

**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA EL MANEJO DE
ESCORRENTÍA SUPERFICIAL DE LA CANTERA ÑAJÚ, PANAMÁ
CEMENTOS ARGOS S.A.**

Estimación General de Cantidades de Obra

Por:



Medellín, Septiembre de 2014

TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	1
2.	Recomendaciones y consideraciones de construcción	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tipos de obras de conducción de aguas lluvia implementados.....	1
Tabla 2.	Volúmenes de excavación estimados para cunetas y zanjas.....	1
Tabla 3.	Volúmenes de excavación estimados para piscinas sedimentadoras y trampas de grasas.	1
Tabla 4.	Cantidad de concreto requerido para la construcción de cunetas y zanjas.....	2
Tabla 5.	Cantidad de concreto requerido para la construcción de piscinas sedimentadoras y trampas de grasas.....	2
Tabla 6.	Longitud de tuberías de conducción propuestas.....	2

1. INTRODUCCIÓN

Este informe recopila las cantidades de obra generales para la construcción de las obras de manejo de aguas lluvia en la Cantera Najú en Chilibre, Provincia de Panamá. Las estimaciones se realizaron con base en la topografía disponible de la zona, pretendiendo dar un aproximado global de las cantidades de concreto y excavación requeridas para la construcción de las obras propuestas, sin embargo, cabe aclarar que estas estimaciones están sujetas a variaciones una vez se disponga de topografía de detalle a mayor escala de la zona de interés.

En el Anexo_C.10, se muestran los perfiles longitudinales de las cunetas y las piscinas sedimentadoras con base en la topografía que se dispone.

Tabla 1. Tipos de obras de conducción de aguas lluvia implementados.

TIPO CUNETA O ZANJA SECCIÓN RECTANGULAR					
<i>Variabe</i>	<i>Unidad</i>	<i>Tipo 1</i>	<i>Tipo 2</i>	<i>Tipo 3</i>	<i>Tipo 4</i>
<i>B</i>	<i>m</i>	0.50	0.60	0.70	0.50
<i>y</i>	<i>m</i>	0.25	0.25	0.30	0.25
<i>Área</i>	<i>m²</i>	0.13	0.15	0.21	0.13
<i>Material Cuneta</i>	<i>adm</i>	concreto	concreto	concreto	excavada
<i>Vpermisible</i>	<i>m/s</i>	6.00	6.00	6.00	3.00

Tabla 2. Volúmenes de excavación estimados para cunetas y zanjas.

ID Obra	Tipo	Longitud (m)	Área (m²)	Volumen (m³)
CU_1	Tipo 1	9.80	0.13	1.35
CU_2	Tipo 1	110.56	0.13	15.20
CU_3	Tipo 3	7.61	0.21	1.76
CU_4	Tipo 3	6.58	0.21	1.52
CU_5	Tipo 2	12.49	0.15	2.06
CU_6	Tipo 2	20.97	0.15	3.46
CU_7	Tipo 3	73.67	0.21	17.02
CU_8	Tipo 2	15.47	0.15	2.55
CU_9	Tipo 1	139.77	0.13	19.22
ZJ_1	Tipo 4	66.61	0.13	9.16
ZJ_2	Tipo 4	45.26	0.13	6.22
ZJ_3	Tipo 4	74.91	0.13	10.30

Tabla 3. Volúmenes de excavación estimados para piscinas sedimentadoras y trampas de grasas.

ID Obra	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Volumen (m³)
PS_1	30.00	11.00	1.50	544.50
PS_2	14.00	5.00	1.50	115.50
PS_3	14.00	5.00	1.50	115.50
PS_4	14.00	5.00	1.50	115.50
Trampa_1	2.00	1.00	1.00	2.20

ID Obra	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Volumen (m³)
Trampa_2	4.50	2.00	1.00	9.90
Trampa_3	5.00	2.00	1.10	12.10

Tabla 4. Cantidad de concreto requerido para la construcción de cunetas y zanjas.

