

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**TABLAS DE CAUDALES MAXIMOS  
ANUALES**

**CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN CHOSICA**  
(PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO)

**Variables**

**Q**

Media : 150.17  
Ds Est: 89.59  
Coef Asimetría : 1.9628

**Log (Q)**

Media : 2.12  
Ds Est: 0.22  
Coef Asimetría : 0.4598  
k 0.0766

**CÁLCULO DE CAUDALES MÁXIMOS ANUALES**

**Distribución Normal**

Tr (años)	p	w	z	Q (m <sup>3</sup> /s)
2	0.5000	1.17741	0.000	150.17
5	0.2000	1.79412	0.841	225.55
10	0.1000	2.14597	1.282	265.00
20	0.0500	2.44775	1.645	297.56
25	0.0400	2.53727	1.751	307.04
50	0.0200	2.79715	2.054	334.20
100	0.0100	3.03485	2.327	358.62
500	0.0020	3.52551	2.879	408.045

**Distribución Log Normal**

Tr (años)	p	w	z	log Q	Q (m <sup>3</sup> /s)
2	0.5000	1.17741	0.000	2.117584125	131.09
5	0.2000	1.79412	0.841	2.302284016	200.58
10	0.1000	2.14597	1.282	2.398923792	250.57
20	0.0500	2.44775	1.645	2.478708292	301.10
25	0.0400	2.53727	1.751	2.501945695	317.65
50	0.0200	2.79715	2.054	2.568478835	370.24
100	0.0100	3.03485	2.327	2.628313859	424.93
500	0.0020	3.52551	2.879	2.749416647	561.59

**Distribución Log Pearson III**

Tr (años)	p	w	z	KT = F (z)	Log Q	Q (m <sup>3</sup> /s)
2	0.5000	1.17741	0.00	-0.076	2.1008636	126.14
5	0.2000	1.79412	0.84	0.811	2.2954960	197.47
10	0.1000	2.14597	1.28	1.320	2.4072830	255.44
20	0.0500	2.44775	1.65	1.765	2.5049309	319.84
25	0.0400	2.53727	1.75	1.898	2.5343017	342.22
50	0.0200	2.79715	2.05	2.292	2.6207590	417.60
100	0.0100	3.03485	2.33	2.660	2.7015499	502.98
500	0.0020	3.52551	2.88	3.446	2.8740890	748.32

**Distribución Extrema Tipo I Gumbel**

Tr (años)	K*	Q (m <sup>3</sup> /s)
2	-0.1596	135.87
5	0.7887	220.83
10	1.4165	277.07
20	2.0187	331.02
50	2.7983	400.86
100	3.3824	453.19

\* Valores leídos de tablas

(n=82)

**FACTOR DE FRECUENCIA PARA LA DISTRIBUCIÓN EXTREMA TIPO I**

Tamaño de Muestra n	Probabilidad Acumulativa, P %					
	50	80	90	95	98	99
	Período de Retorno, T					
	2	5	10	20	50	100
10	-0.1355	1.0580	1.8483	2.6063	3.5874	4.3227
15	-0.1434	0.9672	1.7025	2.4078	3.3208	4.0049
20	-0.1478	0.9187	1.6248	2.3020	3.1787	3.8356
25	-0.1506	0.8879	1.5754	2.2350	3.0886	3.7284
30	-0.1526	0.8664	1.5410	2.1881	3.0257	3.6534
35	-0.1540	0.8504	1.5154	2.1532	2.9789	3.5976
40	-0.1552	0.8379	1.4954	2.1261	2.9425	3.5543
45	-0.1561	0.8279	1.4794	2.1044	2.9133	3.5195
50	-0.1568	0.8197	1.4663	2.0865	2.8892	3.4908
55	-0.1574	0.8128	1.4552	2.0714	2.8690	3.4667
60	-0.1580	0.8069	1.4458	2.0586	2.8518	3.4461
65	-0.1584	0.8018	1.4376	2.0475	2.8368	3.4284
70	-0.1588	0.7974	1.4305	2.0377	2.8238	3.4128
75	-0.1592	0.7934	1.4242	2.0291	2.8122	3.3991
80	-0.1595	0.7900	1.4185	2.0215	2.8020	3.3868
85	-0.1597	0.7868	1.4135	2.0146	2.7928	3.3758
90	-0.1600	0.7840	1.4090	2.0084	2.7844	3.3659
95	-0.1602	0.7814	1.4048	2.0028	2.7769	3.3569
100	-0.1604	0.7791	1.4011	1.9977	2.7700	3.3487
00	-0.0164	0.7194	1.3046	1.8658	3.5293	3.1667

TAMAÑO DE LA MUESTRA=

82

T (años)	2	5	10	20	50	100
n1	K1	K1	K1	K1	K1	K1
80	-0.1595	0.79	1.4185	2.0215	2.802	3.3868
n2	K2	K2	K2	K2	K2	K2
85	-0.1597	0.7868	1.4135	2.0146	2.7928	3.3758
n	$K_{(T=2)}$	$K_{(T=5)}$	$K_{(T=10)}$	$K_{(T=20)}$	$K_{(T=50)}$	$K_{(T=100)}$
82	<b>-0.1596</b>	<b>0.7887</b>	<b>1.4165</b>	<b>2.0187</b>	<b>2.7983</b>	<b>3.3824</b>

T (años)	K*
2	-0.1596
5	0.7887
10	1.4165
20	2.0187
50	2.7983
100	3.3824

**ANEXO 2**

**TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE  
CAUDALES MÁXIMOS ANUALES**

# ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN GHOSICA

## Prueba De Bondad De Ajuste Para Distribución Normal

### Prueba de Coeficiente de simetría

Media	150.17
D.S.	89.59
Coef. Asim	1.9628
N	82
Var Coef Asi	0.07317
D.S. Coef As	0.27050

### Coeficiente de asimetría

nivel de Confianza	95%
$\alpha$ = nivel de significancia	0.05
$\mu$ =	1.96
Lim conf -Sup	2.49298
Lim conf - Inf	1.43262

**La distribución de datos No puede ser Normal**

### Prueba Chi Cuadrado

Lim Inf	Lim Sup	Número	fmi	Fmi	zi	F(xi)	pxi	X2
0	50	2	0.0244	0.0244	-1.12	0.1317	0.1317	7.1737
50	100	27	0.3293	0.3537	-0.56	0.2877	0.156	15.7871
100	150	23	0.2805	0.6341	0.00	0.4992	0.212	1.8446
150	200	15	0.1829	0.8171	0.56	0.7110	0.212	0.3213
200	250	6	0.0732	0.8902	1.11	0.8674	0.156	3.6361
250	300	2	0.0244	0.9146	1.67	0.9528	0.085	3.5703
300	350	3	0.0366	0.9512	2.23	0.9871	0.034	0.0118
350	400	2	0.0244	0.9756	2.79	0.9974	0.010	1.6155
400	500	2	0.0244	1.0000	3.90	1.0000	0.003	14.9826
								82
								48.9430

Grados de Libertad:  $v = m - p - 1 =$

6

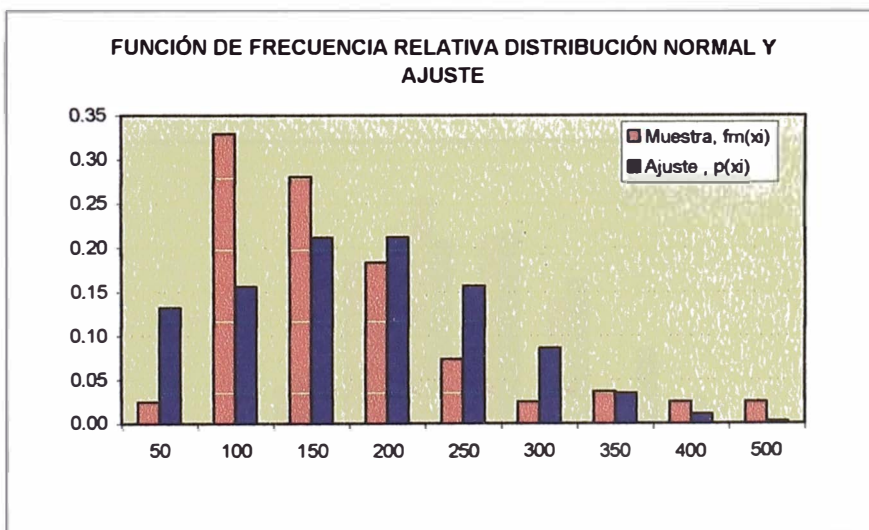
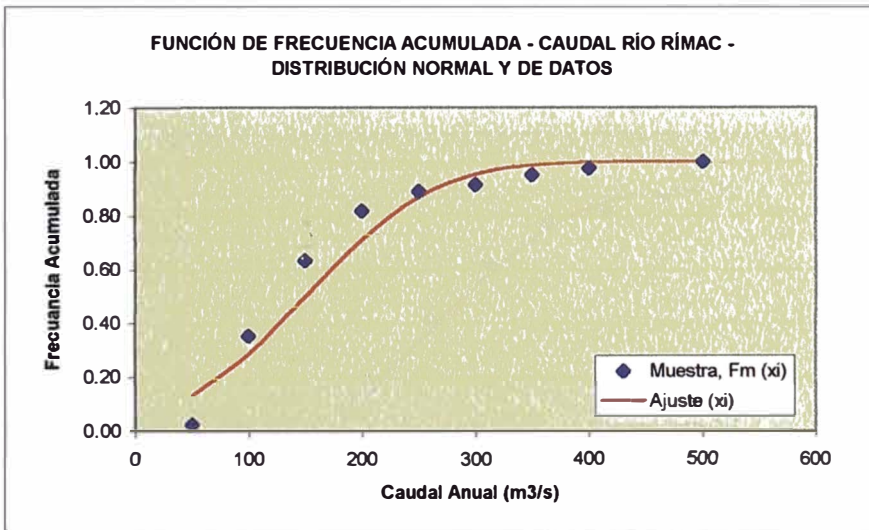
$X_{6-0.95}$

