

# Apéndice - S

## Pequeñas Centrales Hidroeléctricas

**Tabla S.1 Condición del Estimado de Costo (Ejemplo)**

Área de Captación	<i>A</i>	km <sup>2</sup>	424.0	
Descarga firme	<i>Q<sub>fm</sub></i>	m <sup>3</sup> /s	1.20	Q90% de curva de duración de caudal
Descarga de diseño de toma	<i>Q<sub>d</sub></i>	m <sup>3</sup> /s	8.79	Parámetro
Descarga máxima planta	<i>Q<sub>max</sub></i>	m <sup>3</sup> /s	8.79	Q <sub>d</sub> = Q <sub>max</sub>
Nivel Agua Toma	<i>IWL</i>	m		Del Mapa Topog.
Nivel Agua Salida	<i>TWL</i>	m		Del Mapa Topog.
Caída Bruta	<i>H<sub>g</sub></i>	m	57	H <sub>g</sub> =IWL - TWL
Longitud Canal Alimentación	<i>L1</i>	m	2,600	Del Mapa Topog.
Longitud Tubería a Presión	<i>L2</i>	m	290	Del Mapa Topog.
Longitud Canal Descarga	<i>L3</i>	m	10	(asumido)
Factor pérdida caída para canal alimentación	<i>a</i>	-	0.0002	1/1,000 para túnel, 1/5.000 para canal abierto
Factor pérdida caída para tubería a presión	<i>b</i>	-	0.0050	asumido 1/200
Factor pérdida caída para canal descarga	<i>c</i>	-	0.0002	1/1,000 para túnel, 1/5.000 para canal abierto
Otras pérdidas caída	<i>Dh</i>	m	0.00	(asumido)
Pérdida total de caída	<i>H<sub>I</sub></i>	m	1.97	H <sub>I</sub> = a*L1 + b*L2 + c*L3 + DL
Caída efectiva	<i>H<sub>e</sub></i>	m	55.43	H <sub>e</sub> = H <sub>g</sub> - H <sub>I</sub>
Eficiencia combinada de la máxima potencia	<i>η</i>	-	87.5%	h = ht * hg
Potencia Máxima	<i>P<sub>max</sub></i>	kW	4,175	P=9.8*Q <sub>d</sub> *H <sub>e</sub> *hr*ht
Eficiencia Combinada de Potencia Firme	<i>ηφ</i>	-	59%	h = ht * hg
Potencia Firme	<i>P<sub>f</sub></i>	kW	385	Q90%
Número de Unidades de Turbina	<i>n</i>	nos	2	IF( P <sub>max</sub> >=1000, 2, 1 )
Línea de Transmisión		km	3.00	(asumido)
Calle de Acceso (Grava Pavimentada, W=4m)		km	2.00	(asumido)

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

Tabla S.2 Estimación de Costo de Obras Civiles (Ejemplo) (1/2)

Obras Civiles y Costo de Materiales	Unidad	Cant.	Precio Unit. (US\$)	Notas	Cantidad (US\$)
<b>Trabajo Preliminar / General y Diario</b>	L.S.	-	10.0%	% de Costo Obra Civil	972,000
<b>Obra de Toma</b>					260,800
Descarga máxima de planta $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /s	8.8			
Altura Toma/Presa $H_d$	m	2.0		asumido	
* Ancho Cresta $Li$	m	62.2	US\$/m3	$Li = Q_{max} * 198 / H_d^{0.2} / 7$	
Área de Captación $A$	km <sup>2</sup>	424.0		Del Mapa Topog.	
Coefficiente Regional para Inund $a$	-	17.0		$a=17-84$	
Inundación de Diseño $Q_f$	m <sup>3</sup> /s	1,490		asumido, $Q_f = (a * A^{0.05} - 1) * A$	
Volumen de Excavación (Roca) $V_e$	m <sup>3</sup>	2,100	US\$/m3	$V_e = 8.69 * (H_d * L)^{1.14}$	7,200
Vol. Compart Estanco Temp. $V_{sd}$	m <sup>3</sup>	400	US\$/m3	$V_{sd} = Li * H_d * 3m$	6,600
Volumen de Concreto $V_c$	m <sup>3</sup>	700	US\$/m3	$V_c = 16.1 * (H_d * L)^{0.695}$	173,200
(Peso del Cemento) $W_c$	ton	290		$W_c = V_c * 8.3 \text{ bolsa} * 50 \text{ kg/bolsa (Clase:A)}$	
(Peso de Alambre de Fijación) $W_w$	ton	5.8		$W_w = W_c * 2\%$	
(Peso de la Arena) $W_s$	ton	739		$W_s = V_c * 0.48 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (Clase:A)}$	
(Peso de Grava/Piedra) $W_a$	ton	1,232		$W_a = V_c * 0.8 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (Clase:A)}$	
Peso de Varilla de Refuerzo $W_r$	ton	6.0	US\$/ton	$W_r = 0.0274 * V_c * 0.830$	13,600
Otros	L.S.	-		30% de los costos anteriores	60,200
<b>Toma</b>					179,300
Descarga Toma de Diseño $Q_d$	m <sup>3</sup> /s	8.79			
Velocidad Entrada Diseño $V$	m/s	1.40		asumido	
Diámetro de Toma $Di$	m	2.39		$Di = \sqrt[4]{(4 * Q_d * Ac) / (\pi * V)}$	
Volumen de Excavación $V_e$	m <sup>3</sup>	820	US\$/m3	$V_e = 171 * (R * Q)^{0.666}$ , $R = D/2$	3,300
Volumen de Concreto $V_c$	m <sup>3</sup>	440	US\$/m3	$V_c = 147 * (R * Q)^{0.470}$	104,100
(Peso del Cemento) $W_c$	ton	150.0		$W_c = V_c * 6.8 \text{ bolsa} * 50 \text{ kg/bolsa (Clase:B)}$	
(Peso de Alambre de Fijación) $W_w$	ton	3.00		$W_w = W_c * 2\%$	
(Peso de la Arena) $W_s$	ton	523		$W_s = V_c * 0.54 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (Clase:B)}$	
(Peso de Grava/Piedra) $W_a$	ton	794		$W_a = V_c * 0.82 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (Clase:B)}$	
Peso de Varilla de Refuerzo $W_r$	ton	15.9	US\$/ton	$W_r = 0.0145 * V_c * 1.15$	36,000
Otros	L.S.	-		25% de los costos anteriores	35,900
<b>Desarenador</b>					535,400
Descarga máxima de planta $Q_{max}$	m <sup>3</sup> /s	8.79			
Volumen de Excavación $V_e$	m <sup>3</sup>	5,300	US\$/m3	$V_e = 515 * Q_{max}^{1.07}$	20,900
* Volumen de Concreto $V_c$	m <sup>3</sup>	1,300	US\$/m3	$V_c = 169 * (Q_d)^{0.936}$	307,400
(Peso del Cemento) $W_c$	ton	215.0		$W_c = V_c * 3.3 \text{ bolsa} * 50 \text{ kg/bolsa (mamostería piedra 1:4)}$	
(Peso de Alambre de Fijación) $W_w$	ton	4.30		$W_w = W_c * 2\%$	
(Peso de la Arena) $W_s$	ton	1,420		$W_s = V_c * 0.496 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (mamostería piedra 1:4)}$	
(Peso de Grava/Piedra) $W_a$	ton	3,430		$W_a = V_c * 1.2 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (mamostería piedra 1:4)}$	
Peso de Varilla de Refuerzo $W_r$	ton	52.1	US\$/ton	$W_r = 0.120 * V_c * 0.847$	117,800
Otros	L.S.	-		20% de los costos anteriores	89,300
<b>Canal de Alimentación</b>					1,339,200
Longitud de Canal Alimentación $L_c$	m	2,600		Del Mapa Topog.	
Velocidad Caudal Canal Alimen $vc$	m/s	2.5		(Canal Abierto o Canal Entubado = 2 ~ 3 m/s)	
Área de Agua (Sección Transve $Ac$	m <sup>2</sup>	3.52		$Q_{max} / vc$	
Espesor pared concreto $tc$	m	0.00		asumido	
* Diámetro Tubería (si es Canal E $D_c$	mm	1,338		(si es canal entubado) $D_c = \sqrt[4]{(4 * Ac) / (\pi * vc)}$	
* Peso Tubería (si Canal Entubad $W_p$	ton	80.00	-	$W_p \text{ [kg]} = (0.0227x + 0.022) * L$	
Volumen de Excavación $V_e$	m <sup>3</sup>	59,790	US\$/m3	$V_e = 6.22 * (Ac)^{1.04} * L_c$	235,000
Volumen de Concreto $V_c$	m <sup>3</sup>	0	US\$/m3	$V_c = (H * tc^2 + (B + 2 * tc) * tc) * L_c$	0
(Peso del Cemento) $W_c$	ton	0		$W_c = V_c * 3.3 \text{ bolsa} * 50 \text{ kg/bolsa (mamostería piedra 1:4)}$	
(Peso de Alambre de Fijación) $W_w$	ton	0.00		$W_w = W_c * 2\%$	
(Peso de la Arena) $W_s$	ton	0		$W_s = V_c * 0.496 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (mamostería piedra 1:4)}$	
(Peso de Grava/Piedra) $W_a$	ton	0		$W_a = V_c * 1.2 \text{ m}^3 * 2200 \text{ kg/m}^3 \text{ (mamostería piedra 1:4)}$	
Peso de Varilla de Refuerzo $W_r$	ton	0	US\$/ton	$W_r = 0.577 * (V_c * L)^{0.888} * L_c$	0
* Costo Material Tubería	m	2,600	US\$/m	$[US\$/m] = 0.0916 * D_p + 0.0233$	881,000
Otros	L.S.	-		20% de los costos anteriores	223,200

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

Tabla S.2 Estimación de Costo de Obras Civiles (Ejemplo) (2/2)

