



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Programa: “Reducción del riesgo en áreas vulnerables del distrito de Independencia, provincia Lima”

## **INFORME FINAL**

# **CONSTRUCCIÓN DE MURO DE RETENCIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LADERAS DE CERROS DE LOS AA.HH. EL VOLANTE II Y EL VOLANTE III, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA”**

**Ing. David Montero Cobeñas**

**Mayo 2018**

## **Documento**

INFORME FINAL  
CONSTRUCCIÓN DE MURO DE RETENCIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN  
LADERAS DE CERROS DE LOS AA.HH. EL VOLANTE II Y EL VOLANTE III, DISTRITO  
DE INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA”

## **Nombre del solicitante**

CENTRO DE ESTUDIOS Y PREVENCIÓN DE DESASTRES - PREDES  
Calle Martín de Porres 161 San Isidro - Lima  
Web: <http://www.predes.org.pe>

## **Programa:**

Reducción del Riesgo en áreas vulnerables del distrito de Independencia, provincia de Lima

## **Financiamiento**

Oficina de los Estados Unidos de asistencia para desastres en el extranjero – USAID/OFDA

## **Consultor**

Ing. David Montero Cobeñas

## **Revisión**

Felipe Parado Paredes. Especialista Gestión del Riesgo de Desastres. PREDES

## **Coordinador del Programa**

José Sato Onuma. PREDES

© **PROYECTO SOMOS BARRIOS – marzo 2018**

Este documento se ha elaborado con la contribución financiera de Oficina de los Estados Unidos de asistencia para desastres en el extranjero – USAID/OFDA. Los contenidos de este documento son de responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista de USAID/OFDA.

## INDICE

A. NOMBRE DEL PROYECTO	3
B. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD A LA ZONA DEL PROYECTO	3
C. ANTECEDENTES	3
D. EL MURO DE RETENCIÓN	3
D.1 El proceso constructivo del muro de retención	4
E. OBRAS COMPLEMENTARIAS	11
E.1 Desquinche y retiro de rocas con riesgo de caída	11
E.2 Construcción de acceso a zona de forestación	15
E.3 Construcción de camino de herradura modelo, para el recorrido de la zona Forestada	16
F. INVERSIÓN	17
G. ANEXOS	17
G.1 Planilla de metrados del muro de retención	18
G.2 Planos del muro de retención	24

## **A. NOMBRE DEL PROYECTO**

El proyecto se denomina “Construcción de muro de retención y obras complementarias en laderas del los AA.HH. El Volantell y El Volante III, Distrito de Independencia – Lima - Lima.

## **B. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD DE LA ZONA DEL PROYECTO**

El proyecto se encuentra ubicado en :

AA.HH.	:	El Volante II y El Volante III
Distrito	:	Independencia
Provincia	:	Lima
Departamento	:	Lima

El acceso a la zona del proyecto se realiza desplazándose por la Av. Tupac Amaru hasta la estación Tomás Valle de El Metropolitano, altura Centro Comercial Plaza Norte. Se toma la Av. 16 de marzo, paradero de mototaxis, hasta el paradero del AA.HH El Volante II. A continuación el camino se realiza a pie por escaleras de cemento, hasta donde se ubica el AA.HH El Volante III y de allí se accede, también por escaleras de gradas de cemento, a las laderas del proyecto, área denominada Parque Forestal Ecoturístico Sostenible “Boca de Sapo”.

## **C. ANTECEDENTES**

Como parte de las actividades del Programa “Reducción del Riesgo en áreas vulnerables de Independencia” con el financiamiento de USAID/OFDA, se realizó la forestación de laderas en los cerros de los AA.HH. El Volante II y El Volante III, con el objetivo de reducir el riesgo de desastres al estabilizar las laderas, controlar la caída de rocas y el flujo de rocas, hacia las poblaciones ubicadas en la parte baja.

