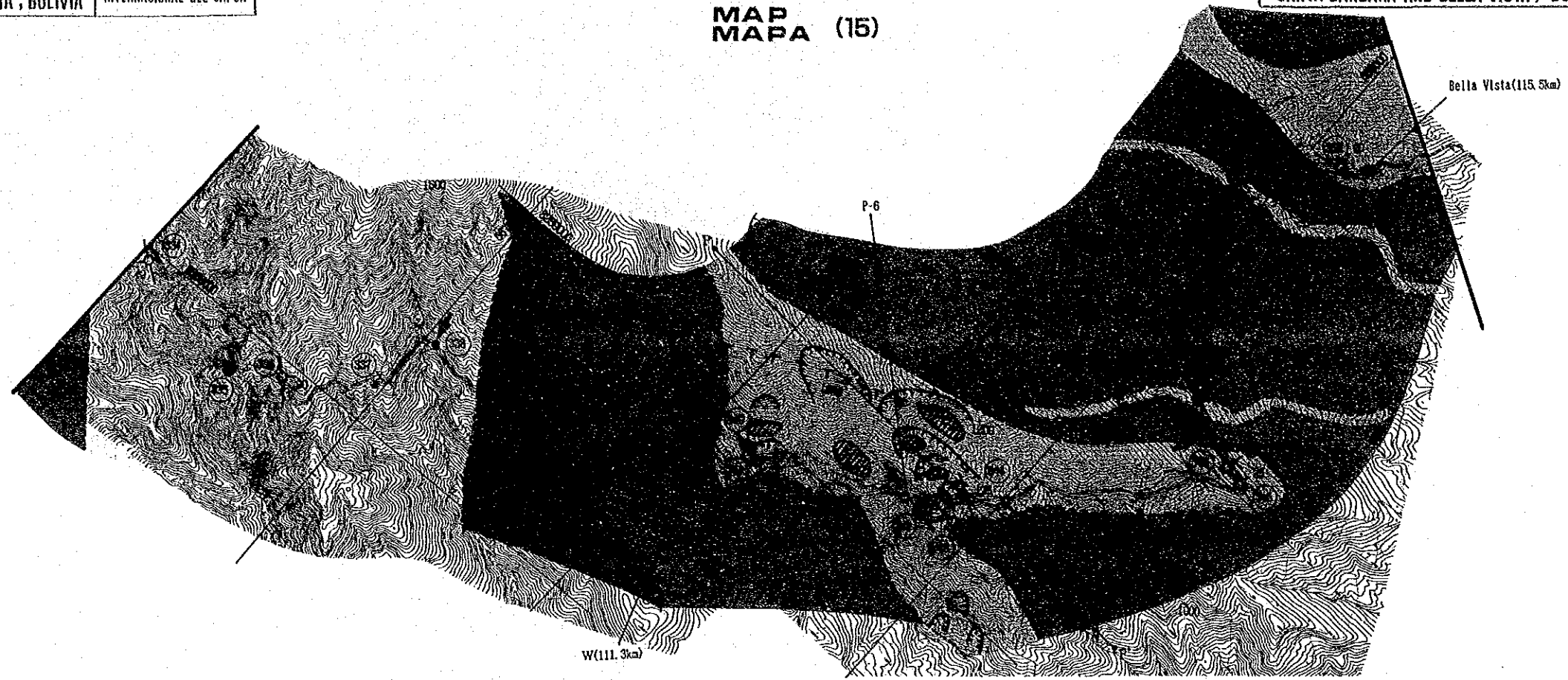
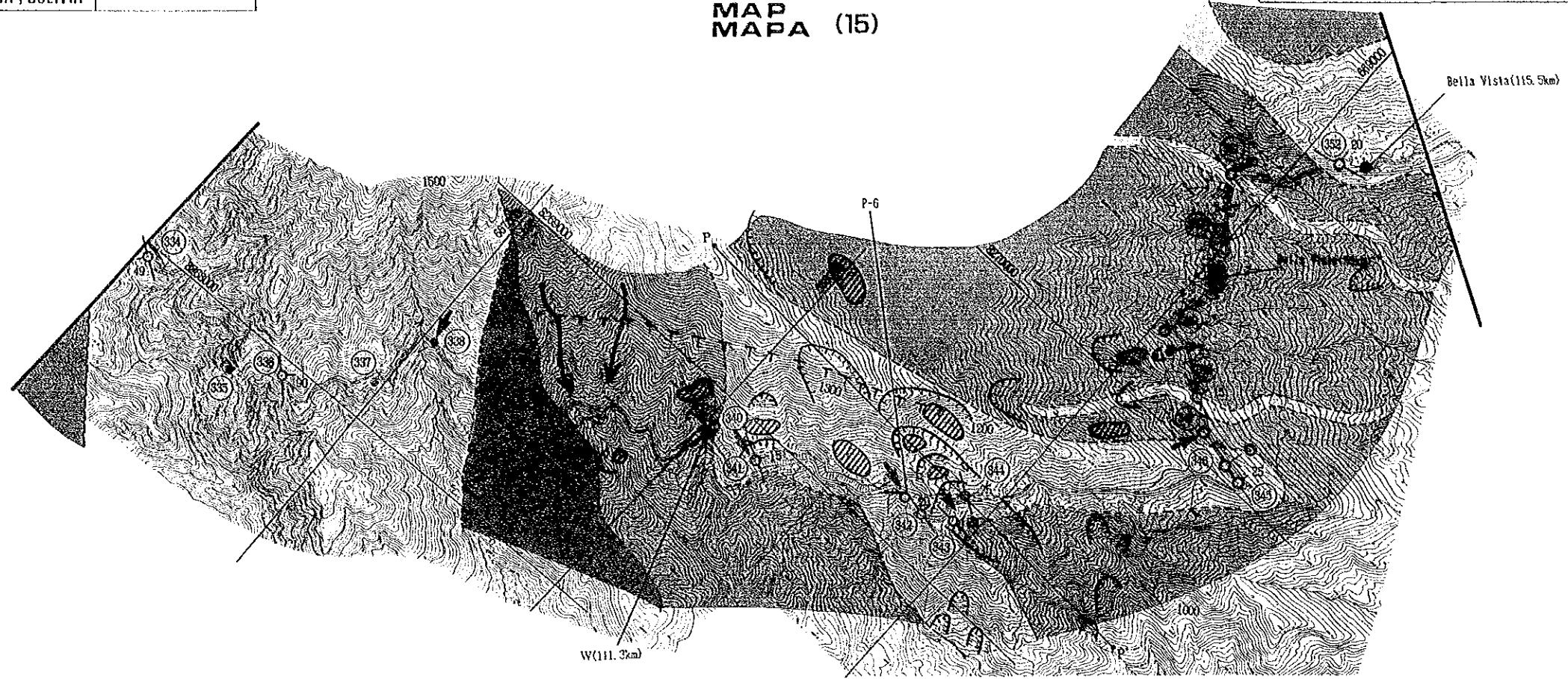