	Unidad	Cant.	Precio Unit. (US\$)	Notas	Cantidad (US\$)		
<b>Tanque Caída</b>					<b>477,000</b>		
Volumen de Excavación	<i>Ve</i>	m3	3,680	US\$/m3	3.93	$Ve=808*Q_{max}^{0.697}$	14,500
* Volumen de Concreto	<i>Vcf</i>	m3	930	US\$/m3	236.40	$Vc=197*Q_{max}^{0.716}$	219,900
(Peso del Cemento)	<i>We</i>	ton	317			$Wc=Vc * 6.8bolsa * 50kg/bolsa$ (Clase:B)	
(Peso de Alambre de Fijación)	<i>Ww</i>	ton	6.34			$Ww=Wc*2\%$	
(Peso de la Arena)	<i>Ws</i>	ton	1,105			$Ws=Vc * 0.54m3 * 2200kg/m3$ (Clase:B)	
(Peso de Grava/Piedra)	<i>Wa</i>	ton	1,680			$Wa=Vc * 0.82m3 * 2200kg/m3$ (Clase:B)	
Peso de Varilla de Refuerzo	<i>Wr</i>	ton	47.0	US\$/ton	2,260	$Wr=0.051*Vc$	106,300
Otros	L.S.	-				40% de los costos anteriores	136,300
<b>Tubería a Presión</b>					<b>644,000</b>		
Veloc. Diseño Caudal Tub. Pres	<i>Vp</i>	m	3.0	-	-	( <i>Vp</i> prom.=2 ~ 4 m/s)	
Diám. Int. Tubería a Presión	<i>Dp</i>	m	1.90	-	-	$Dp=(4*Qd / (\pi * Vt))^{1/2}$	
Aspeza Tubería Presión	<i>np</i>	mm	0.01			asumida	
Caída Efectiva	<i>He</i>	m	55.43			de perfil canal de agua	
Espesor Tubería Acero	<i>Tp</i>	mm	6	-	-	$Tp=0.0362*Hg*Dp+2$	
Longitud Tubería Presión	<i>Lp</i>	m	290.0	-	-	Del Mapa Topog.	
Volumen de Excavación	<i>Ve</i>	m3	7,500	US\$/m3	3.93	$Ve=10.9*Dp^{1.33}*Lp$	29,500
Volumen de Concreto	<i>Vc</i>	m3	1,830	US\$/m3	236.40	$Vc=2.14*Dp^{1.68}*Lp$	432,600
(Peso del Cemento)	<i>We</i>	ton	620			$Wc=Vc * 6.8bolsa * 50kg/bolsa$ (Clase:B)	
(Peso de Alambre de Fijación)	<i>Ww</i>	ton	12.40			$Ww=Wc*2\%$	
(Peso de la Arena)	<i>Ws</i>	ton	1,860			$Ws=Vc * 0.46m3 * 2200kg/m3$ (Clase:B)	
(Peso de Grava/Piedra)	<i>Wa</i>	ton	3,300			$Wa=Vc * 0.82m3 * 2200kg/m3$ (Clase:B)	
Peso de Varilla de Refuerzo	<i>Wr</i>	ton	33.0	US\$/ton	2,260	$Wr=0.018*Vc$	74,600
Otros	L.S.	-				20% de los costos anteriores	107,300
<b>Descarga</b>					<b>231,500</b>		
Diám. Int. Tubería Descarga	<i>Ds</i>	m	0.85	-	-	$Ds=Dp * 50\%$	
Longitud Descarga	<i>Ls</i>	m	290.0	-	-	(asumido instalada paralela a tubería a presión)	
Volumen de Excavación	<i>Ve</i>	m3	2,160	US\$/m3	3.93	$Ve=9.87 * Ds^{1.69} * Ls$	8,500
Volumen de Concreto	<i>Vc</i>	m3	610	US\$/m3	236.40	$Vc=2.78 * Ds^{1.70} * Ls$	144,300
(Peso del Cemento)	<i>We</i>	ton	101.0			$Wc=Vc * 3.3bolsa * 50kg/bolsa$ (mampostería piedra 1:4)	
(Peso de Alambre de Fijación)	<i>Ww</i>	ton	2.02			$Ww=Wc*2\%$	
(Peso de la Arena)	<i>Ws</i>	ton	666			$Ws=Vc * 0.496m3 * 2200kg/m3$ (mampostería piedra 1:4)	
(Peso de Grava/Piedra)	<i>Wa</i>	ton	1,611			$Wa=Vc * 1.2m3 * 2200kg/m3$ (mampostería piedra 1:4)	
Peso de Varilla de Refuerzo	<i>Wr</i>	ton	17.7	US\$/ton	2,260	$Wr=0.029 * Vc$	40,100
Otros	L.S.	-				20% de los costos anteriores	38,600
<b>Casa de Máquinas</b>					<b>913,300</b>		
Número de Unidades	<i>n</i>	nos	2	unit	-		
Volumen de Excavación	<i>Ve</i>	m3	4,300	US\$/m3	3.93	$Ve=97.8*\{Q*He^{(2/3)*n^{(1/2)}}\}^{0.727}$	16,900
Volumen de Concreto	<i>Vc</i>	m3	1,700	US\$/m3	236.40	$Vc=28.1*\{Q*He^{(2/3)*n^{(1/2)}}\}^{0.795}$	401,900
(Peso del Cemento)	<i>We</i>	ton	281			$Wc=Vc * 3.3bolsa * 50kg/bolsa$ (mampostería piedra)	
(Peso de Alambre de Fijación)	<i>Ww</i>	ton	5.62			$Ww=Wc*2\%$	
(Peso de la Arena)	<i>Ws</i>	ton	1,860			$Ws=Vc * 0.496m3 * 2200kg/m3$ (mampostería piedra)	
(Peso de Grava/Piedra)	<i>Wa</i>	ton	4,490			$Wa=Vc * 1.2m3 * 2200kg/m3$ (mampostería piedra 1:4)	
Peso de Varilla de Refuerzo	<i>Wr</i>	ton	114	US\$/ton	2,260	$Wr=0.046*Vc^{1.05}$	257,700
Otros	L.S.	-				35% de los costos anteriores	236,800
<b>Canal de Descarga</b>					<b>78,500</b>		
Radio Canal de Agua	<i>R</i>	m	1.10			asumido	
Volumen de Excavación	<i>Ve</i>	m3	1,200	US\$/m3	3.93	$Ve=395 * (R*Q)^{0.479}$	4,700
Volumen de Concreto	<i>Vc</i>	m3	191	US\$/m3	236.40	$Vc=40.4 * (R*Q)^{0.684}$	45,200
(Peso del Cemento)	<i>We</i>	ton	31.5			$Wc=Vc * 3.3bolsa * 50kg/bolsa$ (mampostería piedra)	
(Peso de Alambre de Fijación)	<i>Ww</i>	ton	0.63			$Ww=Wc*2\%$	
(Peso de la Arena)	<i>Ws</i>	ton	208			$Ws=Vc * 0.496m3 * 2200kg/m3$ (mampostería piedra)	
(Peso de Grava/Piedra)	<i>Wa</i>	ton	504			$Wa=Vc * 1.2m3 * 2200kg/m3$ (mampostería piedra 1:4)	
Peso de Varilla de Refuerzo	<i>Wr</i>	ton	6.8	US\$/ton	2,260	$Wr=0.278 * Vc^{0.61}$	15,500
Otros	L.S.	-				20% de los costos anteriores	13,100
<b>Paso de Acceso/ Construcción Carretera</b>					<b>400,000</b>		
Calle Acceso (Grava Pavim., W=4m)	km	2.0	US\$/km	200,000		Del Mapa Topog.	400,000
						<b>Subtotal</b>	<b>6,031,000</b>

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

**Tabla S.3 Estimación de Costo de Equipos Hidráulicos y Electro-Mecánicos (Ejemplo)**

Equipo Hidráulico y Costo Materiales	Unidad	Cant.	Precio Unit. (US\$)	Notas	Cantidad (US\$)
<b>Obra de Toma</b>					<b>50,600</b>
Peso de Compuerta	Wg ton	23.0	US\$/ton 2,200	$W_g=0.145*Q^F^{0.692}$	50,600
<b>Toma</b>					<b>107,400</b>
Peso de Compuerta	Wg ton	44.5	US\$/ton 2,200	$W_g=12.7*(R*Q)^{0.533}$ , $R=Di/2$	97,900
Peso de Zaranda	Ws ton	2.8	US\$/ton 3,390	$W_s=0.701*(R*Q)^{0.582}$ , $R=Di/2$	9,500
<b>Desarenador</b>					<b>24,400</b>
Peso de Compuerta	Wg ton	3.5	US\$/ton 2,200	$W_g=0.910*Q_{max}^{0.613}$	7,700
Peso de Zaranda	Ws ton	4.9	US\$/ton 3,390	$W_s=0.879*Q_{max}^{0.785}$	16,700
<b>Tubería a Presión</b>					<b>318,700</b>
Peso de Tubería	Wp ton	94.0	US\$/ton 3,390	$W_p [ton]=7.85*pi*D_p*TP/1000*1.15*L$	318,700
<b>Compuerta Salida</b>					<b>0</b>
Peso de Compuerta	Wo ton	-	US\$/ton 2,200	$W_o=0.910*Q_{max}^{0.613}$	-
<b>Otros</b>					<b>100,000</b>
	L.S.	-		20%	100,000
<b>Subtotal</b>					<b>601,100</b>

Equipo Electro-Mecánico	Unidad	Cant.	Precio Unit. (US\$)	Notas	Cantidad (US\$)
Equipo Electro-Mecánico (Turbina y Generador)	kW	4,175	US\$/kW 600	$Costo [mill.US\$] = 0.7452 * P [mW]^{0.8546}$	2,505,000
Transmisión Mecánica	kW	4,175	US\$/kW -	incluida en costo de turbina y generador	0
Generador	kW	4,175	US\$/kW -	incluida en costo de turbina y generador	0
Controlador	nos.	2	US\$/set 24,000	$Costo = 23867 * (No. turbinas)$	48,000
Cubículo Tablero Interruptores	kW	4,175	US\$/kW 39.28	incluido en costo turbina	164,000
Piezas Repuesto Obligatorias	kW	4,175	US\$/kW 39.28	$Costo = 15.484*P + 3589$	164,000
Misceláneos	kW	4,175	US\$/kW 16.29	$Costo = 4.3077*P + 1355.1$	68,000
Montaje, Prueba, Puesta en Marcha y Capacitación	kW	4,175	US\$/kW 55.81	$Costo = 51.824*P + 16269$	233,000
<b>Subtotal</b>					<b>3,182,000</b>

Línea de Transmisión	Unidad	Cant.	Precio Unit. (US\$)	Notas	Cantidad (US\$)
Línea de Transmisión	km	3.00	US\$/km 50,000	Línea de distribución a 13.2 kV ó 46 kV (menos 5 MW)	150,000
<b>Subtotal</b>					<b>150,000</b>

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

**Tabla S.4 Costo Estimado Total de Construcción (Ejemplo)**

Descripción	Costo Estimado US\$	Nota
I. Trabajos Preparatorios		
(1) Calle de Acceso	400,000	
(2) Campamento e Instalación	291,200	5.0% * (3 Obra Civil)
<b>Subtotal</b>	<b>691,200</b>	
2. Costo Mitigación Ambiental	<b>58,200</b>	1.0% * (3 Obra Civil)
3. Obras Civiles		
(1) Obra de Toma	260,800	
(2) Toma	179,300	
(3) Desarenador	535,400	
(4) Canal de alimentación	1,339,200	
(5) Tanque de caída	477,000	
(6) Tubería a presión	644,000	
(7) Descarga	231,500	
(8) Casa de Máquinas	913,300	
(9) Canal de descarga	-	
(10) Canal de descarga	78,500	
(11) Obras Varias	1,164,800	25.0% * ((1)-(10))
<b>Subtotal</b>	<b>5,824,000</b>	
4. Equipo Hidráulico		
(1) Compuerta y Zaranda	282,400	
(2) Tubería a presión	318,700	
<b>Subtotal</b>	<b>601,000</b>	
5. Equipo Electromecánico	<b>3,182,000</b>	
6. Línea de Transmisión	<b>150,000</b>	
<b>Costo Directo</b>	<b>10,506,400</b>	1+2+3+4+5+6
7. Honorarios Administración e Ingeniería	<b>315,000</b>	3.0% * Costo Directo
8. Contingencia	<b>105,000</b>	1.0% * Costo Directo
<b>Total</b>	<b>10,926,400</b>	

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

**Tabla S.5 Ejemplo de Análisis Financiero (Sin Préstamo Bancario)**

Cap Planta (MW)	Energía (MWh/año)	Factor Operación (%)	Tasa de Escalación	Costo Planta (\$000)	Costo O/M	Seguro	Tasa Descuento	Salarios operadores	Persona (s)	Costo unitario (US\$/mes)
4.175	17,688	48%	4%	10,926	5%	1.50	10%	Ingenieros	1	\$1,800/month
								Operadores	2	\$500/month
								Guardias	2	\$400/month
								Resident man	1	\$500/month

  

