

## ANÁLISIS Y SUB-ANÁLISIS

En los presupuestos, se considera partida a cada una de las partes del metrado, mientras que análisis se refiere a la conformación de los recursos, como: materiales, la mano de obra y los equipos, que intervienen en el análisis.

Por ejemplo se puede tener un presupuesto conformado por 100 partidas y 100 análisis de precios unitarios, como también puede haber presupuestos con análisis repetidos como: concreto, encofrados y acero de refuerzo; pudiendo tener este presupuesto unas 100 partidas con unos 70 análisis de precios unitarios.

Sin embargo también en los presupuestos en lugar de mencionar sub-análisis, se menciona erróneamente el término sub-partida, debido a que este es un sub-análisis y no es parte de las partidas del presupuesto.

Los sub-análisis se emplean en los presupuestos donde existen partidas complejas y repetitivas, como es el caso de montaje de postes en líneas de alta tensión, buzones en obras de saneamiento, pavimentos y estructuras de señalización en obras viales y etc.

La finalidad de conformar un análisis principal encadenado con sub-análisis, es integrar en solo análisis todas las labores secundarias, necesarias para construir el trabajo al que se refiere el análisis principal.

Supongamos que se desea instalar un poste de concreto, para lo cual se requiere efectuar una excavación del terreno, vaciar una base de concreto, luego montar el poste y finalmente rellenarlo con material propio.

Aquí el análisis principal sería el montaje de poste, y los sub-análisis serían la excavación, la base de concreto y relleno.

Bajo este esquema es fácil analizar el montaje de postes de diferentes tamaños, caso contrario se tendría que elaborar un metrado de obra, por ejemplo de la siguiente forma:

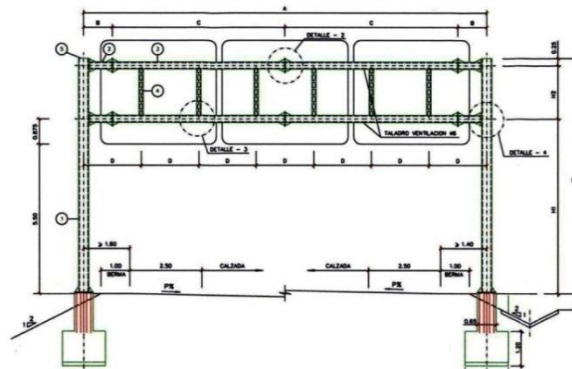
		<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
01	Excavación	m3	90
02	Montaje de poste	und	100
03	Base de concreto	m3	15
04	Relleno	m3	87

Si tuviésemos 4 tipos de postes, tendríamos que representar en el metrado, 4 excavaciones, 4 montajes de postes, 4 bases de concreto, y 4 rellenos; en cambio empleando análisis y sub-análisis, se tendría un metrado de siguiente forma:

		Unidad	Cantidad
01	Montaje de poste de 7 mts	m3	20
02	Montaje de poste de 9 mts	und	40
03	Montaje de poste de 12 mts	m3	30
04	Montaje de poste de 15 mts	m3	10

### ANÁLISIS Y SUB-ANÁLISIS – EJEMPLO

Vamos a ver el encadenamiento de análisis con sub-análisis, en la siguiente obra que consiste en prefabricar y montar varias estructuras de acero con sus respectivas señales de tránsito. Estas estructuras de acero estarán fijas en sus respectivas bases de concreto armado.



Para este ejemplo el presupuesto de obra es el siguiente:

PRESUPUESTO: 011 OBRA DE SEÑALIZACION VIAL						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	UNITARIO S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.
<b>01</b>	<b>SEÑALIZACION</b>					
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLO	1.00	3,600.00	3,600.00	
01.01.02	OFICINA PROVISIONAL 5m x 12m	GLO	1.00	1,440.00	1,440.00	
01.01.03	DESVOY Y MANTENIMIENTO DE TRAFICO	GLO	1.00	420.00	420.00	5,460.00
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS METALICAS DE SOPORTE</b>					
01.02.02	ESTRUCTURA METÁLICA DE SEÑALIZACIÓN	UND	210.00	2,885.79	606,015.90	606,015.90
<b>03</b>	<b>SEÑALES</b>					
	<b>PLACAS</b>					
01.03.01	PLACA DE SEÑALIZACION DE 1.5 x 4.5 m	UND	90.00	147.60	13,284.00	
01.03.02	PLACA DE SEÑALIZACION DE 1.5 x 3.00 m	UND	87.00	141.60	12,319.20	
	<b>FIJACIONES</b>					
01.03.03	FIJACION DE PLACAS A ESTRUCTURA NUEVA	UND	133.00	224.50	29,858.50	55,461.70
<b>SubTotal</b>	<b>SEÑALIZACION</b>					<b>666,937.60</b>
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>					<b>666,937.60</b>

Aquí se muestra como análisis principal, el montaje de una estructura metálica de señalización vial, la cual requiere 1.39 m3 de excavación manual, una preparación de 2.00 m2 de encofrado y una colocación de 30 kg de acero de refuerzo. Instalada la estructura, se deberá efectuar una limpieza y eliminación de material excedente de 1.81 m3 y finalmente, tarrajear y pintar las bases de concreto.