MAP
MAPA (15)



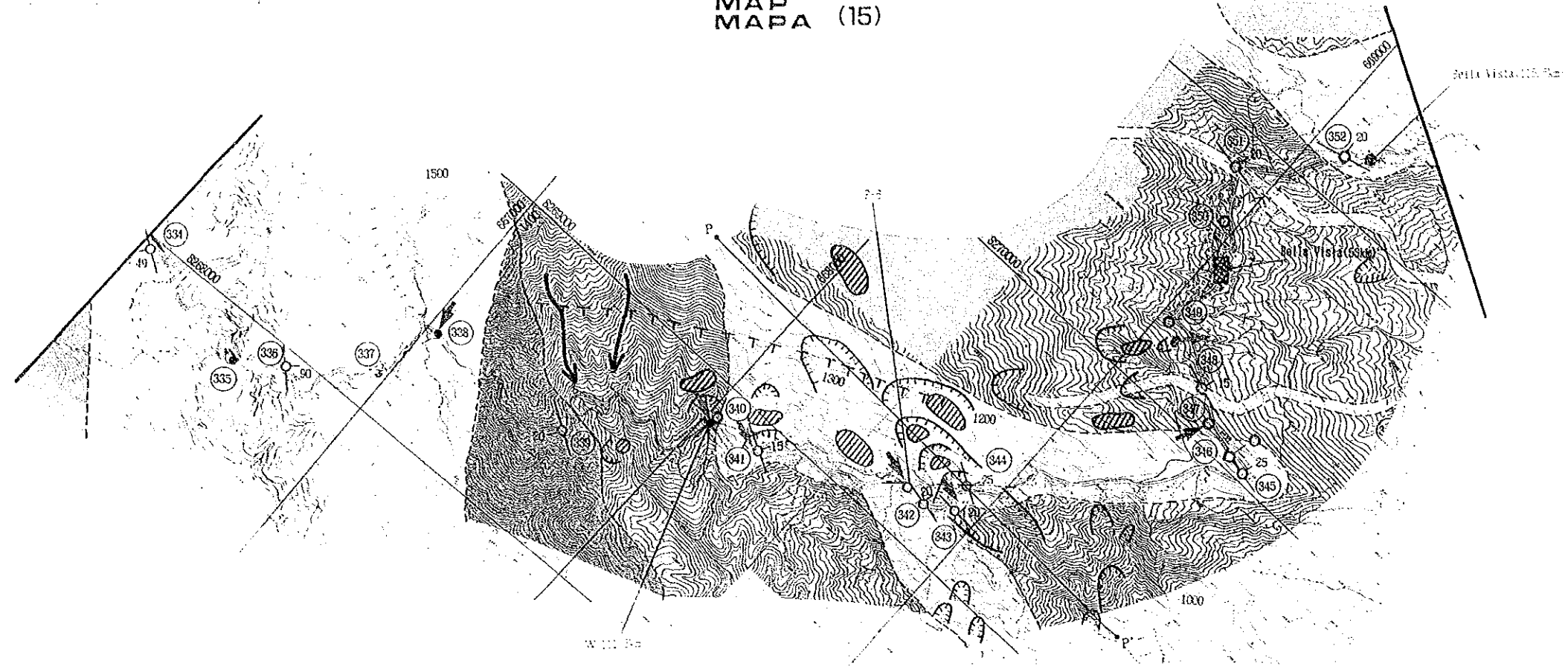
SCALE : 0 250 500m
ESCALA :