Año	Precio Unitario (\$/MWh)	Generación (MWh/year)	Ingresos Operación (x1000 US\$)	Costo Capital Planta Generadora (\$000)	Costo O/M (\$000)	Insurance Seguros (\$000)	Depreciación (x1000 US\$)	Costo Subtotal (d-g) (\$000)	Utilidad Bruta (x1000 US\$)	Salarios operadores, ingenieros, guardias, etc.. (x1000 US\$)	Impuestos de Arcadia (x1000 US\$)	Anualidad SICET (x1000 US\$)	Registro Comercial (CNR) (x1000 US\$)
	a (4%)	b	c=a*b	d	e=c*5%+b*0.35	f=Plant Cost*1.5/1000 (98% per year)	g=Plant Cost/50	h=sum(d-e)	i=c-h	j=(1800+2*500+2*400+500)*12* (105%)	k=0.00216*plant cost	l=b*0.51	m=Plant Cost/100,000* 11.43
0			0.0	-5,463									
0			0.0	-5,463									
1	140.00	17,688.0	2,476.3		130.0	16.4	218.5	364.9	2,111.4	49.2	23.6	9.0	1,249
2	145.60	17,688.0	2,575.4		135.0	16.1	218.5	369.5	2,205.8	51.2	23.6	9.0	1,249
3	151.42	17,688.0	2,678.4		140.1	15.7	218.5	374.4	2,304.0	53.2	23.6	9.0	1,249
4	157.48	17,688.0	2,785.3		145.5	15.4	218.5	379.4	2,406.1	55.3	23.6	9.0	1,249
5	163.78	17,688.0	2,896.9		151.0	15.1	218.5	384.7	2,512.3	57.6	23.6	9.0	1,249
6	170.33	17,688.0	3,012.8		156.8	14.8	218.5	390.2	2,622.6	59.9	23.6	9.0	1,249
7	177.14	17,688.0	3,133.3		162.9	14.5	218.5	395.9	2,737.4	62.3	23.6	9.0	1,249
8	184.23	17,688.0	3,258.7		169.1	14.2	218.5	401.9	2,856.8	64.7	23.6	9.0	1,249
9	191.60	17,688.0	3,389.0		175.6	13.9	218.5	408.1	2,980.9	67.3	23.6	9.0	1,249
10	199.26	17,688.0	3,524.6		182.4	13.7	218.5	414.6	3,110.0	70.0	23.6	9.0	1,249
11	207.23	17,688.0	3,665.6		189.5	13.4	218.5	421.4	3,244.2	72.8	23.6	9.0	1,249
12	215.52	17,688.0	3,812.2		196.8	13.1	218.5	428.5	3,383.7	75.7	23.6	9.0	1,249
13	224.14	17,688.0	3,964.7		204.4	12.9	218.5	435.8	3,528.8	78.8	23.6	9.0	1,249
14	233.11	17,688.0	4,123.2		212.4	12.6	218.5	443.5	3,679.8	81.9	23.6	9.0	1,249
15	242.43	17,688.0	4,288.2		220.6	12.4	218.5	451.5	3,836.7	85.2	23.6	9.0	1,249
16	252.13	17,688.0	4,459.7		229.2	12.1	218.5	459.8	3,999.9	88.6	23.6	9.0	1,249
17	262.22	17,688.0	4,638.1		238.1	11.9	218.5	468.5	4,169.6	92.2	23.6	9.0	1,249
18	272.71	17,688.0	4,823.6		247.4	11.6	218.5	477.5	4,346.1	95.8	23.6	9.0	1,249
19	283.61	17,688.0	5,016.6		257.0	11.4	218.5	486.9	4,529.6	99.7	23.6	9.0	1,249
20	294.96	17,688.0	5,217.2		267.1	11.2	218.5	496.7	4,720.5	103.7	23.6	9.0	1,249
Total		353,759.5	73,739.9	-10,926.4	3,810.8	272.4		8,453.8					24,978

NPV (\$000)	11,575
FIRR (TIR)	21.3%
B/C	1.79
B - C (\$000)	11,575

Año	Costo Total Operación (x1000 US\$)	Costo Total (x1000 US\$)	Beneficio Operación (x1000 US\$)	Intereses (x1000 US\$)	Beneficios antes Impuestos (x1000 US\$)	Impuesto s. Renta (x1000 US\$)	Ingreso neto sin depreciación (x1000 US\$)	Flujo Efectivo (x1000 US\$)	Valor residual (x1000 US\$)	Amortización Capital (x1000 US\$)	Ingreso Neto (x1000 US\$)	Ingreso Acumulado (\$000)	Beneficio Total (x1000 US\$)	Costo Total (x1000 US\$)
	n=j+k+l+m	o=h+n	p=i-n	q=0 (no loan case)	r=p-q	s=r*25% (after 12 year)	t=p-s	u=g+t	v=Plant Cost/50*30	w=0 (no loan case)	x=u+v+w	y		
0											-5,463.2	-5,463	0.0	5,463.2
0											-5,463.2	-10,926	0.0	5,463.2
1	83.1	448.0	2,028.3	0	2,028.3	0.0	2,028.3	2,246.8		0.0	2,246.8	-8,680	2,476.3	229.5
2	85.0	454.6	2,120.8	0	2,120.8	0.0	2,120.8	2,339.3		0.0	2,339.3	-6,340	2,575.4	236.1
3	87.1	461.5	2,216.9	0	2,216.9	0.0	2,216.9	2,435.4		0.0	2,435.4	-3,905	2,678.4	242.9
4	89.2	468.6	2,316.9	0	2,316.9	0.0	2,316.9	2,535.4		0.0	2,535.4	-1,369	2,785.5	250.1
5	91.4	476.1	2,420.8	0	2,420.8	0.0	2,420.8	2,639.4		0.0	2,639.4	1,270	2,896.9	257.6
6	93.7	483.9	2,528.9	0	2,528.9	0.0	2,528.9	2,747.4		0.0	2,747.4	4,017	3,012.8	265.4
7	96.1	492.0	2,641.3	0	2,641.3	0.0	2,641.3	2,859.8		0.0	2,859.8	6,877	3,133.3	273.5
8	98.6	500.5	2,758.2	0	2,758.2	0.0	2,758.2	2,976.7		0.0	2,976.7	9,854	3,258.7	282.0
9	101.2	509.3	2,879.7	0	2,879.7	0.0	2,879.7	3,098.2		0.0	3,098.2	12,952	3,389.0	290.8
10	103.9	518.5	3,006.1	0	3,006.1	0.0	3,006.1	3,224.6		0.0	3,224.6	16,177	3,524.6	300.0
11	106.7	528.1	3,137.5	0	3,137.5	784.4	2,353.1	2,571.6		0.0	2,571.6	18,748	3,665.6	1,093.9
12	109.6	538.1	3,274.1	0	3,274.1	818.5	2,455.6	2,674.1		0.0	2,674.1	21,422	3,812.2	1,138.1
13	112.6	548.5	3,416.2	0	3,416.2	854.1	2,562.2	2,780.7		0.0	2,780.7	24,203	3,964.7	1,184.0
14	115.8	559.3	3,564.0	0	3,564.0	891.0	2,673.0	2,891.5		0.0	2,891.5	27,095	4,123.2	1,231.7
15	119.1	570.5	3,717.6	0	3,717.6	929.4	2,788.2	3,006.8		0.0	3,006.8	30,101	4,288.2	1,281.4
16	122.5	582.3	3,877.4	0	3,877.4	969.4	2,908.1	3,126.6		0.0	3,126.6	33,228	4,459.7	1,333.1
17	126.0	594.5	4,043.6	0	4,043.6	1,010.9	3,032.7	3,251.2		0.0	3,251.2	36,479	4,638.1	1,386.9
18	129.7	607.2	4,216.4	0	4,216.4	1,054.1	3,162.3	3,380.8		0.0	3,380.8	39,860	4,823.6	1,442.8
19	133.5	620.5	4,396.1	0	4,396.1	1,099.0	3,291.1	3,515.6		0.0	3,515.6	43,376	5,016.6	1,501.0
20	137.5	634.3	4,583.0	0	4,583.0	1,145.7	3,437.2	3,655.7	6,555.8	0.0	10,211.6	53,587	11,773.1	1,561.5
Total	2,142.5	10,596.3								0.0	10,522.5	49,918	PV (Benefit)	PV (Cost)

Source: JICA Study Team

NPV (VAN)= 11,574.8

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

**Tabla S.6 Ejemplo de Análisis Financiero (Con Préstamo Bancario)**

Cap Planta (MW)	Energía (MWh/año)	Factor Operación (%)	Tasa de Escalación	Costo Planta (\$000)	Costo Interconexión (\$000)	Costo O/M	% del Préstamo	Préstamo Bancario (\$000)	Período Amortización (años)	Tasa Int. An. Préstamo	Exención Impuestos (años)	Impuesto Corporativo	Tasa Descuento
4.18	17,688	48%	4%	10,926	0	5%	70%	7,648	10	8%	10	25%	10%

Included Plant Cost

Salarios operadores	Persona (s)	Costo unitario (US\$/mes)
Ingenieros	1	US\$ 1,800
Operadores	2	US\$ 500
Guardias	2	US\$ 400
Resident manager	1	US\$ 500

Año	Precio Unitario	Generación	Ingresos Operación	Costo Capital Planta Generadora (\$000)	Costo O/M (\$000)	Insurance Seguros (\$000)	Depreciación	Costo Subtotal (d-g) (\$000)	Utilidad Bruta	Salarios operadores, ingenieros, guardias, etc..	Impuestos de Arcadia	Anualidad SIGET	Registro Comercial (CNR)
	(\$/MWh)	(MWh/year)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)
	a (4%)	b	c=a*b	d	e=c*5%+b*0.35	f=Plant Cost*1.05/1000 (98% per year)	g=Plant Cost/50	h=sum(d-e)	i=c-h	j=(1800+2*500+2*400+500)*1.2* (105%)	k=0.00216*d	l=b*0.51	m=Plant Cost/100,000* 11.43
0			0.0	-1,639									
0			0.0	-1,639									
1	140.00	17,688.0	2,476.3		130.0	0.5	218.5	349.1	2,127.2	49.2	23.6	9.0	1,249
2	145.60	17,688.0	2,575.4		135.0	0.5	218.5	354.0	2,221.3	51.2	23.6	9.0	1,249
3	151.42	17,688.0	2,678.4		140.1	0.5	218.5	359.2	2,319.2	53.2	23.6	9.0	1,249
4	157.48	17,688.0	2,785.5		145.5	0.5	218.5	364.5	2,421.0	55.3	23.6	9.0	1,249
5	163.78	17,688.0	2,896.9		151.0	0.5	218.5	370.1	2,526.9	57.6	23.6	9.0	1,249
6	170.33	17,688.0	3,012.8		156.8	0.5	218.5	375.9	2,637.0	59.9	23.6	9.0	1,249
7	177.14	17,688.0	3,133.3		162.9	0.5	218.5	381.9	2,751.5	62.3	23.6	9.0	1,249
8	184.23	17,688.0	3,258.7		169.1	0.5	218.5	388.1	2,870.5	64.7	23.6	9.0	1,249
9	191.60	17,688.0	3,389.0		175.6	0.5	218.5	394.6	2,994.4	67.3	23.6	9.0	1,249
10	199.26	17,688.0	3,524.6		182.4	0.5	218.5	401.4	3,123.2	70.0	23.6	9.0	1,249
11	207.23	17,688.0	3,665.6		189.5	0.4	218.5	408.4	3,257.1	72.8	23.6	9.0	1,249
12	215.52	17,688.0	3,812.2		196.8	0.4	218.5	415.8	3,396.4	75.7	23.6	9.0	1,249
13	224.14	17,688.0	3,964.7		204.4	0.4	218.5	423.4	3,541.3	78.8	23.6	9.0	1,249
14	233.11	17,688.0	4,123.2		212.4	0.4	218.5	431.3	3,691.9	81.9	23.6	9.0	1,249
15	242.43	17,688.0	4,288.2		220.6	0.4	218.5	439.5	3,848.6	85.2	23.6	9.0	1,249
16	252.13	17,688.0	4,459.7		229.2	0.4	218.5	448.1	4,011.6	88.6	23.6	9.0	1,249
17	262.22	17,688.0	4,638.1		238.1	0.4	218.5	457.0	4,181.1	92.2	23.6	9.0	1,249
18	272.71	17,688.0	4,823.6		247.4	0.4	218.5	466.3	4,357.3	95.8	23.6	9.0	1,249
19	283.61	17,688.0	5,016.6		257.0	0.4	218.5	475.9	4,540.6	99.7	23.6	9.0	1,249
20	294.96	17,688.0	5,217.2		267.1	0.4	218.5	486.0	4,731.3	103.7	23.6	9.0	1,249
Total		353,759.5	73,739.9	-3,277.9	3,810.8	9.1		8,190.5					24,978