La forestación de laderas fue incorporada como un componente del Parque Forestal Ecoturístico Sostenible “Boca de Sapo”, que ha considerado, además, criterios paisajistas (distribución de la plantación en sectores, por tipo de especie y porte [arbóreo, arbustivo, herbáceo]); criterios agronómicos (producción de vainas de tara, tuna y sábila, con fines comerciales); la crianza de abejas; y el diseño de infraestructura urbana (espacios públicos de acceso, circulación, descanso y recreación).

En ese contexto, el programa de manera complementaria a la forestación, en coordinación con la municipalidad distrital de Independencia y la población, aprobó la construcción de un muro de retención, en la ladera media y el desquinche y retiro de rocas, con el objetivo de controlar la caída de rocas y el flujo de lodos por la ocurrencia de sismos y/o lluvias intensas.

Adicionalmente, se consideró la construcción de escaleras de cemento con barandas de madera, de acceso al Parque Forestal, y la construcción de camino de herradura modelo para el recorrido de la zona forestada.

## **D. EL MURO DE RETENCIÓN**

El muro de retención alcanzó 50.80 metros lineales de largo, 4.95 metros lineales en su punto más alto, y un ancho de terraza de 5.00 metros lineales.

## **D.1 EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL MURO DE RETENCIÓN**

Para la construcción del muro de retención se utilizaron piedras de caras planas, extraídas de la misma zona, cuyo relleno tras el muro conforma una terraza que servirá, principalmente, para retener la caída de rocas y flujos de lodos ante eventuales sismos y lluvias intensas.

La terraza habilitada del muro de retención, confluye con el diseño de un camino peatonal principal del Parque Forestal, desde los sectores NE y SO, y además servirá como un eventual mirador paisajístico.

Para el diseño del muro de retención se tomó en cuenta las características topográficas del terreno, por lo cual, en planta, tendrá la curvatura que presenta la depresión del terreno en esa zona, con una longitud de diseño de 48.50 metros lineales y una altura condicionada por la altura que tiene una roca fija de 4 m. desde el pie y un ancho de 2,50 m. y que se integrará al muro debido a que se torna muy difícil retirarla por su enormidad y por estar, según calicata, enterrada gran parte de su volumen.

El muro se ubicó en la confluencia de dos cárcavas, para de esa manera captar los probables flujos de lodo, y caída rocas.



**Ubicación del muro de retención**

El sistema constructivo empleado fue el de mampostería seca, utilizando como mampuestos, rocas de diversos tamaños, de caras planas irregulares, de origen natural, extraídas de la zona de trabajo y alrededores.

La construcción del muro de construcción se realizó siguiendo las siguientes etapas:

- Estudio topográfico y estudio de suelos
- Obras preliminares y provisionales.

- Movimiento de Tierras.
- Construcción del muro de retención, provisión y colocación de elementos de drenaje y de seguridad.

### **D.1.1 Estudio topográfico y estudio de suelos**

Se contó con información topográfica, que proporcionó información planimétrica y altimétrica del terreno con curvas de nivel cada 50 cm.

La zona del muro de retención está localizada en una zona de alta sismicidad, donde se estima puede ocurrir un sismo de hasta magnitud 9, por lo que el diseño de las estructuras debe tenerse en cuenta el alto grado de sismicidad del área.

El suelo es del tipo coluvial consistente en conglomerados con presencia de suelo superficial de limos y arcillas y una pequeña capa de material orgánico procedente de raíces de antigua vegetación herbácea, por ser un área adyacente a la Loma de Amancaes.

La capacidad portante admisible del terreno es  $q_{adm} = 1.70 \text{ kg/cm}^2$ , aproximadamente, es compatible con una base que se sostenga sobre roca madre y el uso de rocas mayores de 40 cm, con fines de establecer bases trabadas y entrelasadas.

### **D.1.2 Obras preliminares y provisionales**

Previamente al inicio de las actividades constructivas, se dispuso de un almacén para las herramientas y materiales, oficina, vestidor y SS.HH. para los trabajadores. El agua y energía eléctrica estuvo a cargo de la dirigencia del AA.HH. Volante III.

Una vez realizadas estas obras provisionales, se procedió a la movilización de equipos y se colocó el panel de obra.

