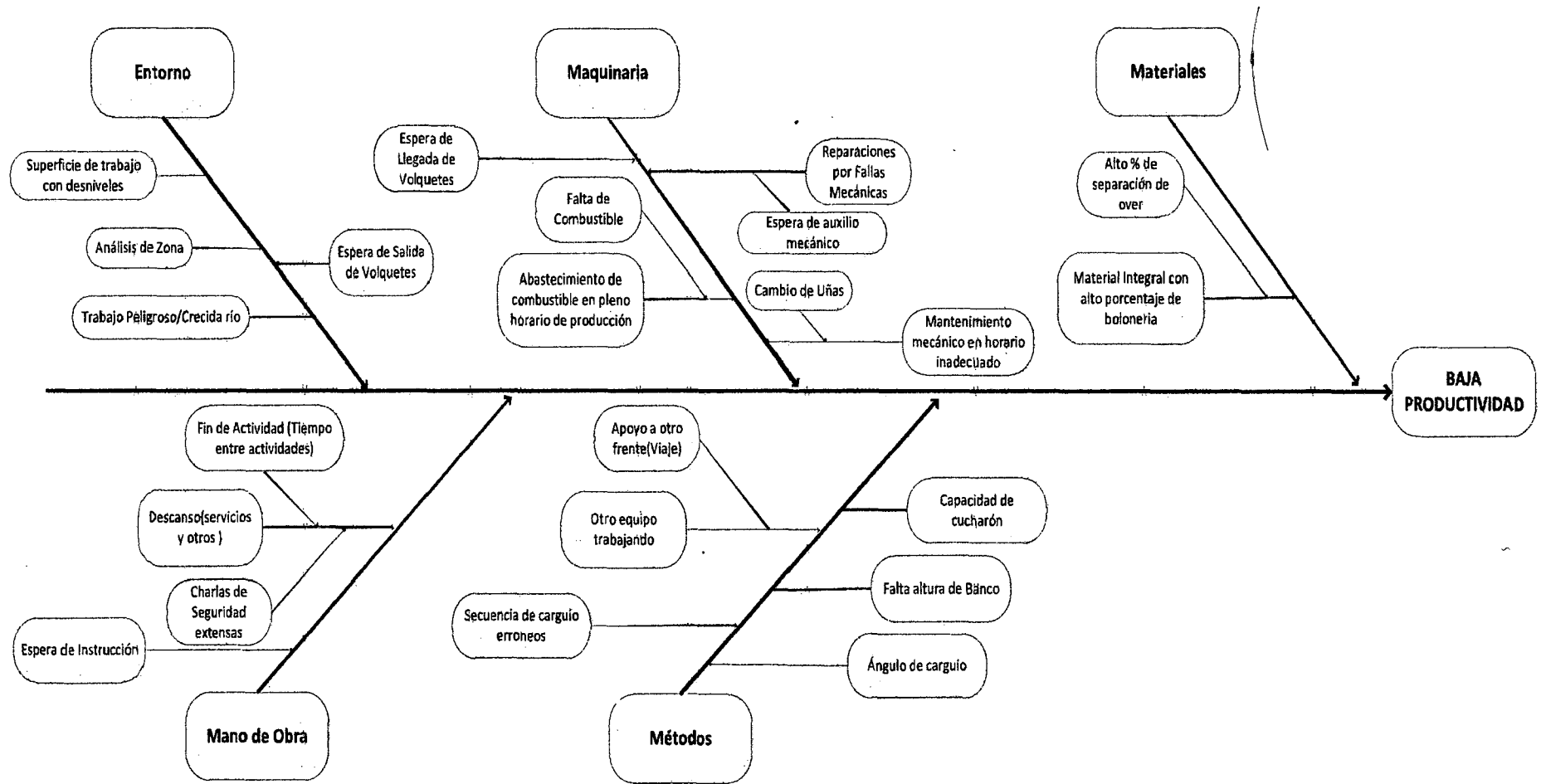


Figura 3.106. Diagrama Causa-Efecto Inicial, Causas de la baja productividad en la extracción de Material Integral. Fuente: Elaboración propia.

Diagrama Causa-Efecto Final.

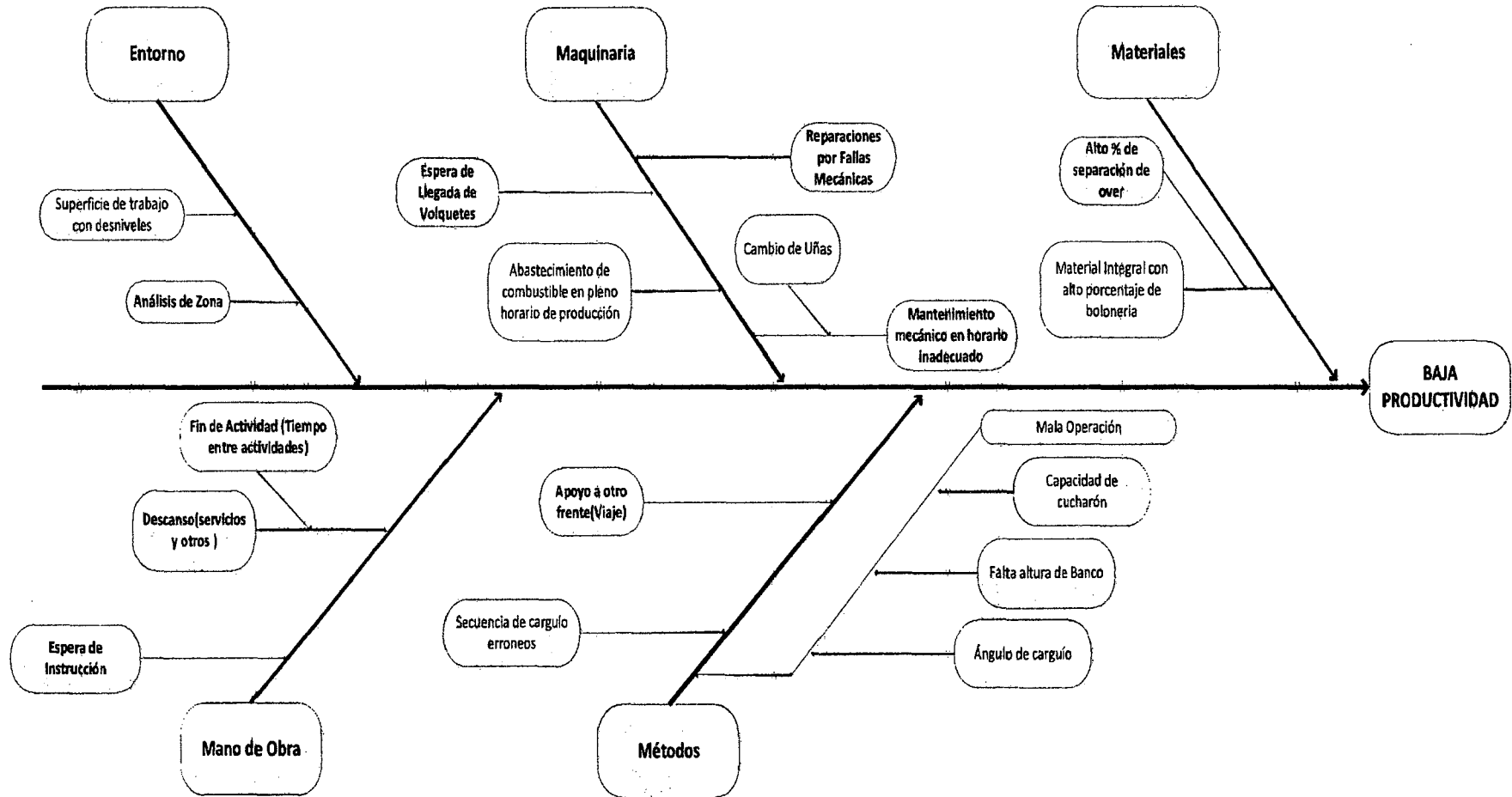


Figura 3.107. Diagrama Causa-Efecto Final, Causas de la baja productividad en la extracción de Material Integral. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

b) Análisis de Nivel de Actividad, Causas de TNC y Rendimientos Obtenidos.

Mediciones de duración de carguíos y número de lampones del día 30-10-10.

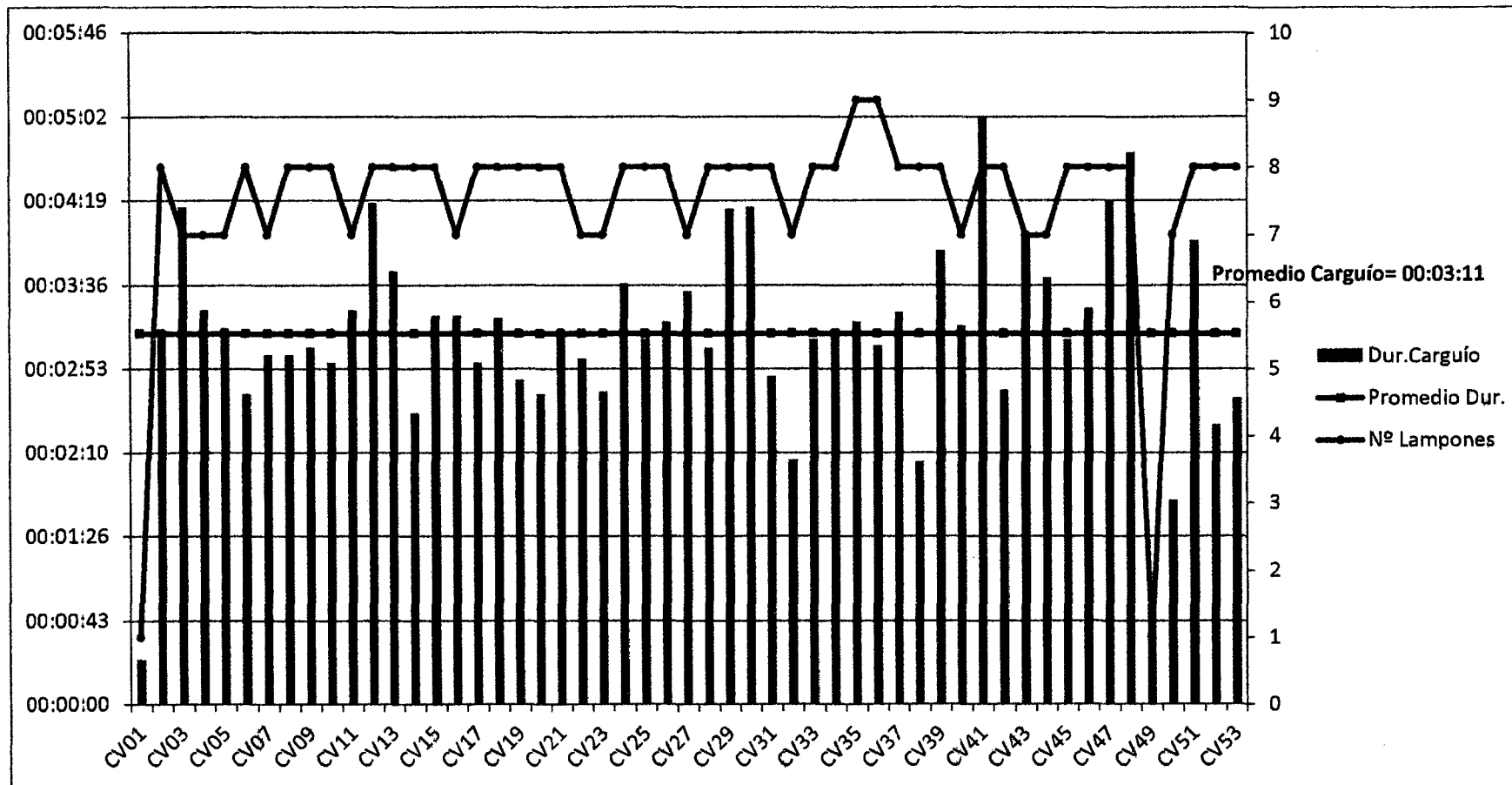


Figura 3.108. Mediciones de duración de carguíos y número de lampones del día 30-10-10. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.99. Resumen de Resultado obtenidos en la medición inicial P-4.

SIGLA	ACTIVIDAD	PROMEDIO	DURACION
TP	TRABAJO PRODUCTIVO	35.20%	03:21:23
CV	Carga de Volquete	33.10%	03:09:25
EM	Extracción del material	2.10%	00:11:57
TC	TRABAJO CONTRIBUTORIO	47.20%	04:30:30
CS	Charla de Seguridad	3.60%	00:20:22
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor	0.40%	00:02:32
M	Movimiento y/o Desplazamiento	5.00%	00:28:38
AM	Acumular Material	14.10%	01:21:03
HV	Habilitar entrada para Volquete	3.40%	00:19:27
SO	Separación de Over	7.30%	00:41:43
FB	Formar banco	0.00%	00:00:00
DR	Habilitar defensa ribereña	10.10%	00:57:49
AC	Recibir Combustible	2.30%	00:13:08
IN	Recibir indicaciones	1.00%	00:05:48
TNC	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	17.60%	01:40:52
DP	Detenida Prendida	8.40%	00:48:10
DA	Detenida Apagada	5.90%	00:33:45
DC	Detenida con Carga	2.90%	00:16:36
V	Viajes	0.40%	00:02:21
TOTAL		100.00%	09:32:45

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.100. Incidencia Promedio para Causas de detenciones.

SIGLA	CAUSAS DE DETENCIONES(TNC)	PROMEDIO	DURACIÓN
FA	Finalización de actividad	0.20%	00:01:25
AZ	Análisis de la Zona	0.10%	00:00:45
EI	Espera de Instrucción	1.50%	00:08:37
DS	Descanso (Servicios, etc)	0.90%	00:05:19
FC	Falta combustible	0.70%	00:03:48
EV	Espera Llegada de Volquete	5.60%	00:32:05
MM	Mantenimiento Mecánico	1.80%	00:10:33
CU	Cambio de Uñas	4.50%	00:25:33
RE	Reparación	1.80%	00:10:26
V	Viajes	0.40%	00:02:21
	Total TNC	17.60%	01:40:52

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Cuadro 3.101. Resumen de Datos Producción P-4.

DATOS PRODUCCIÓN	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	PROMEDIO
Ang. Giro Prom.(Grados)	87	82	93	91	89
Nro. Cucharones/carguío	7.8	7.4	9.3	7.6	8.1
Duración Carguío	00:03:25	00:03:17	00:03:37	00:03:11	00:03:23
Producción Neta (m3/hr)	58.9	80.5	38.0	54.6	56.5

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

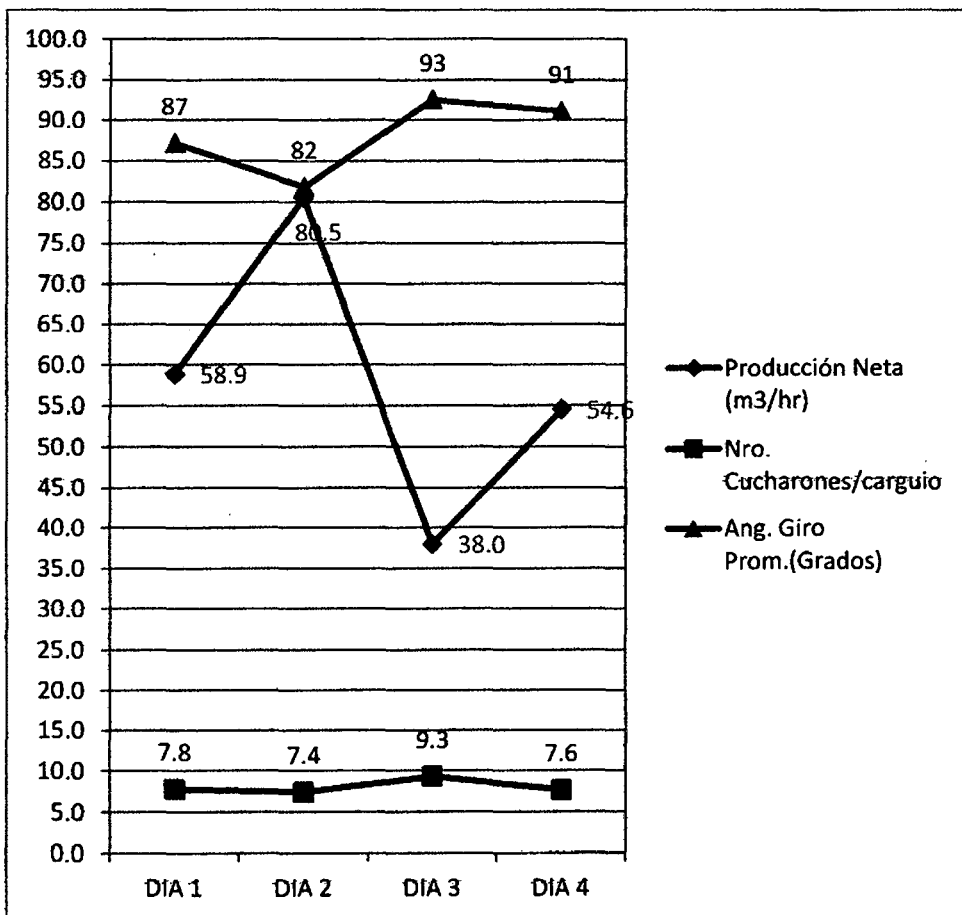


Figura 3.109. Variación Diaria de Rendimientos y Factores de Producción.

c) Diagrama de flujo identificado durante la medición inicial.

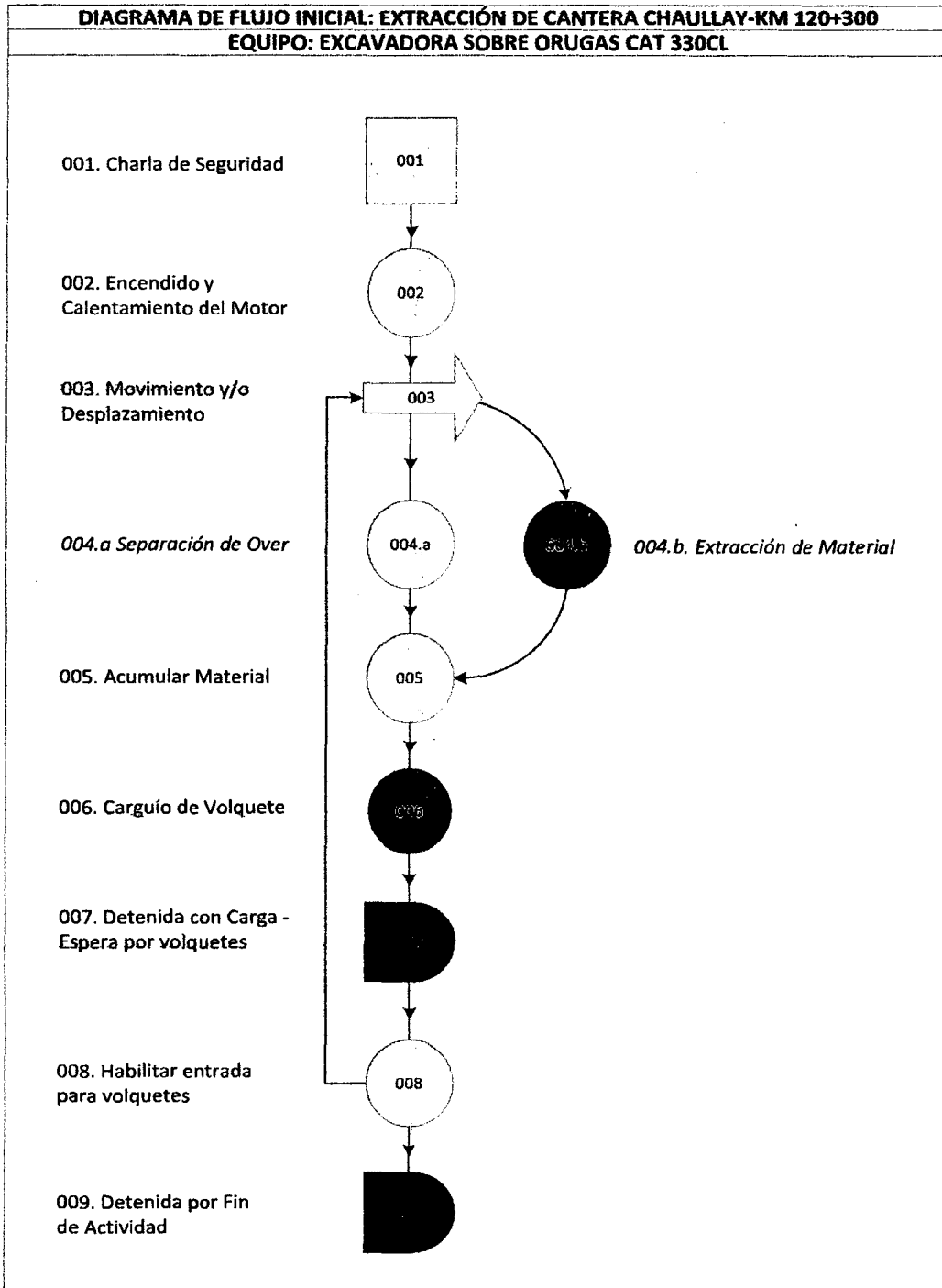


Figura 3.110. Diagrama de Flujo Medición Inicial Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

d) Observaciones y Oportunidades de Mejora

- Los datos promedios recomendados son los indicados para material gravoso, siendo el tipo de material extraído un GM-GC.

- Del Cuadro 3.99, de los resultados generales del nivel de actividad, notamos que dentro de los trabajos no contributorios, las detenciones más incidentes ocurrieron mientras la excavadora estaba prendida, por lo que se debe conversar con los operadores de equipos, para que al repetirse estas detenciones por diferentes causas que se mostraron el diagrama causa-efecto, se mantengan apagados los equipos, cuando el lapso de detención supere al menos los 3 minutos.
- Del Cuadro 3.100, analizando las causas de detenciones, encontramos que la **espera por volquetes** en el frente de extracción de material integral presenta el mayor % de espera de la excavadora (TNC-EV=5.6%), lo cual puede deberse a que el ciclo de carguío acarreo de la excavadora está siendo muy variable, y en ocasiones el número de volquetes asignados a este frente no es suficiente, como se demuestra en la Figura 3.109, en el cual se nota que la producción diaria es muy variable; así como también se puede apreciar la variabilidad en la duración de carguíos medidos el día 30-10-10 en la Figura 3.108.
- Otra causa de detenciones muy importante que se ha podido verificar es el de mantenimiento mecánico, en especial el de cambio de uñas (TNC-D-CU=4.5%) y reparaciones mecánicas (TNC-D-RE=1.8%), como se muestra en el cuadro 3.100, cabe mencionar que los mantenimientos se vienen realizando fuera del horario establecido y las reparaciones se están presentando de forma interdiaria, lo cual imposibilita tener una producción continua.

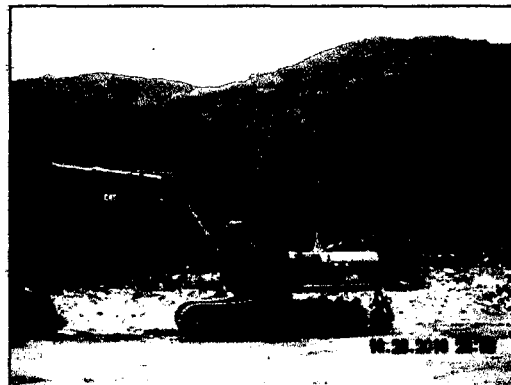


Figura 3.111. Reparación de Excavadora CAT 330CL, registrada el 28-10-10.

- Así también otra causa de detenciones descubierta fue la **espera de instrucciones** ($TNC-D-EI=1.5\%$) de parte del supervisor y/o capataz encargado del frente, ya que al terminar de habilitar la defensa ribereña, se ha denotado que el operador espera la instrucción del supervisor de retornar a la extracción de material o seguir acumulando material para la defensa de la zona de extracción de la cantera, como se muestra en el Cuadro 3.100.
- Del Cuadro 3.99, analizando los trabajos contributorios más incidentes, hallamos que la habilitación de defensa ribereña representa un alto porcentaje de tiempo respecto a la jornada diaria promedio ($TC-DR=10.1\%$), hablando en términos de duración equivale a 1 hora diaria aproximadamente que se viene realizando esta labor, lo cual está mermando la producción diaria de extracción de material, así también del cuadro 5 se nota que los días 25-10-10 y 27-10-10, la duración de esta actividad supero las 2 horas; por lo que sería mejor tomarlo como un trabajo de mantenimiento diario, y no esperar a que ocurran entradas masivas de agua para realizar este trabajo, ya que aún no es periodo de lluvias, y un simple mantenimiento de 20 minutos diarios podría evitarnos trabajos más costosos posteriormente.
- Dentro de otros trabajos contributorios de incidencia considerable ($TC-SO=7.3\%$, Cuadro 3.99), encontramos la separación de Over (piedras mayor a 8"), la cual se genera por la falta de habilitación de bancos para carguío, que se da mediante el agrupamiento de material previamente extraído, es decir mediante la actividad productiva de la extracción de material que no ha sido muy usada durante estas mediciones iniciales como se puede apreciar en el Cuadro 3.99 ($TP-EM=2.1\%$); la formación de banco ayuda implícitamente en la selección del mejor material al momento de realizarse el carguío de material, lo cual generaría que la actividad Separación de Over disminuya su porcentaje considerablemente.
- Respecto a los trabajos productivos se puede observar que estos se han visto disminuidos por varias causas, dentro de las cuales podemos mencionar principalmente la duración fuera de rango de los carguíos, obteniéndose un promedio de 03'23", con 8.1 lampones por carguío (en

la figura 3.108 se muestra las duraciones y numero de lampones para el día 30-10-10), un ángulo de giro de 89° y una producción neta de 56.5 m³/hora como promedio, como se muestra en el Cuadro 3.101.

3.4.4 Propuestas e Implementación de Mejoras

a) Propuestas de Mejora a Implementar

- Debemos reducir la variabilidad de la duración de carguíos, lo cual nos permitirá disminuir el porcentaje de espera por volquetes, ya se asignará un numero de volquetes de acuerdo al ciclo de carguío y acarreo, y a su vez no hayan volquetes esperando a ser cargados. A manera de acortar el ciclo de acarreo se mejorará la superficie de rodamiento por la que circulan los volquetes, así como la misma zona de carguío, para que no existan retrasos que comprometan la disminución de la producción de extracción.
- Los trabajos de reforzamiento de los montículos de material alrededor de la zona de extracción y acarreo de la cantera (protección de defensa ribereña), se realizarán a manera de mantenimiento diario por 20 minutos, lo que permitirá minimizar los riesgos de mayores entradas de agua a la zona de trabajo, que se da cuando se deja de realizar esta labor, y se espera a que al agua rebalse los montículos, es decir que se espera tener situaciones de emergencia para recién trabajar en la rehabilitación de la protección ribereña.
- La habilitación de bancos nos ayudará a disminuir los trabajos contributivos de separación de piedras grandes (Ober) y acumulación de material, ya que la formación geométrica del banco nos ayuda a seleccionar material más uniforme al momento del carguío, así también la misma ayuda a que el ciclo de carguío sea más corto y presentó menos variabilidad en la duración del mismo. En la figura 3.112 se dan algunas recomendaciones sobre la dimensión de la altura del banco, ubicación del volquete respecto la excavadora, así como mejoras en el procedimiento.
- Para aumentar el rendimiento general del proceso de extracción de material integral de la Cantera Chaullay (km 120+300), se debe seguir la

mayoría de recomendaciones de Handbook CATERPILLAR⁹, entre las más importantes podemos mencionar las siguientes técnicas de operación:

- Siempre mantenga el corte de arriba hacia abajo.
- Excavar a no más de 45° hacia ambos lados del centro.
- Trabaje siempre sobre las ruedas guías y no gire más de 60° en dirección al camión.
- Prepare los cortes siguientes con anticipación.
- Mantenga la altura del banco adecuada.
- Nunca haga funcionar la maquina con herramientas de corte desafiladas o si el borde del cucharón no está cubierto.
- La profundidad de la excavación debe ser igual al largo del brazo.

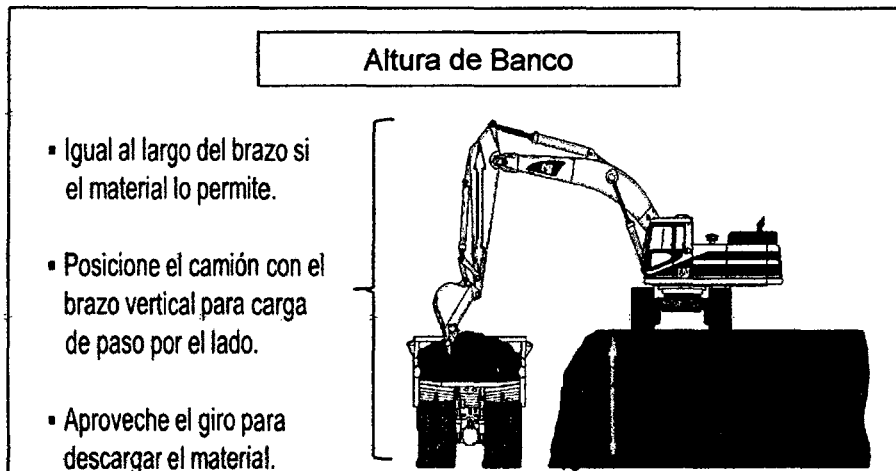


Figura 3.112. Recomendaciones sobre la altura de Banco.

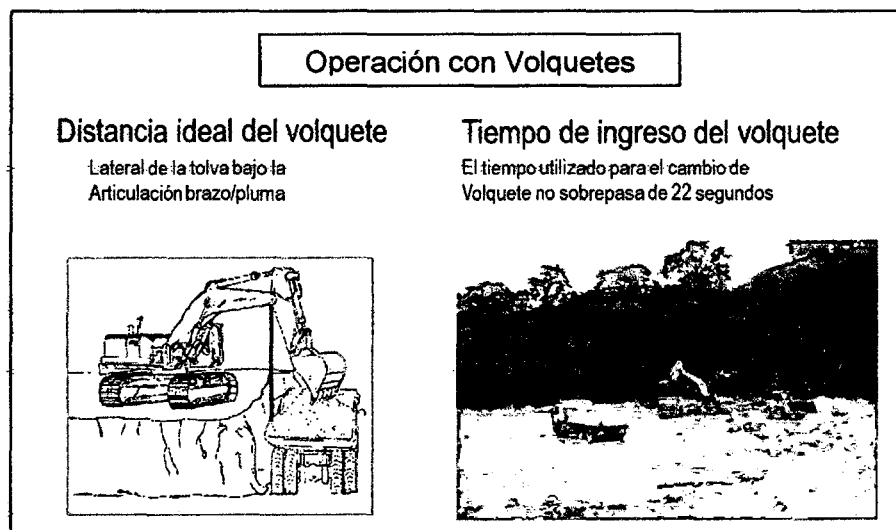


Figura 3.113. Recomendaciones para la operación respecto al traslape entre volquetes.

⁹ Handbook CATERPILLAR, Manual de Rendimiento Ed. 39.Enero 2009/Pág. 4-187.

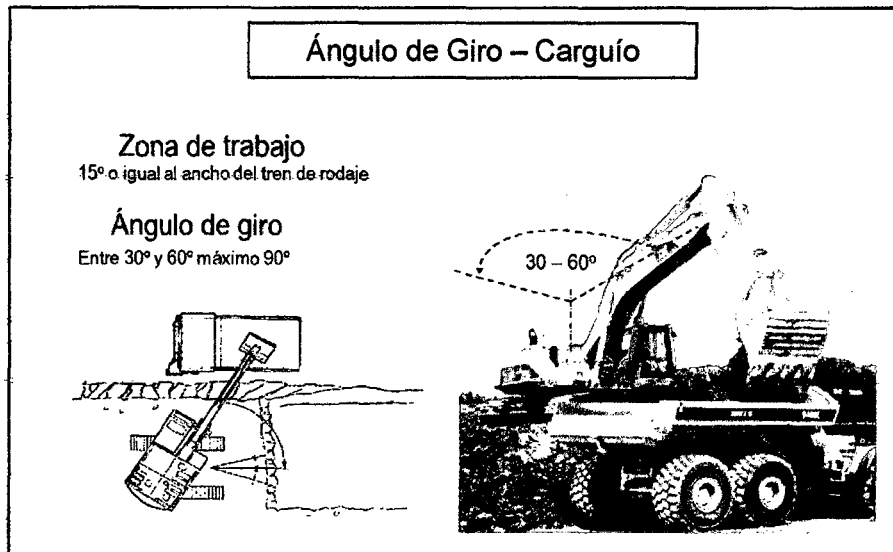


Figura 3.114. Recomendaciones sobre el rango de ángulos de giro óptimos (Carguío).

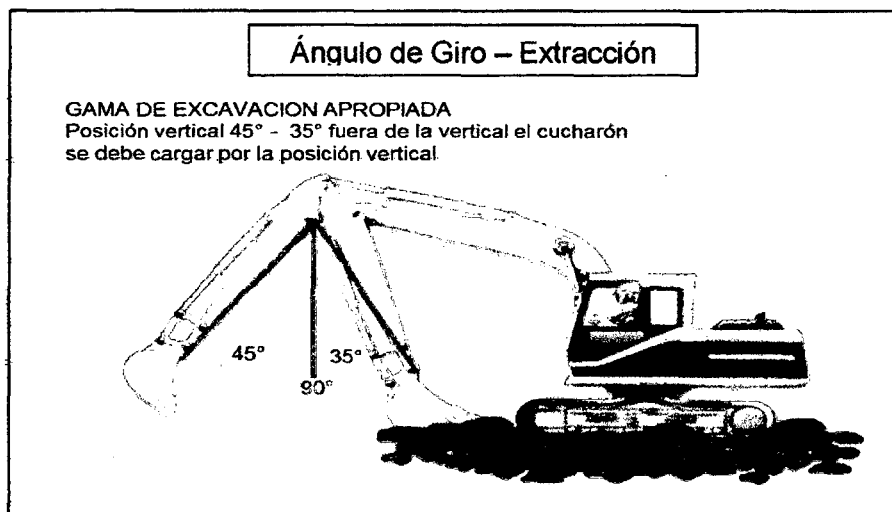


Figura 3.115. Recomendaciones sobre el rango de ángulos de giro aceptables (Extracción).

- Entre las posibles ventajas que se podrían conseguir de aplicar los anteriores consejos, tendríamos que:
 - Se puede conseguir un aumento de productividad de 10 a 15 %, cuando la altura del banco es la correcta en lugar de ser demasiado alta.
 - Se puede conseguir un aumento de productividad de 15 a 20 %, cuando los camiones se ubican en el suelo, debajo de la excavadora, en lugar de ubicarse en la parte superior del banco.
 - Se puede conseguir un incremento de productividad de 5%, cuando la excavadora gira 60° en lugar de 90°.

b) Implementación de Mejoras y Mediciones Finales

Procedimiento de Medición.-Después de coordinar con los encargados del área de canteras, sobre las propuestas de mejoras anteriormente listadas, las mismas fueron reforzadas a través de charlas de inducción sobre técnicas de operación dirigida hacia operadores de excavadoras, y otros equipos muy utilizados en movimiento de tierras. Se procedió a tomar las mediciones del 06/12/10 al 14/12/10 para la misma excavadora que se midió durante las mediciones iniciales (excavadora CAT 330CL- Equipos Unidos). Los cuadros de datos tomados luego de la implementación de se encuentran en el anexo 3.4.3, así como los resultados finales diarios se muestran en el anexo 3.4.4.



Figura 3.116. Charla sobre Técnicas de Operación en Excavadoras.

Resultados de Implementación de Propuestas.

Cuadro 3.102. Nivel de Actividad Diario Final (Porcentaje por actividades).

ACTIVIDAD	08/12/2010	10/12/2010	13/12/2010	14/12/2010	PROMEDIO	DURACIÓN
TP	60.90%	61.20%	65.50%	64.40%	63.00%	06:02:36
Carga de Volquete	34.30%	27.40%	22.20%	33.10%	28.70%	02:45:25
Extracción del material	26.60%	33.70%	43.30%	31.30%	34.30%	03:17:12
TC	32.10%	33.80%	28.70%	30.80%	31.30%	02:59:58
Charla de Seguridad	2.70%	3.30%	3.00%	4.40%	3.30%	00:18:56
Encendido y Calentamiento del Motor	0.80%	1.10%	0.50%	1.80%	1.00%	00:05:42
Movimiento y/o Desplazamiento	3.50%	3.00%	3.20%	4.80%	3.50%	00:20:23
Acumular Material	12.50%	16.30%	13.20%	13.20%	13.80%	01:19:37
Habilitar entrada para Volquete	0.40%	0.60%	0.20%	0.00%	0.30%	00:01:53
Separación de Over	0.20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	00:00:13
Formar banco	4.30%	5.20%	5.10%	5.50%	5.00%	00:28:46
Habilitar defensa ribereña	4.40%	4.10%	3.60%	0.00%	3.20%	00:18:23
Recibir Combustible	0.00%	0.00%	0.00%	1.10%	0.20%	00:01:15
Recibir indicaciones	3.30%	0.10%	0.00%	0.00%	0.80%	00:04:50
TNC	7.10%	5.10%	5.80%	4.80%	5.70%	00:32:50
Detenida Prendida	7.10%	5.10%	5.80%	4.80%	5.70%	00:32:50
Detenida Apagada	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	00:00:00
Detenida con Carga	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	00:00:00
Viajes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	00:00:00
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	09:35:24
DURACIÓN	09:23:45	09:59:03	11:13:21	07:45:26	09:35:24	

Fuente: Elaboración Propia.

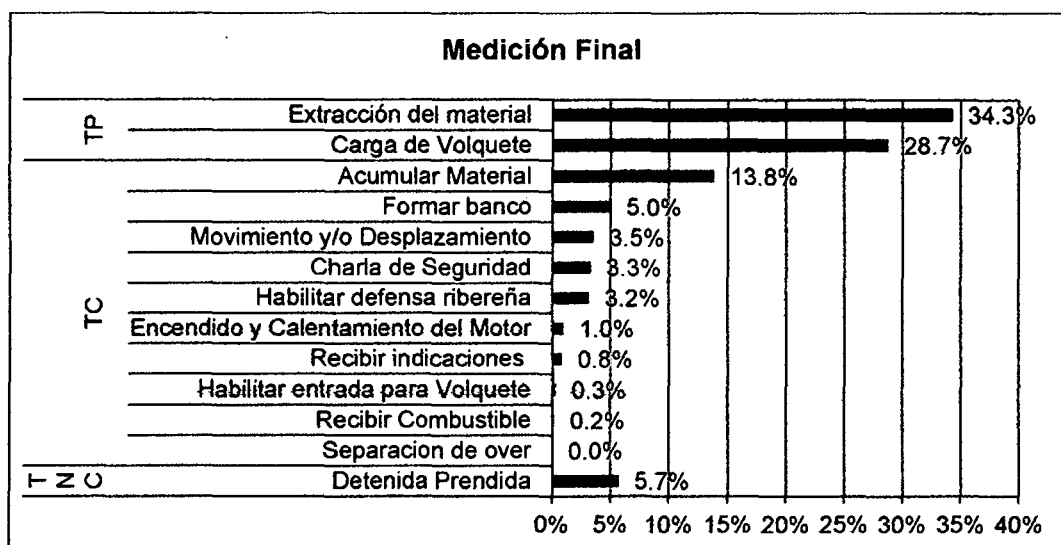


Figura 3.117. Gráfico de Porcentajes por actividad obtenidos (Forma descendente).

Cuadro 3.103. Causas de esperas Diario-Medición final.

CAUSAS DE ESPERAS Y DETENIDAS	08/12/10	10/12/10	13/12/10	14/12/10	PROMEDIO	DURACIÓN
Finalización de actividad	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	00:00:00
Análisis de la Zona	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	0.3%	00:01:56
Falta de Instrucción	0.1%	0.6%	0.1%	0.5%	0.3%	00:01:46
Descanso (Servicios,etc)	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.1%	00:00:35
Espera Llegada de Volquete	5.9%	2.1%	1.8%	2.6%	3.1%	00:17:38
Mantenimiento Mecánico	0.0%	1.9%	1.1%	0.0%	0.8%	00:04:39
Reparación	0.0%	0.0%	2.8%	0.0%	0.8%	00:04:41
Trabajo Peligroso/seguridad	0.9%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	00:01:27
Espera de Salida de Volquete	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	00:00:07
TOTAL	7.1%	5.1%	5.8%	4.8%	5.7%	00:32:50
DURACIÓN	00:39:47	00:30:19	00:38:45	00:22:27	00:32:50	

Fuente: Elaboración Propia.

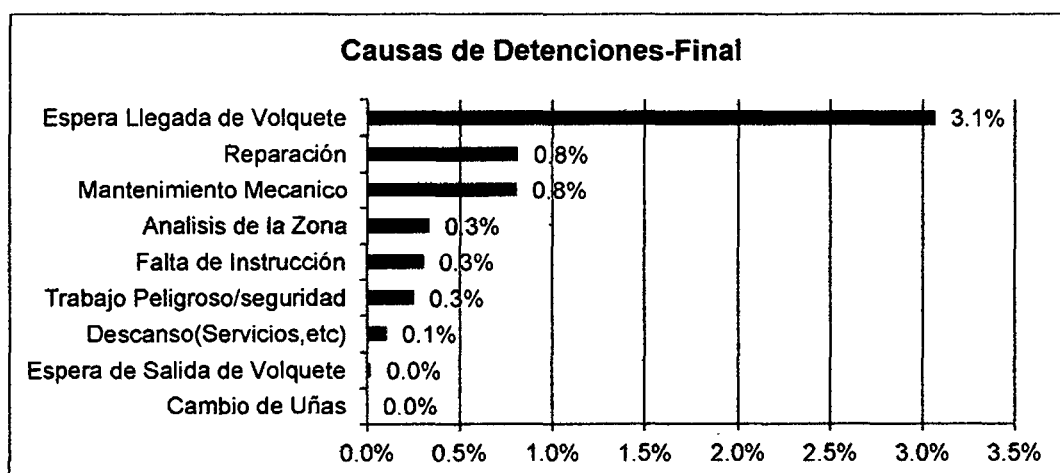


Figura 3.118. Porcentajes por causas de detenciones (Ordenados por Incidencia).

Cuadro 3.104. Resumen de Datos Producción final P-4.

DATOS PRODUCCIÓN	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	PROMEDIO
Ang. Giro Prom.(Grados)	40	34	43	39	39
Nro. Cucharones/carguio	7.9	7.8	7.5	7.7	7.7
Duración Carguio	00:02:08	00:02:05	00:02:01	00:01:41	00:02:00
Producción Neta (m3/hr)	101.3	83.6	68.4	118.7	90.6

Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

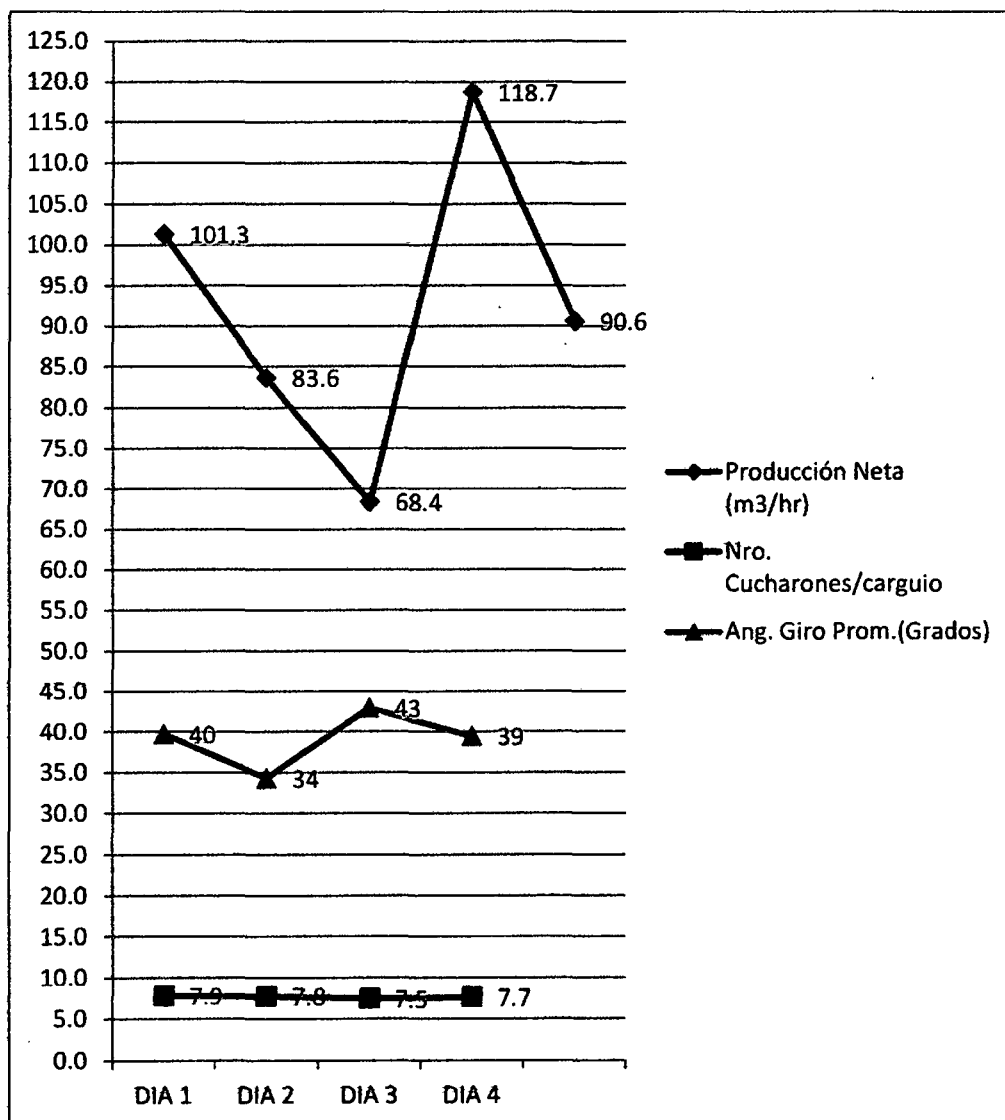


Figura 3.119. Variación Diaria de Rendimientos y Factores de Producción. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas

Diagrama de Flujo Definido.

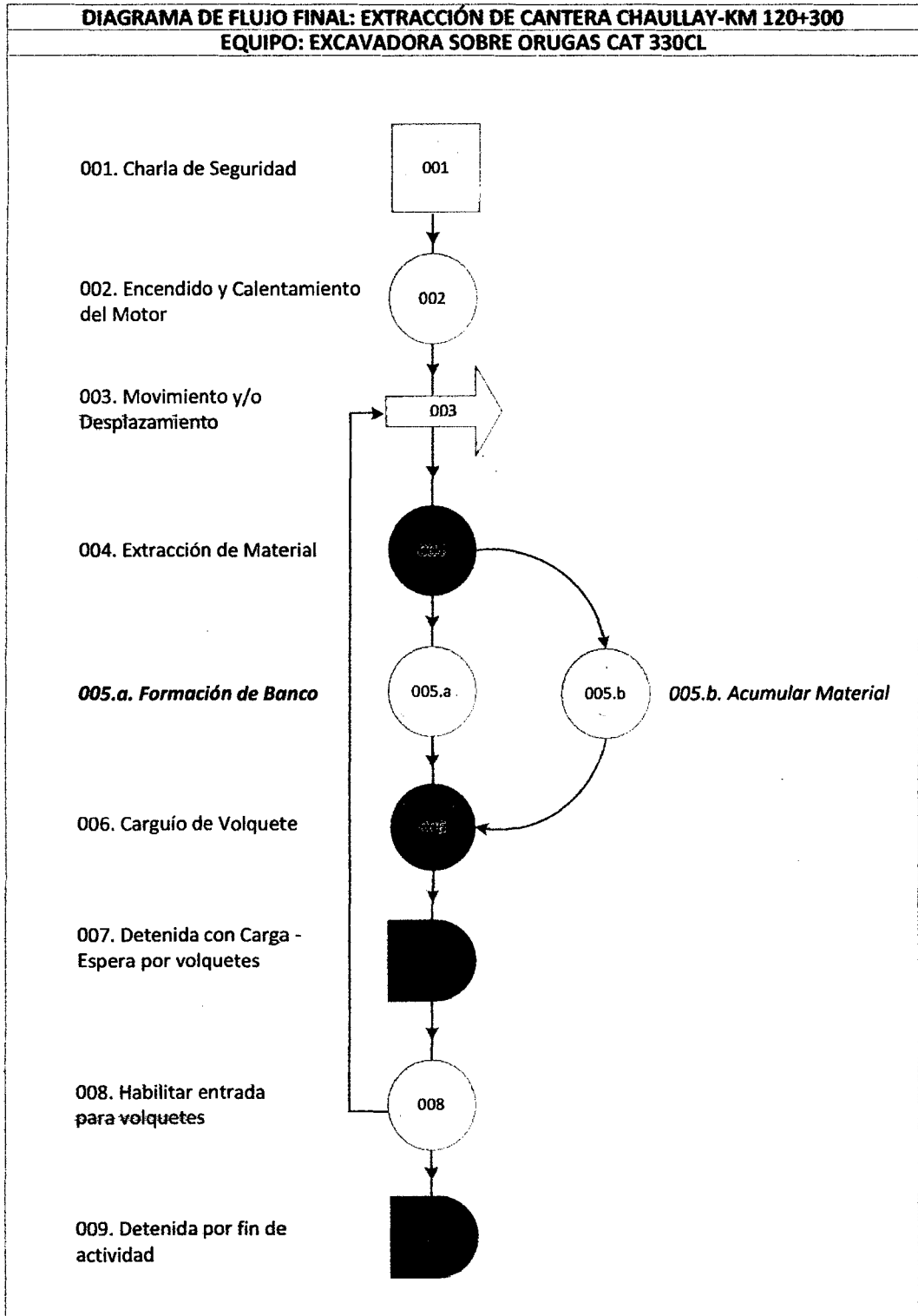
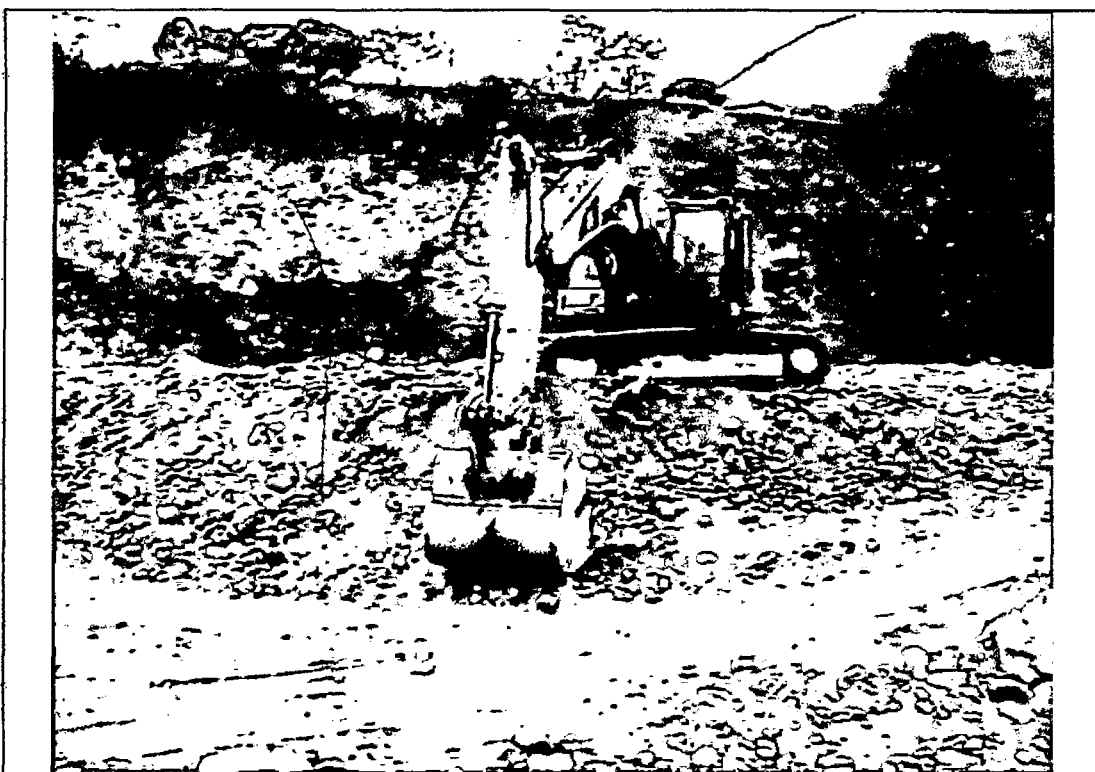
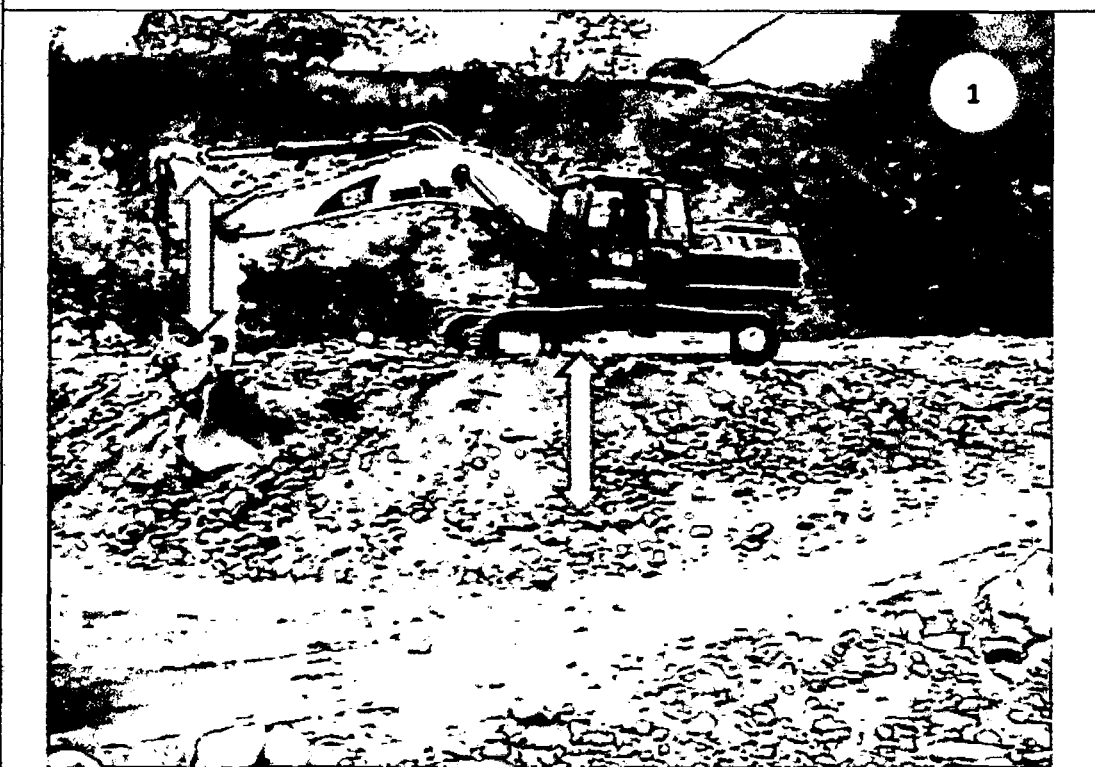


Figura 3.120. Diagrama de Flujo seguido durante las mediciones finales. Fuente: Elaboración Propia.

Imágenes Tomadas de Implementación de Mejora: Procedimiento de Carguío Mejorado.



Excavadora CAT 330CL, Formación de Banco, acumulando material.



1er. Movimiento de carguío: Carga de material con banco ganado mediante acumulación de material (Atura de Banco= Brazo del cucharón). Exc. 330CL.



2do. Movimiento de carguío: Giro con Carga. Excavadora CAT 330CL.



3er. Movimiento de carguío: Descarga de Material. Excavadora CAT 330CL.



4to. Movimiento de carguío:Giro Vacío. Excavadora CAT 330CL..

Figura 3.121. Imágenes Procedimiento de Carguío Mejorado. Fuente: Elaboración Propia

c) Comparación de Mejoras Obtenidas.

Cuadro 3.105. Comparación entre Porcentaje de Actividades.

ACTIVIDAD	INICIAL		FINAL	
	PROMEDIO	DURACIÓN	PROMEDIO	DURACIÓN
TP	35.2%	03:21:23	63.0%	06:02:36
Carga de Volquete	33.1%	03:09:25	28.7%	02:45:25
Extracción del material	2.1%	00:11:57	34.3%	03:17:12
TC	47.2%	04:30:30	31.3%	02:59:58
Charla de Seguridad	3.6%	00:20:22	3.3%	00:18:56
Encendido y Calentamiento del Motor	0.4%	00:02:32	1.0%	00:05:42
Movimiento y/o Desplazamiento	5.0%	00:28:38	3.5%	00:20:23
Acumular Material	14.1%	01:21:03	13.8%	01:19:37
Habilitar entrada para Volquete	3.4%	00:19:27	0.3%	00:01:53
Separación de Over	7.3%	00:41:43	0.0%	00:00:13
Formar banco	0.0%	00:00:00	5.0%	00:28:46
Habilitar defensa ribereña	10.1%	00:57:49	3.2%	00:18:23
Recibir Combustible	2.3%	00:13:08	0.2%	00:01:15
Recibir indicaciones	1.0%	00:05:48	0.8%	00:04:50
TNC	17.6%	01:40:52	5.7%	00:32:50
Detenida Prendida	8.4%	00:48:10	5.7%	00:32:50
Detenida Apagada	5.9%	00:33:45	0.0%	00:00:00
Detenida con Carga	2.9%	00:16:36	0.0%	00:00:00
Viajes	0.4%	00:02:21	0.0%	00:00:00
TOTAL	100.0%	09:32:45	100.0%	09:35:24

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.106. Comparación entre Porcentaje de Causas de Esperas y Detenciones.

CAUSAS DE ESPERAS Y DETENIDAS	INICIAL		FINAL	
	PROMEDIO	DURACIÓN	PROMEDIO	DURACIÓN
Finalización de actividad	0.2%	00:01:25	0.0%	00:00:00
Análisis de la Zona	0.1%	00:00:45	0.3%	00:01:56
Falta de Instrucción	1.5%	00:08:37	0.3%	00:01:46
Descanso (Servicios,etc)	0.9%	00:05:19	0.1%	00:00:35
Falta combustible	0.7%	00:03:48	0.0%	00:00:00
Espera Llegada de Volquete	5.6%	00:32:05	3.1%	00:17:38
Mantenimiento Mecánico	1.8%	00:10:33	0.8%	00:04:39
Cambio de Uñas	4.5%	00:25:33	0.0%	00:00:00
Reparación	1.8%	00:10:26	0.8%	00:04:41
Trabajo Peligroso/seguridad	0.0%	00:00:00	0.3%	00:01:27
Espera de Salida de Volquete	0.0%	00:00:00	0.0%	00:00:07
Viajes	0.4%	00:02:21	0.0%	00:00:00
TOTAL	17.6%	01:40:52	5.7%	00:32:50

Fuente: Elaboración Propia.

