

Anexo 01⁶⁷

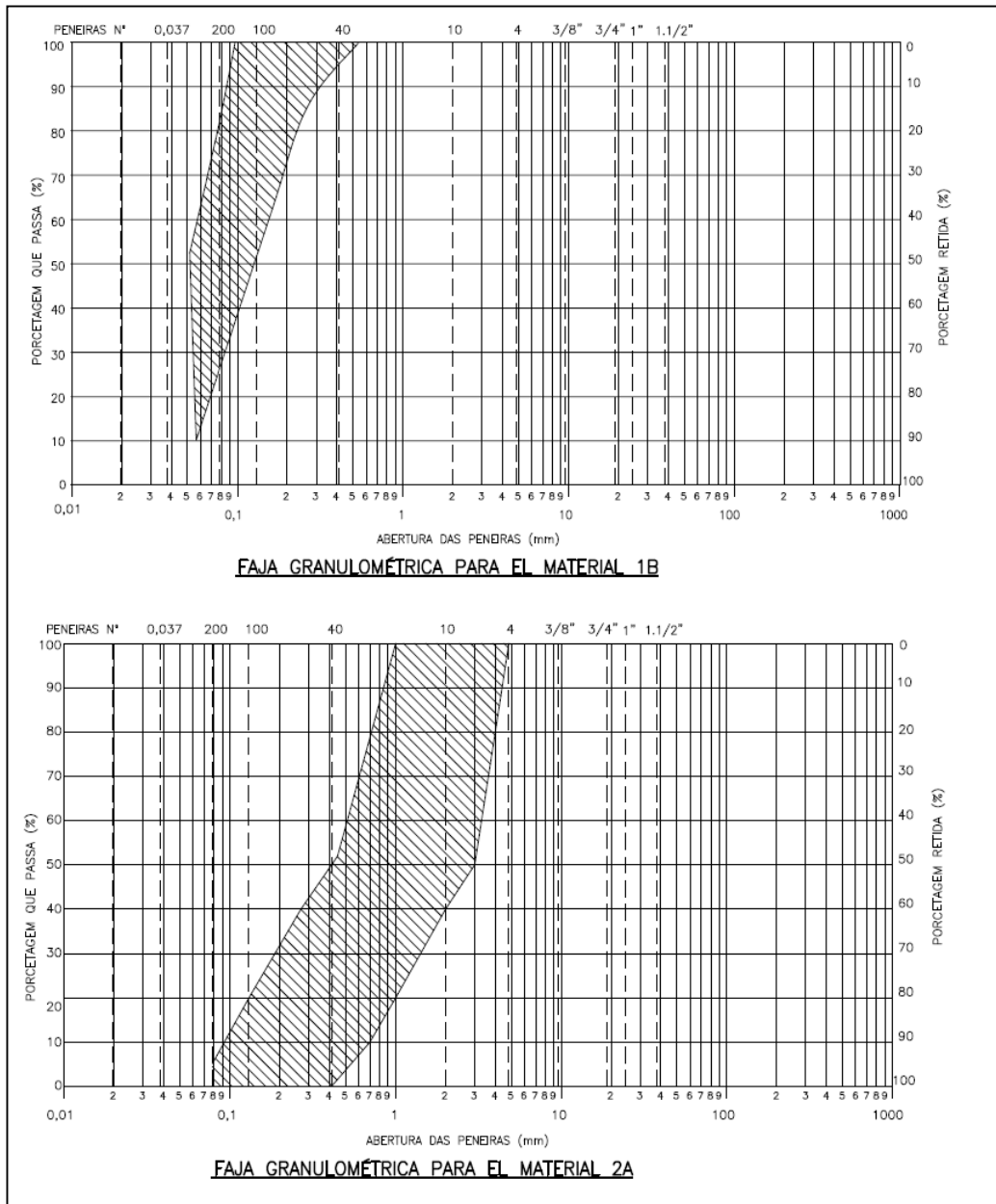
Ensayos para los materiales del relleno de presa

ENSAYOS RELLENO DE PRESA		
Ensayo	Frecuencia	Criterio de Aprobación
1B		
Índice de Vacíos In Situ	1 por cada cuatro capas	0.20-0.25
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada cuatro capas	ASTM D2847, D6913
Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso	1 por cada cuatro capas	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
1AC		
Compactación (Densidad In Situ)	Cada dos capas	>92%
Próctor Estándar	Cada 2 000 m ³	NA
Límite Líquido	Cada 2 000 m ³	SUCS
Límite Plástico e Índice de Plasticidad	Cada 2 000 m ³	SUCS
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada capa	ASTM D2847, D6913
2B y 3A		
Compactación (Densidad In Situ)	1 por cada cuatro capas	> 1900 kg/m ³
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada cuatro capas	ASTM D2847, D6913
Peso Específico de los Sólidos del Suelo	1 por cada cuatro capas	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
Permeabilidad - Método de Matsuo Akai	1 por cada diez capas	$3A > 1 \times 10^{-2} \text{ l/s}$
2A		
Compactación (Densidad In Situ)	1 por cada 100 m ³	> 1900 kg/m ³
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada cuatro capas	ASTM D2847, D6913
Peso Específico de los Sólidos del Suelo	1 por cada cuatro capas	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
3B		
Índice de Vacíos In Situ	1 por cada 20 000 m ³	0.20-0.25
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada 20 000 m ³	ASTM D2847, D6913
Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso	1 por cada 20 000 m ³	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
Permeabilidad - Método de Matsuo Akai	1 por cada 500 000 m ³	$> 1 \times 10^{-2} \text{ l/s}$
3C		
Índice de Vacíos In Situ	1 por cada 20 000 m ³	0.25-0.30
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada 20 000 m ³	ASTM D2847, D6913
Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso	1 por cada 20 000 m ³	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
Permeabilidad - Método de Matsuo Akai	1 por cada 20 000 m ³	1 l/s
3E		
Índice de Vacíos In Situ	1 por cada 20 000 m ³	0.25-0.30
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada 20 000 m ³	ASTM D2847, D6913
Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso	1 por cada 20 000 m ³	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
Permeabilidad - Método de Matsuo Akai	1 por cada 20 000 m ³	1 l/s
3D		
Índice de Vacíos In Situ	1 por cada 20 000 m ³	0.25-0.30
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada 20 000 m ³	ASTM D2847, D6913
Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso	1 por cada 20 000 m ³	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
Permeabilidad - Método de Matsuo Akai	1 por cada 20 000 m ³	1 l/s
T		
Índice de Vacíos In Situ	1 por cada 20 000 m ³	<0.20
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada 20 000 m ³	ASTM D2847, D6913
Peso Específico y Absorción del Agregado Grueso	1 por cada 20 000 m ³	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$
Permeabilidad - Método de Matsuo Akai	1 por cada 20 000 m ³	$> 1 \times 10^{-2} \text{ l/s}$
F		
Densidad In Situ - Anillo de Oroville	1 por cada cuatro capas	> 2000 kg/m ³
Análisis Granulométrico por Tamizado	1 por cada cuatro capas	ASTM D2847, D6913
Peso Específico de los Sólidos del Suelo	1 por cada cuatro capas	$2.5 < d < 2.9 \text{ t/m}^3$