12.59

$X^2$ -muestra

48.943

La distribución NO es Normal



## ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN CHOSICA

### Prueba De Bondad De Ajuste Para Distribución Log Normal

#### Prueba de Coeficiente de simetría

Media	2.12
D.S.	0.22
Coef. Asim	0.4598
N	82
Var Coef Asi	0.15639
D.S. Coef As	0.39546

#### Coeficiente de asimetría

nivel de Confianza	95%
$\alpha$ = nivel de significancia	0.05
$\mu$ =	1.96
Lim conf -Sup	1.23485
Lim conf - Inf	-0.31534

La distribución de datos puede ser Log Normal

#### Prueba Chi Cuadrado

Lim Inf	Lim Sup	Número	fmi	Fmi	zi	F(xi)	pxi	X2	
1.5	1.62	1	0.0122	0.0122	-2.27	0.0117	0.0117	0.0017	
1.62	1.74	1	0.0122	0.0244	-1.72	0.0427	0.031	0.9354	
1.74	1.86	5	0.0610	0.0854	-1.17	0.1203	0.078	0.2920	
1.86	1.98	15	0.1829	0.2683	-0.63	0.2654	0.145	0.8088	
1.98	2.1	20	0.2439	0.5122	-0.08	0.4681	0.203	0.6874	
2.1	2.22	17	0.2073	0.7195	0.47	0.6796	0.212	0.0069	
2.22	2.34	12	0.1463	0.8659	1.01	0.8445	0.165	0.1719	
2.34	2.46	4	0.0488	0.9146	1.56	0.9406	0.096	1.9094	
2.46	2.58	4	0.0488	0.9634	2.11	0.9824	0.042	0.0953	
2.58	2.7	3	0.0366	1.0000	2.65	0.9960	0.014	3.1916	
		82							8.1004

Grados de Libertad:  $v = m - p - 1 =$

7

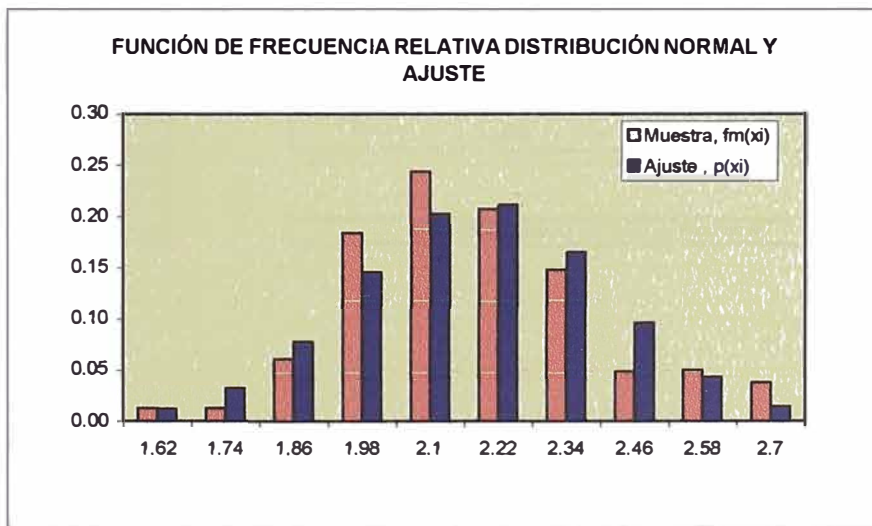
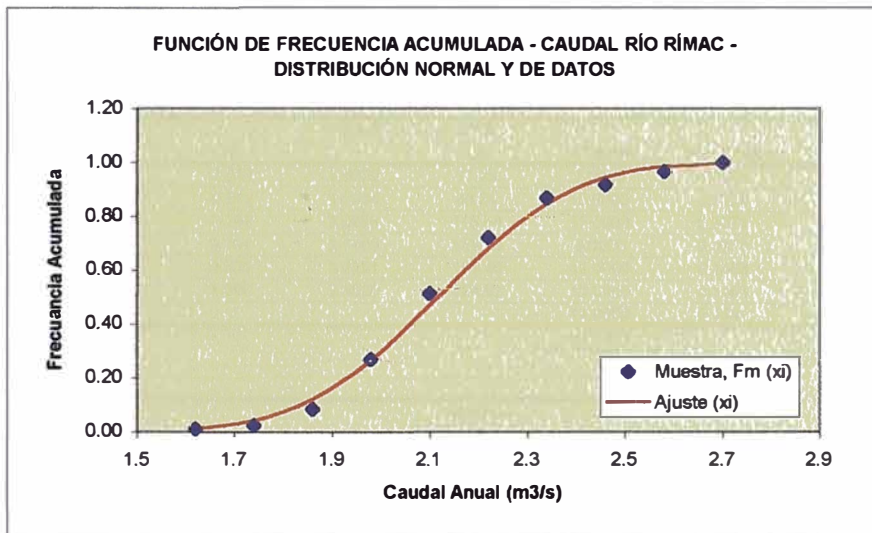
$X_{7-0.95}$

14.08

$X^2$ -muestra

8.100

La distribución es Log Normal



**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN CHOSICA**

**PRUEBA KOLMOGOROV - SMIRNOV**

**Variables**

<b>Q</b>		<b>Log (Q)</b>	
Media	150.17	Media	2.12
D.S.	89.59	D.S.	0.22
Coef. Asim	1.96280	Coef. Asim	0.45976
N	82.00	N	82.00
Var Coef Asi	0.07317	Var Coef Asi	0.15639
D.S. Coef As	0.27050	D.S. Coef As	0.39546
		k	0.08

**Tabla de Kolmogorov.**

Tamaño de la Muestra	82.00
Media :	0.55726
Desviación Estándar :	1.19524

**Prueba para Distribución Normal**

Intervalo	Probabilidad	z	LS	N° datos	frec. Rango	Frec.Acum	Δ
1.0	0.143	-1.06757	54.5323	2.0000	0.0244	0.0244	0.1185
2.0	0.286	-0.56595	99.4705	25.0000	0.3049	0.3293	0.0436
3.0	0.429	-0.18001	134.0451	19.0000	0.2317	0.5610	0.1324
4.0	0.571	0.18001	166.2981	13.0000	0.1585	0.7195	0.1481
5.0	0.714	0.56595	200.8727	8.0000	0.0976	0.8171	0.1028
6.0	0.857	1.06757	245.8109	5.0000	0.0610	0.8780	0.0209
7.0	1.000			10.0000	0.1220	1.0000	0.0000
				82.0000	Max Δ		0.1481

**Prueba Para la Distribución Log Normal**

Intervalo	Probabilidad	z	Log LS	LN LS	N° datos	frec. Acum	frec. Rango	Δ
1.0	0.143	-1.06757	1.8833	76.4280	7.0000	0.0854	0.0854	0.0575
2.0	0.286	-0.56595	1.9934	98.4823	17.0000	0.2073	0.2927	0.0070
3.0	0.429	-0.18001	2.0781	119.6938	16.0000	0.1951	0.4878	0.0592
4.0	0.571	0.18001	2.1571	143.5809	9.0000	0.1098	0.5976	0.0261
5.0	0.714	0.56595	2.2418	174.5059	10.0000	0.1220	0.7195	0.0052
6.0	0.857	1.06757	2.3519	224.8619	12.0000	0.1463	0.8659	0.0087
7.0	1.000				11.0000	0.1341	1.0000	0.0000
				82.0000	Max Δ		0.0592	

**Prueba para Distribución Log Pearson III**

Intervalo	Probabilidad	z	Kt	Log LS	LP III LS	N° datos	frec. Rango	Frec.Acum	Δ
1.0	0.143	-1.06757	-1.047	1.8876	77.23	7.0000	0.0854	0.0854	0.0575
2.0	0.286	-0.56595	-0.611	1.9834	96.24	15.0000	0.1829	0.2683	0.0174
3.0	0.429	-0.18001	-0.252	2.0624	115.44	17.0000	0.2073	0.4756	0.0470
4.0	0.571	0.18001	0.104	2.1405	138.18	8.0000	0.0976	0.5732	0.0017
5.0	0.714	0.56595	0.508	2.2291	169.46	12.0000	0.1463	0.7195	0.0052
6.0	0.857	1.06757	1.068	2.3520	224.92	12.0000	0.1463	0.8659	0.0087
7.0	1.000					11.0000	0.1341	1.0000	0.0000
				82.0000	Max Δ		0.0576		

**Prueba para Distribución Gumbel**

Intervalo	Probabilidad	T	ym	K	Gumbel CL	N° datos	frec. Rango	Frec.Acum	Δ
1.0	0.143	1.167	-0.6657	-1.5570	10.69	0.0000	0.0000	0.0000	0.1429
2.0	0.286	1.400	-0.2254	-1.1885	43.69	1.0000	0.0122	0.0122	0.2735
3.0	0.429	1.750	0.1657	-0.8614	73.01	6.0000	0.0732	0.0854	0.3432
4.0	0.571	2.333	0.5805	-0.5143	104.10	26.0000	0.3171	0.4024	0.1690
5.0	0.714	3.500	1.0892	-0.0887	142.23	16.0000	0.1951	0.5976	0.1167
6.0	0.857	7.000	1.8698	0.5644	200.73	18.0000	0.2195	0.8171	0.0401
7.0	1.000					15.0000	0.1829	1.0000	0.0000
				82.0000	Max Δ		0.3432		

**Prueba Kolmogorov-Smirnov:**

Normal	0.1481
Log Normal	0.0592
Log Pearson III	0.0575
Gumbel	0.3432

Min Δ = **0.0575** → Log Pearson III

**La Distribucion es del Tipo Log Pearson III**



**PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE KOLMOGOROV - SMIRNOV**

Media y Desviación Estandar de Orden Estadístico,  $m/(n+1)$ , para varios tamaños.