Se prosiguió con el trazado de la zanja de cimentación, de los niveles, ejes de referencia y de la ubicación de los elementos (piedras) para la construcción del muro de retención. Se realizó la limpieza en el área donde se ejecuta el proyecto, de manera que el trabajo se llevó a cabo sin interferencias.



**Trazado del muro de retención, lado izquierdo del afloramiento rocoso**

### **D.1.3 Movimiento de tierras**

La limpieza del área de trabajo consistió en retirar todas las piedras y los fragmentos de rocas que se han acumulado de forma natural en ese espacio (capa de 30 cm. de espesor aproximadamente), hasta descubrir el suelo natural. El material que se extrajo se acumuló y se dispersó en los espacios adyacentes, con el cuidado que no constituyeran un estorbo para el desarrollo de las actividades.

Luego de realizar la limpieza se volvió a verificar el trazo de la zanja de cimentación para proceder con el corte en forma manual hasta alcanzar los niveles de cimentación y perfiles del proyecto, de acuerdo a lo establecido en los planos y las especificaciones Técnicas.

Como se señala en la Memoria Descriptiva, la longitud del muro inicial era de 48,50 m., pero al final se realizaron 50.80 metros lineales debido a trabajos en los extremos para continuar con el camino de herradura de integración del parque forestal.

Paralelamente a los trabajos de excavación y corte, una cuadrilla realizaba la tarea de acopiar piedra seleccionada por el Maestro de Obra, en la cantidad necesaria, acarreándola cerca de la zanja.

El acopio de piedra fue una actividad casi permanentemente, ya que toda la piedra que se utilizó en la construcción del muro provino de las inmediaciones del mismo, donde se encontró el material suficiente. El tamaño de las piedras para el muro fluctuó entre las 15 y 25 pulgadas.



**Acumulación de rocas**

#### **D.1.4 Cimentación**

Las piedras que se colocaron en la cimentación del muro fueron de 20 a 25 pulgadas de diámetro, dispuestas muy juntas, trabadas unas con otras, acuñadas con piedras más chicas, que llenaron los espacios irregulares. Se continuó rellenando la zanja con piedras grandes hasta alcanzar la altura del terreno natural, donde empezó la construcción del muro, propiamente dicho.



**Cimentación y la gran roca de 4 m.**

#### **D.1.5 Construcción del muro de retención**

Una vez rellenada la zanja de cimentación hasta el nivel del terreno natural, empezó la construcción del muro seco de retención. Se procedió a colocar la primera fila de piedras grandes a todo lo largo, alineadas longitudinalmente de acuerdo a la curva que se señala en los planos, con la cara plana de la piedra hacia afuera, controlando también la verticalidad y/o el ángulo de inclinación indicado.

Detrás de la primera fila de piedras se colocó, a discreción, piedras de regular tamaño, siempre muy juntas y trabadas, acuñadas con fragmentos rocosos, hasta alcanzar un ancho de muro de 1,50 m. Después del metro cincuenta, se rellenó con piedras pequeñas proveniente de la excavación.



De la misma manera se continuó con la segunda y subsiguientes filas de piedra, colocando siempre las piedras más grandes, entre 15 y 20 pulgadas en la cara vista del muro y las de menor diámetro, trabando a las primeras por detrás.



**Muro de retención en proceso de construcción**

El ancho de 1,50 m. se mantuvo hasta alcanzar el 1,00 m de altura, luego se continuó con el mismo procedimiento, hasta llegar a los 3,00 m. de altura y finalmente se elevó hasta los 4,00 m. con un ancho de 0,80 m. siguiendo siempre el mismo procedimiento en la parte posterior.

Las piedras en la parte frontal del muro presentaron la cara plana alineada longitudinal y verticalmente, acuñando los espacios abiertos con cuñas de piedra insertadas a presión con golpes de comba.

La parte posterior del muro, como se señaló líneas arriba, se fue relleno con piedras de todo tamaño y con material excedente y fue subiendo con el muro de manera que al culminar, se formó una superficie del largo del muro, con un ancho en la parte central de 5,00 m., formando una especie de media luna.