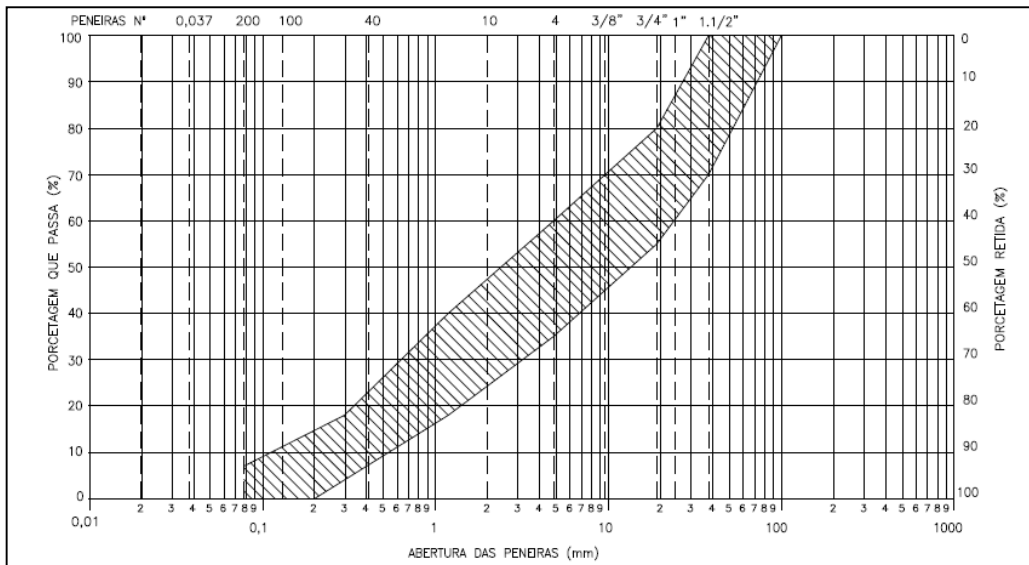
⁶⁷ Elaboración propia

Anexo 02⁶⁸

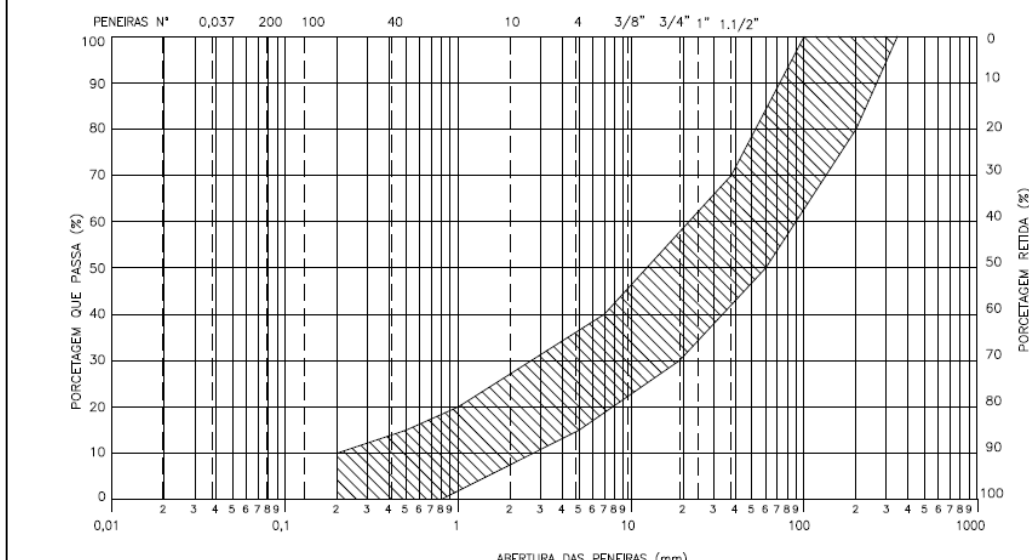
Fajas granulométricas de materiales



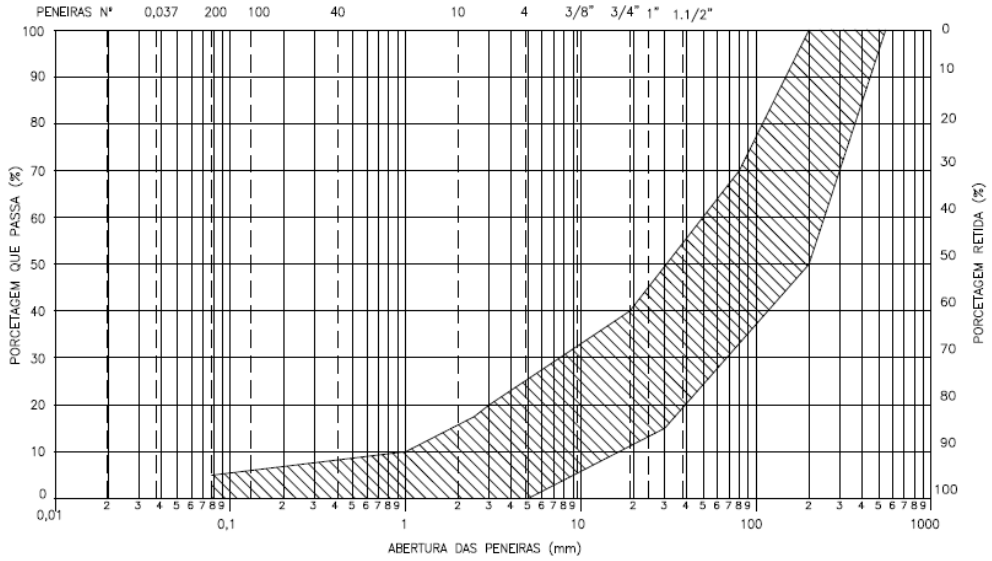
⁶⁸ Fuente: Central Hidroeléctrica de Chaglla



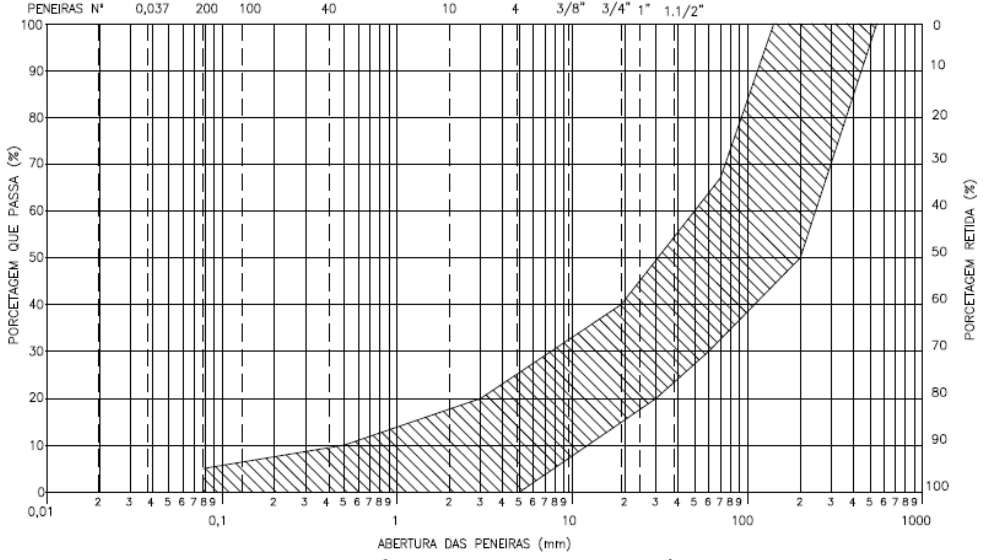
**FAJA GRANULOMÉTRICA PARA EL MATERIAL 2B Y
ENROCAMIENTO FINO**



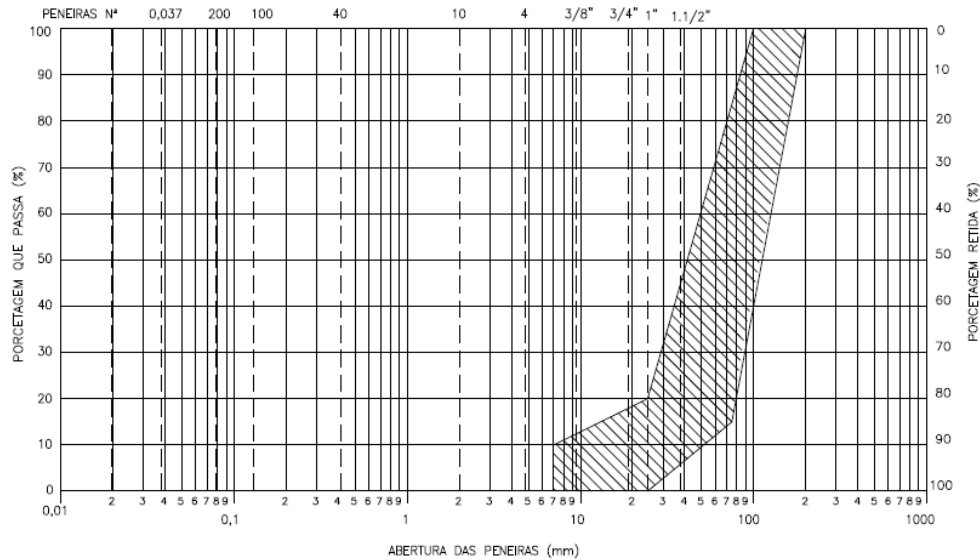
FAJA GRANULOMÉTRICA PARA EL MATERIAL 3A



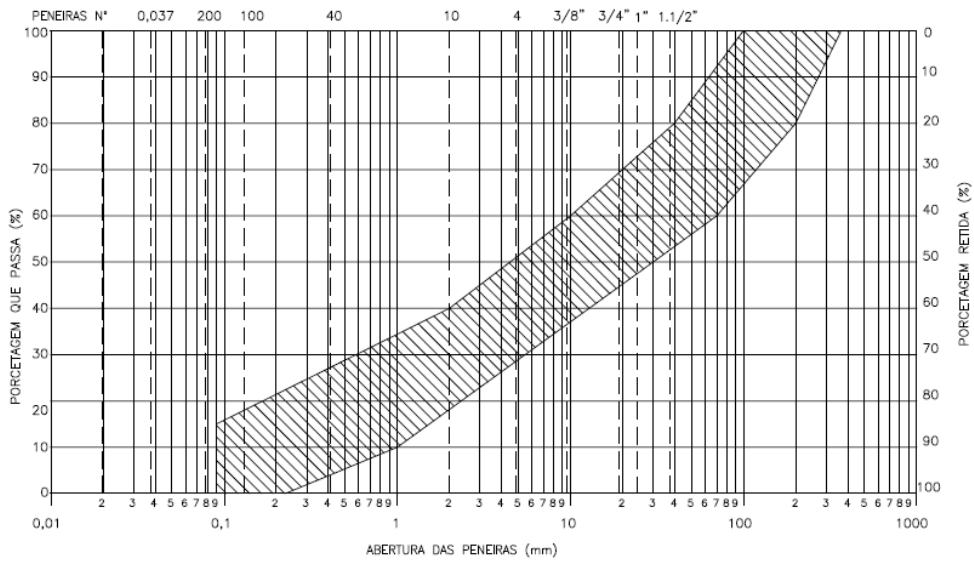
FAJA GRANULOMÉTRICA PARA EL MATERIAL 3B



FAJA GRANULOMÉTRICA PARA EL MATERIAL 3B'



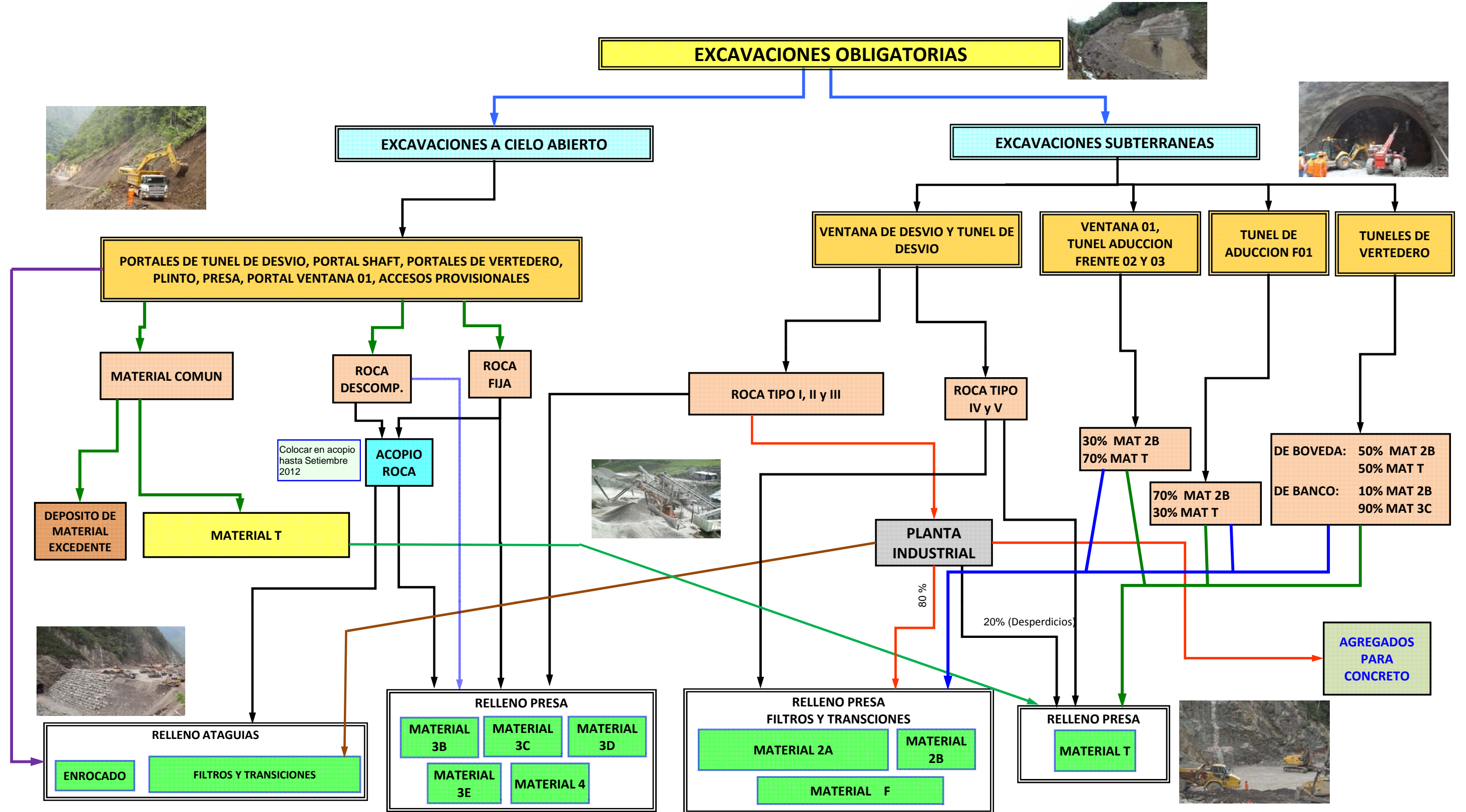
FAJA GRANULOMÉTRICA PARA EL MATERIAL "F"