TAMAÑO DE LA MUESTRA=

82

Tamaño de la Muestra	Media $\mu_y$	Desviación Estándar $\sigma_y$
10	0.4952	0.9496
15	0.5128	1.0206
20	0.5236	1.0628
25	0.5309	1.0914
30	0.5362	1.1124
35	0.5403	1.1285
40	0.5436	1.1413
45	0.5463	1.1518
50	0.5485	1.1607
55	0.5504	1.1682
60	0.5521	1.1747
65	0.5535	1.1803
70	0.5548	1.1854
75	0.5559	1.1898
80	0.5569	1.1938
85	0.5578	1.1974
90	0.5586	1.2007
95	0.5593	1.2037
100	0.5600	1.2065

Tamaño de la Muestra	Media $\mu_y$	Desviación Estandar $\sigma_y$
$n_1$	$\mu_1$	$\sigma_1$
80	0.5569	1.1938
$n_2$	$\mu_2$	$\sigma_2$
85	0.5578	1.1974
$n$	$\mu_n$	$\sigma_n$
82	0.55726	1.19524

**PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE CHI CUADRADO**

Grados de Libertad	Error Porbale $\alpha =$	
	0.05	0.01
1	3.84	6.64
2	5.99	9.21
3	7.82	11.35
4	9.49	13.28
5	11.07	15.09
6	12.59	16.81
7	14.07	18.48
8	15.51	20.09
9	16.92	21.67
10	18.31	23.21
20	31.41	37.57
30	43.77	50.89
40	55.76	63.69
60	79.08	88.38
120	146.57	158.95

**ANEXO 3**

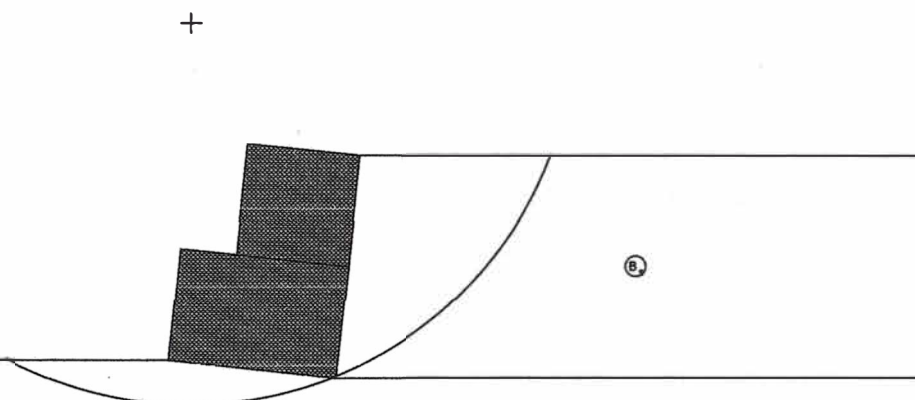
**RESULTADO DEL ANÁLISIS DE GAVIONES  
PROGRAMA "GawacWin 1.0"**

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

Archivo: Gavion H= 2.00 m

Fecha: 12/07/2004



## DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.	Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.
B <sub>s</sub>	18.00	0.00	30.00	F <sub>s</sub>	18.00	5.00	30.00

## CARGAS

Carga	Valor kN/m <sup>2</sup>	Carga	Valor kN/m

## VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	4.24	Tensión en la base (izq.)	14.57kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra el Vuelco	10.71	Tensión en la base (der.)	47.32kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra la Rot. Global	2.25	Máx. tensión aceptable	118.31kN/m <sup>2</sup>

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

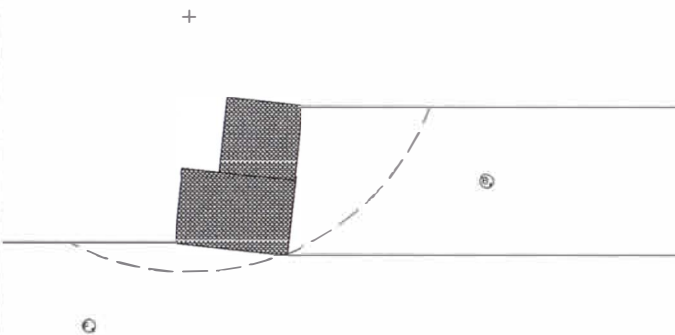
Archivo: Gavion H= 2.00 m

Fecha: 12/07/2004

**DATOS INICIALES****Datos sobre el muro**

Inclinación del muro : 6.00 grad.  
 Peso esp. de las piedras : 24.20 kN/m<sup>3</sup>  
 Porosidad de los gaviones : 30.00 %  
 Geotextil en el terraplén : Si  
 Reducción en la fricción : 5.00 %  
 Geotextil en la base : Si  
 Reducción en la fricción : 5.00 %  
 Malla y diám. del alamb.: 10x12, ø 2.7 mm CD

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	1.50	1.00	-
2	1.00	1.00	0.50

**Datos sobre el suelo del terraplén**

Inclinación del primer trecho : 0.00 grad.  
 Largo del primer trecho : 10.00 m  
 Inclinación del segundo trecho : 0.00 grad.  
 Peso específico del suelo : 18.00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción del suelo : 30.00 grad.  
 Cohesión del suelo : 0.00 kN/m<sup>2</sup>

**Camadas adicionales en el terraplén**

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m <sup>3</sup>	Cohesión kN/m <sup>2</sup>	Ángulo de fricción grad.

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

Archivo: Gavion H= 2.00 m

Fecha: 12/07/2004

**Datos sobre la fundación**

Profundidad de la fundación : 0.00 m  
 Largo horiz. en la fundación : 10.00 m  
 Inclinación de la de fundación : 0.00 grad.  
 Peso específico del suelo : 18.00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción del suelo : 30.00 grad.  
 Cohesión del suelo : 5.00 kN/m<sup>2</sup>  
 Presión aceptable en la fundación : kN/m<sup>2</sup>  
 Nivel del agua : m

**Camada adicional en la fundación**

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m <sup>3</sup>	Cohesión kN/m <sup>2</sup>	Ángulo de fricción grad.
--------	------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

**Datos sobre la napa freática**

Altura inicial : m  
 Inclinación del primer trazo : 0.00 grad.  
 Largo del primer trazo : 0.00 m  
 Inclinación del segundo trazo : 0.00 grad.  
 Largo del segundo trazo : 0.00 m

**Datos sobre las cargas**

Cargas distribuidas sobre el terraplén  
     Primer trazo : kN/m<sup>2</sup>  
     Segundo trazo : kN/m<sup>2</sup>  
 Cargas distribuidas sobre el muro  
     Carga : kN/m<sup>2</sup>  
 Línea de carga sobre el terraplén  
     Carga 1 : kN/m      Dist. al tope del muro : m  
     Carga 2 : kN/m      Dist. al tope del muro : m  
     Carga 3 : kN/m      Dist. al tope del muro : m  
 Línea de carga sobre el muro  
     Carga : kN/m      Dist. al tope del muro : m

**Datos sobre efectos sísmicos**

Coeficiente Horizontal :      Coeficiente Vertical :

---

 Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU
 

---

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

Archivo: Gavion H= 2.00 m

Fecha: 12/07/2004

### RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD

#### Empuje Activo y Pasivo

Empuje Activo	:	9.02 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1.56 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0.51 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	22.50 grad.
Empuje Pasivo	:	0.00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0.00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0.00 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0.00 grad.

#### Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	46.42 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0.88 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0.09 m
Fuerza de corte en la base	:	3.50 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	29.21 kN/m
<b>Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento</b>	:	<b>4.24</b>

#### Vuelco

Momento Activo	:	4.22 kN/m x m
Momento Resistente	:	45.17 kN/m x m
<b>Coef. de Seg. Contra el Vuelco</b>	:	<b>10.71</b>

#### Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	-0.14 m
Tensión normal a la izquierda	:	14.57 kN/m <sup>2</sup>
Tensión normal a la derecha	:	47.32 kN/m <sup>2</sup>
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	118.31 kN/m <sup>2</sup>

---

 Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU
 

---

 Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI
 

---

 Archivo: Gavion H= 2.00 m
 

---

 Fecha: 12/07/2004
 

---

### Estabilidad Global

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0.19 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	3.03 m
Radio del arco	:	3.45 m
Número de superficies analizadas	:	69
<b>Coef. de Seg. Contra la Rotura Global</b>	:	<b>2.25</b>

### Estabilidad Interna

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	$\tau$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\tau$ Adm. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Adm. kN/m <sup>2</sup>
1	0.99	17.92	0.21	9.72	0.21	28.88	16.52	

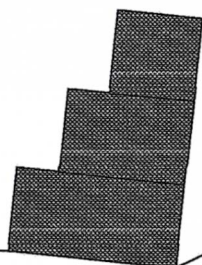
Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

Archivo: Gavion H= 3.00 m

Fecha: 12/07/2004

+



## DATOS SOBRE EL SUELO

Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.	Suelo	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	c kN/m <sup>2</sup>	$\phi$ grad.
B <sub>s</sub>	18.00	0.00	30.00	F <sub>s</sub>	18.00	5.00	30.00

## CARGAS

Carga	Valor kN/m <sup>2</sup>	Carga	Valor kN/m

## VERIFICACIONES DE ESTABILIDAD

Coef. de seg. contra el Desliz.	3.36	Tensión en la base (izq.)	17.59kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra el Vuelco	7.95	Tensión en la base (der.)	67.91kN/m <sup>2</sup>
Coef. de seg. contra la Rot. Global	1.90	Máx. tensión aceptable	137.28kN/m <sup>2</sup>



Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

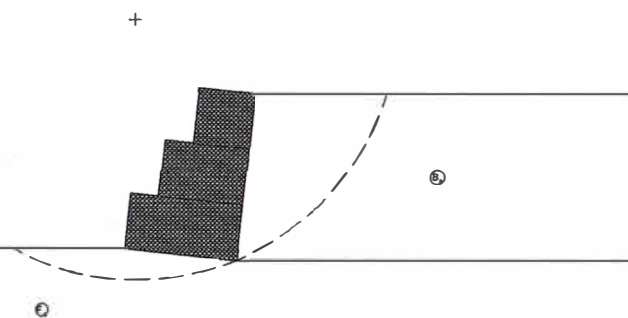
Archivo: Gavion H= 3.00 m

Fecha: 12/07/2004

**DATOS INICIALES****Datos sobre el muro**

Inclinación del muro : 6.00 grad.  
 Peso esp. de las piedras : 24.20 kN/m<sup>3</sup>  
 Porosidad de los gaviones : 30.00 %  
 Geotextil en el terraplén : Si  
 Reducción en la fricción : 5.00 %  
 Geotextil en la base : Si  
 Reducción en la fricción : 5.00 %  
 Malla y diám. del alamb.: 10x12, ø 2.7 mm CD

Camada	Largo m	Altura m	Distancia m
1	2.00	1.00	-
2	1.50	1.00	0.50
3	1.00	1.00	1.00

**Datos sobre el suelo del terraplén**

Inclinación del primer tramo : 0.00 grad.  
 Largo del primer tramo : 10.00 m  
 Inclinación del segundo tramo : 0.00 grad.  
 Peso específico del suelo : 18.00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción del suelo : 30.00 grad.  
 Cohesión del suelo : 0.00 kN/m<sup>2</sup>

**Camadas adicionales en el terraplén**

Camada	Altura inicial m	Inclinación grad.	Peso específico kN/m <sup>3</sup>	Cohesión kN/m <sup>2</sup>	Ángulo de fricción grad.

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

Archivo: Gavion H= 3.00 m

Fecha: 12/07/2004

**Datos sobre la fundación**

Profundidad de la fundación : 0.00 m  
 Largo horiz. en la fundación : 10.00 m  
 Inclinación de la de fundación : 0.00 grad.  
 Peso específico del suelo : 18.00 kN/m<sup>3</sup>  
 Ángulo de fricción del suelo : 30.00 grad.  
 Cohesión del suelo : 5.00 kN/m<sup>2</sup>  
 Presión aceptable en la fundación : kN/m<sup>2</sup>  
 Nivel del agua : m

**Camada adicional en la fundación**

Camada	Profundidad m	Peso específico kN/m <sup>3</sup>	Cohesión kN/m <sup>2</sup>	Ángulo de fricción grad.
--------	------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

**Datos sobre la napa freática**

Altura inicial : m  
 Inclinación del primer trecho : 0.00 grad.  
 Largo del primer trecho : 0.00 m  
 Inclinación del segundo trecho : 0.00 grad.  
 Largo del segundo trecho : 0.00 m

**Datos sobre las cargas**

Cargas distribuidas sobre el terraplén  
     Primer trecho : kN/m<sup>2</sup>  
     Segundo trecho : kN/m<sup>2</sup>

Cargas distribuidas sobre el muro  
     Carga : kN/m<sup>2</sup>

Línea de carga sobre el terraplén  
 Carga 1 : kN/m      Dist. al tope del muro : m  
 Carga 2 : kN/m      Dist. al tope del muro : m  
 Carga 3 : kN/m      Dist. al tope del muro : m

Línea de carga sobre el muro  
 Carga : kN/m      Dist. al tope del muro : m

**Datos sobre efectos sísmicos**

Coeficiente Horizontal :      Coeficiente Vertical :

---

 Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU
 

---

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

Archivo: Gavion H= 3.00 m

Fecha: 12/07/2004

## RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE ESTABILIDAD

### Empuje Activo y Pasivo

Empuje Activo	:	20.29 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	2.09 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0.79 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	22.50 grad.
Empuje Pasivo	:	0.00 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	0.00 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	0.00 m
Dirección del empuje con ref. al eje X	:	0.00 grad.

### Deslizamiento

Fuerza normal en en la base	:	85.49 kN/m
Punto de aplicación con ref. al eje X	:	1.20 m
Punto de aplicación con ref. al eje Y	:	-0.13 m
Fuerza de corte en la base	:	9.86 kN/m
Fuerza resistente en la base	:	51.89 kN/m
<b>Coef. de Seg. Contra el Deslizamiento</b>	:	<b>3.36</b>

### Vuelco

Momento Activo	:	14.72 kN/m x m
Momento Resistente	:	116.99 kN/m x m
<b>Coef. de Seg. Contra el Vuelco</b>	:	<b>7.95</b>

### Tensiones Actuantes en la Fundación

Excentricidad	:	-0.20 m
Tensión normal a la izquierda	:	17.59 kN/m <sup>2</sup>
Tensión normal a la derecha	:	67.91 kN/m <sup>2</sup>
Máx. Tensión aceptable en la Fundación	:	137.28 kN/m <sup>2</sup>

Programa licenciado para: MACCAFERRI WEB VERSION PERU

Proyecto: DEFENSA RIBEREÑA - URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI

Archivo: Gavion H= 3.00 m

Fecha: 12/07/2004

**Estabilidad Global**

Distancia inicial a la izquierda	:	m
Distancia inicial a la derecha	:	m
Profundidad inicial con ref. a la base	:	m
Máx. profundidad aceptable para el cálculo	:	m
Centro del arco con referencia al eje X	:	0.18 m
Centro del arco con referencia al eje Y	:	4.09 m
Radio del arco	:	4.67 m
Número de superficies analizadas	:	64
<b>Coef. de Seg. Contra la Rotura Global</b>	:	<b>1.90</b>

**Estabilidad Interna**

Camada	H m	N kN/m	T kN/m	M kN/m x m	$\tau$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\tau$ Adm. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Máx. kN/m <sup>2</sup>	$\sigma$ Adm. kN/m <sup>2</sup>
1	1.99	46.42	3.50	40.96	2.33	37.40	26.31	552.79
2	0.99	17.92	0.21	9.72	0.21	28.88	16.52	

**ANEXO 4**

**METRADO Y ANALISIS DE COSTOS  
UNITARIOS**

**DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA PARA LA URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI**  
**Margen Derecha Del Río Rimac**

SUPERVISION

CONTRATISTA

OBRA: Proteccion HUAMPANI I

**METRADO FINAL - TIPO ENROCADO**

Secc.	PROGRESIVA	DIST.	Alt.	AREA				Long.	VOLUMEN				Area Geotextil	OBSERVACIONES
				Excavacion	Lecho	Relleno	Enrocado		Excavacion	Lecho	Relleno	Enrocado		
		m	m	m2	m2	m2	m2	m	m3	m3	m3	m3	m2	
4	00+000.00	50.36	5.50	8.14	11.55	0.00	16.32	13.82	495.79	581.66	0.00	784.36	673.31	
5	00+050.36	50.37	6.00	11.55	11.55	0.00	14.83	12.92	952.75	581.77	0.00	784.51	673.45	
6	00+100.73	50.36	5.00	26.28	11.55	0.00	16.32	13.82	1000.91	581.66	0.00	862.42	718.64	
7	00+151.09	50.35	5.00	13.47	11.55	0.00	17.93	14.72	448.12	581.54	14.98	824.73	695.84	
8	00+201.44	50.04	5.00	4.33	11.55	1.19	14.83	12.92	184.40	577.96	124.10	742.09	646.52	
9	00+251.48	50.05	4.50	3.04	11.55	3.77	14.83	12.92	173.17	578.08	164.66	779.53	669.17	
10	00+301.53	50.03	4.50	3.88	11.55	2.81	16.32	13.82	445.52	577.85	35.15	856.76	713.93	
11	00+351.56	50.20	4.50	13.93	11.55	0.00	17.93	14.72	492.71	579.81	28.87	900.09	738.94	
12	00+401.76	50.23	4.50	5.70	11.55	2.30	17.93	14.72	485.98	580.16	28.88	900.62	739.39	
13	00+451.99	50.22	5.00	13.65	11.55	0.00	17.93	14.72	608.92	580.04	0.00	860.02	716.64	
14	00+502.21	47.95	5.50	10.60	11.55	0.00	16.32	13.82	537.76	553.82	41.36	746.82	641.09	
15	00+550.16	50.07	5.00	11.83	11.55	3.45	14.83	12.92	469.66	578.31	115.16	742.54	646.90	
16	00+600.23	50.07	5.00	6.93	11.55	1.15	14.83	12.92	267.62	578.31	80.61	779.84	669.44	
17	00+650.30	50.08	5.50	3.76	11.55	2.07	16.32	13.82	240.88	578.42	100.41	817.31	692.11	
18	00+700.38	50.07	5.50	5.86	11.55	1.94	16.32	13.82	433.36	578.31	76.11	901.01	737.28	
19	00+750.45	50.06	5.50	11.45	11.55	1.10	19.67	15.63	286.59	511.36	302.86	984.68	782.44	
20	00+800.51	50.14	5.50	0.00	8.88	11.00	19.67	15.63	0.00	509.42	628.00	986.25	783.69	
21	00+850.65	50.20	5.00	0.00	11.44	14.05	19.67	15.63	42.17	577.05	533.63	943.76	761.79	
22	00+900.85	50.39	4.50	3.36	11.55	7.21	17.93	14.72	117.91	582.00	259.00	825.39	696.39	
23	00+951.24	50.76	6.00	1.32	11.55	3.07	14.83	12.92	294.66	586.28	38.96	752.77	655.82	
24	01+002.00		6.50	10.29	11.55	0.00	14.83	12.92						