La superficie formada, rugosa, al estar conformada por piedras de diverso tamaño, recibió una capa de ripio con piedras de hasta 2 pulgadas, que penetraron en los espacios, entre piedras, hasta formar una superficie más uniforme y menos rugosa, para finalmente aplicar sobre esta, una capa de material afirmado que se humedeció y compactó adecuadamente.

Esta superficie final, se convertirá en una terraza para el tránsito peatonal, que se completó con las obras que describimos a continuación:

- En la parte posterior de la terraza, se levantó un murete de contención de 0,60 m. de altura y la misma longitud del muro principal, utilizando las piedras sobrantes del acopio y del movimiento de tierras Este murete es para evitar el ingreso de piedras a la terraza.
- En la parte alta y frontal del muro, a todo lo largo, se construyó una especie de viga de coronación de concreto simple ( $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ ), de 50 cm. de ancho y 25 cm. de espesor, para estabilizar las piedras, regularizar la superficie superior del muro y para plantar los balaustres de la baranda de seguridad que se instalará en el borde.



**Muro de retención en proceso de construcción**

- Una vez culminado el levantamiento del muro, se procedió a emboquillar las piedras de la cara vista con mortero de suelo – cemento, con una proporción de 1 parte de cemento portland tipo 1 por 6 partes de tierra zarandeada con tamiz N° 4 (ASTM), dejando limpia la superficie de la piedra. La tierra que encontramos en la zona de trabajo presenta la granulometría apropiada para este mortero (arena, arcilla, limo).
- Considerando que al emboquillar la piedra, por la cara vista del muro, se estaría cerrando las posibles salidas del agua que discurrirá entre las piedras en caso de precipitaciones de lluvia importantes, se instalaron tubos de PVC de 3" x 50 cm, insertados entre las piedras, en la parte baja del muro, con 1,00 m de separación, a 30 cm. por encima de la base del muro, para que se pueda evacuar el agua que podría acumularse dentro del relleno.
- En la viga de coronación del muro se instaló una baranda de madera redonda de 2", de 90 cm. de altura, a lo largo de la viga, para que brinde seguridad a las personas que transiten por la terraza o que utilicen el mirador.