MAP
MAPA (15)

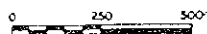


SCALE
ESCALA : 0 250 500m

MAP
MAPA (15)



SCALE
ESCALA



Simbolo

Clasificación de masas de roca por la Central
Research Institute of Electric Power Industry

TL : Talus Deposit (Detrito y coluvio)	Holocene (Holoceno)	Quaternary (Cuaternario)	Geological Boundary (Contacto Geológico)
DF : Debris Flow Deposit (Masamorra) LSD: Land Slide Deposit (Deslizamiento)			
Terrace Deposit (Deposito de Terraza)	Pleistocene		Anticlinal Axis (Eje Anticlinal)
Alternation of Sandstone and Mudstone (Intercaraciones de Arenisca y Limolita)			
Mudstone (Limolita)	Miocene (Mioseno)	Tertiary (Terciario)	F-A Fault (Falla)
SS : Sandstone (Arenisca)			
Conglomerate (Conglomerado)	Cretaceous (Cretacico)	Mesozoic (Mesozoico)	Dip of bed (Buzamiento de capa)
SS : Sandstone (Arenisca)			
Limestone (Caliza)	Ordovician (Ordovicico)	Paleozoic (Paleozoico)	Outflow of Groundwater (Efusión de Aguas Subterranas)
SS : Sandstone (Arenisca)			
Mudstone (Limolita)			P-1 Point of Perforation (Punto de Perforacion)
Shale (Lutita)			
Alternation of Sandstone and Shale (Intercaraciones de Arenisca y Lutita)			
Slate (Pizarra)			

SCALE (ESCALA)
H= 1:100,000
V= 1: 1,000

	Descripción
A	La masa de roca es muy fresca, y las formaciones minerales de roca y granos no sufren ni meteorización ni alteración. Las diaclasas son extremadamente ajustadas y sus superficies no tienen signos visibles de meteorización. El sonido de martillazo es claro.
B	La masa de roca es solida. No hay abertura de diaclasa y grietas (aún a 1 mm.) Pero la formación de rocas minerales y granos sufren en parte una pequeña meteorización y alteración. El sonido de martillazo es claro.
C H	La masa de roca es relativamente solida. La formación de rocas minerales y granos sufren meteorización excepto por el cuarzo. La roca esta contaminada por limonita (hierro fangoso o pantanoso), etc. La cohesión de diaclasa y grietas esta disminuida ligeramente y los bloques de rocas estas separados por un martillazo firme a lo largo de las diaclasas. Los materiales arcillosos son restos de la separación de la superficie. El sonido de martillazo es un poco débil.
C M	La masa de roca es suave. La formación de rocas minerales y granos son un poco suaves por la meteorización, excepto el cuarzo. La cohesión de diaclasa y grietas estan un poco disminuidas y los bloques de roca estan separados por un martillazo ordinario a lo largo de las diaclasas. Los materiales arcillosos son restos de la separación de la superficie. El sonido de martillazo es un poco débil.
C L	La masa de roca es suave. La formación de rocas minerales y granos estan un poco suavizados por la meteorización. La cohesión de diaclasas y grieta esta disminuida y los bloques de roca estan separados por un suave martillazo a lo largo de las diaclasas. El material arcilloso esta separado de la superficie. El sonido de martillazo es débil.
D	La masa de roca es notablemente suave. La formación de rocas minerales y granos estan suavizados por la meteorización. La cohesión de diaclasas y grietas estan casi ausentes. Derrumbamiento de la masa de rocas por un leve martillazo. Los materiales arcillosos estan separados de la superficie. El sonido del martillazo es notablemente débil.