<b>Total de Metrado</b>	<b>7978.87</b>	<b>11433.81</b>	<b>2572.74</b>	<b>16775.50</b>	<b>14052.75</b>
-------------------------	----------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------

**DISEÑO DE DEFENSA RIBEREÑA PARA LA URBANIZACIÓN SOL DE HUAMPANI**  
**Margen Derecha Del Río Rimac**

SUPERVISION

CONTRATISTA

OBRA: Proteccion HUAMPANI I

*METRADO FINAL - TIPO GAVIÓN*

Secc.	PROGRESIVA	DIST.	Alt.	Área		Gavión		Long.	Long.	VOLUMEN		GAVIÓN		COLCHON	ÁREA	OBSERVACIONES
				Excavacion	Relleno	Tipo A	Tipo B			Colchon	Geotextil	Excavacion	Relleno			
		m	m	m2	m2	und	und	m	m	m3	m3	m3	m3	m2	m2	
4	00+000.00	50.36	2.00	6.88	1.30	1.00	1.00	2.00	5.50	400.36	57.91	50.36	50.36	100.72	276.98	
5	00+050.36	50.37	2.00	9.02	1.00	1.00	1.00	2.00	5.50	573.71	50.37	50.37	50.37	100.74	277.04	
6	00+100.73	50.36	2.00	13.76	1.00	1.00	1.00	2.00	5.50	542.88	50.36	50.36	50.36	100.72	276.98	
7	00+151.09	50.35	2.00	7.80	1.00	1.00	1.00	2.00	5.50	349.43	62.43	50.35	50.35	100.70	276.93	
8	00+201.44	50.04	2.00	6.08	1.48	1.00	1.00	2.00	5.50	268.46	99.33	50.04	50.04	100.08	275.22	
9	00+251.48	50.05	2.00	4.65	2.49	1.00	1.00	2.00	5.50	243.24	114.86	50.05	50.05	100.10	275.28	
10	00+301.53	50.03	2.00	5.07	2.10	1.00	1.00	2.00	5.50	371.47	77.55	50.03	50.03	100.08	275.17	
11	00+351.56	50.20	2.00	9.78	1.00	1.00	1.00	2.00	5.50	391.81	67.27	50.20	50.20	100.40	276.10	
12	00+401.76	50.23	2.00	5.83	1.68	1.00	1.00	2.00	5.50	408.12	67.31	50.23	50.23	100.46	276.27	
13	00+451.99	50.22	2.00	10.42	1.00	1.00	1.00	2.00	5.50	440.43	53.74	50.22	50.22	100.44	276.21	
14	00+502.21	47.95	2.00	7.12	1.14	1.00	1.00	2.00	5.50	360.82	82.95	47.95	47.95	95.90	263.73	
15	00+550.16	50.07	2.00	7.93	2.32	1.00	1.00	2.00	5.50	369.27	93.38	50.07	50.07	100.14	275.39	
16	00+600.23	50.07	2.00	6.82	1.41	1.00	1.00	2.00	5.50	287.90	81.11	50.07	50.07	100.14	275.39	
17	00+650.30	50.08	2.00	4.68	1.83	1.00	1.00	2.00	5.50	254.66	89.64	50.08	50.08	100.16	275.44	
18	00+700.38	50.07	2.00	5.49	1.75	1.00	1.00	2.00	5.50	316.44	78.11	50.07	50.07	100.14	275.39	
19	00+750.45	0.00	2.00	7.15	1.37	1.00	1.00	2.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
19	00+750.45	50.06	3.00	12.94	1.87	3.00	1.00	2.00	7.00	368.19	238.04	150.18	50.06	100.12	350.42	
20	00+800.51	50.14	3.00	1.77	7.64	3.00	1.00	2.00	7.00	99.03	446.00	150.42	50.14	100.28	350.98	
21	00+850.65	50.20	3.00	2.18	10.15	3.00	1.00	2.00	7.00	214.86	408.13	150.60	50.20	100.40	351.40	
22	00+900.85	0.00	3.00	6.38	6.11	3.00	1.00	2.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
22	00+900.85	50.39	2.00	1.30	5.61	1.00	1.00	2.00	5.50	142.86	198.03	50.39	50.39	100.78	277.15	
23	00+951.24	50.76	2.00	4.37	2.25	1.00	1.00	2.00	5.50	331.21	82.49	50.76	50.76	101.52	279.18	
24	01+002.00		2.00	8.68	1.00	1.00	1.00	2.00	5.50							

<b>Total de Metrado</b>	<b>6,735.16</b>	<b>2,499.00</b>	<b>1,302.80</b>	<b>1,002.00</b>	<b>2,004.00</b>	<b>5,736.60</b>
-------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: OFICINA, ALMACEN Y GUARDIANA  
 CODIGO: 1.10  
 RENDIMIENTO:  
 CUADRILLA:

UNIDAD: GLB

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>Partidas Insumo</b>					7514.97
Caseta de obra (4.80 x 4.80 m)	GBL	1.000	1,906.93	1906.93	
Caseta de supervision (4.80 x 4.80 m)	GBL	1.000	1,906.93	1906.93	
Almacen (mat, eq, herr) (12.0 x 12.0),gu	GBL	1.000	3,100.91	3100.91	
Instalacion de oficinas y almacen	GBL	1.000	600.20	600.20	
<b>EQUIPO</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
<b>HERRAMIENTAS</b>					
<b>COSTO UNITARIO:</b>					<b>SI. 7,514.97</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: CARTEL DE OBRA INCLUYE INSTALACIÓN  
 CODIGO: 1.20  
 RENDIMIENTO:  
 CUADRILLA:

UNIDAD: GLB

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					449.80
Clavo de 2"	kg	1.000	2.00	2.00	
Clavo de 3"	kg	2.000	2.00	4.00	
Madera Tornillo	Pie2	95.000	2.94	279.30	
Triplay 4 mm	P1	3.000	19.50	58.50	
Pintura esmalte	Gln	2.000	53.00	106.00	
<b>EQUIPO</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					132.88
Operario	hh	9.130	9.28	84.73	
Peon	hh	6.420	7.50	48.15	
<b>HERRAMIENTAS</b>					3.99
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	132.88	3.99	
<b>COSTO UNITARIO:</b>					<b>SI. 586.66</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: TRAZO Y NIVELACION DURANTE LA OBRA  
 CODIGO: 2.10  
 RENDIMIENTO:  
 CUADRILLA:

UNIDAD: MES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					100.69
YESO (BOLSA DE 28 Kg)	BLS	1.500	8.47	12.71	
CORDEL	ML	20.000	0.27	5.40	
WINCHA 30 M	PZA	0.200	50.00	10.00	
ESTACAS DE MADERA	P2	30.000	2.20	66.00	
PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.100	65.80	6.58	
<b>EQUIPO</b>					
NIVEL, MIRA Y JALONES	hm	96.000	5.00	480.00	480.00
<b>MANO DE OBRA</b>					1694.40
TOPOGRAFO	hh	96.000	9.28	890.88	
Oficial	hh	96.000	8.37	803.52	
<b>HERRAMIENTAS</b>					50.83
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	1694.40	50.83	
<b>COSTO UNITARIO:</b>					<b>SI. 2,325.92</b>



## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **MOVILIZACION Y DESMOV. DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA OBRA**  
 CODIGO: **2.20**  
 RENDIMIENTO:  
 CUADRILLA:

UNIDAD: **GLB**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Camion volquete 6x4 330 hp 10 m <sup>3</sup>	hm	6.000	177.09	1062.54	6299.10
Camion semi trailer 6x4 330 hp 35 ton	hm	24.000	196.16	4707.84	
Camion plataforma 4x2 122 hp 8 ton	hm	6.000	88.12	528.72	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	1.000	11.14	11.14	246.82
Operario	hh	6.000	9.28	55.68	
Peon	hh	24.000	7.50	180.00	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	246.82	7.40	7.40
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>SI. 6,553.32</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **ENCAUZAMIENTO DE RIO**  
 CODIGO: **3.10**  
 RENDIMIENTO:  
 CUADRILLA:

UNIDAD: **GLB**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>Partidas insumo</b>					
Excavacion para cimientos h=1.00m t. Nor	m <sup>3</sup>	15.120	23.66	357.74	1030.58
Relleno compactado (material propio)	m <sup>3</sup>	3.780	25.47	96.28	
Relleno compactado manual (material de p)	m <sup>3</sup>	2.000	30.72	61.44	
Relleno compactado manual (material prop)	m <sup>3</sup>	5.670	20.28	114.99	
Instalacion de tuberia c.s.n. D=8"	ml	81.000	4.94	400.14	
<b>MATERIALES</b>					
Tuberia c.s.n. 8" c/acces.	ml	81.000	19.22	1556.82	1556.82
<b>EQUIPO</b>					
Tractor de orugas de 140-160 hp	hm	8.000	151.78	1214.24	2194.24
Camion grua de brazo articulado	hm	8.000	122.50	980.00	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.200	11.14	2.23	122.23
Peon	hh	16.000	7.50	120.00	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	122.23	3.67	3.67
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>SI. 4,907.54</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **DESBROCE Y LIMPIEZA**  
 CODIGO: **3.20**  
 RENDIMIENTO: **1200 M2/DIA**  
 CUADRILLA: **0.1 CAPATAZ + 2 PEONES**

UNIDAD: **M2**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Tractor De Orugas De 140-160 Hp	hm	0.007	151.78	1.02	1.02
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.001	11.14	0.01	0.11
Peon	hh	0.013	7.50	0.10	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	0.11	0.00	0.00
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>SI. 1.13</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: EXCAVACION NO CLASIFICADA  
 CODIGO: 3.30  
 RENDIMIENTO: 386 M<sup>3</sup>/DIA  
 CUADRILLA: 0.1 CAPATAZ + 4 PEONES

UNIDAD: M<sup>3</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Retroexcavadora S/Orugas 170-250hp 1.10-	hm	0.021	307.16	6.39	6.39
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.021	11.14	0.23	0.85
Peon	hh	0.083	7.50	0.62	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	0.85	0.03	0.03
<b>COSTO UNITARIO:</b>					<b>SI. 7.27</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: EXCAVACION NO CLASIFICADA (BAJO AGUA)  
 CODIGO: 3.40  
 RENDIMIENTO: 336.6 M<sup>3</sup>/DIA  
 CUADRILLA: 1 CAPATAZ + 4 PEONES

UNIDAD: M<sup>3</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Motobomba 17 hp - d=6"	hm	0.048	3.28	0.156	7.47
Retroexcavadora s/orugas 170-250hp 1.10-	hm	0.024	307.16	7.31	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.024	11.14	0.27	0.98
Peon	hh	0.095	7.50	0.71	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	0.98	0.03	0.03
<b>COSTO UNITARIO:</b>					<b>SI. 8.47</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: RELLENO CON MATERIAL DE RIO EN TERRAPLÉN  
 CODIGO: 3.90  
 RENDIMIENTO: 400 M<sup>3</sup>/DIA  
 CUADRILLA: 0.2 CAPATAZ + 2 OFICIAL + 4 PEONES

UNIDAD: M<sup>3</sup>

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Camion volquete 8 m3	hm	0.040	64.63	2.59	6.50
CRGAD Oruga 150 - 180 CP	hm	0.020	108.50	2.17	
Tractor 140 - 160	hm	0.020	87.48	1.75	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.004	11.14	0.04	0.98
Oficial	hh	0.040	8.37	0.33	
Peon	hh	0.080	7.50	0.60	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	0.98	0.03	0.03
<b>COSTO UNITARIO:</b>					<b>SI. 7.51</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: RELLENO PARA ESPALDAR DE GAVIÓN CON MATERIAL PROPIO  
 CODIGO: 3.60  
 RENDIMIENTO: 1050 M3/DIA  
 CUADRILLA: 0.2 CAPATAZ + 2 PEONES

UNIDAD: M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Tractor sobre Oruga 190 - 240 HP	hm	0.004	170.00	0.646	1.61
Motoniveladora 125 HP	hm	0.008	85.00	0.65	
Rodillo vibratono 70 -100 HP	hm	0.008	42.00	0.32	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.002	11.14	0.02	0.13
Peon	hh	0.015	7.50	0.11	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	0.13	0.00	0.00
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>SI. 1.75</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: EXTRACCIÓN DE CANTERA (ROCA DE BANCO)  
 CODIGO: 4.10  
 RENDIMIENTO: 400 M3/DIA  
 CUADRILLA: 1 CAPATAZ + 8 OPERARIOS + 4 OFICIAL + 9 PEONES

UNIDAD: M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
Fulminante N°6	Und	1.000	0.25	0.25	2.59
Guia	Pie	4.000	0.22	0.88	
Dinamita	kg	0.350	3.91	1.37	
Barreno 7/8" y 8"	hm	0.002	44.18	0.09	
<b>EQUIPO</b>					
Cargado Frontral 3 y 3 - llanta	hm	0.018	98.14	1.77	10.44
Compresora 600PCM	hm	0.036	58.82	2.12	
Martillo neumatico 25.29 kg	hm	0.107	5.96	0.64	
Tractor D8 k 300 HP	hm	0.036	164.29	5.91	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.018	11.14	0.20	3.31
Operario	hh	0.142	9.28	1.32	
Oficial	hh	0.071	8.37	0.59	
Peon	hh	0.160	7.50	1.20	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	3.31	0.10	0.10
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>SI. 16.43</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: SELECCIÓN, CARGO Y TRANSPORTE  
 CODIGO: 4.20  
 RENDIMIENTO: 350 M3/DIA  
 CUADRILLA: 1 CAPATAZ + 2 OFICIAL + 8 PEONES

UNIDAD: M3

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Volquete 10 m3	hm	0.183	94.20	17.24	21.99
Grua hidraulica Autop. 155 HP	hm	0.046	103.34	4.75	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.023	11.14	0.26	2.01
Oficial	hh	0.046	8.37	0.39	
Peon	hh	0.183	7.50	1.37	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	2.01	0.06	0.06
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>SI. 24.07</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **DESCARGA Y COLOCACIÓN**  
 CODIGO: **4.30**  
 RENDIMIENTO: **225 M3/DIA**  
 CUADRILLA: **1 CAPATAZ + 2 OFICIAL + 6 PEONES**

UNIDAD : **M3**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
<b>EQUIPO</b>					
Cargador Frontal CAT. 920, 80-95 HP	hm	0.036	52.52	1.89	1.89
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.036	11.14	0.40	
Oficial	hh	0.071	8.37	0.59	
Peon	hh	0.300	7.50	2.25	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	3.25	0.10	0.10
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>S/. 5.23</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **CONFORMACIÓN DE GAVIÓN CAJA 5x1x1 m MALLA 10x12 PVC**  
 CODIGO: **5.10**  
 RENDIMIENTO: **3.6 UND/DIA**  
 CUADRILLA: **0.1 CAPATAZ + 1 OPERARIOS + 6 PEONES**

UNIDAD : **UND**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
Gavión caja 5x1x1 m PVC	Und	1.000	251.34	251.34	466.20
Piedra seleccionada	m3	5.350	40.16	214.86	
<b>EQUIPO</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.222	11.14	2.47	123.09
Operario	hh	2.222	9.28	20.62	
Peon	hh	13.333	7.50	100.00	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	123.09	3.69	3.69
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>S/. 592.98</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **CONFORMACIÓN DE GAVIÓN CAJA 5x1.5x1 m MALLA 10x12 PVC**  
 CODIGO: **5.20**  
 RENDIMIENTO: **3 UND/DIA**  
 CUADRILLA: **0.1 CAPATAZ + 1 OPERARIOS + 6 PEONES**

UNIDAD : **UND**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					
Gavión caja 5x1.5x1 m mallia 10x12 PVC	Und	1.000	344.39	344.39	666.67
Piedra seleccionada	m3	8.025	40.16	322.28	
<b>EQUIPO</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	hh	0.267	11.14	2.97	147.72
Operario	hh	2.667	9.28	24.75	
Peon	hh	16.000	7.50	120.00	
<b>HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	147.72	4.43	4.43
<b>COSTO UNITARIO :</b>					<b>S/. 818.83</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **CONFORMACIÓN DE COLCHON RENO 5x2x0.3 m MALLA 6x8 PVC**  
 CODIGO: **5.30**  
 RENDIMIENTO: **6 UND/DÍA**  
 CUADRILLA: **0.1 CAPATAZ + 1 OPERARIOS + 6 PEONES**

UNIDAD: **UND**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					470.78
Colchon reno 5x2x0.3 m de 3 mm PVC	Und	1.000	341.87	341.87	
Piedra seleccionada	m3	3.210	40.16	128.91	
<b>EQUIPO</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					73.85
Capataz	hh	0.133	11.14	1.48	
Operario	hh	1.333	9.28	12.37	
Peon	hh	8.000	7.50	60.00	
<b>HERRAMIENTAS</b>					2.22
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	73.85	2.22	
<b>COSTO UNITARIO :</b>				<b>S/.</b>	<b>546.85</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASE

PARTIDA: **GEOTEXTIL**  
 CODIGO: **6.00**  
 RENDIMIENTO: **80 M2/DIA**  
 CUADRILLA: **1 CAPATAZ + 8 OPERARIOS + 4 OFICIAL + 9 PEONES**

UNIDAD: **M2**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. PARCIAL	C. TOTAL
<b>MATERIALES</b>					4.33
Geotextil	m2	1.200	3.54	4.24	
Hilo de nylon	m	0.500	0.18	0.09	
<b>EQUIPO</b>					
<b>MANO DE OBRA</b>					2.65
Capataz	hh	0.020	11.14	0.22	
Operario	hh	0.100	9.28	0.93	
Peon	hh	0.200	7.50	1.50	
<b>HERRAMIENTAS</b>					0.08
Herramientas 3.00% M.O.	%	0.030	2.65	0.08	
<b>COSTO UNITARIO :</b>				<b>S/.</b>	<b>7.06</b>

**ANEXO 5**

**Especificaciones Gaviones y Colchones  
"MACCAFERRI"**

# DEFENSA RIBEREÑA

## 1. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS GAVIONES ( PLASTIFICADOS)

### 1.1 DESCRIPCION.

Este ítem se refiere a todas las obras ejecutadas con Gaviones Caja y Colchones Reno Galfan Plastificados y se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones con los requisitos indicados en los planos.