ANÁLISIS: 07 10 100 ESTRUCTURA METALICA DE SEÑALIZACION VIAL UND

Material 1,078.98      Jornada: 8.0 Horas/día      PRECIO UNITARIO  
 Mano de Obra 223.80  
 Equipos 587.19      Cuadrilla: 15.30 Hombres      S/.  
 Sub-Análisis 995.82      **2,885.79**  
 Sub-Contrato 0.00

N	Recurso	DESCRIPCIÓN	UND	Hombres	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.
Mat	02 35 100	PERNO 3/4" x 18" CON TUERCA	UND		8.0000	14.40	115.20
Mat	02 35 120	PERNO 1/2" x 2" CON TUERCA	UND		10.0000	15.60	156.00
Mat	30 10 100	SOLDADURA	KG		2.0000	14.40	28.80
Mat	51 20 220	PLATINA DE FIERRO	KG		10.0000	6.72	67.20
Mat	54 20 200	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	GAL		0.3000	117.60	35.28
Mat	54 50 100	ESMALTE EPOXICO	GAL		0.3000	104.40	31.32
Mat	56 01 100	PLANCHA DE FIERRO e=3/4"	KG		13.7000	5.40	73.98
Mat	63 50 028	TUBO DE FIERRO NEGRO STD 3"	ML		14.0000	40.80	571.20
Mo	47 01 010	CAPATAZ	H-H	0.30	0.3000	18.00	5.40
Mo	47 02 010	OPERARIO	H-H	3.00	3.0000	16.80	50.40
Mo	47 03 010	OFICIAL	H-H	4.00	4.0000	15.60	62.40
Mo	47 04 010	PEON	H-H	8.00	8.0000	13.20	105.60
Equ	49 60 500	SOLDADORA A GASOLINA	Máq	15.0000	15.0000	38.40	576.00
Equ	37 01 990	HERRAMIENTAS (%)			5.00	223.80	11.19
Ana	2 03 10 080	EXCAVACION MANUAL	M3		1.3900	34.28	47.65
Ana	2 03 25 200	LIMPIEZA Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCED	M3		1.8100	24.29	43.96
Ana	2 05 05 200	CONCRETO 175 KG/CM2	M3		1.7600	347.63	611.83
Ana	2 05 05 400	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2		2.0000	57.99	115.98
Ana	2 05 05 610	ACERO DE REFUERZO - FIERRO 5/8	KG		30.0000	5.88	176.40

AVANCE: 8.00 UND / día      RENDIMIENTO: 15.3000 H-H / UND

Salir, Nuevo, Modifica, Anular, Conecta Hora-Maq., Transporte, Cuadrilla

Aquí se aprecia que el montaje de la estructura de acero es el análisis principal y como análisis de encadenamiento de 2do nivel se tienen los sub-análisis de excavación manual, limpieza y eliminación de material excedente, concreto 175 kg/cm2, encofrado y desencofrado y acero de refuerzo.

Análisis de Precios Unitarios

ANÁLISIS DE LA OBRA EN PROCESO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UND	NIVEL	UNITARIO S/.	METRADO	PARCIAL S/.
07 10 100	ESTRUCTURA METALICA DE SEÑALIZACION VIAL	UND	1 <= M	2,885.79	210.00	606,015.90
07 10 710	FIJACION DE PLACAS A ESTRUCTURA NUEVA	UND	1 R	224.50	133.00	29,858.50
03 10 080	EXCAVACION MANUAL	M3	2 M	34.28		
03 25 200	LIMPIEZA Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	2 M	24.29		
05 05 200	CONCRETO 175 KG/CM2	M3	2 <= M	347.63		
05 05 400	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	2 M	57.99		
05 05 610	ACERO DE REFUERZO - FIERRO 5/8	KG	2 M	5.88		
10 01 050	TARRAJEO PRIMARIO	M2	3 M	16.67		
22 01 230	PINTURA EN MURÓS EXT./LATEX LAVABLE	M2	3 M	8.93		
						635,874.40

Salir, Comentarios, Modifica, F12: Marca para Imprimir, Imprime Análisis, Reproceso, Enter

En la relación de los análisis de la obra se aprecia que el análisis de concreto 175 kg/cm<sup>2</sup> es de segundo nivel.

Sub-Análisis: 05 05 200 CONCRETO 175 KG/CM2 M3

Material 197.32      Jornada: 8.0 Horas/día      PRECIO UNITARIO  
 Mano de Obra 90.34      Equipos 44.61      S/.  
 Sub-Análisis 15.36      Cuadrilla: 13.20 Hombres      347.63  
 Sub-Contrato 0.00

N	Recurso	DESCRIPCIÓN	UND	Hombres	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.
Mat	04 05 010	ARENA GRUESA	M3		0.5100	27.60	14.08
Mat	05 05 010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3		0.7600	27.60	20.98
Mat	21 01 010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL		7.5000	21.60	162.00
Mat	39 11 010	AGUA	M3		0.1840	1.44	0.26
Mo	47 01 010	CAPATAZ	H-H	0.20	0.0941	18.00	1.69
Mo	47 02 010	OPERARIO	H-H	2.00	0.9412	16.80	15.81
Mo	47 03 010	OFICIAL	H-H	1.00	0.4706	15.60	7.34
Mo	47 04 010	PEON	H-H	8.00	3.7647	13.20	49.69
Mo	47 10 010	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	H-H	2.00	0.9412	16.80	15.81
Equ	49 50 050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	Máq	1.000	0.4706	67.20	31.62
Equ	49 50 110	VIBRADOR A GASOLINA 1-1/4", 4 HP	Máq	1.000	0.4706	27.60	12.99
Ana 3	10 01 050	TARRAJEO PRIMARIO	M2		0.6000	16.67	10.00
Ana 3	22 01 230	PINTURA EN MUROS EXT./LATEX LAVABLE	M2		0.6000	8.93	5.36

AVANCE: 17.00 M3 / día      BENDIMIENTO: 6.2118 H-H / M3

Salir    Nuevo    Modifica    Anular    Conecta Hora-Maq.    Transporte    Cuadrilla

A su vez este análisis de concreto de 175 kg/cm<sup>2</sup>, tiene encadenados los sub-análisis de tercer nivel, que son el tarrajeo primario y pintura en muros.