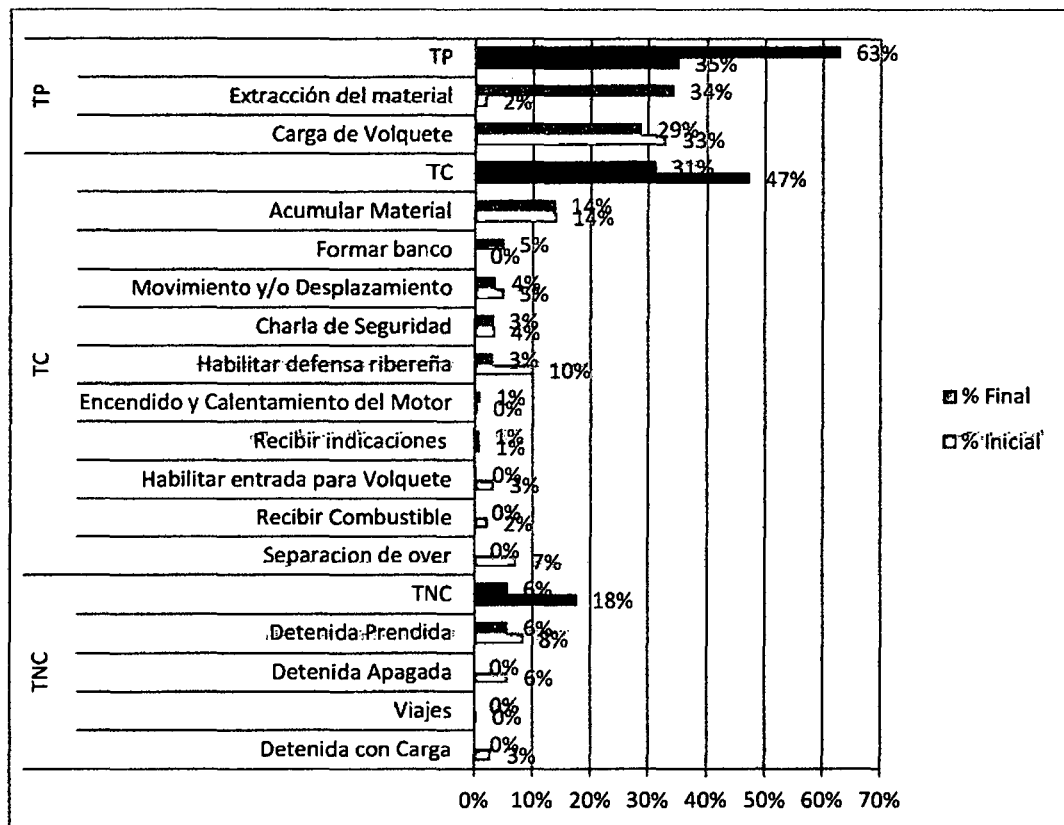


Figura 3.122. Comparación entre Porcentaje de Actividades. Fuente: Elaboración Propia.

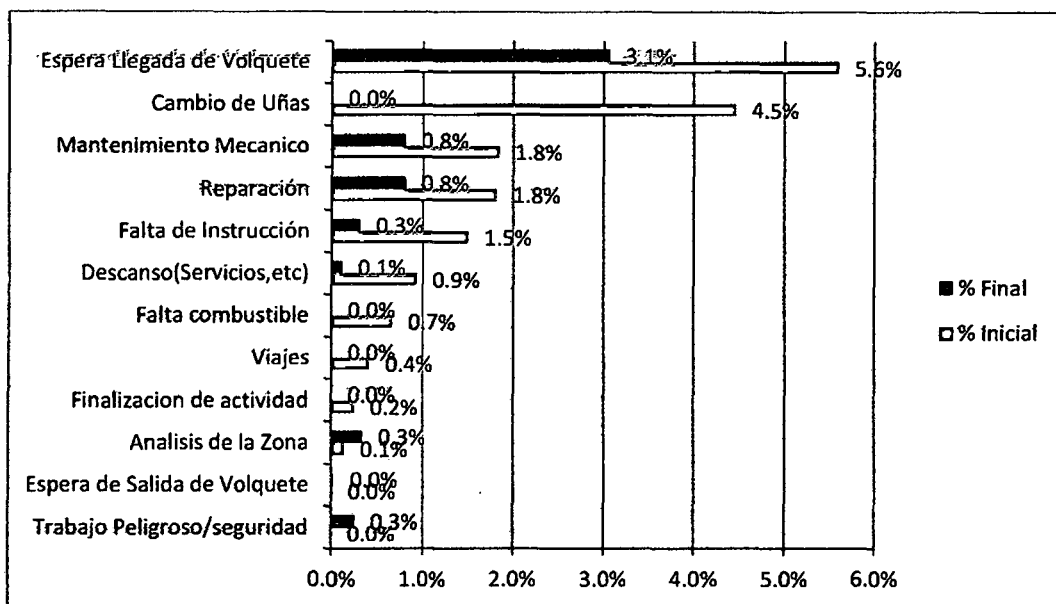


Figura 3.123. Comparación entre Porcentaje de Causas de TNC. Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.107. Comparación entre Factores de Producción.

RESUMEN DE FACTORES DE PRODUCCIÓN	INICIAL	FINAL
Ang. Giro Prom. (Grados)	89	39
Nro. Cucharones/carguío	8.1	7.7
Duración Carguío	00:03:23	00:02:00
Producción Neta (m3/hr)	56.5	90.6

Fuente: Elaboración Propia.

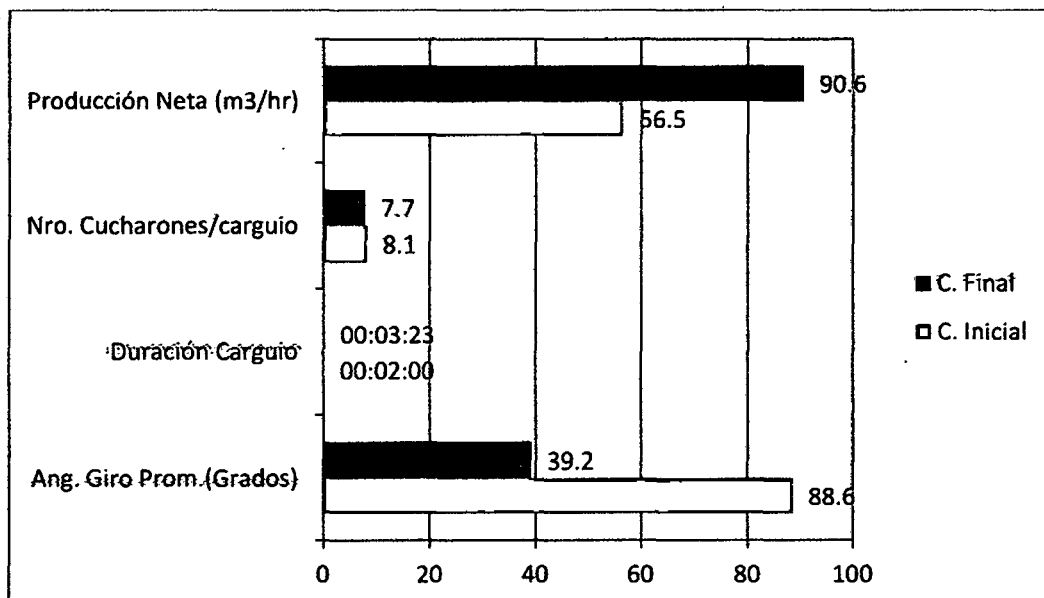


Figura 3.124. Comparación entre Factores de Producción. Fuente: Elaboración Propia.

Diagramas de Flujo para la Excavadora del procedimiento Inicial vs. Procedimiento mejorado.

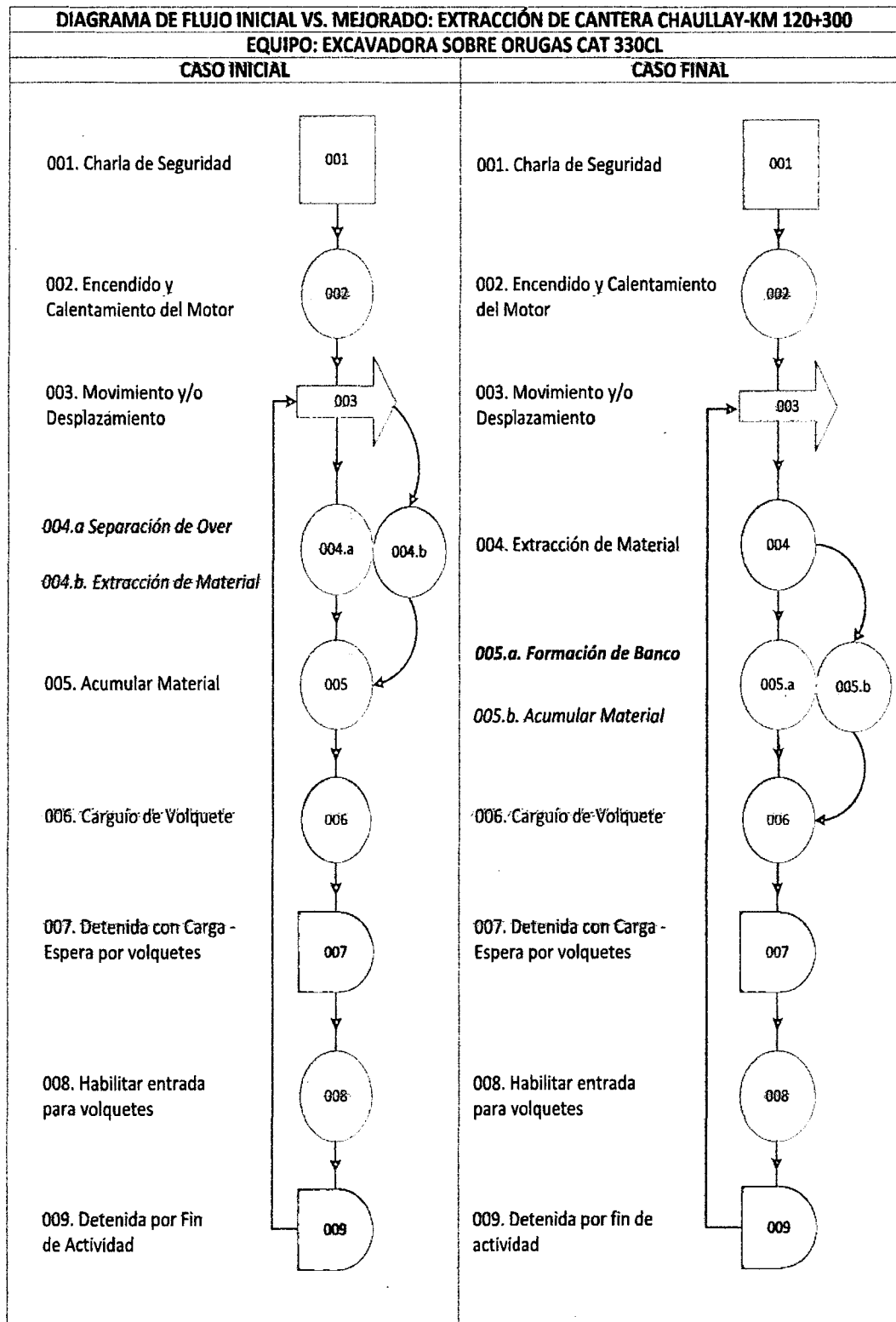


Figura 3.125. Comparación entre procedimiento Inicial vs. Final. Fuente: Elaboración Propia

Mediciones de duración de carguíos y número de lampones del día 08-12-10.

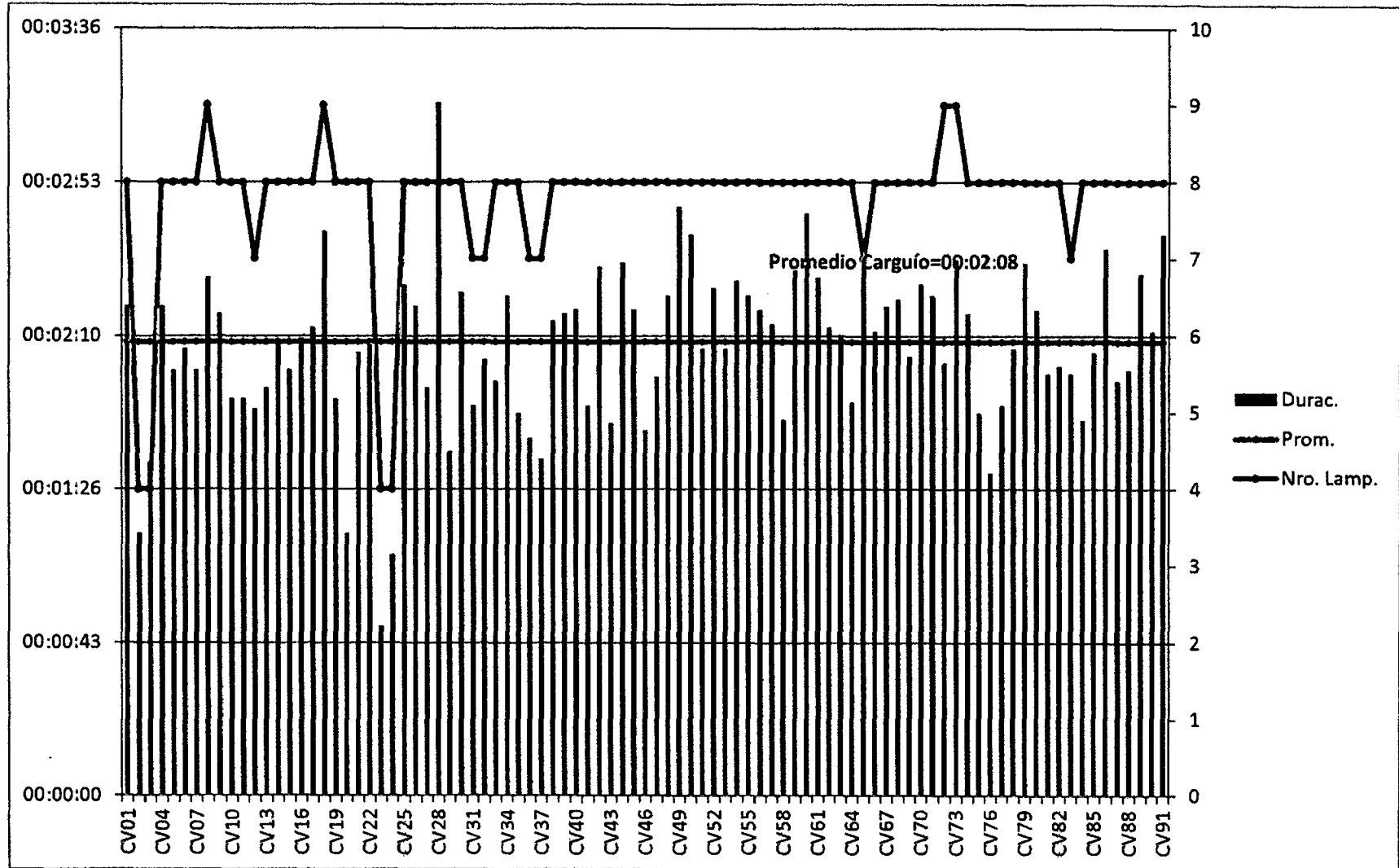


Figura 3.126. Mediciones de duración de carguíos y número de lampones del día 08-12-10. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

Comparación en duración de carguíos del día 30-10-10 (Med. Inicial-Figura 3.108) y del 08-12-10 (Med. Final-Figura 3.126).

Se muestra en la Figura 3.127.

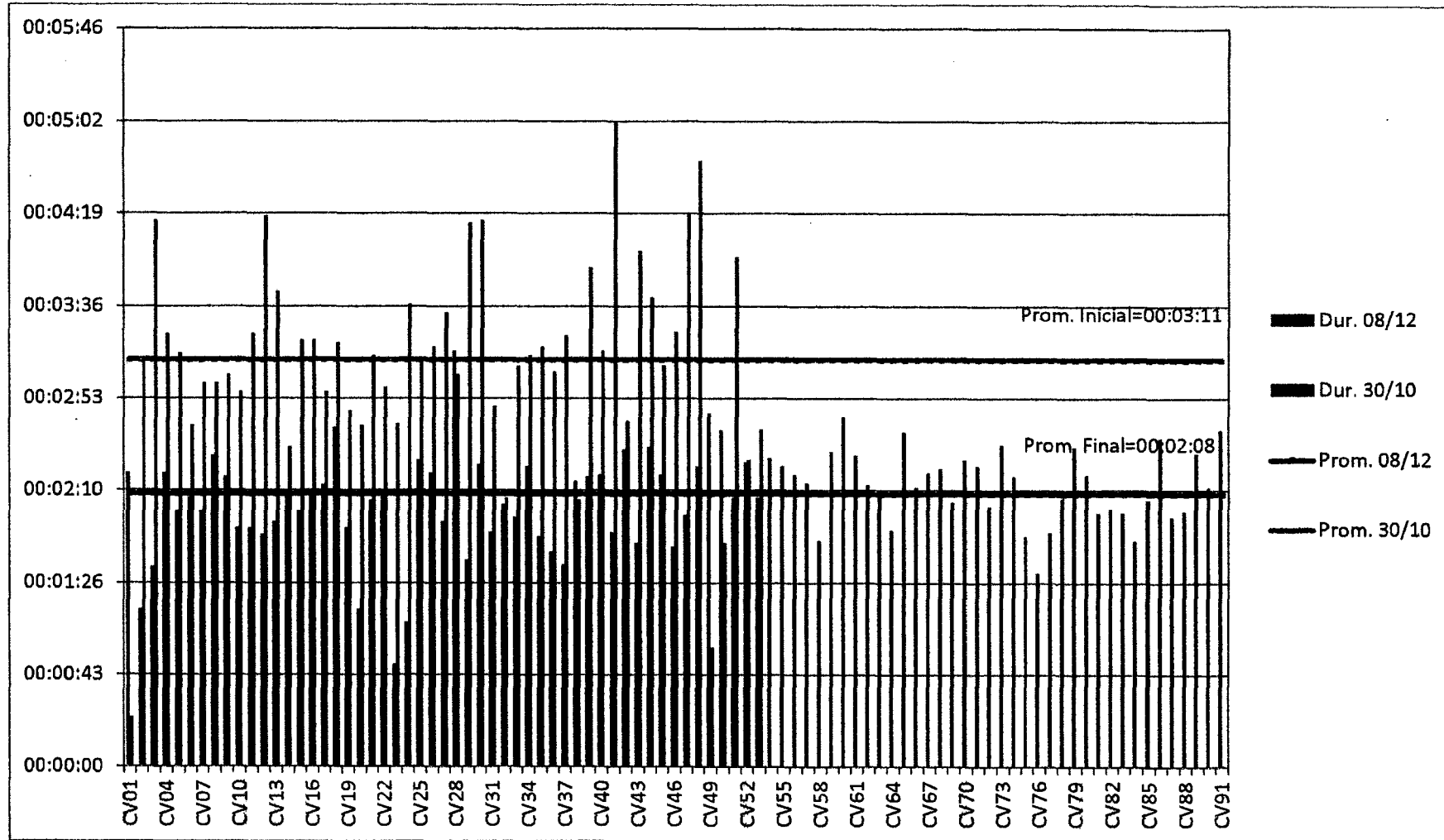


Figura 3.127. Comparación en duración de carguíos del 30.10.10 y del 08.12.10. Fuente: Elaboración propia a partir de mediciones realizadas.

d) Análisis de Mejoras Obtenidas por Equipos (Medición Inicial vs. Final)

- Del Cuadro 3.105, respecto a los trabajos no contributorios, se ha logrado una disminución de 17.6% hasta 5.7%, destacando entre las causas que mayor ocurrencia presentaban inicialmente y se han reducido considerablemente en la ronda final de mediciones, tenemos: la Espera por volquetes (del Cuadro 3.106 y en la figura 3.123, se aprecia la reducción de 5.6% a 3.1%). Asimismo los mantenimientos (cambio de uñas, cambios de aceite y engrase) se realizaron los fines de semana, por lo que las detenciones por estas causas disminuyeron ampliamente de 6.3% a 0.8% (como se muestra en Cuadro 3.106 y la Figura 3.123).
- En el Cuadro 3.105 se puede apreciar la disminución de los porcentajes contributorios de 47.2% a 31.3%, la habilitación para entrada de volquetes (0.3%) ha disminuido por la inclusión de la actividad formación de banco (5.0%), la misma que también ayudó para que la separación de over (0.04%) prácticamente desapareciera. La habilitación ribereña disminuyó de 10.1% a 3.2%, ya que se realizaron diariamente trabajos de mantenimiento para el reforzamiento de la protección ribereña, en cambio de los retrabajos de reforzamiento que se realizaban durante las mediciones iniciales, como fue propuesto en líneas superiores.
- El abastecimiento de combustible (Recibir Combustible) a su vez se realizó mayormente en horario de descanso y en horas antes del inicio de la jornada, por tratarse de una actividad altamente productiva (explotación de canteras), lo que permitió una disminución de 2.3% a 0.2%, como se muestra en el Cuadro 3.105.
- Con el fin de formar bancos de material antes del carguío de volquetes (situación totalmente distinta al caso inicial), la actividad de extracción de material aumentó de 2.1% a 34.3% (Cuadro 3.105), lo que a su vez produjo la reducción de la variabilidad en la duración de los carguíos; así como la reducción de su duración promedio de 3' 23" a 2' 00", la disminución del número de lampones por cada carguío y el ángulo de giro disminuyó de 89° a 39° (ángulo que está dentro del rango óptimo de 30°

a 60°, como se muestra en la Figura 3.117). De forma ilustrativa se ha elaborado un registro de la duración del total de carguíos realizados el día 08-12-10 , como se muestra en la Figura 3.126, así como la comparación de registros de duración de carguío es ilustrada en la Figura 3.127 (Duración de carguíos del 30-10-10 vs 08-12-10).

- El porcentaje de carguío de material disminuyó de 33.1% a 28.7% (ver figura 3.122), debido a que la duración de carguíos promedio se redujo de 3' 23" a 2' 00", por lo que la verdadera muestra de la mejora estaría reflejada en la tasa de rendimiento registrado para el caso mejorado, que aumento de 56.5 a 90.6 metros cúbicos desplazados por hora maquina trabajada, como se representa en la Figura 3.124 y se muestra en el Cuadro 3.107.

3.4.5 Monitoreo (Etapa Controlar)

Se realizará un control permanente mediante el uso del análisis del valor ganado (AVG) mensual, es así que al seleccionarse 5 AVG representativos, se tiene:

Para el proceso P-4, se obtuvieron los índices de desempeño mostrados en el Cuadro 3.108.

Cuadro 3.108. Valores de AVG mensuales para proceso P-4.

A.V.G.	CPI (P-4)	SPI (P-4)	CR (P-4)
AL 11.07.10	0.83	0.88	0.73
AL 29.03.10	0.87	0.88	0.77
AL 19.09.10	0.86	0.85	0.73
AL 17.10.10	0.89	0.84	0.75
AL 19.12.10	1.09	0.94	1.02

Fuente: Elaboración Propia.

Para el grupo Canteras, se obtuvieron los índices de desempeño mostrados en el Cuadro 3.109

Cuadro 3.109. Valores de AVG mensuales para el grupo Canteras.

A.V.G.	GPI (CANT)	SPI (CANT)	GR (CANT)
AL 11.07.10	0.83	0.88	0.73
AL 29.03.10	1.00	0.90	0.90
AL 19.09.10	1.07	0.85	0.90
AL 17.10.10	1.11	0.85	0.95
AL 19.12.10	0.96	0.86	0.82

Fuente: Elaboración Propia.

a) Comparación de CR.

Graficando los ratios críticos para ambos el Cuadro 3.108 y Cuadro 3.109, se obtiene lo mostrado en la Figura 3.128.

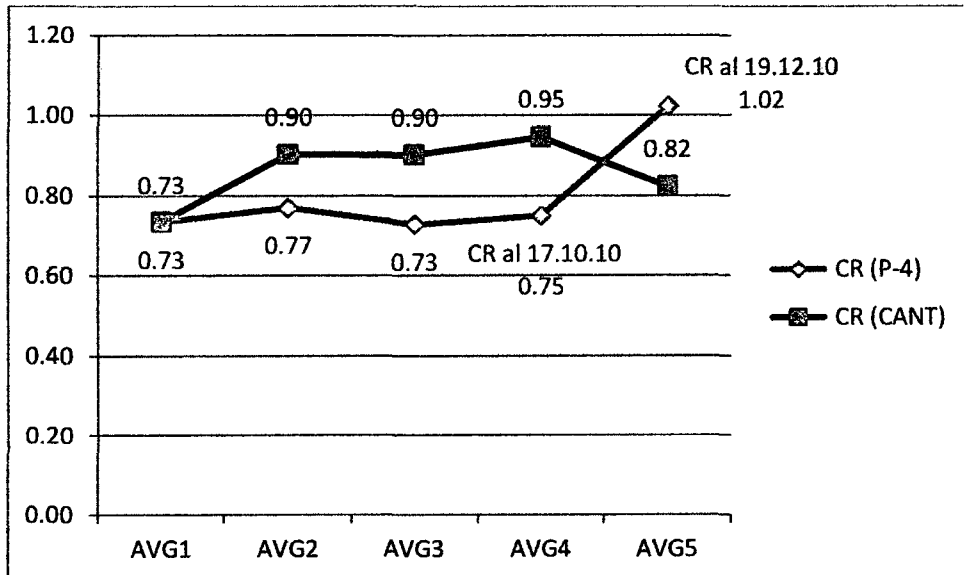


Figura 3.128. Gráfico comparativo CR, entre proceso P-4 y Canteras.

b) Observaciones.

- En forma general podemos utilizar el ratio crítico para la comparación global de niveles de mejora obtenidos al final de la implementación de mejoras; es así que la Figura 3.128 nos muestra una mediana variabilidad entre ambos ratios, lo cual se puede deber a la no tan alta ponderación que posee este proceso P-4, respecto al Canteras(CANT) ya que tan solo representa un 37.3% del costo total del grupo CANT, lo que a comparación de los otros procesos elegidos es el tercer menor

porcentaje de representación (P-1=32.7%,P-2=85.2%,P-3=15.4%,P-4=37.3%). Así también se puede inferir que la disminución del ratio crítico del grupo Canteras se está produciendo por la baja productividad de otros procesos componentes, como se muestra en el Cuadro 3.110, del cual observamos que el siguiente proceso a ser analizado para el grupo de obras de arte sería el P-33: Procesamiento de agregados para concreto.

- Para el proceso P-4, de la Figura 3.128 observamos el incremento de CR de 0.75 al 17.10.10 a 1.02 en el AVG del 19.12.10, sustentados por el incremento mostrado en el Cuadro 3.108, del CPI de 0.89 a 1.09 como principal incremento, así como el aumento en el SPI de 0.84 a 0.94, tomando como referencia los AVG realizados el 17.10.10 y 19.12.10.

Cuadro 3.110. AVG-Grupo Canteras al 19.12.10.

AVG 19.12.10 - GRUPO CANTERAS		INDICES			
COD.	PROCESO	CPI	SPI	MEJ	% INCG
P-29A	EXTRACCION DE MATERIAL CANTERA DE RIO	1.09	0.94	0.06	37%
P-30B	ZARANDEO MATERIAL PARA SUB BASE.	0.72	0.89	0.13	20%
P-30C	SELECCIÓN DE MATERIAL PARA RELLENO.	0.53	1.02	0.27	8%
P-33	PROCESAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONCRETO	1.06	0.80	0.19	35%
	GRUPO CANTERAS-SUB TOTAL	0.96	0.86		

Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE MEJORAS ALCANZADAS.

Analizaremos en forma comparativa los resultados de ratios de productividad e índices de desempeño de los análisis de valor ganado para cada una de las fechas de medición iniciales y finales para los procesos analizados (P-1,P-2,P-3,P-4) tanto para la primera fecha de selección de procesos desarrollada en la sección 2.3.1, como para la segunda fecha de selección realizada en la sección 2.3.2; lo cual nos permitirá reconocer los impactos de las mejoras alcanzadas, a través de la comparación resultados iniciales y finales. De esta manera se procedieron a elaborar los AVG para las fechas de medición en campo, obteniéndose así los cuadros resumen 4.1 y 4.2.

Cuadro 4.1. Resumen Análisis de Valor Ganado (AVG) para la Primera fecha de selección de procesos.

CUADRO RESUMEN VALOR GANADO - PRIMERA FECHA											
ACTIVIDADES			AL 11.07.10			AL 29.08.10			AL 19.09.10		
PROCESO	DESCRIPCION	UND	INDICES			INDICES			INDICES		
			CPI	SPI	CR	CPI	SPI	CR	CPI	SPI	CR
GRUPO: MOVIMIENTO DE TIERRAS											
P-2A	MANTENIMIENTO DE VIAS	mes	0.84	1.00	0.84	0.59	1.05	0.63	0.64	1.18	0.75
P-3	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.74	0.54	0.95	1.82	0.71	1.29	2.18	0.86	1.88
P-4A	CORTE EN MATERIAL SUELTO Y ROCA SUELTA	m3	0.78	0.72	0.56	0.88	0.87	0.77	0.94	0.91	0.86
P-4B	CORTE EN ROCA FLJA	m3	1.45	1.06	1.55	1.29	0.74	0.96	1.34	0.80	1.08
P-27	CONFORMACION DE BOTADEROS	m3	2.12	0.52	1.10	1.85	0.80	1.47	2.07	0.87	1.81
P-5	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	0.93	0.77	0.72	0.61	0.68	0.42	0.76	0.81	0.62
			1.02	0.69	0.71	1.01	0.83	0.83	1.09	0.90	0.98
GRUPO: OBRAS DE ARTE											
P-13A	EXCAVACION ALC TMC, MARCO, MURO, BADEN, SUBDREN, GAV	m3	0.96	1.52	1.46	0.96	1.37	1.31	0.86	1.27	1.10
P-13C	EXCAVACION PUENTES	m3	1.31	0.90	1.17	1.05	1.17	1.22	1.03	0.83	0.85
P-14A	RELLENO ALC TMC, MARCO, BADEN	m3	0.53	1.36	0.72	0.71	0.84	0.60	0.34	0.81	0.28
P-14B	RELLENO MUROS (MATERIAL ESTRUCTURAL Y FILTRANTE)	m3	0.86	0.90	0.77	0.00	0.00	0.00	0.41	0.42	0.17
P-14C	RELLENO DE PUENTES.	m3	1.37	0.69	0.95	0.00	0.00	0.00	1.11	0.76	0.84
P-15	SUB DRENS (RELLENO, GEOTEXTIL, FILTRO DRENANTE, TUB)	m	1.49	0.60	0.90	0.00	0.00	0.00	0.53	0.84	0.44
P-17A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLAS TMC	m2	0.75	0.37	0.27	0.77	0.88	0.68	0.76	0.73	0.55
P-17B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALC, MARCO, MUROS, BADEN	m2	0.53	1.06	0.55	0.53	0.27	0.14	0.37	0.83	0.31
P-17E	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PUENTES	m2	0.66	0.76	0.50	0.68	1.77	1.21	0.55	1.55	0.86
P-18A	PREPARACION DE CONCRETO	m3	0.66	0.79	0.52	0.58	1.11	0.65	0.64	0.85	0.54
P-18C	TRANSPORTE DE CONCRETO.	m3	0.72	0.79	0.57	0.91	0.97	0.88	0.61	0.80	0.49
P-18D	COLOCACION DE CONCRETO EN ESTRUCTURAS DE OBRAS D	m3	1.00	0.79	0.79	0.92	0.91	0.83	0.92	0.66	0.61
P-18E	COLOCACION DE CONCRETO EN PUENTES (ESTRUCTURA PR	m3	1.33	0.44	0.58	0.97	1.39	1.34	1.20	1.26	1.52
P-19A	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN OBRAS ARTE	kg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P-19C	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN PUENTES	kg	2.36	0.44	1.04	2.37	1.14	2.70	2.24	0.88	1.96
P-20A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA D=0.90 m	ml	1.19	0.91	1.08	1.10	0.85	0.93	1.15	0.86	0.99
P-20B	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLA D=1.20 m	ml	1.41	0.92	1.29	1.41	0.92	1.29	1.39	0.88	1.21
P-22A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA	m2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.78	0.52
			1.12	0.86	0.96	1.09	1.03	1.12	0.91	0.91	0.83
GRUPO: TRANSPORTE											
P-24A	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR PARA EXPLANACIONES	m3km	0.93	1.03	0.96	0.93	1.03	0.96	0.93	1.03	0.96
P-26A	TRANSPORTE PARA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE P	m3km	0.76	0.70	0.53	0.92	0.84	0.77	1.06	0.97	1.03
P-26B	TRANSPORTE PARA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE P	m3km	1.20	1.16	1.39	0.62	0.56	0.35	0.67	0.74	0.49
			0.79	0.73	0.58	0.90	0.82	0.73	1.04	0.96	0.89
GRUPO: EXPLOTACION DE CANTERAS Y PROCESAMIENTO											
P-29A	EXTRACCION DE MATERIAL CANTERA DE RIO	m3	0.83	0.88	0.73	0.87	0.88	0.77	0.86	0.85	0.73
P-30B	ZARANDEO MATERIAL PARA SUB BASE.	m3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.93	0.41
P-30C	SELECCION DE MATERIAL PARA RELLENO.	m3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.98	0.62
P-33	PROCESAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONCRETO	m3	0.00	0.00	0.00	1.06	0.91	0.96	1.30	0.84	1.09
			0.83	0.88	0.73	1.00	0.90	0.90	1.07	0.85	0.90
TOTAL (INDICES)			0.98	0.73	0.71	1.00	0.86	0.96	1.05	0.90	0.95

Fuente: Datos de Obra.

Mayor detalle sobre el cálculo del análisis de valor ganado realizado al 29-08-10 se muestra en el anexo 4.1, así como el detalle del cálculo del AVG al 19-09-10 es mostrado en el anexo 4.2.

Cuadro 4.2. Resumen Análisis de Valor ganado (AVG) para la segunda fecha de selección de procesos.

CUADRO RESUMEN VALOR GANADO - SEGUNDA FECHA								
ACTIVIDADES			AL 17.10.10			AL 19.12.10		
PROCESO	DESCRIPCION	UND	INDICES			INDICES		
			CPI	SPI	CR	CPI	SPI	CR
GRUPO: MOVIMIENTO DE TIERRAS								
P-2A	MANTENIMIENTO DE VIAS	mes	0.67	1.42	0.95	0.45	1.00	0.45
P-3	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.35	0.90	1.22	2.67	0.92	2.45
P-4A	CORTE EN MATERIAL SUELTO Y ROCA SUELTA	m3	0.95	0.93	0.89	0.97	0.96	0.93
P-4B	CORTE EN ROCA FUA	m3	1.30	0.81	1.06	1.52	0.82	1.25
P-27	CONFORMACION DE BOTADEROS	m3	1.62	0.93	1.51	2.19	1.04	2.28
P-5	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	0.80	0.75	0.60	0.56	0.99	0.55
			1.03	0.93	0.96	1.09	0.94	1.03
GRUPO: OBRAS DE ARTE								
P-13A	EXCAVACIÓN ALC TMC, MARCO, MURO, BADÉN, SUBDREN, G	m3	0.96	1.60	1.54	1.02	1.19	1.21
P-13C	EXCAVACIÓN PUENTES	m3	1.31	1.24	1.63	1.30	0.99	1.29
P-14A	RELLENO ALC TMC, MARCO, BADÉN	m3	0.53	0.98	0.52	0.54	0.98	0.52
P-14B	RELLENO MUROS (MATERIAL ESTRUCTURAL Y FILTRANTE)	m3	0.86	0.90	0.77	0.70	0.76	0.53
P-14C	RELLENO DE PUENTES.	m3	1.37	0.99	1.36	1.54	1.02	1.57
P-15	SUB DRENES (RELLENO, GEOTEXTIL, FILTRO DRENANTE, TU	m	1.49	0.82	1.23	1.31	0.86	1.13
P-17A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLAS TMC	m2	0.75	0.64	0.48	0.77	0.78	0.60
P-17B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALC. MARCO, MUROS, BADI	m2	0.53	0.83	0.44	0.53	0.89	0.48
P-17E	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PUENTES	m2	0.66	1.70	1.12	0.67	1.27	0.86
P-18A	PREPARACIÓN DE CONCRETO	m3	0.77	0.70	0.54	0.82	0.76	0.62
P-18C	TRANSPORTE DE CONCRETO.	m3	0.93	0.64	0.60	0.87	0.73	0.64
P-18D	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN ESTRUCTURAS DE OBRAS	m3	1.00	0.59	0.60	1.13	0.79	0.89
P-18E	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN PUENTES (ESTRUCTURA P	m3	1.33	1.21	1.60	1.27	0.83	1.05
P-19A	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN OBRAS ARTE	kg	1.23	0.98	1.18	1.38	0.91	1.26
P-19C	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO EN PUENTES	kg	1.99	1.00	1.99	2.59	1.02	2.63
P-20A	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D=0.90 m	ml	1.19	0.83	0.98	1.19	0.84	1.00
P-20B	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLA D=1.20 m	ml	1.26	0.92	1.16	1.44	0.84	1.21
P-22A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA.	m2	0.76	0.67	0.51	0.83	1.08	0.90
			1.05	0.95	1.00	1.05	0.93	0.98
GRUPO: TRANSPORTE								
P-24A	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR PARA EXPLANACIONES	m3km	0.65	0.91	0.59	0.40	0.81	0.32
P-26A	TRANSPORTE PARA ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3km	1.12	0.99	1.11	1.19	1.06	1.27
P-26B	TRANSPORTE PARA ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3km	0.76	0.94	0.71	0.98	0.92	0.91
			1.08	0.99	1.06	1.13	1.05	1.19
GRUPO: EXPLOTACION DE CANTERAS Y PROCESAMIENTO								
P-29A	EXTRACCION DE MATERIAL CANTERA DE RIO	m3	0.89	0.84	0.75	1.09	0.94	1.02
P-30B	ZARANDEO MATERIAL PARA SUB BASE.	m3	0.97	0.80	0.77	0.72	0.89	0.64
P-30C	SELECCIÓN DE MATERIAL PARA RELLENO.	m3	1.14	0.95	1.08	0.53	1.02	0.54
P-33	PROCESAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONCRETO	m3	1.24	0.86	1.06	1.06	0.80	0.85
			1.11	0.85	0.95	0.96	0.86	0.82
TOTAL (INDICES)			1.05	0.93	0.98	1.07	0.95	1.01

Fuente: Datos de Obra.

Mayor detalle sobre el cálculo del análisis de valor ganado realizado al 19-12-10 se muestra en el anexo 4.3.

Nota: Para efectos de orden en el estudio de mejora de procesos, se realizaron los siguientes cambios en la codificación de procesos.

Cuadro 4.3. Equivalencias en codificación de procesos usados durante la implementación.

Proceso	Código a usar	
	AVG Proyecto	AVG Estudio
Corte en MS y RS.	P-4A	P-1
Transporte de Mat. Excedente.	P-26A	P-2
Emboquillado de Piedra.	P-22A	P-3
Extracción de material de Cantera de río	P-29A	P-4

Fuente: Datos de Obra.

4.1 ANÁLISIS DEL INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD ALCANZADO.

De las secciones de análisis (secciones 3.1.1.4, 3.1.2.4, 3.2.4,3.4.4) del nivel de actividad del capítulo III, se obtendría como resumen el siguiente gráfico:

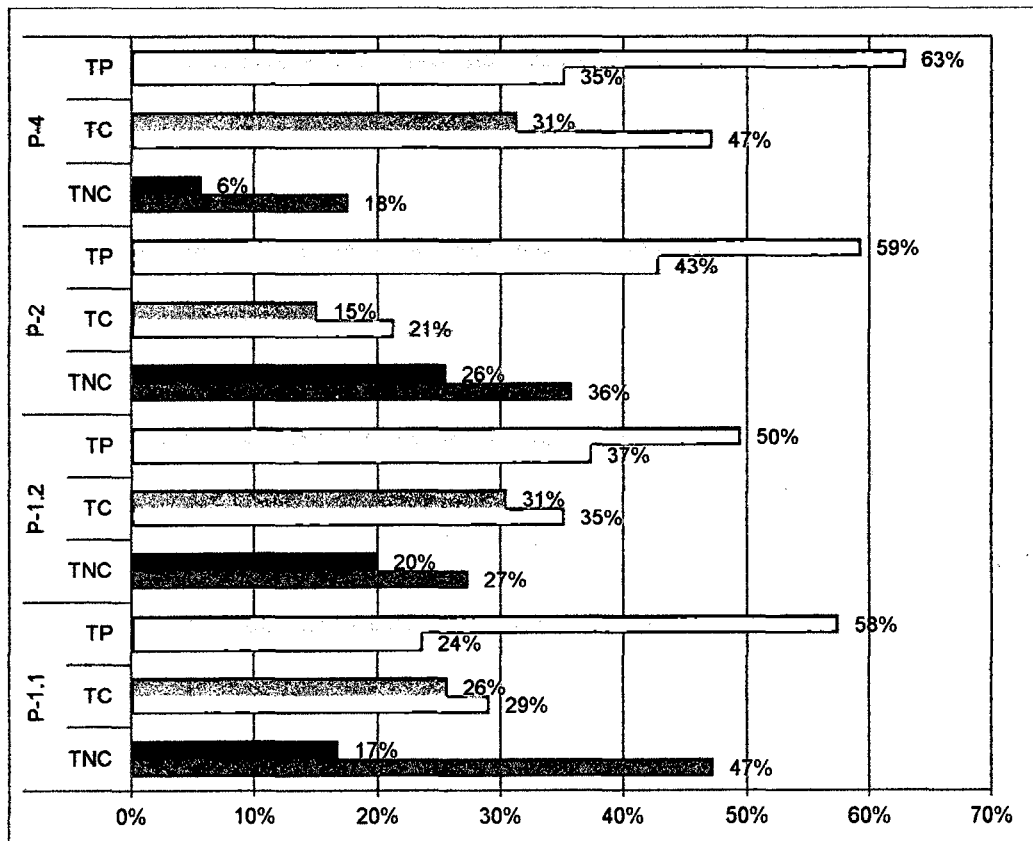


Figura 4.1. Incremento del Nivel de actividad para los procesos P-1, P-2 y P-4.

Asimismo si agrupamos los ratios de productividad de los equipos de carguío se tendría la figura 4.2.

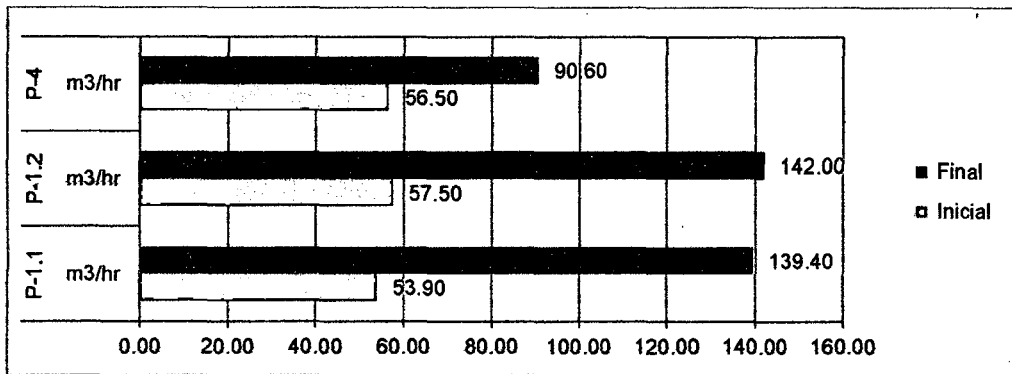


Figura 4.2. Comparación entre ratios de productividad, para los procesos P-1.1, P-1.2 y P-4.

4.1.1 Consolidación de Mejoras por Procesos.

- Para el proceso P-1.1 (Corte en MS y RS a h>7mts) , al denotar el alto porcentaje de esperas (%TNC=47%) se optó por buscar alternativas de desvío en zonas que presentaban gran volumen de corte, es así que se pudo habilitar el desvío del km 92+810 al km 96+970, es así que aun manteniendo la misma combinación de equipos inicial se pudo aumentar el %TP de 23.60% a 37.90% (Caso de Mejora I), además como caso de Mejora II, se optó por cambiar el equipo de corte inicial (Exc. Doosan S255), por una excavadora de mayor capacidad (Exc. 336DL) y agregar un tractor oruga (D8R), por lo que se consiguió aprovechar al máximo al equipo de carguío inicial (Cargador Frontal WA470), e incluso se habilitó el desvío del km 90+245 al km 90+870; es así que el %TP se pudo incrementar a 57.50%, como se muestra en la figura 4.3.

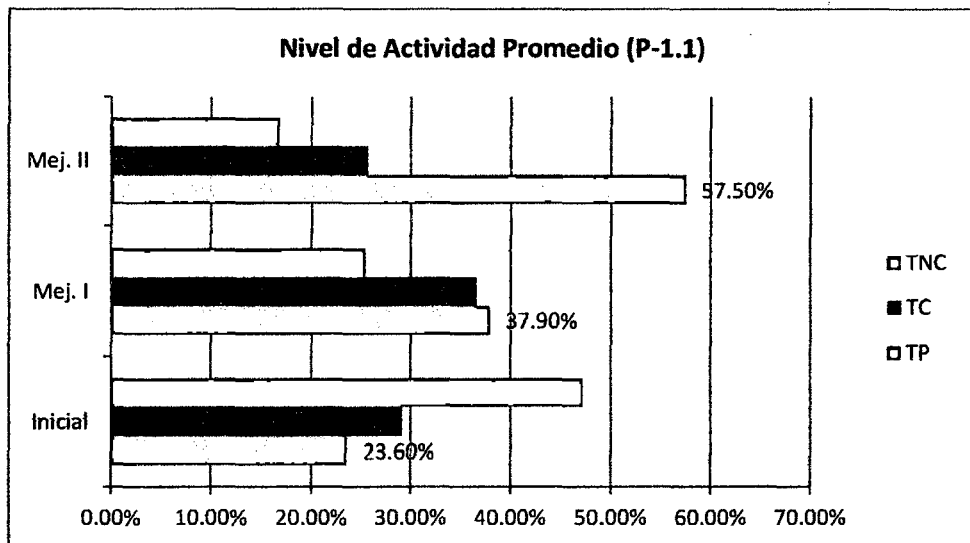


Figura 4.3. Nivel de actividad, para el proceso P-1.1.

Los ratios de productividad (m³/hr) se elevaron de 53.9 a 73 m³/hr, para el caso de mejora I; para el caso de mejora II se pudo elevar a 139.4 m³/hr, como se aprecia en la figura 4.4.

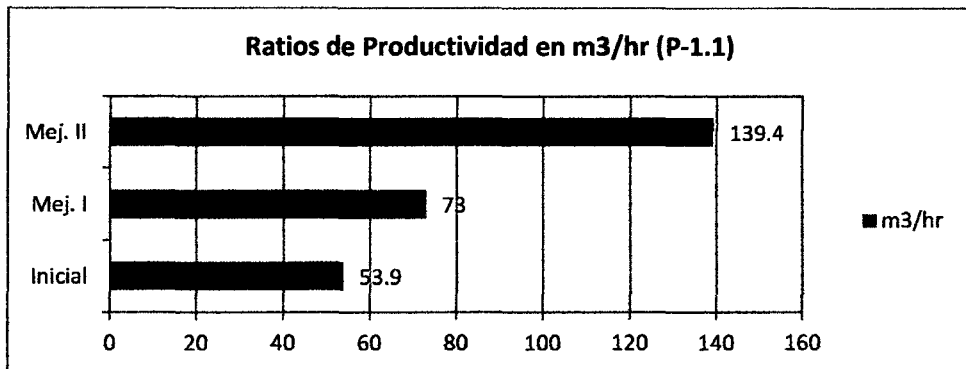


Figura 4.4. Ratios de productividad, para el proceso P-1.1.

- Para el proceso P-1.2 (Corte en MS y RS a h<7mts), se notó que los ratios de productividad de las excavadoras (recurso crítico del proceso) eran muy bajos, ya que en promedio venían eliminando el material a razón de 57.5 m³/hr (Ratio previsto P-1:76.9 m³/hr); en el frente que se midió inicialmente se encontraban 2 excavadoras que realizaban las labores de corte de plataforma y carguío, cada una por su cuenta; es así que se optó por cambiar una de las excavadoras (Exc. CAT 330DL), por otra excavadora de mayor capacidad de carguío para la eliminación (Exc. CAT 336DL), y se reemplazó la Exc. SK 350 por un tractor D6G, con el objetivo de dividir las actividades principales a equipos que desarrollan de manera más eficiente una sola función, ya sea solo el corte para el tractor D6G, como el de carguío para la excavadora, y que en conjunto se pueda elevar la productividad del proceso P-1.2. Al final de las mediciones se obtuvo que el %TP aumentó de 37.40% a 49.50%, y el ratio de eliminación subió de 57.5 a 142 m³/hr (ver figura 4.2).
- A manera de cuantificar la mejora de productividad que representa la implementación de mejoras en el proceso P-1.2, para el proceso de Transporte de material excedente P-2, se realizaron las mediciones a los volquetes que participaron del proceso de corte en MS y RS a h<7mts (P-1.2), tanto al inicio como después de la implementación de mejoras; es así que se pudo elevar el %TP de 42.90% a 59.30%, la duración de carguíos promedio disminuyó de 2' 35" a 1' 36", así también las esperas

de volquetes por carguío se redujeron en promedio de 1' 27" a 0' 41" (ver figura 4.5).

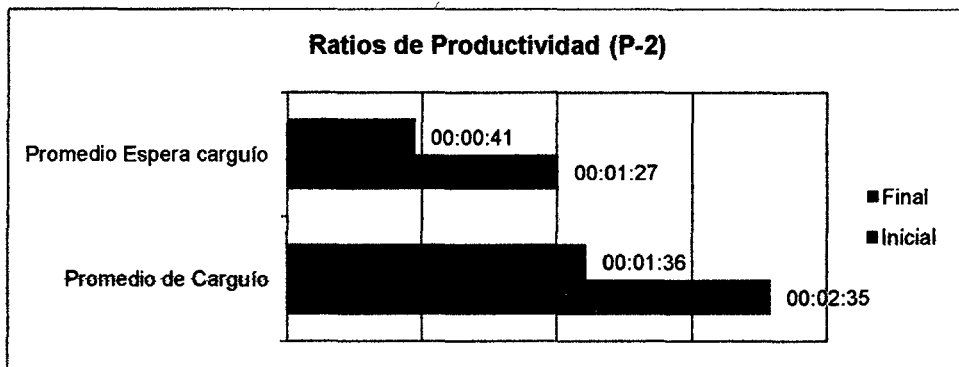


Figura 4.5. Comparación entre ratios de productividad, para el proceso P-2.

- Para el proceso P-3, no se pudieron recolectar datos claros después de la implementación de propuesta de mejoras (mediciones finales), por lo que las mejoras alcanzadas se muestran en el incremento de los índices de valor ganado CPI, SPI y CR, que se mostraron en la sección 3.3.5.
- Para el proceso P-4, al verificar el ratio de productividad inicial de 56.5 m³/hr (menor al ratio previsto de 89.2 m³/hr), se observó que el entorno inicial de las canteras presentaba superficies de rodadura muy accidentadas, en algunos casos hasta inundadas, así también se observó que las técnicas de operación por parte de los operadores de excavadora no seguían lo recomendado por el Handbook CATERPILLAR¹⁰, sobre la altura de bancos de carguío, ángulos de giro entre otros criterios. Es así que se pudo implementar mejoras sustanciales en lo referente a operación de excavadoras en canteras, a través de charlas de inducción sobre técnicas de operación dirigida hacia operadores de excavadoras, levantando las observaciones iniciales e implementando en la mayoría de carguíos la formación de bancos para la posterior eliminación; obteniéndose una disminución en la duración de carguíos de 3' 23" a 2' 00", así también se pudo disminuir el ángulo de giro de 89° a 39° y el número de cucharones por carguío de volquete de 8.1 a 7.7, como se muestra en el cuadro 4.4, así también se observó el aumento del ratio de productividad de 56.5 a 90.6 m³/hr, como se muestra en la figura 4.2; lo

¹⁰ Handbook CATERPILLAR, Manual de Rendimiento Ed. 39.Enero 2009/Pág. 4-187.

cual ha generado un incremento en el nivel de actividad general de 35.20% a 63.0% (ver figura 4.1).

Cuadro 4.4. Comparación entre ratios de productividad, para el proceso P-4.

Ratios de Productividad	Inicial	Final
Ang. Giro Prom. (Grados)	89°	39°
Nro. Cucharones/carguío	8.1	7.7
Duración Carguío	00:03:23	00:02:00
Producción Neta (m3/hr)	56.5	90.6

Fuente: Propia.

4.2 ANÁLISIS DE BENEFICIOS EN EL COSTO.

Del cuadro 4.1 y cuadro 4.2, si seleccionamos los valores del índice CPI correspondientes a los valores totales, y los índices de los procesos P-1 y P-2, se obtendría la figura 4.6.

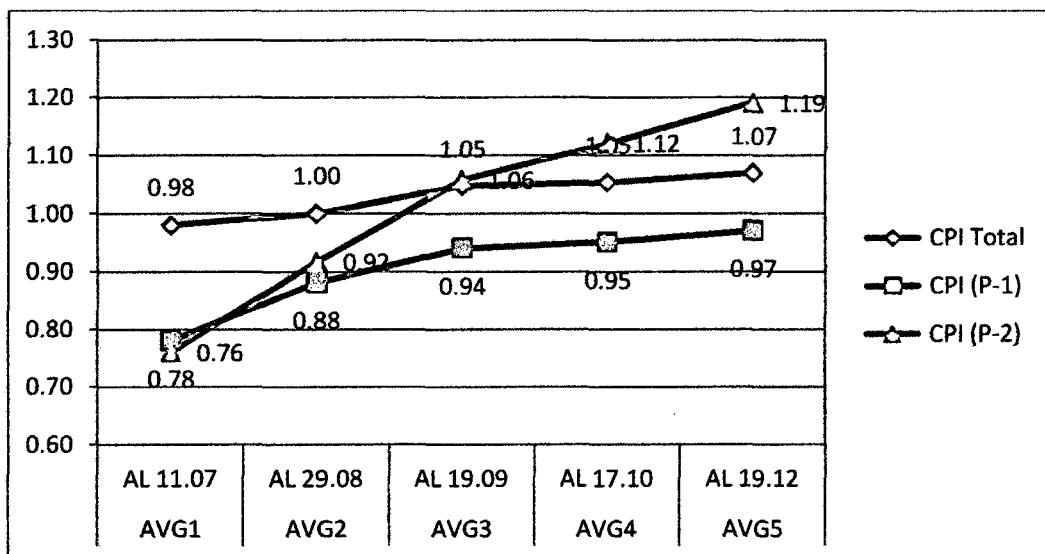


Figura 4.6. Comparación entre índices CPI, valores totales y procesos P-1 y P-2 (Primera fecha).

De la figura, observamos el incremento para el CPI total de 0.98 (AVG al 11/07/10) a 1.07 (AVG al 19/12/10), que se dan directamente proporcional al aumento de CPI de los procesos P-1 y P-2.

Si ahora seleccionamos a los índices SPI de los procesos P-3 y P-4, se obtendría lo mostrado en la figura 4.7.

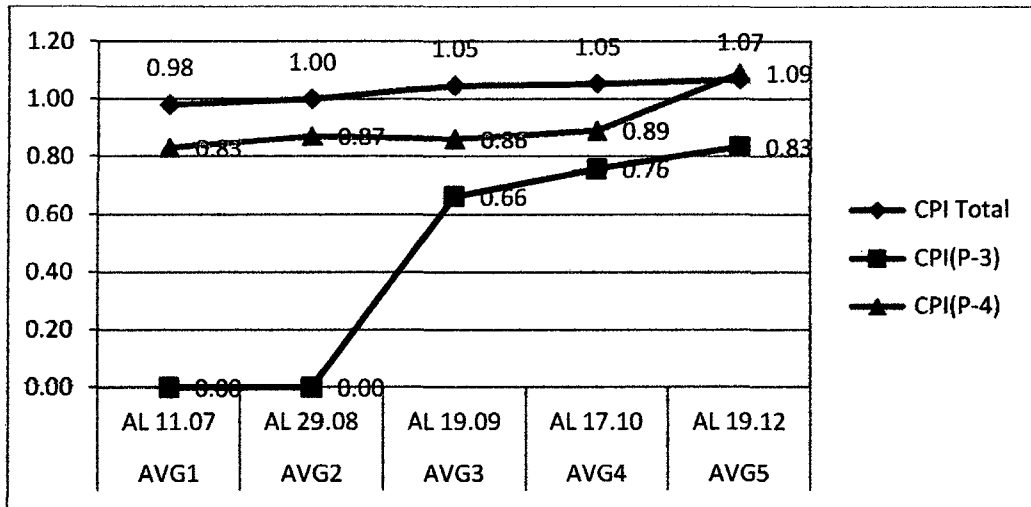


Figura 4.7. Comparación entre índices CPI, valores totales y procesos P-3 y P-4(Segunda Fecha).

Así también, de la figura 4.7 se denota que el incremento de los índices CPI de los procesos P-3 y P-4 ayudó a obtener un incremento aún más significativo del CPI total.

4.3 ANÁLISIS DE BENEFICIOS EN EL PLAZO.

Del cuadro 4.1 y cuadro 4.2, si seleccionamos los valores del índice SPI correspondientes a los valores totales, y los índices de los procesos P-1 y P-2, se obtendría la figura 4.8.

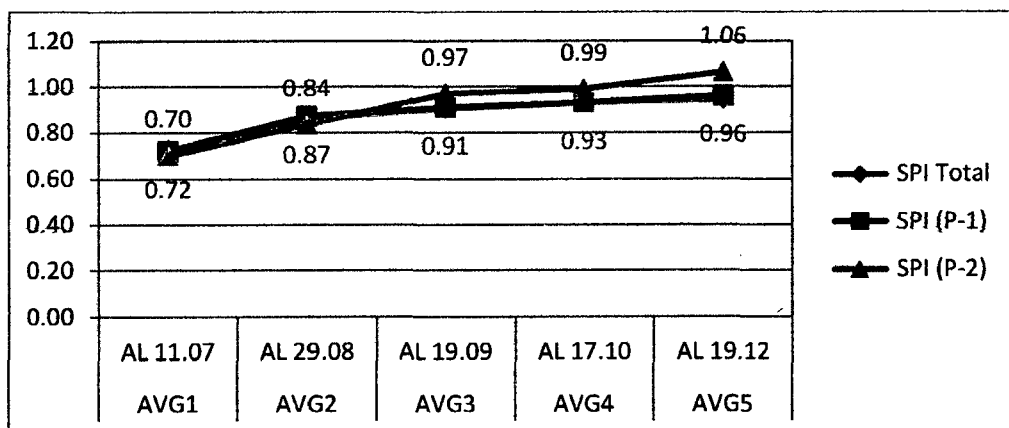


Figura 4.8. Comparación entre índices SPI, valores totales y procesos P-1 y P-2 (Primera fecha).

De la figura, se observa el incremento para el SPI total de 0.73 (AVG al 11/07/10) a 0.95 (AVG al 19/12/10), que se dan directamente proporcional al aumento de CPI de los procesos P-1 (de 0.70 a 1.06) y P-2 (de 0.72 a 0.96).