FAJA GRANULOMÉTRICA PARA EL MATERIAL "T"

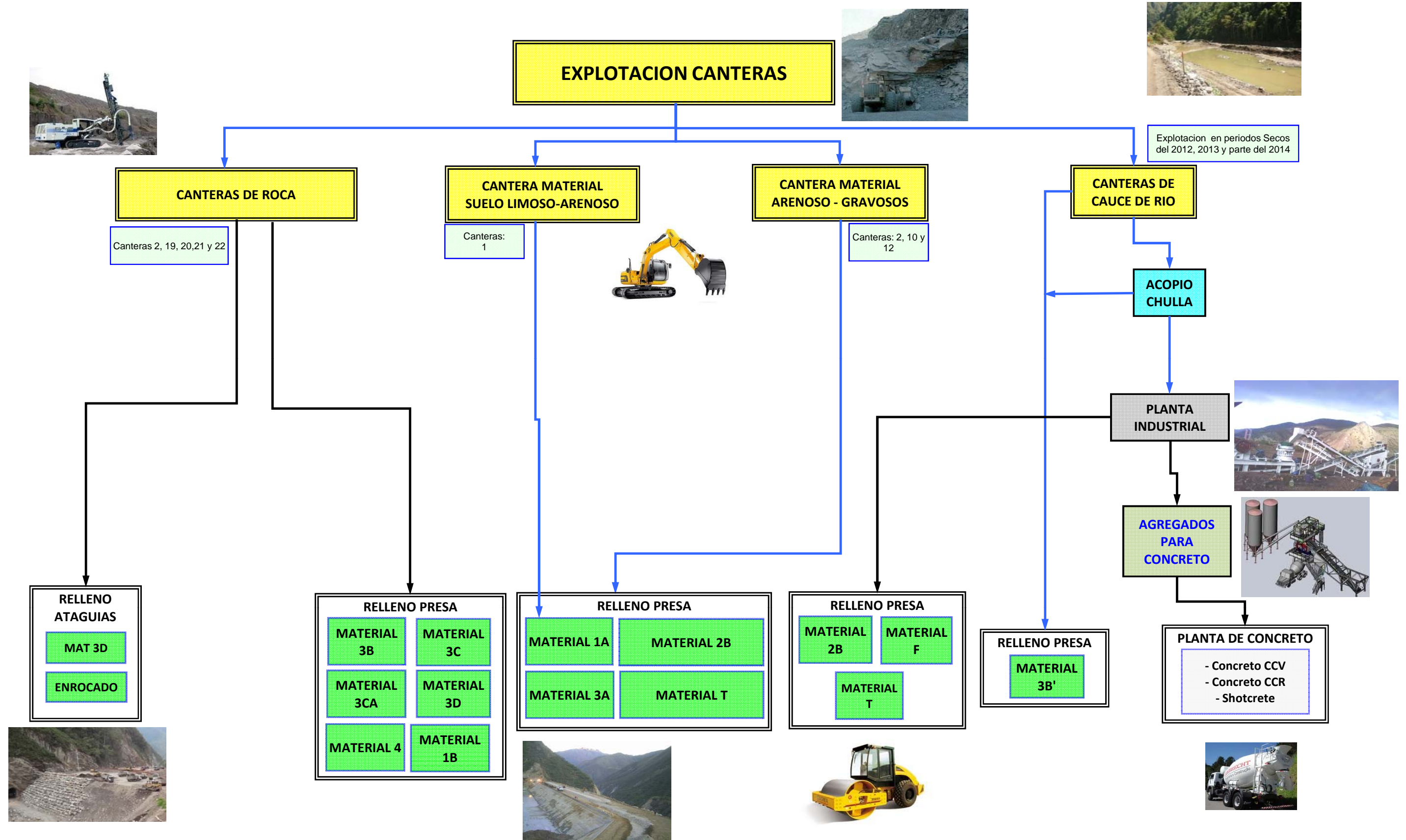
ANEXO 03 Flujo Excavaciones Obligatorias

(Fuente: Central Hidroeléctrica de Chaglla)



ANEXO 04 Flujo Explotación de Canteras

(Fuente: Central Hidroeléctrica de Chaglla)



ID	Task Name	Duration	Start	Finish	December			May			October			March			August			January			June			November			April			Septe		
					E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M	E	B	M
1	PLINTO				[Gantt bar from Dec 2012 to Jan 2013]																													
2	LECHO DEL RIO				[Gantt bar from Oct 2012 to Nov 2012]																													
3	Excavacion limpieza y perfilado	15 days	Fri 09/11/12	Mon 26/11/12	[Gantt bar from Oct 11 to Oct 26, 2012]																													
4	Bloque de fundacion	96 days	Tue 27/11/12	Thu 21/03/13	[Gantt bar from Oct 27 to Feb 21, 2013]																													
5	Plinto horizontal	26 days	Wed 22/05/13	Fri 21/06/13	[Gantt bar from May 22 to Jun 17, 2013]																													
6	MARGEN DERECHA				[Gantt bar from Sep 2012 to Oct 2012]																													
7	Excavación	157 days	Mon 09/01/12	Mon 09/07/12	[Gantt bar from Jan 9 to Jul 9, 2012]																													
8	Concretaje	123 days	Tue 10/07/12	Fri 30/11/12	[Gantt bar from Jul 10 to Nov 30, 2012]																													
9	MARGEN IZQUIERDA				[Gantt bar from Sep 2012 to Oct 2012]																													
10	Excavación	179 days	Wed 23/11/11	Mon 18/06/12	[Gantt bar from Nov 23, 2011 to Jun 18, 2012]																													
11	Concretaje	107 days	Tue 19/06/12	Mon 22/10/12	[Gantt bar from Jun 19 to Oct 22, 2012]																													
12	RELLENO DE PRESA				[Gantt bar from Oct 2012 to Nov 2012]																													
13	Etapa1				[Gantt bar from Oct 2012 to Nov 2012]																													
14	Relleno mat. 3B, 3Ca, 3Cb hasta El.1100.00	190 days	Mon 12/11/12	Mon 01/07/13	[Gantt bar from Nov 12, 2012 to Jul 1, 2013]																													
15	Etapa2				[Gantt bar from Oct 2012 to Nov 2012]																													
16	Relleno mat Transicion 3A y 2B hasta El. 1100	106 days	Mon 18/03/13	Fri 26/07/13	[Gantt bar from Mar 18 to Jul 26, 2013]																													
17	Relleno mat 3B hata El. 1100	188 days	Mon 10/12/12	Sat 27/07/13	[Gantt bar from Dec 10, 2012 to Jul 27, 2013]																													
18	Etapa3				[Gantt bar from Oct 2012 to Nov 2012]																													
19	Relleno mat 3Ca, 3Cb y 3D hasta El.1100	86 days	Sat 27/07/13	Fri 08/11/13	[Gantt bar from Jul 27, 2013 to Nov 8, 2013]																													
20	Etapa4				[Gantt bar from Oct 2012 to Nov 2012]																													
21	Relleno mat 3B, 3Cb, 3Ca, 3D El. 1100-1146	189 days	Fri 15/11/13	Tue 08/07/14	[Gantt bar from Nov 15, 2013 to Jul 8, 2014]																													
22	Relleno mat Transicion 3A y 2B El. 1100-1196.5	191 days	Tue 12/11/13	Mon 07/07/14	[Gantt bar from Nov 12, 2013 to Jul 7, 2014]																													
23	Etapa5				[Gantt bar from Oct 2012 to Nov 2012]																													
24	Relleno de proteccion	130 days	Fri 15/11/13	Sat 26/04/14	[Gantt bar from Nov 15, 2013 to Apr 26, 2014]																													
25	Relleno enrocado 3D El. 1196.5-1199	7 days	Tue 11/11/14	Tue 18/11/14	[Gantt bar from Nov 11 to Nov 18, 2014]																													

ANEXO 05

Diagrama de Gant - Setiembre 2012

(Fuente: Elaboración Propia)

ANEXO 06

Balance de Materiales

Setiembre 2012

(Fuente: Elaboración Propia)

Material	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
Mat 1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mat 1B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mat 2A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mat 2B	-	634	564	692	547	792	12,716	8,295	9,919	7,906	6,595	15,392	17,603	17,196	20,317
Mat 3A	-	-	-	-	-	109	-	-	-	-	-	-	5,170	7,967	11,558
Mat 3B	-	922	3,764	6,327	16,295	48,728	43,487	42,547	53	26,750	64,332	180,184	216,323	324,750	277,543
Mat 3C	-	-	-	17,304	62,288	156,419	103,466	89,190	49,593	7,011	34,660	166,913	96,617	31,383	28,597
Mat 3D	-	-	-	-	-	-	28,706	126,335	177,115	216,419	281,201	34,813	-	309	4,989
Mat 3E	-	179	358	20,320	6,670	-	13,773	4,277	4,803	3,504	1,374	1,526	2,255	1,077	808
Mat 4	-	-	-	482	619	1,692	3,628	5,149	7,972	10,724	14,609	2,320	-	-	-
Mat F	-	-	-	-	-	-	197	2,667	2,655	-	-	7,631	5,681	2,222	1,763
Mat T	-	-	-	-	-	-	11,177	147,162	217,145	203,119	86,292	78,074	140,862	71,693	54,315

		Mat 1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo	Total														
18,273	18,273	Cantera 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Mat 2B	119,169	-	634	564	692	547	792	12,716	8,295	9,919	7,906	6,595	15,392	17,603	17,196	20,317
30,416	101,679	Planta Industrial	71,263	-	634	564	692	547	792	6,358	4,977	6,943	7,906	6,595	7,696	8,801	8,598	10,159
30,464	76,055	Cantera 12	47,906	-	-	-	-	-	-	6,358	3,318	2,976	-	-	7,696	8,801	8,598	10,159

		Mat 3A	39,862	-	-	-	-	-	109	-	-	-	-	-	5,170	7,967	11,558	15,057
-	29,539	Cantera 10	29,539	-	-	-	-	-	109	-	-	-	-	-	5,170	7,967	11,558	4,735
17,827	28,149	Cantera 12	10,322	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,322

		Mat F	22,816	-	-	-	-	-	197	2,667	2,655	-	-	7,631	5,681	2,222	1,763
31,813	54,629	Planta Industrial	22,816	-	-	-	-	-	197	2,667	2,655	-	-	7,631	5,681	2,222	1,763