VAN (\$000)	12,282
NPV (TIR)	33.0%
B/C	1.88
B - C (\$000)	12,282

Año	Costo Total Operación	Costo Total	Beneficio Operación	Intereses	Beneficios antes Impuestos	Impuesto s. Renta	Ingreso neto sin depreciación	Flujo Efectivo	Valor residual	Amortización Capital	Ingreso Neto	Ingreso Acumulado (\$000)	Beneficio Total	Costo Total	
	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	(x1000 US\$)	
	n=j+k+l+m	o=h+n	p=i-n	q	r=p-q	s=r*25% (after 12 year)	t=p-s	u=g+t	v=Plant Cost/50*30	w=0 (no loan case)	x=u+v-w	y			
0				306	-305.9	0.0	-305.9	-305.9			-1,639.0	-1,639	0.0	1,639.0	
0											-1,944.9	-3,584	0.0	1,944.9	
1	83.1	432.2	2,044.2	612	1,432.3	0.0	1,432.3	1,650.8	764.8	886.0	2,698.8	2,476.3	1,590.4		
2	85.0	439.1	2,136.3	551	1,585.6	0.0	1,585.6	1,804.1	764.8	1,039.3	3,738.1	2,575.4	1,536.1		
3	87.1	446.2	2,232.1	490	1,742.6	0.0	1,742.6	1,961.2	764.8	1,196.3	4,934.4	2,678.5	1,482.1		
4	89.2	453.7	2,331.8	428	1,903.5	0.0	1,903.5	2,122.0	764.8	1,357.2	6,291.6	2,785.5	1,428.4		
5	91.4	461.5	2,435.4	367	2,068.3	0.0	2,068.3	2,286.8	764.8	1,522.0	7,813.6	2,896.9	1,374.9		
6	93.7	469.6	2,543.2	306	2,237.3	0.0	2,237.3	2,455.8	764.8	1,691.0	9,504.6	3,012.8	1,321.8		
7	96.1	478.0	2,655.3	245	2,410.6	0.0	2,410.6	2,629.1	764.8	1,864.3	11,368.9	3,133.3	1,269.1		
8	98.6	486.7	2,771.9	184	2,588.4	0.0	2,588.4	2,806.9	764.8	2,042.0	13,410.9	3,258.7	1,216.6		
9	101.2	495.8	2,893.2	122	2,770.8	0.0	2,770.8	2,989.3	764.8	2,224.5	15,635.4	3,389.0	1,164.5		
10	103.9	505.3	3,019.3	61	2,958.1	0.0	2,958.1	3,176.6	764.8	2,411.8	18,047.2	3,524.6	1,112.8		
11	106.7	515.1	3,150.4	0	3,150.4	787.6	2,362.8	2,581.3	0.0	2,581.3	20,628.5	3,665.6	1,084.2		
12	109.6	525.4	3,286.8		3,286.8	821.7	2,465.1	2,683.6	0.0	2,683.6	23,312.1	3,812.2	1,128.5		
13	112.6	536.0	3,428.6		3,428.6	857.2	2,571.5	2,790.0	0.0	2,790.0	26,102.1	3,964.7	1,174.7		
14	115.8	547.1	3,576.2		3,576.2	894.0	2,682.1	2,900.6	0.0	2,900.6	29,002.7	4,123.2	1,222.6		
15	119.1	558.6	3,729.6		3,729.6	932.4	2,797.2	3,015.7	0.0	3,015.7	32,018.4	4,288.2	1,272.5		
16	122.5	570.6	3,889.1		3,889.1	972.3	2,916.8	3,135.4	0.0	3,135.4	35,153.8	4,459.7	1,324.3		
17	126.0	583.0	4,055.1		4,055.1	1,013.8	3,041.3	3,259.8	0.0	3,259.8	38,413.6	4,638.1	1,378.3		
18	129.7	596.0	4,227.6		4,227.6	1,056.9	3,170.7	3,389.2	0.0	3,389.2	41,802.8	4,823.6	1,434.4		
19	133.5	609.5	4,407.1		4,407.1	1,101.8	3,305.3	3,523.8	0.0	3,523.8	45,326.6	5,016.6	1,492.7		
20	137.5	623.5	4,593.7		4,593.7	1,148.4	3,445.3	3,663.8	6,555.8	0.0	10,219.7	50,150	11,773.1	1,553.4	
Total	2,142.5	10,332.9								7,648.5	-1,087.3	-2,641	PV (Benefit)	PV (Cost)	

Source: JICA Study Team

NPV (VAN)= 12,282.1

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)



**Tabla S.7 Lista de Posibles Sitios para Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (1/4)**

No.	Nombre de Proyecto Project Name	Rio River	Departamento Department	Latitud Latitude	Longitud Longitude	Etapas del Proyecto Project Stage	Fuente Original Original Source	Actualizado por Updated by	Área de Drenaje Catchment Area	Caudal Discharge	Caida bruta Gross Head	Longitud de la Canal Length of Canal	Longitud de tubería de presión Length of Pressure Pipe	Área Natural Protegida Natural Protected Area	Potencia Power	Energía Energy
				(N)	(W)				(km <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(SAMP)	(MW)	(MWh/año)
1	El Calambre	Río El Calambre	Morazán	13.9928	88.0804	Construcción	AEA	ONG SABES	6.41	0.422	72.3	n.d.	n.d.	n.d.	0.038	311
2	Mirzacato	Río Gran de de Sonsonate	Sonsonate	13.8414	89.7456	Construcción	GIZ 2011	Hydro West	219.00	1.706	238.0	n.d.	n.d.	n.d.	3.370	14,762
3	Guilapa	Río Guilapa	Morazán	13.8333	88.2333	Financiamiento	AEA	ONG SABES	3.39	0.382	423.0	n.d.	n.d.	n.d.	1.000	6,155
4	Ilipapuca Aguacayo	lago de Ilipapuca	La Paz	13.6911	89.0394	Financiamiento	INGENDEHSA	INGENDEHSA	n.d.	9.000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	17.000	74,460
5	San Luis IV	Río Suquia	La Libertad	13.8942	89.4828	Bid Process	CECSA	INGENDEHSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.500	6,570
6	Sumpul	Río Sumpul	Chalatenango	13.8300	89.7300	De Registro SIGET	INGENDEHSA	INGENDEHSA	966.43	64.720	62.0	3,000	1,000	n.d.	16.200	64,043
7	Sucio, Los Tetuntes	Río Sucio	La Libertad	13.8822	89.2594	De Registro SIGET	AEA	ONG SABES	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6.600	28,000
8	La Joya	Río Acachuapa	San Vicente	13.6248	88.7383	De Registro SIGET	AEA	ONG SABES	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3.000	13,140
9	San Francisco	Río Tapuchina	Sonsonate	13.8482	89.7285	De Registro SIGET	ONG SABES	ONG SABES	2.05	0.238	59.1	n.d.	n.d.	n.d.	1.000	4,380
10	La Colmena (El Volcán)	Río El Volcán/Río Sn Juan	San Miguel	13.7339	88.2375	De Registro SIGET	GIZ 2011	De Registro SIGET	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.037	450
11	Quebrada la Cueva / San Jose	Quebrada la Cueva / San Jose	Morazán	13.8765	88.2146	De Registro SIGET	AEA	ONG SABES	24.60	1.854	12.4	n.d.	n.d.	n.d.	0.065	455
12	Santa Rosa (El Riachuelo)	Río Riachuelo	San Miguel	13.9228	89.8811	Rehabilitación	CECSA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.630	2,759
13	Arehucillas (Rehabilitación)	Ahuachapán	Ahuachapán	13.9228	89.8811	Rehabilitación	CELUCA 1989	CECSA	44.90	1.222	74.0	n.d.	n.d.	n.d.	0.751	3,287
14	San Esteban	Río San Esteban	San Miguel	13.5166	88.1829	Rehabilitación	AEA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.300	17,885
15	Circumacayán (Reconversion)	Río Grande de Sonsonate	Sonsonate	13.7500	89.7167	Reconversion	CECSA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.120	508
16	Acachuapa (Rehabilitación)	Río Grande de Sonsonate	San Vicente	13.6983	88.8157	Rehabilitación	CECSA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.060	263
17	Sapuyo (Rehabilitación)	Río Sapuyo	La Paz	13.4941	88.8667	Rehabilitación	CECSA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.000	8,780
18	Chorreron Jiboa	n.d.	La Paz	n.d.	n.d.	Facilidad	CECSA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.033	284
19	La Montaña	Río Morazán	Morazán	13.8167	88.2167	Facilidad	ONG SABES 2008	ONG SABES 2008	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.040	175
20	El Sapo	Río Sapo	Morazán	13.9216	88.1056	Facilidad	Ing. Alfaro	INGENDEHSA	53.54	4.046	95.3	n.d.	n.d.	n.d.	0.060	3,942
21	San Luis II	Río Suquia	Santa Ana	13.9942	89.4828	Facilidad	CECSA	INGENDEHSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.600	2,628
22	Sonzacate (Nahutzaco II)	Río Sensunapán	Sonsonate	13.7567	89.7153	Facilidad	GIZ 2011	Sensunapán S.A. de C	76.23	4.205	110.0	n.d.	n.d.	n.d.	3.839	16,816
23	Potrillitos - Poza Honda	Quebrada Las Lajas	Morazán	13.8004	88.2417	Facilidad	AEA	ONG SABES	5.31	9.836	310.9	n.d.	n.d.	n.d.	0.131	510
24	Guarajiles - Poza Honda	Río Sapo	Morazán	13.8500	88.1500	Facilidad	AEA	ONG SABES	137.58	9.836	2.7	n.d.	n.d.	n.d.	0.980	4,300
25	La Cabaña	Río Gran de de San Miguel	Usulután	13.3019	88.2885	Facilidad	AEA	ONG SABES	1,900.00	53.482	3.7	n.d.	n.d.	n.d.	0.055	388
26	La Loma	Río Oscala	Morazán	13.8167	88.1333	Facilidad	AEA	ONG SABES	11.36	0.790	84.4	n.d.	n.d.	n.d.	0.033	280
27	El Progreso	Río Araute	Morazán	13.8797	88.2216	Facilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	63.89	5.046	8.3	n.d.	n.d.	n.d.	0.033	284
28	Araute	Río Araute	Morazán	13.8751	88.2245	Facilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.033	284
29	Cumaro	Río Cumaro	n.d.	13.9167	88.1333	Facilidad	ONG SABES 2008	ONG SABES 2008	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.040	175
30	El Naranjito	Río El Naranjito	Ahuachapán	13.7050	89.9333	Facilidad	AEA	ONG SABES	1.40	0.112	38.5	n.d.	n.d.	n.d.	0.031	146
31	Quezalapa	Cuscalán/Cabañas	San Salvador/la Paz	13.8633	88.9667	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.050	2,628
32	Tihuapa 1	Río Tihuapa	San Salvador/la Paz	13.5983	89.1383	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.315	3,870
33	Tihuapa 2	Río Tihuapa	San Salvador/la Paz	13.5500	89.1333	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.900	2,580
34	San Simón 1	Río San Simón	Usulután	13.5619	88.5176	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.900	2,040
35	San Simón 2	Río San Simón	Usulután	13.5699	88.5362	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.915	2,484
36	San Simón 3	Río San Simón	Usulután	13.5633	88.5667	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.100	6,802
37	Tihuapa 3	Río Tihuapa	Cabañas/San Vicente	13.6067	88.6500	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.410	5,673
38	Tihuapa 4	Río Tihuapa	Cabañas/San Vicente	13.7667	88.6000	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.020	2,840
39	Cuyupá	Río Cuyupá	Sonsonate	13.7500	88.8000	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3.530	13,630
40	Suquia	Río Suquia	Santa Ana	13.9633	89.4333	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.630	3,660
41	Gr. Chalatenango	Río Gr. Chalatenango	Chalatenango	14.7167	89.0833	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.025	11,149
42	Sucio 3	Río Sucio	La Libertad/San Salvador	13.9633	89.2833	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.025	5,250
43	Pobos 2	Unión	La Libertad/San Salvador	13.8060	89.8083	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.100	6,009
44	Huiza 2	Río Tepechapat/Río Cacahuatá	Sonsonate	13.5500	89.2333	Diseños Básicos	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.500	4,126
45	Santo Domingo (Presas 1 & 2 & 3)	Río Tepechapat/Río Cacahuatá	Sonsonate	13.7497	89.7838	Pre Factibilidad	CEL-ACCIONA	CEL-ACCIONA	29.12	1.280	145.0	3,230	1,090	n.d.	1.540	7,885
46	Chacala Los Apantes (Presas 1 & 2)	Río Chacala/Río Los Apantes	Ahuachapán	13.8037	89.8484	Pre Factibilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	19.04	0.838	207.0	3,660	1,140	n.d.	1.500	4,126
47	Santa Rita	Río Jiboa	La Paz	13.6143	88.9630	Pre Factibilidad	CEL-ACCIONA	INGENDEHSA	374.97	7.403	136.0	4,000	770	n.d.	8.357	36,603
48	Milingo (Reconversion)	Río Achuate	San Salvador	13.7443	89.1619	Pre Factibilidad	CECSA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.800	3,504
49	Copulua I	Río Copulua	Ahuachapán	13.5411	89.8444	Pre Factibilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	27.89	1.211	60.0	2,265	270	n.d.	0.603	2,641
50	San José Loma	Río Jiboa	La Paz	13.5411	88.9845	Pre Factibilidad	CEL-ACCIONA	INGENDEHSA	429.69	8.483	27.0	2,076	145	n.d.	1.901	8,327
51	Cara Sucia (Presas 1 & 2)	Río Mistepe/Río Mashahuila	Ahuachapán	13.8266	89.9814	Pre Factibilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	16.21	0.744	100.0	4,328	860	SAHP	0.584	2,559
52	San Pedro II	Río San Pedro	Ahuachapán	13.8266	89.8080	Pre Factibilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	13.77	0.598	80.0	2,488	450	n.d.	0.347	1,739
53	Copulua II	Río Copulua	Ahuachapán	13.7482	89.8388	Pre Factibilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	33.75	1.466	40.0	n.d.	n.d.	n.d.	0.487	2,132
54	Cloda El Naranjito al Naranjo	Ahuachapán	Ahuachapán	13.7050	89.9333	Pre Factibilidad	ONG SABES	ONG SABES	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.080	360
55	Cloda El Naranjito al Cuyupá	Ahuachapán	Ahuachapán	13.7050	89.9333	Pre Factibilidad	ONG SABES	ONG SABES	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.058	254
56	Veneza Prusia	n.d.	Morazán	13.8533	88.2333	Pre Factibilidad	AEA	Compañía Eléctrica M	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1.200	5,256
57	Las Pitonas	Río Huiza	San Salvador	13.5762	89.2177	Pre Factibilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	34.63	1.031	79.0	n.d.	n.d.	n.d.	1.100	2,961