### 1.2 MATERIALES.

El Gavión Caja y el Colchón Reno son elementos de forma prismática rectangular, constituido por piedras confinadas exteriormente por una red de alambre de acero protegido con un recubrimiento de Zn + %5 Al +MM (ASTM 856) y revestido adicionalmente con PVC.

El Gavión Caja y el Colchón Reno estarán divididos en celdas mediante diafragmas intermedios. Todos los bordes libres del gavión, inclusive el lado superior de los diafragmas, deberán estar reforzados con alambre de mayor diámetro al empleado para la red, alambre de borde.

Todos los bordes libres de la malla deberán ser enrollados mecánicamente al alambre de borde de manera que las mallas no se desaten. (Ver detalle)



#### 1.2.1 Red Metálica

Las características indispensables que deberá tener el tipo de red a utilizar son las siguientes:

- No ser fácil de destejer o desmallar.
- Poseer una elevada resistencia mecánica y contra fenómenos de corrosión.
- Facilidad de colocación.

La red será de malla hexagonal a doble torsión, obtenidas entrelazando los alambres por tres medios giros. De esta manera se impedirá que la malla se desteja por rotura accidental de los alambres que la conforman.

La abertura de la malla será de 10 x 12 cm. para los Gaviones Caja y Colchones Reno.

El alambre usado en la fabricación de las mallas y para las operaciones de amarre y atirantamiento durante la colocación en obra, deberá ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones **BS** (British Standard) **1052/1980** "Mild Steel Wire", carga de rotura media superior a 3,800 Kg/cm<sup>2</sup> y un estiramiento no inferior al 12%.

El alambre deberá tener un recubrimiento de Zinc 95% / Aluminio 5% + Tierras Raras, de acuerdo a la Norma **ASTM 856** Mishmetal Alloy Coated Carbon Steel, cuyo espesor y adherencia garantiza la durabilidad del revestimiento.

Adicionalmente al recubrimiento con Zinc 95% / Aluminio 5% + Tierras Raras, el alambre usado para la fabricación de la malla tendrá un revestimiento por extrusión con PVC (polivinil coruro), de manera de garantizar su durabilidad en el tiempo, y que no sea afectada por sustancias químicamente agresivas y corrosiones extremas.

- Peso específico entre 1,300 y 1,350 kg/mt<sup>3</sup>, de acuerdo con la ASTM D 792-66 (79).
- Dureza entre 50 y 60 shore D, de acuerdo con la ASTM D 2240-75 (ISO 868-1978).
- Pérdida de peso por volatilidad a 105°C por 24 horas no mayor a 2% y a 105°C por 240 horas no mayor a 6%, de acuerdo con la ASTM D 1203-67 (74) (ISO 176-1976) y la ASTM D 2287-78.
- Carga de rotura mayor a 210 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo con la ASTM D 412-75.
- Estiramiento mayor que 200% y menor que 280%, de acuerdo con la ASTM D 412-75.
- Módulo de elasticidad al 100% de estiramiento mayor que 190 kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo con la ASTM D 412-75.
- Pérdida de peso por abrasión menor que 190 mg, según la ASTM D 1242-56 (75).
- Temperatura de fragilidad, Cold Bend Temperature, menor que -30°C, de acuerdo con la BS 2782-104 A (1970), y Cold Flex Temperature menor que +15°C, de acuerdo con la BS 2782-150 B (1976).
- La máxima penetración de la corrosión desde una extremidad del hilo cortado, deberá ser menor de 25 mm cuando la muestra fuera sumergida por 2,000 horas en una solución con 50% de HCl (ácido clorhídrico 12 Be).

El diámetro del alambre de la malla será de 3.40 mm. para los Gaviones Caja y Colchones Reno. El diámetro del alambre de amarre y atirantamiento será de 3.20 mm.

La especificación final para los Gaviones Caja y Colchones Reno será la siguiente :

Abertura de la malla	: 10 x 12 cm
Diámetro del alambre de la malla	: 3.40 mm. (PVC)
Diámetro del alambre de borde:	: 4.00 mm. (PVC)
Recubrimiento del alambre	: Zn – 5 Al - MM ( <b>ASTM 856</b> )
Revestimiento adicional:	: PVC



El alambre para amarre y atirantamiento se proveerá en cantidad suficiente para asegurar la correcta vinculación entre los gaviones, el cierre de las mallas y la colocación del número adecuado de tensores. La cantidad estimada de alambre es de 8% para los gaviones de 1.0 m. de altura, en relación a su peso, y de 5% para los de 0.3 m. de altura.

### **1.2.2 Piedra**

La piedra será de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de grietas y sustancias extrañas adheridas e incrustaciones cuya posterior alteración pudiera afectar la estabilidad de la obra.

El tamaño de la piedra deberá ser lo más regular posible, y tal que sus medidas estén comprendidas entre la mayor dimensión de la abertura de la malla y 2 veces dicho valor. Podrá aceptarse, como máximo, el 5% del volumen de la celda del gavión con piedras del tamaño menor al indicado. El tamaño de piedra deseable estará entre 6" y 10", para el Gavión Caja y entre 4" y 8" para el Colchón Reno .

Antes de su colocación en obra, la piedra deberá ser aprobada por el Ingeniero Inspector.

## **1.3 EJECUCION**

Antes de proceder a la ejecución de obras con gaviones el Contratista deberá obtener la autorización escrita del Ingeniero Inspector, previa aprobación del tipo de red a utilizar. Cualquier modificación en las dimensiones o en la disposición de los gaviones a utilizar deberá contar con la aprobación del Ingeniero Inspector. No podrán aprobarse aquellas modificaciones que afecten la forma o la funcionalidad de la estructura.

La base donde los gaviones serán colocados deberá ser nivelada hasta obtener un terreno con la pendiente prevista. Los niveles de excavación deberán ser verificados por el Ingeniero Inspector antes de proceder a la colocación de los gaviones; se constatará que el material de asiento sea el adecuado para soportar las cargas a que estará sometido y si el Inspector lo cree conveniente, las cotas podrán ser cambiadas hasta encontrar las condiciones adecuadas.

El armado y colocación de los gaviones se realizará respetando las especificaciones del fabricante de los gaviones. Cada unidad será desdoblada sobre una superficie rígida y plana, levantados los paneles de lado y colocados los diafragmas en su posición vertical. Luego se amarrarán las cuatro aristas en contacto y los diafragmas con las paredes laterales.

Antes de proceder al relleno deberá amarrarse cada gavión a los adyacentes, a lo largo de las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales. El amarre se efectuará utilizando el alambre provisto junto con los gaviones y se realizará de forma continua atravesando todas las mallas cada 10 cm. con una y dos vueltas, en forma alternada.

Para obtener un mejor acabado los gaviones podrán ser traccionados antes de ser llenados, según disponga el Ingeniero Inspector. Como alternativa podrá usarse un encofrado de madera.

El relleno de los gaviones será efectuado con piedra seleccionada. El relleno debe permitir la máxima deformabilidad de la estructura, dejar el mínimo porcentaje de vacíos, asegurando así un mayor peso.

Durante la operación de relleno de los gaviones, deberán colocarse dos o más tirantes de alambre a cada tercio de la altura del gavión de 1.00 m. Estos tirantes unirán paredes opuestas con sus extremos atados alrededor de dos nudos de la malla. Para gaviones de 0.50 m. de alto bastará colocar los tirantes en el nivel medio de las cajas.

En caso de que los gaviones sean llenados previamente e izados para su colocación, deberán colocarse tirantes verticales.

Después de completar el relleno de los gaviones, se procederá a cerrar el gavión bajando la tapa, la que será cosida firmemente a los bordes de las paredes verticales. Se deberá cuidar que el relleno del gavión sea el suficiente, de manera tal que la tapa quede tensada confinando la piedra.

Los gaviones vacíos, colocados arriba de una camada ya terminada, deberán coserse a lo largo de las aristas en contacto con la camada inferior de gaviones ya llenos, para lograr un contacto continuo entre los mismos que asegure la monoliticidad de la estructura.

#### **1.4 CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**

Para asegurar la calidad de la materia prima, los procesos de fabricante y el producto final, se deberá exigir que el proveedor, así como el fabricante de los gaviones a instalarse, posean la Certificación **ISO 9002**.