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PARTIDA	METRADO	Set/2011	Set/2012	Out/2012	Nov/2012	Dic/2012	Jan/2013	Feb/2013	Mar/2013	Abr/2013	May/2013	Jun/2013	Jul/2013	Ago/2013	Set/2013	Out/2013
Túnel de desvío: Shaft	49,090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,652	11,009	1,023	3,799	1,607	-
Vertedero: Portal Entrada	709,917	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,101	138,471	132,136	152,027	130,999	119,183
Vertedero: Túneles	65,769	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,400	10,374	17,406	16,955	17,633
Vertedero: Portal salida	511,944	-	-	-	-	-	1,788	7,038	14,609	29,008	58,958	68,067	79,558	93,914	77,933	81,071
T Aducción: Frente 01	25,721	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,873	7,039	6,769	7,039
T Aducción: Frente 02	64,248	-	4,656	4,842	4,469	4,469	4,469	3,911	4,283	4,469	4,842	4,656	4,842	4,842	4,656	4,842
T Aducción: Frente 03	73,532	-	5,328	5,542	5,115	5,115	5,115	4,476	4,902	5,115	5,542	5,328	5,542	5,542	5,328	5,542
Presa	30,041	-	12,128	6,249	4,323	2,466	1,824	1,196	1,124	730	-	-	-	-	-	-
PCH	5,425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,275	3,150	-	-	-	-

		Mat 3B	1,252,004	-	922	3,764	6,327	16,295	48,728	43,487	42,547	53	26,750	64,332	180,184	216,323	324,750	277,543
4,902	49,090	Túnel de desvío: Shaft	44,188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,750	11,009	1,023	3,799	1,607	-
122,249	709,917	Vertedero: Portal Entrada	587,668	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53,322	132,136	152,027	130,999	119,183	
3,400	65,769	Vertedero: Túneles	62,368	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,374	17,406	16,955	17,633		
249,711	511,944	Vertedero: Portal salida	262,233	-	-	-	-	1,788	7,038	14,609	53	-	-	36,651	43,091	77,933	81,071	
11,913	25,721	T Aducción: Frente 01	13,808	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,769	7,039	
28,462	64,248	T Aducción: Frente 02	35,786	-	922	3,764	4,469	4,469	4,469	3,911	4,283	-	-	-	-	4,656	4,842	
41,196	73,532	T Aducción: Frente 03	32,336	-	-	-	1,858	5,115	5,115	4,476	4,902	-	-	-	-	5,328	5,542	
23,431	30,041	Presa	6,610	-	-	-	2,466	1,824	1,196	1,124	-	-	-	-	-	-		
5,425	5,425	PCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
67,023	113,649	Cantera Rio	60,298	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,442	26,856	
1,401,169	1,825,308	Cantera 19	146,708	-	-	-	4,244	35,531	26,867	17,628	-	-	-	-	-	47,061	15,377	
1,475,789	1,767,896	Cantera 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
739,901	886,401	Cantera22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

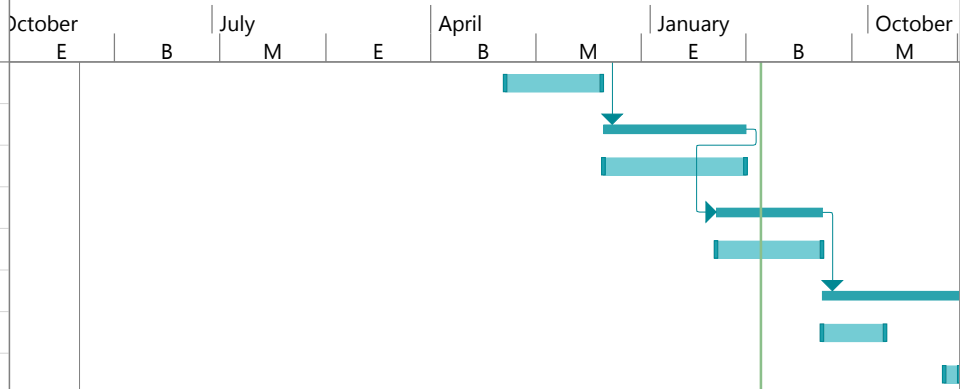
		Mat 3C	843,440	-	-	17,304	62,288	156,419	103,466	89,190	49,593	7,011	34,660	166,913	96,617	31,383	28,597	
-	4,902	Túnel de desvío: Shaft	4,902	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,902	-	-	-	-	
85,480	122,249	Vertedero: Portal Entrada	36,769	-	-	-	-	-	-	-	-	2,109	34,660	-	-	-	-	
3,400	3,400	Vertedero: Túneles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
127,025	249,711	Vertedero: Portal salida	122,685	-	-	-	-	-	-	-	28,955	-	-	42,907	50,823	-	-	
-	11,913	T Aducción: Frente 01	11,913	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,873	7,039	-	-	
14,309	28,462	T Aducción: Frente 02	14,153	-	-	-	-	-	-	4,469	-	-	-	4,842	4,842	-	-	
21,740	41,196	T Aducción: Frente 03	19,456	-	-	-	3,258	-	-	-	5,115	-	-	5,542	5,542	-	-	
18,377	23,431	Presa	5,054	-	-	-	4,323	-	-	-	730	-	-	-	-	-	-	
5,425	5,425	PCH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,085,106	1,678,600	Cantera 19	378,643	-	-	-	9,723	18,687	78,210	72,426	35,676	10,323	-	-	65,249	28,371	31,383	28,597
1,267,222	1,767,996	Cantera 20	249,864	-	-	-	43,602	78,210	31,040	53,514	-	-	-	43,500	-	-	-	
739,901	886,401	Cantera22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

		Mat 3D	869,887	-	-	-	-	-	28,706	126,335	177,115	216,419	281,201	34,813	-	309	4,989
-	-	Túnel de desvío: Shaft	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	85,480	Vertedero: Portal Entrada	85,480	-	-	-	-	-	-	-	-	34,992	50,488	-	-	-	-
-	3,400	Vertedero: Túneles	3,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,400	-	-	-	-
-	127,025	Vertedero: Portal salida	127,025	-	-	-	-	-	-	-	-	58,958	68,067	-	-	-	-
-	-	T Aducción: Frente 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,812	14,309	T Aducción: Frente 02	9,498	-	-	-	-	-	-	-	-	4,842	4,656	-	-	-	-
10,870	21,740	T Aducción: Frente 03	10,870	-	-	-	-	-	-	-	-	5,542	5,328	-	-	-	-
18,377	18,377	Presa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	5,425	PCH	5,425	-	-	-	-	-	-	-	-	2,275	3,150	-	-	-	-
849,611	1,299,956	Cantera 19	282,122	-	-	-	-	-	28,706	50,534	70,846	43,924	58,445	24,369	-	309	4,989
1,078,008	1,518,131	Cantera 20	226,678	-	-	-	-	-	-	30,320	85,015</						

ANEXO 07 - Diagrama Gant - Febrero 2013 (Fuente: Elaboración Propia)

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	October		July		April		January		October	
					E	B	M	E	B	M	E	B	M	
1	PLINTO													
2	LECHO DEL RIO													
3	Excavacion limpieza y perfilado	15 days	Fri 09/11/12	Mon 26/11/12										
4	Bloque de fundacion	96 days	Tue 27/11/12	Thu 21/03/13										
5	Plinto horizontal	26 days	Wed 22/05/13	Fri 21/06/13										
6	MARGEN DERECHA													
7	Excavación	601 days	Thu 10/05/12	Sat 10/05/14										
8	Concretaje	305 days	Wed 05/06/13	Sat 14/06/14										
9	MARGEN IZQUIERDA													
10	Excavación	611 days	Sat 28/04/12	Sat 10/05/14										
11	Concretaje	305 days	Wed 05/06/13	Sat 14/06/14										
12	ACCESOS													
13	ACP22 Peatonal al Plinto	28 days	Tue 17/01/12	Fri 17/02/12										
14	ACP20 Inicio exc. Aliv. Descarga	11 days	Tue 08/05/12	Sat 19/05/12										
15	ACP21 Vertedero de Descarga	13 days	Mon 21/05/12	Mon 04/06/12										
16	ACP17 El 1160 Presa El 1136 MI	34 days	Fri 25/05/12	Tue 03/07/12										
17	ACP43A Acceso a cresta de excavacion del portal de salida del ver	152 days	Wed 22/08/12	Mon 18/02/13										
18	ACP29 Empalma el Puente Aguas Abajo Presa con corona de Atagu	52 days	Thu 11/10/12	Mon 10/12/12										
19	ACP18 Empalme de cresta de ataguia con portal shaft	56 days	Mon 10/12/12	Fri 15/02/13										
20	ACP18A Empalme portal shaft con portal de entrada vertedero	46 days	Sat 16/02/13	Mon 15/04/13										
21	ACP18B Empalme 18A con Presa en El. 1110.0	44 days	Mon 11/03/13	Mon 06/05/13										
22	ACP19 Ingreso a cantera SARIA	30 days	Sat 16/02/13	Fri 22/03/13										
23	ACP29 Construccion de puentes	51 days	Tue 12/02/13	Tue 16/04/13										
24	ACP33 Empalme acceso ACP19 con la cantera 10	31 days	Mon 08/04/13	Fri 17/05/13										
25	RELLENO DE PRESA													
26	Etapa1													
27	Relleno de presa etapa 1.1 cot. 996.0 - 1006.0 (140,000 m3)	91 days	Fri 07/09/12	Fri 21/12/12										
28	Relleno de presa etapa 1.2 cot 1005.0 - 1068.0 (2,195,000 m3)	147 days	Fri 04/01/13	Tue 02/07/13										
29	Etapa2													
30	Relleno de presa etapa 2.1 cot. 1018 - 1085.80 (942,000 m3)	129 days	Wed 22/05/13	Thu 24/10/13										

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	October		July		April		January		October	
					E	B	M	E	B	M	E	B	M	
31	Relleno de presa etapa 2.2 cot. 1010 - 1100 (987,000 m3)	100 days	Thu 04/07/13	Fri 01/11/13										
32	Etapa3													
33	Relleno de presa etapa 3 cot. 1085.8 - 1155.0 (2,894,920 m3)	143 days	Mon 04/11/13	Wed 30/04/14										
34	Etapa4													
35	Relleno de presa etapa 4 cot. 1100 - 1197	105 days	Tue 25/03/14	Mon 04/08/14										
36	Etapa5													
37	Relleno de proteccion 1002 - 1110	66 days	Tue 05/08/14	Wed 22/10/14										
38	Enrocado cresta de la presa	17 days	Mon 05/01/15	Fri 23/01/15										