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

**Tabla S.7 Lista de Posibles Sitios para Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (2/4)**

No.	Nombre de Proyecto Project Name	Rio River	Departamento Department	Latitud Latitude	Longitud Longitude	Etapas del Proyecto Project Stage	Fuente Original Original Source	Actualizado por Updated by	Área de Drenaje Catchment Area (km²)	Caudal Diseño Design Discharge (m³/s)	Caida Bruta Gross Head (m)	Longitud de Canal Length of Canal (m)	Longitud de tubería de presión Length of Pressure Pipe (m)	Área Natural Protegida Natural Protect Area (SANP)	Potencia Potential (MW)	Energía Energy (MWh/año)
58	Copinula	Rio Copinula	Ahuachapán	13.7862	89.8443	Pre Factibilidad	INGENDEHSA	INGENDEHSA	28.18	0.509	57.0	n.d.	n.d.		0.241	1.055
59	Santa Emilia I	n.d.	n.d.			Pre Factibilidad	AEA	http://apepet.sica.int/	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		0.500	2.100
60	Santa Emilia II	Rio Torola	San Miguel	13.8501	88.4863	Inventory	CEL-UCA 1990	CEL-UCA, 1990, Pag.4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		4.321	18.667
61	Tonda	Rio Copinula	Ahuachapán	13.7721	89.8313	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	29.271	0.682	80.0	1.100	270		0.463	3.187
62	Copinula II	Quebrada La Calzadora	Usulután	13.9567	86.5000	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	6.97	0.196	378.1	3.000	1.000		0.432	2.300
63	La Calzadora I	Rio Los Heróidos	Ahuachapán	13.9550	89.9563	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	95.94	1.475	80.0	2.280	130		0.993	5.457
64	Los Heróidos I	Rio El Molino / Rio Nejapa	Ahuachapán	13.9484	89.9264	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	84.48	0.868	60.0	3.824	145		0.435	3.136
65	Los Heróidos II (Presas 1 & 2)	Rio El Jilboa	La Paz	13.5695	88.3063	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	423.98	8.789	57.4	2.600	290		4.175	17.688
66	Malancola	Rio Grande de San Miguel, Sn. Juan	Usulután	13.2947	86.3063	Inventory	INGENDEHSA	Transenergia, PNUD/G	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		4.500	19.710
67	Gran.de de San Miguel, Sn. Juan	Rio Grande de San Miguel	Usulután	13.2947	86.3063	Inventory	INGENDEHSA	Transenergia, PNUD/G	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		3.200	14.016
68	Chilama / (Presas 1 & 2)	Rio Grande de San Miguel	La Libertad	13.6212	89.3309	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	37.82	1.730	180.0	2.464	360		2.623	7.840
69	Chilama / (Presas 1 & 2)	Rio Chilama / Rio Siguatepe	La Libertad	13.8221	89.9345	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.88	0.485	120.0	3.015	325	SANP	0.487	2.588
70	Guayapa	Rio Guayapa	Ahuachapán	13.5347	88.5294	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.90	0.252	218.7	3.000	1.000		0.457	2.434
71	Quebrada La Calzadora	Usulután	Usulután	13.5347	88.5294	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.90	0.252	218.7	3.000	1.000		0.457	2.434
72	El Jilbo	Rio Grande de Sonsonate	Sonsonate	13.7532	88.2887	Inventory	CECSA	CECSA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		2.000	8.760
73	El Rosario II	Rio El Rosario	Ahuachapán	13.7754	89.8729	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	19.02	0.747	80.0	2.265	270		0.488	2.606
74	San Sebastián	Rio Tihupa	La Paz	13.5544	89.1966	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	37.42	0.715	80.0	1.000	210		0.480	2.006
75	Chilama II	Rio Chilama	La Libertad	13.5929	89.3300	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	42.13	0.682	80.0	2.604	175		0.457	2.343
76	El Molino I	Rio El Molino	Ahuachapán	13.9325	89.8960	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	50.38	0.517	80.0	2.272	150		0.280	1.876
77	Guayapa I	Rio Guayapa	Ahuachapán	13.9325	89.9466	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	17.13	0.673	80.0	2.272	150		0.450	2.353
78	El Refugio	Rio Las Lajas	La Libertad	13.5669	89.2385	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	29.06	0.555	100.0	2.630	320		0.465	2.243
79	Los Toles	Rio Los Toles	Ahuachapán	13.9715	89.9386	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	22.80	0.424	120.0	1.713	275		0.428	2.035
80	El Peñon	Rio Grande de San Vicente	La Libertad	13.8555	89.3947	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	21.91	0.482	120.0	1.366	300		0.468	2.212
81	Guayapa V	Rio Guayapa	Ahuachapán	13.9476	89.9636	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	31.26	0.581	100.0	2.518	280		0.466	2.310
82	Rio Frio / Agua Caliente	Rio Frio / Rio Agua Caliente	Ahuachapán	14.0387	89.8387	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	205.44	2.109	60.0	1.950	1.330	SANP	0.958	6.906
83	El Charrieron	Rio Charrieron	La Libertad	13.6178	89.3460	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.60	0.277	180.0	2.057	515		0.418	1.903
84	Santa Lucia	Rio Tamancaque	La Libertad	13.5962	89.4202	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.58	0.411	280.0	957	885		0.966	3.609
85	El Rosario I	Rio El Rosario	Ahuachapán	13.7531	89.8731	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	21.56	0.847	60.0	2.484	230		0.423	2.155
86	Maishapula	Rio Maishapula	Ahuachapán	13.8444	89.9520	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	14.86	0.239	160.0	1.754	500	SANP	0.320	1.528
87	Asesecco / (Presas 1 & 2)	Rio Asesecco / Rio Viejo	Cabañas	13.8793	88.9226	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	5.33	0.884	60.0	2.715	145		0.435	2.105
88	Miramundo	Oda, Miramundo	Chalatenango	14.2268	89.1353	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	31.71	0.287	200.0	6.31	735		1.925	6.402
89	Tiapa II	Rio Grande de Chalatenango	Chalatenango	14.2237	89.0976	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	8.44	0.231	220.0	2.632	620		0.426	1.750
90	El Fero (Presas 1 & 2)	Rio Los Leones / Rio La Máquina	La Libertad	13.5890	89.3661	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	19.85	0.649	160.0	3.049	290		0.874	3.284
91	Santa Maria	Rio Tihupa	La Paz	13.5893	89.1307	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	24.58	0.272	100.0	2.221	820		0.221	1.544
92	El Molino II	Rio El Molino	Ahuachapán	13.9060	89.8345	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	20.83	0.687	60.0	1.520	410		0.344	1.944
93	San Pedro I	Rio San Pedro	Ahuachapán	13.7986	89.8057	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	28.05	0.288	80.0	2.431	505		0.189	1.361
94	Ashuquema I	Rio Ashuquema	Ahuachapán	13.9420	89.9720	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.16	0.548	100.0	2.352	610		0.451	2.156
95	El Caoba	Rio El Naranjo	Ahuachapán	13.8748	89.8263	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	8.13	0.272	80.0	3.956	151		0.184	1.060
96	El Rosario IV	Rio El Rosario	Ahuachapán	13.8103	89.8788	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	8.24	0.372	100.0	1.849	195		0.313	1.496
97	Sunzacuapa II	Rio Sunzacuapa	Ahuachapán	13.7681	89.8283	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.86	0.833	60.0	1.812	220		0.477	1.782
98	Tizapa II	Rio Tempisque	Cuscatlán	13.7917	88.9461	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	9.64	0.315	180.0	2.205	390		0.477	1.782
99	San Isidro	Rio San Isidro	La Libertad	13.6160	89.4840	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	8.93	0.141	160.0	1.498	245		0.191	0.971
100	Cauta	Rio Cauta	Ahuachapán	13.8035	89.8641	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	69.44	1.900	60.0	1.628	215		0.954	3.837
101	Loma de San Juan	Rio Huiza	San Salvador	13.5449	89.2304	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	17.94	0.683	160.0	1.768	390	SANP	0.918	3.063
102	San Juan Buenavista	Rio Aquiquiquillo	La Libertad	13.5362	89.2179	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.75	0.700	140.0	1.085	260		0.827	2.791
103	Los Pozos	Rio Los Pozos	Chalatenango	14.3289	89.1455	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	24.10	1.881	80.0	2.848	345		1.247	4.621
104	Los Puentes II	Rio de Los Puentes	Cabañas	13.8643	88.6969	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	18.06	0.591	100.0	2.726	225		0.496	1.851
105	El Jicar (Presas 1 & 2)	Rio Chuluma/Grand. de San Vicente	La Libertad	13.5933	89.4021	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	19.81	2.661	40.0	1.122	90		0.897	3.647
106	Guasomo	Rio Guasomo	Cabañas	13.7670	88.8046	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		12.500	38.000
107	Guasoron	Rio el Sauce	La Unión	13.6446	87.7524	Inventory	INGENDEHSA	Transenergia, PNUD/G	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.		0.218	1.333
108	El Diamante II	Rio El Diamante	Ahuachapán	13.7672	89.9006	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	77.78	0.263	60.0	1.781	165		0.132	1.000
109	Rio Nejapa I	Rio Nejapa	Ahuachapán	13.9336	89.9175	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	13.50	0.369	140.0	1.985	730	SANP	0.238	1.756
110	Asuchio	Rio Asuchio	La Libertad	13.5818	89.3135	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	14.79	1.887	60.0	1.790	480		0.974	3.960
111	Agua Fria	Rio Agua Fria	Cabañas	13.8100	88.8215	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	88.32	1.869	60.0	2.709	238		0.934	3.795
112	Chilama III	Rio Chilama	La Libertad	13.5367	89.3142	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.75	0.700	140.0	1.085	260		0.827	2.791
113	Tehuachode	Rio Chichicalapa	San Salvador	13.5926	89.1514	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	9.71	0.252	160.0	2.638	315		0.359	1.284
114	Tizapa IV	Rio Ajulco	Cuscatlán	13.7649	88.9248	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.02	0.524	60.0	1.325	150		0.265	1.267
115	Quezate	Rio Quezate	La Libertad	13.5989	89.2268	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	18.73	0.737	80.0	1.144	205		0.495	1.651
116	El Anonal	Rio El Anonal	La Libertad	13.5665	89.4540	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	22.00	0.720	80.0	2.697	240		0.481	1.794
117	Mizata I	Rio Mizata	La Libertad	13.5786	89.5516	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	35.28	1.673	80.0	2.397	305		0.421	1.727
118	Los Puentes I	Rio de Los Puentes	Cabañas	13.8726	88.7215	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	35.16	1.273	40.0	2.078	355		0.412	2.081
119	El Cutel	Rio Teostiffe	Chalatenango	14.2258	89.0680	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	8.88	0.688	80.0	1.796	290		0.445	1.618