Si se graficarían los índices SPI de los procesos P-3 y P-4, obtendríamos lo mostrado en la figura 4.9.

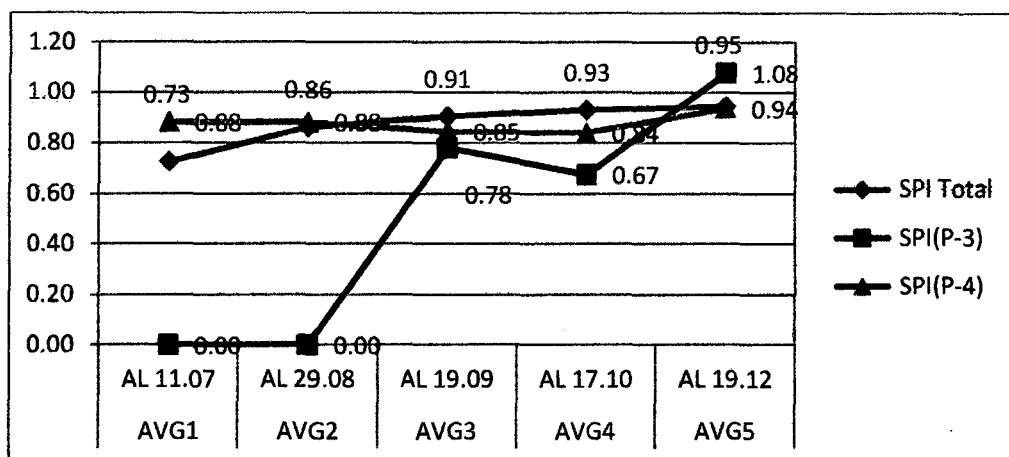


Figura 4.9. Comparación entre índices SPI, valores totales y procesos P-3 y P-4 (Segunda fecha).

Así también, de la figura 4.9 se denota que el incremento de los índices CPI del proceso P-3, el cual incremento de 0.67 a 1.08 y el proceso P-4, que aumento de 0.84 a 0.94, considerando los AVG al 17/10/10 y al 19/12/10; lo que ayudó a obtener un incremento aun más significativo del SPI total.

4.4 ANÁLISIS DE MEJORA GLOBAL DEL PROYECTO VIAL.

Del cuadro 4.1 y cuadro 4.2, si seleccionamos los valores del ratio CR correspondientes a los valores totales, y los índices de los procesos P-1 y P-2, se obtendría la figura 4.10.

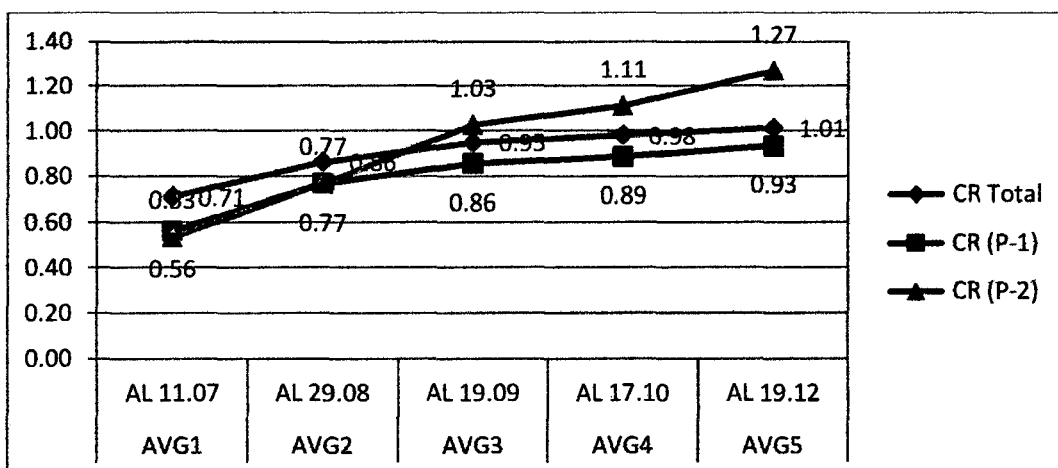


Figura 4.10. Comparación entre índices CR, valores totales y procesos P-1 y P-2 (Primera fecha).

De la figura 4.10, observamos el incremento para el CR total de 0.71 (AVG al 11/07/10) a 1.01 (AVG al 19/12/10), que se dan directamente proporcional al aumento de CR de los procesos P-1 y P-2. Para el proceso P-1 se notó un aumento de 0.56 a 0.93 y para el proceso P-2 se distinguió un incremento de 0.53 a 1.27.

Si se agruparían los ratios CR de los procesos P-3 y P-4, obtendríamos lo mostrado en la figura 4.11.

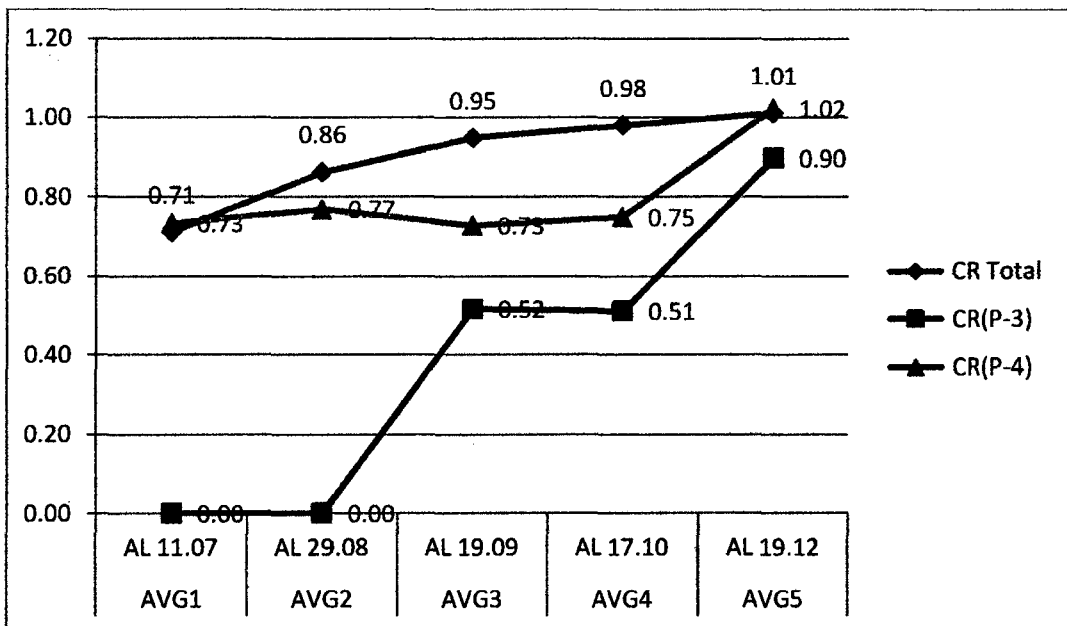


Figura 4.11. Comparación entre índices CR, valores totales y procesos P-3 y P-4 (Segunda fecha).

Así también, de la figura 4.11 se denota que el incremento de los ratios CR de los procesos P-3 y P-4 ayudó a obtener un incremento aún más significativo del CR total. Se distinguió un aumento del ratio CR de 0.51 a 0.90 para el proceso P-3, y para el proceso P-4 un incremento de 0.75 a 1.02, considerando al AVG al 17/10/10 como AVG inicial y como AVG final al realizado al 19/12/10.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

1. Es posible aplicar la metodología DMAMC, con el soporte de técnicas y herramientas de control de proyectos, como el análisis de valor ganado, diagrama Pareto, diagrama causa-efecto, medición del trabajo entre otras; lográndose obtener mejoras importantes para procesos críticos, se pudo obtener mejoras globales para el proyecto vial, tanto en el costo como en el plazo.
2. El uso de la metodología del Estudio de Trabajo nos permite identificar los niveles de actividad (tiempos productivos, contributorios y no contributorios) de la situación inicial para cada proceso estudiado, así como después de la implementación de mejoras, brindando información sobre el porcentaje por actividad durante una jornada laboral completa.
3. De las mediciones efectuadas se ha podido notar las causas de demoras y detenciones más resaltantes, que luego sirvieron para realizar el estudio e implementación de mejoras.
4. Al emplear la técnica del análisis del valor ganado, en esta ocasión se ha propuesto la inclusión del factor de oportunidad de mejora (MEJ), que ha sido de mucha utilidad al momento de la selección de procesos para cada uno de los grupos de procesos del proyecto vial (movimientos de tierra, transportes, obras de arte y canteras), ya que nos muestra los procesos con mayor necesidad, impacto y oportunidad de mejora, lo cual trae consigo no solo beneficios para el grupo sino para el proyecto en forma global. Asimismo se ha utilizado el análisis de valor ganado para el control y seguimiento de los procesos analizados y sus impactos en la mejora global del proyecto.
5. Los procesos estudiados fueron:
 - Corte en Material Suelto y Roca Suelta (P-1).
 - Transporte para eliminación de material excedente (P-2).
 - Emboquillados de piedra (P-3).
 - Extracción de material de Cantera de río (P-4).Por lo que en los siguientes puntos se comentan las particularidades para cada proceso.
6. Para el primer proceso estudiado (P-1), se encontraron dos sub-procesos muy diferenciados, que son: Corte en Banqueta y Carguío General en

alturas mayor a 7 mts. (P-1.1-Caso de Mejora I) , Corte en banquetta y carguío general en alturas menor a 7 mts (P-1.2-Caso de Mejora II), por lo que se decidió estudiar a cada sub- proceso de forma independiente; es así que para el proceso P-1.1 efectuamos dos mejoras (Caso de Mejora I.1 y I.2), las cuales se dieron de la siguiente manera; al observar el alto porcentaje de esperas y detenciones de las mediciones iniciales, provocadas principalmente por el desordenado pase de vehículos del consorcio y particulares, se decidió (previo análisis de costos realizados) la implementación de desvíos en cortes masivos, lo que generó tener intervalos de trabajo más continuos (Caso de mejora I.1); después de ya haber implementado la primera mejora se hizo evidente la necesidad de cambiar equipos de corte (excavadora) de mayor capacidad, así como incluir un tractor oruga adicional, con lo que se consiguió incrementar los ratios de productividad iniciales de 53.9 m³/hr a 139.4 m³/hr (productividad de los equipos de carguío). Teniendo presente que la inclusión de equipos afectó positivamente el costo unitario del m³ eliminado, cómo se observa en la variación ascendente del CPI del proceso.

Para el sub-proceso P-1.2 (Caso de Mejora II), al realizar la medición de trabajo inicial y registrar los datos de producción diaria, se notó que el ratio de eliminación de material promedio era de 57.5 m³/hr, el cual resultó menor a los 76.9 m³/hr previstos para el proceso, es así que al analizar el procedimiento inicial de trabajo mediante diagramas de flujo y análisis de causas de esperas y detenciones, se pudo verificar que las dos excavadoras inicialmente medidas, no deberían realizar la labor de corte y carguío por sí mismas, sino que remplazando una de las excavadoras por un tractor sobre orugas y la otra excavadora por una de mayor capacidad de carguío se incrementaría la productividad del proceso, resultando que el ratio de eliminación se incrementó a 142 m³/hr. Al igual que el caso anterior el remplazo de equipos no incrementó el costo unitario del m³ eliminado, más genero decrementos.

Para el proceso P-1, al haber mejorado ambos sub-procesos se pudo conseguir mejorar el CPI y SPI de 0.78 y 0.72 (AVG al 11/7/10) a 0.94 y 0.91 (AVG al 19/9/10), respectivamente como se muestra:

<u>AVG al</u>	<u>CPI</u>	<u>SPI</u>
11/7/10	0.78	0.72
19/9/10	0.94	0.91

7. Con el fin de conocer el impacto de las mejoras implementadas para el proceso P-1 (Corte en MS y RS), sobre el proceso P-2 (Transporte); se midieron a los volquetes que trabajaron en los frentes analizados en el caso de mejora II (P-1.2) tanto al inicio como luego de la implementación de mejoras, denotándose principalmente la disminución en la duración de carguío de 2' 35" a 1' 36", así como el incremento del % del trabajo productivo de 42.90% a 59.30%. Además luego de realizar el análisis de valor ganado para las fechas coincidentes a las mediciones en campo realizadas, se obtuvo el siguiente incremento de valores:

<u>AVG al</u>	<u>CPI</u>	<u>SPI</u>
11/7/10	0.78	0.70
19/9/10	1.06	0.97
19/12/10	1.19	1.06

8. Para el proceso de emboquillado de piedras (P-3), se encontró un alto porcentaje de trabajos contributorios (%TC=58.6%), principalmente representados por la limpieza y perfilado del emboquillado, por lo que al observar el proceso constructivo, se observó una sobre dotación del recurso mano de obra así como su excesiva duración, notándose además que el rendimiento registrado fue de 3.11 HH/m², el cual es 3 veces mayor al rendimiento previsto de 0.97 HH/m²; al denotar estas observaciones el encargado de obras de arte pudo implementar las propuestas de mejora, con lo que se logró el incremento de los índices de desempeño, como se muestra:

<u>AVG al</u>	<u>CPI</u>	<u>SPI</u>
17/10/10	0.76	0.67
19/12/10	0.83	1.08

Se muestra las mejoras alcanzadas en el AVG, ya que por razones de falta de personal para la medición no se pudo medir los niveles de actividad luego de la implementación de mejoras.

9. En el proceso de extracción de material de cantera de río (P-4), al verificar en las mediciones iniciales los bajos niveles productivos (%TP=35.20%), el nulo porcentaje de formación de bancos para carguío, los altos porcentajes de separación de over (7.3%) y habilitación de defensa ribereña, además del bajo ratio de carguío de 56.5 m³/hr, menor al ratio previsto de 89.2 m³/hr; se procedió a corregir estas deficiencias durante la implementación de mejoras, con lo que se pudo realizar los carguíos con formación de bancos previos a la carga (5.0%), eliminando prácticamente la separación de over (0.04%), llegando a aumentar el %TP hasta 63.0%, y el ratio de carguío incremento a 90.6 m³/hr.

<u>Factor</u>	<u>Med. Inicial</u>	<u>Med. Final</u>
Ratio de carguío	56.5 m ³ /hr	90.6 m ³ /hr
% Trab. Prod.	35.20%	63.00%
% Sep. Over	7.3%	0.04%
% Form. Bancos	0.0%	5.0%

Así también para el proceso P-4, es importante destacar lo útil que resultaron ser las recomendaciones descritas en el manual de rendimiento HANDBOOK Caterpillar¹¹, sobre las técnicas de operación recomendadas para Excavadoras sobre orugas en movimiento de tierras, especialmente al momento de realizar los carguíos para eliminación y/o transporte de material, recomendaciones como:

- La altura de banco igual al largo del brazo de la excavadora.
- Posición ideal del volquete respecto la excavadora.
- Ángulos de giro óptimo para carguío (30°-60°).
- Ángulos de giro óptimo para extracción (Posición vertical 45°-35°).

10. Al revisar los valores del índice CR (Ratio crítico) total en el AVG (análisis de valor ganado) realizado al 11/7/10, se obtuvo 0.71, mientras que en el último AVG realizado el 19/12/10 para el proyecto se obtiene un CR total 1.01, con lo cual podemos afirmar que al haber logrado mejoras para cuatro procesos incidentes se ha podido lograr a su vez mejoras globales para el proyecto.

¹¹ Op. Cit.

<u>AVG al</u>	<u>CR Proyecto</u>
11/7/10	0.71
19/12/10	1.01

11. La metodología empleada ha sido tomada en cuenta para los siguientes proyectos viales que viene ejecutando la empresa, así como ha generado una fuente de datos de ratios de productividad y nivel de actividad realmente obtenidos en campo a ser utilizados para futuros proyectos.
12. Finalmente, podemos decir que la metodología de mejora propuesta y aplicada en esta experiencia puede servir para la mejora de procesos viales, sino ella es aplicable a cualquier proceso constructivo que necesite de una mejora productiva.

5.2 RECOMENDACIONES.

1. La habilitación de desvíos es realmente muy útil cuando se disponga grandes volúmenes de corte (volúmenes mayores a 30,000 m³) en el tramo seleccionado, para volúmenes menores se recomienda estudiar los costos de habilitación y mantenimientos del desvío a implementar.
2. Al trabajar con grandes volúmenes de corte, en taludes mayores a 7 metros de altura, la cuadrilla de equipos recomendable debe estar conformado por un tractor sobre orugas (corte de talud), una excavadora (coronación de talud, corte de talud y carguío como actividad secundaria) y un cargador frontal (carguío y limpieza de vía).
3. En caso de ejecutarse un corte de plataforma o cortes en taludes menores a 7 mts (para 500 metros de longitud plataforma como mínimo), se recomienda trabajar con la cuadrilla conformada por un tractor sobre orugas y una excavadora.
4. En general al realizarse el carguío para eliminación de material excedente, ya sea en canteras o en cortes de MS y RS, es recomendable la formación de bancos de material, procurar que tenga una altura similar a la longitud del brazo de la excavadora, con el fin de obtener duraciones óptimas de carguío.
5. Para el transporte de material excedente se debe analizar el ciclo completo de carguío, así como saber el promedio de duración de los viajes de ida y vuelta, tiempo de descarga, tiempo para estacionar el

- volquete, entre otras duraciones; es así que se podrá saber un número más exacto de volquetes que necesita cada frente de trabajo.
6. Sería recomendable que la retroexcavadora, la cual venía realizando solo el trabajo de excavación, ahora también realice las actividades preliminares de limpieza y perfilado, con el apoyo de dos ayudantes, y que esta cuadrilla se adelante a las cuadrillas de emboquillado.
 7. Implementar una cuadrilla de selección de piedra en la misma cantera, para evitar transportar material inadecuado a los frentes de emboquillado.
 8. La habilitación de las defensas ribereñas en las canteras deben realizarse a manera de mantenimiento diario, y no esperar tener situaciones de emergencia para que se realicen este tipo de trabajos, los cuales requerirán de mayor esfuerzo, así como se pone en riesgo a los equipos instalados en la cantera de río.
 9. Es muy importante que antes de empezar a trabajar con maquinaria pesada, los operadores sean capacitados en el uso correcto del equipo, tanto en el aspecto del funcionamiento mecánico del equipo, recomendaciones de seguridad y recomendaciones sobre técnicas de operación óptimas, asimismo es bueno revisar los modos operativos de los equipos respecto al adecuado uso de combustible en función al tipo de trabajo que se realice con el equipo.
 10. Así también es importante que antes de aceptar contratar un equipo tercero para el proyecto, se realice una inspección mecánica exhaustiva del equipo; además cuando un equipo ingresa a la obra, es necesario la realización de dos inspecciones, una revisión mecánica y un Check List de seguridad (realizado por SSOMA), y al momento de que un equipo es desmovilizado del proyecto se realizará también una revisión mecánica, para asegurarnos del estado final con el que se retira del proyecto, y poder terminar el contrato con el tercero en los mejores términos.
 11. Es recomendable usar el análisis de valor ganado para el control de costo y avance solo de los procesos de mayor incidencia en el costo, que presenten aún un buen % de saldo por ejecutar, y que presenten bajos índices de desempeño (CPI y SPI) en el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdelhamid T.S., Six-sigma in Lean Construction systems: Opportunities and challenges, 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-11). Blacksburg, USA, 2003.
- Aiteco Consultores. Herramientas de la calidad para mejora, www.aiteco.com.
- CATERPILLAR, Handbook CATERPILLAR (Manual de Rendimiento) Ed. 39. Enero 2009.
- Chowdhury S., The power of Six Sigma: An inspiring tale of how Six Sigma is transforming the way we work , Ed. Prentice- Hall. Londres, Reino Unido, 2001.
- COSAPI S.A., Procedimiento para la Mejora de Procesos Constructivos (Gerencia de Gestión de Operaciones).Lima, Perú, 2012.
- Eckes, George. Six Sigma para todos, Ed. Mc Graw Hill, 1° Edición. USA, 2004.
- Heon Han Seung, Jin Chae Myung, Soon Im Keon y Dong Ryu Ho, Six Sigma-Based Approach to Improve Performance in Construction Operations, Journal Of Management In Engineering © ASCE. Korea, 2008.
- Navarro Hayashida, Javier. Mejora de la productividad en edificaciones mediante la externalización de procesos: pre-armado de vigas, columnas y placas. Tesis Profesional UNI-FIC. Lima, Perú, 2010.
- Pande, Peter y Neuman, Robert. Las claves prácticas de Seis sigma, Ed. Mc Graw Hill, 1° Edición. USA, 2004.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. "Una Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – PMBOK GUIDE". Newtown Square, Pennsylvania. EE.UU., 2003.
- Rodríguez Castillejo, Walter. Técnicas modernas en el planeamiento, programación y control de obras. Lima, Perú, Setiembre 1999.
- Sui Pheng, Low y Sze Hui, Mok. Implementing and Applying Six Sigma in Construction, Journal of Construction Engineering and Management © ASCE. Singapur, 2004.
- Ulloa Velásquez, Wilfredo. Apuntes de Clase, Curso: Programación de Obras. Lima, Perú, 2008.
- Vila Común, Alfredo. Propuesta de mejora productiva en la colocación de sostenimiento de obras subterráneas: Mina Chipmo-Orcopampa-Arequipa. Tesis Profesional UNI-FIC. Lima, Perú, 2010.

ANEXOS

- Anexo 1.1: Metodología de Mejora Propuesta.
- Anexo 2.1: Presupuesto Directo por Fases (Datos referenciales).
- Anexo 2.2: Diagrama Tiempo Camino.
- Anexo 2.3: Calendario de Avance de obra Semanal.
- Anexo 2.4: Calendario de Avance de obra Mensual.
- Anexo 2.5: Análisis del Valor ganado al 11-07-10.
- Anexo 2.6: Análisis del Valor ganado al 17-10-10.
- Anexo 3.1.1: Mediciones Iniciales Proceso P-1.1.
- Anexo 3.1.2: Mediciones Mejora I.1 Proceso P-1.1.
- Anexo 3.1.3: Mediciones Mejora I.2 Proceso P-1.1.
- Anexo 3.1.4: Mediciones Iniciales Proceso P-1.2.
- Anexo 3.1.5: Mediciones Mejora Proceso P-1.2.
- Anexo 3.2.1: Mediciones Iniciales Proceso P-2.
- Anexo 3.2.2: Mediciones Mejora Proceso P-2.
- Anexo 3.3.1: Mediciones Iniciales Proceso P-3.
- Anexo 3.3.2: Mediciones Mejora Proceso P-3.
- Anexo 3.4.1: Mediciones Iniciales Proceso P-4.
- Anexo 3.4.2: Resultados Iniciales Proceso P-4.
- Anexo 3.4.3: Mediciones Finales Proceso P-4.
- Anexo 3.4.4: Resultados Finales Proceso P-4.
- Anexo 4.1: Análisis del Valor ganado al 29-08-10.
- Anexo 4.2: Análisis del Valor ganado al 19-09-10.
- Anexo 4.3: Análisis del Valor ganado al 19-12-10.

ANEXO 2.1 Presupuesto Directo por Fases (Datos referenciales)

PARTIDA	FASE	DESCRIPCION	PARTIDA GENERICA	UND	COSTO	% INC.
		ACERO DE REFUERZO				
O B R A S	P-18A	Habilitación y colocación de acero en OBRAS DE ARTE	OBRAS DE ARTE	kg	1,019,818.19	1.0%
	P-19B	Materiales consumibles de acero en OBRAS DE ARTE	OBRAS DE ARTE	kg	2,757,999.53	2.8%
	P-18C	Habilitación y colocación de acero en PUENTES	OBRAS DE ARTE	kg	1,073,204.82	1.1%
		ALCANTARILLAS TMC				
	P-20A	Suministro y colocación de alcantarilla D=0.90 m	OBRAS DE ARTE	m	494,172.51	0.5%
	P-20B	Suministro y colocación de alcantarilla D=1.20 m	OBRAS DE ARTE	m	331,166.79	0.3%
	P-20C	Suministro y colocación de alcantarilla D=1.50 m	OBRAS DE ARTE	m	221,403.94	0.2%
		SUMINISTRO Y COLOC DE MATERIALES DE OBRAS DE ARTE				
	P-21A	Tubería HDPE corrugada 4" muros	OBRAS DE ARTE	m	78,287.85	0.1%
	P-21B	Juntas asfálticas para cunetas, bordillos, veredas	OBRAS DE ARTE	m	421,312.18	0.4%
D E		OTROS TRABAJOS DE OBRAS DE ARTE				
	P-22A	Emboquillado de piedra	OBRAS DE ARTE	m2	1,248,456.64	1.3%
	P-22B	Limpieza de cauce para alcantarillas	OBRAS DE ARTE	m3	147,225.97	0.1%
	P-22C	Demolición de estructuras existentes	OBRAS DE ARTE	m3	85,518.84	0.1%
	P-22D	Veredas, sardineles y pase vehic (inc. Exc, Perf, Coloc concreto, Encof)	OBRAS DE ARTE	m2	378,515.96	0.4%
	P-22E	Varios (geotextil clase 1, junta badenes)	OBRAS DE ARTE	gib	129,700.08	0.1%
	P-22F	Gaviones	OBRAS DE ARTE	m3	179,730.17	0.2%
	P-22G	Enrocado	OBRAS DE ARTE	m3	1,131,854.09	1.1%
		SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				
	P-23A	Postes, señales y pintura	SEÑALIZACION	gib	1,087,542.75	1.1%
P-23B	Gibas y resonadores	SEÑALIZACION	gib	684,482.40	0.7%	
P-23C	Guardavías (inc secc amortig, secc final, captafaros)	SEÑALIZACION	m	1,274,690.10	1.3%	
T R A N S P O R T E		TRANSP MAT DE RELLE Y GRANULAR DE CANTERA				
	P-24A	Transporte material granular para explanaciones	TRANSPORTE	m3km	631,351.15	0.6%
	P-24B	Transporte material granular para obras de arte y puentes	TRANSPORTE	m3	445,999.89	0.5%
	P-24C	Transporte material granular para pavimentos	TRANSPORTE	m3km	3,578,903.47	3.6%
	P-24D	Transporte de roca	TRANSPORTE	m3	710,324.02	0.7%
		TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA				
	P-25A	Transporte de asfalto	TRANSPORTE	m3km	1,131,288.80	1.1%
		TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE				
	P-26A	Transporte para eliminación de material excedente para explanaciones	TRANSPORTE	m3km	7,402,600.30	7.5%
	P-26B	Transporte para eliminación de material excedente para obras de arte	TRANSPORTE	m3km	655,614.65	0.7%
P-26C	Transporte de derrumbes	TRANSPORTE	m3km	189,039.24	0.2%	
M E D I B O		ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO				
	P-27	Conformación de botaderos	PROTECCION AMBIENTAL	m3	2,618,882.33	2.7%
		PROTECCION AMBIENTAL				
	P-28A	Mitigación de impacto ambiental	PROTECCION AMBIENTAL	gib	974,511.40	1.0%
P-28B	Monitoreo ambiental (agua, aire, ruido)	PROTECCION AMBIENTAL	pto	508,321.20	0.5%	
C A N T E R A S		EXPLOTACION DE CANTERAS				
	P-29A	Extracción de material cantera de río	CANTERAS	m3	1,790,957.49	1.8%
	P-29B	Extracción de material cantera de cerro	CANTERAS	gib	0.00	0.0%
	P-30A	Zarandeo de material para relleno	CANTERAS	m3	843,355.29	0.9%
	P-30B	Zarandeo de material para sub base	CANTERAS	m3	953,059.15	1.0%
	P-30C	Selección de material para relleno	CANTERAS	m3	374,442.94	0.4%
	P-31C	Desbroce y limpieza de áreas p/extracción y procesamiento	CANTERAS	m3	356,943.17	0.4%
	P-31D	Selección de piedra mediana y grande	CANTERAS	m3	124,970.86	0.1%
		PROCESAMIENTO DE MATERIAL				
	P-32A	Procesamiento material base granular	CHANCADORA	m3	1,857,847.74	1.9%
P-32B	Dosificación material base granular	DOSIFICADORA	m3	596,448.44	0.6%	
P-33	Procesamiento de agregado para concreto, TSB	CHANCADORA - ZARANDA	m3	1,684,578.04	1.7%	
P-34	Procesamiento de agregado para asfalto	CHANCADORA - ZARANDA	m3	1,964,247.06	2.0%	
P-35	Procesamiento de agregado para filtro	ZARANDA	m3	105,610.56	0.1%	
P U E N T E S		PUENTES				
	P-50A	Baranda metálica	PUENTES	m	167,436.80	0.2%
	P-50B	Varios (juntas, neopreno, tubos PVC, acab veredas, brufas, calzadura)	PUENTES	gib	120,483.74	0.1%
	P-50C	Cable postensado para vigas	PUENTES	txn	191,433.38	0.2%
	P-50D	Izaje y colocación de vigas postensadas	PUENTES	ton	71,065.48	0.1%
	P-50E	Desmontaje de puente metálico	PUENTES	ton	29,280.00	0.0%
	P-50F	Fabricación de estructura metálica	PUENTES	ton	194,682.00	0.2%
	P-50G	Transporte de estructura metálica	PUENTES	ton	18,357.75	0.0%
	P-50H	Montaje y lanzamiento de estructura metálica	PUENTES	ton	63,614.40	0.1%
	P-50I	Arenado y pintado de estructura metálica	PUENTES	ton	288,563.00	0.3%
P-50J	Puente provisional Huyro	PUENTES	gib	0.00	0.0%	
		COSTO DIRECTO			98,465,133.98	100.0%
		COSTO INDIRECTO			35,728,168.34	
		COSTO SUB TOTAL			134,183,292.32	

ANEXO 2.1 Presupuesto Directo por Fases (Datos referenciales)

PARTIDA	FASE	DESCRIPCION	PARTIDA GENERICA	UND	COSTO	% INC.
O B R A S P R E L I M I N A R E S		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION				
	P-1A	Movilización y desmovilización de Equipos	OBRAS PRELIMINARES	gib	3,739,438.00	3.8%
	P-1B	Transporte de materiales a obra	OBRAS PRELIMINARES	gib	6,988,844.46	7.1%
		MONTAJE Y DESMONTAJE DE PLANTAS INDUSTRIALES				
	P-1C	Instalación chancadora primaria - secundaria	OBRAS PRELIMINARES	gib	217,540.44	0.2%
	P-1D	Instalación chancadora terciaria	OBRAS PRELIMINARES	gib	54,385.11	0.1%
	P-1E	Instalación zaranda finlay	OBRAS PRELIMINARES	gib	56,440.38	0.1%
	P-1F	Instalación dosificadora de suelos	OBRAS PRELIMINARES	gib	28,641.62	0.0%
	P-1G	Instalación planta de asfalto	OBRAS PRELIMINARES	gib	162,061.78	0.2%
	P-1H	Instalación zaranda de gravedad	OBRAS PRELIMINARES	gib	27,395.16	0.0%
	P-1I	Instalación planta de concreto	OBRAS PRELIMINARES	gib	96,079.38	0.1%
		MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEG. VIAL				
	P-2A	Mantenimiento de vías	OBRAS PRELIMINARES	mes	1,133,979.98	1.2%
	P-2B	Señalización durante la ejecución de obra	OBRAS PRELIMINARES	mes	81,000.00	0.1%
P-2C	Acceso a canteras, DMEs, desvíos	OBRAS PRELIMINARES	km	231,338.59	0.2%	
	TRAZO Y REPLANTEO					
P-40	Trazo y replanteo	OBRAS PRELIMINARES	gib	365,485.51	0.4%	
E X P L A N A C		CORTE EN MATERIAL SUELTO, ROCA SUELTA Y ROCA FIJA				
	P-3	Desbroce y limpieza	EXPLANACIONES	ha	1,027,665.79	1.0%
	P-4A	Corte en material suelto (MS) y roca suelta (RS)	EXPLANACIONES	m3	4,836,740.84	4.9%
	P-4B	Corte en roca fija (RF)	EXPLANACIONES	m3	3,568,348.11	3.6%
	P-4C	Remoción de derrumbes	EXPLANACIONES	m3	384,556.34	0.4%
		PERF. Y CONFORMACION PARA EXPLANACIONES				
	P-5	Perfilado y conformación de terraplenes	EXPLANACIONES	m3	1,601,713.44	1.6%
		MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE				
	P-6	Mejoramiento de subrasante	EXPLANACIONES	m3	357,916.40	0.4%
	P A V I M E N T O S		COLOCACION SUB BASE GRANULAR			
P-7		Extendimiento y compactación de sub base	SUB BASE	m3	634,540.08	0.8%
		COLOCACION BASE GRANULAR				
P-8		Extendimiento y compactación de base	BASE	m3	728,749.05	0.7%
		IMPRIMACION ASFALTICA				
P-10		Imprimación Bituminosa	PAVIMENTOS	m2	280,206.26	0.3%
		PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO				
P-11A		Preparación de Mezcla Asfáltica	PAVIMENTOS	m3	2,449,057.98	2.5%
P-11B		Colocación y Compactación de Mezcla asfáltica	PAVIMENTOS	m3	680,623.43	0.7%
P-11C		Tratamiento superficial bicapa	PAVIMENTOS	m2	3,715.13	0.0%
		MATERIALES PARA ASFALTO				
P-12A		Cemento Asfáltico PEN 60/70	PAVIMENTOS	kg	7,769,038.65	7.9%
P-12B		Filler mineral	PAVIMENTOS	kg	722,682.83	0.7%
P-12C		Aditivo mejorador de adherencia	PAVIMENTOS	kg	313,856.13	0.3%
P-12D	Asfalto diluido tipo MC-30	PAVIMENTOS	gln	927,127.88	0.9%	
O B R A S D E A R T E		EXCAVACION CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS				
	P-13A	Excavación alc TMC, marco, muro, baden, subdren, gavión, enrocado	OBRAS DE ARTE	m3	497,793.64	0.5%
	P-13B	Excavación zanja coronación, bordillos	OBRAS DE ARTE	m3	27,285.95	0.0%
	P-13C	Excavación PUENTES	OBRAS DE ARTE	m3	266,697.62	0.3%
		RELLENO PARA ESTRUCTURAS				
	P-14A	Relleño Alc TMC, marco, baden	OBRAS DE ARTE	m3	287,760.87	0.3%
	P-14B	Relleño de muros (material estructural y filtrante)	OBRAS DE ARTE	m3	154,722.34	0.2%
	P-14C	Relleño de PUENTES	OBRAS DE ARTE	m3	323,414.96	0.3%
		SUB DRENES				
	P-15	Sub drenes (Rell, Geotextil, Filtro drenante, Tub. PVC)	OBRAS DE ARTE	m	512,129.52	0.5%
		CUNETAS REVESTIDAS				
	P-16A	Cuneta triangular (inc. Exc, Rell, Acerr, Coloc concreto, Encofrado)	OBRAS DE ARTE	m	3,265,145.66	3.3%
	P-16B	Cuneta rectangular (inc. Exc, Rell, Acerr, Coloc concreto, Encofrado)	OBRAS DE ARTE	m	1,627,127.22	1.7%
		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
	P-17A	Encofrado y desencofrado alcantarillas TMC	OBRAS DE ARTE	m2	111,752.19	0.1%
	P-17B	Encofrado y desencofrado alc marco, muros, badenes	OBRAS DE ARTE	m2	292,214.42	0.3%
	P-17C	Encofrado y desencofrado bordillos	OBRAS DE ARTE	m2	16,257.93	0.0%
	P-17D	Materiales consumibles de encofrado	OBRAS DE ARTE	m2	1,115,361.16	1.1%
	P-17E	Encofrado y desencofrado PUENTES (Estructura principal)	OBRAS DE ARTE	m2	254,162.17	0.3%
	P-17F	Encofrado y desencofrado PUENTES (Losa aprox y veredas)	OBRAS DE ARTE	m2	71,086.61	0.1%
P-17G	Encofrado y desencofrado de falso puente	OBRAS DE ARTE	m2	157,367.75	0.2%	
	CONCRETO					
P-18A	Preparación de concreto	OBRAS DE ARTE	m3	778,501.75	0.8%	
P-18B	Materiales de concreto	OBRAS DE ARTE	m3	3,552,269.83	3.6%	
P-18C	Transporte de concreto	OBRAS DE ARTE	m3	605,714.60	0.6%	
P-18D	Colocación de concreto en estructuras de OBRAS DE ARTE	OBRAS DE ARTE	m3	583,645.03	0.6%	
P-18E	Colocación de concreto en PUENTES (Estructura principal)	OBRAS DE ARTE	m3	311,679.90	0.3%	
P-18F	Colocación de concreto en PUENTES (Losa aprox y veredas)	OBRAS DE ARTE	m3	5,666.29	0.0%	
P-18G	Transporte de agregados para concreto	OBRAS DE ARTE	m3	435,349.46	0.4%	
P-18H	Transporte de piedra mediana y grande	OBRAS DE ARTE	m3	133,541.84	0.1%	

MUESTREO DE TRABAJO								
Fecha	15/07/2010				16/07/2010			
Progresiva	km 86+380-86+400				km 86+380-86+400			
Supervisor	Raul Rodriguez				Raul Rodriguez			
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1				Corte en MS-RS Caso P-1.1			
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
06:40:00								
06:42:00								
06:44:00								
06:46:00								
06:48:00								
06:50:00								
06:52:00								
06:54:00			ECM					
06:56:00			ECM					
06:58:00			M					
07:00:00			M				AC	
07:02:00			D	DE	ECM		AC	
07:04:00			D	DE	ECM		AC	
07:06:00			D	PVH	ECM		AC	
07:08:00			D	PVH	M		AC	
07:10:00			D	PVH	LV		AC	
07:12:00			M		LV		AC	
07:14:00			M		LV		AC	
07:16:00			AM		LV		AC	
07:18:00			AM		D	PVH	AC	
07:20:00			AM		D	PVH	AC	
07:22:00			AM		D	PVH	AC	
07:24:00			AM		D	PVH	AC	
07:26:00			D	PVH	D	PVH	AC	
07:28:00			D	PVH	D	PVH	AC	
07:30:00			D	PVH	D	PVH	AC	
07:32:00			AM		D	PVH	AC	
07:34:00			AM		D	PVH	ECM	
07:36:00			D	PP	D	PVH	M	
07:38:00			D	PP	D	PVH	M	
07:40:00			D	PP	M		I	
07:42:00			I		D	PP	I	
07:44:00			I		M		M	
07:46:00			I		CV		CT	
07:48:00			P		AM		CT	
07:50:00			P		AM		CT	
07:52:00			P		AM		CT	
07:54:00			P		CV		CT	
07:56:00			M		AM		CT	
07:58:00			AM		CV		CT	
08:00:00			AM		AM		CT	
08:02:00			D	PP	AM		CT	
08:04:00			D	PP	CV		AM	
08:06:00			D	PVH	AM		AM	
08:08:00			D	PVH	AM		AM	
08:10:00			P		D	PP	AM	
08:12:00			AM		D	PP	AM	
08:14:00			D	PVH	CV		AM	
08:16:00			D	PVH	AM		AM	
08:18:00			D	PVH	CV		AM	
08:20:00			D	PVH	AM		AM	
08:22:00			D	PVH	AM		AM	
08:24:00			D	PVH	LV		O	EQ
08:26:00			D	PVH	LV		D	EQ
08:28:00			D	PVH	CV		D	EQ
08:30:00			D	PVH	AM		D	EQ
08:32:00			D	PVH	CV		D	EQ
08:34:00			D	PVH	CV		D	EQ
08:36:00			D	PVH	CV		D	EQ
08:38:00			AM		AM		D	EQ
08:40:00			I		LV		D	EQ
08:42:00			I		LV		D	EQ
08:44:00			I		CV		D	EQ
08:46:00			I		AM		D	EQ
08:48:00			AM		CV		D	EQ
08:50:00			AM		LV		D	EQ
08:52:00	V		D	RE	D	PVH	D	PVH
08:54:00	ECM		D	RE	D	PVH	D	PVH
08:56:00	ECM		D	PVH	D	PVH	D	PVH
08:58:00	ECM		AM		D	PVH	D	PVH
09:00:00	M		AM		D	PVH	D	PVH
09:02:00	LV		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:04:00	LV		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:06:00	LV		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:08:00	AM		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:10:00	CV		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:12:00	AM		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:14:00	CV		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:16:00	AM		D	PVH	D	PVH	D	PVH
09:18:00	AM		D	PVH	V		M	
09:20:00	AM		D	PVH			M	
09:22:00	CV		CP				M	
09:24:00	AM		CP				P	
09:26:00	AM		CP				P	
09:28:00	CV		CP				P	
09:30:00	D	PVH	D	PVH			M	
09:32:00	AM		P				M	
09:34:00	CV		P				P	
09:36:00	AM		P				P	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Peinado de Talud/Perfilado
DM	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
EC	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, inspecciones de ayuda
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DA	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículo
V	Viajes (detallar donde)

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha:	15/07/2010	16/07/2010						
Progresiva:	km 86+380-86+400	km 86+380-86+400						
Supervisor:	Raúl Rodríguez	Raúl Rodríguez						
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1	Corte en MS-RS Caso P-1.1						
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
09:38:00	CV		P				P	
09:40:00	D	PP	D	PP			P	
09:42:00	CV		P				AM	
09:44:00	CV		P				AM	
09:46:00	AM		P				AM	
09:48:00	AM		P				AM	
09:50:00	CV		P				P	
09:52:00	CV		P				P	
09:54:00	AM		D	POB			P	
09:56:00	AM		D	POB			P	
09:58:00	CV		D	POB			P	
10:00:00	D	POB	D	POB			P	
10:02:00	D	POB	D	POB			P	
10:04:00	CV		D	POB	V		P	
10:06:00	D	POB	D	POB	AM		P	
10:08:00	D	POB	D	POB	LV		P	
10:10:00	DC		D	POB	LV		P	
10:12:00	M		CP		LV		P	
10:14:00	AM		CP		LV		P	
10:16:00	AM		CP		LV		D	PVH
10:18:00	LV		CP		LV		D	PVH
10:20:00	LV		CP		LV		D	PVH
10:22:00	D	PVH	D	PVH	LV		P	
10:24:00	D	PVH	D	PVH	CV		P	
10:26:00	V		D	PVH	AM		P	
10:28:00			D	PVH	CV		D	PVH
10:30:00			CP		AM		D	PVH
10:32:00			CP		LV		D	PVH
10:34:00			D	POB	CV		D	PVH
10:36:00			D	POB	AM		D	PVH
10:38:00			D	POB	CV		LV	
10:40:00			D	POB	AM		LV	
10:42:00			D	POB	CV		LV	
10:44:00			CT		AM		LV	
10:46:00			CT		CV		LV	
10:48:00			CT		AM		CT	
10:50:00			CT		CV		CT	
10:52:00			CT		CV		CT	
10:54:00			CT		AM		CT	
10:56:00			CT		AM		CT	
10:58:00			CT		AM		CT	
11:00:00			CT		CV		CT	
11:02:00			D	DE	AM		CT	
11:04:00			D	DE	CV		CT	
11:06:00			D	DE	AM		CT	
11:08:00			D	DE	CV		CT	
11:10:00			D	PP	CV		CT	
11:12:00			CT		AM		CT	
11:14:00			CT		DMA		CT	
11:16:00			CT		DMA		CT	
11:18:00			CT		CV		CT	
11:20:00			CT		CV		CT	
11:22:00			CT		CV		CT	
11:24:00			CT		CV		CT	
11:26:00			CT		AM		CT	
11:28:00			CT		CV		CT	
11:30:00			CT		AM		CT	
11:32:00			CT		AM		CT	
11:34:00			D	PP	AM		CT	
11:36:00			D	PP	AM		CT	
11:38:00			D	PP	AM		D	EQ
11:40:00			D	PP	AM		D	EQ
11:42:00			M		D	PVH	D	PVH
11:44:00			LV		D	PVH	D	PVH
11:46:00			LV		AM		D	EQ
11:48:00			LV		D	PVH	D	PVH
11:50:00			LV		D	PVH	D	PVH
11:52:00			LV		M		D	EQ
11:54:00			LV		M		D	EQ
11:56:00			LV		AM		D	EQ
11:58:00			LV		AM		M	
12:00:00			LV		CV		AM	
12:02:00			LV		LV		AM	
12:04:00			LV		LV		LV	
12:06:00			LV		LV		DAL	
12:08:00			LV		LV		DAL	
12:10:00			LV		LV		DAL	
12:12:00			LV		DAL		DAL	
12:14:00			LV		DAL		DAL	
12:16:00			M		DAL		DAL	
12:18:00			M		DAL		DAL	
12:20:00			M		DAL		DAL	
12:22:00			DAL		DAL		DAL	
12:24:00			DAL		DAL		DAL	
12:26:00			DAL		DAL		DAL	
12:28:00			DAL		DAL		DAL	
12:30:00			DAL		DAL		DAL	
12:32:00			DAL		DAL		DAL	
12:34:00			DAL		DAL		DAL	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Peinado de Talud/Perfilado
DM	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
EC	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenida por Otras Causas
DA	Detenida por Almuerzo
DC	Detenida con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículo
V	Viajes (detallar donde)

MUESTREO DE TRABAJO									
Fecha:	15/07/2010				16/07/2010				
Progresiva:	Km 86+380-86+400				Km 86+380-86+400				
Supervisor:	Raul Rodriguez				Raul Rodriguez				
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1				Corte en MS-RS Caso P-1.1				
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	
12:36:00			DAL		DAL		DAL		
12:38:00			DAL		DAL		DAL		
12:40:00			DAL		DAL		DAL		
12:42:00			DAL		DAL		DAL		
12:44:00			DAL		DAL		DAL		
12:46:00			DAL		DAL		DAL		
12:48:00			DAL		DAL		DAL		
12:50:00			DAL		DAL		DAL		
12:52:00			DAL		DAL		DAL		
12:54:00			DAL		DAL		DAL		
12:56:00			DAL		DAL		DAL		
12:58:00			DAL		DAL		DAL		
13:00:00			DAL		DAL		DAL		
13:02:00			DAL		DAL		DAL		
13:04:00			DAL		DAL		DAL		
13:06:00			DAL		DAL		DAL		
13:08:00			DAL		DAL		DAL		
13:10:00			DAL		DAL		DAL		
13:12:00			DAL		DAL		DAL		
13:14:00			DAL		DAL		DAL		
13:16:00			DAL		DAL		DAL		
13:18:00			DAL		D	DO	D	DO	
13:20:00			DAL		D	DO	D	DO	
13:22:00			DAL		D	DO	D	DO	
13:24:00			DAL		D	DO	D	DO	
13:26:00			DAL		D	DO	D	DO	
13:28:00			DAL		D	DO	D	DO	
13:30:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:32:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:34:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:36:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:38:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:40:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:42:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:44:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:46:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:48:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:50:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:52:00			D	DO	D	DO	D	DO	
13:54:00			M		D	DO	D	DO	
13:56:00			AM		D	DO	D	DO	
13:58:00			M		D	DO	D	DO	
14:00:00			CT		D	DO	D	DO	
14:02:00			CT		D	DO	D	DO	
14:04:00			CT		D	DO	D	DO	
14:06:00			M		D	DO	D	DO	
14:08:00			M		D	DO	AC		
14:10:00			M		D	DO	AC		
14:12:00			M		D	DO	AC		
14:14:00			D	PVH	V		AC		
14:16:00			D	PVH			AC		
14:18:00			D	PVH			AC		
14:20:00			D	PVH			M		
14:22:00			D	PVH			P		
14:24:00			D	PVH			D	PP	
14:26:00			M				DM		
14:28:00			M				D	PP	
14:30:00			M				CT		
14:32:00			M				D	PP	
14:34:00			M				CT		
14:36:00			M				CT		
14:38:00			P				CT		
14:40:00			P				CT		
14:42:00			P				DM		
14:44:00			DM				DM		
14:46:00			D	PP			CT		
14:48:00			D	PP			CT		
14:50:00			I				DM		
14:52:00			I				D	PP	
14:54:00			I				D	PP	
14:56:00			CT				D	PP	
14:58:00			DM				D	PP	
15:00:00			DM				D	PP	
15:02:00			D	RE			D	PP	
15:04:00			D	RE			D	PP	
15:06:00			D	RE			P		
15:08:00			D	RE		V	P		
15:10:00			D	RE		LV	D	EQ	
15:12:00			D	RE		CV	D	EQ	
15:14:00			P			AM	D	EQ	
15:16:00			CT			LV	D	EQ	
15:18:00			CT				DM		
15:20:00			CT			V	DM		
15:22:00			P			CV	DM		
15:24:00			P			AM	D	PP	
15:26:00			CT			CV	DM		
15:28:00			DM			AM	DM		
15:30:00			DM			CV	D	EQ	
15:32:00			DM			AM	D	EQ	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Peinado de Talud/Perfilado
DM	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
EC	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayuda
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DA	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de via para pase de vehiculo
V	Viajes (detallar donde)

MUESTREO DE TRABAJO									
Fecha:	15/07/2010				16/07/2010				
Progresiva:	km 86+380-86+400				km 86+380-86+400				
Supervisor:	Raul Rodriguez				Raul Rodriguez				
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1				Corte en MS-RS Caso P-1.1				
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Causa Demora
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	
15:34:00			DM		M		D		EQ
15:36:00			P		M		D		EQ
15:38:00			P		M		D		EQ
15:40:00			DM		D	PVH	D		EQ
15:42:00			DM		AM		DM		
15:44:00			P		AM		DM		
15:46:00			P		D	EQ	DM		
15:48:00			P		D	EQ	DM		
15:50:00			P		D	EQ	DM		
15:52:00			DM		D	EQ	DM		
15:54:00			DM		D	EQ	DM		
15:56:00			P		D	EQ	DM		
15:58:00			DM		D	EQ	DM		
16:00:00			DM		M		D		EQ
16:02:00			DM		CV		AM		
16:04:00			DM		AM		LV		
16:06:00			DM		CV		LV		
16:08:00			D	PP	AM		LV		
16:10:00			D	PP	AM		LV		
16:12:00			D	PP	D	POB	D		POB
16:14:00			D	PP	D	POB	D		POB
16:16:00	V		M		D	POB	D		POB
16:18:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:20:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:22:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:24:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:26:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:28:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:30:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:32:00	LV		D	PVH	D	POB	D		POB
16:34:00	D	EV	M		D	POB	D		POB
16:36:00	D	EV	M		D	POB	D		POB
16:38:00	D	EV	DM		D	POB	D		POB
16:40:00	CV		DM		D	POB	D		POB
16:42:00	AM		P		D	POB	D		POB
16:44:00	CV		DM		D	POB	D		POB
16:46:00	AM		DM		D	POB	D		POB
16:48:00	AM		DM		D	POB	D		POB
16:50:00	AM		DM		D	POB	D		POB
16:52:00	AM		P		AM		CP		
16:54:00	AM		DM		AM		CP		
16:56:00	AM		DM		CV		CP		
16:58:00	CV		DM		AM		CP		
17:00:00	AM		M		CV		M		
17:02:00	CV		P		LV		LV		
17:04:00	AM		DM		LV		LV		
17:06:00	AM		DM		LV		LV		
17:08:00	D	EV	DM		LV		LV		
17:10:00	D	EV	D	PP	LV		LV		
17:12:00	CV		CT		LV		LV		
17:14:00	AM		CT		LV		LV		
17:16:00	DC		CT		LV		LV		
17:18:00	CV		CT		LV		LV		
17:20:00	AM		M		LV		LV		
17:22:00	AM		P		LV		LV		
17:24:00	LV		P		LV		LV		
17:26:00	LV		LV		LV		LV		
17:28:00	LV		LV		AM		AM		
17:30:00	LV		LV		LV		LV		
17:32:00	LV		LV		LV		LV		
17:34:00	LV		LV		LV		LV		
17:36:00	LV		LV		LV		LV		
17:38:00	LV		LV		LV		LV		
17:40:00	LV		LV		LV		LV		
17:42:00	M		M		LV		LV		
17:44:00	M		M		AM		AM		
17:46:00	D	DO	D	DO	CV		CV		
17:48:00					AM		AM		
17:50:00					AM		AM		
17:52:00									
17:54:00									
17:56:00									
17:58:00									
18:00:00									
18:02:00									
18:04:00									
18:06:00									
18:08:00									
18:10:00									

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Peinado de Talud/Perfilado
DM	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
EC	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, inspecciones de ayudante
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenida por Otras Causas
DA	Detenida por Almuerzo
DC	Detenida con Carga
NL	Limpieza de vía para pase de vehículo
V	Viajes (detallar donde)

MUESTRO DE TRABAJO								
Fecha:	25/08/2010			28/08/2010				
Proyecto:	Irn 94+320-94+430			Irn 94+420-94+480				
Supervisor:	Raúl Rodríguez			Raúl Rodríguez				
Actividad:	Corte en MS-RS Ciso P-1.1 - Med. Mejora L1			Corte en MS-RS Ciso P-1.1 - Med. Mejora L1				
HORA	Generador Frontal Komatsu WA 470		Escavadora DOOSAN B-255 LCV		Generador Frontal Komatsu WA 470		Escavadora DOOSAN B-255 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
06:40:00								
06:42:00							ECM	
06:44:00							ECM	
06:46:00							M	
06:48:00							M	
06:50:00							M	
06:52:00							M	
06:54:00							M	
06:56:00							M	
06:58:00							M	
07:00:00							M	
07:02:00							M	
07:04:00							M	
07:06:00							M	
07:08:00							M	
07:10:00							M	
07:12:00							M	
07:14:00	ECM						M	
07:16:00	ECM						M	
07:18:00	M						M	
07:20:00	M						CT	
07:22:00	M						CT	
07:24:00	M						CT	
07:26:00	AM						CT	
07:28:00	AM						CP	
07:30:00	DMA						CT	
07:32:00	AM						AM	
07:34:00	AM						M	
07:36:00	CV						CT	
07:38:00	AM						CT	
07:40:00	CV						M	
07:42:00	AM						AM	
07:44:00	CV						CT	
07:46:00	AM						AM	
07:48:00	CV						M	
07:50:00	AM						AM	
07:52:00	AM						CT	
07:54:00	CV						CT	
07:56:00	AM						CT	
07:58:00	CV						DM	
08:00:00	AM						CT	
08:02:00	AM						AM	
08:04:00	CV						AM	
08:06:00	AM						CT	
08:08:00	AM						CT	
08:10:00	AM						D	RE
08:12:00	DMA						D	RE
08:14:00	CV						M	
08:16:00	DC						AM	
08:18:00	D	EV					CP	
08:20:00	CV						CP	
08:22:00	CV						CP	PVN
08:24:00	DC						DM	PVN
08:26:00	D	EV					AM	PVN
08:28:00	D	EV					D	PVN
08:30:00	D	EQ					AM	
08:32:00	D	EQ					DM	
08:34:00	CV						CT	
08:36:00	AM						CP	
08:38:00	AM						CP	
08:40:00	AM						CT	
08:42:00	DMA						AM	
08:44:00	CV						I	
08:46:00	DC						I	
08:48:00	AM						CT	
08:50:00	AM						AM	
08:52:00	M						CT	
08:54:00	M						CT	
08:56:00	DMA						CT	
08:58:00	M						AM	
09:00:00	M						AM	
09:02:00	M						D	DO
09:04:00	AM						D	DO
09:06:00	AM						CT	
09:08:00	M						CT	
09:10:00	AM						DM	
09:12:00	DMA						DM	
09:14:00	D	EQ					AM	
09:16:00	D	EQ					M	
09:18:00	D	EQ					DM	
09:20:00	D	EQ					CT	
09:22:00	M						CT	
09:24:00	DMA						AM	
09:26:00	M						AM	
09:28:00	M						DM	
09:30:00	DMA						CT	
09:32:00	CV						CT	
09:34:00	LV						CT	
09:36:00	CV						CP	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslicar Material
CP	Corre de Plataforma
P	Patinado de Talud/Perfido
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para paso de vehículos
V	Viajes (doble donde)