**Muro de retención terminado**

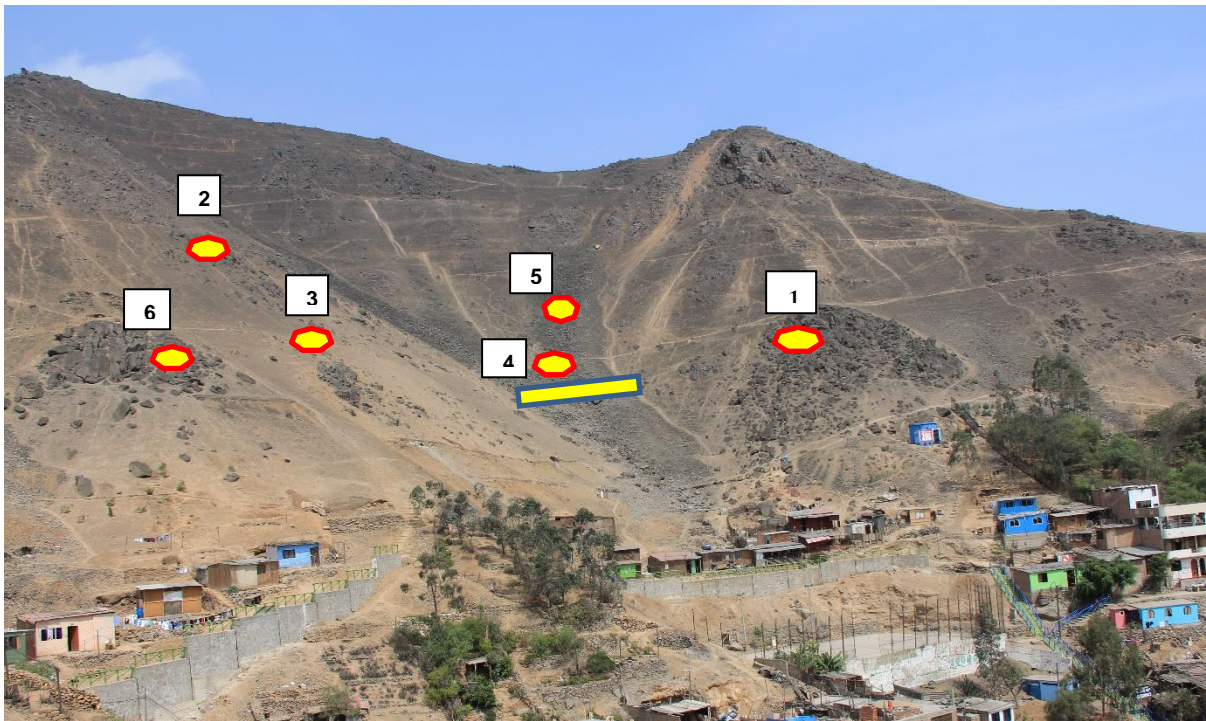


**Parte posterior del muro de retención – terraza**

## E. OBRAS COMPLEMENTARIAS

### E.1 DESQUINCHE Y RETIRO DE ROCAS CON RIESGO DE CAÍDA.

Se identificaron 6 rocas, ubicadas en áreas adyacentes al muro de retención, que presentaban riesgos de desprendimiento ante probables fuertes movimientos sísmicos y/o intemperismo y/o precipitaciones pluviales. De esa manera se buscó complementar las medidas de reducción del riesgo en la zona.



Ubicación de 6 rocas y muro de retención

#### UBICACIÓN ROCA N° 1

La roca fue  
demolida.





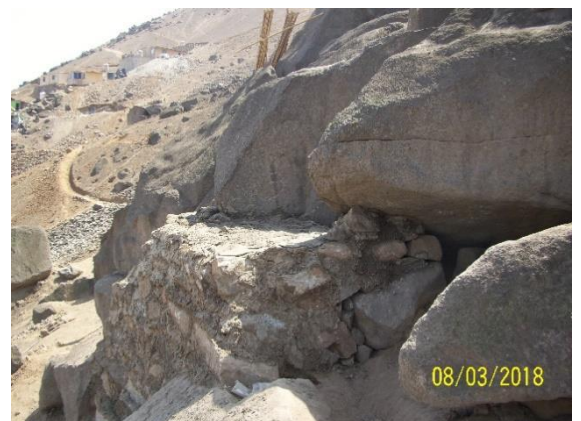
**UBICACIÓN ROCA N° 2**

La roca fue estabilizada



**UBICACIÓN ROCA N° 3**

La roca fue estabilizada



**Detalles de estabilización de roca N° 3**



**UBICACIÓN ROCA N° 4**

La roca fue demolida

**UBICACIÓN ROCA N° 5**

La roca fue estabilizada



**La roca N° 5**



### UBICACIÓN ROCA N° 6

La roca fue estabilizada en una zanja



La roca N° 6 y su estabilización



## **E.2 CONSTRUCCIÓN DE ACCESO A ZONA DE FORESTACIÓN**

Se construyeron 47.23 metros lineales de escaleras de cemento con un ancho de 1.50 mt. con barandas de madera pino de 2 - 3 pulgadas de diametro en promedio,



**Proceso constructivo de escalera de acceso a zona de forestación**



**Escalera de acceso culminada**



### **E.3 CONSTRUCCIÓN DE CAMINO DE HERRADURA MODELO, PARA EL RECORRIDO DE LA ZONA FORESTADA**

Se habilitaron 185.9 metros lineales de camino de herradura, como modelo de vía de acceso a la zona forestada.