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)

**Tabla S.7 Lista de Posibles Sitios para Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (3/4)**

No.	Nombre de Proyecto	Rio	Departamento	Latitud	Longitud	Etapas del Proyecto	Fuente Original	Actualizado por	Área de Drenaje	Caudal	Caida	Longitud de Canal	Longitud de tubería de presión	Área Natural Protegida	Potencia	Energía
	Project Name	River	Department	Latitude (N)	Longitude (W)	Project Stage	Original Source	Updated by	Catchment Area (km²)	Design Discharge (m³/s)	Gross Head (m)	Length of Canal (m)	Length of Pressure Pipe (m)	(SANP)	(MW)	(MWh/Año)
120	Tepechapa	Río Tepechapa	Cuscatlán	13.7884	88.9756	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	14.03	0.630	40.0	1.216	105		0.232	1,224
121	El Sierrico	Río Comalapa	La Paz	13.5940	89.1084	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	9.62	0.263	130.0	2.680	330		0.287	1,178
122	Concepción Los Planes	Río Comalapa	La Paz	13.5674	89.0916	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	18.48	0.604	90.0	1.940	465		0.450	1,680
123	El Rosario V	Río El Rosario	Ahuachapán	13.6162	89.8830	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	6.89	0.271	80.0	1.391	195		0.182	951
124	El Escalón	Río Aquiquisquillo	La Libertad	13.5864	89.2489	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	15.37	0.503	100.0	1.828	365		0.420	1,567
125	Cuitupán	Río Cuitupán	San Salvador	13.9869	89.1825	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.93	0.423	120.0	2.554	505		0.422	1,575
126	Río Centza (Presa 1 & 2)	Río Centza	Sonsonate	13.7712	89.7030	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	31.64	0.688	60.0	1.556	735		0.330	1,780
127	Papalequayo (Presa 1 & 2)	Río Papalequayo/Río El Palateshe	San Salvador	13.6328	89.1588	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	6.66	0.237	140.0	3.789	270	SANP	0.278	1,143
128	Cautla II	Río Cautla	Ahuachapán	13.8264	89.8305	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	6.66	0.262	80.0	1.144	275		0.175	915
129	Guayapa II	Río Cautla	Ahuachapán	13.7754	89.8604	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	13.60	0.455	60.0	2.192	465		0.223	1,259
130	Guayapa III	Río Cautla	Ahuachapán	13.9264	89.9511	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	25.85	0.285	60.0	3.015	325		0.131	947
131	San Benito (Presa 1 & 2)	Río Huiza / Río Texis	La Libertad	13.9262	89.4340	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	14.75	0.381	100.0	2.611	375		0.463	1,613
132	Tecomate	Río Cuitupán	San Salvador	13.5794	89.1882	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	19.46	0.636	80.0	2.447	375		0.421	1,572
133	Tilapa II	Río Gran.d.e de Chalatenango	Chalatenango	14.2371	89.1150	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	6.39	0.578	100.0	2.066	485		0.480	1,619
134	San Rafael (Presa 1 & 2)	Río Los Trozos / Río Matatapa	La Libertad	13.6417	89.4770	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	5.07	0.139	200.0	2.370	690		0.232	955
135	Avacachapa I	Río Avacachapa	Sonsonate	13.6506	89.5371	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	11.34	0.371	100.0	1.540	195		0.312	1,166
136	Avacachapa II	Río Avacachapa	Sonsonate	13.9282	89.5561	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	16.97	0.668	80.0	2.618	375		0.448	1,495
137	Sunzacapa I	Río Sunzacapa	Ahuachapán	13.7237	89.8238	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	20.08	0.606	40.0	1.923	325		0.197	1,183
138	Tilapa I	Río Gran.d.e de Chalatenango	Chalatenango	14.2154	89.0760	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	40.32	3.101	40.0	1.330	230		1.025	3,680
139	Apancovo II	Río Apancovo	Sonsonate	13.7902	89.5709	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	12.61	0.486	100.0	2.810	260		0.416	1,888
140	Tizapa III	Río Camatote	Cuscatlán	13.9303	88.9363	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	2.87	0.235	100.0	892	140		0.198	800
141	Río Nejapa II	Río Nejapa	Ahuachapán	13.9203	89.8979	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	25.14	0.258	60.0	1.613	960		0.126	907
142	El Rosario II	Río El Rosario	Ahuachapán	13.7880	89.8750	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	14.93	0.586	40.0	621	190		0.195	984
143	Guayapa IV (Presa 1 & 2)	Río Guayapa / Oda. Los Chorros	Ahuachapán	13.6157	89.9282	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	3.92	0.176	100.0	769	150	SANP	0.149	713
144	Mizata I	Río Mizata	La Libertad	13.8435	89.5317	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	1.10	0.048	80.0	2.106	225		0.270	1,109
145	Sunzacapa II	Río Sunzacapa	Ahuachapán	13.7414	89.8198	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	14.76	0.589	40.0	1.749	275		0.193	1,090
146	El Tablon	Quebrada El Aquacate	La Libertad	13.5633	89.3746	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	4.37	0.143	160.0	1.879	140		0.134	723
147	El Diamante I	Río El Diamante	Ahuachapán	13.7310	89.9045	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	18.13	0.713	40.0	2.417	210		0.235	1,196
148	El Rosario VI	Río El Rosario	Ahuachapán	13.8262	89.8863	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	5.46	0.246	80.0	940	240	SANP	0.165	789
149	Talquezabir	Río Talquezabir	Chalatenango	14.2894	89.1316	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	4.30	0.502	100.0	892	265		0.421	1,238
150	El Cedro	Río Pelepepa	La Paz	13.5974	89.0623	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	6.82	0.289	150.0	2.700	590		0.356	1,119
151	Guayapa III (Presa 1 & 2)	Río Guayapa	Ahuachapán	13.9006	89.9135	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	16.65	0.144	80.0	2.714	705		0.093	733
152	Mizata II	Río Mizata	La Libertad	13.6247	89.5190	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	9.36	0.256	100.0	1.963	240		0.215	883
153	Avacachapa I	Río Avacachapa	Sonsonate	13.5938	89.5708	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	34.08	0.651	40.0	1.727	105		0.218	1,036
154	Comizapa	Río Comizapa	Cuscatlán	13.8587	88.9681	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	2.52	0.180	100.0	898	155		0.152	673
155	Las Mesas	Río El Najanillo	Ahuachapán	13.7906	89.9111	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	1.45	0.048	220.0	1.494	495		0.089	513
156	San Ignacio	Río San Ignacio	Chalatenango	14.3288	89.1968	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.50	0.875	60.0	1.023	190		0.441	1,269
157	Ashuquema II	Río Ashuquema	Ahuachapán	13.9226	89.9544	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	22.53	0.250	60.0	1.391	730		0.120	822
158	El Matzano	Río El Shilo	La Libertad	13.6088	89.5025	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	3.12	0.102	200.0	1.948	140		0.173	648
159	Sibera	Río El Zónite	La Libertad	13.5738	89.4538	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	17.41	0.476	60.0	1.628	180		0.240	985
160	Joya Verde	Río Taquillo	La Libertad	13.5367	89.4899	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	6.48	0.178	120.0	2.207	360		0.178	731
161	Aguachaplo III	Río Aguachaplo	Ahuachapán	13.7966	89.9593	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	3.36	0.133	100.0	1.986	190	SANP	0.112	583
162	Apancovo III	Río Apancovo	Sonsonate	13.6631	89.5479	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	5.65	0.155	120.0	1.457	210		0.156	641
163	Trazulá	Río Trazulá	Sonsonate	13.6682	89.5818	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.62	0.209	100.0	1.770	250		0.175	719
164	Metalto I	Río Metalto	Ahuachapán	13.7157	89.8581	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.39	0.138	60.0	3.015	325		0.068	517
165	Aguachaplo II	Río Aguachaplo	Ahuachapán	13.7850	89.9733	Pre-Facilitidad	INGENDEHSA	JICA Study Team	5.22	0.226	60.0	n.d.	n.d.		0.113	483
166	El Izcantal IV	Río Izcantal	Ahuachapán	13.8160	89.9612	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	2.89	0.088	110.0	1.983	395		0.080	487
167	Los Ausoles	Río Los Ausoles	Ahuachapán	13.9332	89.8165	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	13.33	0.137	60.0	2.022	345		0.068	490
168	Guayapa IV	Río Guayapa	Ahuachapán	13.8750	89.9183	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	5.02	0.052	140.0	1.022	840		0.060	430
169	Mizata IV	Río Mizata	La Libertad	13.6346	89.5063	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.08	0.231	100.0	848	560		0.191	715
170	El Izcantal III	Río Izcantal	Ahuachapán	13.8001	89.9746	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	5.53	0.131	60.0	1.768	285	SANP	0.085	444
171	Quebrada Hon.d.a	Quebrada Hon.d.a	Chalatenango	14.2323	89.2393	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	3.74	0.286	80.0	1.541	330		0.177	649
172	Tiuhucha I	Río Tiuhucha	Ahuachapán	13.7397	89.8906	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	4.05	0.109	80.0	757	755		0.071	469
173	Río Nejapa III	Río Nejapa	Ahuachapán	13.8808	89.8890	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	10.94	0.121	60.0	1.780	340		0.060	412
174	El Izcantal I	Río Izcantal	Ahuachapán	13.7782	89.9959	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	11.23	0.180	40.0	922	495		0.058	462
175	La Soledad I	Río San Francisco La Soledad	Ahuachapán	13.8361	90.0161	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	10.14	0.121	70.0	1.874	370		0.070	415
176	El Sauce (Presa 1 & 2)	Río El Carizco/ Río de Cupa	La Libertad	16.2544	89.5244	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	16.25	0.263	60.0	2.382	645		0.127	641
177	La Soledad II	Río San Francisco La Soledad	Ahuachapán	13.8511	90.0023	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	7.07	0.084	100.0	2.074	620	SANP	0.069	416
178	Metalto II	Río Metalto	Ahuachapán	13.7531	89.8526	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	2.74	0.108	80.0	1.252	220		0.072	378
179	Texispulco	Río Texispulco	Ahuachapán	13.7594	89.8017	Inventory	INGENDEHSA	JICA Study Team	4.17	0.126	60.0	1.880	285		0.063	378

(Fuente: Equipo de Estudio JICA)