Sub-Análisis: 10 01 050 TARRAJEO PRIMARIO M2

Material 2.23      Jornada: 8.0 Horas/día      PRECIO UNITARIO  
 Mano de Obra 14.44      Equipos 0.00      S/.  
 Sub-Análisis 0.00      Cuadrilla: 1.60 Hombres      16.67  
 Sub-Contrato 0.00

N	Recurso	DESCRIPCIÓN	UND	Hombres	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.
Mat	02 20 010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG		0.0300	4.20	0.13
Mat	04 05 020	ARENA FINA	M3		0.0150	38.40	0.58
Mat	21 01 010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL		0.0700	21.60	1.51
Mat	39 11 010	AGUA	M3		0.0040	1.44	0.01
Mo	47 01 010	CAPATAZ	H-H	0.10	0.0573	18.00	1.03
Mo	47 02 010	OPERARIO	H-H	1.00	0.5731	16.80	9.63
Mo	47 04 010	PEON	H-H	0.50	0.2865	13.20	3.78

AVANCE: 13.96 M2 / día      BENDIMIENTO: 0.9169 H-H / M2

Salir    Nuevo    Modifica    Anular    Conecta Hora-Maq.    Transporte    Cuadrilla

Sub-Análisis: 22 01 230 PINTURA EN MUROS EXT./LATEX LAVABLE M2

Material 4.13      Jornada: 8.0 Horas/día      PRECIO UNITARIO  
 Mano de Obra 4.80      Equipos 0.00      S/.  
 Sub-Análisis 0.00      Cuadrilla: 2.00 Hombres      8.93  
 Sub-Contrato 0.00

N	Recurso	DESCRIPCIÓN	UND	Hombres	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.
Mat	39 01 210	LIJA PARA MADERA	UN		0.2000	1.22	0.24
Mat	54 01 050	PINTURA LATEX TIPO VENCELATEX	GAL		0.0600	55.20	3.31
Mat	55 11 020	IMPRIMANTE PARA MUROS	GLN		0.0600	9.60	0.58
Mo	47 02 010	OPERARIO	H-H	1.00	0.1600	16.80	2.69
Mo	47 04 010	PEON	H-H	1.00	0.1600	13.20	2.11

AVANCE: 50.00 M2 / día      BENDIMIENTO: 0.3200 H-H / M2

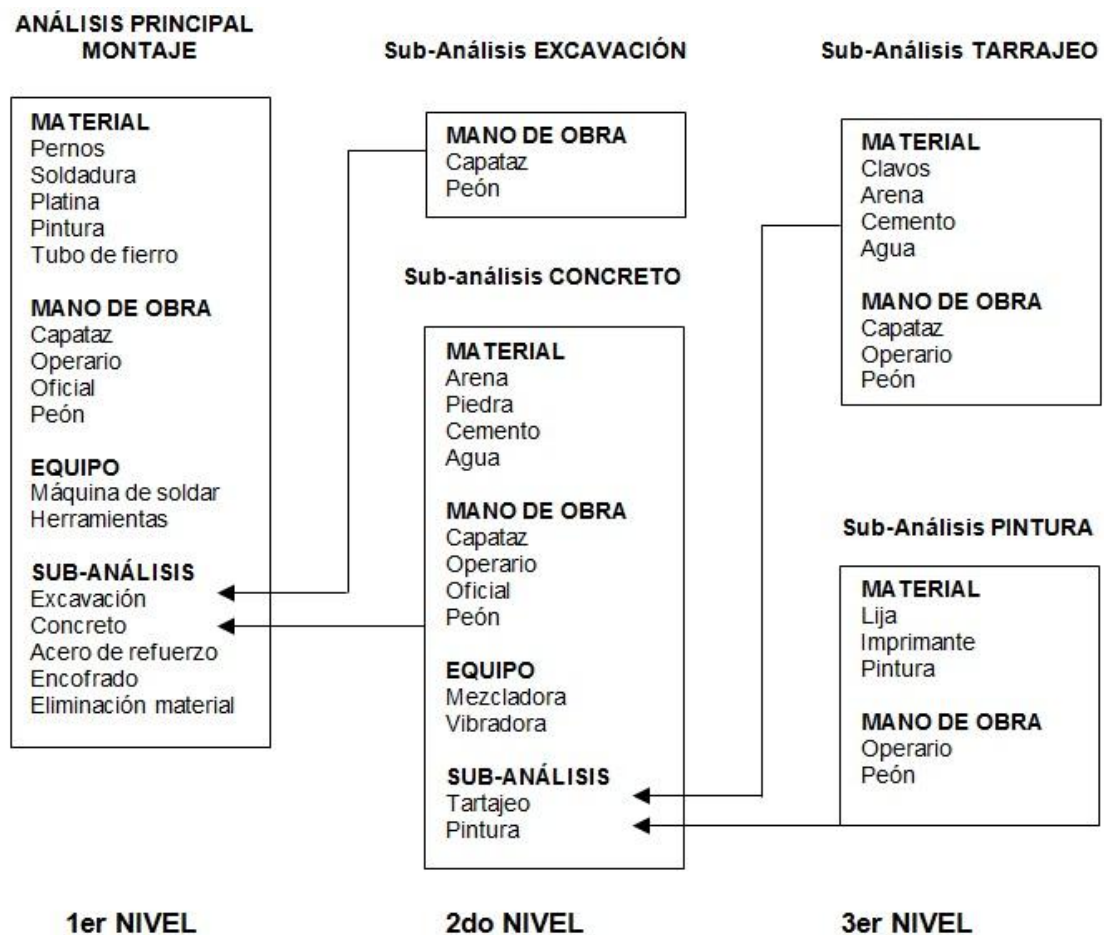
Salir    Nuevo    Modifica    Anular    Conecta Hora-Maq.    Transporte    Cuadrilla

Trabajar un presupuesto empleando sub-análisis, tiene la ventaja de considerar en el metrado del presupuesto, únicamente la partida del análisis principal, por lo que la unidad de medida para el avance físico de la obra estará dado en este caso para las 210 unidades de estructuras metálicas de señalización.