CAUSAS "D"	
PVN	Pase de vehículos
PP	Pase de peatonales
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con peñónes
TUB	Problemas por tuberías y pozos
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	España de llegada de volquete
RE	Replanteo/Revelado de talud
AM	España de suelo mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO								
Fecha:	25/08/2010				26/08/2010			
Procedura:	Km 94+380-94+400				Km 94+420-94+480			
Supervisor:	Raul Rodriguez				Raul Rodriguez			
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L1				Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L1			
HORA	Escavadora Frontal Komatsu WA 47D		Escavadora DOOSAN 6-255 LCV		Escavadora Frontal Komatsu WA 47D		Escavadora DOOSAN 6-255 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
09:38:00	LV		P				M	
09:40:00	CV		AM				CP	
09:43:00	LV		AM				AM	
09:44:00	LV		P				AM	
09:46:00	D	PVH	D	PVH			CP	
09:48:00	D	PVH	D	PVH			CP	
09:50:00	M		CT				CP	
09:52:00	CV		CP				CP	
09:54:00	CV		CT				DM	
09:56:00	CV		CT				CP	
09:58:00	AM		AM				CP	
10:00:00	AM		CT		V		O	RE
10:02:00	M		AM		M		HC	
10:04:00	CV		M		M		AM	
10:06:00	CV		CT		AM		DM	
10:08:00	AM		CT		AM		AM	
10:10:00	AM		AM		M		DM	
10:12:00	D	EV	AM		DMA		AM	
10:14:00	CV		DM		DMA		DM	
10:16:00	AM		DM		M		DM	
10:18:00	AM		DM		AM		CT	
10:20:00	D	EO	DM		OC		CT	
10:22:00	D	EQ	DM		D	EV	CT	
10:24:00	D	EQ	DM		D	EV	CT	
10:26:00	D	EQ	DM		CV		HC	
10:28:00	HV		CT		CV		AM	
10:30:00	CV		DM		CV		DM	
10:32:00	AM		DM		AM		AM	
10:34:00	M		CP		M		DM	
10:36:00	M		CT		DMA		AM	
10:38:00	DMA		CP		DMA		DM	
10:40:00	AM		CT		CV		DM	
10:42:00	AM		CP		CV		HC	
10:44:00	M		CT		M		AM	
10:46:00	CV		CT		AM		DM	
10:48:00	HV		CT		AM		AM	
10:50:00	LV		P		M		DM	
10:52:00	CV		P		DMA		AM	
10:54:00	LV		P		DMA		DM	
10:56:00	LV		P		CV		CT	
10:58:00	D	PVH	D	PVH	CV		AM	
11:00:00	D	PVH	D	PVH	CV		M	
11:02:00	M		CT		CV		DM	
11:04:00	CV		CP		CV		DM	
11:06:00	CV		CT		D	EV	CT	
11:08:00	CV		CT		D	EV	CT	
11:10:00	AM		AM		CV		HC	
11:12:00	AM		CT		CV		AM	
11:14:00	M		AM		CV		DM	
11:16:00	CV		CT		AM		M	
11:18:00	CV		CT		M		D	EV
11:20:00	AM		CT		DMA		D	EV
11:22:00	AM		AM		DMA		D	EV
11:24:00	D	EV	AM		CV		D	EV
11:26:00	D	POB	D	POB	CV		CV	
11:28:00	D	POB	D	POB	M		CV	
11:30:00	D	POB	D	POB	CV		AM	
11:32:00	D	POB	D	POB	CV		M	
11:34:00	D	POB	D	POB	AM		AM	
11:36:00	D	POB	D	POB	M		CV	
11:38:00	D	POB	D	POB	CV		CV	
11:40:00	D	POB	D	POB	CV		AM	
11:42:00	D	POB	D	POB	M		M	
11:44:00	D	POB	D	POB	CV		AM	
11:46:00	D	POB	D	POB	CV		CV	
11:48:00	D	POB	D	POB	AM		CV	
11:50:00	D	POB	D	POB	M		AM	
11:52:00	DAL		DAL		CV		M	
11:54:00	DAL		DAL		CV		AM	
11:56:00	DAL		DAL		M		CV	
11:58:00	DAL		DAL		LV		CV	
12:00:00	DAL		DAL		CV		AM	
12:02:00	DAL		DAL		CV		M	
12:04:00	DAL		DAL		CV		AM	
12:06:00	DAL		DAL		M		M	
12:08:00	DAL		DAL		LV		AM	
12:10:00	DAL		DAL		CV		CV	
12:12:00	DAL		DAL		CV		M	
12:14:00	DAL		DAL		M		DAL	
12:16:00	DAL		DAL		M		DAL	
12:18:00	DAL		DAL		M		DAL	
12:20:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:22:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:24:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:26:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:28:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:30:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:32:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:34:00	DAL		DAL		DAL		DAL	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Descarga Material
CP	Corte de Plataforma
P	Polvado de Talud/Paralelo
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudadentes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otros Casos
DAL	Detenido por Altimetro
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Visas (détalles donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de posiciones
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y pozos
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espera de suelto mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha:		25/08/2010		25/08/2010				
Proyecto:		Irn 94-200-94-030		Irn 94-200-94-690				
Supervisor:		Raul Rodriguez		Raul Rodriguez				
Actividad:		Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Mad. Mejora I.1		Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Mad. Mejora I.1				
HORA	Generador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOBAN S-255 LCV		Generador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOBAN S-255 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
12:36:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:38:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:40:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:42:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:44:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:46:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:48:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:50:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:52:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:54:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:56:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:58:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:00:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:02:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:04:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:06:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:08:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:10:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:12:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:14:00	DAL		ECM		DAL		DAL	
13:16:00	DAL		M		DAL		DAL	
13:18:00	ECM		CT		DAL		DAL	
13:20:00	AM		CT		DAL		DAL	
13:22:00	M		CT		DAL		DAL	
13:24:00	M		AM		DAL		DAL	
13:26:00	DMA		AM		M		M	
13:28:00	AM		CT		AM		M	
13:30:00	AM		M		M		M	
13:32:00	AM		CP		DMA		AM	
13:34:00	CV		CP		D	FF	DM	
13:36:00	AM		CP		D	FF	DM	
13:38:00	AM		P		D	FF	CT	
13:40:00	CV		M		D	FF	AM	
13:42:00	AM		P		D	FF	CT	
13:44:00	CV		P		D	FF	M	
13:46:00	D	EO	DM		AM		CT	
13:48:00	D	EO	DM		M		CT	
13:50:00	D	FF	M		CV		P	
13:52:00	D	FF	AM		CV		P	
13:54:00	D	FF	CT		AM		P	
13:56:00	D	FF	CT		M		P	
13:58:00	D	FF	CT		DMA		CP	
14:00:00	D	FF	AM		DMA		CP	
14:02:00	D	FF	M		CV		DM	
14:04:00	D	FF	M		CV		DM	
14:06:00	D	FF	DM		AM		DM	
14:08:00	D	FF	AM		M		DM	
14:10:00	D	FF	CT		DMA		DM	
14:12:00	V		AM		DMA		CP	
14:14:00			CT		CV		CP	
14:16:00			CT		CV		DM	
14:18:00			CT		AM		AM	
14:20:00			CT		M		DM	
14:22:00			CP		DMA		AM	
14:24:00			CP		DMA		DM	
14:26:00			CP		CV		CT	
14:28:00			AM		CV		DM	
14:30:00			DM		CV		DM	
14:32:00			DM		CV		DM	
14:34:00			AM		CV		AM	
14:36:00			CT		D	EO	DM	
14:38:00			AM		D	EO	M	
14:40:00			CT		D	EO	DM	
14:42:00			M		D	FF	DM	
14:44:00			M		D	FF	CP	
14:46:00			CT		D	FF	CP	
14:48:00			CT		D	FF	CP	
14:50:00			AM		D	PP	D	PP
14:52:00			DM		D	PP	D	PP
14:54:00			DM		CV		DM	
14:56:00	V		DM		AM		AM	
14:58:00	AM		AM		M		DM	
15:00:00	M		CT		DMA		AM	
15:02:00	DMA		AM		DMA		DM	
15:04:00	D	EV	CT		CV		M	
15:06:00	D	EV	M		CV		HC	
15:08:00	CV		M		M		AM	
15:10:00	CV		CT		AM		DM	
15:12:00	CV		CP		AM		AM	
15:14:00	AM		AM		O	FF	DM	
15:16:00	AM		CT		D	FF	AM	
15:18:00	AM		AM		D	FF	CP	
15:20:00	DMA		CT		AM		AM	
15:22:00	CV		AM		M		DM	
15:24:00	DC		CT		DMA		AM	
15:26:00	AM		AM		DMA		DM	
15:28:00	AM		CT		CV		DM	
15:30:00	M		CT		CV		HC	
15:32:00	M		DM		M		AM	

SOLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Patado de Talud/Plataforma
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudados
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Altruismo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos.
PP	Pase de peatonas
DE	Derribos de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecanicas
POB	Problemas con poblaciones
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	España de legada de volquete
RE	Replanteo/Revelón de talud
AM	España de suelo mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha:		25/08/2010		26/08/2010				
Programa:		Im 84-300-84-430		Im 84-420-84-480				
Supervisor:		Raul Rodriguez		Raul Rodriguez				
Actividad:		Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L1		Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L1				
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN 8-226 LCV		Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN 8-226 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
15:34:00	DMA		CT		AM		DM	
15:36:00	M		AM		AM		AM	
15:38:00	AM		CT		M		DM	
15:40:00	AM		DM		DMA		AM	
15:42:00	DMA		DM		M		CP	
15:44:00	AM		CT		AM		AM	
15:46:00	M		CT		M		DM	
15:48:00	M		M		DMA		AM	
15:50:00	DMA		CT		DMA		DM	
15:52:00	M		AM		D	FF	CP	
15:54:00	AM		CT		D	FF	CP	
15:56:00	AM		DM		D	FF	DM	
15:58:00	DMA		DM		D	FF	DM	
16:00:00	CV		DM		D	FF	CP	
16:02:00	DC		DM		D	FF	DM	
16:04:00	AM		CT		D	FF	DM	
16:06:00	AM		CT		D	FF	CP	
16:08:00	M		AM		D	FF	DM	
16:10:00	M		M		M		M	
16:12:00	DMA		DM		CV		M	
16:14:00	M		CP		CV		M	
16:16:00	D	EQ	AM		AM		AM	
16:18:00	D	EQ	M		M		CV	
16:20:00	D	FF	CT		CV		M	
16:22:00	D	FF	CT		CV		AM	
16:24:00	D	FF	AM		M		CV	
16:26:00	D	FF	AM		LV		DC	
16:28:00	AM		D	DE	CV		D	EV
16:30:00	CV		D	DE	CV		D	EV
16:32:00	M		AM		CV		CV	
16:34:00	AM		AM		M		M	
16:36:00	D	EV	DM		LV		AM	
16:38:00	CV		CT		CV		HV	
16:40:00	CV		CT		CV		HV	
16:42:00	CV		P		M		AM	
16:44:00	M		P		AM		CV	
16:46:00	M		AM		OC		AM	
16:48:00	AM		CP		D	EV	M	
16:50:00	AM		AM		D	EV	AM	
16:52:00	DMA		DM		D	EV	M	
16:54:00	CV		AM		D	EV	AM	
16:56:00	DC		AM		CV		CV	
16:58:00	AM		CP		CV		M	
17:00:00	AM		M		M		CV	
17:02:00	M		DM		DMA		CV	
17:04:00			M		CV		AM	
17:06:00			M		CV		M	
17:08:00			M		CV		AM	
17:10:00			D	EQ	M		M	
17:12:00			D	EQ	LV		AM	
17:14:00			D	EQ	CV		CV	
17:16:00			AM		CV		M	
17:18:00			CV		M		CV	
17:20:00			CV		AM		CV	
17:22:00			AM		CV		AM	
17:24:00			CV		CV		M	
17:26:00			D	DO	CV		AM	
17:28:00					M		D	DO
17:30:00					AM			
17:32:00					CV			
17:34:00					M			
17:36:00					M			
17:38:00					O	DO		
17:40:00								
17:42:00								
17:44:00								
17:46:00								
17:48:00								
17:50:00								
17:52:00								
17:54:00								
17:56:00								
18:00:00								
18:02:00								
18:04:00								
18:06:00								
18:08:00								
18:10:00								

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Plinado de Talud/Platado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acurrular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Carrino de Acero
D	Detenido por Otras Causas
OAL	Detenido por Almorzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vie para pase de vehiculos
V	Viejas (detalle donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehiculos
PP	Pase de peatonas
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecanicas
POB	Problemas con poleas/borne
TUB	Problema por tuberias y postas
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	España de llegada de volquetas
RE	Replanteo/Revisión de talud
AM	España de suelo mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO				
Fecha:	28/08/2010			
Proyecto:	Im 94-630-94-590			
Supervisor:	Raul Rodriguez			
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L1			
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-225 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
06:40:00				
06:42:00				
06:44:00			ECM	
06:46:00			ECM	
06:48:00	ECM		ECM	
06:50:00	ECM		M	
06:52:00	ECM		M	
06:54:00	M		M	
06:56:00	M		M	
06:58:00	D	FF	D	RE
07:00:00	D	FF	D	RE
07:02:00	D	FF	D	RE
07:04:00	AM		CT	
07:06:00	M		CT	
07:08:00	M		CT	
07:10:00	DMA		CT	
07:12:00	M		CT	
07:14:00	AM		CT	
07:16:00	AM		CT	
07:18:00	D	EV	CT	
07:20:00	DC		CP	
07:22:00	CV		AM	
07:24:00	CV		DM	
07:26:00	AM		DM	
07:28:00	AM		AM	
07:30:00	M		CT	
07:32:00	DMA		CP	
07:34:00	DMA		AM	
07:36:00	M		DM	
07:38:00	M		DM	
07:40:00	AM		AM	
07:42:00	D	EQ	DM	
07:44:00	OC		M	
07:46:00	CV		AC	
07:48:00	CV		AC	
07:50:00	AM		AC	
07:52:00	AM		AC	
07:54:00	AC		D	MM
07:56:00	AC		D	MM
07:58:00	AC		D	MM
08:00:00	AC		D	MM
08:02:00	AC		D	MM
08:04:00	CV		D	MM
08:06:00	AM		D	MM
08:08:00	AM		D	MM
08:10:00	M		D	MM
08:12:00	D	PVH	D	PVH
08:14:00	D	PVH	D	PVH
08:16:00	M		CT	
08:18:00	CV		CP	
08:20:00	CV		CT	
08:22:00	CV		CT	
08:24:00	AM		AM	
08:26:00	AM		CT	
08:28:00	M		AM	
08:30:00	CV		CT	
08:32:00	CV		CT	
08:34:00	AM		CT	
08:36:00	AM		AM	
08:38:00	D	EV	AM	
08:40:00	CV		DM	
08:42:00	AM		DM	
08:44:00	AM		DM	
08:46:00	D	EQ	DM	
08:48:00	D	EQ	DM	
08:50:00	D	EQ	DM	
08:52:00	D	EQ	DM	
08:54:00	HV		CT	
08:56:00	CV		DM	
08:58:00	D	FF	DM	
09:00:00	D	FF	AM	
09:02:00	D	FF	AM	
09:04:00	D	FF	DM	
09:06:00	D	FF	DM	
09:08:00	D	FF	DM	
09:10:00	D	FF	AM	
09:12:00	D	FF	AM	
09:14:00	AM		DM	
09:16:00	CV		DM	
09:18:00	AM		DM	
09:20:00	AM		AM	
09:22:00	M		CT	
09:24:00	DMA		CP	
09:26:00	DMA		AM	
09:28:00	V		DM	
09:30:00			CP	
09:32:00			CP	
09:34:00			CP	
09:36:00			CP	

SOLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataformas
P	Plano de Talud Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de estudiantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viejes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Detumbos de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Repaparaciones Mecánicas
POB	Problemas con poleas
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
OO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO				
Fecha:	28/08/2010			
Programa:	Im 04-450-04-500			
Responsable:	Rosal Rodríguez			
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P.1.1 - Med. Mejora L1			
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN R-725 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
08:38:00			M	
08:40:00			CV	
08:42:00			AM	
08:44:00			CV	
08:46:00			AM	
08:48:00			CV	
08:50:00			AM	
08:52:00			AM	
08:54:00			CV	
08:56:00			CV	
08:58:00			AM	
09:00:00			AM	
09:02:00			CV	
09:04:00			AM	
09:06:00			AM	
09:08:00			LV	
09:10:00			AM	
09:12:00			DC	
09:14:00			DC	
09:16:00			AM	
09:18:00			AM	
09:20:00			LV	
09:22:00			CV	
09:24:00			M	
09:26:00			M	
09:28:00			M	
09:30:00			AM	
09:32:00			AM	
09:34:00			AM	
09:36:00			AM	
09:38:00			CV	
09:40:00			CV	
09:42:00			AM	
09:44:00			AM	
09:46:00			DC	
09:48:00			AM	
09:50:00			CV	
09:52:00			AM	
09:54:00			CV	
09:56:00			AM	
09:58:00			AM	
10:00:00			HV	
10:02:00			HV	
10:04:00			D	EV
10:06:00			D	EV
10:08:00			D	EV
10:10:00			CV	
10:12:00			AM	
10:14:00			CV	
10:16:00			CV	
10:18:00			AM	
10:20:00			AM	
10:22:00			AM	
10:24:00			CV	
10:26:00			D	PP
10:28:00			AM	
10:30:00			AM	
10:32:00			CV	
10:34:00			D	PWH
10:36:00			D	PWH
10:38:00			M	
10:40:00			CV	
10:42:00			AM	
10:44:00			AM	
10:46:00			CV	
10:48:00			CV	
10:50:00			M	
10:52:00			CV	
10:54:00			AM	
10:56:00			AM	
10:58:00			AM	
11:00:00			CV	
11:02:00			CV	
11:04:00			AM	
11:06:00			AM	
11:08:00			AM	
11:10:00			AM	
11:12:00			CV	
11:14:00			CV	
11:16:00			AM	
11:18:00			AM	
11:20:00			AM	
11:22:00			AM	
11:24:00			AM	
11:26:00			CV	
11:28:00			D	
11:30:00			D	
11:32:00			M	
11:34:00			CV	
11:36:00			AM	
11:38:00			AM	
11:40:00			CV	
11:42:00			CV	
11:44:00			AM	
11:46:00			CV	
11:48:00			CV	
11:50:00			M	
11:52:00			CV	
11:54:00			AM	
11:56:00			AM	
11:58:00			AM	
12:00:00			CV	
12:02:00			CV	
12:04:00			CV	
12:06:00			M	
12:08:00			M	
12:10:00			DAL	
12:12:00			DAL	
12:14:00			DAL	
12:16:00			DAL	
12:18:00			DAL	
12:20:00			DAL	
12:22:00			DAL	
12:24:00			DAL	
12:26:00			DAL	
12:28:00			DAL	
12:30:00			DAL	
12:32:00			DAL	
12:34:00			DAL	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Dwellir Material
CP	Corte de Plataforma
TP	Plinado de Talud Periloso
P	Plinado de Talud Periloso
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Deterioro por Otras Causas
DAL	Deterioro por Arruero
DC	Deterioro con Carga
TLV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viejes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PWH	Pase de vehículos
PP	Pase de paletas
DE	Derribos de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
D	Falta de Frente de trabajo
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Reparación, Revalón de talud
AM	Espera de acople mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO				
Fecha:	28/08/2010			
Proyecto:	Im 94-490-04-500			
Supervisor:	Raul Rodriguez			
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L1			
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA-470		Excavadora DOOSAN E-255LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
12:36:00			DAL	
12:39:00			DAL	
12:40:00			DAL	
12:42:00			DAL	
12:44:00			DAL	
12:46:00			DAL	
12:48:00			DAL	
12:50:00			DAL	
12:52:00			DAL	
12:54:00			DAL	
12:56:00			DAL	
12:58:00			DAL	
13:00:00			DAL	
13:02:00			DAL	
13:04:00			DAL	
13:06:00			DAL	
13:08:00			DAL	
13:10:00			DAL	
13:12:00			DAL	
13:14:00			DAL	
13:16:00			DAL	
13:18:00			D	OO
13:20:00			D	OO
13:22:00			D	OO
13:24:00			D	OO
13:26:00			D	OO
13:28:00			D	OO
13:30:00			D	OO
13:32:00			D	OO
13:34:00			D	OO
13:36:00			D	OO
13:38:00			D	OO
13:40:00			D	OO
13:42:00			D	OO
13:44:00			D	OO
13:46:00			D	OO
13:48:00			ECM	
13:50:00			M	
13:52:00			HC	
13:54:00			HC	
13:56:00			HC	
13:58:00			HC	
14:00:00			CT	
14:02:00			CT	
14:04:00			CT	
14:06:00			D	RE
14:08:00			D	RE
14:10:00			CT	
14:12:00			CT	
14:14:00			M	
14:16:00			CT	
14:18:00			CT	
14:20:00			CT	
14:22:00			CT	
14:24:00			DM	
14:26:00			CT	
14:28:00			CT	
14:30:00			CT	
14:32:00			CT	
14:34:00			CT	
14:36:00			CT	
14:38:00			CT	
14:40:00			CT	
14:42:00			D	PP
14:44:00			D	PP
14:46:00			CT	
14:48:00			CP	
14:50:00			CP	
14:52:00			P	
14:54:00			P	
14:56:00			P	
14:58:00	V		P	
15:00:00	AM		P	
15:02:00	M		P	
15:04:00	AM		P	
15:06:00	CV		CT	
15:08:00	AM		P	
15:10:00	AM		P	
15:12:00	CV		P	
15:14:00	AM		CT	
15:16:00	CV		P	
15:18:00	CV		P	
15:20:00	CV		P	
15:22:00	AM		CP	
15:24:00	CV		P	
15:26:00	AM		D	PP
15:28:00	AM		P	
15:30:00	HV		P	
15:32:00	HV		P	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Peinado de Talud/Pavado
OMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Hacer/Rizar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Atravieso
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (dentro de zona)

CAUSAS "D"	
PVM	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Derribos de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con tuberías y postes
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falla de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	España de llegada de volquete
RE	Replanteo/Revisión de talud
AM	España de sonido mecánico
OO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO				
Fecha:	28/08/2010			
Proyecto:	km 04+00-04+000			
Supervisor:	Raul Rodriguez			
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L1			
HORA	Operador Frontal Komatsu WA 470		Operadora DOORAN 6-255 LCV	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
15:34:00	AM		P	
15:36:00	CV		AM	
15:38:00	CV		AM	
15:40:00	CV		CV	
15:42:00	AM		AM	
15:44:00	M		CV	
15:46:00	AM		AM	
15:48:00	AM		AM	
15:50:00	M		CV	
15:52:00	HV		AM	
15:54:00	HV		M	
15:56:00	DC		CV	
15:58:00	D	EV	D	EV
16:00:00	D	EV	D	EV
16:02:00	D	EV	CV	
16:04:00	CV		CV	
16:06:00	CV		AM	
16:08:00	AM		CV	
16:10:00	M		AM	
16:12:00	AM		CV	
16:14:00	M		AM	
16:16:00	CV		CV	
16:18:00	AM		AM	
16:20:00	AM		CV	
16:22:00	HV		DC	
16:24:00	HV		AM	
16:26:00	AM		DC	
16:28:00	CV		AM	
16:30:00	CV		CV	
16:32:00	CV		AM	
16:34:00	AM		AM	
16:36:00	M		AM	
16:38:00	AM		HV	
16:40:00	M		AM	
16:42:00	LV		AM	
16:44:00	AM		HV	
16:46:00	M		AM	
16:48:00	M		DC	
16:50:00	DMA		AM	
16:52:00	CV		CV	
16:54:00	AM		AM	
16:56:00	AM		CV	
16:58:00	CV		DC	
17:00:00	AM		AM	
17:02:00	M		AM	
17:04:00	AM		M	
17:06:00	M		AM	
17:08:00	HV		CV	
17:10:00	HV		CV	
17:12:00	HV		I	
17:14:00	DC		AM	
17:16:00	D	EV	CV	
17:18:00	AM		CV	
17:20:00	M		AM	
17:22:00	M		CV	
17:24:00	DMA		CV	
17:26:00	CV		AM	
17:28:00	AM		CV	
17:30:00	AM		AM	
17:32:00	CV		CV	
17:34:00	AM		DC	
17:36:00	M		AM	
17:38:00	AM		AM	
17:40:00	D	DO	M	
17:42:00			AM	
17:44:00			CV	
17:46:00			CV	
17:48:00			I	
17:50:00			AM	
17:52:00			D	DO
17:54:00				
17:56:00				
17:58:00				
18:00:00				
18:02:00				
18:04:00				
18:06:00				
18:08:00				
18:10:00				

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Periado de Talud/Perilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almorzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viejes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de pastores
DE	Detumbes de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
D	Falla de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	Espesa de lagada de volquete
RE	Reparatio,Revisión de talud
AM	Espesa de suelo mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha		11/09/2010		14/09/2010								
Proyecto		Irr. CD. Mejora 2to		Irr. CD. 1000-400								
Supervisor		Raul Rodriguez		Raul Rodriguez								
Actividad		Corte en MSRS Caso P-1.1 - Mod. Mejora L2		Corte en MSRS Caso P-1.1 - Mod. Mejora L2								
HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora CAT 336DL		Tractor CAT DR1		Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora CAT 336DL		Tractor CAT DR1	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
07:00												
07:02												
07:04												
07:06												
07:08												
07:10												
07:12												
07:14												
07:16												
07:18												
07:20												
07:22												
07:24												
07:26												
07:28												
07:30												
07:32												
07:34												
07:36												
07:38												
07:40												
07:42												
07:44												
07:46												
07:48												
07:50												
07:52												
07:54												
07:56												
07:58												
08:00												
08:02												
08:04												
08:06												
08:08												
08:10												
08:12												
08:14												
08:16												
08:18												
08:20												
08:22												
08:24												
08:26												
08:28												
08:30												
08:32												
08:34												
08:36												
08:38												
08:40												
08:42												
08:44												
08:46												
08:48												
08:50												
08:52												
08:54												
08:56												
08:58												
09:00												
09:02												
09:04												
09:06												
09:08												
09:10												
09:12												
09:14												
09:16												
09:18												
09:20												
09:22												
09:24												
09:26												
09:28												
09:30												
09:32												
09:34												
09:36												
09:38												
09:40												
09:42												
09:44												
09:46												
09:48												
09:50												
09:52												
09:54												
09:56												
09:58												
10:00												
10:02												
10:04												
10:06												
10:08												
10:10												
10:12												
10:14												
10:16												
10:18												
10:20												
10:22												
10:24												
10:26												
10:28												
10:30												
10:32												
10:34												
10:36												
10:38												
10:40												
10:42												
10:44												
10:46												
10:48												
10:50												
10:52												
10:54												
10:56												
10:58												
11:00												
11:02												
11:04												

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Desarra Motoriz
CP	Corte de Plataforma
P	Proceso de Talud Perfilado
DMA	Descarga de Materiales/Espejo Riego
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Celeramiento del Motor
HY	Habilitar entrada para Volquete
AC	Absorbimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de asistente
HC	Habilitar Cámara de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Alburto
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vías para paso de vehículos
V	Vías (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVM	Pase de vehículos
PP	Pase de postales
DE	Obstrucción de señal
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Repares mecánicos
POB	Problemas con postales
TUB	Problemas por tuberías y pozos
FF	Falta de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo/Revisión de talud
AM	Espera de surtido necesario
CO	Descenso de Operador y Otros

BUREAU DE TRABAJO

BUREAU DE TRABAJO												
Fecha: 11/08/2010			14:00/2:10			Proyectos: Im 80-200-80-310			Im 80-210-80-400			
Superior: Raúl Rodríguez			Raúl Rodríguez			Actividad: Corte en MS-RS Caso P-1, 1 - Med. Mejora L2			Corte en MS-RS Caso P-1, 1 - Med. Mejora L2			
Cargador Frontal Komatsu WA 470		Escavadora CAT 330GL		Tractor CAT D9R		Cargador Frontal Komatsu WA 470		Escavadora CAT 330GL		Tractor CAT D9R		
HORA	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
15:12:00	D		DM		RP		AM		DM		CP	
15:14:00	CV	EV	P		AM		CV		DM		CP	
15:16:00	CV		P		CP		AM		DM		CP	
15:18:00	AM		P		CP		DMA		DM		CP	
15:20:00	CV		P		CP		CV		AM		DM	
15:22:00	AM		P		CP		AM		AM		DM	
15:24:00	CV		DM		AM		CV		M		CP	
15:26:00	AM		DM		CP		CV		M		CP	
15:28:00	M		P		CT		CV		P		CP	
15:30:00	CV		P		CP		AM		P		CP	
15:32:00	AM		P		CP		AM		P		CP	
15:34:00	CV		DM		CP		CV		P		CP	
15:36:00	CV		DM		CP		CV		P		CP	
15:38:00	CV		DM		AM		CV		P		CP	
15:40:00	AM		P		CP		AM		P		CP	
15:42:00	CV		P		CP		AM		P		CP	
15:44:00	M		P		CP		AM		P		CP	
15:46:00	AM		P		CP		O	EV	P		CP	
15:48:00	CV		DM		AM		O	EV	P		CP	
15:50:00	CV		DM		O		O	EV	P		CP	
15:52:00	CV		P		CT		O		DM		CP	
15:54:00	CV		P		RP		CV		AM		RP	
15:56:00	AM		P		RP		M		M		CP	
15:58:00	CV		DM		RP		CV		DM		CP	
16:00:00	HV		DM		RP		AM		DM		RP	
16:02:00	CV		P		RP		AM		DM		RP	
16:04:00	HV		P		RP		M		DM		RP	
16:06:00	CV		P		RP		DMA		DM		DM	
16:08:00	CV		P		RP		CV		DM		DM	
16:10:00	CV		P		RP		M		DM		DM	
16:12:00	CV		DM		RP		AM		DM		DM	
16:14:00	AM		DM		RP		DM		DM		CP	
16:16:00	M		P		RP		AM		DM		DM	
16:18:00	CV		P		CP		AM		P		CP	
16:20:00	AM		P		CP		CV		P		CP	
16:22:00	CV		DM		O		O		P		CP	
16:24:00	D	EV	DM		CP		O	EV	P		CP	
16:26:00	D		P		AM		CV		P		M	
16:28:00	CV	EV	P		CP		AM		P		DM	
16:30:00	D		P		AM		CV		P		DM	
16:32:00	M		P		CP		M		P		DM	
16:34:00	AM		P		CP		CV		P		CP	
16:36:00	CV		DM		AM		CV		P		DM	
16:38:00	AM		DM		CP		CV		P		DM	
16:40:00	AM		CV		DM		AM		DM		M	
16:42:00	CV		CV		M		M		M		DM	
16:44:00	CV		AM		M		DMA		M		DM	
16:46:00	CV		CV		AM		M		M		DM	
16:48:00	CV		CV		M		O		D		DM	
16:50:00	CV		AM		AM		AM	PP	AM	PP	DM	
16:52:00	M		D	EV	AM		AM		AM		DM	
16:54:00	CV		O	EV	AM		CV		D	EV	DM	
16:56:00	AM		CV		M		CV		D	EV	M	
16:58:00	CV		AM		AM		CV		CV	EV	M	
17:00:00	CV		AM		M		CV		CV		M	
17:02:00	M		CV		AM		CV		AM		M	
17:04:00	CV		CV		AM		CV		M		AM	
17:06:00	AM		HV		AM		D		D		M	
17:08:00	CV		AM		M		M		PP	PP	M	
17:10:00	CV		AM		AM		M		AM		M	PP
17:12:00	HV		CV		M		CV		AM		M	
17:14:00	AM		AM		AM		CV		M		AM	
17:16:00	AM		HV		AM		M		AM		AM	
17:18:00	CV		AM		AM		DMA		CV		M	
17:20:00	CV		AM		M		CV		CV		AM	
17:22:00	CV		CV		AM		CV		CV		AM	
17:24:00	AM		CV		AM		CV		AM		AM	
17:26:00	CV		HV		AM		O		CV		M	
17:28:00	CV		AM		AM		D	DO	CV		M	
17:30:00	M		AM		M		AM		CV		AM	
17:32:00	CV		CV		AM		CV		CV		M	
17:34:00	AM		CV		M		M		AM		M	
17:36:00	CV		CV		AM		O	EV	AM	EV	M	
17:38:00	CV		AM		AM		O	EV	CV		M	
17:40:00	HV		D	EV	AM		CV		M		AM	
17:42:00	AM		D	EV	M		AM		AM		AM	
17:44:00	AM		D	EV	AM		AM		CV		AM	
17:46:00	CV		CV		M		CV		CV		AM	
17:48:00	CV		AM		AM		CV		M		M	
17:50:00	CV		AM		AM		AM		AM		M	
17:52:00	CV		AM		AM		CV		CV		AM	
17:54:00	CV		AM		AM		O		D	DE	AM	
17:56:00	CV		CV		M		AM		CV		M	
17:58:00	M		AM		M		AM		CV		AM	
18:00:00	CV		AM		M		CV		CV		M	
18:02:00	AM		AM		AM		CV		M		AM	
18:04:00	CV		AM		HV		AM		AM		M	
18:06:00	CV		D	EV	AM		DMA		CV		M	
18:08:00	HV		CV		D	DO	CV		CV		M	
18:10:00	AM		CV		AM		CV		CV		D	DO
18:12:00	D	EV	AM		CV		CV		CV			
18:14:00	D		CV		AM		M		M			
18:16:00	CV		D	DO	D		AM		D	DO		
18:18:00	CV				AM		AM					
18:20:00	D	DO			CV		AM					
18:22:00	CV				CV		CV					
18:24:00	CV				M		M					
18:26:00	CV				M		M					
18:28:00	CV				D	DO	D	DO				
18:30:00	CV				D	DO	D	DO				

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Duques Material
CP	Corte de Plataforma
P	Palnado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material-FSH Ripco
CV	Carga de Volcuse
AM	Acumulo Material
M	Movimiento y Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volcuse
AC	Absorbimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudas
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Alburzo
DC	Detenido con Cargo
LV	Limpieza de via para pase de vehiculos
V	Vuelo (obstaculo)

CAUSAS "O"	
PVM	Pase de vehiculos
PP	Pase de praderas
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecanicas
PCOS	Problemas con polifloros
TUE	Problemas por tuberias y cables
FF	Falta de Frenos de trabajo
EO	Ocho apisono trabando
EV	España de legada de volcuse
RE	Reclutamiento/Revolución de talud
AM	España de suelo mecanico
DO	Descanso de Operador y Ocho

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha: 18/08/2010
 Programa: km 90-400-60-490
 Supervisor: Raul Rodriguez
 Actividad: Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L2

HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Tractor CAT D6R	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
07:30:00						
07:32:00						
07:34:00						
07:36:00						
07:38:00						
07:40:00			ECM			
07:42:00			ECM			
07:44:00			ECM			
07:46:00	ECM		M			
07:48:00	ECM		M			
07:50:00	ECM		CT		ECM	
07:52:00	M		CT		ECM	
07:54:00	M		CT		ECM	
07:56:00	M		AM		ECM	
07:58:00	AM		CT		M	
08:00:00	AM		P		M	
08:02:00	CV		P		CP	
08:04:00	CV		P		CP	
08:06:00	CV		P		CP	
08:08:00	CV		P		CP	
08:10:00	CV		M		CP	
08:12:00	CV		AM		CP	
08:14:00	CV		AM		M	
08:16:00	I		AM		DM	
08:18:00	I		AM		DM	
08:20:00	M		AM		DM	
08:22:00	M		AM		DM	
08:24:00	CV		AM		DM	
08:26:00	CV		AM		DM	
08:28:00	CV		AM		DM	
08:30:00	CV		AM		DM	
08:32:00	CV		AM		DM	
08:34:00	M		P		DM	
08:36:00	CV		P		DM	
08:38:00	CV		AM		DM	
08:40:00	M		AM		DM	
08:42:00	CV		P		DM	
08:44:00	D	OE	P		DM	
08:46:00	D	DE	P		DM	
08:48:00	D	PP	D	PP	D	PP
08:50:00	CV		CT		CP	
08:52:00	CV		P		CP	
08:54:00	AM		P		CP	
08:56:00	CV		P		CP	
08:58:00	AM		CP		CP	
09:00:00	D	EV	CP		RP	
09:02:00	CV		P		RP	
09:04:00	HV		P		RP	
09:06:00	CV		P		RP	
09:08:00	M		P		RP	
09:10:00	DMA		CT		RP	
09:12:00	CV		CT		RP	
09:14:00	AM		CT		RP	
09:16:00	M		CT		RP	
09:18:00	DMA		CT		RP	
09:20:00	CV		CT		RP	
09:22:00	CV		CT		RP	
09:24:00	DMA		CT		AM	
09:26:00	M		DM		AM	
09:28:00	CV		DM		AM	
09:30:00	M		DM		DM	
09:32:00	DMA		DM		DM	
09:34:00	CV		DM		DM	
09:36:00	AM		DM		DM	
09:38:00	CV		DM		DM	
09:40:00	I		DM		DM	
09:42:00	I		DM		DM	
09:44:00	CV		DM		DM	
09:46:00	HV		DM		DM	
09:48:00	CV		M		DM	
09:50:00	AM		AM		DM	
09:52:00	AM		DM		DM	
09:54:00	CV		DM		DM	
09:56:00	AM		AM		DM	
09:58:00	AM		AM		DM	
10:00:00	AM		M		DM	
10:02:00	M		DM		DM	
10:04:00	DMA		DM		DM	
10:06:00	AM		DM		RP	
10:08:00	CV		DM		RP	
10:10:00	CV		DM		RP	
10:12:00	AM		DM		RP	
10:14:00	CV		DM		RP	
10:16:00	AM		DM		CP	
10:18:00	CV		DM		CP	
10:20:00	CV		DM		CP	
10:22:00	AM		DM		CP	
10:24:00	CV		DM		CP	
10:26:00	AM		DM		CP	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Palnado de Talud/Paralelo
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LTV	Limpieza de vía para paso de vehículos
V	Viajes (deshacer donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Derribos de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberías y postes
D	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo/Revisión de talud
AM	Espera de surtido mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha:	16/09/2010
Proyector:	Im 90-400-60-400
Supervisor:	Raul Rodriguez
Actividad:	Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Mad. Mejora L2

HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Tractor CAT DBR	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
10:28:00	CV		DM		CP	
10:30:00	CV		DM		CP	
10:32:00	AM		DM		CP	
10:34:00	CV		DM		CP	
10:36:00	CV		DM		CP	
10:38:00	AM		AM		CP	
10:40:00	CV		M		CP	
10:42:00	AM		M		CP	
10:44:00	CV		P		CP	
10:46:00	AM		AM		CP	
10:48:00	AM		AM		M	
10:50:00	CV		P		AM	
10:52:00	AM		P		AM	
10:54:00	CV		P		AM	
10:56:00	CV		CT		DM	
10:58:00	AM		P		DM	
11:00:00	CV		P		DM	
11:02:00	CV		P		DM	
11:04:00	CV		P		DM	
11:06:00	AM		CT		M	
11:08:00	AM		P		CP	
11:10:00	CV		P		CP	
11:12:00	CV		P		CP	
11:14:00	CV		P		CP	
11:16:00	AM		P		CP	
11:18:00	M		CT		CP	
11:20:00	CV		P		CP	
11:22:00	CV		P		CP	
11:24:00	CV		P		CP	
11:26:00	CV		CT		RP	
11:28:00	AM		P		RP	
11:30:00	M		P		RP	
11:32:00	DMA		P		RP	
11:34:00	AM		CT		RP	
11:36:00	CV		P		M	
11:38:00	AM		P		CP	
11:40:00	CV		P		CP	
11:42:00	AM		CT		CP	
11:44:00	AM		P		CP	
11:46:00	CV		P		CP	
11:48:00	AM		P		CP	
11:50:00	CV		P		CP	
11:52:00	CV		P		CP	
11:54:00	CV		CT		CP	
11:56:00	CV		P		CP	
11:58:00	AM		CT		CP	
12:00:00	AM		CT		CP	
12:02:00	CV		CT		CP	
12:04:00	AM		CT		CP	
12:06:00	CV		CT		CP	
12:08:00	AM		CT		CP	
12:10:00	CV		M		CP	
12:12:00	CV		AM		CP	
12:14:00	M		M		M	
12:16:00	DMA		AM		AM	
12:18:00	CV		M		DM	
12:20:00	CV		AM		DM	
12:22:00	M		AM		DM	
12:24:00	CV		P		DM	
12:26:00	M		P		DM	
12:28:00	DMA		P		DM	
12:30:00	CV		P		DM	
12:32:00	CV		P		DM	
12:34:00	CV		P		DM	
12:36:00	M		P		DM	
12:38:00	CV		P		DM	
12:40:00	AM		P		DM	
12:42:00	M		P		DM	
12:44:00	DAL		P		CP	
12:46:00	DAL		P		CP	
12:48:00	DAL		P		CP	
12:50:00	DAL		M		CP	
12:52:00	DAL		M		M	
12:54:00	DAL		DAL		D	PP
12:56:00	DAL		DAL		DAL	
12:58:00	DAL		DAL		DAL	
13:00:00	DAL		DAL		DAL	
13:02:00	DAL		DAL		DAL	
13:04:00	DAL		DAL		DAL	
13:06:00	DAL		DAL		DAL	
13:08:00	DAL		DAL		DAL	
13:10:00	DAL		DAL		DAL	
13:12:00	DAL		DAL		DAL	
13:14:00	DAL		DAL		DAL	
13:16:00	DAL		DAL		DAL	
13:18:00	DAL		DAL		D	MM
13:20:00	DAL		DAL		D	MM
13:22:00	DAL		DAL		D	MM
13:24:00	DAL		DAL		D	MM

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Polvado de Talud/Paralelo
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almorzo
OC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viejos (estallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de posiciones
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
PCB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha: 16/09/2010
 Progreso: km 90+400-430
 Supervisor: Raul Rodriguez
 Actividad: Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L2

HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Elevadora DOOSAN S-255 LCV		Tractor CAT D8R	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
13:28:00	DAL		DAL		D	MM
13:28:00	DAL		DAL		D	MM
13:30:00	DAL		DAL		D	MM
13:32:00	DAL		DAL		D	MM
13:34:00	DAL		DAL		D	MM
13:36:00	DAL		DAL		D	MM
13:38:00	DAL		DAL		D	MM
13:40:00	DAL		DAL		DAL	
13:42:00	DAL		DAL		DAL	
13:44:00	DAL		DAL		DAL	
13:46:00	DAL		DAL		DAL	
13:48:00	D	MM	DAL		DAL	
13:50:00	D	MM	DAL		DAL	
13:52:00	D	MM	DAL		DAL	
13:54:00	D	MM	DAL		DAL	
13:56:00	D	MM	DAL		DAL	
13:58:00	D	MM	DAL		DAL	
14:00:00	D	MM	DAL		DAL	
14:02:00	D	MM	DAL		DAL	
14:04:00	D	MM	DAL		DAL	
14:06:00	D	MM	DAL		DAL	
14:08:00	D	MM	ECM		DAL	
14:10:00	M		M		ECM	
14:12:00	AM		M		M	
14:14:00	AM		M		M	
14:16:00	CV		D	RE	AM	
14:18:00	AM		DM		AM	
14:20:00	CV		AM		CP	
14:22:00	AM		DM		CP	
14:24:00	I		DM		CP	
14:26:00	M		CT		CP	
14:28:00	AM		CT		CP	
14:30:00	D	EV	CT		CP	
14:32:00	CV		CT		M	
14:34:00	CV		M		M	
14:36:00	CV		P		DM	
14:38:00	CV		P		DM	
14:40:00	AM		P		DM	
14:42:00	CV		P		DM	
14:44:00	AM		P		DM	
14:46:00	AM		P		CP	
14:48:00	CV		P		CP	
14:50:00	AM		P		CP	
14:52:00	AM		P		CP	
14:54:00	M		P		CP	
14:56:00	DMA		P		CP	
14:58:00	CV		P		CP	
15:00:00	AM		CT		CP	
15:02:00	AM		P		CP	
15:04:00	M		CT		CP	
15:06:00	DMA		AM		CP	
15:08:00	CV		M		CP	
15:10:00	CV		M		CP	
15:12:00	CV		DM		CP	
15:14:00	AM		DM		CP	
15:16:00	CV		DM		CP	
15:18:00	HV		DM		CP	
15:20:00	CV		DM		CP	
15:22:00	CV		DM		CP	
15:24:00	AM		DM		CP	
15:26:00	AM		DM		M	
15:28:00	CV		DM		AM	
15:30:00	AM		M		AM	
15:32:00	AM		P		RP	
15:34:00	AM		P		RP	
15:36:00	AM		P		RP	
15:38:00	CV		P		RP	
15:40:00	AM		P		RP	
15:42:00	AM		P		RP	
15:44:00	CV		P		RP	
15:46:00	AM		P		RP	
15:48:00	AM		P		RP	
15:50:00	AM		CT		RP	
15:52:00	CV		CT		AM	
15:54:00	CV		CT		AM	
15:56:00	CV		CT		DM	
15:58:00	D	EV	CT		DM	
16:00:00	D	EV	CT		DM	
16:02:00	D	EV	CT		DM	
16:04:00	CV		CT		DM	
16:06:00	HV		CT		CP	
16:08:00	AM		CT		CP	
16:10:00	CV		CT		CP	
16:12:00	AM		CT		CP	
16:14:00	CV		CT		CP	
16:16:00	CV		CT		CP	
16:18:00	CV		CT		CP	
16:20:00	CV		CT		CP	
16:22:00	D	EV	CT		CP	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataformas
P	Palnado de Talus/Pulido
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Absorcimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vie para pase de vehiculos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehiculos
PP	Pase de peatonas
DE	Detumbes de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones mecanicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberias y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Reparacio,Revisio de talud
AM	Espera de auxilio mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha: 16/09/2010
 Programa: km 90+400-60-490
 Supervisor: Raul Rodriguez
 Actividad: Corte en MS-RS Caso P-1.1 - Med. Mejora L2

HORA	Cargador Frontal Komatsu WA 470		Excavadora DOOSAN S-255 LCV		Tractor CAT D6R	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
16:24:00	D	EV	CT		CP	
16:26:00	CV		CT		CP	
16:28:00	CV		CT		CP	
16:30:00	CV		CT		CP	
16:32:00	AM		CT		CP	
16:34:00	CV		CT		CP	
16:36:00	AM		CT		DM	
16:38:00	I		CT		DM	
16:40:00	AM		CT		DM	
16:42:00	AM		CT		DM	
16:44:00	AM		CT		DM	
16:46:00	D	EV	CT		DM	
16:48:00	CV		CT		DM	
16:50:00	AM		CT		DM	
16:52:00	AM		CT		DM	
16:54:00	D	EV	CT		DM	
16:56:00	CV		CT		DM	
16:58:00	AM		CT		DM	
17:00:00	AM		CT		M	
17:02:00	AM		CT		M	
17:04:00	AM		CT		M	
17:06:00	AM		CT		AM	
17:08:00	AM		CT		AM	
17:10:00	CV		CT		M	
17:12:00	D	EV	M		M	
17:14:00	D	EV	P		M	
17:16:00	CV		P		M	
17:18:00	AM		HC		AM	
17:20:00	CV		P		M	
17:22:00	AM		P		AM	
17:24:00	CV		M		AM	
17:26:00	AM		M		M	
17:28:00	AM		HC		AM	
17:30:00	CV		DM		AM	
17:32:00	AM		DM		RP	
17:34:00	D	EV	DM		RP	
17:36:00	D	EV	DM		RP	
17:38:00	CV		DM		M	
17:40:00	AM		DM		RP	
17:42:00	CV		DM		AM	
17:44:00	AM		M		AM	
17:46:00	CV		M		AM	
17:48:00	CV		AM		AM	
17:50:00	CV		AM		AM	
17:52:00	CV		CV		AM	
17:54:00	CV		CV		AM	
17:56:00	AM		CV		AM	
17:58:00	AM		CV		AM	
18:00:00	CV		CV		AM	
18:02:00	CV		CV		AM	
18:04:00	CV		AM		AM	
18:06:00	CV		D	EV	AM	
18:08:00	CV		CV		AM	
18:10:00	CV		CV		M	
18:12:00	AM		CV		D	DO
18:14:00	AM		AM			
18:16:00	CV		AM			
18:18:00	CV		M			
18:20:00	CV		CV			
18:22:00	D	DO	CV			
18:24:00			M			
18:26:00			D	DO		
18:28:00						
18:30:00						
18:32:00						
18:34:00						
18:36:00						
18:38:00						
18:40:00						
18:42:00						
18:44:00						
18:46:00						
18:48:00						
18:50:00						
18:52:00						
18:54:00						
18:56:00						
18:58:00						
19:00:00						

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Polvo de Talud/Paralelo
DM	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
TC	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Altruismo
DC	Detenido con Carga
TNC	Limpeza de vía para paso de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de personas
DE	Derribos de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones mecánicas
POB	Problemas con poldones
TUB	Problemas por tuberías y postes
D	
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo/Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha:		21/07/2010						
Progresiva:		km 88+000-88+120						
Supervisor:		SATURNINO PAUCAR						
Actividad:		Corte en MS-RS Mod. Inicial Caso P-1.2						
Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		
MORA	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
15:54:00	CP		CP		CT		AM	
15:56:00	AM		CP		AM		AM	
15:58:00	M		CV		CT		CV	
16:00:00	AM		AM		CT		AM	
16:02:00	CP		AM		CT		CV	
16:04:00	CP		CP		D	PVH	D	PVH
16:06:00	CP		CP		D	PVH	D	PVH
16:08:00	CP		CP		CT		AM	
16:10:00	CP		AM		CT		AM	
16:12:00	M		M		CT		CP	
16:14:00	AM		CV		CT		CP	
16:16:00	AM		M		CT		CP	
16:18:00	CP		AM		AM		CP	
16:20:00	CP		AM		M		CP	
16:22:00	CP		CV		CV		CP	
16:24:00	CP		CV		CV		CP	
16:26:00	CP		ECM		CV		LV	
16:28:00	AM		HV		CV		DMA	
16:30:00	M		CV		AM		LV	
16:32:00	AM		AM		CV		DMA	
16:34:00	CP		AM		CV		AM	
16:36:00	AM		AM		AM		CV	
16:38:00	CP		CV		D	EV	CV	
16:40:00	CP		CV		CV		AM	
16:42:00	AM		CV		CV		M	
16:44:00	AM		CV		CV		D	RE
16:46:00	AM		M		LV		D	RE
16:48:00	CP		AM		CV		M	
16:50:00	CP		O	EV	CV		AM	
16:52:00	AM		DC		LV		HV	
16:54:00	M		CV		AM		LV	
16:56:00	AM		AM		D	EV	LV	
16:58:00	CP		CV		M		LV	
17:00:00	CP		AM		M		AM	
17:02:00	CP		CP		M		M	
17:04:00	CP		M		AM		AM	
17:06:00	CP		AM		AM		LV	
17:08:00	M		D	RE	LV		LV	
17:10:00	AM		D	RE	CV		LV	
17:12:00	AM		CV		CV		LV	
17:14:00	D	EV	AM		AM		DMA	
17:16:00	CV		AM		LV		AM	
17:18:00	AM		CP		M		CV	
17:20:00	AM		M		D	DO	LV	
17:22:00	LV		AM				M	
17:24:00	AM		AM				AM	
17:26:00	D	EV	D	EV			M	
17:28:00	AM		CV				AM	
17:30:00	LV		AM				CV	
17:32:00	AM		AM				M	
17:34:00	CV		CV				O	DO
17:36:00	D	EV	AM					
17:38:00	CV		AM					
17:40:00	AM		CV					
17:42:00	M		AM					
17:44:00	LV		AM					
17:46:00	M		CV					
17:48:00	CV		AM					
17:50:00	CV		AM					
17:52:00	M		CV					
17:54:00	AM		AM					
17:56:00	M		D	DO				
17:58:00	CV							
18:00:00	CV							
18:02:00	D	DO						
18:04:00								
18:06:00								
18:08:00								
18:10:00								
18:12:00								
18:14:00								
18:16:00								
18:18:00								
18:20:00								
18:22:00								
18:24:00								
18:26:00								
18:28:00								
18:30:00								

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Destazar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Pebredo de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pesa de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pesa de vehículos
PP	Pesa de pastores
DE	Demeritos de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Reparación/Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha:		19/07/2010		21/07/2010				
Progresiva:		Irn 88+000-88+120		Irn 88+000-88+120				
Supervisor:		SATURNINO PAUCAR		SATURNINO PAUCAR				
Actividad:		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
12:56:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:58:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:00:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:02:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:04:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:06:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:08:00	DAL		DAL		ECM		DAL	
13:10:00	DAL		DAL		ECM		DAL	
13:12:00	DAL		DAL		M		DAL	
13:14:00	DAL		DAL		M		DAL	
13:16:00	DAL		DAL		CP		ECM	
13:18:00	DAL		DAL		CP		ECM	
13:20:00	DAL		DAL		CP		ECM	
13:22:00	DAL		DAL		CP		M	
13:24:00	DAL		DAL		M		M	
13:26:00	DAL		DAL		AM		AM	
13:28:00	DAL		DAL		CP		AM	
13:30:00	DAL		DAL		CP		AM	
13:32:00	DAL		DAL		CP		CV	
13:34:00	DAL		DAL		CP		CV	
13:36:00	DAL		DAL		CP		CV	
13:38:00	DAL		DAL		CP		CV	
13:40:00	ECM		DAL		HV		CV	
13:42:00	ECM		DAL		HV		CP	
13:44:00	ECM		DAL		HV		CP	
13:46:00	ECM		DAL		AM		CP	
13:48:00	ECM		DAL		D	AM	CP	
13:50:00	P		DAL		D	AM	CP	
13:52:00	P		DAL		D	AM	CP	
13:54:00	P		DAL		D	AM	CP	
13:56:00	I		DAL		D	AM	AM	
13:58:00	I		ECM		D	AM	M	
14:00:00	CP		ECM		D	RM	DMA	
14:02:00	CP		ECM		D	RM	CP	
14:04:00	CP		M		D	RM	CP	
14:06:00	CP		M		D	RM	CP	
14:08:00	CP		CV		D	RM	CP	
14:10:00	CP		CV		D	RM	CP	
14:12:00	P		AM		D	RM	CP	
14:14:00	P		M		D	RM	CP	
14:16:00	P		CV		D	RM	HV	
14:18:00	M		AM		D	RM	HV	
14:20:00	AM		AM		D	RM	HV	
14:22:00	AM		AM		D	RM	D	
14:24:00	AM		CV		ECM		D	EV
14:26:00	P		CV		M		CV	
14:28:00	P		M		AM		CV	
14:30:00	P		CV		AM		AM	
14:32:00	D	RE	M		CV		CV	
14:34:00	D	RE	CV		AM		CV	
14:36:00	D	RE	CV		M		M	
14:38:00	M		AM		AM		AM	
14:40:00	CP		CV		AM		M	
14:42:00	CP		CV		AM		DMA	
14:44:00	CP		AM		M		CP	
14:46:00	CP		LV		CV		CP	
14:48:00	CP		LV		CV		CP	
14:50:00	CP		I		CV		CP	
14:52:00	AM		I		AM		CP	
14:54:00	M		D	RE	CV		CP	
14:56:00	AM		D	RE	CP		CP	
14:58:00	CP		D	RE	CP		CP	
15:00:00	CP		CV		CP		CP	
15:02:00	CP		CV		CP		D	EV
15:04:00	D	RE	AM		AM		D	EV
15:06:00	D	RE	M		CP		AM	
15:08:00	CP		AM		CP		M	
15:10:00	CV		CV		AM		CP	
15:12:00	CP		CP		AM		CP	
15:14:00	CP		CP		AM		HV	
15:16:00	CP		CP		AM		HV	
15:18:00	CV		AM		AM		HV	
15:20:00	CP		AM		CV		HV	
15:22:00	CP		AM		CV		M	
15:24:00	CP		CP		CV		CP	
15:26:00	CV		CP		D	DO	CP	
15:28:00	CP		CP		D	DO	M	
15:30:00	D	POB	D	POB	M		AM	
15:32:00	D	POB	D	POB	M		AM	
15:34:00	D	POB	D	POB	M		AM	
15:36:00	D	POB	D	POB	CV		CP	
15:38:00	D	POB	D	POB	CV		CP	
15:40:00	D	POB	D	POB	D	EV	HV	
15:42:00	D	POB	D	POB	D	EV	CP	
15:44:00	D	POB	D	POB	CV		CP	
15:46:00	D	POB	D	POB	M		AM	
15:48:00	CP		LV		CT		AM	
15:50:00	CP		I		CT		HV	
15:52:00	CP		CP		CT		CV	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Poleado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Deterida por Otras Causas
DAL	Deterida por Altruorzo
DC	Deterida con Carga
LV	Limpieza de vía para pese de vehículos
V	Viales (deslizar donde)

CAUSAS "D"	
PVM	Peso de vehículos
PP	Peso de peatonas
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecanicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberías y postas
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espora de llegada de volquete
RE	Replenteo/Revisión de talud
AM	Espora de auxilio mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha:		19/07/2010		21/07/2010				
Proyecto:		Im 88+000-88+120		Im 88+000-88+120				
Supervisor:		SATURNINO PAUCAR		SATURNINO PAUCAR				
Actividad:		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
09:58:00	HV		CP		CP		CV	
10:00:00	AM		CP		CP		AM	
10:02:00	AM		AC		CP		AM	
10:04:00	CV		AC		CP		HV	
10:06:00	AM		AC		D	PVH	HV	
10:08:00	AM		AC		D	PVH	CV	
10:10:00	AM		AC		AM		AM	
10:12:00	M		AC		M		CV	
10:14:00	M		CV		HV		AM	
10:16:00	AC		AM		HV		AM	
10:18:00	AC		CV		HV		D	PVH
10:20:00	AC		AM		CV		D	PVH
10:22:00	AC		CV		CV		D	PVH
10:24:00	AC		AM		AM		M	
10:26:00	AC		CV		CV		CV	
10:28:00	AC		AM		CV		AM	
10:30:00	D	MM	CV		CT		HV	
10:32:00	D	MM	AM		CT		CV	
10:34:00	D	MM	CV		CT		CV	
10:36:00	D	MM	AM		CT		D	EV
10:38:00	D	MM	CV		CT		HV	
10:40:00	D	MM	AM		CT		HV	
10:42:00	D	MM	CV		CT		CV	
10:44:00	D	MM	AM		CT		AM	
10:46:00	AM		D	EV	CT		AM	
10:48:00	AM		CP		CV		CV	
10:50:00	CP		CP		AM		AM	
10:52:00	CV		AM		AM		CV	
10:54:00	HV		P		AM		HV	
10:56:00	CV		P		AM		CV	
10:58:00	HV		D	RE	M		AM	
11:00:00	HV		P		M		I	
11:02:00	AM		P		AM		I	
11:04:00	AM		P		AM		AM	
11:06:00	CV		AM		M		CV	
11:08:00	AM		P		M		D	EV
11:10:00	AM		P		AM		AM	
11:12:00	AM		P		CP		AM	
11:14:00	AM		AM		CP		AM	
11:16:00	CV		AM		LV		AM	
11:18:00	CV		M		LV		AM	
11:20:00	CV		CP		AM		LV	
11:22:00	LV		CP		CP		CV	
11:24:00	P		CP		CP		CV	
11:26:00	P		CP		CV		CV	
11:28:00	P		CP		M		LV	
11:30:00	P		CP		DMA		CV	
11:32:00	P		CP		DMA		AM	
11:34:00	P		CP		AM		CV	
11:36:00	P		CP		AM		LV	
11:38:00	P		AM		AM		LV	
11:40:00	AM		M		CV		CV	
11:42:00	AM		CP		AM		AM	
11:44:00	LV		CP		LV		CV	
11:46:00	AM		D	RE	CV		LV	
11:48:00	CV		D	RE	M		AM	
11:50:00	CV		CP		M		M	
11:52:00	CV		CP		CV		M	
11:54:00	CV		CP		CV		DAL	
11:56:00	HV		CP		CV		DAL	
11:58:00	P		CV		M		DAL	
12:00:00	P		AM		M		DAL	
12:02:00	P		CV		DAL		DAL	
12:04:00	P		AM		DAL		DAL	
12:06:00	CV		CV		DAL		DAL	
12:08:00	CV		AM		DAL		DAL	
12:10:00	M		AM		DAL		DAL	
12:12:00	DAL		AM		DAL		DAL	
12:14:00	DAL		AM		DAL		DAL	
12:16:00	DAL		CV		DAL		DAL	
12:18:00	DAL		AM		DAL		DAL	
12:20:00	DAL		M		DAL		DAL	
12:22:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:24:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:26:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:28:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:30:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:32:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:34:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:36:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:38:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:40:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:42:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:44:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:46:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:48:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:50:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:52:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:54:00	DAL		DAL		DAL		DAL	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Destizar Material
CP	Corte de Plataformas
P	Polinado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pese de vehículos
V	Viejes (dossier donde)