**Tabla S.8 Valores Financieros de Sitios Potenciales de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (1/2)**

No.	Nombre de Proyecto	Etapa del Proyecto	Área Natural Protegida	Potencia		Energía		Factor de planta	Inversión Total	Costo/kW	Generación de costos	Base del Proyecto (sin préstamo del Banco)			Base del Inversor (con préstamo del Banco)			Fase del proyecto			
				Potential	Energy	Plant Factor	Investment Cost					Cost/kW	Generation Cost	TIR FIRR	VAN NPV	B/C	TIR FIRR		VAN NPV	B/C	
				(MW)	(MWh/Año)	(%)	(x 1,000 US\$)					(US\$/kW)	(US\$/kWh)	(%)	(x1,000 US\$)	(%)	(x1,000 US\$)		(%)		
1	El Calambre	Construcción		0.058	311	81%	146	2,512	0.062	16.5%	82	1.17	?	39.4%	?	207	?	1.83	1		
2	Mirazalco	Construcción		3.370	14,782	55%	9,959	2,958	0.089	?	19.6%	?	1.67	?	29.3%	?	9,475	?	1.76	1	
3	Guajaca	Financiamiento		1.000	6,133	70%	1,475	1,475	0.032	26.0%	614	1.70	?	90.5%	?	5,883	?	2.94	1		
4	Ilopango Aguacayo	Financiamiento		17.000	74,489	?	51,000	?	0.090	?	?	?	?	?	29.5%	?	49,047	?	1.80	1	
5	San Luis IV	Bid Process		1.500	6,570	50%	2,520	3,000	0.105	16.3%	?	1.43	?	22.4%	?	3,293	?	1.50	1		
6	Sumpul	De Registro SIGET		16.200	64,043	45%	49,600	3,000	0.100	17.9%	?	1.58	?	25.8%	?	38,221	?	1.67	1		
7	Sucio, Los Tetuntes	De Registro SIGET		6.600	28,908	50%	19,800	3,000	0.090	19.5%	?	1.69	?	29.2%	?	18,782	?	1.78	1		
8	La Joya	De Registro SIGET		3.000	13,140	50%	9,000	3,000	0.090	19.2%	?	1.65	?	26.6%	?	8,279	?	1.74	1		
9	San Francisco	De Registro SIGET		1.000	4,380	50%	3,000	3,000	0.090	18.2%	?	1.53	?	26.4%	?	2,455	?	1.61	1		
10	La Colmena (El Volcán)	De Registro SIGET		0.097	450	53%	290	2,986	0.085	15.3%	124	1.10	?	28.0%	?	259	?	1.63	1		
11	Quebrada la Cueva / San Jose	De Registro SIGET		0.065	455	80%	294	4,527	0.085	13.2%	88	1.10	?	28.0%	?	262	?	1.63	1		
12	Santa Rosa (El Riachuelo)	De Registro SIGET		0.038	260	78%	180	4,737	0.091	11.8%	30	1.00	?	22.7%	?	116	?	1.43	1		
13	Aehucillas (Rehabilitación)	Rehabilitación		0.630	2,759	50%	1,850	3,000	0.090	17.6%	?	1.46	?	25.0%	?	1,422	?	1.53	1		
14	San Esteban	Rehabilitación		0.751	3,287	50%	4,858	6,472	0.095	8.3%	?	0.88	?	8.8%	?	324	?	2.03	1		
15	Cumacayán (Reconversion)	Reconversion		2.300	17,895	89%	2,225	967	0.016	42.0%	261	1.76	?	164.1%	?	19,707	?	4.25	1		
16	Achuapá (Rehabilitación)	Rehabilitación		0.120	425	50%	290	3,000	0.090	18.2%	?	1.53	?	26.4%	?	294	?	1.60	1		
17	Sapupo (Rehabilitación)	Rehabilitación		0.060	263	50%	180	3,000	0.090	16.6%	?	1.07	?	1.38	?	119	?	1.44	1		
18	Chorreron Jiboa	Factibilidad		2.000	8,760	50%	6,000	3,000	0.090	19.0%	?	1.62	?	24.9%	?	5,367	?	1.70	1		
19	La Montañita	Factibilidad		0.900	3,942	50%	2,700	3,000	0.090	18.2%	?	1.53	?	26.4%	?	2,208	?	1.61	1		
20	El Sapo	Factibilidad		0.060	263	50%	180	3,000	0.090	31.0%	11,010	3.32	?	23.1%	?	119	?	1.44	1		
21	San Luis II	Factibilidad		0.600	2,628	50%	1,800	3,000	0.090	17.4%	?	1.218	?	1.45	?	1,335	?	1.52	1		
22	Sonzacate (Nahuazallo I)	Factibilidad		3.839	16,816	50%	9,450	2,461	0.074	22.3%	9,758	2.18	?	37.2%	?	12,427	?	2.00	1		
23	Potrerillos	Factibilidad		0.320	2,600	93%	976	3,049	0.049	18.4%	257	1.50	?	50.1%	?	2,282	?	2.52	1		
24	Guariquill - Poza Honda	Factibilidad		0.131	510	44%	345	2,637	0.089	14.7%	140	1.43	?	26.7%	?	287	?	1.61	1		
25	La Cabaña	Factibilidad		0.080	4,300	59%	2,600	2,600	0.080	11.4%	181	1.40	?	31.4%	?	2,731	?	1.75	1		
26	La Loma	Factibilidad		0.055	398	83%	270	4,905	0.080	16.0%	136	1.15	?	25.7%	?	212	?	1.56	1		
27	El Progreso	Factibilidad		0.033	280	97%	200	6,061	0.094	11.8%	34	1.00	?	22.2%	?	154	?	1.42	1		
28	Arute	Factibilidad		0.033	284	98%	200	9,000	0.046	30.6%	206	1.98	?	54.9%	?	212	?	2.05	1		
29	Cumaro	Factibilidad		0.040	175	50%	120	3,000	0.090	15.0%	?	0.53	?	1.26	?	61	?	1.30	1		
30	El Naranjo	Factibilidad		0.031	146	54%	97	3,124	0.087	10.3%	2	0.85	?	18.9%	?	44	?	1.26	1		
31	Quezalapa	Diseños Básicos		1.050	2,628	29%	3,150	3,000	0.158	9.9%	?	-26	?	0.99	?	111	?	1.05	1		
32	Tihuapa 1	Diseños Básicos		1.315	3,870	34%	3,945	3,000	0.134	12.3%	?	794	?	1.16	?	1,049	?	1.22	1		
33	Tihuapa 2	Diseños Básicos		0.900	2,580	33%	2,700	3,000	0.138	11.6%	?	359	?	1.10	?	534	?	1.16	1		
34	San Simón 1	Diseños Básicos		0.900	2,040	26%	2,700	3,000	0.174	8.6%	?	-304	?	0.91	?	130	?	0.96	1		
35	San Simón 2	Diseños Básicos		0.915	2,484	31%	2,745	3,000	0.146	10.9%	?	201	?	1.06	?	379	?	1.11	1		
36	San Simón 3	Diseños Básicos		0.870	2,570	34%	2,610	3,000	0.134	11.9%	?	427	?	1.12	?	436	?	1.18	1		
37	Tihuapa 3	Diseños Básicos		2.100	6,802	37%	6,300	3,000	0.128	14.2%	?	2,305	?	1.28	?	2,713	?	1.56	1		
38	Tihuapa 5	Diseños Básicos		1.410	5,673	46%	4,230	3,000	0.092	17.0%	?	2,707	?	1.48	?	3,051	?	1.58	1		
39	Cuyupa	Diseños Básicos		1.020	2,840	32%	3,060	3,000	0.142	11.2%	?	315	?	1.08	?	513	?	1.13	1		
40	Suquapa	Diseños Básicos		3.530	13,630	44%	10,590	3,000	0.102	17.2%	?	6,886	?	1.51	?	7,571	?	1.59	1		
41	Gr. Chalatenango	Diseños Básicos		1.630	3,680	26%	4,890	3,000	0.175	9.3%	?	-279	?	0.95	?	37	?	1.01	1		
42	Sucio 3	Diseños Básicos		2.025	11,149	63%	6,075	3,000	0.072	23.5%	?	7,849	?	1.91	?	38	?	2.01	1		
43	Poloros	Diseños Básicos		2.025	5,250	30%	6,075	3,000	0.152	11.2%	?	597	?	1.08	?	991	?	1.14	1		
44	Huiza 2	Diseños Básicos		2.100	6,009	33%	6,300	3,000	0.138	12.4%	?	1,330	?	1.17	?	1,738	?	1.24	1		
45	Santo Domingo (Presas 1 & 2 & 3)	Pre Factibilidad		1.540	7,885	58%	2,958	2,881	0.087	23.4%	3,969	2.29	?	35.9%	?	5,579	?	1.92	1		
46	Chacala Los Apantes (Presas 1 & 2)	Pre Factibilidad		1.500	8,126	62%	4,498	3,124	0.094	22.0%	3,492	2.14	?	36.8%	?	5,625	?	1.95	1		
47	Santa Rita	Pre Factibilidad		3.357	36,093	50%	21,200	2,539	0.084	21.7%	20,688	2.11	?	38.3%	?	27,882	?	2.00	1		
48	Milingo (Reconversion)	Pre Factibilidad		0.800	3,820	60%	2,225	2,781	0.089	42.0%	261	1.76	?	28.8%	?	2,061	?	1.66	1		
49	Copinula I	Pre Factibilidad		0.603	2,641	50%	2,155	3,573	0.107	14.1%	653	1.35	?	19.8%	?	1,059	?	1.37	1		
50	San José Loma	Pre Factibilidad		1.901	8,327	50%	7,797	4,101	0.123	13.1%	1,804	1.26	?	18.3%	?	3,354	?	1.37	1		
51	Cara Sucia (Presas 1 & 2)	Pre Factibilidad	SANP	0.584	2,559	50%	2,560	4,382	0.132	11.1%	201	1.09	?	14.6%	?	624	?	1.19	1		
52	San Pedro II	Pre Factibilidad		0.397	1,739	50%	1,641	4,134	0.124	11.0%	117	1.08	?	18.1%	?	685	?	1.35	1		
53	Copinula II	Pre Factibilidad		0.487	2,132	50%	2,266	4,655	0.140	10.0%	-7	1.00	?	15.5%	?	653	?	1.26	1		
54	Obda El Naranjo al Naranjo	Pre Factibilidad		0.080	350	50%	240	3,000	0.090	17.4%	?	162	?	1.45	?	177	?	1.52	1		
55	Obda El Singual, al Cuyapo	Pre Factibilidad		0.058	254	50%	174	3,000	0.090	16.5%	?	102	?	1.37	?	113	?	1.43	1		
56	Venecia Prusia	Pre Factibilidad		1.200	5,256	50%	3,600	3,000	0.090	18.5%	?	2,804	?	1.56	?	27.0%	?	3,037	?	1.64	1
57	Las Plomas	Pre Factibilidad		1.100	2,961	31%	3,268	2,971	0.145	9.2%	-17	0.99	?	12.8%	?	489	?	1.12	1		
58	Copinula	Pre Factibilidad		0.244	1,055	50%	1,371	5,691	0.171	5.9%	-40	0.67	?	10.9%	?	67	?	1.04	1		
59	Santa Emilia I	Pre Factibilidad		0.500	2,180	50%	1,500	3,000	0.090	17.0%	?	946	?	1.41	?	1,044	?	1.47	1		
60	Santa Emilia II	Pre Factibilidad		0.500	2,180	50%	1,500	3,000	0.090	17.0%	?	946	?	1.41	?	1,044	?	1.47	1		
61	Torola	Inventory		4.321	18,667	49%	4,710	1,090	0.033	26.0%	1,530	1.78	?	69.7%	?	18,607	?	3.20	2		
62	Copinula III	Inventory		0.463	3,187	79%	1,636	3,533	0.068	24.9%	2,364	2.02	?	41.4%	?	2,470	?	2.11	2		
63	La Calzadora I	Inventory		0.432	2,300	61%	1,308	3,028	0.075	22.6%	1,564	1.85	?	36.0%	?	1,648	?	1.94	2		
64	Los Hervideros I	Inventory		0.993	5,457	63%	2,934	2,954	0.071	23.2%	3,688	1.85	?	37.3%	?</						

Tabla S.8 Valores Financieros de Sitios Potenciales de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (2/2)