**Vista del camino de herradura finalizado**



**Vista desde la parte baja del camino**



**Personal de la municipalidad distrital de Independencia en el camino**

## F. INVERSIÓN

Los costos directos realizados para la construcción del muro de retención, el desquinche de rocas, la escalera de acceso a la zona forestada y el camino de herradura modelo para el recorrido de la zona forestada, ascendieron a **S/. 71,251.99 (SON: SETENTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UNO CON 99/100 SOLES)**, distribuidos de la siguiente manera:

Materiales	S/. 2,250.00
Mano de obra	S/. 61,596.67
Herramientas y equipo	S/. 2,439.71
Gastos generales	S/. 4,965.61
	_____
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 71,251.99</b>

## G. ANEXOS

### G.1 PLANILLA DE METRADOS DEL MURO DE RETENCIÓN

### G.2 PLANOS DEL MURO DE RETENCIÓN

## G.1 PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: INSTALACION DE MURO DE RETENCION EN LA LADERA DEL CERRO BOCA DE SAPO			
PROGRAMA: Reducción del Riesgo en Areas Vulnerables del Distrito de Independencia			FECHA: dic-17
UBICACIÓN: DISTRITO DE INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA			UNIDAD:

### PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO: INSTALACION DE MURO DE RETENCION EN LA LADERA DEL CERRO BOCA DE SAPO

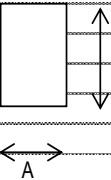
UBICACIÓN: DISTRITO DE INDEPENDENCIA - LIMA - LIMA

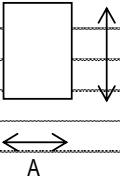
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>						FECHA	43070
01.01	PANEL DE OBRA DE 2.00x3.00 m UNA CARA DE BANNER 13 ONZAS						UNIDAD	: GLB
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	
	BANNER DE 2.00m.x3.00m	1		3.00	2.00	1.00	1.00	
TOTAL								<b>1.00</b>

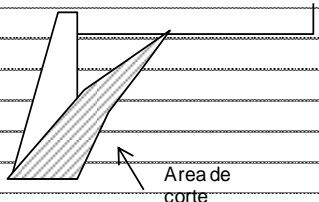
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>						FECHA	43070
01.02	ALQUILER DE CASETA PARA GUARDIANIA-ALMACEN (PROVISIONAL)						UNIDAD	: MES
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	
	Proporcionado por la población del Volante III	1.00					1.00	
TOTAL								<b>1.00</b>

<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>						FECHA	43070
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						UNIDAD	: GLB
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	
	Los equipos a utilizarse seran: picos, lampas, carretillas, cinceles suministrados por PREDES	1				1.00	1.00	
TOTAL								<b>1.00</b>

<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>						FECHA	43070
01.04	ALQUILER DE SS.HH. PARA LA OBRA						UNIDAD	: MES
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>	
	Los servicios higienicos seran utilizados del local comunal del AA.HH. El Volante III	0						
TOTAL								<b>0.00</b>

<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						FECHA	43070
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO TRAZADO Y ESTACADO A MANUAL						UNIDAD	: M2
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TRAMOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>
			PAÑOS	A	B			
		1	1.00	3.00	26.00	78.00	78.00	
		2	1.00	3.00	22.50	67.50	67.50	
TOTAL								<b>145.50</b>

02 OBRAS PRELIMINARES						FECHA	43070
02.02 TRAZO Y REPLANTEO EN PENDIENTE PRONUNCIADA						UNIDAD	: M2
DESCRIPCIÓN	TRAMOS	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	SUB-TOTAL
		PAÑOS	A	B			
	1	1.00	3.00	26.00		78.00	78.00
	2	1.00	3.00	22.50		67.50	67.50
						<b>TOTAL</b>	<b>145.50</b>

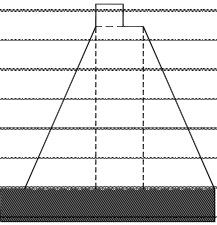
03 MOVIMIENTO DE TIERRAS						FECHA	43070
03.01 EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO (a mano)						UNIDAD	: M3
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Area (m2)	Area prom. (m2)	Volumen Parcial			
		ESTACA	AREA CORTE	SEMI SUMA	LONGITUD		
	TRAMO 1	0+00	0.990				
		0+05	1.124	1.06	5.00	5.29	
		0+10	1.193	1.16	5.00	5.79	
		0+15	1.733	1.46	5.00	7.32	
		0+20	1.733	1.73	5.00	8.67	
		roca	0+26	2.717	2.23	6.00	13.35
	TRAMO 2	0+28,5	0.000	0.00	2.50	0.00	
		0+32,5	2.717	1.36	5.00	6.79	
		0+37,5	1.733	1.73	5.00	8.65	
		0+42,5	1.124	1.06	5.00	5.30	
0+48.50		0.990	1.06	6.00	6.34		
						<b>TOTAL</b>	<b>67.49</b>