Esto es muy útil para fines de valorizaciones y pagos, debido a que los avances se controlarán solo por el análisis principal, sin considerar los volúmenes de obra de los sub-análisis.

### ANÁLISIS Y SUB-ANÁLISIS – ESQUEMA

El esquema del encadenamiento del análisis principal con los sub-análisis, es el siguiente, pudiendo el sistema ConstrucSoft tener hasta 9 niveles de encadenamiento.



Existe otra manera de considerar una partida conformada solo por sub-análisis, siendo este método incorrecto, debido a que tiene el inconveniente de no reflejar un análisis principal.

SUB-ANÁLISIS
Montaje de estructuras
Excavación
Concreto
Acero de refuerzo
Encofrado
Eliminación de material

Esta es una concepción errónea, debido a que no se puede reflejar esta partida en un diagrama Gantt por no tener avance ni rendimiento de la cuadrilla.

En este caso si se modifica la cantidad de estructuras a montar, habría que modificar independientemente las cantidades de los sub-análisis, lo cual conlleva a cálculos innecesarios.

### ANÁLISIS Y SUB-ANÁLISIS – VOLÚMENES DE OBRA

ConstrucSoft, permite obtener las horas-hombre de los análisis y sub-análisis, así como también los volúmenes de obra de los sub-análisis.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	Avance UND / Día	Rendimiento H-H / UND	Sub Análisis H - H	ANÁLISIS H - H	TOTAL H - H
<b>01</b>	<b>SEÑALIZACION</b>							
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLO	1.00					
01.01.02	OFICINA PROVISIONAL 5m x 12m	GLO	1.00					
01.01.03	DESVIO Y MANTENIMIENTO DE TRAFICO	GLO	1.00					0.00
<b>02</b>	<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS DE SOPORTE</b>							
01.02.02	ESTRUCTURA METÁLICA DE SEÑALIZACIÓN	UND	210.00	8.00	15.30	3,213.00		
	(2) EXCAVACION MANUAL	M3	291.90	3.50	2.51	732.67		
	(2) LIMPIEZA Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCED	M3	380.10	20.00	1.20	456.12		
	(2) CONCRETO 175 KG/CM2	M3	369.60	17.00	6.21	2,295.22		
	(2) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	420.00	7.30	2.30	966.00		
	(2) ACERO DE REFUERZO - FIERRO 5/8	KG	6,300.00	240.00	0.07	441.00		
	(3) TARRAJEO PRIMARIO	M2	221.76	13.96	0.92	204.02		
	(3) PINTURA EN MUROS EXT.LATEX LAVABLE	M2	221.76	50.00	0.32	70.96	8,378.99	8,378.99
<b>03</b>	<b>SEÑALES</b>							
01.03.01	PLACA DE SEÑALIZACION DE 1.5 x 4.5 m	UND	90.00					
01.03.02	PLACA DE SEÑALIZACION DE 1.5 x 3.00 m	UND	87.00					
01.03.03	FIJACION DE PLACAS A ESTRUCTURA NUEVA	UND	133.00	5.00	8.96		1,191.68	1,191.68
<b>TOTAL Horas-Hombre</b>								<b>9,570.67</b>

Aquí se aprecia los volúmenes de obra de los sub-análisis para las 210 unidades de estructuras metálicas de señalización.

Si no se hubiese trabajado con sub-análisis, se tendría que calcular los volúmenes de obra de cada uno de los sub-análisis, con el inconveniente de efectuar este cálculo cada vez que se cambien las cantidades de la estructura metálica de señalización, que es el análisis principal.

**EJEMPLO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE**

Vamos a ver cómo trabaja el sistema **ConstrucSoft-Valor Ganado**, los sub-análisis en la pavimentación de una carretera, siendo el presupuesto el siguiente:

**PRESUPUESTO MARZO.2006**

OBRA: 108 PAVIMENTACION CARRETERA MODELO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
				\$/.	\$/.	\$/.
01	<b>ASFALTADO ZONA URBANA</b>					
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
01.01	MOVIVILIZACION Y DESMOVILIZACION	GLB	1.00	252,542.00	252,542.00	
01.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	2.78	1,222.91	3,399.69	
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO GENERAL	MES	4.00	24,935.13	99,740.52	355,682.21
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	M3	3,204.77	4.07	13,043.41	
02.02	CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	25,166.30	1.43	35,987.81	
02.03	PREPARACION DE TERRENO PARA RECIBIR RELL	M2	527.94	1.67	881.66	
02.04	CONFORM. TERRAPLENES CON MAT. CANTERA	M3	7,267.96	20.04	145,649.92	
02.05	DEMOLICION DE PAV. RIGIDOS Y VEREDAS	M2	8,730.00	11.18	97,601.40	
02.06	MEJ. SUELOS NIVEL/SUBRASANTE MAT. CANTER	M3	5,824.85	20.65	120,283.15	413,447.35
03	<b>SUB BASE Y BASE</b>					
03.01	SUB-BASE GRANULAR	M3	4,670.40	25.79	120,449.62	
03.02	BASE GRANULAR	M3	3,221.33	29.72	95,737.93	216,187.55
04	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>					
04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	20,641.50	1.07	22,086.41	
04.02	PAV. CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	M3	1,524.76	119.71	182,529.02	
04.03	ASFALTO DILUIDO MC - 30	GLN	6,192.50	3.33	20,621.03	
04.04	CEMENTO ASFALTICO PEN 85/100	GLN	61,264.88	7.19	440,494.49	
04.05	FILLER MINERAL (CEMENTO HIDRAULICO)	TON	73.19	624.40	45,699.84	
04.06	ADITIVO PARA ASFALTO	KG	1,164.03	19.04	22,163.13	733,593.92
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>					
05.01	EXCAVACION NO CLASIF. P/ESTRUCT.	M3	616.95	11.22	6,922.18	
05.02	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	151.65	21.01	3,186.17	
05.03	CONCRETO 100 KG/CM2	M3	18.60	162.43	3,021.20	
05.04	CONCRETO 175 KG/CM2	M3	159.08	220.31	35,046.91	
05.05	CONCRETO 210 KG/CM2	M3	278.65	245.50	68,408.58	
05.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	885.30	22.40	19,830.72	
05.07	ACERO DE REFUERZO 4200 kg/cm2	KG	18,397.31	4.09	75,245.00	
05.08	VEREDAS DE CONCRETO 175 kg/cm2	M2	3,490.23	41.47	144,739.84	
05.09	REVEST. PIEDRA EMBOQUILLADA 0.20 m	M2	41.05	30.57	1,254.90	
05.10	ZANJAS DRENAJE TIPO 01	ML	1,405.00	143.76	201,982.80	
05.11	ZANJAS DRENAJE TIPO 02	ML	260.00	62.18	16,166.80	
05.12	CUNETAS LATERAL	ML	2,055.00	40.54	83,309.70	
05.13	CANAL EN CRUCE DE CALLES	ML	147.00	74.25	10,914.75	
05.14	CUNETAS EN CRUCE DE CALLES	ML	296.00	90.44	26,770.24	696,799.79
06	<b>TRANSPORTE</b>					
07.01	TRANSP. DE MAT. GRANULAR HASTA 1 KM	M3K	20,984.53	5.13	107,650.64	
07.02	TRANSP. DE MAT. GRANULAR DESPUES 1 KM	M3K	763,202.03	0.95	725,041.93	
07.03	TRANSP. DE MAT. A ELIMINAR HASTA 1 KM	M3K	8,070.62	5.53	44,630.53	
07.04	TRANSP. DE MAT. A ELIMINAR DESPUES 1 KM	M3K	6,651.36	1.18	7,848.60	
07.05	TRANSP. DE MEZC. ASFALTICA HASTA 1 KM	M3K	1,524.76	7.68	11,710.16	
07.06	TRANSP. DE MEZC. ASFALTICA DESPUES 1 KM	M3K	47,892.73	0.95	45,498.09	942,379.95
07	<b>SEÑALIZACION</b>					
08.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	915.69	8.07	7,389.62	
08.02	SEÑAL PREVENTIVA	UND	8.00	326.52	2,612.16	
08.03	SEÑAL REGLAMENTARIA	UND	4.00	405.00	1,620.00	
08.04	POSTE DE SEÑALIZACION	UND	12.00	153.15	1,837.80	
08.05	SEÑAL INFORMATIVA	UND	3.14	629.63	1,977.04	
08.06	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	UND	6.00	570.28	3,421.68	
08.07	TUBO D=3"	ML	24.24	93.86	2,275.17	
08.08	TACHAS DELINEADORAS	UND	271.00	19.17	5,195.07	
08.09	HITO KILOMETRICOS	UND	2.00	72.08	144.16	26,472.70
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL</b>					<b>3,384,563.47</b>

La partida a analizar es **02.04 PAVIMENTACIÓN - CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE**, la cual consiste en la colocación de una capa de mezcla asfáltica en caliente sobre una base granular, para lo cual la mezcla asfáltica es preparada en una planta, y luego transportada a la obra.

Este análisis de carpeta asfáltica en caliente tiene hasta 3 niveles de encadenamiento de su-análisis.

### ANÁLISIS DE 3er NIVEL

**Extracción de arena y piedra**, tanto la piedra como la arena son extraídos en sus respectivas canteras.

**Transporte a chancado**, la arena y la piedra son transportadas desde las canteras de extracción hacia la planta de chancado.

**Chancado de piedra**, la etapa de chancado se efectúa con máquinas trituradoras que rompen y reducen el volumen de las piedras, obteniendo partículas más pequeñas.

**Zarandeo**, mediante el empleo de zarandas, se separa la piedra o la arena, de acuerdo a tamaños específicos.

**Transporte a obra**, el material zarandeado, tanto la arena como la piedra, es transportado en volquetes al lugar de la obra.

### ANÁLISIS DE 2do NIVEL

**Arena para mezcla**, es un análisis de 2do nivel calculado solo por m<sup>3</sup>, el cual está conformado por los siguientes sub-análisis.