No.	Nombre de Proyecto Project Name	Etapa del Proyecto Project Stage	Área Natural Protegida Natural Protect Area (SANP)	Potencia	Energía	Factor de planta	Inversión Total	Costo/kW	Generación de costos	Base del Proyecto (sin préstamo del Banco) Project Base (without Bank Loan)			Base del Inversionista (con préstamo del Banco) Investment Base (with Bank Loan)			Fase del proyecto Project Phase	
				Potential	Energy	Plant Factor	Investment Cost	Cost/kW	Generation Cost	TIR FIRR	VAN NPV	B/C	TIR FIRR	VAN NPV	B/C	Project Phase	
				(MW)	(MWh/Año)	(%)	(x 1,000 US\$)	(US\$/kW)	(US\$/kWh)	(%)	(x1,000 US\$)		(%)	(x1,000 US\$)			
110	Asuchio	Inventory	SANP	0.428	1,756	47%	1,725	4,031	0.129	13.5%	525	1.25	17.1%	637	1.32		
111	Agua Fría	Inventory		0.974	3,960	46%	3,678	3,776	0.122	13.7%	1,187	1.25	17.5%	1,425	1.31	3	
112	Chilama III	Inventory		0.934	3,756	46%	3,491	3,738	0.122	13.6%	1,101	1.24	17.3%	1,327	1.31	3	
113	Tehuachode	Inventory		0.339	1,267	43%	1,243	3,667	0.129	13.2%	352	1.23	16.7%	433	1.29	3	
114	Tizapa IV	Inventory		0.265	1,284	55%	1,268	4,786	0.130	13.2%	351	1.22	16.6%	433	1.29	3	
115	Quezalte	Inventory		0.495	1,651	38%	1,679	3,391	0.134	13.0%	437	1.21	16.2%	546	1.28	3	
116	El Anonal	Inventory		0.481	1,794	43%	1,835	3,815	0.135	13.0%	474	1.21	16.2%	593	1.28	3	
117	Mzata I	Inventory		0.421	1,727	47%	1,776	4,217	0.135	12.9%	445	1.21	16.0%	560	1.27	3	
118	Los Pueblos I	Inventory		0.412	2,081	58%	2,176	5,281	0.138	12.8%	524	1.20	15.9%	655	1.27	3	
119	El Cutal	Inventory		0.445	1,618	42%	1,675	3,764	0.136	12.8%	401	1.20	15.8%	509	1.26	3	
120	Tepechapa	Inventory		0.232	1,224	60%	1,245	5,366	0.134	12.8%	298	1.19	15.8%	379	1.26	3	
121	El Silencio	Inventory		0.287	1,178	47%	1,201	4,184	0.134	12.7%	281	1.19	15.7%	358	1.25	3	
122	Concepción Los Planes	Inventory		0.450	1,680	43%	1,766	3,924	0.138	12.6%	396	1.18	15.5%	510	1.25	3	
123	El Rosario V	Inventory		0.182	951	60%	1,001	5,502	0.139	12.6%	224	1.18	15.5%	289	1.25	3	
124	El Escalón	Inventory		0.420	1,567	43%	1,641	3,908	0.138	12.6%	367	1.18	15.5%	474	1.25	3	
125	Cuitapán	Inventory		0.422	1,575	43%	1,659	3,930	0.139	12.5%	362	1.18	15.4%	469	1.24	3	
126	Río Ceniza (Presa 1 & 2)	Inventory		0.330	1,780	62%	1,898	5,751	0.140	12.4%	401	1.17	15.3%	524	1.24	3	
127	Papalequayo (Presa 1 & 2)	Inventory		0.278	1,143	47%	1,198	4,308	0.138	12.3%	241	1.16	15.1%	318	1.23	3	
128	Guayapa VI	Inventory	SANP	0.175	915	60%	995	5,687	0.143	12.2%	185	1.15	14.8%	249	1.22	3	
129	Cautla II	Inventory		0.223	1,259	64%	1,377	6,175	0.144	11.9%	223	1.13	14.3%	312	1.20	3	
130	Guayapa II	Inventory		0.131	647	83%	836	6,086	0.148	11.8%	105	1.12	14.2%	142	1.19	3	
131	San Benito (Presa 1 & 2)	Inventory		0.483	1,613	38%	1,807	3,742	0.148	11.8%	276	1.13	14.1%	393	1.19	3	
132	Tecomate	Inventory		0.421	1,572	43%	1,758	4,176	0.147	11.8%	269	1.13	14.1%	383	1.19	3	
133	Tilapa III	Inventory		0.480	1,619	39%	1,817	3,785	0.148	11.8%	276	1.13	14.1%	393	1.19	3	
134	San Rafael (Presa 1 & 2)	Inventory		0.232	955	47%	1,022	4,406	0.141	11.9%	165	1.13	14.3%	231	1.19	3	
135	Ayacachapa III	Inventory		0.312	1,166	43%	1,275	4,088	0.144	11.8%	199	1.13	14.2%	282	1.19	3	
136	Ayacachapa II	Inventory		0.448	1,495	38%	1,674	3,737	0.148	11.7%	250	1.12	14.1%	358	1.19	3	
137	Sunzacuapa I	Inventory		0.197	1,183	69%	1,377	6,987	0.153	11.5%	176	1.11	13.6%	265	1.17	3	
138	Tilapa I	Inventory		1.025	3,680	41%	3,954	3,858	0.142	11.6%	552	1.11	13.9%	808	1.17	3	
139	Apancoyo II	Inventory		0.416	1,388	38%	1,589	3,819	0.151	11.4%	193	1.10	13.5%	296	1.16	3	
140	Tizapa III	Inventory		0.198	800	46%	927	4,682	0.153	11.3%	104	1.09	13.4%	164	1.16	3	
141	Río Nejapa II	Inventory		0.126	907	82%	1,062	8,425	0.154	11.3%	116	1.09	13.3%	185	1.15	3	
142	El Rosario III	Inventory		0.195	994	58%	1,179	6,048	0.156	11.2%	118	1.08	13.1%	194	1.15	3	
143	Guayapa IV (Presa 1 & 2)	Inventory	SANP	0.149	713	55%	836	5,809	0.154	11.1%	78	1.08	13.0%	132	1.14	3	
144	Mzata II	Inventory		0.270	1,109	47%	1,289	4,771	0.153	11.1%	118	1.08	13.0%	202	1.14	3	
145	Sunzacuapa II	Inventory		0.193	1,090	64%	1,322	6,848	0.160	11.0%	110	1.07	12.8%	196	1.13	3	
146	El Tablón	Inventory		0.194	723	43%	870	4,484	0.158	10.8%	60	1.06	12.5%	116	1.12	3	
147	El Diamante I	Inventory		0.235	1,196	58%	1,436	6,109	0.158	10.8%	94	1.05	12.5%	187	1.11	3	
148	El Rosario VI	Inventory	SANP	0.165	789	55%	960	5,819	0.160	10.8%	61	1.05	12.4%	123	1.11	3	
149	Talquezalar	Inventory		0.421	1,238	34%	1,501	3,565	0.160	10.7%	88	1.05	12.3%	165	1.11	3	
150	El Cedro	Inventory		0.336	1,119	38%	1,348	4,012	0.159	10.7%	78	1.05	12.3%	185	1.11	3	
151	Guayapa III (Presa 1 & 2)	Inventory		0.093	733	90%	899	9,663	0.161	10.6%	47	1.04	12.2%	105	1.10	3	
152	Mzata III	Inventory		0.215	883	47%	1,055	4,907	0.157	10.5%	47	1.04	12.1%	116	1.09	3	
153	Ayacachapa I	Inventory		0.218	1,036	54%	1,266	5,806	0.161	10.4%	48	1.03	11.9%	130	1.09	3	
154	Comizapa	Inventory		0.152	673	51%	845	5,559	0.165	10.3%	21	1.02	11.7%	76	1.08	3	
155	Las Mesas	Inventory		0.089	513	66%	633	7,109	0.163	10.2%	12	1.02	11.6%	53	1.07	3	
156	San Ignacio	Inventory		0.441	1,269	33%	1,636	3,711	0.170	10.0%	5	1.00	11.3%	111	1.06	3	
157	Ashuquema II	Inventory		0.120	822	78%	1,080	9,003	0.173	9.9%	-5	1.00	11.1%	65	1.05	3	
158	El Metzazo	Inventory		0.173	648	43%	840	4,855	0.171	9.9%	-6	0.99	11.1%	94	1.05	3	
159	Siberia	Inventory		0.240	965	46%	1,231	5,153	0.169	9.9%	-13	0.99	11.0%	67	1.05	3	
160	Joya Verde	Inventory		0.178	731	47%	984	5,525	0.177	9.6%	-31	0.97	10.6%	32	1.03	3	
161	Aguchapio III	Inventory	SANP	0.112	583	59%	791	7,065	0.179	9.4%	-42	0.96	10.2%	9	1.01	3	
162	Apancoyo III	Inventory		0.156	641	47%	879	5,635	0.181	9.3%	-49	0.95	10.2%	8	1.01	3	
163	Tazulá	Inventory		0.175	719	47%	997	5,697	0.183	9.3%	-57	0.95	10.1%	7	1.01	3	
164	Metalio I	Inventory		0.068	517	87%	731	10,743	0.186	8.9%	-70	0.92	9.4%	-22	0.97	3	
165	Aguchapio II	Pre Factibilidad		0.113	493	50%	697	6,192	0.186	-3.4%	-418	0.31	?	24	?	0.97	3
166	El Izcanal IV	Inventory		0.080	487	70%	693	8,663	0.187	8.7%	-72	0.91	9.3%	-38	0.96	3	
167	Los Ausoles	Inventory		0.068	490	82%	709	10,429	0.191	8.6%	-83	0.90	9.0%	-27	0.95	3	
168	Guayapa IV	Inventory		0.060	430	82%	615	10,247	0.189	8.5%	-74	0.90	9.0%	-34	0.95	3	
169	Mzata IV	Inventory		0.191	715	43%	1,079	5,648	0.199	8.5%	-136	0.89	8.9%	-66	0.94	3	
170	El Izcanal III	Inventory	SANP	0.065	444	78%	663	10,511	0.203	7.9%	-117	0.86	8.0%	-73	0.90	3	
171	El Quebrada Honda	Inventory		0.173	649	42%	1,034	5,842	0.210	7.9%	-177	0.85	8.0%	-110	0.90	3	
172	Tihucha I	Inventory		0.071	459	44%	721	10,152	0.207	7.8%	-132	0.84	7.8%	-86	0.89	3	
173	Río Nejapa III	Inventory		0.060	412	78%	677	11,288	0.217	7.3%	-151	0.81	7.1%	-107	0.86	3	
174	El Izcanal I	Inventory		0.058	462	91%	771	13,288	0.220	7.2%	-173	0.81	7.1%	-123	0.85	3	
175	La Soledad I	Inventory		0.070	415	68%	699	9,981	0.222	7.1%	-166	0.80	6.8%	-121	0.84	3	
176	El Sauce (Presa 1 & 2)	Inventory		0.127	641	58%	1,118	8,066	0.230	7.1%	-262	0.79	6.9%	-190	0.84	3	
177	La Soledad II	Inventory	SANP	0.069	416	69%	721	10,448	0.228	6.8%	-185	0.78	6.5%	-139	0.83	3	
178	Metalio II	Inventory		0.072	378	60%	651	9,042	0.227	6.8%	-170	0.78	6.4%	-128	0.82	3	
179	Texipulco	Inventory		0.063	378	68%	669	10,611	0.233	6.6%	-185	0.76	6.1%	-142	0.81	3	
180	Ashuquema III (Presa 1 & 2)	Inventory		0.066	362	63%	651	9,870	0.237	6.4%	-190	0.75	5.9%	-148	0.79	3	
181	Río Chiquito	Inventory		0.046	384	95%	718	15,609	0.246	6.1%	-222	0.73	5.5%	-175	0.78	3	
182	Casa de Piedra	Inventory		0.076	347	52%	683	8,989	0.260	5.7%	-237	0.70	4.9%	-193	0.74	3	
183	Tizapa V	Inventory		0.070	327	53%	664	9,480	0.267	5.4%	-243	0.68	4.5%	-200	0.72	3	
184	Los Milagros	Inventory		0.065	328	58%	680	10,454	0.273	5.2%	-257	0.67	4.3%	-213	0.71	3	
185	El Quequeishque II	Inventory		0.068	309	52%	642	9,444	0.274	5.2%	-247	0.67	4.2%	-205	0.71	3	
186	El Izcanal I	Inventory	SANP	0.045	355	90%	758	18,842	0.281	5.1%	-293	0.66	4.2%	-244	0.70	3	
187	La Soledad IV (Presa 1 & 2)	Inventory	SANP	0.070	274	45%	584	8,340	0.280	4.8%	-237	0.65	3.8%	-199	0.69	3	
188	Tizapa I	Inventory		0.068	311	52%	671	9,869	0.284	4.9%	-270	0.65	3.9%	-226	0.69	3	
189	Telescalique	Inventory		0.071	292	47%	635	8,949	0.287	4.8%	-261	0.64	3.7%	-220	0.68	3	
190	Los Infernillos	Inventory		0.067	279	48%	614	9,161	0.290	4.6%	-259	0.63	3.5%	-219	0.67	3	
191	La Soledad III	Inventory															