03 MOVIMIENTO DE TIERRAS							FECHA	43070
3.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO							UNIDAD	: M3
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Area (m2)	Area Prom. (m2)				Volumen Parcial	
		ESTACA	REA RELLENO	SEMI SUMA	LONGITUD			
	TRAMO 1	0+00	0.000					
		0+05	1.314	0.66	5.00	3.29		
		0+10	3.437	2.38	5.00	11.88		
		0+15	6.761	5.10	5.00	25.50		
		0+20	9.241	8.00	5.00	40.01		
		roca	0+24,75	11.241	10.24	4.75	48.64	
	TRAMO 2	0+27,25	0.000	0.00	2.50	0.00		
		0+32,25	11.241	5.62	5.00	28.10		
		0+37,25	6.761	9.00	5.00	45.01		
		0+42,25	1.314	4.04	5.00	20.19		
0+48.50		0.000	0.66	6.25	4.11			
<b>TOTAL</b>						<b>226.71</b>		

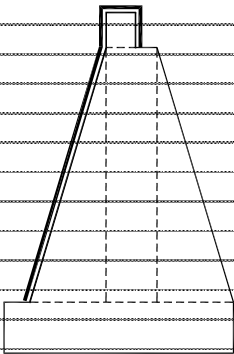
03 MOVIMIENTO DE TIERRAS							FECHA	43070
3.03 Eliminación de material excedente							UNIDAD	: M3
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	SUB-TOTAL	
No se eliminara material excedente								
Todo material quedara en la zona								
							0.00	
<b>TOTAL</b>						<b>0.00</b>		

03 MOVIMIENTO DE TIERRAS							FECHA	43070
3.04 ACARREO DE PIEDRA GRANDE (PROM. 15"-20") D<50 MTS.							UNIDAD	: M3
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO		PARCIAL	SUB-TOTAL	
<b>DEL LISTADO DE INSUMOS</b>								
Barrenos, picos, lampas, capataz , mano de obra, herramientas manuales	1.00	0.00	19.50	4.40	2.50	85.80	85.80	
	1.00	0.00	26.10	4.40	2.50	114.84	114.84	
<b>TOTAL</b>						<b>200.64</b>		

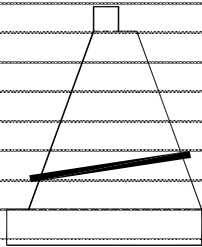
<b>03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						FECHA	43070
03.05	ACARREO DE CEMENTO D<50 MTS.						UNIDAD	: M3
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO		PARCIAL	SUB-TOTAL	
DEL LISTADO DE INSUMOS	50.00					1.00	50.00	
Cemento antisalitre								
						<b>TOTAL</b>	<b>50.00</b>	

<b>4.00</b>	<b>MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA</b>						FECHA	43070
4.01	Cimiento Corrido - Mezcla C:T 1:10+30% PG Inc. Preparación Manual						UNIDAD	: M3
DESCRIPCIÓN	TIPO	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	SUB-TOTAL	
	<b>TRAMO 1</b>							
	M1	1.00	3.00	19.50	0.10	5.85	5.85	
	M2	1.00	3.00	26.10	0.10	7.83	7.83	
						<b>TOTAL</b>	<b>13.68</b>	