CAUSAS "O"	
PVH	Pesa de vehículos
PP	Pesa de pesiones
DE	Desmoronas de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberías y postes
D	
FF	Falta de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	España de legada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	España de suelo mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha:		18/07/2010		21/07/2010				
Progresiva:		Im 88-000-88+120		Im 88-000-88+120				
Supervisor:		SATURNINO PAUCAR		SATURNINO PAUCAR				
Actividad:		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
07:00:00								
07:02:00								
07:04:00								
07:06:00								
07:08:00								
07:10:00								
07:12:00								
07:14:00								
07:16:00					ECM			
07:18:00					ECM			
07:20:00					ECM			
07:22:00					M		ECM	
07:24:00					M		ECM	
07:26:00					AM		M	
07:28:00					M		M	
07:30:00	ECM				AM		M	
07:32:00	ECM				M		CP	
07:34:00	ECM				AM		CP	
07:36:00	ECM				AM		CP	
07:38:00	M				P		CP	
07:40:00	AM				P		CV	
07:42:00	AM				P		DC	
07:44:00	DC		ECM		P		M	
07:46:00	CV		ECM		D	RE	CV	
07:48:00	CV		ECM		P		AM	
07:50:00	CV		M		CP		DMA	
07:52:00	CV		M		CP		CV	
07:54:00	M		CP		CP		AM	
07:56:00	CP		CP		M		CP	
07:58:00	CP		CP		M		CP	
08:00:00	CP		CP		CP		CP	
08:02:00	CP		CP		CP		CP	
08:04:00	CP		CP		CP		AM	
08:06:00	M		M		CP		AM	
08:08:00	AM		AM		AM		O	PVH
08:10:00	CP		AM		AM		AM	
08:12:00	CP		CP		CV		CV	
08:14:00	CP		CP		AM		D	EV
08:16:00	CP		CP		D	EV	CV	
08:18:00	CV		CP		AM		CV	
08:20:00	CP		CP		M		CV	
08:22:00	CP		CP		CV		AM	
08:24:00	CP		CP		AM		AM	
08:26:00	CP		CP		M		AM	
08:28:00	CP		AM		AM		CV	
08:30:00	CP		M		CV		AM	
08:32:00	AM		AM		AM		CV	
08:34:00	AM		HV		M		AM	
08:36:00	AM		M		CV		AM	
08:38:00	CV		CV		AM		AM	
08:40:00	AM		CV		M		CV	
08:42:00	D	EV	CP		HV		AM	
08:44:00	AM		M		HV		CV	
08:46:00	AM		M		D	EV	AM	
08:48:00	AM		AM		CV		AM	
08:50:00	CV		CP		CP		AM	
08:52:00	D	EV	CP		CP		CV	
08:54:00	D	EV	CP		I		AM	
08:56:00	AM		CP		D	DE	CV	
08:58:00	AM		CP		D	DE	AM	
09:00:00	CV		CP		O	DE	AM	
09:02:00	AM		D	EV	D	DE	AM	
09:04:00	AM		AM		D	DE	CV	
09:06:00	CV		AM		D	DE	M	
09:08:00	M		AM		D	DE	AM	
09:10:00	CV		D	EV	D	DE	OMA	
09:12:00	AM		D	EV	LV		CP	
09:14:00	AM		CV		M		CP	
09:16:00	AM		CV		CV		CP	
09:18:00	CV		CV		AM		CP	
09:20:00	CV		AM		M		CP	
09:22:00	AM		CV		CV		CP	
09:24:00	AM		AM		CV		CP	
09:26:00	AM		CV		M		CP	
09:28:00	D	EV	CV		CP		M	
09:30:00	D	EV	CV		CP		AM	
09:32:00	CV		CP		AM		AM	
09:34:00	AM		CP		M		AM	
09:36:00	AM		CP		DMA		CP	
09:38:00	AM		D	DE	CP		CP	
09:40:00	AM		D	DE	CP		HV	
09:42:00	CV		D	DE	CP		CP	
09:44:00	AM		D	DE	CP		CP	
09:46:00	AM		D	DE	CP		AM	
09:48:00	CV		CP		AM		AM	
09:50:00	AM		CP		M		HV	
09:52:00	AM		CP		AM		CV	
09:54:00	CV		CP		CP		AM	
09:56:00	HV		CP		CP		AM	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Detallar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Plinado de Talud/Perifoneo
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otros Causas
DAL	Detenido por Atrasczo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vías para pase de vehículos
V	Viajes (distar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas por poblaciones
TUB	Problema por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Reparatio, Revisión de talud
AM	Espera de suelto mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha:		16/07/2010		17/07/2010				
Proyector:		Im 88+000-88+120		Im 88+000-88+120				
Supervisor:		SATURNINO PAUCAR		SATURNINO PAUCAR				
Actividad:		Corta en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		Corta en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
16:24:00	CV		CV		AM		AM	
16:26:00	M		CV		HC		AM	
16:28:00	M		AM		D	EV	D	RE
16:30:00	CP		CV		D	EV	D	RE
16:32:00	CP		CV		CV		AM	
16:34:00	CP		CV		CV		AM	
16:36:00	CP		AM		HV		AM	
16:38:00	CP		AM		CV		D	EV
16:40:00	CP		CP		AM		D	EV
16:42:00	CP		CP		CV		D	EV
16:44:00	CP		CP		AM		D	EV
16:46:00	CP		CP		AM		D	EV
16:48:00	CP		CP		CV		AM	
16:50:00	CP		CP		AM		AM	
16:52:00	CP		CP		HC		AM	
16:54:00	M		LV		D	EV	AM	
16:56:00	AM		DMA		D	EV	AM	
16:58:00	AM		LV		CV		CV	
17:00:00	AM		DMA		CV		AM	
17:02:00	CV		AM		HV		AM	
17:04:00	AM		CV		CV		AM	
17:06:00	AM		CV		AM		AM	
17:08:00	CV		AM		D	EV	AM	
17:10:00	CV		M		CV		D	EV
17:12:00	CV		D	RE	AM		CV	
17:14:00	CV		D	RE	CV		AM	
17:16:00	CV		D	PVH	AM		CV	
17:18:00	CV		D	PVH	CV		AM	
17:20:00	AM		HV		LV		AM	
17:22:00	CV		LV		CV		AM	
17:24:00	CV		HV		AM		M	
17:26:00	AM		LV		LV		LV	
17:28:00	D	EV	LV		D		LV	
17:30:00	CV		CV		CV		AM	
17:32:00	CV		M		AM		CV	
17:34:00	CV		AM		AM		CV	
17:36:00	LV		CV		CV		CV	
17:38:00	CV		CV		CV		D	DO
17:40:00	CV		LV		CV			
17:42:00	LV		DMA		CV			
17:44:00	AM		AM		AM			
17:46:00	D	EV	CV		AM			
17:48:00	M		CV		AM			
17:50:00	M		M		D	DO		
17:52:00	M		AM					
17:54:00	AM		M					
17:56:00	AM		AM					
17:58:00	LV		CP					
18:00:00	CV		CP					
18:02:00	CV							
18:04:00	AM							
18:06:00	LV							
18:08:00	CV							
18:10:00	D	DO						
18:12:00								
18:14:00								
18:16:00								
18:18:00								
18:20:00								
18:22:00								
18:24:00								
18:26:00								
18:28:00								
18:30:00								
18:32:00								
18:34:00								
18:36:00								
18:38:00								
18:40:00								
18:42:00								
18:44:00								
18:46:00								
18:48:00								
18:50:00								
18:52:00								
18:54:00								
18:56:00								
18:58:00								
19:00:00								

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Detallar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Perforado de Talud/Perforado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Ahorro
DC	Detenido con Carga
LV	Utiliza de vía para pese de vehículos
V	Vieles (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pese de vehículos
PP	Pese de peñones
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo/Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha:		16/07/2010		17/07/2010				
Progresiva:		km 88+000-88+120		km 88+000-88+120				
Supervisor:		SATURNINO PAUCAR		SATURNINO PAUCAR				
Actividad:		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
13:26:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:28:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:30:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:32:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:34:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:36:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:38:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:40:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:42:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:44:00	DAL		ECM		DAL		DAL	
13:46:00	DAL		ECM		DAL		M	
13:48:00	ECM		ECM		DAL		M	
13:50:00	ECM		M		DAL		AM	
13:52:00	M		M		DAL		AM	
13:54:00	M		AM		DAL		M	
13:56:00	CP		AM		DAL		CP	
13:58:00	CP		AM		ECM		CP	
14:00:00	CP		CV		ECM		CP	
14:02:00	CP		CV		M		CP	
14:04:00	CP		CV		O	EV	CP	
14:06:00	CP		CV		D	EV	CP	
14:08:00	CP		CV		CP		CP	
14:10:00	CP		CP		CP		CP	
14:12:00	CP		CP		CP		CP	
14:14:00	CP		CP		CP		CP	
14:16:00	CP		CP		CP		CP	
14:18:00	CP		CP		CP		CP	
14:20:00	HC		CP		CP		CP	
14:22:00	HC		CP		CP		CP	
14:24:00	HC		CP		CP		CP	
14:26:00	AM		CP		CP		CP	
14:28:00	D	AM	CP		CP		CP	
14:30:00	D	AM	CP		CP		M	
14:32:00	D	AM	CP		CP		AM	
14:34:00	D	AM	CP		CP		CV	
14:36:00	D	AM	CP		M		CV	
14:38:00	D	AM	CP		AM		AM	
14:40:00	D	RM	CP		AM		AM	
14:42:00	D	RM	CP		CV		AM	
14:44:00	D	RM	HV		CV		AM	
14:46:00	D	RM	HV		CV		AM	
14:48:00	D	RM	HV		AM		AM	
14:50:00	D	RM	D	EV	M		AM	
14:52:00	D	RM	D	EV	DMA		D	EV
14:54:00	D	RM	CV		M		D	EV
14:56:00	D	RM	CV		M		CV	
14:58:00	D	RM	AM		AM		AM	
15:00:00	D	RM	CV		CP		CV	
15:02:00	D	RM	CV		CP		AM	
15:04:00	D	RM	M		CP		AM	
15:06:00	D	RM	AM		CP		CV	
15:08:00	D	RM	M		AM		LV	
15:10:00	D	RM	DMA		M		M	
15:12:00	D	RM	CP		AM		CP	
15:14:00	D	RM	CP		AM		CP	
15:16:00	ECM		CP		CP		CP	
15:18:00	M		CP		CP		CP	
15:20:00	AM		CP		CP		AM	
15:22:00	AM		CP		CP		CV	
15:24:00	M		CP		CP		CP	
15:26:00	CV		CP		CP		CP	
15:28:00	CV		CP		D	PVH	D	PVH
15:30:00	CV		CP		D	PVH	D	PVH
15:32:00	AM		CP		D	EV	LV	
15:34:00	CV		CP		CV		M	
15:36:00	CP		CP		AM		CV	
15:38:00	CP		CP		CV		AM	
15:40:00	CP		CP		CV		D	EV
15:42:00	CP		HV		AM		D	EV
15:44:00	CP		HV		CV		AM	
15:46:00	CP		HV		CV		CV	
15:48:00	CP		HV		AM		CV	
15:50:00	AM		M		D	EV	CV	
15:52:00	AM		CV		D	EV	AM	
15:54:00	AM		CV		D	EV	AM	
15:56:00	AM		CV		AM		D	PVH
15:58:00	AM		CV		AM		CP	
16:00:00	CV		AM		CV		CP	
16:02:00	CV		AM		D	EV	CP	
16:04:00	CV		M		AM		CP	
16:06:00	D	DO	DMA		CV		CP	
16:08:00	D	DO	AM		CV		CP	
16:10:00	M		AM		HV		CP	
16:12:00	M		CV		CV		CP	
16:14:00	M		CV		AM		CP	
16:16:00	CV		CV		CV		AM	
16:18:00	CV		D	EV	AM		I	
16:20:00	D	EV	D	EV	AM		I	
16:22:00	D	EV	D	EV	M		CV	

SOLAR	
CT	Corte de Talud
DM	Destazar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Poinado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otros Causas
DAL	Detenido por Almorzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (desahar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pese de vehículos
PP	Pese de pesiones
DE	Desmorones de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecanicas
POB	Problemas con poblaciones
TUB	Problema por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Reparatio,Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

CUADRO DE TRABAJO

Fecha: 16/07/2010		Fecha: 17/07/2010						
Proyecto: Im 88+000-88+120		Im 88+000-88+120						
Supervisor: SATURNINO PAUCAR		SATURNINO PAUCAR						
Actividad: Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2						
HORA	Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
10:28:00	M		AM		CP		AM	
10:30:00	AM		AM		M		AM	
10:32:00	AM		D	EV	AM		AM	
10:34:00	M		D	EV	AM		CV	
10:36:00	CP		AM		M		AM	
10:38:00	CP		AM		AM		D	EV
10:40:00	CP		CV		CP		AM	
10:42:00	CP		AM		CP		AM	
10:44:00	CP		AM		AM		AM	
10:46:00	D	PVH	D	PVH	AM		CV	
10:48:00	D	PVH	D	PVH	D	EV	D	EV
10:50:00	D	PVH	D	PVH	D	EV	D	EV
10:52:00	M		M		CV		D	EV
10:54:00	HV		CV		AM		CV	
10:56:00	HV		AM		CV		AM	
10:58:00	HV		HV		AM		AM	
11:00:00	CV		CV		CV		CV	
11:02:00	CV		CV		AM		D	EV
11:04:00	CV		D	EV	AM		CV	
11:06:00	CV		HV		CV		AM	
11:08:00	CV		HV		CV		AM	
11:10:00	CV		CV		DMA		AM	
11:12:00	CV		AM		CV		AM	
11:14:00	AM		AM		D	EV	AM	
11:16:00	AM		CV		D	EV	AM	
11:18:00	CV		AM		CV		M	
11:20:00	CV		CV		CV		DMA	
11:22:00	CV		AM		M		M	
11:24:00	CV		I		AM		AM	
11:26:00	CV		I		CV		AM	
11:28:00	CV		D	DO	CV		AM	
11:30:00	AM		D	DO	M		CV	
11:32:00	AM		D	RE	M		AM	
11:34:00	AM		D	RE	M		AM	
11:36:00	AM		D	RE	ECM		AM	
11:38:00	M		AM		D	EV	D	EV
11:40:00	M		AM		D	EV	CV	
11:42:00	AM		AM		D	EV	CV	
11:44:00	AM		AM		CP		M	
11:46:00	M		AM		CP		DMA	
11:48:00	M		LV		CP		M	
11:50:00	AM		CV		CP		M	
11:52:00	CP		CV		CP		CV	
11:54:00	CP		CV		CP		CV	
11:56:00	CP		LV		AM		AC	
11:58:00	CP		CV		AM		AC	
12:00:00	CP		AM		AM		AC	
12:02:00	CP		CV		AM		AC	
12:04:00	CP		CV		AM		AC	
12:06:00	CV		LV		CV		AC	
12:08:00	M		CV		AM		AC	
12:10:00	DMA		AM		AM		ECM	
12:12:00	DMA		CV		LV		M	
12:14:00	LV		AM		M		CV	
12:16:00	LV		CV		AC		LV	
12:18:00	AM		M		AC		D	EV
12:20:00	CV		M		AC		CV	
12:22:00	AM		DAL		AC		M	
12:24:00	LV		DAL		AC		DAL	
12:26:00	CV		DAL		AC		DAL	
12:28:00	M		DAL		M		DAL	
12:30:00	DAL		DAL		D	EV	DAL	
12:32:00	DAL		DAL		D	EV	DAL	
12:34:00	DAL		DAL		AM		DAL	
12:36:00	DAL		DAL		AM		DAL	
12:38:00	DAL		DAL		CV		DAL	
12:40:00	DAL		DAL		CV		DAL	
12:42:00	DAL		DAL		CV		DAL	
12:44:00	DAL		DAL		CV		DAL	
12:46:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:48:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:50:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:52:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:54:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:56:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:58:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:00:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:02:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:04:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:06:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:08:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:10:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:12:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:14:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:16:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:18:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:20:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:22:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:24:00	DAL		DAL		DAL		DAL	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Destizar Material
CP	Corte de Plataformas
P	Peinado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Materiales
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Deterida por Otras Causas
DAL	Deterida por Altruero
DC	Deterida con Carga
LV	Utilizara de via para pese de vehiculos
V	Viajes (distrito donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehiculos
PP	Pase de pezones
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecanico
RM	Reparaciones Mecanicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberias y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espere de llegada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espere de auxilio mecanico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha:		16/07/2010		17/07/2010				
Progresiva:		km 88+000-88+120		km 88+000-88+120				
Supervisor:		SATURNINO PAUCAR		SATURNINO PAUCAR				
Actividad:		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL		Excavadora KOBELCO SK 350		Excavadora CAT 330DL	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
07:30:00							D	POB
07:32:00							D	POB
07:34:00							D	POB
07:36:00							D	POB
07:38:00							D	POB
07:40:00							D	POB
07:42:00							D	POB
07:44:00							D	POB
07:46:00							D	POB
07:48:00			ECM				D	POB
07:50:00			ECM				D	POB
07:52:00			ECM				D	POB
07:54:00			M				D	POB
07:56:00	ECM		M				D	POB
07:58:00	ECM		CP				D	POB
08:00:00	ECM		CP				D	POB
08:02:00	M		M				D	POB
08:04:00	M		CV				D	POB
08:06:00	AM		AM				D	POB
08:08:00	M		CV				D	POB
08:10:00	AM		DC				D	POB
08:12:00	M		M				D	POB
08:14:00	AM		CV				ECM	
08:16:00	AM		AM				ECM	
08:18:00	CP		D	PVH			ECM	
08:20:00	CP		CV				ECM	
08:22:00	CP		OC				M	
08:24:00	AM		CP				M	
08:26:00	CP		CP				AM	
08:28:00	CP		CP				AM	
08:30:00	CP		CP				AM	
08:32:00	CP		AM				AM	
08:34:00	CP		AM				AM	
08:36:00	D	PVH	CV				AM	
08:38:00	D	PVH	AM				CV	
08:40:00	CP		CV				CV	
08:42:00	CP		D	EV			CV	
08:44:00	CP		CV				D	EV
08:46:00	CP		CV				CV	
08:48:00	AM		CV				AM	
08:50:00	AM		AM				AM	
08:52:00	CV		AM			V	AM	
08:54:00	AM		AM			AM	AM	
08:56:00	CV		CV			AM	CV	
08:58:00	AM		AM			CV	AM	
09:00:00	M		CV			AM	AM	
09:02:00	CV		AM			AM	CV	
09:04:00	AM		AM			D	AM	RE
09:06:00	D	EV	M			D	D	RE
09:08:00	AM		D	MM		D	D	RE
09:10:00	CV		D	MM		CV	AM	
09:12:00	AM		D	MM		AM	AM	
09:14:00	M		D	MM		CV	D	EV
09:16:00	CV		D	MM		M	D	EV
09:18:00	AM		D	MM		CP	D	EV
09:20:00	M		D	MM		CP	CV	
09:22:00	CV		D	MM		AM	AM	
09:24:00	CV		D	MM		AM	CV	
09:26:00	M		D	MM		CP	AM	
09:28:00	CP		D	MM		CP	AM	
09:30:00	CP		D	MM		AM	AM	
09:32:00	CP		D	MM		CV	AM	
09:34:00	I		CP			CV	AM	
09:36:00	D	DO	CP			HV	AM	
09:38:00	D	DO	CP			HV	AM	
09:40:00	D	DO	CP			HV	AM	
09:42:00	D	DO	AM			CV	AM	
09:44:00	D	DO	M			CV	AM	
09:46:00	LV		DMA			CV	CV	
09:48:00	LV		CP			AM	D	EV
09:50:00	LV		CP			CV	CV	
09:52:00	D	PVH	CP			AM	AM	
09:54:00	M		CP			M	AM	
09:56:00	CV		M			CV	AM	
09:58:00	AM		AM			AM	AM	
10:00:00	M		AM			AM	AM	
10:02:00	CV		AM			D	D	PVH
10:04:00	CV		CP			D	D	PVH
10:06:00	M		CP			CP	CP	
10:08:00	CP		CP			CP	CP	
10:10:00	CP		CP			CP	CP	
10:12:00	CP		CP			CP	CP	
10:14:00	CP		AM			CP	CP	
10:16:00	CP		AM			CP	CP	
10:18:00	CP		HV			CP	CP	
10:20:00	CP		CV			CV	CP	
10:22:00	CP		AM			HV	CP	
10:24:00	M		AM			CV	CP	
10:26:00	AM		CV			CP	CP	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Destilar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Peinado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para peso de vehículos
V	Viajes (distrito donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Peso de pesones
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problema por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Reparación/Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO								
25/08/2010				27/08/2010				
Programa: tes 88+000-08+120				tes 88+000-08+120				
Superficie: SATURNINO PAJCAR				SATURNINO PAJCAR				
Actividad: Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora CAT 336DL		Tractor s/Organos CAT D6G		Excavadora CAT 336DL		Tractor s/Organos CAT D6G	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
06:40:00								
06:42:00								
06:44:00								
06:46:00								
06:48:00								
06:50:00								
06:52:00								
06:54:00					ECM			
06:56:00					ECM		ECM	
06:58:00					M		M	
07:00:00					M		M	
07:02:00					AM		M	
07:04:00					AM		M	
07:06:00					AM		CP	
07:08:00					CV		M	
07:10:00					CV		AM	
07:12:00					CV		CP	
07:14:00	ECM				AM		CP	
07:16:00	ECM				AM		AM	
07:18:00	ECM				CV		M	
07:20:00	ECM				CV		CP	
07:22:00	M		ECM		CP		CP	
07:24:00	M		ECM		AM		CP	
07:26:00	M		ECM		AM		CP	
07:28:00	CP		M		D	EV	CP	
07:30:00	CP		M		CV		CP	
07:32:00	CP		M		CV		CP	
07:34:00	CP		CP		AM		CP	
07:36:00	AM		CP		AM		AM	
07:38:00	AM		CP		D	EV	M	
07:40:00	CP		CP		CV		CP	
07:42:00	D	EV	CP		CV		AM	
07:44:00	CP		D	DE	AM		M	
07:46:00	CP		AM		AM		CP	
07:48:00	AM		M		CV		CP	
07:50:00	AM		AM		CV		CP	
07:52:00	CP		CP		CV		CP	
07:54:00	D	RE	D	RE	AM		CP	
07:56:00	D	RE	D	RE	AM		CP	
07:58:00	D	RE	D	RE	CV		CP	
08:00:00	AM		AM		CV		CP	
08:02:00	AM		CP		CV		AM	
08:04:00	CV		CP		AM		M	
08:06:00	CV		AM		AM		CP	
08:08:00	AM		M		CV		AM	
08:10:00	CV		AM		CV		M	
08:12:00	CV		CP		CV		CP	
08:14:00	CV		CP		AM		CP	
08:16:00	CV		AM		AM		CP	
08:18:00	CV		M		CV		CP	
08:20:00	D	EV	AM		CV		CP	
08:22:00	AM		CP		CV		CP	
08:24:00	AM		CP		AM		CP	
08:26:00	CV		AM		AM		CP	
08:28:00	CV		I		CV		AM	
08:30:00	AM		I		CV		M	
08:32:00	CV		CP		CV		RP	
08:34:00	CV		CP		AM		RP	
08:36:00	CV		AM		AM		RP	
08:38:00	CV		M		CV		RP	
08:40:00	CV		AM		CV		RP	
08:42:00	M		CP		CV		RP	
08:44:00	AM		CP		AM		RP	
08:46:00	AM		AM		AM		M	
08:48:00	AM		M		CV		AM	
08:50:00	AM		AM		CV		M	
08:52:00	AM		CP		D	DE	D	DE
08:54:00	CV		CP		D	DE	D	DE
08:56:00	CV		CP		AM		M	
08:58:00	AM		CP		CV		CP	
09:00:00	CV		CP		CV		CP	
09:02:00	CV		CP		CV		CP	
09:04:00	CV		CP		AM		CP	
09:06:00	CV		AM		AM		CP	
09:08:00	CV		M		CV		AM	
09:10:00	D	EV	AM		CV		M	
09:12:00	AM		CP		CV		RP	
09:14:00	AM		CP		AM		RP	
09:16:00	CV		AM		AM		RP	
09:18:00	CV		M		CV		RP	
09:20:00	AM		AM		CV		RP	
09:22:00	CV		CP		CV		AM	
09:24:00	CV		CP		AM		RP	
09:26:00	CV		AM		AM		RP	
09:28:00	CV		CP		CV		RP	
09:30:00	CV		AM		CV		RP	
09:32:00	AM		CP		CV		RP	
09:34:00	AM		CP		AM		AM	
09:36:00	CV		CP		AM		M	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Devilizar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Pulido de Talud/Perrillado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Ajuste/revisiones Combustible
I	Instrucciones, inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almorzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para paso de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVM	Pase de vehículos
PP	Pase de peñónes
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantamiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	España de ligadura de volquete
RE	Replanteo, Rendición de talud
AM	España de acollo mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO									
Fecha: 25/08/2010					27/08/2010				
Proyecto: Im 00+000-00+120					Im 00+000-00+120				
Operario: SATURNINO PAUCAR					SATURNINO PAUCAR				
Actividad: Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2					Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				
HORA	Excavadora CAT 338DL		Tractor s/Otros CAT D6G		Excavadora CAT 338DL		Tractor s/Otros CAT D6G		
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	
08:30:00	CV		CP		CV		CP		
09:40:00	AM		CP		CV		CP		
09:42:00	CV		CP		CV		CP		
09:44:00	CV		CP		AM		CP		
09:46:00	CV		AM		AM		CP		
09:48:00	CV		M		CV		AM		
09:50:00	CV		AM		CV		M		
09:52:00	D	EV	CP		LV		LV		
09:54:00	D	PVH	D	PVH	AM		AM		
09:56:00	D	PVH	D	PVH	D	PVH	D	PVH	
09:58:00	CV		M		D	PVH	D	PVH	
10:00:00	CV		AM		CV		CP		
10:02:00	AM		CP		CV		CP		
10:04:00	CV		CP		AM		CP		
10:06:00	CV		AM		AM		CP		
10:08:00	CV		M		CV		AM		
10:10:00	CV		AM		CV		M		
10:12:00	CV		CP		CV		CP		
10:14:00	AM		CP		AM		AM		
10:16:00	AM		RP		M		M		
10:18:00	CV		RP		DMA		CP		
10:20:00	CV		RP		DMA		CP		
10:22:00	AM		RP		CV		CP		
10:24:00	CV		RP		CV		CP		
10:26:00	CV		RP		M		CP		
10:28:00	CV		M		AM		AM		
10:30:00	CV		AM		AM		M		
10:32:00	CV		CP		M		CP		
10:34:00	D	EV	CP		AM		AM		
10:36:00	AM		RP		AM		M		
10:38:00	AM		RP		M		CP		
10:40:00	CV		RP		CV		CP		
10:42:00	CV		RP		CV		CP		
10:44:00	AM		RP		CV		CP		
10:46:00	CV		RP		CV		CP		
10:48:00	CV		M		D	EV	AM		
10:50:00	CV		AM		D	EV	M		
10:52:00	CV		CP		CV		CP		
10:54:00	CV		CP		CV		AM		
10:56:00	AM		RP		CV		M		
10:58:00	AM		RP		AM		CP		
11:00:00	CV		AM		M		CP		
11:02:00	CV		CP		AM		CP		
11:04:00	AM		CP		AM		CP		
11:06:00	CV		AM		CV		CP		
11:08:00	D	PVH	D	PVH	CV		AM		
11:10:00	D	PVH	D	PVH	M		M		
11:12:00	D	EO	AM		CV		CP		
11:14:00	D	EO	AM		CV		AM		
11:16:00	D	EO	CP		D	RE	D	RE	
11:18:00	AM		CP		D	RE	D	RE	
11:20:00	AM		CP		CV		CP		
11:22:00	CV		CP		CV		CP		
11:24:00	CV		CP		M		CP		
11:26:00	AM		CP		CV		CP		
11:28:00	CV		M		CV		AM		
11:30:00	CV		AM		AM		M		
11:32:00	CV		CP		M		CP		
11:34:00	CV		CP		CV		AM		
11:36:00	CV		AM		CV		M		
11:38:00	AM		M		M		CP		
11:40:00	AM		CP		LV		CP		
11:42:00	CV		CP		CV		CP		
11:44:00	CV		CP		CV		CP		
11:46:00	AM		CP		CV		M		
11:48:00	CV		CP		CV		M		
11:50:00	CV		CP		M		M		
11:52:00	CV		CP		M		DAL		
11:54:00	CV		CP		M		DAL		
11:56:00	CV		AM		DAL		DAL		
11:58:00	D	EV	M		DAL		DAL		
12:00:00	AM		AM		DAL		DAL		
12:02:00	AM		CP		DAL		DAL		
12:04:00	CV		CP		DAL		DAL		
12:06:00	CV		CP		DAL		DAL		
12:08:00	AM		M		DAL		DAL		
12:10:00	CV		AM		DAL		DAL		
12:12:00	CV		CP		DAL		DAL		
12:14:00	CV		DAL		DAL		DAL		
12:16:00	M		DAL		DAL		DAL		
12:18:00	M		DAL		DAL		DAL		
12:20:00	DAL		DAL		DAL		DAL		
12:22:00	DAL		DAL		DAL		DAL		
12:24:00	DAL		DAL		DAL		DAL		
12:26:00	DAL		DAL		DAL		DAL		
12:28:00	DAL		DAL		DAL		DAL		
12:30:00	DAL		DAL		DAL		DAL		
12:32:00	DAL		DAL		DAL		DAL		
12:34:00	DAL		DAL		DAL		DAL		

SIGLAS	
CT	Corta de Talud
DM	Devilar Material
CP	Corte de Plataforma
P	Pebudo de Talud/Parbudo
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acarrear Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Ajuste/Revisión Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Cambio de Accesorio
D	Deterioro por Otras Causas
DAL	Deterioro por Arraigo
DC	Deterioro con Carga
TNC	UV Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CALEBAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Derrumbes de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones eléctricas
POB	Problemas con poblaciones
TUB	Problemas por tuberías y pozos
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
CV	Espora de salida de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espora de suelto mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO								
Fecha:	25/08/2010				27/08/2010			
Programa:	Ism 68+000-68+120				Ism 68+000-68+120			
Supervisor:	SATURNINO PAICAR				SATURNINO PAICAR			
Actividad:	Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2			
HORA	Excavadora CAT 335DL		Tractor 4Orugas CAT D6G		Excavadora CAT 335DL		Tractor 4Orugas CAT D6G	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
12:36:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:38:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:40:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:42:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:44:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:46:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:48:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:50:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:52:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:54:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:56:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
12:58:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:00:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:02:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:04:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:06:00	DAL		DAL		DAL		DAL	
13:08:00	DAL		DAL		ECM		DAL	
13:10:00	DAL		DAL		AM		ECM	
13:12:00	DAL		DAL		M		M	
13:14:00	DAL		DAL		DMA		M	
13:16:00	DAL		DAL		D	EQ	CP	
13:18:00	DAL		DAL		D	EQ	AM	
13:20:00	DAL		DAL		D	EQ	M	
13:22:00	DAL		DAL		D	EQ	CP	
13:24:00	DAL		DAL		AM		CP	
13:26:00	DAL		DAL		M		CP	
13:28:00	DAL		DAL		AM		CP	
13:30:00	DAL		DAL		M		CP	
13:32:00	DAL		DAL		CV		AM	
13:34:00	DAL		DAL		CV		M	
13:36:00	DAL		DAL		AM		CP	
13:38:00	DAL		DAL		M		AM	
13:40:00	DAL		DAL		DMA		M	
13:42:00	DAL		DAL		DMA		CP	
13:44:00	DAL		M		CV		CP	
13:46:00	M		AM		CV		CP	
13:48:00	CV		CP		AM		CP	
13:50:00	CV		M		M		AM	
13:52:00	AM		CP		DMA		M	
13:54:00	AM		AM		DMA		CP	
13:56:00	CV		CP		CV		CP	
13:58:00	CV		CP		CV		CP	
14:00:00	AM		AM		D	RE	D	RE
14:02:00	CV		CP		D	RE	D	RE
14:04:00	CV		M		DMA		CP	
14:06:00	CV		CP		DMA		AM	
14:08:00	CV		AM		CV		M	
14:10:00	CV		CP		CV		CP	
14:12:00	AM		CP		CV		CP	
14:14:00	AM		AM		CV		CP	
14:16:00	CV		CP		CV		CP	
14:18:00	CV		M		CV		CP	
14:20:00	AM		CP		AM		AM	
14:22:00	CV		AM		M		M	
14:24:00	CV		CP		DMA		CP	
14:26:00	CV		CP		DMA		AM	
14:28:00	CV		AM		CV		RP	
14:30:00	CV		CP		CV		RP	
14:32:00	D	EV	M		CV		RP	
14:34:00	CV		CP		CV		RP	
14:36:00	CV		AM		CV		RP	
14:38:00	AM		CP		CV		AM	
14:40:00	CV		CP		AM		RP	
14:42:00	CV		AM		M		RP	
14:44:00	CV		CP		DMA		RP	
14:46:00	AM		M		DMA		RP	
14:48:00	CV		CP		CV		RP	
14:50:00	CV		AM		CV		RP	
14:52:00	CV		CP		CV		RP	
14:54:00	AM		CP		CV		AM	
14:56:00	CV		AM		CV		M	
14:58:00	CV		CP		CV		CP	
15:00:00	CV		M		D	PVH	D	PVH
15:02:00	AM		CP		D	PVH	D	PVH
15:04:00	LV		AM		M		CP	
15:06:00	CV		LV		DMA		CP	
15:08:00	D	PVH	D	PVH	DMA		AM	
15:10:00	D	PVH	D	PVH	CV		M	
15:12:00	CV		CP		CV		CP	
15:14:00	CV		M		M		AM	
15:16:00	CV		CP		AM		M	
15:18:00	AM		AM		AM		CP	
15:20:00	CV		CP		M		CP	
15:22:00	CV		CP		DMA		CP	
15:24:00	CV		AM		M		CP	
15:26:00	AM		CP		CV		AM	
15:28:00	CV		M		CV		M	
15:30:00	CV		CP		CV		CP	
15:32:00	CV		AM		CV		CP	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Devilbor Material
CP	Corte de Plataformas
P	Pulsado de Talud/Perifado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Asesalar Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Cambio de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almorzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Demoras de talud
NM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	España de Sagrada de volquete
RE	Replazo, Revisión de talud
AM	España de suelo mecánico
DO	Descenso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO								
Fecha:	25/08/2010				27/08/2010			
Proyecto:	Im 08+000-09+120				Im 08+000-09+120			
Supervisor:	SATURNINO PALICAR				SATURNINO PALICAR			
Actividad:	Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2				Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2			
HORA	Escavadora CAT 336DL		Tractor aOrugas CAT D9G		Escavadora CAT 336DL		Tractor aOrugas CAT D9G	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
15:34:00	AM		CP		CV		CP	
15:36:00	CV		CP		CV		CP	
15:38:00	CV		AM		CV		DM	
15:40:00	CV		CP		CV		CP	
15:42:00	AM		M		M		CP	
15:44:00	D	RE	D	RE	AM		AM	
15:46:00	D	RE	D	RE	M		M	
15:48:00	CV		CP		CV		RP	
15:50:00	AM		CP		CV		RP	
15:52:00	CV		AM		AM		RP	
15:54:00	CV		M		CV		RP	
15:56:00	CV		AM		CV		RP	
15:58:00	AM		CP		AM		AM	
16:00:00	CV		CP		M		RP	
16:02:00	CV		RP		CV		RP	
16:04:00	CV		RP		CV		RP	
16:06:00	AM		RP		CV		AM	
16:08:00	CV		RP		CV		CP	
16:10:00	CV		RP		CV		CP	
16:12:00	CV		RP		CV		DM	
16:14:00	AM		RP		LV		CP	
16:16:00	CV		RP		M		CP	
16:18:00	CV		RP		LV		AM	
16:20:00	CV		RP		CV		M	
16:22:00	AM		RP		CV		CP	
16:24:00	CV		RP		M		CP	
16:26:00	CV		RP		AM		CP	
16:28:00	CV		RP		DC		CP	
16:30:00	AM		RP		D	RE	CP	
16:32:00	CV		RP		D	RE	CP	
16:34:00	CV		M		D	EV	AM	
16:36:00	CV		AM		D	EV	M	
16:38:00	AM		CP		CV		CP	
16:40:00	AM		CP		CV		CP	
16:42:00	CV		RP		M		CP	
16:44:00	CV		RP		DMA		CP	
16:46:00	AM		CP		CV		DM	
16:48:00	D	EQ	AM		LV		CP	
16:50:00	D	EQ	CP		CV		CP	
16:52:00	D	EQ	M		M		AM	
16:54:00	D	EQ	CP		LV		M	
16:56:00	CV		AM		CV		CP	
16:58:00	CV		CP		CV		CP	
17:00:00	AM		CP		M		CP	
17:02:00	CV		AM		AM		CP	
17:04:00	CV		CP		CV		CP	
17:06:00	AM		M		CV		CP	
17:08:00	AM		CP		CV		AM	
17:10:00	CV		AM		M		M	
17:12:00	CV		CP		AM		CP	
17:14:00	AM		CP		CV		CP	
17:16:00	CV		AM		M		CP	
17:18:00	CV		CP		CV		CP	
17:20:00	AM		M		M		DM	
17:22:00	AM		CP		CV		CP	
17:24:00	CV		AM		CV		CP	
17:26:00	CV		CP		CV		AM	
17:28:00	AM		CP		M		O	DO
17:30:00	LV		LV		AM			
17:32:00	LV		LV		CV			
17:34:00	AM		LV		M			
17:36:00	AM		AM		M			
17:38:00	CV		AM		AM	DO		
17:40:00	CV		AM		D			
17:42:00	AM		D	DO				
17:44:00	LV							
17:46:00	CV							
17:48:00	M							
17:50:00	LV							
17:52:00	M							
17:54:00	O	DO						
17:56:00								
17:58:00								
18:00:00								
18:02:00								
18:04:00								
18:06:00								
18:08:00								
18:10:00								

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Desfilar Material
CP	Corte de Plataformas
P	Pulrado de Talud/Perfilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almorzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (detalle donde)

CAUSAS "D"	
PUN	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Derribo de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	España de legada de volquete
RE	Replanteo, Rendón de talud
AM	España de suelo mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

REGISTRO DE TRABAJO

REGISTRO DE TRABAJO				
Fecha:	28/09/2010			
Proyecto:	Km 89+000-89+120			
Supervisor:	SATURNINO PAUCAR			
Actividad:	Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2			
HORA	Excavadora CAT 336DL		Tractor s/Organos CAT D9G	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
06:40:00				
06:42:00				
06:44:00				
06:46:00				
06:48:00				
06:50:00				
06:52:00				
06:54:00				
06:56:00				
06:58:00				
07:00:00				
07:02:00				
07:04:00	ECM			
07:06:00	ECM			
07:08:00	ECM			
07:10:00	M			
07:12:00	M		ECM	
07:14:00	CP		ECM	
07:16:00	CP		ECM	
07:18:00	M		AM	
07:20:00	AM		AM	
07:22:00	CP		AM	
07:24:00	CP		CP	
07:26:00	M		CP	
07:28:00	AM		CP	
07:30:00	CP		CP	
07:32:00	CP		AM	
07:34:00	M		CP	
07:36:00	CP		CP	
07:38:00	M		CP	
07:40:00	AM		CP	
07:42:00	CP		AM	
07:44:00	CP		M	
07:46:00	M		CP	
07:48:00	CP		AM	
07:50:00	M		CP	
07:52:00	AM		CP	
07:54:00	CP		CP	
07:56:00	CP		CP	
07:58:00	M		CP	
08:00:00	CP		AM	
08:02:00	M		M	
08:04:00	CP		CP	
08:06:00	M		CP	
08:08:00	AM		AM	
08:10:00	CP		CP	
08:12:00	CP		CP	
08:14:00	M		CP	
08:16:00	CP		CP	
08:18:00	M		CP	
08:20:00	CP		AM	
08:22:00	M		M	
08:24:00	AM		CP	
08:26:00	CP		CP	
08:28:00	D	PVH	D	PVH
08:30:00	D	PVH	D	PVH
08:32:00	CP		CP	
08:34:00	M		CP	
08:36:00	CP		CP	
08:38:00	M		CP	
08:40:00	AM		AM	
08:42:00	CP		M	
08:44:00	CP		CP	
08:46:00	M		CP	
08:48:00	CP		AM	
08:50:00	M		CP	
08:52:00	CP		CP	
08:54:00	M		CP	
08:56:00	AM		CP	
08:58:00	CP		CP	
09:00:00	CP		AM	
09:02:00	M		M	
09:04:00	CP		CP	
09:06:00	D	PVH	D	PVH
09:08:00	M		AM	
09:10:00	M		CP	
09:12:00	AM		CP	
09:14:00	CV		CP	
09:16:00	CV		CP	
09:18:00	AM		CP	
09:20:00	M		AM	
09:22:00	CV		M	
09:24:00	CV		CP	
09:26:00	AM		CP	
09:28:00	M		AM	
09:30:00	D	EV	CP	
09:32:00	CV		CP	
09:34:00	AM		CP	
09:36:00	M		CP	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Destizar Material
CP	Corte de Plataformas
P	Pañado de Talud/Paralelo
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpeza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (detalar donde)

CAUSAS "D"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de peatones
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	España de legada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	España de acrífo métrico
DO	Descanso de Operador y Otros.

BIJESTRO DE TRABAJO

BIJESTRO DE TRABAJO				
Fecha:		28/08/2010		
Progresiva:		Ism 88+000-88+120		
Supervisor:		SATURNINO PAJICAR		
Actividad:		Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2		
HORA	Excavadora CAT 336DL		Tractor sinOrugas CAT D9G	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
08:34:00	CV		CP	
08:40:00	CV		AM	
08:42:00	AM		M	
08:44:00	M		CP	
08:46:00	CV		CP	
08:48:00	D	EV	AM	
08:50:00	AM		CP	
08:52:00	M		CP	
08:54:00	CV		CP	
08:56:00	CV		CP	
08:58:00	CV		CP	
09:00:00	CV		AM	
09:02:00	CV		M	
09:04:00	CV		D	AM
09:06:00	AM		D	AM
09:08:00	M		D	AM
09:10:00	CV		D	AM
09:12:00	CV		D	AM
09:14:00	CV		D	AM
09:16:00	CV		D	AM
09:18:00	CV		D	AM
09:20:00	CV		D	RM
09:22:00	AM		D	RM
09:24:00	M		D	RM
09:26:00	CV		D	RM
09:28:00	CV		D	RM
09:30:00	AM		D	RM
09:32:00	M		D	RM
09:34:00	CV		D	RM
09:36:00	CV		D	RM
09:38:00	AM		D	RM
09:40:00	M		D	RM
09:42:00	CV		D	RM
09:44:00	CV		D	RM
09:46:00	AM		CP	
09:48:00	M		AM	
09:50:00	CV		CP	
09:52:00	D	EV	RP	
09:54:00	D	EV	RP	
09:56:00	D	EV	RP	
09:58:00	CV		RP	
10:00:00	CV		AM	
10:02:00	AM		AM	
10:04:00	M		RP	
10:06:00	CV		RP	
10:08:00	CV		RP	
10:10:00	CV		AM	
10:12:00	M		RP	
10:14:00	CV		RP	
10:16:00	CV		RP	
10:18:00	M		AM	
10:20:00	CV		RP	
10:22:00	CV		RP	
10:24:00	AM		AM	
10:26:00	M		AM	
10:28:00	CV		CP	
10:30:00	CV		CP	
10:32:00	M		AM	
10:34:00	M		AM	
10:36:00	DAL		M	
10:38:00	DAL		M	
10:40:00	DAL		DAL	
10:42:00	DAL		DAL	
10:44:00	DAL		DAL	
10:46:00	DAL		DAL	
10:48:00	DAL		DAL	
10:50:00	DAL		DAL	
10:52:00	DAL		DAL	
10:54:00	DAL		DAL	
10:56:00	DAL		DAL	
10:58:00	DAL		DAL	
11:00:00	DAL		DAL	
11:02:00	DAL		DAL	
11:04:00	DAL		DAL	
11:06:00	DAL		DAL	
11:08:00	DAL		DAL	
11:10:00	DAL		DAL	
11:12:00	DAL		DAL	
11:14:00	DAL		DAL	
11:16:00	DAL		DAL	
11:18:00	DAL		DAL	
11:20:00	DAL		DAL	
11:22:00	DAL		DAL	
11:24:00	DAL		DAL	
11:26:00	DAL		DAL	
11:28:00	DAL		DAL	
11:30:00	DAL		DAL	
11:32:00	DAL		DAL	
11:34:00	DAL		DAL	
11:36:00	DAL		DAL	
11:38:00	DAL		DAL	
11:40:00	DAL		DAL	
11:42:00	DAL		DAL	
11:44:00	DAL		DAL	
11:46:00	DAL		DAL	
11:48:00	DAL		DAL	
11:50:00	DAL		DAL	
11:52:00	DAL		DAL	
11:54:00	DAL		DAL	
11:56:00	DAL		DAL	
11:58:00	DAL		DAL	
12:00:00	DAL		DAL	
12:02:00	DAL		DAL	
12:04:00	DAL		DAL	
12:06:00	DAL		DAL	
12:08:00	DAL		DAL	
12:10:00	DAL		DAL	
12:12:00	DAL		DAL	
12:14:00	DAL		DAL	
12:16:00	DAL		DAL	
12:18:00	DAL		DAL	
12:20:00	DAL		DAL	
12:22:00	DAL		DAL	
12:24:00	DAL		DAL	
12:26:00	DAL		DAL	
12:28:00	DAL		DAL	
12:30:00	DAL		DAL	
12:32:00	DAL		DAL	
12:34:00	DAL		DAL	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Desizar Material
CP	Corta de Plataformas
P	Palnado de Talud/Perilado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECH	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vía para pase de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "O"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de pastores
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Repeticiones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y poles
FF	Falta de Fuelle de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espera de estudio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTREO DE TRABAJO

Fecha:	28/02/2010
Proyecto:	km 66+000-66+120
Supervisor:	SATURRINO PALCAR
Actividad:	Corte en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2

HORA	Excavadora CAT 336DL		Tractor aOrugas CAT D9G	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
12:38:00	DAL		DAL	
12:39:00	DAL		DAL	
12:40:00	DAL		DAL	
12:42:00	DAL		DAL	
12:44:00	DAL		DAL	
12:46:00	DAL		DAL	
12:48:00	DAL		DAL	
12:50:00	DAL		DAL	
12:52:00	DAL		DAL	
12:54:00	DAL		DAL	
12:56:00	DAL		DAL	
12:58:00	DAL		DAL	
13:00:00	DAL		DAL	
13:02:00	DAL		DAL	
13:04:00	DAL		DAL	
13:06:00	DAL		DAL	
13:08:00	DAL		DAL	
13:10:00	DAL		DAL	
13:12:00	DAL		DAL	
13:14:00	M		DAL	
13:16:00	M		DAL	
13:18:00	AM		DAL	
13:20:00	AM		DAL	
13:22:00	CV		DAL	
13:24:00	CV		AM	
13:26:00	CV		M	
13:28:00	AM		M	
13:30:00	AM		CP	
13:32:00	CV		CP	
13:34:00	CV		CP	
13:36:00	CV		P	
13:38:00	CV		CP	
13:40:00	CV		CP	
13:42:00	CV		P	
13:44:00	D	EV	P	
13:46:00	D	EV	P	
13:48:00	M		P	
13:50:00	HV		CP	
13:52:00	AM		CP	
13:54:00	CV		M	
13:56:00	CV		AM	
13:58:00	CV		CP	
14:00:00	AM		CP	
14:02:00	M		CP	
14:04:00	AM		M	
14:06:00	CV		AM	
14:08:00	CV		CP	
14:10:00	AM		CP	
14:12:00	CV		CP	
14:14:00	CV		M	
14:16:00	CV		AM	
14:18:00	CV		CP	
14:20:00	CV		CP	
14:22:00	CV		CP	
14:24:00	CV		M	
14:26:00	AM		AM	
14:28:00	M		CP	
14:30:00	CV		CP	
14:32:00	CV		CP	
14:34:00	CV		M	
14:36:00	CV		AM	
14:38:00	AM		CP	
14:40:00	CV		CP	
14:42:00	CV		CP	
14:44:00	AM		CP	
14:46:00	CV		CP	
14:48:00	CV		CP	
14:50:00	CV		CP	
14:52:00	AM		CP	
14:54:00	M		CP	
14:56:00	AM		CP	
14:58:00	D	RE	O	RE
15:00:00	D	RE	O	RE
15:02:00	AM		M	
15:04:00	CV		RP	
15:06:00	CV		RP	
15:08:00	CV		RP	
15:10:00	CV		RP	
15:12:00	CV		RP	
15:14:00	CV		M	
15:16:00	CV		AM	
15:18:00	AM		RP	
15:20:00	M		RP	
15:22:00	AM		RP	
15:24:00	CV		RP	
15:26:00	D	EV	RP	
15:28:00	D	EV	AM	
15:30:00	CV		RP	
15:32:00	CV		RP	

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Deslize Material
CP	Corte de Plataformas
P	Peinado de Talud/Portado
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
ECM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para Volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
O	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vías para pase de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "O"	
PVH	Pase de vehículos
PP	Pase de paletines
DE	Demoras de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Repeticiones Métricas
POB	Problemas con poblaciones
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EO	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo, Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

MUESTRO DE TRABAJO

Fecha:	28/05/2010
Proyecto:	tm 88+000-88+120
Supervisor:	SATURNINO PALCAR
Actividad:	Corta en MS-RS Med. Inicial Caso P-1.2

HORA	Excavadora CAT 336DL		Tractor uOngas CAT D6G	
	Actividad	Causa Demora	Actividad	Causa Demora
15:34:00	HV		RP	
15:36:00	AM		RP	
15:38:00	CV		RP	
15:40:00	CV		AM	
15:42:00	CV		AM	
15:44:00	AM		AM	
15:46:00	M		M	
15:48:00	AM		RP	
15:50:00	M		RP	
15:52:00	CV		RP	
15:54:00	CV		RP	
15:56:00	CV		AM	
15:58:00	CV		AM	
16:00:00	HV		AM	
16:02:00	CV		M	
16:04:00	CV		RP	
16:06:00	CV		RP	
16:08:00	CV		RP	
16:10:00	AM		RP	
16:12:00	D	EV	RP	
16:14:00	D	EV	AM	
16:16:00	M		AM	
16:18:00	CV		M	
16:20:00	AM		P	
16:22:00	AM		CP	
16:24:00	CV		CP	
16:26:00	CV		CP	
16:28:00	AM		AM	
16:30:00	CV		AM	
16:32:00	CV		AM	
16:34:00	CV		M	
16:36:00	AM		P	
16:38:00	P		CP	
16:40:00	P		CP	
16:42:00	M		CP	
16:44:00	CV		AM	
16:46:00	P		AM	
16:48:00	P		AM	
16:50:00	CV		M	
16:52:00	CV		P	
16:54:00	P		CP	
16:56:00	P		CP	
16:58:00	P		CP	
17:00:00	P		CP	
17:02:00	P		CP	
17:04:00	P		CP	
17:06:00	D	EV	CP	
17:08:00	CV		CP	
17:10:00	P		CP	
17:12:00	P		CP	
17:14:00	LV		CP	
17:16:00	LV		AM	
17:18:00	M		AM	
17:20:00	AM		AM	
17:22:00	M		M	
17:24:00	D	RE	D	RE
17:26:00	CV		CP	
17:28:00	AM		CP	
17:30:00	M		CP	
17:32:00	M		AM	
17:34:00	DMA		AM	
17:36:00	CV		AM	
17:38:00	AM		M	
17:40:00	AM		P	
17:42:00	LV		CP	
17:44:00	AM		CP	
17:46:00	M		CP	
17:48:00	AM		AM	
17:50:00	M		AM	
17:52:00	CV		D	DO
17:54:00	CV			
17:56:00	AM			
17:58:00	M			
18:00:00	D	DO		
18:02:00				
18:04:00				
18:06:00				
18:08:00				
18:10:00				

SIGLAS	
CT	Corte de Talud
DM	Destro Material
CP	Corte de Plataformas
P	Pulido de Talud/Paralelo
DMA	Descarga de Material
CV	Carga de Volquete
AM	Acumular Material
M	Movimiento y/o Desplazamiento
EOM	Encendido y Calentamiento del Motor
HV	Habilitar entrada para volquete
AC	Abastecimiento Combustible
I	Instrucciones, Inspecciones de ayudantes
HC	Habilitar Camino de Acceso
D	Detenido por Otras Causas
DAL	Detenido por Almuerzo
DC	Detenido con Carga
LV	Limpieza de vías para pase de vehículos
V	Viajes (detallar donde)

CAUSAS "D"	
PMH	Pase de vehículos
PP	Pase de peatonales
DE	Detumbes de talud
MM	Mantenimiento mecánico
RM	Reparaciones Mecánicas
POB	Problemas con pobladores
TUB	Problemas por tuberías y postes
FF	Falta de Frente de trabajo
EQ	Otro equipo trabajando
EV	Espera de llegada de volquete
RE	Replanteo/Revisión de talud
AM	Espera de auxilio mecánico
DO	Descanso de Operador y Otros.