Simbolo

Clasificación de masas de roca por la Central
Research Institute of Electric Power Industry

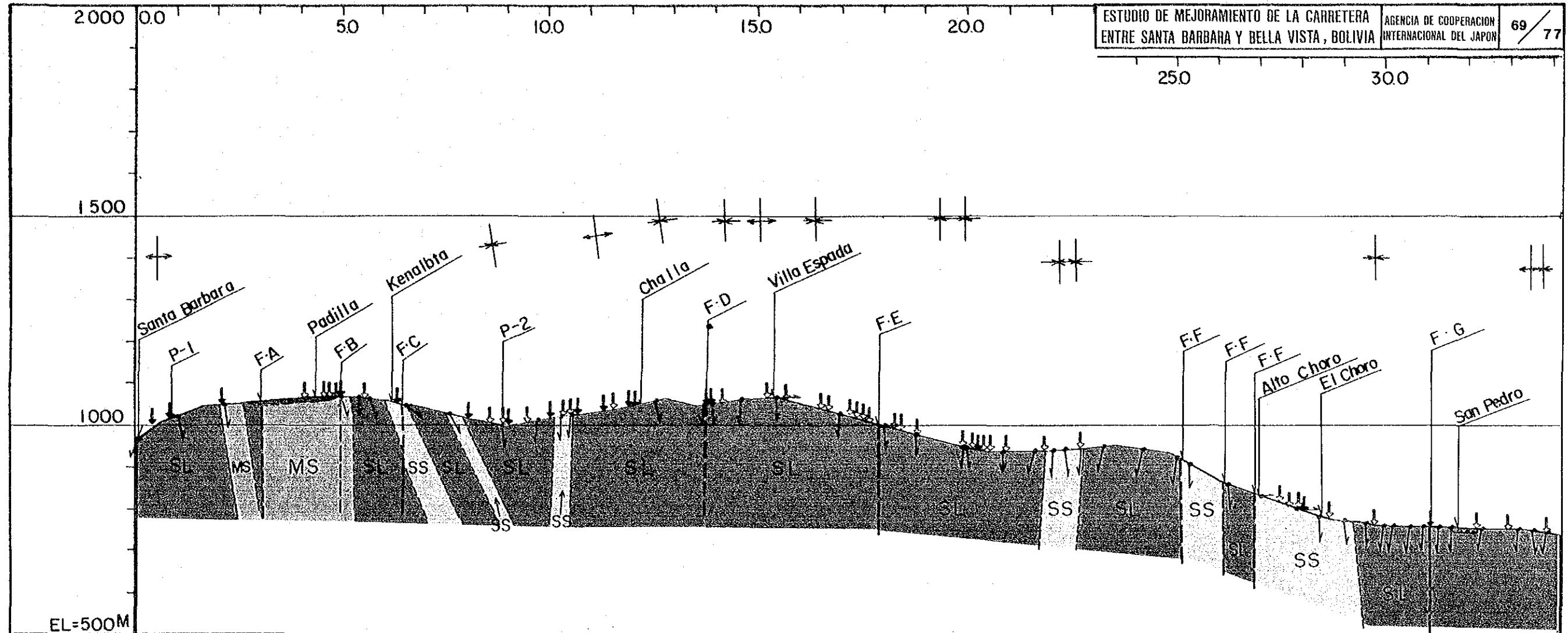
	TL : Talus Deposit (Detrito y coluvio) DF : Debris Flow Deposit (Masamorra) LSD: Land Slide Deposit (Deslizamiento)	Holocene (Holoceno)	Quaternary (Cuaternario)		Geological Boundary (Contacto Geológico)
	Terrace Deposit (Deposito de Terraza)	Pleistocene			Anticlinal Axis (Eje Anticlinal)
	Alternation of Sandstone and Mudstone (Intercaraciones de Arenisca y Lixolita)	Miocene (Mioseno)	Tertiary (Terciario)		Synclinal Axis (Eje Sinclinal)
	Mudstone (Lixolita)				F-A Fault (Falla)
	Sandstone (Arenisca)				F-B Inferred Fault (Falla Inferida)
	Conglomerate (Conglomerado)				Dip of bed (Inclinación de capa)
	Sandstone (Arenisca)	Cretaceous (Cretácico)	Mesozoic (Mesozoico)		Slope failure and Landslide (Derruabe y Deslizamiento)
	Limestone (Caliza)				Outflow of Groundwater (Efusión de Aguas Subterráneas)
	Sandstone (Arenisca)				Debris flow (Masamorra)
	Mudstone (Lixolita)	Ordovician (Ordovícico)	Paleozoic (Paleozoico)		P-1 Point of Perforation (Punto de Perforación)
	Shale (Lixolita)				
	Alternation of Sandstone and Shale (Intercaraciones de Arenisca y Lixolita)				
	Slate (Pizarra)				