- Extracción desde la cantera y apilamiento de la arena
- Transporte de la arena desde la cantera a la planta chancadora
- Zarandeo de la arena
- Transporte desde la planta chancadora a la obra

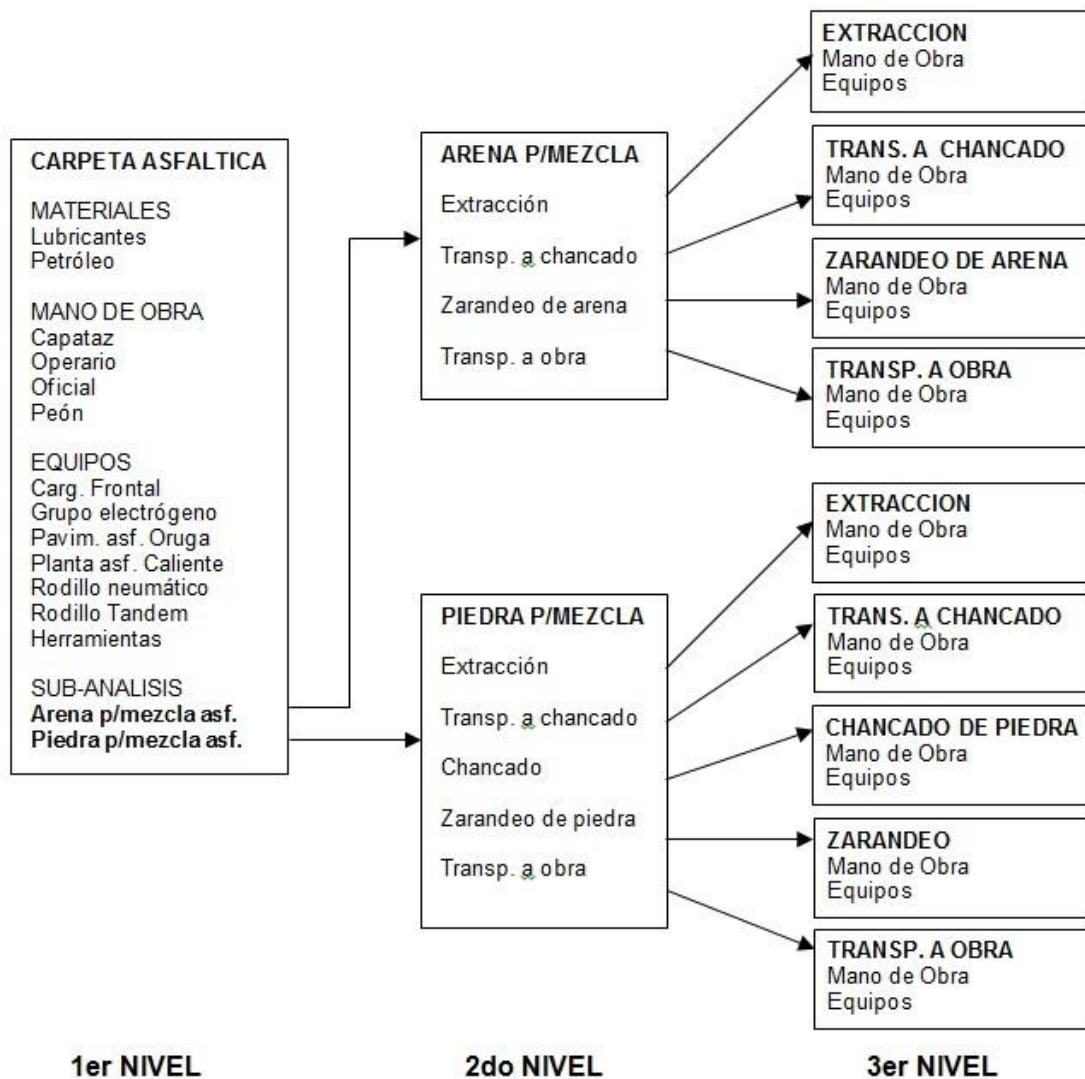
**Piedra para mezcla**, es un análisis de 2do nivel calculado solo por m<sup>3</sup>, el cual está conformado por los siguientes sub-análisis.

- Extracción desde la cantera y apilamiento de la piedra
- Transporte de la piedra desde la cantera a la planta chancadora
- Zarandeo de la piedra
- Transporte desde la planta chancadora a la obra



**ANÁLISIS PRINCIPAL – 1er NIVEL**

Aquí el análisis principal son los 1,524.76 m3 de **CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE**, y tiene encadenados como análisis de 2do nivel la arena para mezcla asfáltica y la piedra para mezcla asfáltica. Y a su vez estos análisis de 2do nivel tienen encadenados sus respectivos análisis de 3er nivel, tal como se aprecia en el siguiente esquema.



Este análisis principal tiene un avance de 220 m3/día con un rendimiento de 0.4727 h-h/m3, y es sobre este análisis que se efectuará el control de los avances físicos de la partida Carpeta Asfáltica en Caliente, sin considerar los volúmenes de obra de los sub-análisis.