DATOS										TOTAL		CARGULO Y ACARREO		CARGULO		ACARREO DE MATERIAL				DETENCIONES LARGAS		OBSERVACIONES	
Nro.	Volquete	H. Inicio Real (Cargulo)	H. Fin Real (Cargulo)	Tiempo entre Cargulos	H. Final (Vuelta ZC)	KM Inicial	KM Final	Vol. Promedio km/hr	MPKM	Total Ciclo	Ciclo Neto	Cargulo	Cargulo	Acarreo	Acarreo Neto	Detenidas en via	Espera Inseccional Voz	Espera o Apoyos	Zona Descarga	Obs.			
1	V1	08:04:00	08:06:48		08:16:47	06-280	07-270	10,12	12,83	0:12:47	0:12:47	0:01:46		00:11:01	00:10:33	00:00:28	00:00:00		Botadero 1				
2	V2	08:08:00	08:07:43	00:00:14	08:18:48	06-280	07-270	11,28	12,83	0:12:48	0:12:48	0:01:43		00:11:05	00:09:28	00:01:30	00:00:07		Botadero 1				
3	V3	08:10:00	08:11:32	00:02:17	08:28:32	06-280	07-270	8,36	12,83	0:18:32	0:18:32	0:01:32		00:15:00	00:12:45	00:01:03	00:01:12		Botadero 1				
4	V4	08:12:32	08:14:35	00:01:00	08:28:42	06-280	07-270	9,21	12,83	0:18:08	0:18:08	0:02:03		00:14:06	00:11:28	00:01:51	00:00:47		Botadero 1				
5	V5	08:14:36	08:16:42	00:00:01	08:32:32	06-280	07-270	8,67	12,83	0:17:56	0:17:56	0:02:06		00:15:50	00:15:32	00:00:17	00:00:01		Botadero 1				
6	V1	08:16:47	08:18:46	00:00:05	08:34:07	06-280	07-270	7,08	12,83	0:17:20	0:17:20	0:01:59		00:15:21	00:15:05	00:00:14	00:00:02		Botadero 1				
7	V2	08:18:48	08:20:34	00:00:02	08:36:37	06-280	07-270	7,53	12,83	0:17:49	0:17:49	0:01:46		00:16:03	00:14:12	00:01:50	00:00:01		Botadero 1				
8	V3	08:20:32	08:22:20	00:00:58	08:38:38	06-280	07-270	12,88	12,83	0:12:97	0:12:97	0:01:48		00:16:19	00:09:54	00:06:25	00:00:07		Botadero 1				
9	V4	08:22:42	08:20:35	00:00:22	08:40:37	06-280	07-270	11,72	12,83	0:11:56	0:11:56	0:01:53		00:16:02	00:09:07	00:06:54	00:00:11		Botadero 1				
10	V5	08:23:32	08:23:58	00:00:26	08:42:50	06-280	07-270	11,25	12,83	0:12:22	0:12:22	0:01:24		00:11:03	00:09:39	00:01:24	00:00:01		Botadero 1	Espera por frente			
11	V1	08:24:07	08:26:08	00:02:11	08:56:00	06-280	07-270	11,19	12,83	0:12:17	0:12:17	0:01:59		00:15:18	00:09:23	00:05:40	00:00:08		Botadero 1	Espera por frente			
12	V2	08:26:37	08:28:20	00:00:21	09:00:00	06-280	07-270	11,32	13,43	0:23:33	0:13:08	0:01:43		00:10:23	00:09:28	00:00:41	00:00:18		Botadero 1	01:11:7			
13	V3	08:28:36	08:40:12	00:00:20	09:02:40	06-375	07-270	11,38	12,89	0:24:01	0:11:58	0:01:33		00:10:23	00:08:28	00:01:47	00:00:10		Botadero 1	Espera por frente			
14	V4	08:40:37	08:41:59	00:00:25	09:04:10	06-375	07-270	11,36	12,89	0:23:35	0:11:46	0:01:22		00:10:24	00:09:27	00:00:44	00:00:13		Botadero 1	Espera por frente			
15	V5	08:54:00	08:56:47	00:02:01	09:06:08	06-375	07-270	13,11	12,89	0:12:98	0:12:08	0:01:47		00:10:21	00:08:12	00:02:02	00:01:17		Botadero 1				
16	V1	08:58:00	08:57:52	00:00:13	09:06:00	06-375	07-270	11,57	12,89	0:12:00	0:12:00	0:01:52		00:10:08	00:09:17	00:00:44	00:00:07		Botadero 1				
17	V2	09:00:00	09:01:32	00:00:08	09:18:28	06-375	07-270	8,10	12,89	0:16:28	0:16:28	0:01:32		00:14:54	00:13:18	00:01:31	00:01:07		Botadero 1				
18	V3	09:02:40	09:04:08	00:01:08	09:18:40	06-375	07-270	8,11	12,89	0:16:00	0:16:00	0:01:28		00:14:34	00:13:14	00:00:44	00:00:36		Botadero 1				
19	V4	09:04:10	09:05:59	00:00:04	09:22:01	06-375	07-270	7,57	12,89	0:17:91	0:17:51	0:01:49		00:16:02	00:14:12	00:01:50	00:00:00		Botadero 1				
20	V5	09:06:08	09:07:58	00:00:00	09:24:00	06-375	07-270	7,43	12,89	0:17:82	0:17:52	0:01:50		00:16:02	00:14:28	00:01:34	00:00:00		Botadero 1				
21	V1	09:08:00	09:10:03	00:00:02	09:28:49	06-375	07-270	7,12	12,89	0:18:49	0:18:49	0:02:03		00:16:46	00:15:05	00:01:41	00:00:01		Botadero 1				
22	V2	09:16:28	09:17:59	00:00:23	09:28:38	06-375	07-270	12,84	12,89	0:12:11	0:12:11	0:01:33		00:16:36	00:08:18	00:08:00	00:00:21		Botadero 1				
23	V3	09:18:40	09:20:29	00:00:41	09:30:31	06-375	07-270	13,87	12,89	0:11:53	0:11:52	0:01:49		00:16:03	00:07:51	00:08:21	00:00:00		Botadero 1				
24	V4	09:22:01	09:23:37	00:01:32	09:38:26	06-375	07-270	10,39	12,89	0:14:26	0:14:25	0:01:36		00:12:49	00:10:20	00:01:41	00:00:48		Botadero 1				
25	V5	09:24:00	09:25:29	00:00:23	09:38:30	06-375	07-270	8,52	12,89	0:14:38	0:14:38	0:01:29		00:13:10	00:11:17	00:01:41	00:00:12		Botadero 1				
26	V1	09:28:40	09:28:21	00:01:20	09:42:07	06-375	07-270	9,61	12,89	0:18:18	0:18:18	0:01:32		00:13:46	00:11:11	00:01:53	00:00:42		Botadero 1				
27	V2	09:28:38	09:30:11	00:00:16	09:44:00	06-375	07-270	9,11	12,89	0:18:22	0:18:22	0:01:33		00:13:46	00:11:48	00:01:53	00:00:00		Botadero 1				
28	V3	09:30:31	09:31:53	00:00:21	09:48:00	06-375	07-270	9,33	12,89	0:18:28	0:18:28	0:01:22		00:14:07	00:11:21	00:02:25	00:00:11		Botadero 1				
29	V4	09:36:28	09:38:13	00:00:23	09:48:15	06-375	07-270	12,87	12,89	0:11:48	0:11:48	0:01:47		00:16:02	00:08:21	00:07:18	00:00:23		Botadero 1				
30	V5	09:38:36	09:40:31	00:00:26	09:50:39	06-375	07-270	12,92	12,89	0:11:40	0:11:40	0:01:52		00:09:46	00:08:19	00:01:15	00:00:13		Botadero 1				
31	V1	09:42:07	09:43:39	00:01:28	09:56:28	06-375	07-270	12,92	12,89	0:16:19	0:16:19	0:01:32		00:14:47	00:10:38	00:04:09	00:00:00		Botadero 1				
32	V2	09:44:00	09:45:45	00:00:21	10:00:40	06-375	07-270	8,25	12,89	0:16:40	0:16:40	0:01:26		00:15:46	00:10:49	00:04:55	00:00:11		Botadero 1				
33	V3	09:48:00	09:47:49	00:00:25	10:04:21	06-380	07-270	7,39	12,88	0:18:21	0:18:21	0:01:48		00:16:32	00:14:47	00:01:30	00:00:18		Botadero 1				
34	V4	09:48:15	09:50:05	00:00:28	10:08:00	06-380	07-270	7,49	12,88	0:17:48	0:17:48	0:01:50		00:15:46	00:14:34	00:01:07	00:00:14		Botadero 1				
35	V5	09:50:14	09:52:21	00:00:13	10:08:49	06-380	07-270	7,03	12,88	0:18:31	0:18:31	0:02:03		00:16:28	00:15:33	00:00:48	00:00:07		Botadero 1				
36	V1	09:58:28	09:59:59	00:00:05	10:10:38	06-380	07-270	11,55	12,88	0:12:11	0:12:11	0:01:33		00:16:38	00:09:27	00:07:00	00:01:11		Botadero 1				
37	V2	10:00:40	10:02:29	00:00:41	10:12:31	06-380	07-270	13,80	12,88	0:11:52	0:11:52	0:01:49		00:16:03	00:07:51	00:08:21	00:00:00		Botadero 1				
38	V3	10:04:21	10:05:57	00:01:52	10:18:28	06-380	07-270	11,11	12,88	0:14:06	0:14:06	0:01:36		00:12:29	00:09:50	00:01:41	00:00:58		Botadero 1				
39	V4	10:08:00	10:07:29	00:00:03	10:20:30	06-380	07-270	8,53	12,88	0:14:38	0:14:38	0:01:29		00:13:10	00:11:28	00:01:41	00:00:02		Botadero 1				
40	V5	10:08:40	10:10:21	00:01:20	10:24:47	06-380	07-270	9,23	12,88	0:16:57	0:16:57	0:01:32		00:14:25	00:11:50	00:01:53	00:00:42		Botadero 1				
41	V1	10:10:38	10:12:08	00:00:16	10:28:30	06-380	07-270	8,74	12,88	0:18:01	0:18:01	0:01:30		00:14:31	00:12:30	00:01:53	00:00:00		Botadero 1				
42	V2	10:12:31	10:14:21	00:00:24	10:28:20	06-380	07-270	9,61	12,88	0:18:49	0:18:49	0:01:50		00:13:59	00:11:21	00:02:25	00:00:12		Botadero 1				
43	V3	10:18:28	10:19:54	00:04:05	10:31:01	06-380	07-270	12,17	12,88	0:12:36	0:12:35	0:01:24		00:11:07	00:08:58	00:00:00	00:02:08		Botadero 1				
44	V4	10:20:30	10:22:03	00:00:45	10:32:48	06-380	07-270	11,89	12,88	0:12:09	0:12:08	0:01:28		00:10:45	00:09:08	00:01:15	00:00:23		Botadero 1				
45	V5	10:24:47	10:26:29	00:02:44	10:40:28	06-380	07-270	8,87	12,88	0:18:40	0:18:40	0:01:42		00:13:58	00:12:19	00:00:13	00:01:26		Botadero 1				
46	V1	10:28:36	10:28:00	00:00:10	10:42:40	06-380	07-270	8,89	12,88	0:18:01	0:18:01	0:01:21		00:14:40	00:12:35	00:02:00	00:00:06		Botadero 1				
47	V2	10:28:20	10:30:11	00:00:20	10:46:11	06-380	07-270	7,82	12,88	0:17:81	0:17:51	0:01:51		00:14:00	00:14:20	00:01:30	00:00:10		Botadero 1				
48	V3	10:31:01	10:32:23	00:00:50	10:48:20	06-380	07-270	7,88	12,88	0:17:19	0:17:19	0:01:22		00:15:57	00:14:13	00:01:07	00:00:37		Botadero 1				
49	V4	10:32:48	10:34:21	00:00:25	10:50:49	06-380	07-270	7,07	12,88	0:18:01	0:18:01	0:01:33		00:16:28	00:15:27	00:00:48	00:00:13		Botadero 1				
50	V5	10:40:28	10:41:53	00:00:05	10:56:38	06-380	07-270	14,43	12,88	0:12:11	0:12:11	0:01:27		00:16:44	00:07:34	00:09:00	00:01:11		Botadero 1				
51	V1	10:42:40	10:44:13	00:00:47	10:54:31	06-380	07-270	13,53	12,88	0:11:59	0:11:57	0:01:33		00:16:19	00:08:54	00:07:19	00:00:14		Botadero 1				
52	V2	10:48:11	10:48:07	00:01:58	11:00:28	06-380	07-270	11,36	12,88	0:14:16	0:14:15	0:01:58		00:13:19	00:09:37	00:01:41	00:01:02		Botadero 1				
53	V3	10:48:20	10:50:01	00:00:13	11:02:38	06-380	07-270	10,67	12,88	0:14:19	0:14:19	0:01:41		00:13:38	00:10:50	00:01:41	00:00:07		Botadero 1				
54	V4	10:50:46	10:52:17	00:00:48	11:08:47	06-380	07-270	8,86	12,88	0:18:67	0:18:57	0:01:28		00:14:29	00:12:11	00:01:53	00:00:25		Botadero 1				
55	V5	10:52:38	10:54:12	00:00:20	11																		

Nro.	Voluntario	N. Inicio	N. Fin	H. Fin	Tiempo neto (hh:mm:ss)	DATOS		VAL. PROMEDIO	ESTIM.	TOTAL	CARGOS Y ACABADO		ACABADO DE MATERIAL		DETENCIONES LINGUA		OBS.	
						N. Fin Real	N. Fin Real				Chico Hero	Cargos	Acabado	Acabado	Acabado	Acabado		Acabado
1	V1	07:03:00	07:10:11	07:10:11	00:07:08	07:10:11	07:10:11	07:10:11	12,38	814,53	0,00211	0,00211	0,00211	0,00211	0,00211	0,00211	0,00211	Bolivia 1
2	V2	07:10:11	07:16:12	07:16:12	00:06:01	07:16:12	07:16:12	07:16:12	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
3	V3	07:16:12	07:22:13	07:22:13	00:05:59	07:22:13	07:22:13	07:22:13	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
4	V4	07:22:13	07:28:14	07:28:14	00:05:59	07:28:14	07:28:14	07:28:14	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
5	V5	07:28:14	07:34:15	07:34:15	00:05:59	07:34:15	07:34:15	07:34:15	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
6	V1	07:34:15	07:40:16	07:40:16	00:05:59	07:40:16	07:40:16	07:40:16	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
7	V2	07:40:16	07:46:17	07:46:17	00:05:59	07:46:17	07:46:17	07:46:17	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
8	V4	07:46:17	07:52:18	07:52:18	00:05:59	07:52:18	07:52:18	07:52:18	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
9	V5	07:52:18	07:58:19	07:58:19	00:05:59	07:58:19	07:58:19	07:58:19	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
10	V1	07:58:19	08:04:20	08:04:20	00:05:59	08:04:20	08:04:20	08:04:20	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
11	V2	08:04:20	08:10:21	08:10:21	00:05:59	08:10:21	08:10:21	08:10:21	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
12	V3	08:10:21	08:16:22	08:16:22	00:05:59	08:16:22	08:16:22	08:16:22	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
13	V4	08:16:22	08:22:23	08:22:23	00:05:59	08:22:23	08:22:23	08:22:23	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
14	V5	08:22:23	08:28:24	08:28:24	00:05:59	08:28:24	08:28:24	08:28:24	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
15	V1	08:28:24	08:34:25	08:34:25	00:05:59	08:34:25	08:34:25	08:34:25	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
16	V2	08:34:25	08:40:26	08:40:26	00:05:59	08:40:26	08:40:26	08:40:26	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
17	V3	08:40:26	08:46:27	08:46:27	00:05:59	08:46:27	08:46:27	08:46:27	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
18	V4	08:46:27	08:52:28	08:52:28	00:05:59	08:52:28	08:52:28	08:52:28	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
19	V5	08:52:28	08:58:29	08:58:29	00:05:59	08:58:29	08:58:29	08:58:29	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
20	V1	08:58:29	09:04:30	09:04:30	00:05:59	09:04:30	09:04:30	09:04:30	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
21	V2	09:04:30	09:10:31	09:10:31	00:05:59	09:10:31	09:10:31	09:10:31	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
22	V3	09:10:31	09:16:32	09:16:32	00:05:59	09:16:32	09:16:32	09:16:32	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
23	V4	09:16:32	09:22:33	09:22:33	00:05:59	09:22:33	09:22:33	09:22:33	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
24	V5	09:22:33	09:28:34	09:28:34	00:05:59	09:28:34	09:28:34	09:28:34	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
25	V1	09:28:34	09:34:35	09:34:35	00:05:59	09:34:35	09:34:35	09:34:35	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
26	V2	09:34:35	09:40:36	09:40:36	00:05:59	09:40:36	09:40:36	09:40:36	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
27	V3	09:40:36	09:46:37	09:46:37	00:05:59	09:46:37	09:46:37	09:46:37	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
28	V4	09:46:37	09:52:38	09:52:38	00:05:59	09:52:38	09:52:38	09:52:38	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
29	V5	09:52:38	09:58:39	09:58:39	00:05:59	09:58:39	09:58:39	09:58:39	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
30	V1	09:58:39	10:04:40	10:04:40	00:05:59	10:04:40	10:04:40	10:04:40	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
31	V2	10:04:40	10:10:41	10:10:41	00:05:59	10:10:41	10:10:41	10:10:41	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
32	V3	10:10:41	10:16:42	10:16:42	00:05:59	10:16:42	10:16:42	10:16:42	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
33	V4	10:16:42	10:22:43	10:22:43	00:05:59	10:22:43	10:22:43	10:22:43	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
34	V5	10:22:43	10:28:44	10:28:44	00:05:59	10:28:44	10:28:44	10:28:44	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
35	V1	10:28:44	10:34:45	10:34:45	00:05:59	10:34:45	10:34:45	10:34:45	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
36	V2	10:34:45	10:40:46	10:40:46	00:05:59	10:40:46	10:40:46	10:40:46	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
37	V3	10:40:46	10:46:47	10:46:47	00:05:59	10:46:47	10:46:47	10:46:47	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
38	V4	10:46:47	10:52:48	10:52:48	00:05:59	10:52:48	10:52:48	10:52:48	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
39	V5	10:52:48	10:58:49	10:58:49	00:05:59	10:58:49	10:58:49	10:58:49	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
40	V1	10:58:49	11:04:50	11:04:50	00:05:59	11:04:50	11:04:50	11:04:50	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
41	V2	11:04:50	11:10:51	11:10:51	00:05:59	11:10:51	11:10:51	11:10:51	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
42	V3	11:10:51	11:16:52	11:16:52	00:05:59	11:16:52	11:16:52	11:16:52	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
43	V4	11:16:52	11:22:53	11:22:53	00:05:59	11:22:53	11:22:53	11:22:53	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
44	V5	11:22:53	11:28:54	11:28:54	00:05:59	11:28:54	11:28:54	11:28:54	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
45	V1	11:28:54	11:34:55	11:34:55	00:05:59	11:34:55	11:34:55	11:34:55	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
46	V2	11:34:55	11:40:56	11:40:56	00:05:59	11:40:56	11:40:56	11:40:56	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
47	V3	11:40:56	11:46:57	11:46:57	00:05:59	11:46:57	11:46:57	11:46:57	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
48	V4	11:46:57	11:52:58	11:52:58	00:05:59	11:52:58	11:52:58	11:52:58	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
49	V5	11:52:58	11:58:59	11:58:59	00:05:59	11:58:59	11:58:59	11:58:59	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
50	V1	11:58:59	12:05:00	12:05:00	00:05:59	12:05:00	12:05:00	12:05:00	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
51	V2	12:05:00	12:11:01	12:11:01	00:05:59	12:11:01	12:11:01	12:11:01	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
52	V3	12:11:01	12:17:02	12:17:02	00:05:59	12:17:02	12:17:02	12:17:02	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
53	V4	12:17:02	12:23:03	12:23:03	00:05:59	12:23:03	12:23:03	12:23:03	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
54	V5	12:23:03	12:29:04	12:29:04	00:05:59	12:29:04	12:29:04	12:29:04	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
55	V1	12:29:04	12:35:05	12:35:05	00:05:59	12:35:05	12:35:05	12:35:05	12,38	0,2627	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	0,1453	Bolivia 1
56	V2	12:35:05	12:41:06	12:41:06	00:05:59	12:41:06	12:41:06	12:41:06	12,38	0,2627								

HOJA DE RUTA - MENCION DE VOLUJETES

Nro.	Volquete	DATOS				CARGULO Y ACARRIO			ACARRIO DE MATERIAL				DETENCIONES LARGAS		OBSERVACIONES				
		H. Inicio Real (Camión)	H. Fin Real (Camión)	Tiempo entre camiones	H. Final (Jalisco 20)	KM Inicial	KM Final	Vol. Promedio (m³)	MSPKM	Total Ciclo	Ciclo Neto	Cargulo	Acarrío	Acarrío Neto	Detencidas en vía	Espera Intercambio Vías	Espera o Apoyos	Zona Descarga	Obs.
77	V2	13:34:48	13:38:22	00:01:11	14:08:08	09-385	07-270	11.73	12.58	0:33:20	0:12:03	00:01:34	00:10:20	00:09:02	00:00:37	00:00:46	02:11:07	Botadero 1	Espera por frente
78	V3	13:44:20	13:46:11	00:00:08	14:10:08	09-385	07-270	13.81	12.58	0:28:38	0:11:28	00:01:42	00:08:46	00:07:41	00:01:32	00:00:33	01:48:08	Botadero 1	Espera por frente
79	V4	13:46:48	13:48:27	00:00:35	14:12:57	09-385	07-270	14.34	12.58	0:28:11	0:10:54	00:01:41	00:09:13	00:07:24	00:01:25	00:00:24	0:15:17	Botadero 1	Espera por frente
80	V5	13:50:58	13:56:44	00:08:31	14:14:30	09-385	07-270	7.70	12.58	0:17:41	0:17:41	00:01:48	00:15:55	00:13:47	00:01:18	00:00:50	0:00:00	Botadero 1	
81	V1	13:58:54	14:00:57	00:02:10	14:18:48	09-385	07-270	7.35	12.58	0:17:84	0:17:54	00:02:03	00:15:51	00:14:27	00:01:18	00:00:57	0:00:00	Botadero 1	
82	V2	14:00:08	14:06:54	00:07:11	14:18:54	09-385	07-270	18.88	12.58	0:10:46	0:10:46	00:01:46	00:09:00	00:05:37	00:01:27	00:01:56	0:00:00	Botadero 1	
83	V3	14:10:05	14:11:58	00:00:11	14:28:48	09-385	07-270	8.98	12.58	0:18:43	0:18:43	00:01:53	00:16:50	00:15:18	00:01:27	00:00:08	0:00:00	Botadero 1	
84	V4	14:12:57	14:14:30	00:00:59	14:30:55	09-385	07-270	7.54	12.58	0:17:59	0:17:58	00:01:33	00:16:25	00:13:54	00:01:51	00:00:40	0:00:00	Botadero 1	
85	V5	14:14:30	14:16:42	00:00:09	14:32:47	09-385	07-270	7.47	12.58	0:18:08	0:18:08	00:02:03	00:16:05	00:14:13	00:01:47	00:00:08	0:00:00	Botadero 1	
86	V1	14:18:48	14:18:37	00:00:05	14:34:49	09-385	07-270	7.01	12.58	0:18:01	0:18:01	00:01:49	00:16:12	00:15:08	00:00:56	00:00:04	0:00:00	Botadero 1	
87	V2	14:18:54	14:20:28	00:00:16	14:38:54	09-385	07-270	7.71	12.58	0:17:58	0:17:56	00:01:32	00:16:23	00:13:46	00:02:25	00:00:11	0:00:00	Botadero 1	
88	V3	14:28:48	14:30:28	00:08:23	14:38:54	09-385	07-270	16.94	12.58	0:10:26	0:10:05	00:01:38	00:08:27	00:06:18	00:01:27	00:00:44	0:00:00	Botadero 1	
89	V4	14:30:55	14:32:21	00:00:29	14:48:00	09-385	07-270	7.86	12.58	0:17:26	0:17:05	00:01:28	00:15:30	00:13:52	00:01:27	00:00:20	0:00:00	Botadero 1	
90	V5	14:32:47	14:34:32	00:00:28	14:50:00	09-385	07-270	7.98	12.58	0:17:13	0:17:13	00:01:45	00:15:28	00:13:19	00:01:51	00:00:18	0:00:00	Botadero 1	
91	V1	14:34:46	14:36:09	00:00:17	14:53:10	09-385	07-270	7.08	12.58	0:18:21	0:18:21	00:01:50	00:15:01	00:13:53	00:01:47	00:00:11	0:00:00	Botadero 1	
92	V2	14:36:48	14:38:33	00:00:30	14:54:51	09-385	07-270	7.14	12.58	0:18:03	0:18:03	00:01:45	00:16:18	00:14:52	00:00:58	00:00:37	0:00:00	Botadero 1	
93	V3	14:38:54	14:40:32	00:00:20	14:58:29	09-385	07-270	7.90	12.58	0:17:38	0:17:38	00:01:28	00:15:57	00:13:18	00:01:25	00:00:14	0:00:00	Botadero 1	
94	V4	14:40:00	14:40:28	00:07:28	14:58:46	09-385	07-270	13.80	12.58	0:10:48	0:10:48	00:01:28	00:09:18	00:07:30	00:01:22	00:00:07	0:00:00	Botadero 1	
95	V5	14:50:00	14:51:42	00:00:32	15:10:59	09-385	07-270	12.97	12.58	0:20:58	0:10:54	00:01:42	00:09:12	00:06:11	00:00:30	00:00:22	0:10:04	Botadero 1	Espera por frente
96	V1	14:53:10	14:54:42	00:01:28	15:12:40	09-385	07-270	8.80	12.58	0:19:30	0:19:30	00:01:32	00:17:58	00:16:08	00:00:52	00:01:00	0:00:00	Botadero 1	
97	V2	14:54:51	14:56:19	00:00:09	15:29:48	09-370	07-270	8.91	12.78	0:21:97	0:14:19	00:01:28	00:12:51	00:12:08	00:00:58	00:00:08	0:17:38	Botadero 1	Apoyo a otro frente
98	V3	14:58:29	14:57:53	00:00:10	15:28:56	09-370	07-270	10.09	12.78	0:22:27	0:13:45	00:01:24	00:12:21	00:10:42	00:01:32	00:00:57	0:18:42	Botadero 1	Apoyo a otro frente
99	V4	14:58:46	15:00:08	00:00:53	15:30:47	09-370	07-270	11.03	12.78	0:22:01	0:13:11	00:01:22	00:11:49	00:09:48	00:01:25	00:00:38	0:18:51	Botadero 1	Apoyo a otro frente
100	V5	15:10:58	15:12:31	00:10:50	15:32:29	09-370	07-270	12.83	12.78	0:21:31	0:12:37	00:01:33	00:11:04	00:08:21	00:01:18	00:01:25	0:08:54	Botadero 1	Apoyo a otro frente
101	V1	15:12:40	15:14:07	00:00:09	15:34:48	09-370	07-270	11.74	12.78	0:22:08	0:12:03	00:01:27	00:10:38	00:08:12	00:01:18	00:00:08	0:10:08	Botadero 1	Apoyo a otro frente
102	V2	15:26:48	15:28:21	00:12:41	15:36:54	09-370	07-270	20.00	12.78	0:10:06	0:10:05	00:01:33	00:06:32	00:05:24	00:01:27	00:01:41	0:00:00	Botadero 1	
103	V3	15:28:55	15:30:21	00:00:34	15:38:50	09-370	07-270	18.27	12.78	0:08:56	0:08:55	00:01:28	00:06:29	00:05:38	00:01:27	00:00:23	0:00:00	Botadero 1	
104	V4	15:30:47	15:32:22	00:00:28	15:40:40	09-370	07-270	17.58	12.78	0:08:53	0:08:53	00:01:35	00:08:18	00:06:00	00:01:51	00:00:18	0:00:00	Botadero 1	
105	V5	15:32:29	15:33:53	00:00:07	15:49:10	09-370	07-270	8.04	12.78	0:18:41	0:18:41	00:01:24	00:15:17	00:13:28	00:01:47	00:00:04	0:00:00	Botadero 1	
106	V1	15:34:48	15:36:22	00:00:56	15:50:41	09-370	07-270	8.50	12.78	0:18:43	0:15:53	00:01:34	00:14:19	00:12:42	00:00:58	00:00:38	0:00:00	Botadero 1	
107	V2	15:38:54	15:38:38	00:00:31	15:54:29	09-370	07-270	7.80	12.78	0:17:36	0:17:36	00:01:44	00:15:51	00:14:12	00:01:18	00:00:21	0:00:00	Botadero 1	
108	V3	15:38:50	15:40:07	00:00:12	15:58:48	09-370	07-270	7.21	12.78	0:17:66	0:17:56	00:01:17	00:16:30	00:14:56	00:01:32	00:00:06	0:00:00	Botadero 1	
109	V4	15:40:40	15:42:16	00:00:33	16:02:56	09-370	07-270	12.11	12.78	0:22:19	0:12:03	00:01:38	00:10:27	00:08:56	00:01:08	00:00:23	0:10:16	Botadero 1	Espera por frente
110	V5	15:46:10	15:50:39	00:06:54	16:04:20	09-370	07-270	8.58	12.78	0:18:20	0:15:20	00:01:29	00:13:61	00:11:18	00:00:52	00:01:43	0:00:00	Botadero 1	
111	V1	15:50:41	15:51:57	00:00:02	16:08:48	09-370	07-270	7.80	12.78	0:18:07	0:18:07	00:01:18	00:14:51	00:14:13	00:00:37	00:00:01	0:00:00	Botadero 1	
112	V2	15:54:29	15:56:00	00:00:32	16:06:55	09-370	07-270	11.18	12.78	0:14:27	0:14:27	00:01:31	00:15:58	00:15:40	00:01:32	00:01:44	0:00:00	Botadero 1	
113	V3	15:58:08	15:59:09	00:00:46	16:10:47	09-370	07-270	10.90	12.78	0:14:01	0:14:01	00:01:23	00:15:28	00:15:42	00:01:25	00:00:32	0:00:00	Botadero 1	
114	V4	16:02:58	16:04:28	00:00:46	16:13:29	09-370	07-270	10.63	12.78	0:08:31	0:08:31	00:01:28	00:06:03	00:05:27	00:01:18	00:00:18	0:00:00	Botadero 1	
115	V5	16:04:30	16:05:34	00:00:04	16:20:48	09-370	07-270	7.74	12.78	0:16:18	0:16:18	00:01:54	00:15:14	00:13:57	00:01:18	00:00:00	0:00:00	Botadero 1	
116	V1	16:06:48	16:08:01	00:01:14	16:22:54	09-385	07-270	8.80	13.50	0:16:06	0:16:06	00:01:13	00:14:52	00:12:14	00:01:27	00:01:11	0:00:00	Botadero 1	
117	V2	16:08:55	16:10:27	00:00:54	16:38:00	09-385	07-270	12.58	12.58	0:29:06	0:12:03	00:01:32	00:10:31	00:08:28	00:01:27	00:00:37	0:17:82	Botadero 1	Apoyo a otro frente
118	V3	16:10:47	16:12:28	00:00:20	16:40:00	09-385	07-270	12.01	12.58	0:11:28	0:11:28	00:01:30	00:09:49	00:06:50	00:00:51	00:00:08	0:17:44	Botadero 1	Apoyo a otro frente
119	V4	16:12:29	16:13:57	00:00:03	16:47:10	09-385	07-270	13.62	12.58	0:24:41	0:10:54	00:01:28	00:08:26	00:07:38	00:01:47	00:00:02	0:23:47	Botadero 1	Apoyo a otro frente
120	V5	16:20:48	16:22:34	00:08:52	16:50:21	09-385	07-270	18.00	12.58	0:29:33	0:10:20	00:01:46	00:08:34	00:05:54	00:01:42	00:00:58	0:19:13	Botadero 1	Apoyo a otro frente
121	V1	16:22:54	16:24:22	00:00:19	16:58:29	09-385	07-270	10.40	12.58	0:33:36	0:14:19	00:01:28	00:12:51	00:10:13	00:02:25	00:00:13	0:19:16	Botadero 1	Apoyo a otro frente
122	V2	16:38:00	16:39:40	00:13:38	16:56:49	09-385	07-270	11.53	12.58	0:20:48	0:13:45	00:01:40	00:12:05	00:09:13	00:01:32	00:01:20	0:07:01	Botadero 1	Apoyo a otro frente
123	V3	16:40:00	16:42:24	00:00:20	17:04:58	09-385	07-270	11.30	12.58	0:24:58	0:13:11	00:02:24	00:10:47	00:09:24	00:01:50	00:00:14	0:11:47	Botadero 1	Apoyo a otro frente
124	V4	16:47:10	16:48:33	00:04:46	17:06:54	09-385	07-270	8.55	12.58	0:19:44	0:18:44	00:01:23	00:16:21	00:16:13	00:00:52	00:01:16	0:00:00	Botadero 1	
125	V5	16:50:21	16:51:58	00:01:48	17:08:33	09-385	07-270	7.21	12.58	0:18:12	0:18:12	00:01:37	00:16:35	00:14:44	00:00:37	00:01:14	0:00:00	Botadero 1	
126	V1	16:58:29	16:58:03	00:04:31	17:14:00	09-385	07-270	7.86	12.58	0:17:31	0:17:31	00:01:34	00:15:57	00:13:20	00:01:32	00:01:00	0:00:00	Botadero 1	
127	V2	16:58:46	17:00:28	00:00:43	17:18:00	09-385	07-270	6.79	12.58	0:19:14	0:19:14	00:01:42	00:17:32	00:15:38	00:01:25	00:00:29	0:00:00	Botadero 1	
128	V3	17:04:58	17:06:24	00:04:30	17:22:00	09-385	07-270	8.03	12.58	0:17:02	0:17:02	00:01:28	00:15:36	00:13:13	00:01:18	00:01:05	0:00:00	Botadero 1	
129	V4	17:08:54	17:08:29	00:00:29	17:24:00	09-385	07-270	8.32</											

FECHA:		25/10/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA:		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charla de Seguridad					06:40:00	00:30:00
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					07:10:00	00:03:30
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					07:13:30	00:06:31
TC	SO	Separación de over					07:20:01	00:02:59
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					07:23:00	00:03:10
TC	AM	Acumular Material					07:26:10	00:01:52
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:28:02	00:01:43
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					07:29:45	00:02:13
TC	SO	Separación de over					07:31:58	00:04:09
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:36:07	00:01:48
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			07:37:55	00:01:56
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	07:39:51	00:01:13
TC	SO	Separación de over					07:41:04	00:02:35
TP	CV	Carga de Volquete			90	2	07:43:39	00:00:22
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			07:44:01	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	07:44:22	00:03:59
TC	SO	Separación de over					07:48:21	00:06:02
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	07:54:23	00:02:57
TC	AM	Acumular Material					07:57:20	00:00:33
TNC	DP	Detenida Prendida	AZ	Analisis de la Zona			07:57:53	00:00:13
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:58:06	00:01:04
TC	AM	Acumular Material					07:59:10	00:00:43
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:59:53	00:03:00
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	08:02:53	00:02:37
TC	SO	Separación de over					08:05:30	00:06:02
TP	EM	Extracción del material					08:11:32	00:02:30
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			08:14:02	00:01:28
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:15:30	00:00:50
TC	AM	Acumular Material					08:16:20	00:02:12
TP	EM	Extracción del material					08:18:32	00:03:48
TC	SO	Separación de over					08:22:20	00:09:46
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:32:06	00:00:29
TC	AM	Acumular Material					08:32:35	00:00:30
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:33:05	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:33:20	00:03:38
TP	EM	Extracción del material					08:36:58	00:01:52
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:38:50	00:00:40
TC	AM	Acumular Material					08:39:30	00:00:53
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:40:23	00:00:57
TC	AM	Acumular Material					08:41:20	00:02:41
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:44:01	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:44:14	00:05:38
TC	AM	Acumular Material					08:49:52	00:05:08
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:50:00	00:00:35
TC	IN	Recibir indicaciones					08:55:35	00:04:19
TC	AM	Acumular Material					08:59:54	00:01:28
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:01:22	00:03:09
TC	AM	Acumular Material					09:04:31	00:02:05
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:06:36	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:06:48	00:04:55
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:11:43	00:00:14
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:11:57	00:00:38
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:12:35	00:07:21
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:19:56	00:00:21
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:20:17	00:03:36
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:23:53	00:03:55
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			09:27:48	00:00:19
TC	AM	Acumular Material					09:28:07	00:01:07
TC	SO	Separación de over					09:29:14	00:00:26
TC	AM	Acumular Material					09:29:40	00:03:20
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:33:00	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:33:10	00:01:51
TC	SO	Separación de over					09:35:01	00:00:05
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:35:06	00:02:36
TC	SO	Separación de over					09:37:42	00:00:37
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:38:19	00:03:42
TC	AM	Acumular Material					09:42:01	00:00:02
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:42:03	00:00:44
TC	AM	Acumular Material					09:42:47	00:02:49
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:45:36	00:00:18
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:45:54	00:02:43
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:48:37	00:00:43
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:49:20	00:01:21
TC	AM	Acumular Material					09:50:41	00:03:09
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:53:50	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:54:10	00:04:24
TC	SO	Separación de over					09:58:34	00:00:34
TC	AM	Acumular Material					09:59:08	00:02:48
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:01:36	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:02:12	00:05:01
TC	SO	Separación de over					10:07:13	00:00:30
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:07:43	00:00:53
TC	AM	Acumular Material					10:08:36	00:01:44
TC	SO	Separación de over					10:10:20	00:00:38
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:10:58	00:02:32
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:13:30	00:07:06
TC	AM	Acumular Material					10:20:36	00:00:14
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:20:50	00:00:20
TC	AM	Acumular Material					10:21:10	00:01:12
TC	SO	Separación de over					10:22:22	00:00:18
TC	AM	Acumular Material					10:22:40	00:04:35
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:27:15	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			110	9	10:27:30	00:04:13
TC	AM	Acumular Material					10:31:43	00:00:18
TC	SO	Separación de over					10:32:01	00:00:43
TC	AM	Acumular Material					10:32:44	00:05:24
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:39:08	00:00:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:39:16	00:03:29
TC	AM	Acumular Material					10:42:45	00:01:29
TP	CV	Carga de Volquete			90	4	10:44:14	00:02:56
TC	SO	Separación de over					10:47:10	00:00:51
TP	CV	Carga de Volquete			90	5	10:48:01	00:02:49
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:50:50	00:00:17
TNC	DA	Detenida Apagada	DE	Descanso(Servicios,etc)			10:51:07	00:02:03
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:53:10	00:00:17
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:53:27	00:02:43
TC	SO	Separación de over					10:56:10	00:00:38

FECHA:		25/10/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCION DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripcion de Actividad	Sigla Demora	Descripcion demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duracion
TC	AM	Acumular Material					10:56:48	00:00:52
TC	SO	Separacion de over					10:57:40	00:00:15
TC	AM	Acumular Material					10:57:55	00:01:00
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:58:55	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:59:10	00:03:32
TC	SO	Separacion de over					11:02:42	00:00:20
TC	AM	Acumular Material					11:03:02	00:00:19
TC	SO	Separacion de over					11:03:21	00:00:59
TC	AM	Acumular Material					11:04:20	-00:02:22
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:06:42	00:00:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	11:06:50	00:02:59
TC	AM	Acumular Material					11:09:49	00:00:29
TC	SO	Separacion de over					11:10:18	00:01:07
TC	AM	Acumular Material					11:11:25	00:01:11
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:12:36	00:00:34
TP	CV	Carga de Volquete			90	6	11:13:10	00:03:18
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:16:28	00:00:12
TC	SO	Separacion de over					11:16:40	00:00:52
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	11:17:32	00:04:08
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:21:40	00:00:34
TC	AM	Acumular Material					11:22:14	00:02:03
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:24:17	00:00:23
TP	CV	Carga de Volquete			90	6	11:24:40	00:03:42
TC	SO	Separacion de over					11:28:22	00:00:28
TC	AM	Acumular Material					11:28:50	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			90	5	11:29:23	00:01:57
TC	AM	Acumular Material					11:31:20	00:00:20
TC	SO	Separacion de over					11:31:40	00:00:38
TC	AM	Acumular Material					11:32:18	00:00:05
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:32:23	00:01:01
TC	AM	Acumular Material					11:33:24	00:00:45
TC	SO	Separacion de over					11:34:09	00:00:21
TC	AM	Acumular Material					11:34:30	00:01:48
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:36:18	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	11:36:30	00:02:52
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:39:22	00:00:10
TP	EM	Extracción del material					11:39:32	00:00:45
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:40:17	00:00:11
TC	AM	Acumular Material					11:40:28	00:00:50
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:41:18	00:03:09
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:44:26	00:00:35
TC	SO	Separacion de over					11:45:01	00:00:25
TC	AM	Acumular Material					11:45:26	00:01:36
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:47:02	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			90	2	11:47:23	00:01:04
TC	AM	Acumular Material					11:48:27	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			100	6	11:48:51	00:02:24
TC	AM	Acumular Material					11:51:15	00:00:27
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:51:42	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	11:51:55	00:03:11
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			11:55:06	00:02:08
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:57:14	00:00:22
TC	AM	Acumular Material					11:57:36	00:00:20
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			11:57:56	00:00:11
TP	CV	Carga de Volquete			110	2	11:58:07	00:00:38
TC	SO	Separacion de over					11:58:45	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			110	2	11:59:01	00:01:01
TC	SO	Separacion de over					12:00:02	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			120	5	12:00:23	00:02:32
TC	AM	Acumular Material					12:02:55	00:00:49
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			12:03:44	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			120	9	12:04:09	00:03:21
TC	AM	Acumular Material					12:07:30	00:00:39
TC	SO	Separacion de over					12:08:09	00:00:13
TC	AM	Acumular Material					12:08:22	00:00:49
TC	SO	Separacion de over					12:09:11	00:00:21
TC	AM	Acumular Material					12:09:32	00:00:06
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			12:09:38	00:00:06
TP	CV	Carga de Volquete			130	9	12:09:44	00:03:26
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					12:13:10	00:00:21
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			12:13:31	00:00:37
TNC	DL	Descanso Largo	AL	Alimentacion y/o Refrigerio			12:14:08	
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					13:17:02	00:00:56
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					13:17:58	00:00:04
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:18:02	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	13:18:35	00:02:41
TC	SO	Separacion de over					13:21:16	00:00:53
TC	AM	Acumular Material					13:22:09	00:00:26
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:22:35	00:01:22
TC	AM	Acumular Material					13:23:57	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	13:24:09	00:05:49
TP	EM	Extracción del material					13:29:56	00:02:28
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:32:26	00:05:39
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:38:05	00:00:45
TC	SO	Separacion de over					13:38:50	00:03:36
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:42:26	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:42:36	00:03:45
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:46:21	00:00:11
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					13:46:32	00:00:31
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:47:03	00:05:59
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:53:02	00:02:49
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:55:51	00:00:11
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:56:02	00:05:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:01:12	00:04:23
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			14:05:35	00:00:26
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			14:06:01	00:03:58
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:09:57	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:10:09	00:05:29
TC	AM	Acumular Material					14:15:38	00:00:51
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:16:29	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:16:42	00:05:39
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					14:22:21	00:00:28
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:22:49	00:00:12
TC	SO	Separacion de over					14:23:01	00:05:33
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:28:34	00:06:07
TC	AM	Acumular Material					14:34:41	00:00:21
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:35:02	00:05:28

FECHA:	25/10/2010							
ACTIVIDAD:	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO							
PROGRESIVA:	KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY							
SUPERVISOR:	JORGE CHOQUE							
OPERADOR:	JUAN CARLOS AFAN							
EQUIPO:	EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS							
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	AM	Acumular Material					14:40:30	00:00:17
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:40:47	00:03:35
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:44:22	00:00:48
TP	EM	Extracción del material					14:45:10	00:01:05
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:46:15	00:00:18
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:46:33	00:03:54
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:50:27	00:00:17
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					14:50:44	00:00:09
TNC	DP	Detenida-Prendida	-CU	Cambio de Uñas			14:50:53	00:08:02
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:58:55	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:59:07	00:03:55
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:03:02	00:00:28
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					15:03:30	00:00:12
TC	AM	Acumular Material					15:03:42	00:00:25
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			15:04:07	00:04:09
TC	IN	Recibir Indicaciones					15:08:16	00:04:58
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:13:14	00:03:23
TC	IN	Recibir Indicaciones					15:16:37	00:00:36
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			15:17:13	00:01:16
TC	IN	Recibir indicaciones					15:18:29	00:00:33
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:19:02	00:02:28
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					16:21:30	00:04:20
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			16:25:50	00:02:40
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					16:28:30	00:49:40
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			16:18:10	00:06:20
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					16:24:30	00:42:11
TC	IN	Recibir indicaciones					17:06:41	00:03:33
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					17:10:14	00:06:16
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			17:15:30	00:04:40
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					17:20:10	00:35:24
TNC	DP	Detenida Prendida	FA	Finalizacion de actividad			17:55:34	00:00:20
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:55:54	00:03:19
TNC	DA	Detenida Apagada	FD	Final del Dia			17:59:13	

10:16:18

FECHA:		27/10/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIOVENCAUGE DE RIO						
PROGRESIVA:		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charla de Seguridad					06:40:01	00:09:32
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					06:49:33	00:02:47
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					06:52:20	00:02:38
TP	EM	Extracción del material					06:54:58	00:06:11
TNC	DP	Detenida Preñida	AZ	Análisis de la Zona			07:01:09	00:01:54
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					07:03:03	01:04:17
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					06:07:20	00:00:50
TC	IN	Recibir indicaciones					08:08:10	00:00:54
TNC	DP	Detenida Preñida	FC	Falta combustible			08:09:04	00:15:12
TC	AC	Recibir Combustible					08:24:16	00:02:24
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:26:40	00:04:09
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					08:30:49	00:00:31
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:31:20	00:00:56
TC	IN	Recibir indicaciones					08:32:15	00:01:01
TNC	DP	Detenida Preñida	FI	Falta de Instrucción			08:33:16	00:11:45
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:45:01	00:01:34
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					08:46:35	00:10:46
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:57:21	00:00:45
TC	SO	Separación de over					08:58:06	00:02:58
TNC	DP	Detenida Preñida	DE	Descanso(Servicios,etc)			09:01:04	00:00:32
TNC	DP	Detenida Preñida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:01:36	00:01:14
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:02:50	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	09:03:03	00:02:59
TNC	DP	Detenida Preñida	DE	Descanso(Servicios,etc)			09:06:02	00:00:40
TNC	DP	Detenida Preñida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:06:42	00:00:36
TC	SO	Separación de over					09:07:18	00:01:26
TP	CV	Carga de Volquete			90	6	09:08:44	00:03:34
TC	SO	Separación de over					09:12:18	00:02:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	2	09:14:30	00:00:11
TNC	DP	Detenida Preñida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:14:41	00:00:14
TC	AM	Acumular Material					09:14:55	00:00:35
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:15:30	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:15:44	00:03:30
TC	AM	Acumular Material					09:19:14	00:01:34
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:20:48	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:21:01	00:03:41
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:24:42	00:00:13
TC	AM	Acumular Material					09:24:56	00:00:58
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:25:53	00:03:35
TC	SO	Separación de over					09:29:28	00:00:42
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:30:10	00:00:19
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	09:30:29	00:02:41
TNC	DP	Detenida Preñida	FA	Finalización de actividad			09:33:10	00:00:10
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:33:20	00:00:58
TNC	V	Viajes					09:34:18	00:04:52
TNC	DP	Detenida Preñida	FI	Falta de Instrucción			09:39:10	00:01:58
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					09:41:08	00:22:09
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:03:17	00:00:21
TNC	DP	Detenida Preñida	FI	Falta de Instrucción			10:03:38	00:00:52
TNC	V	Viajes					10:04:30	00:04:31
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					10:09:01	00:03:07
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:12:08	00:04:29
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:16:37	00:00:09
TC	SO	Separación de over					10:16:46	00:01:52
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:18:38	00:03:25
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:22:03	00:00:37
TNC	DP	Detenida Preñida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:22:40	00:00:26
TC	AM	Acumular Material					10:23:06	00:00:50
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:23:56	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:24:06	00:04:14
TC	AM	Acumular Material					10:28:20	00:00:35
TC	SO	Separación de over					10:28:55	00:00:03
TC	AM	Acumular Material					10:28:56	00:00:32
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:29:30	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	3	10:29:44	00:01:36
TC	SO	Separación de over					10:31:20	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			90	3	10:31:40	00:01:06
TC	AM	Acumular Material					10:32:46	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			90	3	10:33:10	00:01:00
TC	AM	Acumular Material					10:34:10	00:00:15
TC	SO	Separación de over					10:34:25	00:00:10
TC	AM	Acumular Material					10:34:35	00:01:01
TC	SO	Separación de over					10:35:36	00:00:25
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:36:01	00:00:10
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:36:11	00:00:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:36:19	00:04:01
TC	AM	Acumular Material					10:40:20	00:01:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:41:30	00:03:32
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:45:02	00:01:06
TNC	DP	Detenida Preñida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:46:08	00:00:55
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:47:03	00:04:50
TC	AM	Acumular Material					10:51:53	00:00:31
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:52:24	00:00:26
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	10:52:50	00:05:00
TC	AM	Acumular Material					10:57:50	00:00:34
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					10:58:24	00:00:49
TC	AM	Acumular Material					10:59:13	00:00:19
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:59:32	00:00:19
TP	CV	Carga de Volquete			60	9	10:59:51	00:04:19
TC	SO	Separación de over					11:04:10	00:01:07
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:05:17	00:01:05
TP	CV	Carga de Volquete			60	9	11:06:22	00:04:15
TC	SO	Separación de over					11:10:37	00:00:56
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:11:33	00:02:05
TP	CV	Carga de Volquete			60	6	11:13:38	00:03:45
TC	AM	Acumular Material					11:17:23	00:00:06
TP	CV	Carga de Volquete			60	3	11:17:29	00:00:40
TC	AM	Acumular Material					11:18:09	00:01:31
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:19:40	00:00:47
TP	CV	Carga de Volquete			60	9	11:20:27	00:04:54
TC	SO	Separación de over					11:25:21	00:00:42
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:26:03	00:00:34
TP	CV	Carga de Volquete			45	9	11:26:37	00:00:44
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:27:21	00:00:09
TC	AM	Acumular Material					11:27:30	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			45	9	11:27:51	00:03:05
TC	AM	Acumular Material					11:30:56	00:00:31

FECHA:		27/10/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIVENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA:		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripcion de Actividad	Sigla Demora	Descripcion demora	Dist o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:31:27	00:00:13
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					11:31:40	00:00:19
TP	EM	Extracción del material					11:31:58	00:00:13
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:32:12	00:00:07
TC	AM	Acumular Material					11:32:19	00:00:40
TP	CV	Carga de Volquete			45	2	11:32:59	00:00:07
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:33:06	00:00:44
TP	CV	Carga de Volquete			45	2	11:33:50	00:00:15
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:34:05	00:00:06
TC	AM	Acumular Material					11:34:10	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			45	2	11:34:24	00:00:31
TC	SO	Separacion de over					11:34:55	00:00:22
TC	AM	Acumular Material					11:35:17	00:00:35
TP	CV	Carga de Volquete			45	3	11:35:52	00:01:28
TC	AM	Acumular Material					11:37:20	00:00:38
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					11:37:58	00:00:27
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	11:38:25	00:00:06
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:38:31	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	11:38:45	00:03:56
TC	AM	Acumular Material					11:42:40	00:01:31
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:44:11	00:00:31
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	11:44:42	00:03:41
TC	AM	Acumular Material					11:48:23	00:00:04
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:48:27	00:00:25
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					11:48:52	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:49:04	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	11:49:19	00:04:08
TC	AM	Acumular Material					11:53:27	00:00:30
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:53:57	00:00:27
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	11:54:24	00:03:24
TC	AM	Acumular Material					11:57:48	00:00:17
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:58:05	00:00:33
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					11:58:38	00:02:17
TNC	DL	Descanso Largo					12:00:55	
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					13:04:02	00:11:06
TC	AM	Acumular Material					13:15:08	00:00:22
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:15:30	00:00:55
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:16:25	00:02:30
TC	SO	Separacion de over					13:18:55	00:01:32
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:20:27	00:05:06
TC	SO	Separacion de over					13:25:33	00:01:17
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:26:50	00:04:30
TC	AM	Acumular Material					13:31:20	00:01:30
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:32:50	00:04:18
TC	AM	Acumular Material					13:37:08	00:01:39
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:38:47	00:04:07
TC	AM	Acumular Material					13:42:54	00:01:36
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:44:30	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	4	13:44:44	00:03:50
TC	AM	Acumular Material					13:48:34	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			90	5	13:48:55	00:04:00
TC	AM	Acumular Material					13:52:55	00:00:25
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:53:20	00:04:13
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:57:33	00:01:13
TC	SO	Separacion de over					13:58:46	00:02:44
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	14:01:30	00:04:16
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:05:46	00:02:31
TC	SO	Separacion de over					14:08:17	00:01:23
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:09:40	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	14:09:53	00:06:01
TC	AM	Acumular Material					14:15:54	00:02:00
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:17:54	00:04:35
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:22:29	00:00:21
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			14:22:50	00:08:40
TC	SO	Separacion de over					14:31:30	00:01:56
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:33:26	00:00:11
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:33:37	00:04:14
TC	AM	Acumular Material					14:37:51	00:01:31
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:39:22	00:00:27
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:39:49	00:04:23
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:44:12	00:00:29
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:44:41	00:00:43
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					14:45:24	00:00:11
TC	AM	Acumular Material					14:45:35	00:00:41
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:46:16	00:04:21
TC	AM	Acumular Material					14:50:37	00:00:48
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:51:25	00:00:18
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:51:43	00:03:37
TC	AM	Acumular Material					14:55:20	00:01:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:56:33	00:04:57
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			15:01:30	00:00:25
TC	AC	Recibir Combustible					15:01:55	00:12:50
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:14:45	00:00:29
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			15:15:14	00:01:21
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:16:35	00:00:15
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			15:16:50	00:00:50
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:17:40	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	15:17:55	00:05:00
TC	IN	Recibir indicaciones					15:22:55	00:00:17
TP	CV	Carga de Volquete			90	1	15:23:12	00:02:01
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:25:13	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	15:25:22	00:03:06
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			15:28:28	00:01:16
TNC	DA	Detenida Apagada	FD	Final del Dia			15:29:44	

07:48:38

FECHA:		29/10/2010						
HOROMETRO		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RÍO/ENCAUCE DE RÍO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
CAPATAZ:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charra de Seguridad					06:16:06	00:22:14
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					06:40:20	00:02:48
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					06:43:08	00:03:25
TP	EM	Extracción del material					06:46:33	00:00:48
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					06:47:21	00:01:09
TP	EM	Extracción del material					06:48:30	00:00:24
TNC	DC	Detenida con Carga	FI	Falta de Instrucción			06:48:54	00:03:56
TC	AM	Acumular Material					06:52:50	00:00:34
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			06:53:24	00:00:10
TC	AM	Acumular Material					06:53:34	00:00:40
TC	AM	Acumular Material					06:57:14	00:00:36
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			06:57:50	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			100	11	06:58:10	00:03:46
TP	EM	Extracción del material					07:01:56	00:00:36
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:02:32	00:00:13
TC	SO	Separación de over					07:02:45	00:03:37
TC	AM	Acumular Material					07:06:22	00:00:30
TP	CV	Carga de Volquete			100	9	07:06:52	00:03:33
TC	AM	Acumular Material					07:10:25	00:00:54
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:11:19	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	07:11:29	00:03:54
TP	EM	Extracción del material					07:15:23	00:00:26
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:15:49	00:00:12
TC	AM	Acumular Material					07:16:01	00:03:17
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:19:18	00:00:35
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:19:53	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	07:20:07	00:03:30
TC	AM	Acumular Material					07:23:37	00:00:52
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:24:29	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			100	10	07:24:44	00:03:36
TC	AM	Acumular Material					07:28:20	00:00:39
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:28:59	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			100	11	07:29:12	00:03:34
TC	AM	Acumular Material					07:32:46	00:00:32
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	07:33:18	00:04:04
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:37:22	00:00:21
TC	SO	Separación de over					07:37:43	00:00:18
TC	AM	Acumular Material					07:38:01	00:00:30
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:38:31	00:01:01
TC	AM	Acumular Material					07:39:32	00:00:01
TNC	DP	Detenida Prendida	AZ	Análisis de la Zona			07:39:33	00:00:28
TC	AM	Acumular Material					07:40:01	00:02:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:42:01	00:01:00
TC	AM	Acumular Material					07:43:01	00:00:14
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:43:15	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			120	10	07:43:29	00:03:13
TC	AM	Acumular Material					07:46:42	00:00:48
TC	SO	Separación de over					07:47:30	00:03:16
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:50:46	00:00:24
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:51:10	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	07:51:31	00:04:07
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:55:38	00:00:14
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			07:55:52	00:00:42
TP	EM	Extracción del material					07:56:34	00:00:11
TC	AM	Acumular Material					07:56:45	00:03:51
TP	CM	Carguo de Material					08:00:36	00:00:20
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:00:56	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	08:01:10	00:04:29
TP	CM	Carguo de Material					08:05:38	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:05:50	00:00:11
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:06:01	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	08:06:13	00:05:13
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:11:26	00:00:18
TC	AM	Acumular Material					08:11:44	00:00:17
TP	CM	Carguo de Material					08:12:01	00:00:11
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:12:12	00:00:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	08:12:20	00:03:39
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:15:59	00:02:04
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:18:03	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	08:18:17	00:01:27
TC	IN	Recibir indicaciones					08:18:44	00:02:26
TC	AM	Acumular Material					08:22:10	00:01:36
TP	EM	Extracción del material					08:23:46	00:00:29
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	08:24:15	00:03:18
TC	AM	Acumular Material					08:27:33	00:00:28
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:28:01	00:00:09
TC	SO	Separación de over					08:28:10	00:03:47
TC	AM	Acumular Material					08:31:57	00:00:16
TP	CM	Carguo de Material					08:32:13	00:00:08
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:32:21	00:00:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	08:32:29	00:04:00
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:36:29	00:00:40
TP	CM	Carguo de Material					08:37:09	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	08:37:18	00:03:28
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:40:46	00:00:23
TP	CM	Carguo de Material					08:41:09	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	08:41:25	00:02:58
TP	CM	Carguo de Material					08:44:23	00:00:21
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:44:44	00:00:18
TC	SO	Separación de over					08:45:02	00:02:46
TC	AM	Acumular Material					08:47:48	00:00:36
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:48:24	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	08:48:40	00:03:35
TC	AM	Acumular Material					08:52:15	00:00:52
TP	CM	Carguo de Material					08:53:07	00:00:04
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:53:11	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	08:53:18	00:03:06
TP	CM	Carguo de Material					08:56:23	00:00:22
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:56:45	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	08:57:01	00:02:49
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:59:50	00:00:26
TP	CM	Carguo de Material					09:00:16	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	09:00:31	00:04:37
TC	AM	Acumular Material					09:06:08	00:00:20
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:06:28	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	12	09:06:40	00:05:06
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:10:46	00:00:12

FECHA:		28/10/2010						
HOROMETRO		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
CAPATAZ:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripcion de Actividad	Sigla Demora	Descripcion demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	IN	Recibir indicaciones					09:10:58	00:00:06
TC	AM	Acumular Material					09:11:04	00:01:02
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	09:12:06	00:03:37
TC	AM	Acumular Material					09:15:43	00:00:12
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			09:15:55	00:00:26
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	09:16:21	00:01:18
TC	SO	Separacion de over					09:17:39	00:01:06
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	09:18:45	00:02:07
TC	AM	Acumular Material					09:20:52	00:00:38
TC	AM	Acumular Material					09:21:30	00:05:11
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:26:41	00:00:18
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:26:59	00:00:25
TC	AM	Acumular Material					09:27:24	00:00:54
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	09:28:18	00:04:10
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:32:28	00:00:05
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:32:33	00:00:24
TC	SO	Separacion de over					09:32:57	00:00:26
TP	CM	Cargulo de Material					09:33:22	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	09:33:34	00:04:17
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:37:51	00:00:19
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:38:10	00:00:27
TP	CM	Cargulo de Material					09:38:37	00:00:08
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			09:38:45	00:00:09
TC	AM	Acumular Material					09:38:54	00:04:26
TC	AM	Acumular Material					09:43:20	00:00:20
TP	CM	Cargulo de Material					09:43:40	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	09:43:52	00:03:26
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:47:18	00:00:14
TC	SO	Separacion de over					09:47:32	00:00:10
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:47:42	00:00:19
TP	CM	Cargulo de Material					09:48:01	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	09:48:15	00:04:49
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:53:04	00:00:21
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:53:25	00:00:20
TC	SO	Separacion de over					09:53:45	00:00:09
TC	AM	Acumular Material					09:53:54	00:00:13
TC	SO	Separacion de over					09:54:07	00:00:08
TC	AM	Acumular Material					09:54:15	00:00:07
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:54:22	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	09:54:36	00:04:02
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:58:38	00:00:33
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:59:11	00:00:07
TP	CM	Cargulo de Material					09:59:18	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	1	09:59:28	00:00:12
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			09:59:40	00:01:06
TP	CM	Cargulo de Material					10:00:46	00:00:17
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	10:01:03	00:03:56
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:04:59	00:00:23
TC	SO	Separacion de over					10:05:22	00:00:07
TP	CM	Cargulo de Material					10:05:28	00:00:10
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:05:39	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	10:09:46	00:04:38
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:10:24	00:00:23
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:10:47	00:00:55
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			10:11:42	00:00:11
TP	CV	Carga de Volquete			120	10	10:11:53	00:04:18
TNC	DP	Detenida Prendida	RE	Reparación			10:16:11	00:00:03
TNC	DP	Detenida Prendida	RE	Reparación			10:16:14	00:02:49
TNC	DA	Detenida Apagada	CU	Cambio de Uñas			10:19:03	01:33:37
TNC	DA	Detenida Apagada	CU	Cambio de Uñas			11:52:40	00:00:31
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:53:11	00:01:25
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	11:54:36	00:03:11
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:57:47	00:00:40
TC	AM	Acumular Material					11:58:27	00:05:09
TC	SO	Separacion de over					12:03:36	00:00:33
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			12:04:09	00:00:23
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	12:04:32	00:04:31
TC	AM	Acumular Material					12:09:03	00:00:22
TP	CM	Cargulo de Material					12:09:25	00:00:05
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			12:08:30	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	12:09:39	00:05:03
TNC	DL	Descanso Largo	AL	Alimentacion y/o Refrgerio			12:14:42	
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:16:18	00:00:37
TC	AM	Acumular Material					13:16:55	00:00:07
TC	SO	Separacion de over					13:17:02	00:00:12
TC	IN	Recibir indicaciones					13:17:14	00:01:36
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	13:18:50	00:04:26
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:23:16	00:00:29
TC	AM	Acumular Material					13:23:45	00:00:16
TP	CM	Cargulo de Material					13:24:01	00:00:06
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	13:24:07	00:03:22
TC	AM	Acumular Material					13:27:29	00:00:51
TP	CV	Carga de Volquete			90	1	13:28:20	00:00:10
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			13:28:30	00:00:18
TC	AM	Acumular Material					13:28:48	00:00:30
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:32:18	00:00:10
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:32:28	00:00:07
TC	SO	Separacion de over					13:32:35	00:00:12
TC	AM	Acumular Material					13:32:47	00:00:51
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:33:38	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	13:33:47	00:04:49
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:38:36	00:00:20
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:38:56	00:00:08
TP	CM	Cargulo de Material					13:39:04	00:00:14
TC	SO	Separacion de over					13:39:18	00:03:49
TC	AM	Acumular Material					13:43:07	00:00:28
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:43:35	00:00:06
TP	CM	Cargulo de Material					13:43:41	00:00:09
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:43:50	00:00:09
TC	AM	Acumular Material					13:43:59	00:04:02
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:48:01	00:00:56
TP	CV	Carga de Volquete			90	1	13:48:57	00:00:13
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			13:49:10	00:00:13
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:49:23	00:00:09
TP	CM	Cargulo de Material					13:49:32	00:00:08
TC	AM	Acumular Material					13:49:40	00:04:07
TP	EM	Extracción del material					13:53:47	00:00:35

FECHA:		28/10/2010						
HOROMETRO		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RÍO/ENCAUCE DE RÍO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
CAPATAZ:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TP	CM	Cargulo de Material					13:54:22	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:54:34	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	13:54:43	00:04:06
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:58:49	00:00:21
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:59:10	00:00:17
TC	AM	Acumular Material					13:59:27	00:00:23
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:59:50	00:00:26
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:00:16	00:00:05
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:00:21	00:00:40
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:01:01	00:00:22
TC	AM	Acumular Material					14:01:23	00:00:53
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:02:16	00:00:12
TP	DM	Descarga Material					14:02:28	00:00:09
TC	SO	Separacion de over					14:02:37	00:01:32
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:04:09	00:00:27
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	14:04:36	00:03:37
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Descansa/Servicios,etc)			14:08:13	00:00:19
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:08:32	00:00:10
TP	CM	Cargulo de Material					14:08:42	00:00:21
TC	AM	Acumular Material					14:09:03	00:03:41
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:12:44	00:00:18
TP	CM	Cargulo de Material					14:13:02	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:13:14	00:00:11
TC	AM	Acumular Material					14:13:25	00:04:08
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:17:33	00:00:13
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:17:46	00:00:14
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:18:00	00:00:10
TC	AM	Acumular Material					14:18:10	00:01:01
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:19:11	00:03:43
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:22:54	00:00:21
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:23:15	00:00:07
TC	AM	Acumular Material					14:23:22	00:00:29
TP	CM	Cargulo de Material					14:23:51	00:00:06
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	14:23:57	00:04:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:27:57	00:00:23
TC	AM	Acumular Material					14:28:20	00:00:24
TP	CM	Cargulo de Material					14:28:44	00:00:04
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:28:48	00:00:10
TC	AM	Acumular Material					14:28:58	00:04:16
TC	SO	Separacion de over					14:33:14	00:00:14
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:33:28	00:00:02
TC	SO	Separacion de over					14:33:30	00:00:40
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:34:10	00:00:36
TC	AM	Acumular Material					14:34:46	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			120	2	14:35:01	00:00:34
TC	SO	Separacion de over					14:35:35	00:00:07
TP	CM	Cargulo de Material					14:35:42	00:00:11
TP	CV	Carga de Volquete			120	8	14:35:53	00:03:00
TC	AM	Acumular Material					14:38:53	00:00:38
TP	EM	Extracción del material					14:39:31	00:00:08
TP	CM	Cargulo de Material					14:39:39	00:00:09
TP	GC	Giro de Lampon con carga					14:39:48	00:00:07
TP	DM	Descarga Material					14:39:55	00:00:04
TP	GV	Giro de Lampon sin carga					14:39:58	00:00:32
TP	CM	Cargulo de Material					14:40:31	00:00:14
TP	GC	Giro de Lampon con carga					14:40:45	00:00:04
TP	DM	Descarga Material					14:40:49	00:00:04
TP	GV	Giro de Lampon sin carga					14:40:53	00:00:09
TP	CM	Cargulo de Material					14:41:02	00:00:11
TP	GC	Giro de Lampon con carga					14:41:13	00:00:06
TP	DM	Descarga Material					14:41:19	00:00:04
TP	GV	Giro de Lampon sin carga					14:41:23	00:00:16
TP	EM	Extracción del material					14:41:39	00:00:10
TP	CM	Cargulo de Material					14:41:49	00:00:06
TP	GC	Giro de Lampon con carga					14:41:55	00:00:06
TP	DM	Descarga Material					14:42:01	00:00:05
TP	GV	Giro de Lampon sin carga					14:42:06	00:01:38
TC	AM	Acumular Material					14:43:44	00:00:18
TP	DM	Descarga Material					14:44:02	00:00:09
TC	AM	Acumular Material					14:44:11	00:00:11
TP	CM	Cargulo de Material					14:44:22	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			100	10	14:44:36	00:03:13
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:47:49	00:00:34
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:48:23	00:00:36
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:48:59	00:00:08
TC	AM	Acumular Material					14:49:07	00:03:04
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:52:11	00:00:23
TP	CM	Cargulo de Material					14:52:34	00:00:11
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:52:45	00:00:12
TC	IN	Recibir Indicaciones					14:52:57	00:02:52
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:55:49	00:00:31
TC	AM	Acumular Material					14:56:20	00:00:16
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:56:36	00:01:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:57:46	00:03:28
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:01:14	00:00:12
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:01:26	00:00:08
TP	CM	Cargulo de Material					15:01:34	00:00:08
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:01:42	00:00:13
TC	AM	Acumular Material					15:01:55	00:04:11
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:06:06	00:00:28
TP	CM	Cargulo de Material					15:06:34	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	15:06:48	00:04:07
TC	SO	Separacion de over					15:10:55	00:00:27
TP	CM	Cargulo de Material					15:11:22	00:00:11
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:11:33	00:00:06
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	15:11:39	00:05:18
TC	AM	Acumular Material					15:16:55	00:00:38
TP	CM	Cargulo de Material					15:17:33	00:00:10
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:17:43	00:00:07
TC	AM	Acumular Material					15:17:50	00:04:56
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:22:46	00:00:23
TP	CM	Cargulo de Material					15:23:09	00:00:07
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:23:16	00:00:22
TC	AM	Acumular Material					15:23:38	00:04:10
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:27:48	00:00:17
TP	CM	Cargulo de Material					15:28:05	00:00:16
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:28:21	00:00:14