SCALE (ESCALA)
H= 1:100,000
V= 1: 1,000

	Descripción
A	La masa de roca es muy fresca, y las formaciones minerales de roca y granos no sufren ni meteorización ni alteración. Las diaclasas son extremadamente ajustadas y sus superficies no tienen signos visibles de meteorización. El sonido de martillazo es claro.
B	La masa de roca es sólida. No hay abertura de diaclasa y grietas (aún a 1 mm.) Pero la formación de rocas minerales y granos sufren en parte una pequeña meteorización y alteración. El sonido de martillazo es claro.
C	La masa de roca es relativamente sólida. La formación de rocas minerales y granos sufren meteorización excepto por el cuarzo. La roca está contaminada por limonita (hierro fangoso o pantanoso), etc. La cohesión de diaclasa y grietas está disminuida ligeramente y los bloques de rocas están separados por un martillazo firme a lo largo de las diaclasas. Los materiales arcillosos son restos de la separación de la superficie. El sonido de martillazo es un poco débil.
H	La masa de roca es suave. La formación de rocas minerales y granos son un poco suaves por la meteorización, excepto el cuarzo.
M	La cohesión de diaclasa y grietas están un poco disminuidas y los bloques de roca están separados por un martillazo ordinario a lo largo de las diaclasas. Los materiales arcillosos son restos de la separación de la superficie. El sonido de martillazo es un poco débil.
C	La masa de roca es suave. La formación de rocas minerales y granos están un poco suavizados por la meteorización. La cohesión de diaclasas y grietas está disminuida y los bloques de roca están separados por un suave martillazo a lo largo de las diaclasas. El material arcilloso está separado de la superficie. El sonido de martillazo es débil.
L	La masa de roca es notablemente suave. La formación de rocas minerales y granos están suavizados por la meteorización. La cohesión de diaclasas y grietas están casi ausentes. Derrumbamiento de la masa de rocas por un leve martillazo. Los materiales arcillosos están separados de la superficie. El sonido del martillazo es notablemente débil.

Perfil Geologico (1)

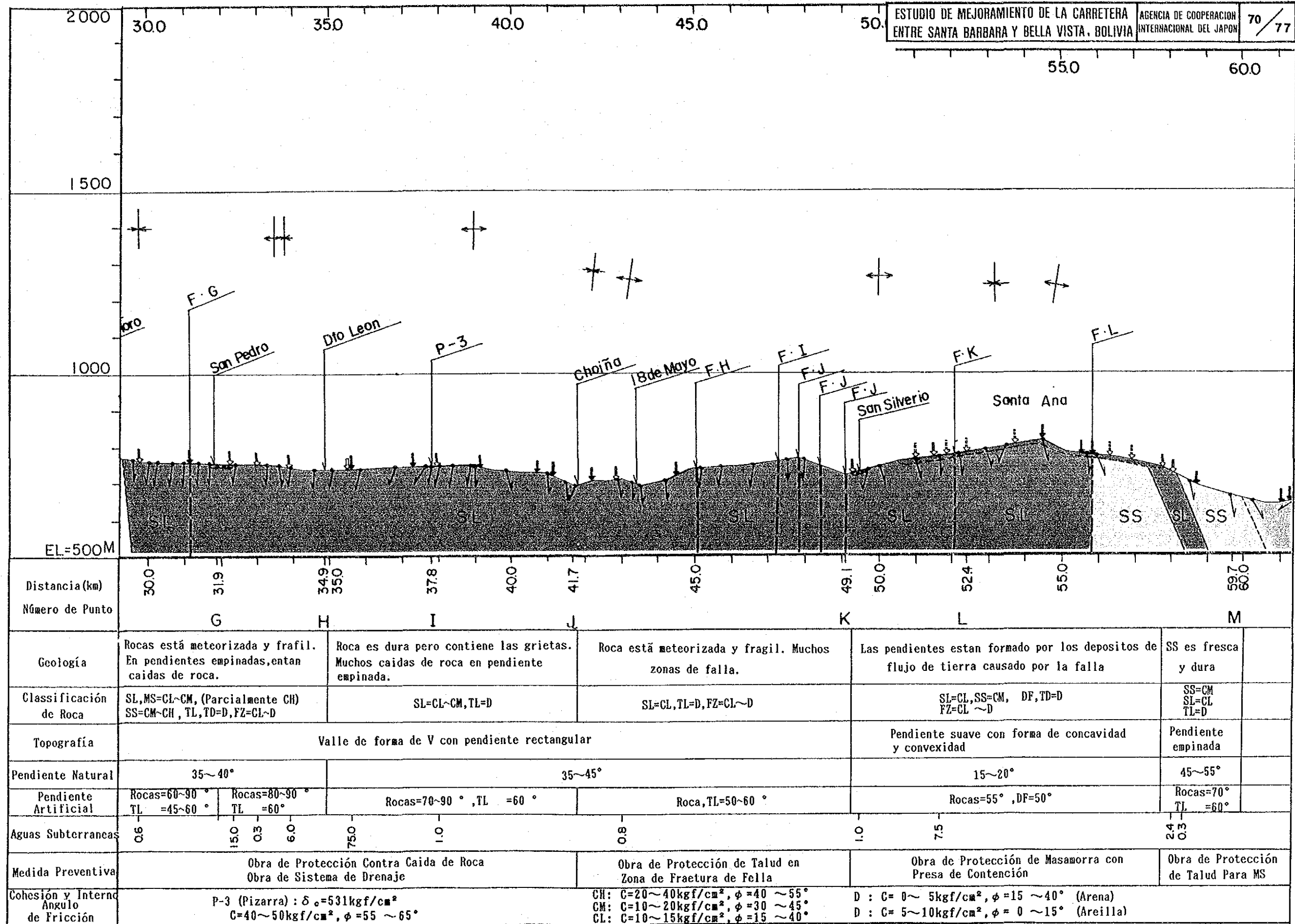
ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SANTA BARBARA Y BELLA VISTA, BOLIVIA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON 69/77