Los materiales despachados a obra serán acompañados por un Certificado de Calidad original del fabricante.

#### **1.5 MÉTODO DE MEDICION.**

Las obras con Gaviones Caja se medirán por metro cúbico de gavión ejecutado, de acuerdo a las medidas de los planos y a los requisitos de las presentes especificaciones.

Las obras con Colchones Reno se medirán por metro cuadrado de colchón ejecutado, de acuerdo a las medidas de los planos y a los requisitos de las presentes especificaciones

## 1.6 BASES DE PAGO.

El trabajo realizado de acuerdo a las especificaciones señaladas, medido según el acápite anterior, y debidamente aprobado por el Ingeniero Inspector, será pagado sobre la base del precio unitario del contrato por metro cúbico o metro cuadrado. Dicho pago constituirá la completa compensación para la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, implementos y todo concepto necesario para la correcta ejecución de la partida.

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS GEOTEXILES NO TEJIDOS

### 2.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de un Geotextil no tejido para el control de finos debajo y detrás de una estructura de gaviones.

### 2.2 MATERIALES

Los geotextiles deberán ser no tejidos compuestos de fibras sintéticas. Las fibras deberán estar compuestas por no menos de 85% en peso de polipropileno, poliéster o poliamidas.

Los geotextiles deberán ser resistentes al deterioro resultante de la exposición a la luz solar. Los geotextiles deberán estar libres de defectos que afecten sus propiedades físicas y de filtración. Los geotextiles deberán estar conforme a los requerimientos de la siguiente tabla (valores MARV):

Propiedad	Método de Ensayo	Unidad	Valor
Gramaje	ASTM D 5261	gr/m <sup>2</sup>	185
Resistencia a La tracción	ASTM D 4632	N	730
Elongación a la Tracción	ASTM D 4632	%	≥50
Resistencia al punzonamiento	ASTM D 4833	N	420
Resistencia al Reventado	ASTM D 3786	KPa	2,065
Desgarre Trapezoidal	ASTM D 4533	N	265
Aber. Apar. de Poros (AOS)	ASTM D 4751	Mm	0.212
Permisividad	ASTM D 4491	Sg <sup>-1</sup>	1.3
Estabilidad Rayos Ultravioleta	ASTM D 4355	%	70 @ 500 hrs.

## **2.3 CERTIFICACIÓN Y ACEPTACIÓN**

### **2.3.1 Certificación del Fabricante**

Para asegurar la calidad de la materia prima, los procesos de fabricante y el producto final, se deberá exigir que el proveedor, así como el fabricante del geotextil a instalarse, posean la Certificación **ISO 9002**. Adicionalmente, el fabricante del geotextil deberá poseer la certificación **ISO 14001**.

### **2.3.2 Certificación del Producto**

Los materiales despachados a obra serán acompañados por un Certificado de calidad original del fabricante, listando las propiedades obtenidas en su laboratorio, para los lotes entregados así como el nombre del producto, numeración del lote, fecha de realización de los ensayos y las normas de ensayos correspondientes.

### **2.3.3 Aceptación**

La Supervisión podrá aceptar el producto si los valores indicados en el Certificado de Calidad del Fabricante cumplen con los valores especificados para la obra. Si se considera necesario evaluar muestras tomadas en obra, se deberá usar un laboratorio con Certificación GAI- LAP.

La aceptación del producto en este caso es determinada si los resultados promedio de todos los especímenes dentro de una muestra dada, igualan o superan los valores del Certificado de Calidad del Fabricante.

## **2.4 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Los rollos de geotextil deberán ser provistos con envoltura para protección contra la humedad y la exposición a los rayos ultravioleta antes de su colocación. Los rollos deberán ser almacenados de tal modo de protegerlos de estos elementos. Si son almacenados a la intemperie, deberán colocarse elevados y protegidos con una cobertura impermeabilizante. En ningún momento el geotextil deberá estar expuesto a los rayos ultravioletas por un periodo que exceda los 14 días.

Antes de la colocación del geotextil, el área de instalación deberá ser preparada limpiando todos los restos de rocas u obstrucciones que puedan dañar el geotextil.

El geotextil deberá ser desenrollado tan suavemente como fuera posible sobre la subrasante preparada, en la dirección del tráfico de construcción. Los rollos del geotextil deberán ser traslapados 30 centímetros en la dirección de la colocación de la base.

El doblado o traslape deberá ser hecho en la dirección de la construcción y podrá ser fijado como se describió anteriormente.

Los geotextiles dañados deberán ser reparados inmediatamente. El área dañada más un adicional de 90 centímetros alrededor de dicha área, deberá ser limpiada de todo material de relleno. Se deberá hacer un parche de 90 centímetros más allá del perímetro del área dañada.

## **2.5 METODO DE MEDICION**

El geotextil será medido en metros cuadrados contabilizados de las secciones indicadas en los planos o de las indicadas por escrito por el ingeniero supervisor. Esto excluye los traslapes cosidos.

## **2.6 BASES DE PAGO**

Las cantidades aceptadas de geotextil serán pagadas al precio unitario del contrato por metro cuadrado colocado.

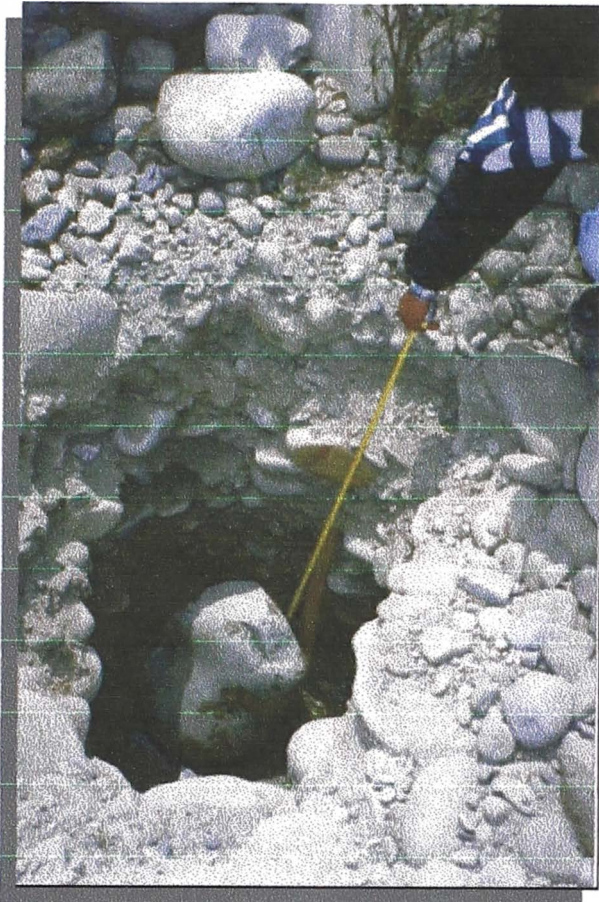
## **3.0 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS REFERENCIALES.**

Los análisis de costos unitarios contemplan lo siguiente:

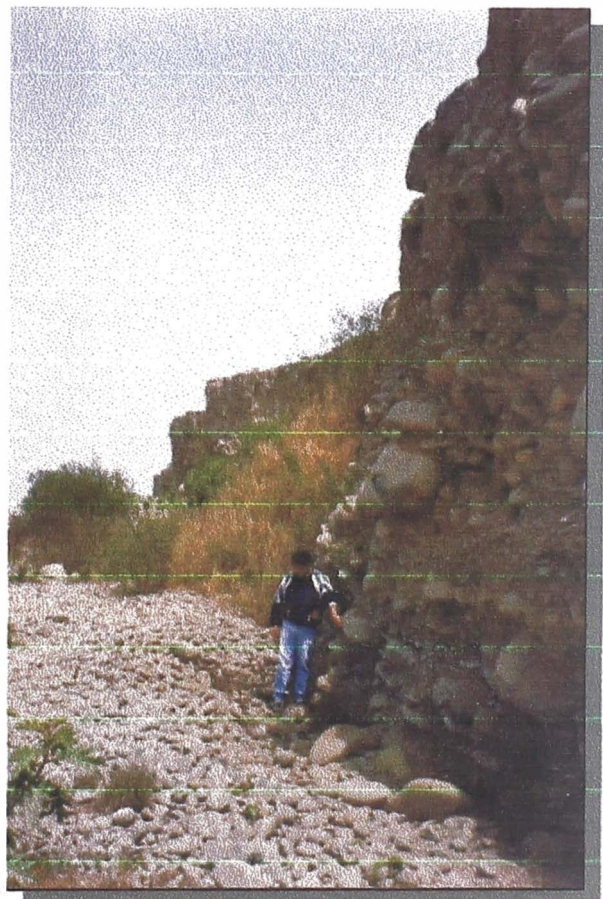
Los análisis de costos unitarios de cada uno de los gaviones a utilizar consideraran el armado, llenado, instalado y colocado de los mismos.

**ANEXO 6**

**FOTOS DEL TIPO DE MATERIAL  
EXISTENTE**



**FOTO01.-** En la calicata se observa el tipo de material que arrastra el río. Además claramente se identifican rocas cuyo diámetro  $\phi=0.40$  m.



**FOTO02.-** Panorama del tipo de material que esta formado el lecho aluvial, de donde se puede asumir el tipo de material capaz de transportar.

# PLANOS