ID Obra	Longitud (m)	Espesor (m)	Área (m²)	Volumen (m³)
CU_1	9.80	0.10	0.12	1.35
CU_2	110.56	0.10	0.12	15.26
CU_3	7.61	0.10	0.15	1.31
CU_4	6.58	0.10	0.15	1.13
CU_5	12.49	0.10	0.13	1.87
CU_6	20.97	0.10	0.13	3.14
CU_7	73.67	0.10	0.15	12.71
CU_8	15.47	0.10	0.13	2.31
CU_9	139.77	0.10	0.12	19.29
ZJ_1	66.61	0.10	0.12	9.19
ZJ_2	45.26	0.10	0.12	6.25
ZJ_3	74.91	0.10	0.12	10.34

Tabla 5. Cantidad de concreto requerido para la construcción de piscinas sedimentadoras y trampas de grasas.

ID Obra	Espesor (m)	Volumen (m³)
PS_1	0.15	80.44
PS_2	0.15	23.06
PS_3	0.15	23.06
PS_4	0.15	23.06
Trampa_1	0.15	1.65
Trampa_2	0.15	4.25
Trampa_3	0.15	4.87

Tabla 6. Longitud de tuberías de conducción propuestas.

ID Obra	Largo (m)	Diámetro (pulg)
TB_1	72.42	18
TB_2	64.15	30

- Para la estimación de los volúmenes de concreto requerido para la construcción de las cunetas, zanjas, piscinas sedimentadoras y trampas de grasas, se definió un espesor promedio para las muros que conforman las estructuras, sin embargo, este espesor será definido exactamente a partir del análisis de cargas y diseño estructural de las obras propuestas.
- Para la estimación de los volúmenes de excavación se asumió un 10% adicional en la estimación general del volumen.
- Para la estimación del volumen de concreto requerido para la construcción se asumió un desperdicio del 15% del concreto estimado.

2. RECOMENDACIONES Y CONSIDERACIONES DE CONSTRUCCIÓN

- Con el fin de disipar la energía y garantizar los límites permisibles de la velocidad del flujo, el concreto utilizado para las cunetas no debe ser pulido, asegurando de esta forma mayor rugosidad en la estructura y resistencia al flujo.
- Las pendientes definidas en el diseño de las cuentas deben ser respetadas para asegurar que el flujo no desarrolle velocidades superiores a los límites permisibles para los materiales que conforman las estructuras y que la sección definida para la obra sea hidráulicamente eficiente.
- Las pendientes definidas para las obras de paso y colectores, corresponden a los valores mínimos requeridos para garantizar la suficiencia hidráulica de la estructura.
- Para los canales de descarga o colectores excavados en tierra que atraviesen la vía, se recomienda un recubrimiento temporal con geotextiles, para evitar procesos erosivos que deterioren la obra y pongan en riesgo la estabilidad de la calzada de la vía.
- En caso de evidenciarse procesos de erosión laminar de gran magnitud en los taludes, se deberán tomar medidas de mitigación de erosión buscando disipar la energía del flujo y reduciendo los efectos erosivos sobre el terreno. Se recomienda para esta situación:
 - La construcción de rápidas escalonadas, cuya configuración puede asemejarse a la configuración de canales naturales de alta pendiente, entre los que cabe destacar la configuración escalón-pozo.
 - La construcción de enrocados, con el fin de disponer las aguas captadas a la fuente receptora con bajas velocidades y de esta forma evitar la erosión. La disposición de las rocas deberá ser aleatoria buscando no conformar líneas preferenciales de flujo, y la pendiente la determinará la configuración del terreno natural; solo se debe considerar que la pendiente debe ser negativa, es decir, no se admiten pendientes planas o contraflujo. Se sugiere una pendiente mínima del -2%.
- Se proponen que tanto las cunetas como los escalones y las paredes del canal de rápida escalonadas, tengan un espesor de 0,10 m por facilidades constructivas, tratando de conservar las longitudes z, Ls y Hs especificadas en el plano. Sin embargo, verificar a partir de los estudios de cargas si estos anchos son adecuados.
- Se proponen que tanto las piscinas sedimentadoras como las trampas de grasas, tengan un espesor de 0,15 m por facilidades constructivas. Sin embargo, verificar a partir de los estudios de cargas si estos anchos son adecuados.