El reporte se análisis de precios unitarios emitido por ConstrucSoft, es el siguiente:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		MARZO.2006		OBRA: 108 - PAVIMENTACION CARRETERA MODELO			
CODIGO	DESCRIPCION	Cuadrilla	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
		Equipo			S/.	S/.	S/.
<b>(ANALISIS) 0350110 PAV. CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE</b>				<b>Rend.: 0.4727 H-H/M3</b>	<b>Avance: 220.00 M3 /día</b>		
0105200	LUBRICANTES Y FILTROS		GBL	1.0000	9.41	9.41	
5365200	PETROLEO DIESEL		GLN	0.5000	13.09	6.55	<b>15.96</b>
4701110	MANO DE OBRA ESPECIALIZADA	✓	2.00 HH	0.0727	14.83	1.08	
4750100	CAPATAZ	✓	1.00 H-H	0.0364	14.83	0.54	
4770700	OFICIAL	✓	1.00 H-H	0.0364	10.23	0.37	
4780800	PEON	✓	9.00 H-H	0.3273	9.23	3.02	<b>5.01</b>
4902760	CARG.FRONTAL S/LL 160-195 HP 3.5 YD3	✓	1.0000 HM	0.0364	154.70	5.63	
4906052	GRUPO ELECTROGENO DIESEL 230 HP 150 KW	✓	1.0000 HM	0.0364	11.54	0.42	
4907750	PAVIM.ASF. ORUGA 10-16 69 HP	✓	1.0000 HM	0.0364	130.90	4.76	
4908080	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE	✓	1.0000 HM	0.0364	1,190.00	43.32	
4908930	RODILLO NEUMATICO AP 135 HP,9-26 TN.	✓	1.0000 HM	0.0364	119.00	4.33	
4909240	RODILLO TANDEM VAP 111-130HP 9-11 TON	✓	1.0000 HM	0.0364	119.00	4.33	
3713010	HERRAMIENTAS MANUALES		% M.O.	3.0000	5.01	0.15	<b>62.94</b>
7002132 A	ARENA PARA MEZCLA ASFALTICA		M3	0.5000	26.75	13.38	
7002134 A	PIEDRA PARA MEZCLA ASFALTICA		M3	0.8000	28.02	22.42	<b>35.80</b>
<b>TOTAL:</b>						119.71	
<b>(Sub-Anál 2) 7002132 ARENA PARA MEZCLA ASFALTICA</b>				<b>Rend.: 0.0000 H-H/M3</b>	<b>Avance: 1.00 M3 /día</b>		
5210210 A	EXTRACCION Y APILAMIENTO ARENA		M3	1.2000	14.77	17.72	
5410110 A	TRANSPORTE DE CANTERA A PLANTA CHANC.		M3	1.0000	4.87	4.87	
5430110 A	TRANSPORTE A PLANTA ASFALTO		M3	1.0000	1.66	1.66	
5510104 A	ZARANDEO DE ARENA		M3	1.0000	2.50	2.50	
<b>TOTAL:</b>						26.75	
<b>(Sub-Anál 2) 7002134 PIEDRA PARA MEZCLA ASFALTICA</b>				<b>Rend.: 0.0000 H-H/M3</b>	<b>Avance: 1.00 M3 /día</b>		
5210212 A	EXTRACCION Y APILAMIENTO PIEDRA		M3	1.0000	16.74	16.74	
5420300 A	TRANSPORTE A PLANTA CHANCADORA		M3	1.0000	4.57	4.57	
5430110 A	TRANSPORTE A PLANTA ASFALTO		M3	1.0000	1.66	1.66	
5510106 A	ZARANDEO DE PIEDRA		M3	0.8000	5.70	4.56	
5510210 A	CHANCADO		M3	0.2000	2.44	0.49	
<b>TOTAL:</b>						28.02	
<b>(Sub-Anál 3) 5210210 EXTRACCION Y APILAMIENTO ARENA</b>				<b>Rend.: 0.1400 H-H/M3</b>	<b>Avance: 200.00 M3 /día</b>		
4750100	CAPATAZ	✓	0.50 H-H	0.0200	14.83	0.30	
4780800	PEON	✓	3.00 H-H	0.1200	9.23	1.11	<b>1.41</b>
4902750	CARG.FRONTAL S/LL 155HP 3YD3 CAT 9509	✓	1.0000 HM	0.0400	166.60	6.66	
4910250	TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP	✓	1.0000 HM	0.0400	166.60	6.66	
3713010	HERRAMIENTAS MANUALES		% M.O.	3.0000	1.41	0.04	<b>13.36</b>
<b>TOTAL:</b>						14.77	
<b>(Sub-Anál 3) 5210212 EXTRACCION Y APILAMIENTO PIEDRA</b>				<b>Rend.: 0.1989 H-H/M3</b>	<b>Avance: 181.00 M3 /día</b>		
4750100	CAPATAZ	✓	0.50 H-H	0.0221	14.83	0.33	
4780800	PEON	✓	4.00 H-H	0.1768	9.23	1.63	<b>1.96</b>
4902750	CARG.FRONTAL S/LL 155HP 3YD3 CAT 9509	✓	1.0000 HM	0.0442	166.60	7.36	
4910250	TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP	✓	1.0000 HM	0.0442	166.60	7.36	
3713010	HERRAMIENTAS MANUALES		% M.O.	3.0000	1.96	0.06	<b>14.78</b>
<b>TOTAL:</b>						16.74	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS MARZO.2006