Distancia (km)	0.0	2.7	5.0	7.3	10.0	11.6	15.0	15.5	20.0	22.1	25.0	27.2	30.0	31.9							
Número de Punto		A		B		C		D		E		F		G							
Geología	Rocas son SL,MS,SS y TL. Esas son relativamente duras pero contienen las grietas. Aquellos estan muchos derrumbes y frujo de aguas subterranas				Roca es SL y otra es TL. Roca es dura pero grietosa. Estan muchos caida de roca		Roca es SL y otra es TL. Roca esta meteorizada y fragil. Aquellos estan un poco de derrumbe y flujo de aguas subterranas.			Rocas son SL,SS; Arternacion de estas. Esas son duras excepto las zonas de falla.		Rocas son SS,SL. Otros depositos son TL y TD. SL esta meteorizada y fragil;caidas de roca.									
Classificación de Roca	SL,MS=CL~CM, (parcialmente CH),SS=CM ~CH TL=D,FZ=CL~D				SL=CL ~CM TL=D,FZ=CL~D		SL=CL~CM, (parcialmente CH) TL=D,FZ=CL~D			SL=CL, SS=CM TL=D,FZ=CL~D		SL=CL~CM, (parcialmente CH),SS=CM~CH TL,TD=D,FZ=CL ~D									
Topografía	Generalmente pendiente suave conforma convexa. Falta vegetaciun.			Generalmente pendiente suave conforma convexa.		Velle de Forma de V con pendiente rectagular.		Velle de Forma de V con pendiente rectagular. Distribucion de SL es extensa.			Valle de Forma de V con pendiente rectagular.										
Pendiente Natural	25~40 °			30~45 °		35~50°		35~45°			35~40°										
Pendiente Artificial	Rocas=60° TL =60°		Rocas=60° TL =50°		Rocas=60~80° TL =45~60°		Roca=70~90° TL =60°		Rocas,TL=60°			Rocas=60~90° TL =45~60°		Rocas=80~90° TL =60°							
Aguas Subterranas	125 495 900 230		05		600 30 300 150		3.8		18		158 20		05 7.2 6.6 14.4 5.4 400 300		170 600 150 200		10 03		20 280 225 90 06		150
Medida Preventiva	Obra de Protección de Talud		Obra de Protección de Talud Obra de Sistema de Drenaje				Obra de Prevención Contra Caída de Roca		Obra de Sistema de Drenaje			Obra de Protección de Talud en Zona de Fraetura de Fella		Obra de Prevención Contra Caída de Roca Obra de Sistema de Drenaje							
Cohesión y Interno Angulo de Fricción	P-1 (Deposito Detritico):C =0~5kgf/cm² φ =43 °				P-2 (Pizarra): δ _c =251kgf/cm² C=10~20kgf/cm², φ =30 ~45°		CH: C=20~40kgf/cm², φ =40 ~55° CM: C=10~20kgf/cm², φ =30 ~45° CL: C=10~15kgf/cm², φ =15 ~40°			D : C= 0~ 5kgf/cm², φ =15 ~40° (Arena) D : C= 5~10kgf/cm², φ = 0 ~15° (Areilla)											