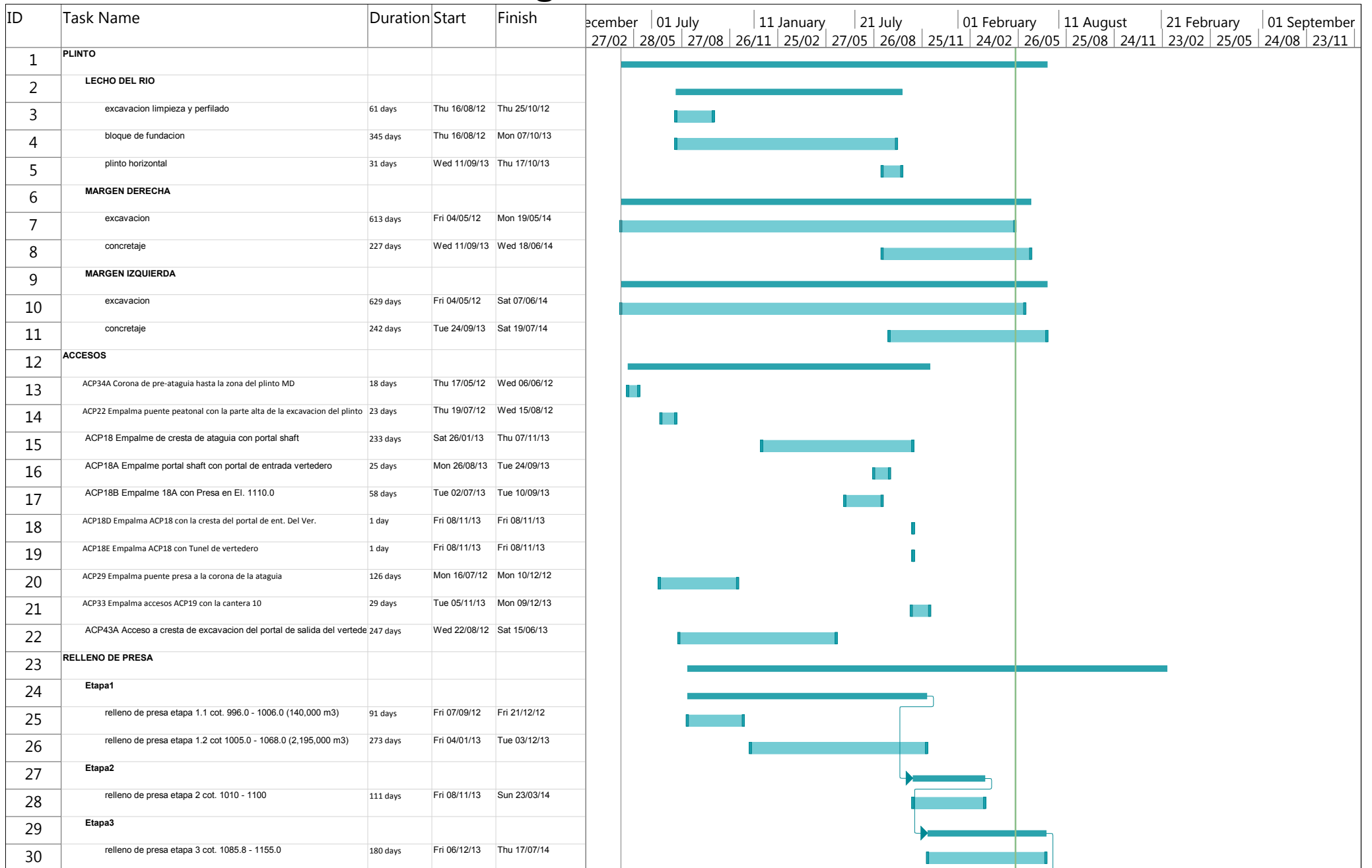
ANEXO 08⁶⁹

Dimensionamiento de equipos a partir del planeamiento de febrero de 2013, por tipo de material

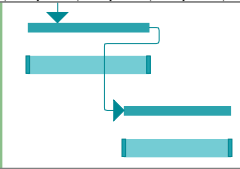
Relleno compactado del tipo 2B	Índice	Vol. Mensual m ³	Guardias	Días	Horas	Número de equipos
Motoniveladora 180hp (CAT 140H-Volvo 940)	0.005	14,690	2	16	11	0.208664773
Tractor sobre Orugas con ripper 280-310 hp (CAT D8T)	0.002857	14,690	2	16	11	0.119231051
Rodillo Compactador liso vibratorio 10t. (CAT CS-533E)	0.00625	14,690	2	16	11	0.260830966
Rodillo Compactador liso vibratorio Tandem CAT CB-214E	0.018519	14,690	2	16	11	0.772852585
Placa Compactadora Vibrat. Dynapac CM-20 7HP	0.045455	14,690	2	16	11	1.896971449
Relleno compactado del tipo 3B	Índice	Vol. Mensual m ³	Guardias	Días	Horas	Número de equipos
Tractor sobre Orugas con ripper 280-310 hp (CAT D8T)	0.002857	42,547	2	16	11	0.345331759
Rodillo Compactador liso vibratorio 10t. (CAT CS-533E)	0.00625	42,547	2	16	11	0.755450994
Rodillo Compactador liso vibratorio 15 ton (CAT CS 74)	0.004	42,547	2	16	11	0.483488636
Relleno compactado del tipo 3C	Índice	Vol. Mensual m ³	Guardias	Días	Horas	Número de equipos
Tractor sobre Orugas 180-200 HP (CAT D6T)	0.004	204,358	2	16	11	2.32225
Tractor sobre Orugas con ripper 280-310 hp (CAT D8T)	0.002857	204,358	2	16	11	1.658667063
Camión Cisterna de Agua 18000L 6x4 VW 31.260E- Volvo N-10	0.0025	204,358	2	16	11	1.45140625
Rodillo Compactador liso vibratorio 10t. (CAT CS-533E)	0.00625	204,358	2	16	11	3.628515625
Rodillo Compactador liso vibratorio 15 ton (CAT CS 74)	0.004	204,358	2	16	11	2.32225
Relleno compactado del tipo 3D	Índice	Vol. Mensual m ³	Guardias	Días	Horas	Número de equipos
Tractor sobre Orugas 180-200 HP (CAT D6T)	0.004	88,467	2	16	11	1.005306818
Tractor sobre Orugas con ripper 280-310 hp (CAT D8T)	0.002857	88,467	2	16	11	0.718040395
Rodillo Compactador liso vibratorio 10t. (CAT CS-533E)	0.00625	88,467	2	16	11	1.570791903
Rodillo Compactador liso vibratorio 15 ton (CAT CS 74)	0.004	88,467	2	16	11	1.005306818
Relleno compactado del tipo 3E - Enrocamiento Fino	Índice	Vol. Mensual m ³	Guardias	Días	Horas	Número de equipos
Tractor sobre Orugas con ripper 280-310 hp (CAT D8T)	0.00254	22,700	2	16	11	0.163801136
Rodillo Compactador liso vibratorio 10t. (CAT CS-533E)	0.000775	22,700	2	16	11	0.049978693
Rodillo Compactador liso vibratorio 15 ton (CAT CS 74)	0.0021	22,700	2	16	11	0.135426136
Relleno compactado del tipo T	Índice	Vol. Mensual m ³	Guardias	Días	Horas	Número de equipos
Tractor sobre Orugas con ripper 280-310 hp (CAT D8T)	0.002857	64,292	2	16	11	0.521824557
Rodillo Compactador liso vibratorio 10t. (CAT CS-533E)	0.00625	64,292	2	16	11	1.141548295
Rodillo Compactador liso vibratorio 15 ton (CAT CS 74)	0.004	64,292	2	16	11	0.730590909

⁶⁹ Elaboración propia

ANEXO 09 - Diagrama Gant - Julio 2013 (Fuente: Elaboración Propia)



ID	Task Name	Duration	Start	Finish	December	01 July	11 January	21 July	01 February	11 August	21 February	01 September			
					27/02	28/05	27/08	26/11	25/02	27/05	26/08	25/11	24/02	26/05	25/08
31	Etapa4														
32	relleno de presa etapa 4 cot. 1100 - 1197	124 days	Tue 24/06/14	Fri 21/11/14											
33	Etapa5														
34	relleno de proteccion 1002 - 1110	108 days	Wed 22/10/14	Tue 03/03/15											



ANEXO 10⁷⁰

Horas paradas por equipos y sus respectivos motivos, a partir de Mayo 2013

MES	MAYO
Tipo de Equipo	Horas
Camión Articulado	756
Camión Cisterna	12
Camión Volquete	1344
Cargador Frontal	132
Cisterna de Agua	24
Excavadora CAT	189
Excavadora Volvo	12
Excavadora Lonking	12
Motoniveladora	192
Retroexcavadora	72
Rodillo	312
Tractor D6	201
Tractor Agrícola	12
Tractor D8	204
Total	3474

MES	MAYO
Motivo	Horas
Mecánicas	369
Mantenimiento	1593
Sin operador	1512
Total	3474

MES	JUNIO
Tipo de Equipo	Horas
Camión Articulado	588
Camión Cisterna	12
Camión Volquete	2376
Cargador Frontal	72
Cisterna	84
Excavadora	480
Motoniveladora	324
Retroexcavadora	72
Rodillo	300
Tractor Agrícola	144
Tractor D6	24
Tractor D8	156
Total	4632

MES	JUNIO
Motivo	Horas
Mecánicas	1188
Mantenimiento	1944
Sin operador	1500
Total	4632

⁷⁰ Elaboración propia

MES	JULIO
Tipo de Equipo	Horas
Excavadora	12
Camión Articulado	864
Camión Volquete	2796
Cargador frontal	132
Cisterna	288
Excavadora	672
Motoniveladora	456
Retroexcavadora	156
Rodillo	420
Tractor Agrícola	252
Tractor D6	312
Tractor D8	84
Total	6444

MES	JULIO
Motivo	Horas
Mecánicas	408
Mantenimiento	3960
Sin operador	2052
Otros	24
Total	6444

MES	AGOSTO
Tipo de Equipo	Horas
Camión Articulado	884
Camión Volquete	5296
Cargador frontal	284
cisterna	264
Excavadora	808
Motoniveladora	416
Retroexcavadora	296
Rodillo	488
Tractor Agrícola	312
Tractor D6	620
Tractor D8	240
Total	9908

MES	AGOSTO
Motivo	Horas
Mecánicas	780
Mantenimiento	5036
Sin operador	4068
Otros	24
Total	9908

MES	SETIEMBRE
Tipo de Equipo	Horas
Camión Articulado	91
Camión Volquete	1949.6
Cargador Frontal	28
Cisterna de Agua	63.5
Excavadora	142.5
Motoniveladora	54
Retroexcavadora	2
Rodillo	97
Tractor D8	106.5
Tractor D6	42.5
Total	2576.6

MES	SETIEMBRE
Motivo	Horas
Mecánicas	67
Mantenimiento	2408.13
Sin operador	101.5
Otros	0
Total	2576.6

MES	OCTUBRE
Tipo de Equipo	Horas
Camión Articulado	90
Camión Volquete	1806.42
Cargador Frontal	21
Cisterna de Agua	108.5
Excavadora	127.5
Motoniveladora	36
Retroexcavadora	12
Rodillo liso	69.3
Tractor D6	63.5
Tractor D8	43
Total	2377.25