FECHA:		28/10/2010						
HOROMETRO		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENGAUGE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
CAPATAZ:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		* EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	15:28:35	00:03:57
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:32:32	00:01:01
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					15:33:33	00:00:10
TP	CM	Cargulo de Material					15:33:43	00:00:13
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:33:56	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	15:34:03	00:04:13
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:38:16	00:00:29
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					15:38:45	00:02:18
TC	CS	Charra de Seguridad					15:41:03	00:02:40
TNC	DP	Detenida Prendida	AZ	Analisis de la Zona			15:43:43	00:00:26
TP	DM	Descarga Material					15:44:09	00:04:12
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					15:48:21	00:03:07
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					15:51:28	00:02:34
TNC	DP	Detenida Prendida	FA	Finalizacion de actividad			15:54:02	00:00:09
TNC	DP	Detenida Prendida	FA	Finalizacion de actividad			15:54:11	00:00:05
TNC	DP	Detenida Prendida	FA	Finalizacion de actividad			15:54:16	00:00:28
TNC	DP	Detenida Prendida	FA	Finalizacion de actividad			15:54:44	00:04:28
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:59:12	00:00:34
TP	CM	Cargulo de Material					15:59:46	00:00:13
TP	EM	Extracción del material					15:59:59	00:04:16
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			16:04:15	00:00:23
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:04:38	00:00:28
TP	CM	Cargulo de Material					16:05:06	00:00:09
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			16:05:15	00:00:29
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	16:05:44	00:03:49
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:09:33	00:00:08
TP	DM	Descarga Material					16:09:41	00:00:21
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					16:10:02	00:00:26
TP	CM	Cargulo de Material					16:10:28	00:00:15
TC	AM	Acumular Material					16:10:43	00:03:37
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			16:14:20	00:00:22
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					16:14:42	00:00:27
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:15:09	00:00:06
TNC	DA	Detenida Apagada	RE	Reparación			16:15:15	00:38:51
TC	ECM	Encendido y calentamiento del Motor					16:54:06	00:00:04
TP	CM	Cargulo de Material					16:54:10	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			90	10	16:54:17	00:03:18
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:57:35	00:00:18
TC	AM	Acumular Material					16:57:53	00:00:21
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					16:58:14	00:00:20
TP	CM	Cargulo de Material					16:58:34	00:00:15
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			16:58:49	00:00:12
TC	SO	Separacion de over					16:59:01	00:03:34
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:02:35	00:00:20
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:02:55	00:00:18
TP	CM	Cargulo de Material					17:03:13	00:00:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	17:03:21	00:05:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:08:21	00:00:41
TP	CM	Cargulo de Material					17:09:02	00:00:08
TC	SO	Separacion de over					17:09:10	00:03:29
TC	AM	Acumular Material					17:12:39	00:00:17
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:12:56	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	17:13:21	00:03:33
TP	CM	Cargulo de Material					17:16:54	00:00:30
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:17:24	00:00:11
TC	AM	Acumular Material					17:17:35	00:03:51
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:21:26	00:00:23
TP	CM	Cargulo de Material					17:21:49	00:00:15
TC	AM	Acumular Material					17:22:04	00:04:41
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:26:45	00:00:33
TC	AC	Recibir Combustible					17:27:18	00:09:38
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:36:56	00:00:38
TC	AM	Acumular Material					17:37:34	00:00:06
TP	CM	Cargulo de Material					17:37:40	00:00:05
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:37:45	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	11	17:38:01	00:00:10
TNC	DA	Detenida Apagada	FD	Final del Dia			17:44:11	

102429

FECHA:		30/10/2010						
HOROMETRO		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
CAPATAZ:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	N° Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charla de Seguridad					06:44:20	00:17:02
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:01:22	00:02:22
TC	AM	Acumular Material					07:03:44	00:03:56
TP	EM	Extracción del material					07:07:40	00:01:34
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:09:14	00:00:07
TC	AM	Acumular Material					07:09:21	00:02:47
TC	SO	Separación de over					07:12:08	00:03:07
TC	AM	Acumular Material					07:15:15	00:00:46
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:16:01	00:00:14
TC	AM	Acumular Material					07:16:15	00:01:47
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					07:18:02	00:02:01
TC	AC	Recibir Combustible					07:20:03	00:27:41
TC	AM	Acumular Material					07:47:44	00:10:36
TP	CM	Carguo de Material					07:58:20	00:00:35
TNC	DC	Detenida con Carga	FI	Falta de Instrucción			07:58:55	00:00:26
TC	AM	Acumular Material					07:59:21	00:03:47
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:03:08	00:00:06
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:03:14	00:05:15
TC	SO	Separación de over					08:08:29	00:04:18
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:12:47	00:01:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	08:13:55	00:00:23
TC	AM	Acumular Material					08:14:18	00:01:04
TP	CM	Carguo de Material					08:15:22	00:00:38
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:16:00	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	08:16:20	00:03:12
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			08:19:32	00:00:08
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					08:19:40	00:03:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:22:40	00:01:51
TC	AM	Acumular Material					08:24:31	00:00:39
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:25:10	00:00:19
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	08:25:29	00:04:16
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:29:45	00:00:19
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					08:30:04	00:05:06
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			08:35:10	00:14:00
TC	AM	Acumular Material					08:49:10	00:09:10
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			08:58:20	00:00:44
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	08:59:04	00:03:23
TC	AM	Acumular Material					09:02:27	00:00:35
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:03:02	00:00:19
TC	SO	Separación de over					09:03:21	00:03:22
TC	AM	Acumular Material					09:06:43	00:01:07
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:07:50	00:00:18
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	09:08:08	00:03:14
TC	AM	Acumular Material					09:11:22	00:00:58
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:12:20	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	09:12:33	00:02:40
TC	AM	Acumular Material					09:15:13	00:00:38
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:15:51	00:00:43
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	09:16:34	00:03:00
TC	AM	Acumular Material					09:19:34	00:01:40
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:21:14	00:00:19
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	09:21:33	00:03:00
TC	AM	Acumular Material					09:24:33	00:00:53
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:25:26	00:00:12
TC	SO	Separación de over					09:25:38	00:03:42
TC	AM	Acumular Material					09:29:20	00:01:05
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:30:25	00:00:15
TC	AM	Acumular Material					09:30:40	00:03:56
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					09:34:36	00:01:17
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:35:53	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	09:36:08	00:03:04
TC	AM	Acumular Material					09:39:12	00:00:56
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:40:08	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	09:40:32	00:02:56
TC	AM	Acumular Material					09:43:28	00:01:33
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:45:01	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	09:45:26	00:03:23
TC	AM	Acumular Material					09:48:49	00:01:02
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					09:49:51	00:02:44
TC	AM	Acumular Material					09:52:35	00:00:38
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			09:53:13	00:00:34
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	09:53:47	00:04:18
TC	AM	Acumular Material					09:58:05	00:01:56
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:00:01	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:00:25	00:03:43
TC	AM	Acumular Material					10:04:08	00:00:53
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:05:01	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:05:26	00:02:30
TC	AM	Acumular Material					10:07:56	00:01:24
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:09:20	00:03:20
TP	EM	Extracción del material					10:12:40	00:01:45
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:14:25	00:00:22
TC	AM	Acumular Material					10:14:47	00:03:32
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:18:19	00:00:45
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			10:18:04	00:00:21
TC	SO	Separación de over					10:19:25	00:03:07
TC	AM	Acumular Material					10:22:32	00:02:19
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:24:51	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	10:25:06	00:03:20
TP	EM	Extracción del material					10:28:26	00:00:41
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:29:07	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:29:28	00:02:56
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:32:24	00:02:39
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:35:03	00:00:50
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:35:53	00:00:19

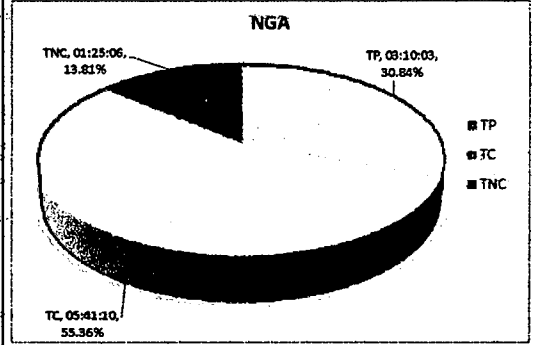
FECHA:	30/10/2010							
HOROMETRO	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO							
PROGRESIVA	KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY							
CAPATAZ:	JORGE CHOQUE							
OPERADOR:	JUAN CARLOS AFAN							
EQUIPO:	EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS							
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	N° Lamp.	Hora	Duración
TP	EM	Extracción del material					10:36:12	00:01:50
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:38:02	00:00:45
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:38:47	00:03:19
TC	AM	Acumular Material					10:42:06	00:00:37
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:42:43	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:43:03	00:02:47
TC	AM	Acumular Material					10:45:50	00:00:56
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:46:46	00:00:17
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:47:03	00:02:40
TC	AM	Acumular Material					10:49:43	00:00:39
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:50:22	00:00:28
TC	AM	Acumular Material					10:50:50	00:03:41
TC	AM	Acumular Material					10:54:31	00:00:47
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			10:55:18	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:55:27	00:03:13
TC	SO	Separación de over					10:58:40	00:01:30
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:00:10	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	11:00:23	00:02:58
TC	AM	Acumular Material					11:03:21	00:00:58
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:04:19	00:00:11
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	11:04:30	00:02:41
TC	AM	Acumular Material					11:07:11	00:00:40
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			11:07:51	00:00:30
TC	SO	Separación de over					11:08:21	00:03:25
TP	CM	Carguo de Material					11:11:46	00:00:25
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:12:11	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	11:12:36	00:03:37
TP	EM	Extracción del material					11:16:13	00:02:12
TP	CM	Carguo de Material					11:18:25	00:00:30
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			11:18:55	00:00:11
TP	EM	Extracción del material					11:19:06	00:02:56
TC	AM	Acumular Material					11:22:02	00:00:43
TP	CM	Carguo de Material					11:22:45	00:00:19
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:23:04	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	11:23:18	00:03:12
TC	AM	Acumular Material					11:26:30	00:03:05
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					11:29:35	00:12:58
TP	CM	Carguo de Material					11:42:33	00:00:22
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			11:42:55	00:00:32
TC	SO	Separación de over					11:43:27	00:03:01
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:46:28	00:00:44
TP	CM	Carguo de Material					11:47:12	00:00:05
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:47:17	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	11:47:30	00:03:17
TC	AM	Acumular Material					11:50:47	00:01:02
TP	CM	Carguo de Material					11:51:49	00:00:19
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			11:52:08	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	11:52:23	00:03:33
TC	AM	Acumular Material					11:55:56	00:03:39
TC	SO	Separación de over					11:59:35	00:22:58
TNC	DL	Descanso Largo					12:22:33	
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:34:59	00:04:59
TP	CM	Carguo de Material					13:39:58	00:00:22
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			13:40:20	00:00:46
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	13:41:06	00:03:04
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:44:10	00:00:10
TP	EM	Extracción del material					13:44:20	00:01:47
TP	CM	Carguo de Material					13:46:07	00:00:11
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			13:46:18	00:00:37
TC	AM	Acumular Material					13:46:55	00:02:46
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:49:41	00:00:57
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:50:38	00:01:35
TP	CM	Carguo de Material					13:52:13	00:00:25
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:52:38	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	13:52:50	00:04:15
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:57:05	00:00:15
TP	EM	Extracción del material					13:57:20	00:00:49
TP	CM	Carguo de Material					13:58:09	00:00:14
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			13:58:23	00:00:22
TC	AM	Acumular Material					13:58:45	00:03:25
TP	EM	Extracción del material					14:02:10	00:00:30
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:02:40	00:00:49
TP	CM	Carguo de Material					14:03:29	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:03:41	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	14:04:01	00:04:16
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:08:17	00:02:29
TC	AM	Acumular Material					14:10:46	00:00:21
TP	CM	Carguo de Material					14:11:07	00:00:12
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:11:19	00:00:15
TC	SO	Separación de over					14:11:34	00:02:55
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:14:29	00:00:13
TP	CM	Carguo de Material					14:14:42	00:00:21
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:15:03	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	14:15:12	00:02:49
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:18:01	00:06:03
TP	EM	Extracción del material					14:24:04	00:00:26
TP	CM	Carguo de Material					14:24:30	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:24:42	00:00:11
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	14:24:53	00:02:06
TC	AM	Acumular Material					14:26:59	00:01:56
TP	CM	Carguo de Material					14:28:55	00:00:35
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:29:30	00:00:58
TC	SO	Separación de over					14:30:28	00:03:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:33:28	00:00:28
TP	CM	Carguo de Material					14:33:56	00:00:17

FECHA:		30/10/2010						
HOROMETRO		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
CAPATAZ:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		JUAN CARLOS AFAN						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:34:13	00:00:12
TC	AM	Acumular Material					14:34:25	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	14:34:32	00:03:08
TC	AM	Acumular Material					14:37:40	00:00:08
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:37:48	00:00:15
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					14:38:03	00:02:42
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:40:45	00:00:10
TP	CM	Carguio de Material					14:40:55	00:00:13
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:41:08	00:00:24
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					14:41:32	00:03:39
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:45:11	00:03:24
TC	AM	Acumular Material					14:48:35	00:01:05
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:49:40	00:00:15
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:49:55	00:01:01
TP	CM	Carguio de Material					14:50:56	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:51:08	00:00:40
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	14:51:48	00:03:13
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			14:55:01	00:00:09
TP	CM	Carguio de Material					14:55:10	00:00:17
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			14:55:27	00:00:36
TP	CV	Carga de Volquete			90	9	14:56:03	00:03:17
TP	EM	Extracción del material					14:59:20	00:00:39
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:59:59	00:00:20
TC	AM	Acumular Material					15:00:19	00:03:10
TC	AM	Acumular Material					15:03:29	00:00:40
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:04:09	00:00:44
TC	AM	Acumular Material					15:04:53	00:00:39
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			15:05:32	00:04:50
TC	AM	Acumular Material					15:10:22	00:01:17
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:11:39	00:18:06
TC	AM	Acumular Material					15:29:45	00:00:19
TP	CM	Carguio de Material					15:30:04	00:00:24
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			15:30:28	00:00:34
TC	AM	Acumular Material					15:31:02	00:03:36
TP	CM	Carguio de Material					15:34:38	00:00:15
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:34:53	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			130	9	15:35:18	00:03:05
TC	AM	Acumular Material					15:38:23	00:00:26
TP	CM	Carguio de Material					15:38:49	00:00:12
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:39:01	00:00:08
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	15:39:09	00:03:22
TC	AM	Acumular Material					15:42:31	00:01:22
TP	CM	Carguio de Material					15:43:53	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	15:44:09	00:02:05
TP	EM	Extracción del material					15:46:14	00:01:56
TP	CM	Carguio de Material					15:48:10	00:00:13
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			15:48:23	00:00:13
TC	SO	Separacion de over					15:48:36	00:03:39
TC	AM	Acumular Material					15:52:15	00:01:46
TP	CM	Carguio de Material					15:54:01	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	15:54:16	00:03:54
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			15:58:10	00:00:53
TC	AM	Acumular Material					15:59:03	00:00:36
TP	CM	Carguio de Material					15:59:39	00:00:11
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			15:59:50	00:00:17
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	16:00:07	00:03:15
TC	AM	Acumular Material					16:03:22	00:00:31
TP	CM	Carguio de Material					16:03:53	00:00:13
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			16:04:06	00:00:08
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:04:14	00:03:24
TC	AM	Acumular Material					16:07:38	00:00:33
TP	CM	Carguio de Material					16:08:11	00:00:09
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:08:20	00:00:07
TC	AM	Acumular Material					16:08:27	00:04:10
TC	AM	Acumular Material					16:12:37	00:00:45
TP	CM	Carguio de Material					16:13:22	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	16:13:38	00:05:02
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			16:18:40	00:00:21
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:19:01	00:01:03
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			16:20:04	00:06:07
TP	EM	Extracción del material					16:26:11	00:00:17
TP	CM	Carguio de Material					16:26:28	00:00:18
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			16:26:46	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	16:26:59	00:02:42
TC	AM	Acumular Material					16:29:41	00:01:14
TP	CM	Carguio de Material					16:30:55	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	16:31:08	00:04:02
TNC	DP	Detenida Prendida	MM	Mantenimiento Mecanico			16:35:10	00:01:45
TC	AM	Acumular Material					16:36:55	00:01:02
TP	CM	Carguio de Material					16:37:57	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	16:38:07	00:03:40
TC	AM	Acumular Material					16:41:47	00:00:53
TP	CM	Carguio de Material					16:42:40	00:00:16
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			16:42:56	00:00:06
TP	EM	Extracción del material					16:43:02	00:03:33
TC	AM	Acumular Material					16:46:35	00:01:26
TP	CM	Carguio de Material					16:48:01	00:00:08
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			16:48:09	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			110	8	16:48:19	00:03:08
TC	AM	Acumular Material					16:51:27	00:00:28
TP	CM	Carguio de Material					16:51:55	00:00:11
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			16:52:06	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	16:52:16	00:03:24
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:55:40	00:00:32
TC	SO	Separacion de over					16:56:12	00:00:49

FECHA:	30/10/2010							
HOROMETRO	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO							
PROGRESIVA	KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY							
CAPATAZ:	JORGE CHOQUE							
OPERADOR:	JUAN CARLOS AFAN							
EQUIPO:	EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS							
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	N° Lamp.	Hora	Duración
TP	CM	Carguio de Material					16:57:01	00:00:14
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			16:57:15	00:00:11
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	16:57:26	00:04:19
TC	AM	Acumular Material					17:01:45	00:00:16
TP	CM	Carguio de Material					17:02:01	00:00:22
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			17:02:23	00:00:12
TC	AM	Acumular Material					17:02:35	00:04:45
TC	SO	Separacion de over					17:07:20	00:01:00
TP	CM	Carguio de Material					17:08:20	00:00:11
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			17:08:31	00:00:11
TC	AM	Acumular Material					17:08:42	00:04:09
TP	CM	Carguio de Material					17:12:51	00:00:23
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:13:14	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	17:13:28	00:04:44
TC	AM	Acumular Material					17:18:12	00:01:31
TP	CM	Carguio de Material					17:19:43	00:00:31
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:20:14	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			90	1	17:20:28	00:00:56
TNC	DP	Detenida Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			17:21:24	00:01:02
TP	CV	Carga de Volquete			90	7	17:22:26	00:01:45
TP	CM	Carguio de Material					17:24:11	00:00:19
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			17:24:30	00:00:27
TC	AM	Acumular Material					17:24:57	00:03:33
TC	SO	Separacion de over					17:28:30	00:00:43
TP	CM	Carguio de Material					17:29:13	00:00:20
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:29:33	00:00:16
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	17:29:49	00:03:59
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:33:48	00:00:22
TP	CM	Carguio de Material					17:34:10	00:00:09
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:34:19	00:00:19
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	17:34:38	00:02:24
TP	CM	Carguio de Material					17:37:02	00:00:19
TNC	DC	Detenida con Carga	EV	Espera Llegada de Volquete			17:37:21	00:00:23
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	17:37:44	00:02:38
TNC	DA	Detenida Apagada	FD	Final del Dia			17:40:22	

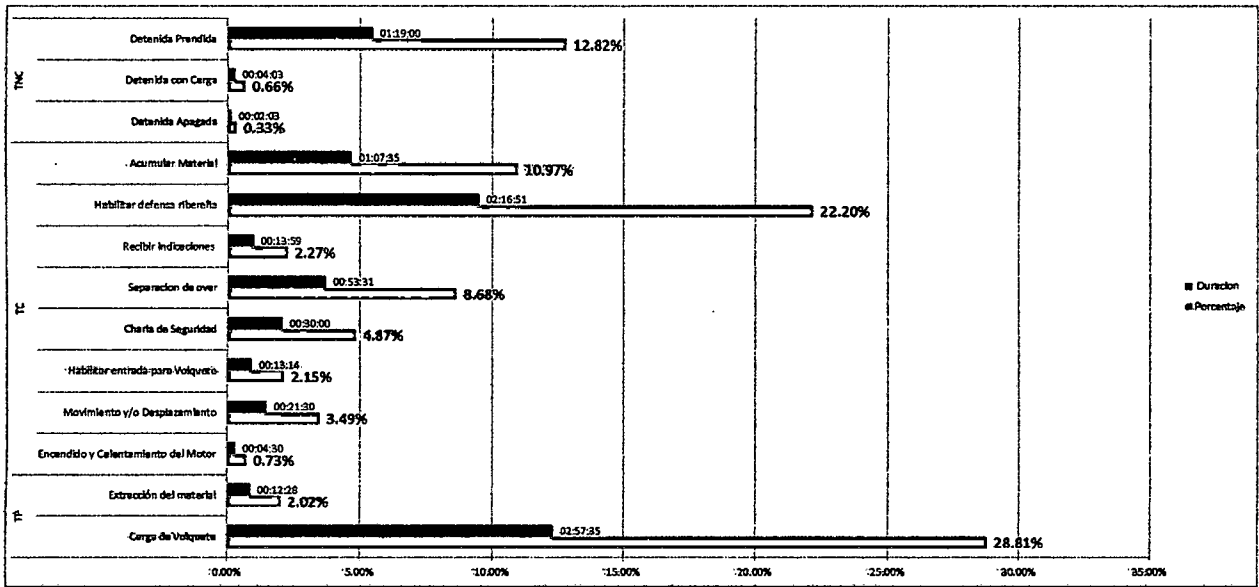
9:43:36

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TP	30.84%	03:10:03
Carga de Volquete	28.81%	02:57:35
Extracción del material	2.02%	00:12:28
TC	65.39%	05:41:10
Encendido y Calentamiento del Motor	0.73%	00:04:30
Movimiento y/o Desplazamiento	3.49%	00:21:30
Habilitar entrada para Volquete	2.15%	00:13:14
Charla de Seguridad	4.87%	00:30:00
Separación de over	8.68%	00:53:31
Recibir Indicaciones	2.27%	00:13:59
Habilitar defensa ribereña	22.20%	02:16:51
Acumular Material	10.97%	01:07:35
TNC	13.81%	01:28:08
Detenida Apagada	0.33%	00:02:03
Detenida con Carga	0.66%	00:04:03
Detenida Prendida	12.82%	01:19:00
Total general	100.00%	10:18:18



NGA: Nivel General de Actividad

GRÁFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



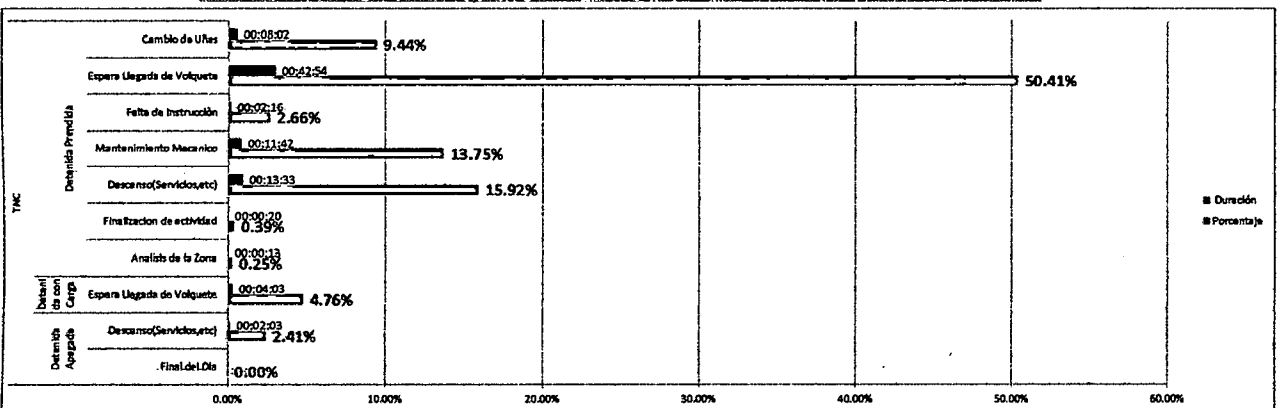
DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TNC		
Detenida Apagada	2.41%	00:02:03
Final del Día	0.00%	
Descanso(Servicios,etc)	2.41%	00:02:03
Detenida con Carga	4.76%	00:04:03
Espera Llegada de Volquete	4.76%	00:04:03
Detenida Prendida	82.83%	01:19:00
Análisis de la Zona	0.25%	00:00:13
Finalización de actividad	0.39%	00:00:20
Descanso(Servicios,etc)	15.92%	00:13:33
Mantenimiento Mecánico	13.75%	00:11:47
Falta de Instrucción	2.66%	00:02:16
Espera Llegada de Volquete	50.41%	00:42:54
Cambio de Uñas	9.44%	00:08:02
Total general	100.00%	01:28:08

DATOS DE PRODUCCIÓN

Producción por hora		
Numero de Volquetes	4	00:00
Material de Volquete (SINCR)	07:33	00:00
Material de Volquete	07:33	00:00
Material de Volquete	07:33	00:00
Material de Volquete	07:33	00:00
Producción por hora		
Volquete	07:33	00:00
Volquete	07:33	00:00
Volquete	07:33	00:00
Volquete	07:33	00:00

GRÁFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

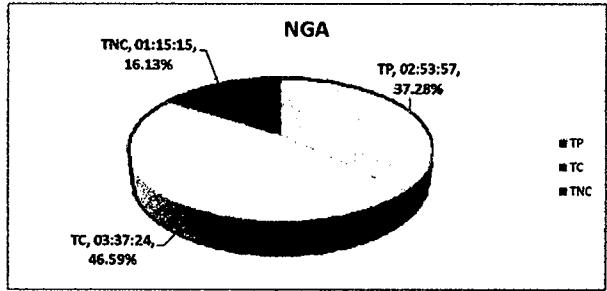


ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD - 27/10/10

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO - KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY

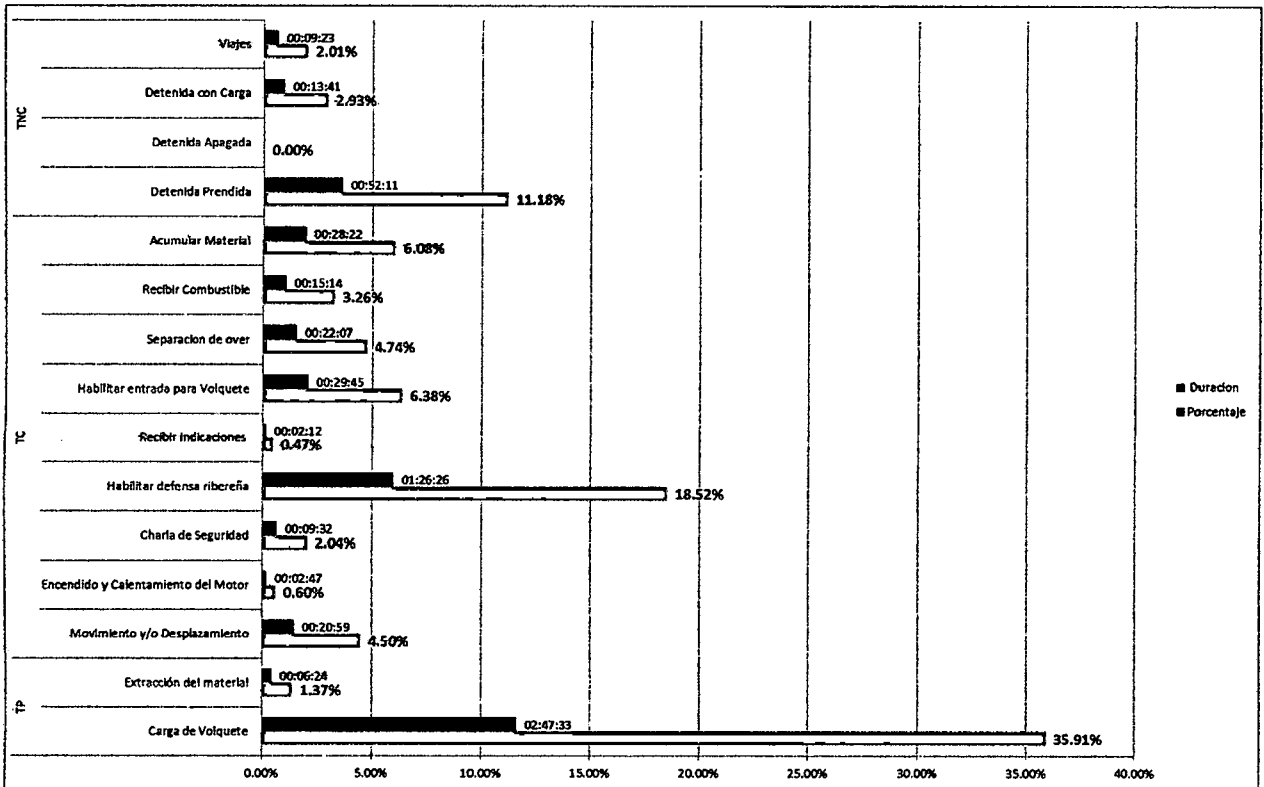
EXCAVADORA - CAT 330-CL - EQUIPOS-UNIDOS

Actividad Realizada	Valores	Duración
	Porcentaje	
TP	37.28%	02:53:57
Carga de Volquete	35.91%	02:47:33
Extracción del material	1.37%	00:06:24
TC	46.68%	03:37:24
Movimiento y/o Desplazamiento	4.50%	00:20:59
Encendido y Calentamiento del Motor	0.60%	00:02:47
Charla de Seguridad	2.04%	00:09:32
Habilitar defensa ribereña	18.52%	01:26:26
Recibir indicaciones	0.47%	00:02:12
Habilitar entrada para Volquete	6.38%	00:29:45
Separación de over	4.74%	00:22:07
Recibir Combustible	3.26%	00:15:14
Acumular Material	6.08%	00:28:22
TNC	16.13%	01:15:15
Detenida Prendida	11.18%	00:52:11
Detenida Apagada	0.00%	
Detenida con Carga	2.93%	00:13:41
Viajes	2.01%	00:09:23
Total general	100.00%	07:48:38



NGA: Nivel General de Actividad

GRÁFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



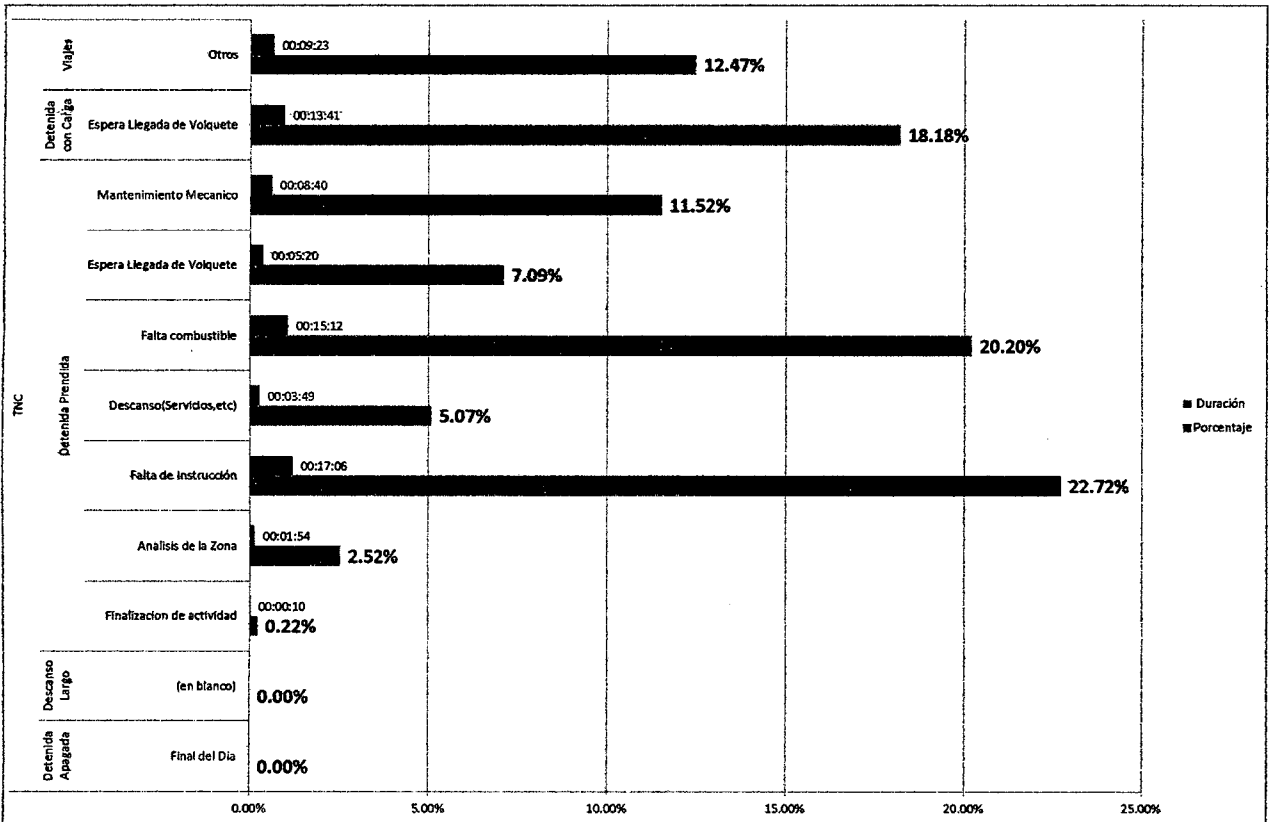
DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

Actividad Realizada	Valores	Duración
	Porcentaje	
TNC		
Detenida Apagada	0.00%	
Final del Día	0.00%	
Descanso Largo (en blanco)	0.00%	
Detenida Prendida	69.35%	00:52:11
Finalización de actividad	0.22%	00:00:10
Análisis de la Zona	2.52%	00:01:54
Falta de Instrucción	22.72%	00:17:06
Descanso (Servicios, etc)	5.07%	00:03:49
Falta combustible	20.20%	00:15:12
Espera Llegada de Volquete	7.09%	00:05:20
Mantenimiento Mecánico	11.52%	00:08:40
Detenida con Carga	18.18%	00:13:41
Espera Llegada de Volquete	18.18%	00:13:41
Viajes	12.47%	00:09:23
Otros	12.47%	00:09:23
Total general	100.00%	01:15:15

DATOS DE PRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN JORNADA	
Número de Viajes	58
Tempo Neto (tabaco) SHOR	2:16
Total Producción por M3/HR	38.5
Tempo Total	2:46
Total Producción por M3/HR	36.5
CICLO DE CARGA	
Arg. (SHOR)	2:16
No. Carga/Ciclo	24
Duración Carga	2:46

GRÁFICO DE CAUSAS DE DEMORAS



ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD - 28/10/10

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO - KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY

EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TP	38.23%	03:58:48
Carga de Volquete	34.05%	03:32:39
Extracción del material	1.29%	00:08:03
Carguio de Material	1.60%	00:09:58
Descarga Material	0.82%	00:05:08
Giro de Lampon con carga	0.06%	00:00:23
Giro de Lampon sin carga	0.41%	00:02:35
TC	34.43%	03:35:02
Movimiento y/o Desplazamiento	4.44%	00:27:44
Encendido y Calentamiento del M	0.46%	00:02:52
Charla de Seguridad	3.99%	00:24:54
Separacion de over	4.91%	00:30:38
Acumular Material	16.48%	01:42:54
Recibir indicaciones	1.12%	00:07:00
Habilitar entrada para Volquete	0.22%	00:01:23
Habilitar defensa ribereña	1.28%	00:07:59
Recibir Combustible	1.54%	00:09:38
TNC	27.33%	02:50:41
Detenida Prendida	2.42%	00:15:06
Detenida Apagada	21.29%	02:12:59
Detenida con Carga	3.62%	00:22:36
Total general	100.00%	10:24:28

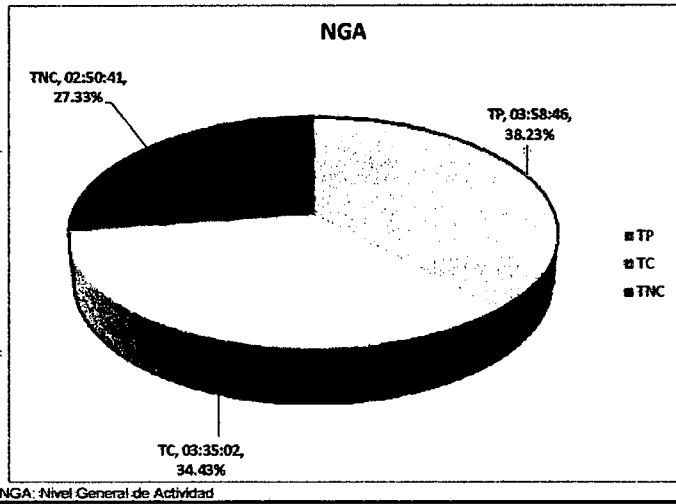
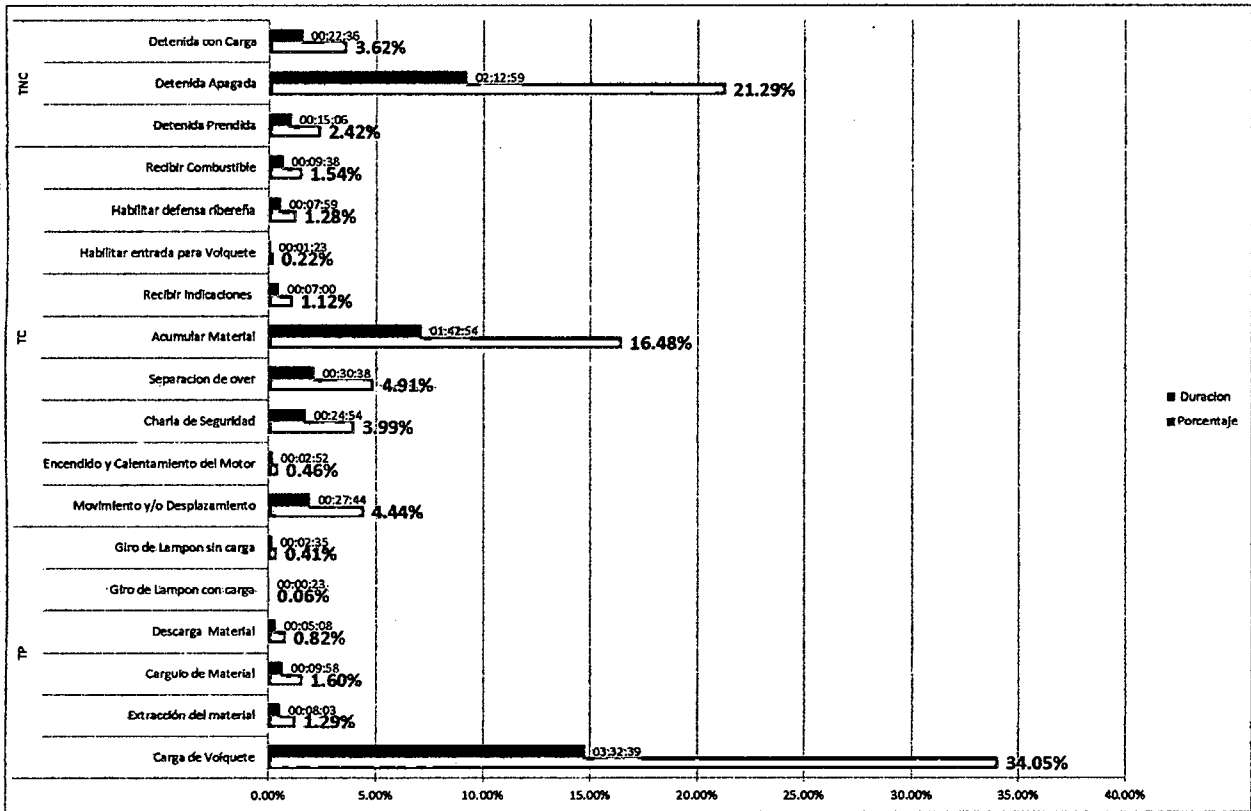


GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



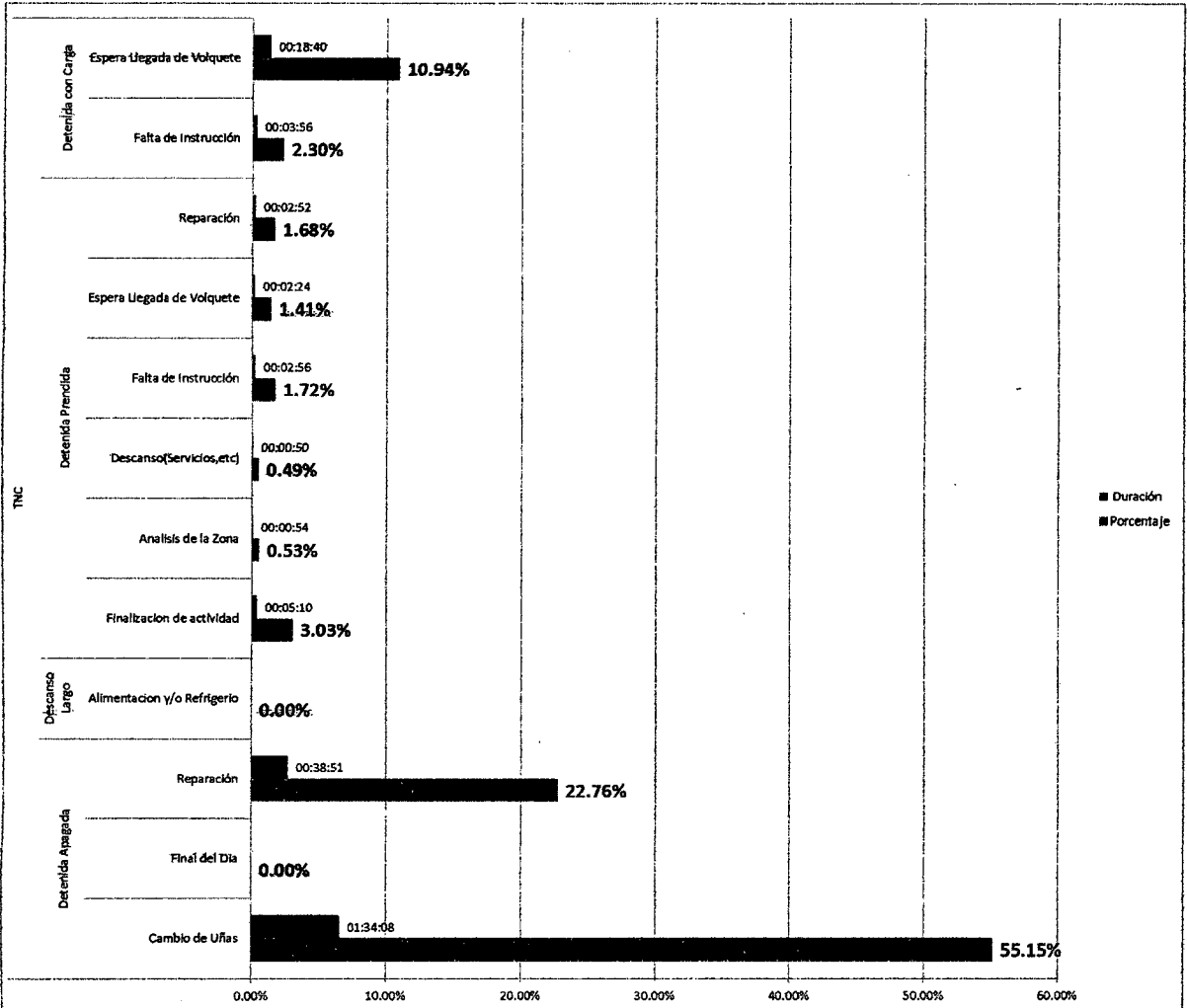
DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TNC		
Detenida Apagada	77.91%	02:12:59
Cambio de Uñas	55.15%	01:34:08
Final del Dia	0.00%	
Reparación	22.76%	00:38:51
Descanso Largo	0.00%	0.00%
Alimentacion y/o Refrigerio	0.00%	
Detenida Prendida	8.85%	00:15:06
Finalizacion de actividad	3.03%	00:05:10
Analisis de la Zona	0.53%	00:00:54
Descanso(Servicios,etc)	0.49%	00:00:50
Falta de Instrucción	1.72%	00:02:56
Espera Llegada de Volquete	1.41%	00:02:24
Reparación.	1.68%	00:02:52
Detenida con Carga	13.24%	00:22:36
Falta de Instrucción	2.30%	00:03:56
Espera Llegada de Volquete	10.94%	00:18:40
Total general	100.00%	02:50:41

DATOS DE PRODUCCION

PRODUCCION BORNADA			
Numero de viajes	7	3	3
Vol/Producto (Vol/Producto) (M³)	14	6	6
Vol/Producto (Vol/Producto) (M³)	14	6	6
Vol/Producto (Vol/Producto) (M³)	14	6	6
Vol/Producto (Vol/Producto) (M³)	14	6	6
CICLO DE CARGA			
Min. Ciclo (Min)	1	1	1
Max. Ciclo (Min)	1	1	1
Duración Líquida	1	1	1

GRÁFICO DE CAUSAS DE DEMORAS

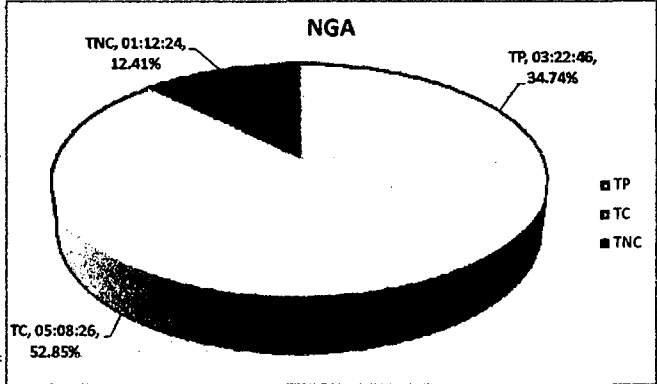


ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD - 30/10/10

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO - KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY

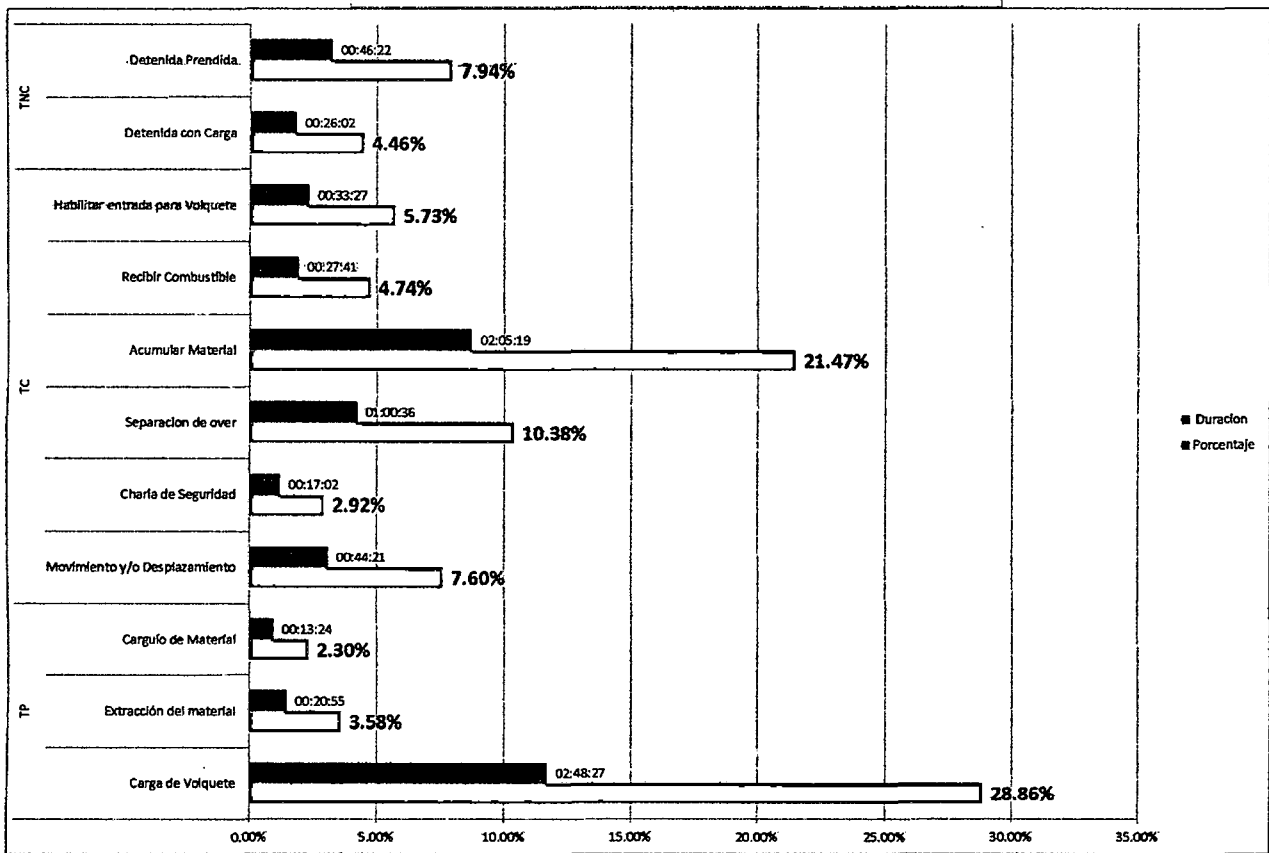
EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TP	34.74%	03:22:46
Carga de Volquete	28.86%	02:48:27
Extracción del material	3.58%	00:20:55
Cargulo de Material	2.30%	00:13:24
TC	52.85%	05:08:26
Movimiento y/o Desplazamiento	7.60%	00:44:21
Charla de Seguridad	2.92%	00:17:02
Separación de over	10.38%	01:00:36
Acumular Material	21.47%	02:05:19
Recibir Combustible	4.74%	00:27:41
Habilitar entrada para Volquete	5.73%	00:33:27
TNC	12.41%	01:12:24
Detenida con Carga	4.46%	00:26:02
Detenida Prendida	7.94%	00:46:22
Total general	100.00%	09:43:36



NGA: Nivel General de Actividad

GRÁFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

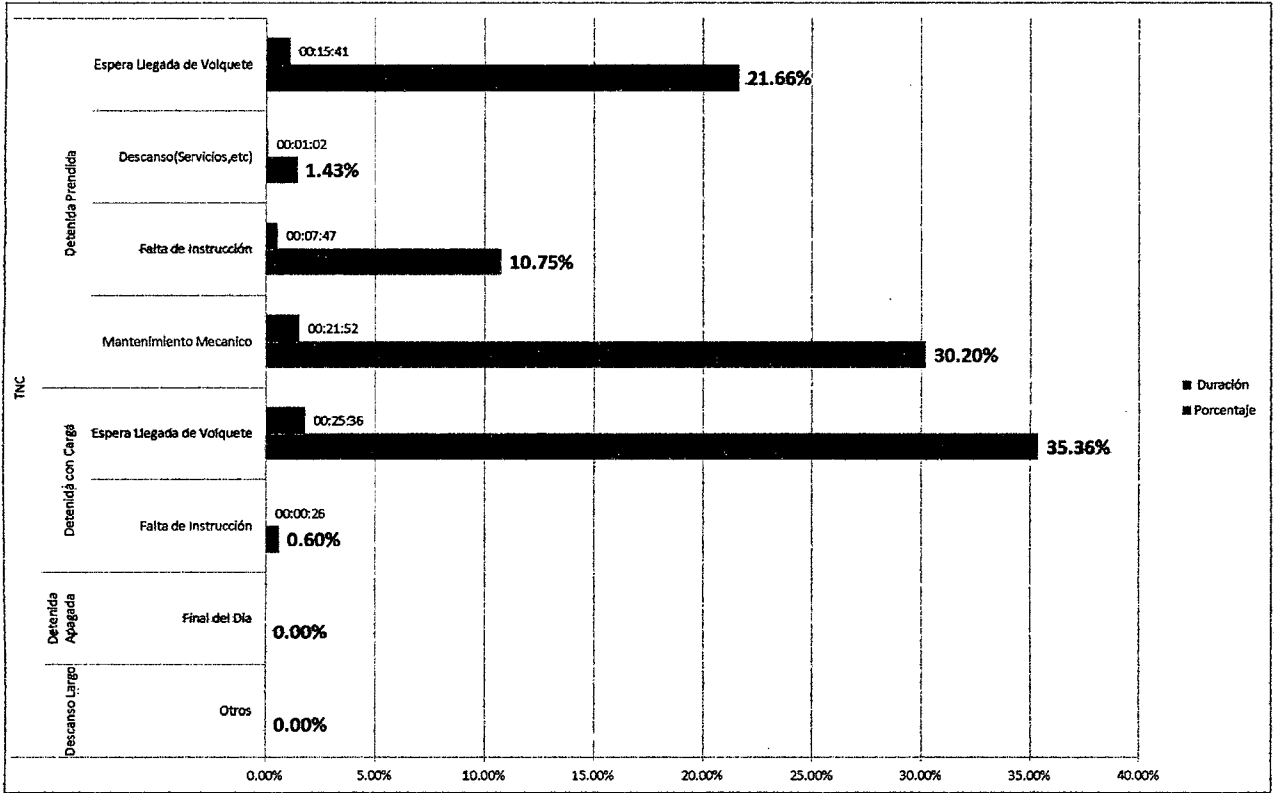
Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TNC		
Descanso Largo	0.00%	
Otros	0.00%	
Detenida Apagada	0.00%	
Final del Dia	0.00%	
Detenida con Carga	35.96%	00:26:02
Falta de Instrucción	0.60%	00:00:26
Espera Llegada de Volquete	35.36%	00:25:36
Detenida Prendida	64.04%	00:46:22
Mantenimiento Mecanico	30.20%	00:21:52
Falta de Instrucción	10.75%	00:07:47
Descanso (Servicios, etc)	1.43%	00:01:02
Espera Llegada de Volquete	21.66%	00:15:41
Total general	100.00%	01:12:24

DATOS DE PRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN JORNADA		
Numero de Viajes	53	500.00
Tempo Neto Trabaja (SIN ON)	09:49:36	9.82
Total Produccion por M3HR		53.55
Tempo Total	09:49:36	9.82
Total Produccion por M3HR		53.55

CICLO DE CARGA		
Ang. Giro Prom.	91.18	Grados
Nro. Ciclo Carguo	7.3	Revoluciones
Duración Carguo	00:08:41	Segundos

GRÁFICO DE CAUSAS DE DEMORAS



FECHA:		08/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO EN CAUCE DE RIO						
PROGRESIVA:		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CESPEDES						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charla de Seguridad					07:32:00	00:15:15
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					07:47:15	00:01:45
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:49:00	00:14:00
TC	IN	Recibir indicaciones					08:03:00	00:17:00
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					08:20:00	00:00:30
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:20:30	00:01:22
TNC	DP	Detenida Prendida	TP	Trabajo Peligroso/seguridad			08:21:52	00:05:19
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:27:11	00:00:57
TP	EM	Extracción del material					08:28:08	00:08:34
TC	FB	Formar banco					08:36:42	00:03:49
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					08:40:31	00:00:36
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:41:07	00:00:35
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:41:42	00:02:18
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			08:44:00	00:04:15
TP	CV	Carga de Volquete			45	2	08:48:15	00:00:08
TC	AM	Acumular Material					08:48:23	00:03:37
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:52:00	00:02:30
TC	AM	Acumular Material					08:54:30	00:01:27
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:55:57	00:02:18
TC	AM	Acumular Material					08:58:15	00:01:15
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:59:30	00:02:00
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:01:30	00:01:15
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:02:45	00:02:06
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					09:04:51	00:00:24
TC	AM	Acumular Material					09:05:15	00:00:52
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:08:07	00:02:00
TC	AM	Acumular Material					09:08:07	00:00:47
TP	CV	Carga de Volquete			45	9	09:08:54	00:02:28
TC	AM	Acumular Material					09:11:20	00:01:02
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:12:22	00:02:16
TC	AM	Acumular Material					09:14:38	00:01:20
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:15:58	00:01:52
TC	AM	Acumular Material					09:17:50	00:03:10
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:21:00	00:01:50
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:22:50	00:01:52
TC	AM	Acumular Material					09:24:42	00:01:24
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	09:26:06	00:01:49
TC	AM	Acumular Material					09:27:55	00:03:27
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:31:22	00:01:56
TC	AM	Acumular Material					09:33:17	00:01:18
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:34:35	00:02:08
TC	AM	Acumular Material					09:38:43	00:01:17
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:38:00	00:02:00
TC	IN	Recibir indicaciones					09:40:00	00:01:02
TP	EM	Extracción del material					09:41:02	00:36:58
TC	FB	Formar banco					10:18:00	00:01:00
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:18:00	00:02:09
TP	EM	Extracción del material					10:21:09	00:57:31
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:18:40	00:00:20
TC	FB	Formar banco					11:19:00	00:01:13
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					11:20:13	00:06:47
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:27:00	00:02:12
TC	AM	Acumular Material					11:29:12	00:01:22
TP	CV	Carga de Volquete			30	9	11:30:34	00:02:39
TC	AM	Acumular Material					11:33:13	00:00:43
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:33:56	00:01:52
TC	AM	Acumular Material					11:35:48	00:00:58
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:36:46	00:01:14
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	11:38:00	00:02:05
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	11:40:05	00:02:07
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	11:42:12	00:00:38
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:42:50	00:02:30
TC	AM	Acumular Material					11:45:20	00:01:14
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:46:34	00:02:24
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:48:58	00:02:18
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:51:16	00:01:55
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:53:11	00:03:15
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:56:26	00:01:37
TC	AM	Acumular Material					11:58:03	00:01:07
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:58:10	00:02:22
TC	AM	Acumular Material					12:01:32	00:01:38
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:03:10	00:01:50
TC	AM	Acumular Material					12:05:00	00:01:20
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:06:20	00:02:03
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	12:08:23	00:01:57
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	12:10:20	00:02:21
TC	AM	Acumular Material					12:12:41	00:01:11
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	12:13:52	00:01:48
TC	AM	Acumular Material					12:15:40	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:16:00	00:01:41
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					12:17:41	00:05:34
TP	EM	Extracción del material					12:23:15	00:22:13
TC	IN	Recibir indicaciones					12:45:28	00:00:47
TNC	DL	Descanso Largo	AL	Alimentación y/o Refrigerio			12:48:15	
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					13:49:23	00:02:07
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:51:30	00:02:30
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					13:54:00	00:08:44
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	14:02:44	00:01:35
TC	AM	Acumular Material					14:04:19	00:01:15
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:05:34	00:02:14
TC	AM	Acumular Material					14:07:48	00:01:29
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:09:17	00:02:16
TC	AM	Acumular Material					14:11:33	00:01:26
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:12:59	00:02:17
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:15:16	00:01:50
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:17:06	00:02:29
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:19:35	00:01:45
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:21:20	00:02:30
TC	AM	Acumular Material					14:23:50	00:01:25
TP	CV	Carga de Volquete			30	4	14:25:15	00:02:17
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:27:32	00:00:58
TC	AM	Acumular Material					14:28:30	00:01:20
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:29:50	00:01:43
TNC	DP	Detenida Prendida	ES				14:31:33	00:00:27