Nota: δ_c = Compresión no Confinada (kgf/cm²) C = Cohesión (kgf/cm²) φ = Angulo de Fricción Interna (°)

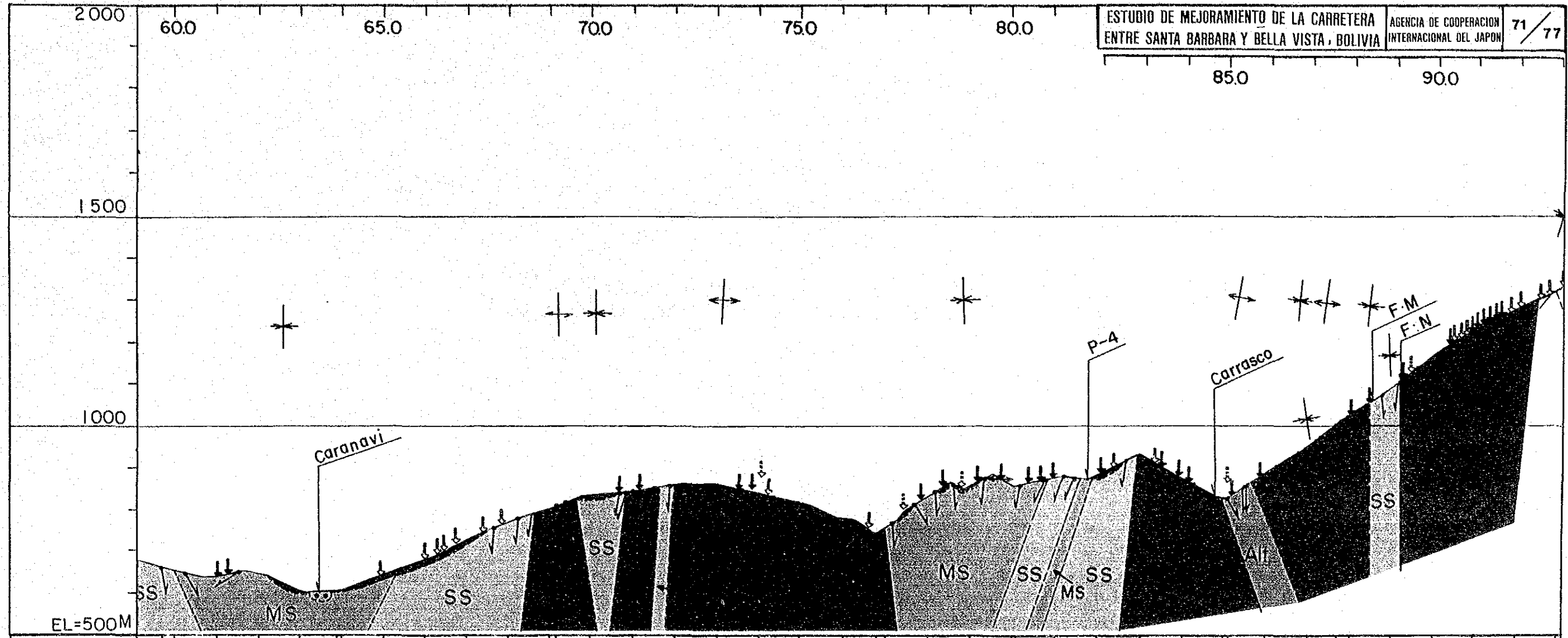
Perfil Geologico (2)



Nota: δ_c = Compresion no Confinada (kgf/cm²) C = Cohesión (kgf/cm²) ϕ = Angulo de Fricción Interna (°)

Perfil Geologico (3)

ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SANTA BARBARA Y BELLA VISTA, BOLIVIA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON 71/77