MES	OCTUBRE
Motivo	Horas
Mecánicas	59.5
Mantenimiento	2229.75
Sin operador	43
Otros	45
Total	2377.25

ANEXO 11

Especificaciones para la excavadora CAT 336 D L⁷¹

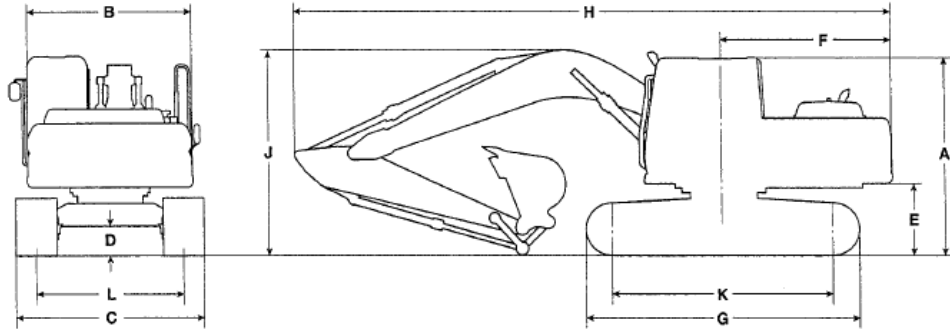


MODELO	336D L	
Ofertas regionales	Pacífico Asiático, América del Sur	
Potencia del motor:		
ISO 9249	200 kW	268 hp
SAE J1349	N/D	
Peso en orden de trabajo*	34.700- 37.631 kg	76.500- 82.962 lb
Capacidades del cucharón (colmado)	0,7-2,2 m ³	0,9-3,0 yd ³
Modelo de motor	C9 ACERT	
RPM nominales del motor	1.800	
Número de cilindros	6	
Cilindrada	8,8 L	537 pulg ³
Caudal máx. de la bomba hidráulica del implemento a las rpm nominales	2 x 280 L/min	2 x 74 gal EE.UU./min
Ajustes de las válvulas de alivio:		
Circuitos de implemento	35.000 kPa	5.076 lb/pulg ²
Circuitos de desplazamiento	35.000 kPa	5.076 lb/pulg ²
Circuitos de rotación	28.000 kPa	4.061 lb/pulg ²
Circuitos piloto	4.000 kPa	566 lb/pulg ²
Máxima tracción en la barra de tiro	300 kN	67.443 lbf
Velocidad máxima de desplazamiento a las rpm nominales	5,0 km/h	3,11 mph
Ancho de las zapatas	800 mm	2' 8"
Longitud total de la cadena	5.020 mm	16' 6"
Área de contacto con el suelo con zapata estándar	7,01 m ²	10.872 pulg ²
Entrevía	2.590 mm	8' 6"
Capacidad de llenado del tanque de combustible	620 L	163,8 gal EE.UU.
Sistema hidráulico (Incluye el tanque)	410 L	108,3 gal EE.UU.

⁷¹ CATERPILLAR. *Manual de Rendimiento*. Pág. 4-22. Caterpillar Inc. Illinois. 2012. Edición 42.

ANEXO 12

Especificaciones para la excavadora CAT 336 D L⁷²



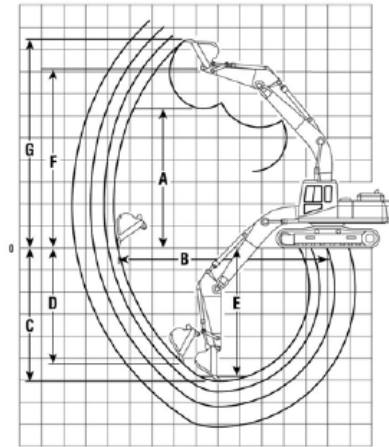
	336D		336D		336D L		336D L		336D LN		336D LN	
	Alcance**		de exc. en gran volumen**		Alcance		Gran Volumen		de alcance		de exc. en gran volumen	
	mm	pies	mm	pies	mm	pies	mm	pies	mm	pies	mm	pies
A	3.140	10' 4"	3.140	10' 4"	3.140	10' 4"	3.140	10' 4"	3.140	10' 4"	3.140	10' 4"
B	2.960	9' 9"	2.960	9' 9"	2.960	9' 9"	2.960	9' 9"	2.960	9' 9"	2.960	9' 9"
C	3.190	10' 6"	3.190	10' 6"	3.390	11' 1"	3.390	11' 1"	2.990	9' 10"	2.990	9' 10"
D	450	1' 6"	450	1' 6"	450	1' 6"	450	1' 6"	450	1' 6"	450	1' 6"
E	1.220	4' 0"	1.220	4' 0"	1.220	4' 0"	1.220	4' 0"	1.220	4' 0"	1.220	4' 0"
F	3.500	11' 6"	3.500	11' 6"	3.500	11' 6"	3.500	11' 6"	3.500	11' 6"	3.500	11' 6"
G	4.590	15' 1"	4.590	15' 1"	5.020	16' 6"	5.020	16' 6"	5.020	16' 6"	5.020	16' 6"
H*	11.200	36' 9"	10.910	35' 10"	11.200	36' 9"	10.910	35' 10"	11.200	36' 9"	10.910	35' 10"
J*	3.700	12' 2"	3.650	12' 0"	3.630	11' 11"	3.580	11' 9"	3.540	11' 7"	3.580	11' 9"
K	2.590	8' 6"	2.590	8' 6"	4.040	13' 3"	4.040	13' 3"	4.040	13' 3"	4.040	13' 3"
L	2.590	8' 6"	2.590	8' 6"	2.590	8' 6"	2.590	8' 6"	2.390	7' 10"	2.390	7' 10"

*Varia según la longitud del brazo.

**Zapatillas de 600 mm (24 pulg.).

ANEXO 13

Especificaciones para la excavadora CAT 336 D L⁷³



Pluma de una pieza Límites de excavación

- Zapatas estándar y tren de rodaje

CLAVE:

- A Altura máxima de carga del cucharón con dientes
- B Alcance máximo a nivel del suelo
- C Profundidad máxima de excavación
- D Excavación vertical máxima
- E Profundidad máxima de corte con fondo plano de 2,44 m (8' 0") (limpieza directa)
- F Altura máxima del pasador de articulación del cucharón
- G Altura máxima a los dientes del cucharón en la cima del arco

336D, 336D L con pluma de alcance

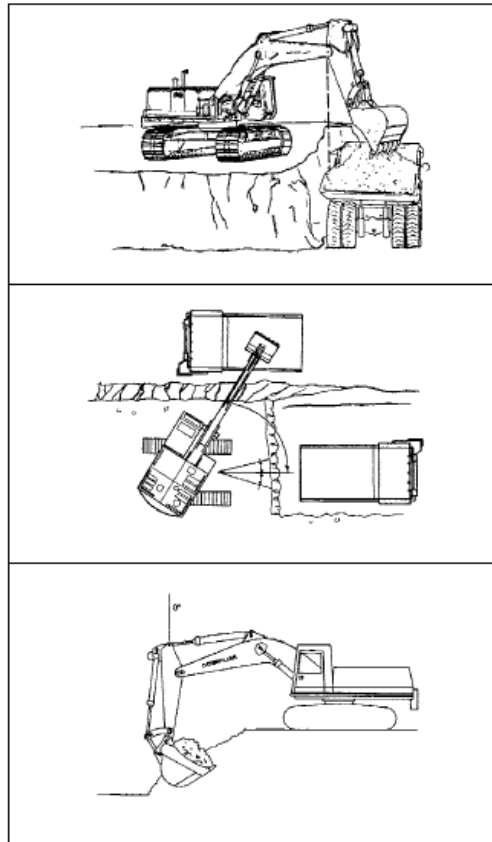
336D, 336D L con pluma de exc. en gran volumen

Brazo	2,15 m		2,8 m		3,2 m		3,9 m		2,15 m		2,55 m	
	m	7' 1"	m	9' 2"	m	10' 6"	m	12' 10"	m	7' 1"	m	8' 4"
A	6,50	21' 4"	7,20	23' 7"	7,11	23' 4"	7,54	24' 9"	6,39	27' 0"	6,63	21' 9"
B	10,09	33' 1"	10,62	34' 10"	11,00	36' 1"	11,71	38' 5"	9,79	31' 11"	10,24	33' 7"
C	6,53	21' 5"	6,99	22' 11"	7,49	24' 7"	8,19	26' 10"	6,20	20' 4"	6,63	21' 9"
D	5,35	17' 7"	6,04	19' 10"	6,13	20' 1"	7,15	23' 6"	5,23	17' 2"	4,42	14' 6"
E	6,31	20' 8"	6,82	22' 5"	7,33	24' 0"	8,05	26' 5"	5,99	19' 8"	6,46	21' 2"
F	8,35	27' 5"	8,86	29' 1"	-	-	-	-	8,23	27' 0"	-	-
G	9,92	32' 7"	10,34	33' 11"	10,27	33' 8"	10,75	35' 3"	9,84	32' 2"	10,02	32' 11"

⁷³ CATERPILLAR. *Manual de Rendimiento*. Pág. 4-71. Caterpillar Inc. Illinois. 2012. Edición 42

ANEXO 14

Recomendaciones para mejorar la producción de una excavadora⁷⁴



Altura del banco y distancia al camión ideales: cuando el material es estable, la altura del banco debe ser aproximadamente igual a la longitud del brazo. Si el material es inestable, la altura del banco debe ser menor. La posición ideal del camión es con la pared cercana de la caja del camión situada debajo del pasador de articulación de la pluma con el brazo.