OBRA: 108 - PAVIMENTACION CARRETERA MODELO

CODIGO	DESCRIPCION	Cuadrilla	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
		Equipo			S/.	S/.	S/.
<b>(Sub-Anál 3) 5410110 TRANSP. DE CANTERA A PLANTA CHANC. Rend.: 0.0212 H-H/M3 Avance: 377.78 M3 /día</b>							
4780800	PEON	1.00	H-H	0.0212	9.23	0.20	0.20
4802540	CAMION VOLQUETE 15 m3	1.000	HM	0.0212	136.85	2.90	
4902750	CARG.FRONTAL S/LL 155HP 3YD3 CAT 9509	0.500	HM	0.0106	166.60	1.77	4.67
<b>TOTAL:</b>						4.87	
<b>(Sub-Anál 3) 5420300 TRANSPORTE A PLANTA CHANCADORA Rend.: 0.0199 H-H/M3 Avance: 401.58 M3 /día</b>							
4780800	PEON	1.00	H-H	0.0199	9.23	0.18	0.18
4802540	CAMION VOLQUETE 15 m3	1.000	HM	0.0199	136.85	2.72	
4902750	CARG.FRONTAL S/LL 155HP 3YD3 CAT 9509	0.500	HM	0.0100	166.60	1.67	4.39
<b>TOTAL:</b>						4.57	
<b>(Sub-Anál 3) 5430110 TRANSPORTE A PLANTA ASFALTO Rend.: A380.0097 H-H/M3 Avance: 906.67 M3 /día</b>							
4750100	CAPATAZ	0.10	H-H	0.0009	14.83	0.01	
4780800	PEON	1.00	H-H	0.0088	9.23	0.08	0.09
4802540	CAMION VOLQUETE 15 m3	1.000	HM	0.0088	136.85	1.20	
4902750	CARG.FRONTAL S/LL 155HP 3YD3 CAT 9509	0.250	HM	0.0022	166.60	0.37	1.57
<b>TOTAL:</b>						1.66	
<b>(Sub-Anál 3) 5510104 ZARANDEO DE ARENA Rend.: 0.1250 H-H/M3 Avance: 320.00 M3 /día</b>							
4750100	CAPATAZ	1.00	H-H	0.0250	14.83	0.37	
4760600	OPERARIO	1.00	H-H	0.0250	11.41	0.29	
4780800	PEON	3.00	H-H	0.0750	9.23	0.69	1.35
4811400	ZARANDA VIBRATORIA 4"X6"X14 M.E 15 HP	1.000	HM	0.0250	11.90	0.30	
4902750	CARG.FRONTAL S/LL 155HP 3YD3 CAT 9509	0.100	HM	0.0025	166.60	0.42	
4905400	FAJAS 18" X 5' M.E. 3 KW 150 T/H	1.000	HM	0.0250	3.84	0.10	
4906052	GRUPO ELECTROGENO DIESEL 230 HP 150 KW	1.000	HM	0.0250	11.54	0.29	
3713010	HERRAMIENTAS MANUALES	% M.O.		3.0000	1.35	0.04	1.15
<b>TOTAL:</b>						2.50	
<b>(Sub-Anál 3) 5510106 ZARANDEO DE PIEDRA Rend.: 0.2400 H-H/M3 Avance: 200.00 M3 /día</b>							
4750100	CAPATAZ	1.00	H-H	0.0400	14.83	0.59	
4760600	OPERARIO	1.00	H-H	0.0400	11.41	0.46	
4780800	PEON	4.00	H-H	0.1600	9.23	1.48	2.53
4811400	ZARANDA VIBRATORIA 4"X6"X14 M.E 15 HP	1.000	HM	0.0400	11.90	0.48	
4902750	CARG.FRONTAL S/LL 155HP 3YD3 CAT 9509	0.300	HM	0.0120	166.60	2.00	
4905400	FAJAS 18" X 5' M.E. 3 KW 150 T/H	1.000	HM	0.0400	3.84	0.15	
4906052	GRUPO ELECTROGENO DIESEL 230 HP 150 KW	1.000	HM	0.0400	11.54	0.46	
3713010	HERRAMIENTAS MANUALES	% M.O.		3.0000	2.53	0.08	3.17
<b>TOTAL:</b>						5.70	
<b>(Sub-Anál 3) 5510210 CHANCADO Rend.: 0.1429 H-H/M3 Avance: 280.00 M3 /día</b>							
4750100	CAPATAZ	1.00	H-H	0.0286	14.83	0.42	
4760600	OPERARIO	1.00	H-H	0.0286	11.41	0.33	
4780800	PEON	3.00	H-H	0.0857	9.23	0.79	1.54
4903212	CHANCAD.PRIMAR-SECUNDR.ME 75HP-A-70 T/H	0.200	HM	0.0057	80.52	0.46	
4905400	FAJAS 18" X 5' M.E. 3 KW 150 T/H	1.000	HM	0.0286	3.84	0.11	
4906052	GRUPO ELECTROGENO DIESEL 230 HP 150 KW	1.000	HM	0.0286	11.54	0.33	0.90
<b>TOTAL:</b>						2.44	

Si se desea saber los volúmenes de obra de los sub-análisis, ConstrucSoft los determina en el reporte de horas-hombre, el cual calcula los volúmenes de obra de todos los sub-análisis, como también las horas-hombre requeridas.

REPORTE HORAS - HOMBRE

OBRA: 108 PAVIMENTACION CARRETERA MODELO

ITEM	DESCRIPCION	UND	Cantidad	AVANCE	Rendimiento	Horas-Hombre
				Und / día	H-H / Und	H-H
04.02	PAV. CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	M3	1,524.76	220.00	0.47	716.64
	(2) ARENA PARA MEZCLA ASFALTICA	M3	762.38	1.00		
	(2) PIEDRA PARA MEZCLA ASFALTICA	M3	1,219.81	1.00		
	(3) EXTRACCION Y APILAMIENTO ARENA	M3	914.86	200.00	0.14	128.08
	(3) EXTRACCION Y APILAMIENTO PIEDRA	M3	1,219.81	181.00	0.20	243.96
	(3) TRANSPORTE DE CANTERA A PLANTA CHANC.	M3	762.38	377.78	0.02	15.25
	(3) TRANSPORTE A PLANTA CHANCADORA	M3	1,219.81	401.58	0.02	24.40
	(3) TRANSPORTE A PLANTA ASFALTO	M3	762.38	906.67	0.01	7.62
	(3) TRANSPORTE A PLANTA ASFALTO	M3	1,219.81	906.67	0.01	12.20
	(3) ZARANDEO DE ARENA	M3	762.38	320.00	0.13	99.11
	(3) ZARANDEO DE PIEDRA	M3	975.85	200.00	0.24	234.20
	(3) CHANCADO	M3	243.96	280.00	0.14	34.15
						<b>1,515.61</b>

**Ing. Gilberto León Ruiz**  
**construcsoft@gmail.com**

Autor de los Sistemas ConstrucSoft

Lima- Perú  
 2020