FECHA:		08/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA:		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CESPEDES						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Sigla Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	N° Lamp.	Hora	Duración
TC	AM	Acumular Material					14:32:00	00:03:38
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:35:38	00:01:58
TC	AM	Acumular Material					14:37:36	00:01:30
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:39:06	00:02:21
TC	AM	Acumular Material					14:41:27	00:01:45
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:43:12	00:02:48
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:45:58	00:02:38
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:48:36	00:02:06
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					14:50:42	00:03:27
TP	EM	Extracción del material					14:54:09	00:13:08
TC	FB	Formar banco					15:07:15	00:05:18
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:12:31	00:02:23
TC	AM	Acumular Material					15:14:54	00:01:11
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:18:05	00:02:06
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					15:18:11	00:00:49
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:19:00	00:02:25
TC	AM	Acumular Material					15:21:25	00:00:31
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:21:56	00:02:21
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			15:24:17	00:01:08
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:25:25	00:02:17
TC	SO	Separación de over					15:27:42	00:00:53
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:28:35	00:02:13
TC	FB	Formar banco					15:30:48	00:07:52
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	15:38:40	00:01:46
TC	AM	Acumular Material					15:40:26	00:00:41
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:41:07	00:02:28
TC	AM	Acumular Material					15:43:35	00:00:34
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:44:09	00:02:44
TC	AM	Acumular Material					15:48:53	00:00:34
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:47:27	00:02:26
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:49:53	00:02:12
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:52:05	00:02:10
TC	AM	Acumular Material					15:54:15	00:01:00
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	15:55:15	00:01:51
TC	AM	Acumular Material					15:57:06	00:01:15
TP	EM	Extracción del material					15:58:21	00:05:39
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	16:04:00	00:02:37
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					16:08:37	00:00:40
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:07:17	00:02:11
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			16:09:28	00:01:42
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:11:10	00:02:18
TC	AM	Acumular Material					16:13:28	00:00:36
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:14:04	00:02:20
TP	EM	Extracción del material					16:16:24	00:05:48
TC	FB	Formar banco					16:22:12	00:04:56
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:27:08	00:02:04
TC	AM	Acumular Material					16:29:12	00:00:38
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:29:50	00:02:24
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	16:32:14	00:02:21
TP	CV	Carga de Volquete			60	9	16:34:35	00:02:02
TC	AM	Acumular Material					16:36:37	00:01:23
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			16:38:00	00:00:29
TP	CV	Carga de Volquete			30	9	16:38:29	00:02:31
TC	AM	Acumular Material					16:41:00	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:41:33	00:02:16
TC	AM	Acumular Material					16:43:49	00:03:24
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			16:47:13	00:01:18
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:48:31	00:01:48
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:50:19	00:01:31
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:51:50	00:01:50
TC	AM	Acumular Material					16:53:40	00:02:07
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			16:55:47	00:01:33
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:57:20	00:02:06
TC	AM	Acumular Material					16:59:26	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:59:47	00:02:30
TC	AM	Acumular Material					17:02:17	00:01:07
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:03:24	00:02:17
TC	AM	Acumular Material					17:05:41	00:06:04
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:11:45	00:01:59
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			17:13:44	00:04:06
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:17:50	00:02:01
TC	AM	Acumular Material					17:19:51	00:00:41
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	17:20:32	00:01:59
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:22:31	00:01:48
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:24:17	00:02:05
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			17:28:22	00:04:38
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:31:00	00:02:34
TC	AM	Acumular Material					17:33:34	00:01:21
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			17:34:55	00:03:15
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:38:10	00:01:57
TC	AM	Acumular Material					17:40:07	00:00:53
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:41:00	00:02:00
TC	AM	Acumular Material					17:43:00	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:43:20	00:02:27
TC	AM	Acumular Material					17:45:47	00:00:43
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:48:30	00:02:11
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			17:48:41	00:07:34
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:58:15	00:02:38
TNC	DP	Detenida Prendida	FD	Final del Dia			17:58:53	

9:23:45

FECHA:		10/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CESPEDES						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	N° Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charra de Seguridad					06:40:01	00:19:59
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					07:00:00	00:03:28
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:03:28	00:00:32
TP	EM	Extracción del material					07:04:00	00:16:10
TC	FB	Formar banco					07:20:10	00:06:50
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	07:27:00	00:02:00
TC	AM	Acumular Material					07:29:00	00:01:10
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	07:30:10	00:01:58
TC	AM	Acumular Material					07:32:08	00:00:47
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	07:32:55	00:01:06
TC	AM	Acumular Material					07:34:01	00:01:22
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	07:35:23	00:02:02
TC	AM	Acumular Material					07:37:25	00:01:35
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	07:39:00	00:01:27
TC	AM	Acumular Material					07:40:27	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			45	7	07:41:00	00:02:20
TC	AM	Acumular Material					07:43:20	00:00:40
TNC	DP	Detenido Prendida	FI	Falta de Instrucción			07:44:00	00:01:20
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:45:20	00:00:30
TNC	DP	Detenido Prendida	TP	Trebojo Peligroso/seguridad			07:45:50	00:00:30
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					07:46:20	00:12:00
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					07:58:20	00:00:55
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	07:59:15	00:02:05
TP	EM	Extracción del material					08:01:20	00:04:03
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:05:23	00:02:18
TP	EM	Extracción del material					08:07:41	00:00:29
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:08:10	00:02:00
TC	AM	Acumular Material					08:10:10	00:00:53
TP	CV	Carga de Volquete			45	6	08:11:03	00:02:18
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					08:13:21	00:00:51
TP	CV	Carga de Volquete			45	6	08:14:12	00:02:20
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					08:16:32	00:00:42
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:17:14	00:02:06
TC	AM	Acumular Material					08:19:18	00:01:53
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:21:12	00:01:57
TC	AM	Acumular Material					08:23:09	00:03:51
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:27:00	00:01:55
TC	FB	Formar banco					08:28:55	00:01:35
TNC	DP	Detenido Prendida	FI	Falta de Instrucción			08:30:30	00:00:55
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:31:25	00:02:25
TC	AM	Acumular Material					08:33:50	00:01:32
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:35:22	00:01:53
TC	AM	Acumular Material					08:37:15	00:00:44
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	08:37:59	00:02:08
TP	EM	Extracción del material					08:40:07	00:09:53
TNC	DP	Detenido Prendida	MM	Mantenimiento Mecánico			08:50:00	00:11:15
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					09:01:15	00:12:45
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:14:00	00:00:17
TC	AM	Acumular Material					09:14:17	00:00:43
TP	EM	Extracción del material					09:15:00	00:01:20
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	09:16:20	00:01:54
TC	AM	Acumular Material					09:18:14	00:00:56
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	09:19:10	00:02:14
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					09:21:24	00:01:01
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:22:25	00:01:50
TP	EM	Extracción del material					09:24:15	00:09:30
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:33:45	00:00:15
TP	EM	Extracción del material					09:34:00	00:04:20
TC	FB	Formar banco					09:38:20	00:01:38
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:39:58	00:00:32
TP	CV	Carga de Volquete			45	8	09:40:30	00:01:38
TC	AM	Acumular Material					09:42:08	00:02:39
TC	CV	Carga de Volquete			45	8	09:44:47	00:00:45
TC	AM	Acumular Material					09:45:32	00:02:21
TP	EM	Extracción del material					09:47:53	00:09:47
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:57:40	00:00:20
TC	AM	Acumular Material					09:58:00	00:01:09
TP	EM	Extracción del material					09:59:09	00:05:44
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:04:53	00:00:17
TC	FB	Formar banco					10:05:10	00:05:38
TNC	DP	Detenido Prendida	FI	Falta de Instrucción			10:10:48	00:00:44
TP	EM	Extracción del material					10:11:32	00:18:27
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:29:59	00:00:16
TC	FB	Formar banco					10:30:15	00:01:13
TC	AM	Acumular Material					10:31:28	00:00:32
TP	EM	Extracción del material					10:32:00	00:03:25
TNC	DP	Detenido Prendida	FI	Falta de Instrucción			10:35:25	00:00:35
TP	EM	Extracción del material					10:36:00	00:15:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:51:00	00:00:10
TC	AM	Acumular Material					10:51:10	00:03:03
TP	EM	Extracción del material					10:54:13	00:33:40
TNC	DP	Detenido Prendida	DE	Descanso(Servicios,etc)			11:27:53	00:02:22
TP	EM	Extracción del material					11:30:15	00:26:45
TNC	DL	Descanso Largo	AL	Alimentacion y/o Retirgerio			11:57:00	
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					13:01:57	00:02:07
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:04:04	00:00:26
TC	FB	Formar banco					13:04:30	00:04:10
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:08:40	00:02:00
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:10:40	00:02:28
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:13:08	00:02:19
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					13:15:27	00:00:53
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:16:20	00:02:21
TC	AM	Acumular Material					13:18:41	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:19:14	00:02:35
TC	AM	Acumular Material					13:21:49	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:22:09	00:02:32
TC	AM	Acumular Material					13:24:41	00:01:59
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:26:40	00:03:00
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			13:29:40	00:01:06
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:30:49	00:02:33
TC	AM	Acumular Material					13:33:22	00:04:58
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:38:20	00:00:00
TC	AM	Acumular Material					13:44:20	00:01:00
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:45:20	00:01:58
TC	AM	Acumular Material					13:47:18	00:00:57
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:48:15	00:02:02
TC	AM	Acumular Material					13:50:17	00:01:50
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:52:07	00:01:48
TC	AM	Acumular Material					13:53:55	00:00:54
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	13:54:49	00:02:22
TC	AM	Acumular Material					13:57:11	00:02:02

FECHA:		10/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA:		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CESPEDES						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	13:59:13	00:02:13
TC	AM	Acumular Material					14:01:26	00:00:54
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	14:02:20	00:02:20
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	14:04:40	00:01:31
TP	EM	Extracción del material					14:06:11	00:14:20
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:20:31	00:01:19
TC	FB	Formar banco					14:21:50	00:02:46
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:24:36	00:02:06
TC	AM	Acumular Material					14:26:42	00:05:04
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:31:46	00:01:52
TC	AM	Acumular Material					14:33:38	00:01:37
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:35:15	00:02:11
TC	AM	Acumular Material					14:37:26	00:04:52
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:42:18	00:01:11
TNC	DP	Detenida Preñada	EV	Espera Llegada de Volquete			14:43:29	00:03:53
TP	EM	Extracción del material					14:47:22	00:07:02
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:54:24	00:00:19
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:54:43	00:01:50
TC	AM	Acumular Material					14:56:33	00:01:47
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:58:20	00:02:34
TC	FB	Formar banco					15:00:54	00:02:38
TC	FB	Formar banco					15:03:32	00:03:28
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:07:00	00:02:07
TNC	DP	Detenida Preñada	EV	Espera Llegada de Volquete			15:09:07	00:01:41
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:10:48	00:00:42
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:11:30	00:01:52
TC	AM	Acumular Material					15:13:22	00:01:26
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:14:48	00:02:46
TC	AM	Acumular Material					15:17:34	00:01:46
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:19:20	
TC	AM	Acumular Material					15:21:10	00:01:40
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:22:50	00:01:55
TC	AM	Acumular Material					15:24:45	00:02:15
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:27:00	00:02:16
TC	AM	Acumular Material					15:29:16	00:01:54
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:31:10	00:01:36
TC	AM	Acumular Material					15:32:46	00:01:45
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:34:31	00:01:57
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:36:28	00:01:38
TC	AM	Acumular Material					15:38:06	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:38:15	00:02:50
TC	AM	Acumular Material					15:41:05	00:01:45
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:42:50	00:02:11
TC	AM	Acumular Material					15:45:01	00:02:49
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:47:50	00:02:20
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:50:10	00:00:17
TC	AM	Acumular Material					15:50:27	00:00:34
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:51:01	00:01:19
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:52:20	00:01:51
TC	AM	Acumular Material					15:54:11	00:01:59
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:56:10	00:02:04
TC	AM	Acumular Material					15:58:14	00:02:41
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:00:56	00:02:05
TP	EM	Extracción del material					16:03:00	00:04:00
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	16:07:00	00:02:41
TC	AM	Acumular Material					16:09:41	00:01:26
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:11:07	00:02:10
TC	AM	Acumular Material					16:13:17	00:01:51
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:15:08	00:02:04
TC	AM	Acumular Material					16:17:12	00:02:08
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:19:20	00:02:31
TC	AM	Acumular Material					16:21:51	00:01:40
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	16:23:31	00:01:54
TC	AM	Acumular Material					16:25:25	00:01:56
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	16:27:21	00:02:01
TC	AM	Acumular Material					16:29:22	00:01:00
TP	EM	Extracción del material					16:30:22	00:04:50
TP	CV	Carga de Volquete			30	9	16:35:12	00:02:13
TC	AM	Acumular Material					16:37:25	00:00:48
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:38:13	00:02:00
TC	AM	Acumular Material					16:40:13	00:01:57
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:42:10	00:01:48
TC	AM	Acumular Material					16:43:58	00:00:52
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:44:50	00:02:05
TNC	DP	Detenida Preñada	EV	Espera Llegada de Volquete			16:46:55	00:01:36
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:48:31	00:02:03
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:50:34	00:00:26
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:51:00	00:03:59
TC	IN	Recibir indicaciones					16:54:59	00:00:31
TC	AM	Acumular Material					16:56:30	00:00:59
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:56:29	00:02:12
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	16:58:41	00:02:42
TNC	DP	Detenida Preñada	EV	Espera Llegada de Volquete			17:01:23	00:01:19
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	17:02:42	00:01:59
TC	AM	Acumular Material					17:04:41	00:01:36
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	17:06:17	00:01:43
TC	AM	Acumular Material					17:08:00	00:01:37
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	17:09:37	00:01:46
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:11:23	00:01:44
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:13:07	00:02:31
TC	AM	Acumular Material					17:15:38	00:00:51
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:16:29	00:01:44
TC	AM	Acumular Material					17:18:13	00:00:56
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:19:09	00:02:57
TC	AM	Acumular Material					17:22:06	00:01:08
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:23:14	00:02:21
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:25:35	00:01:15
TP	EM	Extracción del material					17:26:50	00:02:19
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	17:29:09	00:06:51
TP	CV	Carga de Volquete					17:36:00	00:02:00
TC	FB	Formar banco					17:38:00	00:06:30
TC	FB	Formar banco					17:44:30	00:01:21
TNC	DP	Detenida Preñada	FD	Final del Dia			17:45:51	

9:59:03

FECHA:		13/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHALLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CESPEDES						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	N° Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charra de Seguridad					07:10:01	00:20:14
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					07:30:15	00:03:19
TP	EM	Extracción del material					07:33:34	00:20:49
TNC	DP	Detenido Prendida	FI	Falta de Instrucción			07:54:23	00:00:37
TP	EM	Extracción del material					07:55:00	00:07:00
TC	FB	Formar banco					08:42:00	00:04:42
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	08:46:42	00:02:46
TC	AM	Acumular Material					08:49:28	00:01:32
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	08:51:00	00:02:06
TC	AM	Acumular Material					08:53:06	00:01:44
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	08:54:50	00:02:18
TC	AM	Acumular Material					08:57:08	00:01:30
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	08:58:38	00:02:05
TC	AM	Acumular Material					09:00:43	00:01:14
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:01:57	00:02:05
TC	AM	Acumular Material					09:04:02	00:00:58
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:05:00	00:01:55
TC	AM	Acumular Material					09:06:55	00:00:55
TNC	DP	Detenido Prendida	MM	Mantenimiento Mecánico			09:07:50	00:07:20
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:15:10	00:02:00
TC	AM	Acumular Material					09:17:10	00:03:50
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:21:00	00:02:05
TC	AM	Acumular Material					09:23:05	00:01:15
TP	CV	Carga de Volquete			30	6	09:24:20	00:01:53
TC	AM	Acumular Material					09:26:13	00:00:55
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:27:08	00:01:57
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	09:29:05	00:01:10
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			09:30:15	00:04:05
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:34:20	00:01:44
TC	AM	Acumular Material					09:36:04	00:01:16
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:37:20	00:02:07
TC	AM	Acumular Material					09:39:27	00:01:03
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:40:30	00:02:07
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	09:42:37	00:01:51
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:44:28	00:02:47
TP	EM	Extracción del material					09:47:15	00:11:45
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:59:00	00:00:15
TC	FB	Formar banco					09:59:16	00:02:14
TP	EM	Extracción del material					10:01:29	00:30:31
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					10:32:00	00:00:40
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:32:40	00:01:30
TP	CV	Carga de Volquete			90	8	10:34:10	00:02:26
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	10:36:36	00:02:09
TC	AM	Acumular Material					10:38:45	00:02:10
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	10:40:55	00:02:15
TC	AM	Acumular Material					10:43:10	00:01:16
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	10:44:26	00:01:34
TC	AM	Acumular Material					10:46:00	00:02:05
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	10:48:05	00:01:40
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:49:45	00:01:55
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	10:51:40	00:01:38
TC	AM	Acumular Material					10:53:16	00:02:02
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	10:56:20	00:02:09
TC	AM	Acumular Material					10:57:29	00:03:23
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:00:52	00:00:36
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	11:01:28	00:01:32
TC	AM	Acumular Material					11:03:00	00:04:30
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	11:07:30	00:01:28
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:08:58	00:05:19
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	11:14:17	00:02:20
TC	AM	Acumular Material					11:16:37	00:02:43
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	11:19:20	00:01:42
TNC	DP	Detenido Prendida	RE	Reparación			11:21:02	00:18:44
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	11:39:46	00:02:03
TP	CV	Carga de Volquete			00:00:00	7	11:41:49	00:02:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:43:49	00:02:04
TP	EM	Extracción del material					11:45:53	00:28:35
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					12:14:28	00:02:10
TP	EM	Extracción del material					12:16:38	00:45:57
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:02:35	00:01:24
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					13:03:59	00:07:20
TC	AM	Acumular Material					13:11:19	00:02:04
TC	DR	Habilitar defensa ribereña					13:13:23	00:16:56
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:30:18	00:01:47
		ALMUERZO					13:32:05	
TC	FB	Formar banco					14:30:15	00:05:05
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:35:20	00:01:55
TP	EM	Extracción del material					14:37:15	00:10:45
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	14:48:00	00:02:22
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	14:50:22	00:02:12
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:52:34	00:02:21
TC	AM	Acumular Material					14:54:55	00:02:05
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	14:57:00	00:01:49
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	14:58:49	00:02:12
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:01:01	00:01:40
TP	EM	Extracción del material					15:02:41	00:17:14
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:19:55	00:01:48
TC	AM	Acumular Material					15:21:43	00:07:00
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:28:43	00:02:17
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			15:31:00	00:01:17
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:32:17	00:02:13
TC	AM	Acumular Material					15:34:30	00:00:42
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:35:12	00:02:07
TC	AM	Acumular Material					15:37:19	00:01:49
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:39:08	00:02:01
TC	AM	Acumular Material					15:41:09	00:01:37
TP	CV	Carga de Volquete			30	6	15:42:46	00:02:08
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:44:54	00:01:57
TP	CV	Carga de Volquete			00:00:00	6	15:46:51	00:02:13
TC	AM	Acumular Material					15:49:04	00:00:56
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:50:00	00:02:12
TC	AM	Acumular Material					15:52:12	00:01:01
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:53:13	00:01:48
TC	AM	Acumular Material					15:55:01	00:02:47
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	15:57:48	00:02:12
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			16:00:00	00:00:57
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:00:57	00:01:41
TC	AM	Acumular Material					16:02:38	00:01:17
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:03:55	00:02:05
TC	AM	Acumular Material					16:06:00	00:00:55
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:06:55	00:01:59
TC	AM	Acumular Material					16:08:54	00:01:08
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:10:02	00:01:58
TC	AM	Acumular Material					16:12:00	00:01:28

FECHA:		13/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIOENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CESPEDES						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:13:28	00:02:02
TC	AM	Acumular Material					16:15:30	00:01:10
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:16:40	00:02:03
TC	AM	Acumular Material					16:18:43	00:01:17
TNC	DP	Detenido Prendido	EV	Espera Llegada de Volquete			16:20:00	00:02:20
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:22:20	00:02:20
TC	AM	Acumular Material					16:24:40	00:01:41
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:26:21	00:01:58
TC	AM	Acumular Material					16:28:19	00:01:11
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	16:29:30	00:01:55
TP	EM	Extracción del material					16:31:25	00:10:42
TP	EM	Extracción del material					16:42:07	00:09:53
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:52:00	00:01:00
TC	FB	Formar banco					16:53:00	00:06:43
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					16:59:43	00:00:17
TC	FB	Formar banco					17:00:00	00:13:00
TC	AM	Acumular Material					17:13:00	00:01:10
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:14:10	00:00:20
TP	CV	Carga de Volquete			00:00:00	8	17:14:30	00:02:04
TC	FB	Formar banco					17:16:34	00:02:26
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:19:00	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:19:33	00:02:27
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					17:22:00	00:00:15
TC	AM	Acumular Material					17:22:15	00:01:11
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:23:26	00:02:01
TC	AM	Acumular Material					17:25:27	00:00:50
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:26:17	00:02:06
TC	AM	Acumular Material					17:28:23	00:01:57
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:30:20	00:02:10
TC	AM	Acumular Material					17:32:30	00:01:15
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:33:45	00:02:20
TC	AM	Acumular Material					17:36:05	00:02:25
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:38:30	00:02:14
TC	AM	Acumular Material					17:40:44	00:01:16
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:42:00	00:01:59
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					17:43:59	00:00:57
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:44:56	00:02:04
TC	AM	Acumular Material					17:47:00	00:02:28
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:49:28	00:01:52
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:51:20	00:01:25
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:52:45	00:01:47
TC	HV	Habilitar entrada para Volquete					17:54:32	00:00:38
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	17:55:10	00:02:05
TC	AM	Acumular Material					17:57:15	00:03:25
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	18:00:40	00:01:34
TC	AM	Acumular Material					18:02:14	00:00:36
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	18:02:50	00:02:10
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	18:05:00	00:01:50
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	18:06:50	00:02:08
TC	AM	Acumular Material					18:08:58	00:04:12
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	18:13:10	00:02:15
TC	AM	Acumular Material					18:15:25	00:02:55
TP	CV	Carga de Volquete			00:00:00	8	18:18:20	00:02:13
TC	AM	Acumular Material					18:20:33	00:00:27
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	18:21:00	00:02:22
TNC	DA	Detenido Apegado	FD	Fin del Día			18:23:22	

10:15:11

FECHA:		13/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CESPEDES						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	N° Lamp.	Hora	Duración
TC	CS	Charla de Seguridad					07:20:20	00:20:17
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					07:40:37	00:08:16
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					07:48:53	00:04:37
TNC	DP	Detenida Prendida	AZ	Análisis de la Zona			07:53:30	00:00:52
TP	EM	Extracción del material					07:54:22	00:02:53
TP	EM	Extracción del material					07:57:15	00:07:23
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					08:04:38	00:00:26
TP	EM	Extracción del material					08:05:04	00:28:06
TC	AC	Recibir Combustible					08:33:10	00:06:00
TC	FB	Formar banco					08:38:10	00:02:05
TNC	DP	Detenida Prendida	AZ	Análisis de la Zona			08:40:15	00:05:17
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	08:45:32	00:01:18
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			08:46:50	00:01:25
TC	FB	Formar banco					08:48:15	00:02:00
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			08:50:15	00:00:35
TP	EM	Extracción del material					08:50:50	00:25:40
TNC	DP	Detenida Prendida	AZ	Análisis de la Zona			09:16:30	00:01:35
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:16:05	00:01:70
TC	FB	Formar banco					09:19:15	00:03:08
TP	EM	Extracción del material					09:22:23	00:18:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:40:23	00:05:19
TP	EM	Extracción del material					09:45:42	00:04:18
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					09:50:00	00:02:13
TC	FB	Formar banco					09:52:13	00:04:23
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	09:56:36	00:01:59
TC	AM	Acumular Material					09:58:35	00:00:05
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	09:58:40	00:01:37
TC	AM	Acumular Material					10:00:17	00:00:05
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:00:22	00:01:28
TC	AM	Acumular Material					10:01:50	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:01:57	00:01:23
TC	AM	Acumular Material					10:03:20	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:03:30	00:01:35
TC	AM	Acumular Material					10:05:05	00:00:09
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	10:05:14	00:01:30
TP	EM	Extracción del material					10:06:44	00:13:06
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:19:50	00:02:25
TC	AM	Acumular Material					10:22:15	00:02:25
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:24:40	00:01:35
TC	AM	Acumular Material					10:26:15	00:00:05
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:28:20	00:02:00
TC	AM	Acumular Material					10:28:20	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:29:27	00:01:04
TC	AM	Acumular Material					10:29:31	00:00:04
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:29:35	00:01:32
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:31:07	00:01:36
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:32:43	00:00:42
TC	AM	Acumular Material					10:33:25	00:00:04
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:33:29	00:01:30
TC	AM	Acumular Material					10:34:59	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:35:11	00:01:21
TC	AM	Acumular Material					10:36:32	00:03:28
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:40:00	00:01:28
TNC	DP	Detenida Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			10:41:28	00:09:40
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:51:08	00:01:42
TC	AM	Acumular Material					10:52:50	00:00:40
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:53:30	00:01:15
TC	AM	Acumular Material					10:54:45	00:01:05
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:55:50	00:01:05
TC	AM	Acumular Material					10:56:55	00:00:35
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:57:30	00:01:12
TC	AM	Acumular Material					10:58:42	00:00:31
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	10:59:13	00:01:06
TC	AM	Acumular Material					11:00:19	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			00:00:00	8	11:00:40	00:01:40
TC	AM	Acumular Material					11:02:20	00:00:26
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:02:46	00:01:36
TC	AM	Acumular Material					11:04:22	00:00:56
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:05:18	00:02:27
TC	AM	Acumular Material					11:07:45	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	11:08:00	00:01:43
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					11:09:43	00:00:40
TNC	AM	Acumular Material					11:10:23	00:06:00
TNC	DL	Descenso Largo	AL	Alimentación y/o Refrigerio			11:15:23	
TC	ECM	Encendido y Calentamiento del Motor					12:24:00	00:00:20
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					12:24:20	00:01:30
TC	AM	Acumular Material					12:25:50	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	12:26:15	00:02:30
TC	AM	Acumular Material					12:28:45	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:29:00	00:01:02
TC	AM	Acumular Material					12:30:02	00:00:42
TP	CV	Carga de Volquete			30	6	12:30:44	00:01:19
TC	AM	Acumular Material					12:32:03	00:00:27
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:32:30	00:01:26
TC	AM	Acumular Material					12:33:56	00:00:19
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:34:15	00:01:22
TC	AM	Acumular Material					12:35:37	00:00:23
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:36:00	00:01:35
TC	AM	Acumular Material					12:37:35	00:00:45
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	12:38:20	00:01:40
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					12:40:00	00:00:58
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	12:40:58	00:01:02
TC	AM	Acumular Material					12:42:00	00:03:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					12:45:00	00:01:05
TC	FB	Formar banco					12:46:05	00:12:15
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	12:58:20	00:01:26
TC	AM	Acumular Material					12:59:46	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:00:01	00:01:41
TC	AM	Acumular Material					13:01:42	00:00:53
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:02:35	00:01:13
TC	AM	Acumular Material					13:03:48	00:00:37
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:04:25	00:01:16
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:05:41	00:00:49
TP	EM	Extracción del material					13:06:30	00:14:20
TNC	DP	Detenida Prendida	FI	Falta de Instrucción			13:20:50	00:00:24
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:21:14	00:01:01
TC	AM	Acumular Material					13:22:15	00:01:05
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:23:20	00:01:18
TC	AM	Acumular Material					13:24:38	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:25:11	00:01:50
TC	AM	Acumular Material					13:27:01	00:00:04
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:27:05	00:01:37
TC	AM	Acumular Material					13:28:42	00:00:25
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:29:07	00:01:25

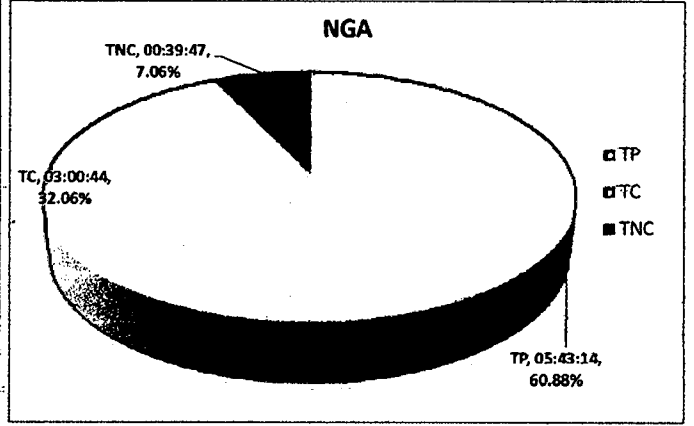
FECHA:		13/12/2010						
ACTIVIDAD:		EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO EN CAUCE DE RIO						
PROGRESIVA		KM 120+300 - CANTERA CHALLAY						
SUPERVISOR:		JORGE CHOQUE						
OPERADOR:		ALEX CEPEDAS						
EQUIPO:		EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS						
Tipo	Act. Realizada	Descripción de Actividad	Demora	Descripción demora	Dist. o Giro	Nº Lamp.	Hora	Duración
TC	AM	Acumular Material					13:30:32	00:00:21
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:30:53	00:01:28
TC	AM	Acumular Material					13:32:21	00:00:45
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:33:06	00:01:54
TC	AM	Acumular Material					13:35:00	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:35:12	00:01:48
TC	AM	Acumular Material					13:37:00	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:37:10	00:01:17
TC	AM	Acumular Material					13:38:27	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:38:51	00:01:36
TC	AM	Acumular Material					13:40:27	00:00:18
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:40:45	00:02:41
TC	AM	Acumular Material					13:43:26	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	13:43:50	00:02:02
TC	AM	Acumular Material					13:45:52	00:00:08
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					13:46:00	00:00:30
TP	EM	Extracción del material					13:46:30	00:16:44
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:03:14	00:00:08
TC	AM	Acumular Material					14:03:22	00:00:38
TC	FB	Formar banco					14:04:00	00:01:40
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	14:05:40	00:02:10
TC	AM	Acumular Material					14:07:50	00:00:04
TP	CV	Carga de Volquete			60	7	14:07:54	00:01:04
TC	AM	Acumular Material					14:08:58	00:00:25
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:09:23	00:00:39
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:10:02	00:01:58
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:12:00	00:01:46
TC	AM	Acumular Material					14:13:46	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:14:10	00:01:15
TC	AM	Acumular Material					14:15:25	00:00:55
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:16:20	00:01:16
TC	AM	Acumular Material					14:17:36	00:00:02
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:17:38	00:01:27
TC	AM	Acumular Material					14:19:05	00:00:05
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:19:10	00:01:23
TC	AM	Acumular Material					14:20:33	00:00:17
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:20:50	00:01:20
TC	AM	Acumular Material					14:22:10	00:00:35
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:22:45	00:01:16
TC	AM	Acumular Material					14:24:01	00:00:34
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:24:35	00:02:51
TC	AM	Acumular Material					14:27:26	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:27:40	00:01:28
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:29:08	00:00:52
TP	EM	Extracción del material					14:30:00	00:15:00
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					14:45:00	00:00:42
TC	AM	Acumular Material					14:45:42	00:00:18
TP	CV	Carga de Volquete			60	8	14:46:00	00:01:32
TC	AM	Acumular Material					14:47:32	00:00:41
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:48:13	00:01:39
TC	AM	Acumular Material					14:49:52	00:00:28
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:50:20	00:01:30
TC	AM	Acumular Material					14:51:50	00:00:35
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:52:25	00:01:12
TC	AM	Acumular Material					14:53:37	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:54:10	00:01:32
TC	AM	Acumular Material					14:55:42	00:00:18
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:56:00	00:01:27
TC	AM	Acumular Material					14:57:27	00:00:13
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:57:40	00:01:30
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			14:59:10	00:00:30
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	14:59:40	00:01:16
TC	AM	Acumular Material					15:00:58	00:00:14
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:01:12	00:01:14
TC	AM	Acumular Material					15:02:26	00:00:24
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:02:50	00:02:33
TC	AM	Acumular Material					15:05:23	00:01:52
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:07:15	00:03:15
TC	AM	Acumular Material					15:10:30	00:00:30
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:11:00	00:01:26
TC	AM	Acumular Material					15:12:26	00:00:29
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:12:55	00:01:32
TC	AM	Acumular Material					15:14:27	00:00:29
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:14:56	00:01:29
TC	AM	Acumular Material					15:16:25	00:00:17
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:16:42	00:02:38
TC	AM	Acumular Material					15:19:20	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:19:53	00:03:17
TC	AM	Acumular Material					15:23:10	00:00:12
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:23:22	00:01:25
TC	AM	Acumular Material					15:24:47	00:00:23
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:25:10	00:01:45
TC	AM	Acumular Material					15:26:55	00:00:23
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:27:18	00:05:32
TNC	DP	Detenido Prendida	EV	Espera Llegada de Volquete			15:32:50	00:01:30
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:34:20	00:01:37
TC	AM	Acumular Material					15:35:57	00:00:43
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:36:40	00:02:10
TC	AM	Acumular Material					15:38:50	00:00:10
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:39:00	00:01:33
TC	AM	Acumular Material					15:40:33	00:00:47
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:41:20	00:01:36
TC	AM	Acumular Material					15:42:56	00:00:04
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:43:00	00:01:48
TC	AM	Acumular Material					15:44:48	00:00:45
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:45:33	00:01:37
TC	AM	Acumular Material					15:47:10	00:00:29
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:47:39	00:02:04
TC	AM	Acumular Material					15:49:43	00:00:07
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:49:50	00:01:08
TC	AM	Acumular Material					15:50:58	00:00:36
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:51:36	00:01:31
TC	AM	Acumular Material					15:53:07	00:00:33
TP	CV	Carga de Volquete			30	7	15:53:40	00:01:40
TC	AM	Acumular Material					15:55:20	00:00:06
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:55:26	00:02:19
TC	AM	Acumular Material					15:57:45	00:00:15
TP	CV	Carga de Volquete			30	8	15:58:00	00:01:49
TC	M	Movimiento y/o Desplazamiento					15:59:49	00:00:30
TC	AM	Acumular Material					16:00:19	00:14:04
TNC	DA	Detenido Apagado	FD	Final del Dia			16:14:23	

ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD - 08/12/10

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO - KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY

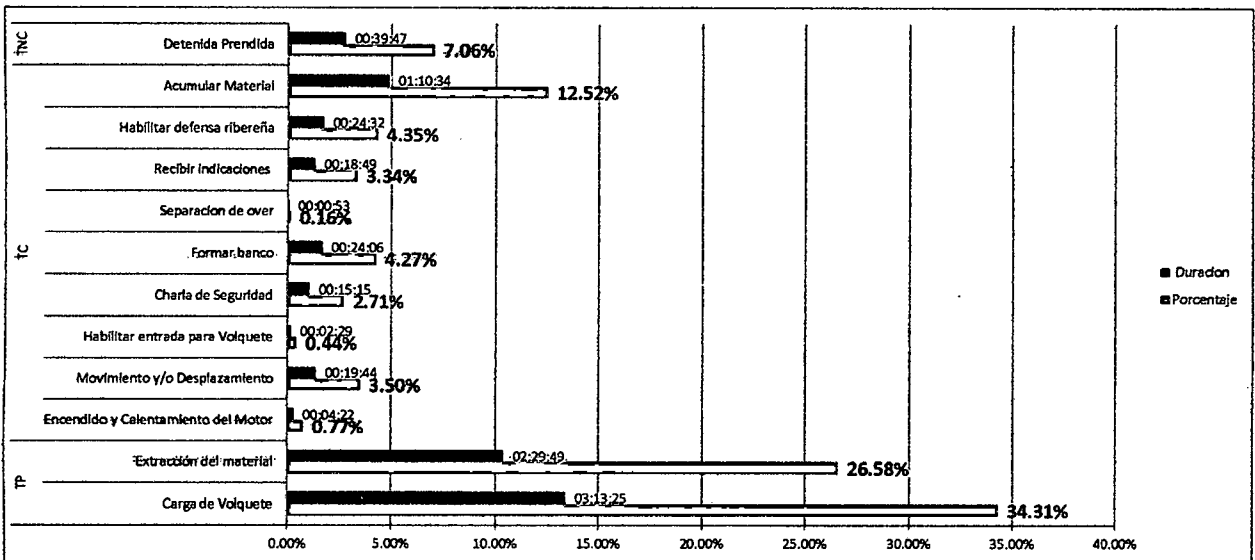
EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TP	60.88%	05:43:14
Carga de Volquete	34.31%	03:13:25
Extracción del material	26.58%	02:29:49
TC	32.06%	03:00:44
Encendido y Calentamiento del Motor	0.77%	00:04:22
Movimiento y/o Desplazamiento	3.50%	00:19:44
Habilitar entrada para Volquete	0.44%	00:02:29
Charla de Seguridad	2.71%	00:15:15
Formar banco	4.27%	00:24:06
Separación de over	0.16%	00:00:53
Recibir indicaciones	3.34%	00:18:49
Habilitar defensa ribereña	4.35%	00:24:32
Acumular Material	12.52%	01:10:34
TNC	7.06%	00:39:47
Detenida Prendida	7.06%	00:39:47
Total general	100.00%	09:23:45



NGA: Nivel General de Actividad

GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



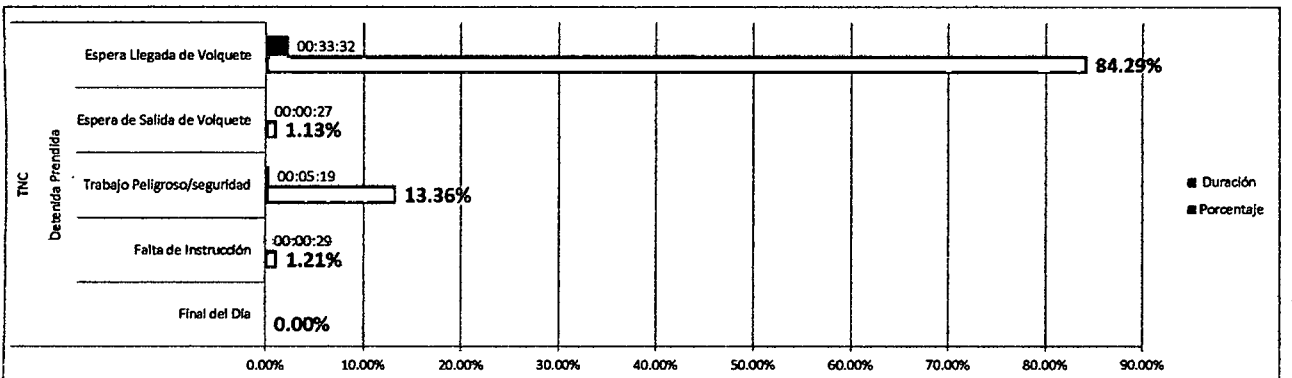
DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TNC		
Detenida Prendida	100.00%	00:39:47
Final del Día	0.00%	
Falta de Instrucción	1.21%	00:00:29
Trabajo Peligroso/seguridad	13.36%	00:05:19
Espera de Salida de Volquete	1.13%	00:00:27
Espera Llegada de Volquete	84.29%	00:33:32
Total general	100.00%	00:39:47

DATOS DE PRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN DIARIA		
Numero de Wajes	91	91000
tiempo Neto Trabajado (Sin DR)	08:59:16	9:58
Total Producción por W/HR	100.0	
tiempo total	09:23:45	9:38
Total Producción por W/HR	9:58	
CICLO DE CARGA		
Ang. Giro Prom.	39.46	grados
Nro. ciclo/carguio	7.36	Cucharones
Duración Carguio	00:02:08	En promedio

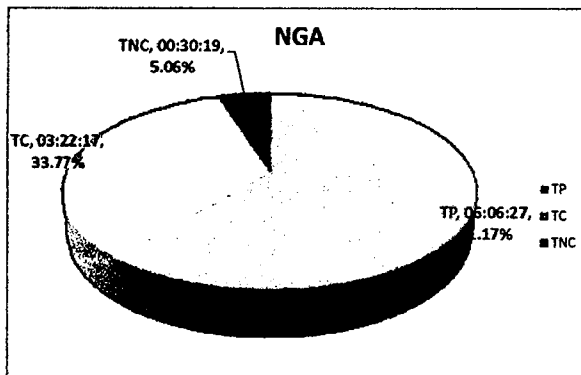
GRAFICO DE CAUSAS TNC



EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO - KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY

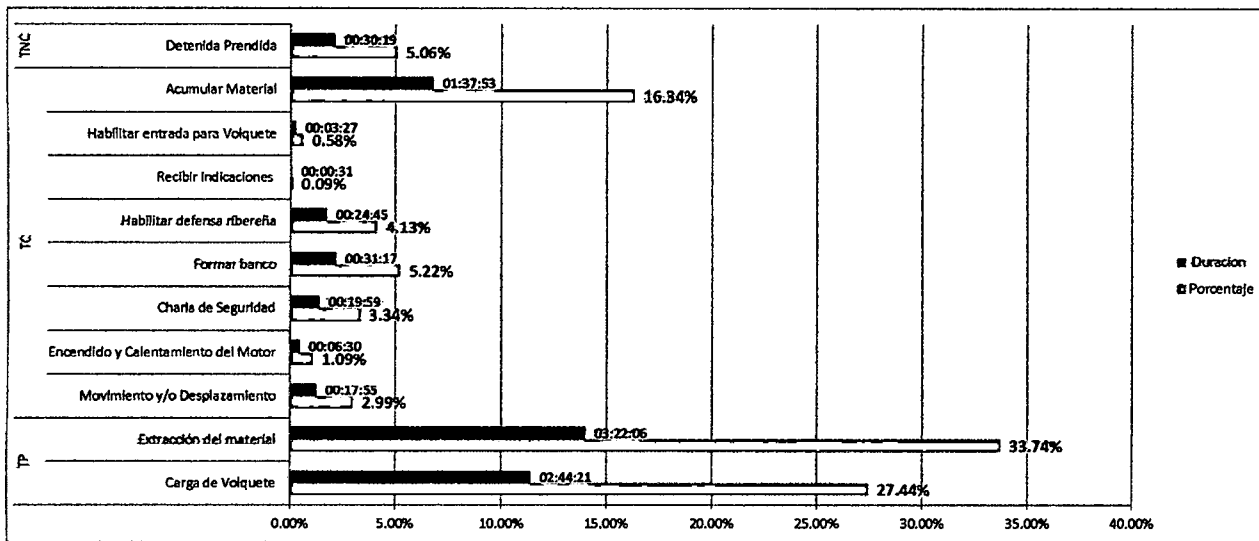
EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TP	61.17%	06:06:27
Carga de Volquete	27.44%	02:44:21
Extracción del material	33.74%	03:22:06
TC	33.77%	03:22:17
Movimiento y/o Desplazamiento	2.99%	00:17:55
Encendido y Calentamiento del Motor	1.09%	00:06:30
Charla de Seguridad	3.34%	00:19:59
Formar banco	5.22%	00:31:17
Habilitar defensa ribereña	4.13%	00:24:45
Recibir indicaciones	0.09%	00:00:31
Habilitar entrada para Volquete	0.58%	00:03:27
Acumular Material	16.34%	01:37:53
TNC	5.06%	00:30:19
Detenida Prendida	5.06%	00:30:19
Total general	100.00%	09:59:03



NGA: Nivel General de Actividad

GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



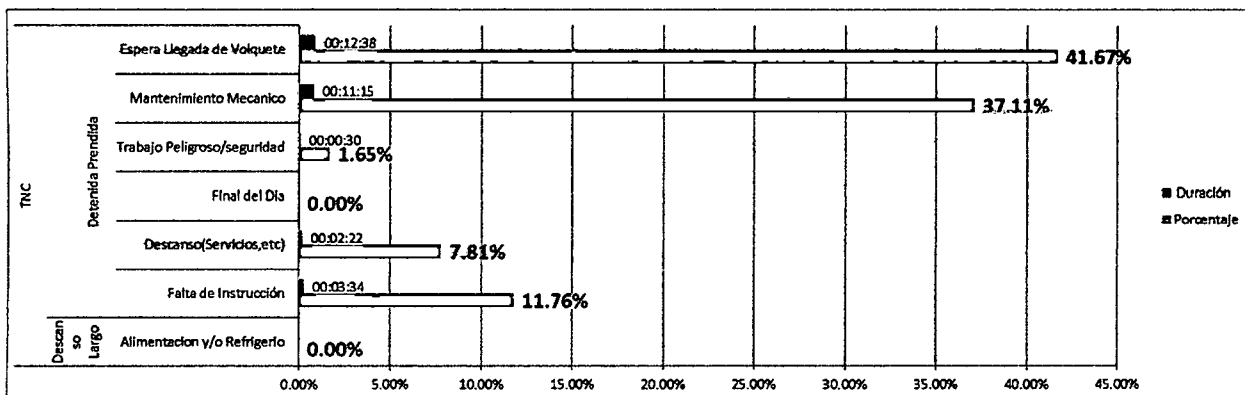
DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TNC		
Descanso Largo	0.00%	
Alimentación y/o Refrigerio	0.00%	
Detenida Prendida	100.00%	00:30:19
Falta de Instrucción	11.76%	00:03:34
Descanso(Servicios,etc)	7.81%	00:02:22
Final del Día	0.00%	
Trabajo Peligroso/seguridad	1.65%	00:00:30
Mantenimiento Mecanico	37.11%	00:11:15
Espera Llegada de Volquete	41.67%	00:12:38
Total general	100.00%	00:30:19

DATOS DE PRODUCCIÓN

Producción de Volquetes		
Producción de Volquetes		
Producción de Volquetes (Hoy)		
Producción de Volquetes (Máx)		
Producción Total		
Producción de Volquetes (Máx)		
Ciclo de Carga		
Ciclo de Carga		
Ciclo de Carga (Máx)		
Ciclo de Carga (Mín)		

GRAFICO DE CAUSAS TNC



ANALISIS DE PRODUCTIVIDAD - 13/12/10

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO - KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY

EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TP	65.51%	07:21:05
Carga de Volquete	22.24%	02:29:44
Extracción del material	43.27%	04:51:21
TC	28.74%	03:13:31
Movimiento y/o Desplazamiento	3.17%	00:21:22
Encendido y Calentamiento del Motor	0.49%	00:03:19
Charla de Seguridad	3.00%	00:20:14
Formar banco	5.07%	00:34:10
Acumular Material	13.16%	01:28:36
Habilitar entrada para Volquete	0.24%	00:01:35
Habilitar defensa ribereña	3.60%	00:24:15
TNC	5.75%	00:38:45
Detenida Prendida	5.75%	00:38:45
Detenida Apagada	0.00%	
Total general	100.00%	11:13:21

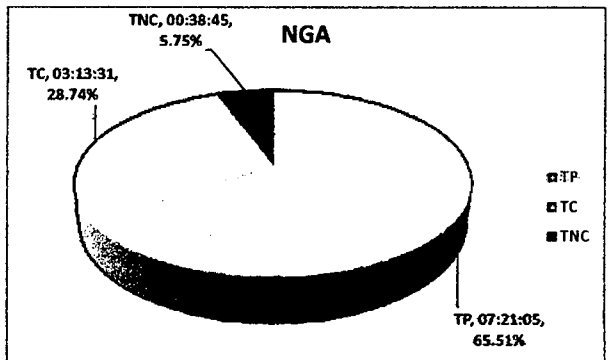
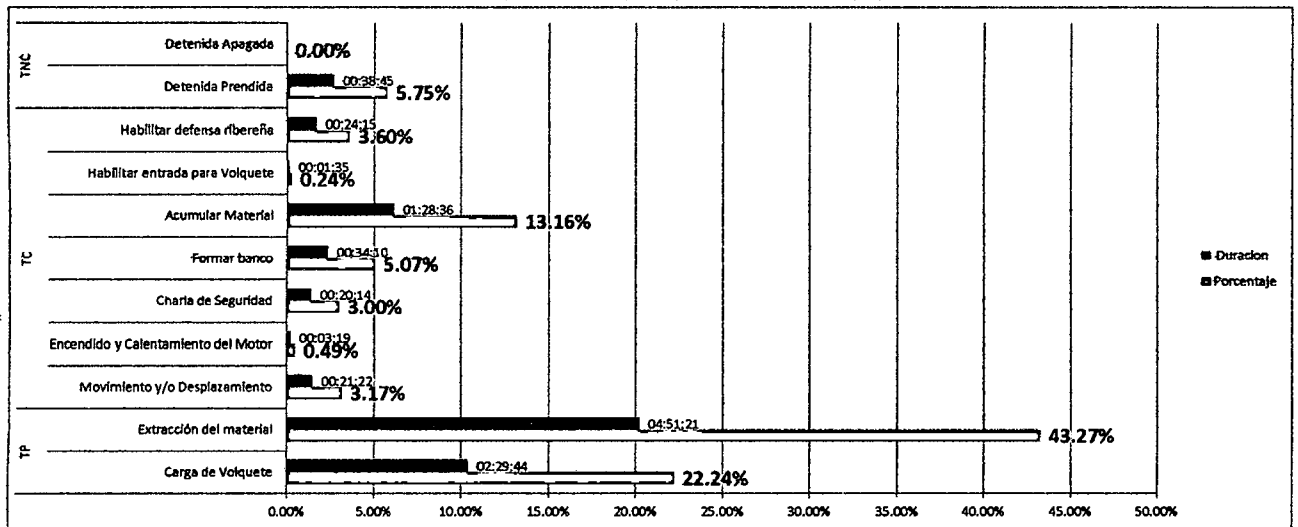


GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



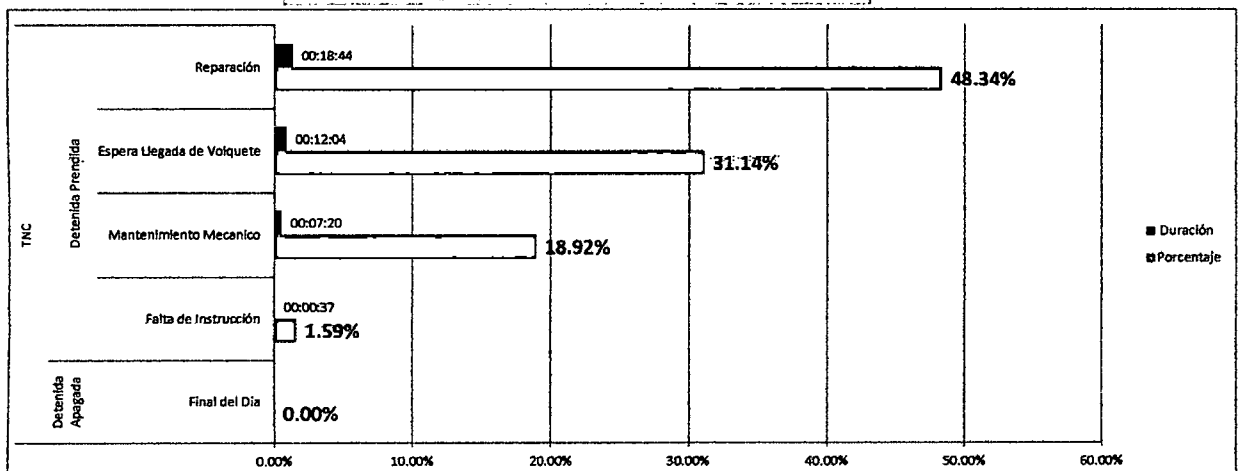
DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TNC		
Detenida Apagada	0.00%	
Final del Día	0.00%	
Detenida Prendida	100.00%	00:38:45
Falta de Instrucción	1.59%	00:00:37
Mantenimiento Mecanico	18.92%	00:07:20
Espera Llegada de Volquete	31.14%	00:12:04
Reparación	48.34%	00:18:44
Total general	100.00%	00:38:45

DATOS DE PRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN DE MATERIA		
Actividad	Unidades	Valor
Carga NGA (13.6) (13.6) (13.6)		
TR (13.6) (13.6) (13.6)		
Banco 13.6		
TR (13.6) (13.6) (13.6)		
CICLO DE TRABAJO		
Actividad	Unidades	Valor
Actividad		
Duración		

GRAFICO DE CAUSAS TNC

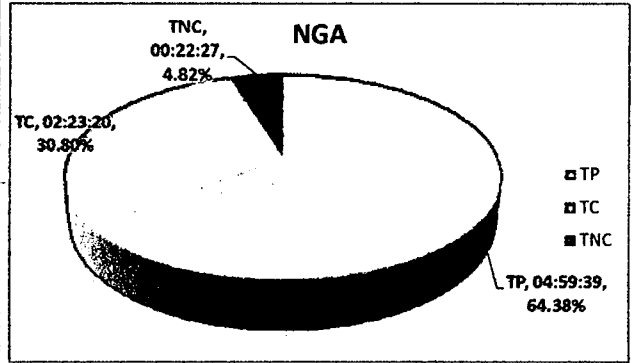


ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD - 14/12/10

EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE RIO/ENCAUCE DE RIO - KM 120+300 - CANTERA CHAULLAY

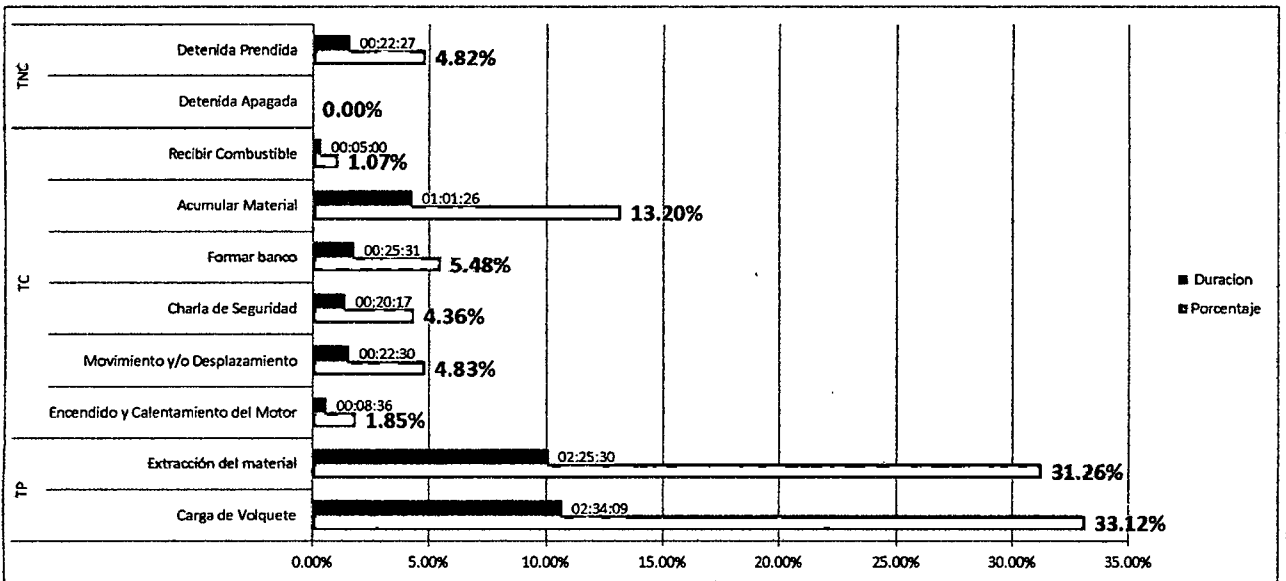
EXCAVADORA CAT 330 CL - EQUIPOS UNIDOS

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TP	64.38%	04:59:39
Carga de Volquete	33.12%	02:34:09
Extracción del material	31.26%	02:25:30
TC	30.80%	02:23:20
Encendido y Calentamiento del Motor	1.85%	00:08:36
Movimiento y/o Desplazamiento	4.83%	00:22:30
Charla de Seguridad	4.36%	00:20:17
Formar banco	5.48%	00:25:31
Acumular Material	13.20%	01:01:26
Recibir Combustible	1.07%	00:05:00
TNC	4.82%	00:22:27
Detenida Apagada	0.00%	
Detenida Prendida	4.82%	00:22:27
Total general	100.00%	07:45:26



NGA: Nivel General de Actividad

GRAFICO DE CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES



DETALLES EN DURACIÓN Y PORCENTAJES - ESPERAS Y DETENCIONES

Actividad Realizada	Valores	
	Porcentaje	Duración
TNC		
Descanso Largo	0.00%	
Alimentación y/o Refrigerio	0.00%	
Detenida Apagada	0.00%	
Final del Día	0.00%	
Detenida Prendida	100.00%	00:22:27
Falta de Instrucción	10.69%	00:02:24
Análisis de la Zona	34.45%	00:07:44
Espera Llegada de Volquete	54.86%	00:12:19
Total general	100.00%	00:22:27

DATOS DE PRODUCCIÓN

Producción Terminada		
Numero de VEHES	00	07:45:00
tiempo Neto trabajado (Std)	02:45:26	7.7%
TOTL Producción por VEH/HR	00.00	
tiempo total	07:45:26	7.7%
TOTL Producción por VEH/HR	00.00	
CICLO DE CARGA		
MTA ciclo de carga	30.00	3.000000
MTA ciclo de carga	7.00	0.000000
Duración ciclo de carga	00:11:30	0.000000

GRAFICO DE CAUSAS TNC