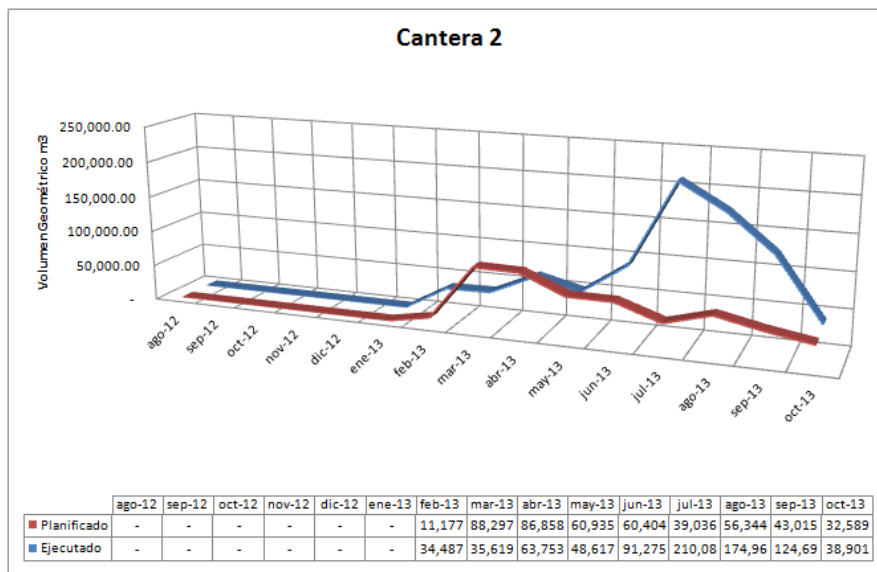
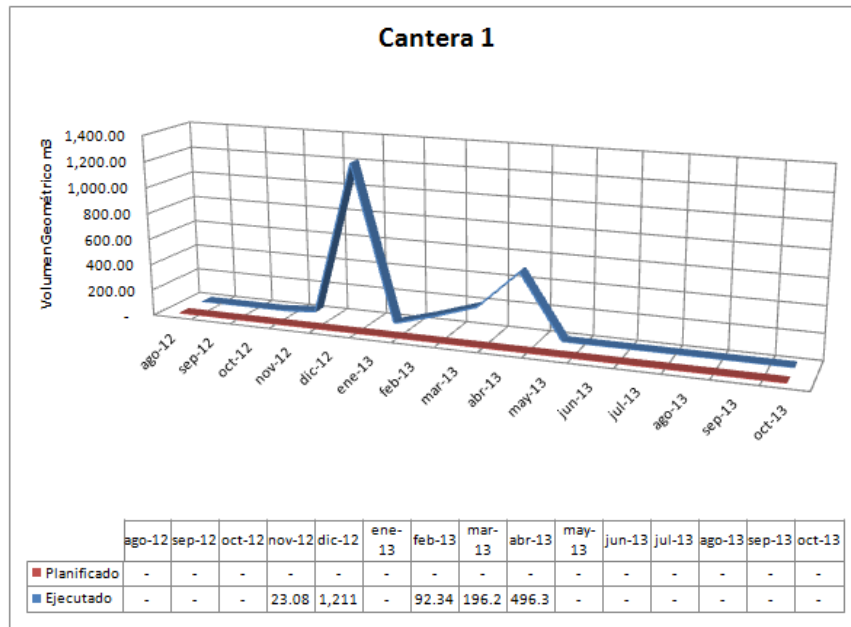
Zona de trabajo y ángulo de giro óptimos: para obtener la máxima producción, la zona de trabajo debe estar limitada a 15° a cada lado del centro de la máquina o aproximadamente igual al ancho del tren de rodaje. Los camiones deben colocarse tan cerca como sea posible de la línea central de la máquina. La ilustración muestra dos alternativas posibles.

Distancia ideal desde el borde: la máquina debe colocarse de forma que el brazo esté vertical cuando el cucharón alcance su carga máxima. Si la máquina se encuentra a una distancia mayor, se reduce la fuerza de desprendimiento. Si se coloca más cerca del borde, es posible que no se obtenga el corte total esperado y se perderá tiempo al retroceder el brazo. Además, el operador debe comenzar a levantar la pluma cuando el cucharón haya recorrido el 75 % del ciclo de plegado. En ese momento el brazo estará muy cerca de la vertical.

⁷⁴ CATERPILLAR. *Manual de Rendimiento*. Pág. 4-205. Caterpillar Inc. Illinois. 2012. Edición 42

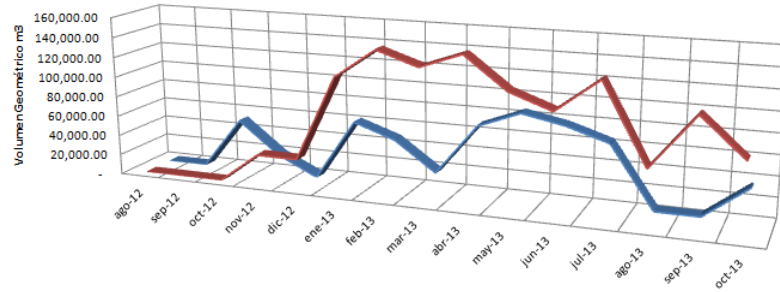
ANEXO 15⁷⁵

Comparativo de canteras entre ejecutado y planificado según planeamiento de
setiembre 2012



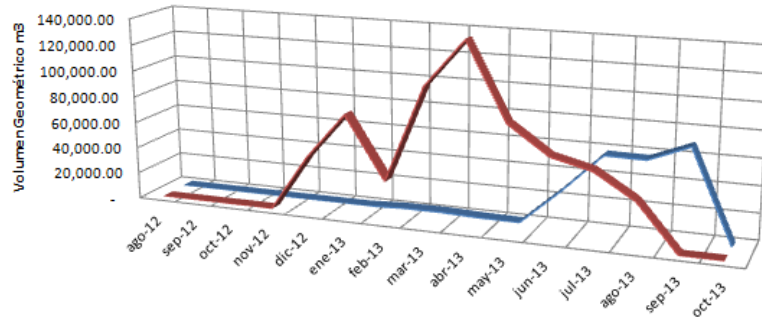
⁷⁵ Elaboración propia

Cantera 19



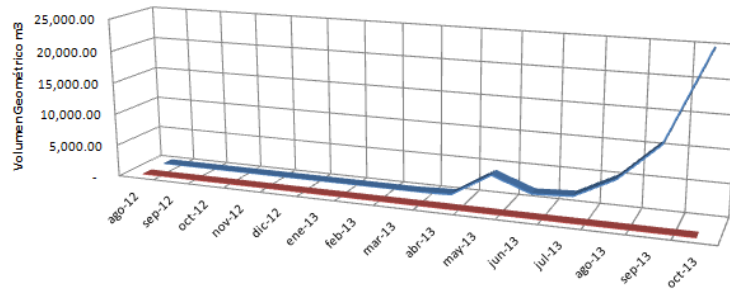
	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
■ Planificado	-	-	-	30,524	30,218	115,43	144,40	130,92	146,05	115,02	100,31	132,50	55,981	108,50	71,496
■ Ejecutado	-	-	51,004	19,494	-	60,953	47,011	17,884	68,628	84,794	76,664	63,613	3,090	3,127	35,018

Cantera 20



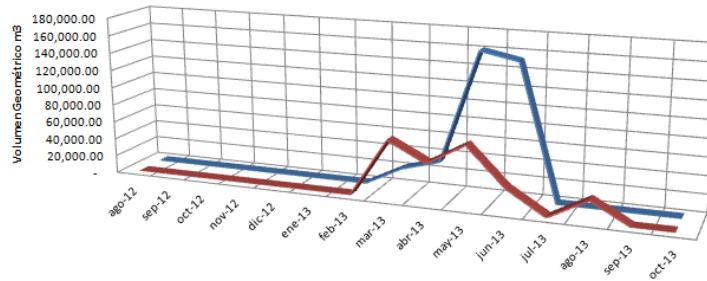
	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
■ Planificado	-	-	-	-	43,60	78,20	31,03	104,4	139,7	82,18	61,36	53,94	35,49	-	-
■ Ejecutado	-	-	-	-	-	-	1,431	1,569	611.7	196.2	27,35	57,13	56,82	69,22	-

Cantera 21



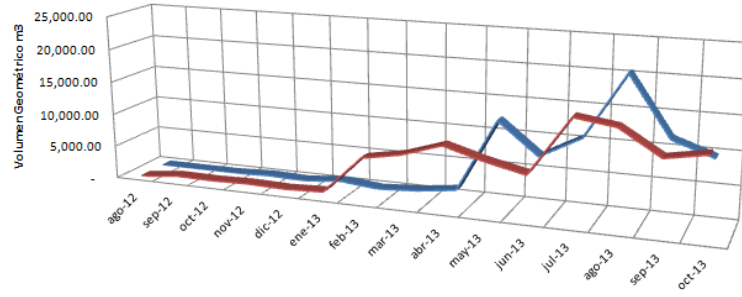
	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
■ Planificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
■ Ejecutado	-	-	-	-	-	-	-	-	242.3	3,925	1,696	2,044	5,233	10,93	24,81

Cantera 22



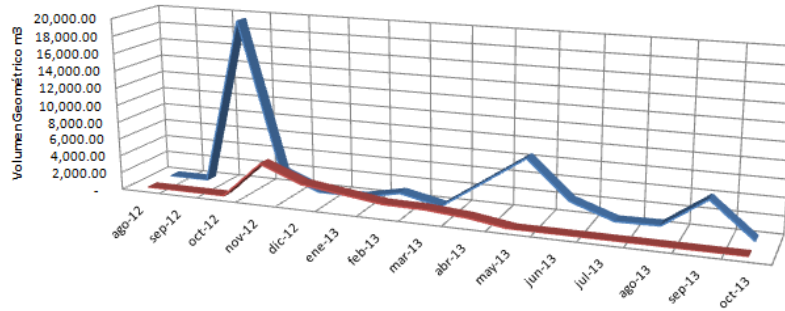
	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
■ Planificado	-	-	-	-	-	-	-	66,083	44,705	69,009	26,300	-	23,664	-	-
■ Ejecutado	-	-	-	-	-	-	-	21,779	33,841	160,73	152,26	-	-	-	-

Planta Industrial



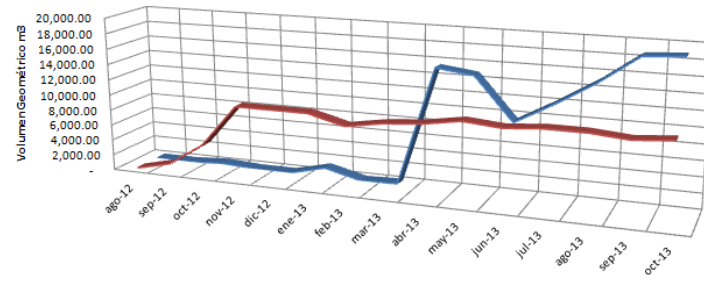
	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
Planificado	-	634.00	564.00	692.00	547.45	792.00	6,554.	7,644.	9,598.	7,906.	6,595.	15,326	14,482	10,820	11,921
Ejecutado	-	-	-	253.92	69.25	634.81	69.25	465.13	1,216.	12,234	7,529.	10,773	20,544	11,748	9,676.