<b>04</b>	<b>MURO DE CONTENCION</b>						FECHA	43070
04.02	ASENTADO DE MURO DE PIEDRA SIN HABILITAR MEZCLA Cemento :tierra, 1:6						UNIDAD	: M3
DESCRIPCIÓN	TIPO	ESTACA	ANCHO	LARGO	AREA	PARCIAL	SUB-TOTAL	
	<b>AREA RELLENO</b>							
	<b>TRAMO 1</b>	0+00						
		0+05	1.124	5.00	5.62		5.62	
		0+10	2.123	5.00	10.62		10.62	
		0+15	3.316	5.00	16.58		16.58	
		0+20	7.700	4.75	36.58		36.58	
		0+24,75	0.000	2.50	0.00		0.00	
	<b>TRAMO 2</b>	0+27,25	7.700	5.00	38.50		38.50	
		0+32,25	3.316	5.00	16.58		16.58	
		0+37,25	2.123	5.00	10.62		10.62	
		0+42,25	1.124	5.00	5.62		5.62	
		0+48.50	0.990	6.25	6.19		6.19	
							<b>TOTAL</b>	<b>146.89</b>

<b>04</b>	<b>MURO DE CONTENCION</b>	FECHA	43070				
4.03	EMBOQUILLADO DECORATIVO EN MURO DE PIEDRA, MEZCLA C:A, 1:4	UNIDAD	: M2				
DESCRIPCIÓN	TIPO	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	SUB-TOTAL
						Cara Expuesta+Corona+Borde Libre	
	<b>TRAMO 1</b>						
	M1	1.00	0.10	19.50	2.50	48.75	48.75
	M2	1.00	0.10	26.10	2.50	65.25	65.25
<b>TOTAL</b>							<b>114.00</b>

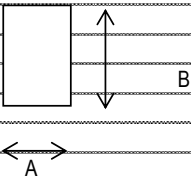
<b>05</b>	<b>VARIOS</b>	FECHA	43070				
05.01	SEÑALIZACION EN OBRA DURANTE LA EJECUCION	UNIDAD	: M				
DESCRIPCIÓN	TIPO	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	SUB-TOTAL
	<b>TRAMO 1</b>	1.00		1.00		1.00	1.00
	<b>TRAMO 2</b>	1.00		1.00		1.00	1.00
<b>TOTAL</b>							<b>2.00</b>

<b>05</b>	<b>VARIOS</b>	FECHA	43070				
05.02	DRENAJE EN MURO TUBERIA DIAM.=2"	UNIDAD	: M				
DESCRIPCIÓN	TIPO	CANTIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	PARCIAL	SUB-TOTAL
		paños		# tubosxpaño	ancho paño+0.40		
	<b>TRAMO 1</b>	4.00		3.00	1.00		12.00
	<b>TRAMO 2</b>	5.00		3.50	2.00		35.00
<b>TOTAL</b>							<b>47.00</b>

<b>05</b>	<b>VARIOS</b>						FECHA	43070
05.03	BARANDA DE MADERA ROLLIZA DIAM. 3" (EUCALIPTO), EXPUESTA H=0.70 m.						UNIDAD	: M
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>
		<b>TRAMO 1</b>	1.00		26.00		26.00	26.00
		<b>TRAMO 2</b>	1.00		22.50		22.50	22.50
							<b>TOTAL</b>	<b>48.50</b>

<b>05</b>	<b>VARIOS</b>						FECHA	43070
05.04	PINTURA SELLADORA Y ESMALTE DOS MANOS BARANDAS						UNIDAD	: M
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>
		<b>TRAMO 1</b>	1.00		26.00		26.00	26.00
		<b>TRAMO 2</b>	1.00		22.50		22.50	22.50
							<b>TOTAL</b>	<b>48.50</b>

<b>05</b>	<b>VARIOS</b>						FECHA	43070
05.05	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA						UNIDAD	: M2
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>SUB-TOTAL</b>
			PAÑOS	A	B			
		<b>TRAMO 1</b>	1.00	3.00	5.00		15.00	15.00
		<b>TRAMO 2</b>	1.00	3.00	5.00		15.00	15.00
							<b>TOTAL</b>	<b>30.00</b>





## G.2 PLANOS DEL MURO DE RETENCIÓN