Propio



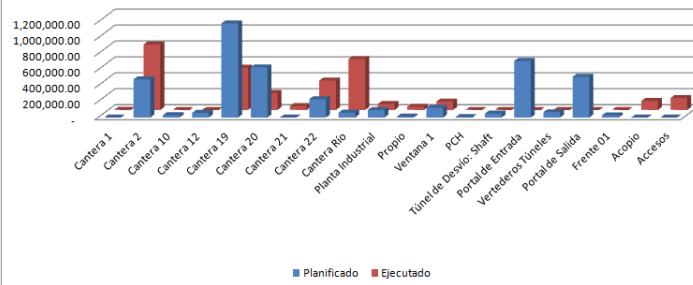
	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
Planificado	-	-	-	4,323.	2,465.	1,824.	1,195.	1,123.	730.46	-	-	-	-	-	-
Ejecutado	-	-	19,448	1,950.	-	-	1,006.	-	3,256.	6,521.	2,169.	496.31	586.96	4,013.	-

Ventana 1



	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
■ Planificado	-	1,101.	4,122.	9,584.	9,584.	9,584.	8,386.	9,185.	9,584.	10,383	9,984.	10,383	10,383	9,984.	10,383
■ Ejecutado	-	-	277.01	-	-	1,165.	-	138.50	15,394	14,796	9,418.	12,107	15,050	18,547	18,870

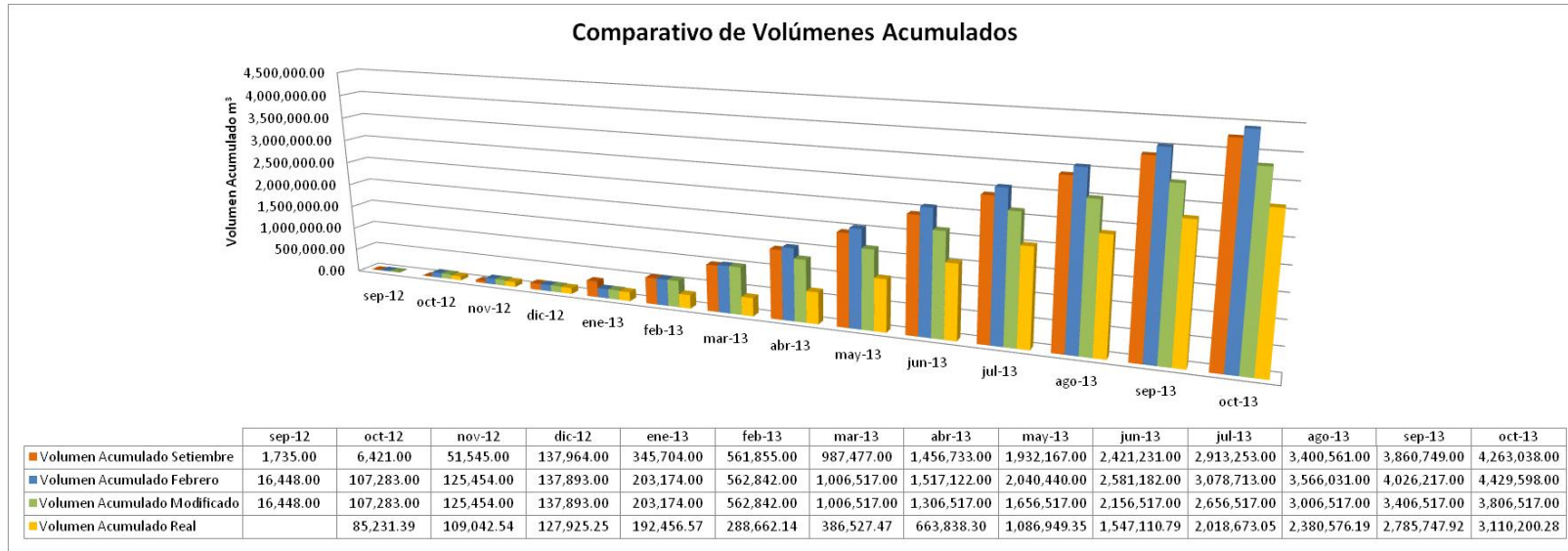
Procedencia de material



■ Planificado ■ Ejecutado

ANEXO 16

Volúmenes acumulados planificados y ejecutados obtenidos de la **Tabla 6.1**



ANEXO 17

Balance de Materiales

Final

Noviembre 2013

(Fuente: Elaboración Propia)

Material	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15
Mat 1A	346,528	333,180	328,728	322,502	332,276	402,112	525,368	524,929	485,330	501,759	480,666	392,806	351,195	-	-	-
Mat 1B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,847	10,665	5,199	-	-	-	-
Mat 2A	240	529	-	-	-	-	-	-	120	817	433	337	637	-	-	-
Mat 2B	8,865	16,521	5,822	5,639	5,866	6,932	10,504	13,944	20,574	26,564	15,917	12,128	25,662	-	-	-
Mat 3A	4,259	11,849	-	-	-	-	-	-	2,919	21,049	11,772	10,285	24,500	-	-	12,221
Mat 3B	195,214	269,420	5,350	41,735	60,584	106,482	125,328	79,715	108,629	338,972	318,934	332,786	275,092	-	-	-
Mat 3C	4,539	2,272	4,549	18,235	18,326	21,005	30,475	35,872	25,035	-	6,891	-	-	-	-	-
Mat 3D	78,625	15,793	189,437	126,901	124,126	137,333	188,762	218,224	196,694	-	-	-	-	-	-	-
Mat 3E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mat 4	3,689	773	9,580	6,763	6,777	8,250	12,825	17,088	21,420	-	5,149	15,082	25,304	-	-	-
Mat F	439	222	451	1,894	2,045	2,506	3,956	5,308	4,918	-	839	-	-	-	-	-
Mat T	50,658	15,801	113,539	121,335	114,552	119,604	153,518	154,778	105,021	-	1,560	-	-	-	-	-

Saldo	Total	Mat 1A	Cantera 19
902,442	925,153	22,711	22,711

Saldo	Total	Mat 2B	Planta Industrial	Cantera 19
-	120,186	174,938	120,186	54,752
843,187	833,856	-	-	-

Saldo	Total	Mat 3A	Cantera 20
1,082,571	1,181,425	98,854	98,854

Saldo	Total	Mat F	Planta Industrial
32,051	54,629	22,578	22,578

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
PARTIDA	METRADO	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15
Túnel de desvío: Shaft	49,090	-	-	-	-	-	-	-	31,652	11,009	1,023	3,799	1,607	-	-	-	-
Vertedero: Portal Entrada	952,212	-	-	37,101	138,471	132,136	152,027	130,999	119,183	101,392	88,097	52,806	-	-	-	-	-
Vertedero: Túneles	83,402	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,400	10,374	17,406	16,955	17,633
Vertedero: Portal salida	730,742	-	-	1,788	7,038	14,609	29,008	58,958	68,067	79,558	93,914	77,833	81,071	73,563	44,871	50,182	50,182
T Aducción: Frente 01	56,586	-	-	-	-	-	-	-	4,873	7,039	6,769	7,039	6,498	6,498	6,498	5,686	5,686
T Aducción: Frente 02	43,763	4,469	4,469	3,911	4,283	4,469	4,842	4,656	4,842	3,352	-	-	-	-	-	-	-
T Aducción: Frente 03	49,874	5,115	5,115	5,115	4,476	4,902	5,115	5,542	5,328	5,542	3,623	-	-	-	-	-	-
Presas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PCH	5,425	-	2,275	3,150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Saldo	Total	Mat 3B	Cantera Rio
0	431,750	2,258,241	431,750
31,652	49,090	17,438	17,438
726,245	952,212	225,967	225,967
52,222	83,402	31,180	31,180
404,261	730,742	326,481	326,481
29,782	56,586	26,804	26,804
31,472	43,763	12,291	12,291
36,020	49,874	13,854	13,854
-	-	-	-
3,150	5,425	2,275	2,275
550,148	1,010,138	351,060	351,060
685,183	1,296,920	476,071	476,071
114,398	480,118	343,069	343,069

Saldo	Total	Mat 3C	Cantera 19	Cantera 20	Cantera22
-	31,652	167,199	31,652	-	-
604,400	726,245	121,845	121,845	-	-
52,222	52,222	-	-	-	-
404,261	404,261	-	-	-	-
29,782	29,782	-	-	-	-
31,472	31,472	-	-	-	-
36,020	36,020	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
3,150	3,150	-	-	-	-
538,711	659,077	13,702	13,702	-	-
685,183	820,849	-	-	-	-
114,398	137,048	-	-	-	-

Saldo	Total	Mat 3D	Cantera 19	Cantera 20	Cantera22
-	-	1,275,895	-	-	-
-	604,400	604,400	-	-	-
52,222	52,222	-	-	-	-
172,225	404,261	232,036	-	-	-
17,869	29,782	11,913	-	-	-
8,753	31,472	22,720	-	-	-
10,017	36,020	26,003	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	3,150	3,150	-	-	-
402,106	645,375	163,652	-	-	-
580,533	820,849	125,370	-	-	-
42,067	137,048	86,653	-	-	-

Saldo	Total	Mat 3E	Cantera 19	Cantera 20	Cantera22
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
52,222	52,222	-	-	-	-
172,225	172,225	-	-	-	-
17,869	17,869	-	-	-	-
8,753	8,753	-	-	-	-
10,017	10,017	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
402,106	481,723	-	-	-	-
580,533	695,479	-	-	-	-
42,067	50,396	-	-	-	-

Saldo	Total	Mat 4	Cantera 19	Cantera 20	Cantera22
-	-	129,011	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
52,222	52,222	-	-	-	-
159,682	172,225	12,543	-	-	-
17,869	17,869	-	-	-	-
6,269	8,753	2,484	-	-	-
10,017	10,017	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
306,961	481,723	113,984	-	-	-
580,533	695,479	-	-	-	-
42,067	50,396	-	-	-	-

Saldo	Total	Mat T	Cantera 2	Cantera 19	Cantera 20
-	-	950,366	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
52,222	52,222	-	-	-	-
145,235	159,682	14,448	-	-	-
17,869	17,869	-	-	-	-
-	6,269	6,269	-	-	-
-	10,017	10,017	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	333,504	333,504	-	-	-
-	283,632	283,632	-	-	-
262,220	536,413	294,121	-	-	-

PANEL FOTOGRAFICO⁷⁶

⁷⁶ Fotos propias



Relleno de la presa 09 de enero del 2013, se observa hacia el fondo de la imagen el relleno inicial descrito en el planeamiento de setiembre de 2012



Relleno de la presa 10 de enero del 2013, se observa la instalaiación de un inclinómetro y hacia el fondo concreto inicial del solado del muro del plinto. La estrucutra de enrocado que se ve hacia el fondo es la ataguía aguas arriba.



Relleno de presa 10 de enero del 2013, tomado desde el nivel del acceso a la presa que se aprecia a mano izquierda de la imagen, sobre los volquetes parqueados.



Relleno de presa 14 de enero del 2013, se observa el flujo de volquetes provenientes de canteras aguas arriba de la presa. Foto tomada desde la ataguía aguas arriba.



Explotación de Cantera 19, zona superior.



Explotación Cantera 19, zona inferior



Explotación inicial Cantera 2, 25 de enero del 2013



Explotación Cantera 2, 05 de agosto del 2013



ACP 29, 08 de marzo del 2013



Caseta de Instrumentación, 02 de marzo del 2013



Cables de Instrumentación, 07 de marzo del 2013



Inclinómetro, 27 de febrero del 2013



Excavación proyectada del plinto margen derecho



Excavación proyectada del plinto margen izquierdo



Concretado muro del plinto 20 de febrero del 2013



Relleno de presa, del eje hacia aguas arriba, 16 de agosto del 2013, se puede apreciar el material F en la zona central de la imagen.



Material 3B y 3C



Material F y 2B



Material T



Relleno de la Presa Turno Noche, vista desde la ataguía aguas arriba, se observa el volumen faltante a rellenar en la zona del muro del plinto, esto se debe a que el plinto no se había comenzado a ejecutar aún.