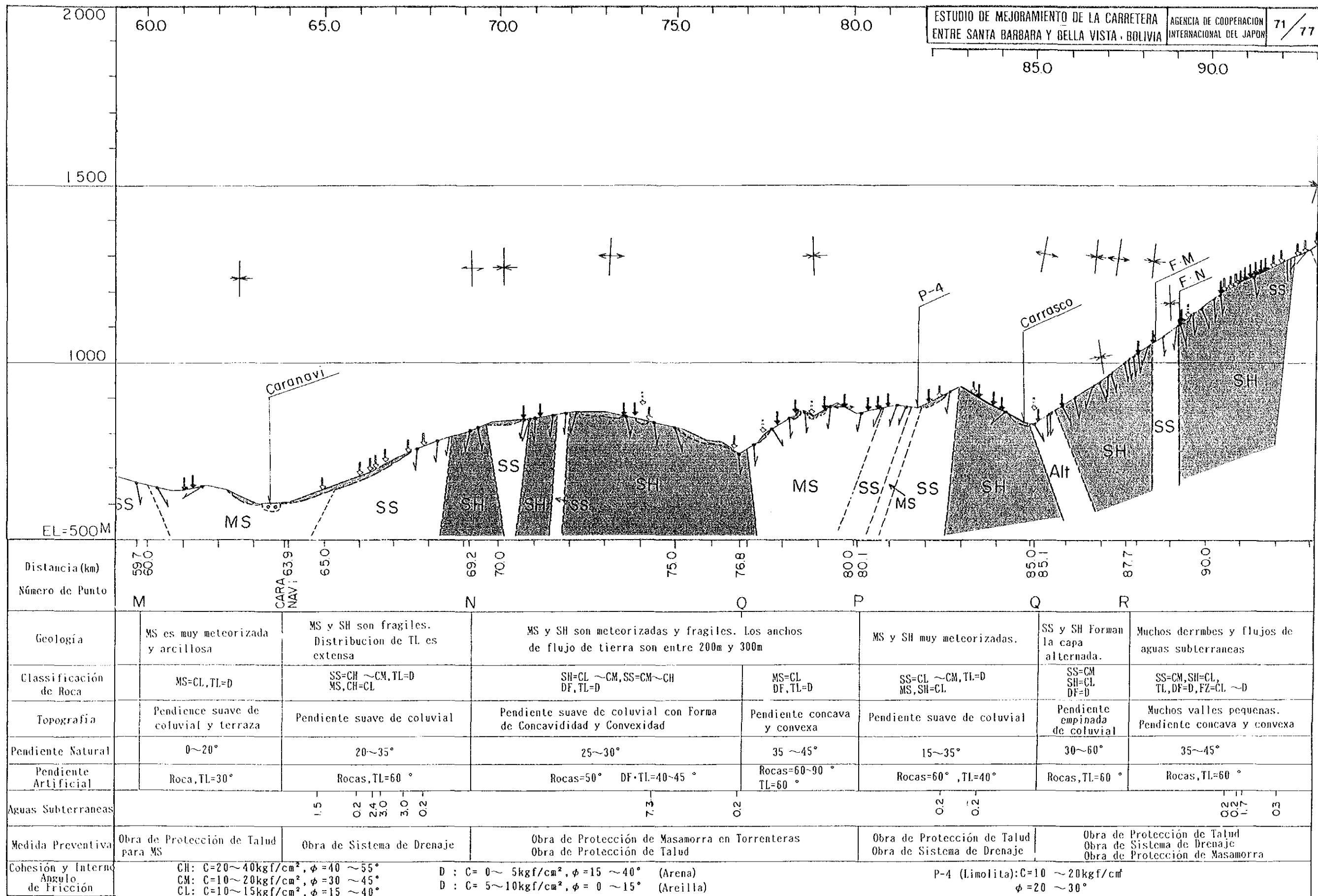


Distancia (km)	697.0	697.0	650.0	692.0	700.0	750.0	768.0	800.0	801.0	850.0	851.0	877.0	900.0
Número de Punto	M	CARA NAVI	63.9	N	O	P	Q	R					
Geología	MS es muy meteorizada y arcillosa	MS y SH son fragiles. Distribucion de TL es extensa		MS y SH son meteorizadas y fragiles. Los anchos de flujo de tierra son entre 200m y 300m			MS y SH muy meteorizadas.	SS y SH Forman la capa alternada.	Muchos derrmbes y flujos de aguas subterranas				
Classificación de Roca	MS=CL, TL=D	SS=CH ~CM, TL=D MS, CH=CL		SH=CL ~CM, SS=CM~CH DF, TL=D			MS=CL DF, TL=D	SS=CL ~CM, TL=D MS, SH=CL	SS=CM SH=CL DF=D	SS=CM, SH=CL, TL, DF=D, FZ=CL ~D			
Topografía	Pendiente suave de coluvial y terraza	Pendiente suave de coluvial		Pendiente suave de coluvial con Forma de Concavidad y Convexidad			Pendiente concava y convexa	Pendiente suave de coluvial	Pendiente empinada de coluvial	Muchos valles pequenas. Pendiente concava y convexa			
Pendiente Natural	0~20°	20~35°		25~30°			35 ~45°	15~35°	30~60°	35~45°			
Pendiente Artificial	Roca, TL=30°	Rocas, TL=60 °		Rocas=50° DF·TL=40~45 °			Rocas=60~90 ° TL=60 °	Rocas=60° ,TL=40°	Rocas, TL=60 °	Rocas, TL=60 °			
Aguas Subterranas		1.5	0.2	2.4	3.0	0.2			0.2	0.2			0.2
Medida Preventiva	Obra de Protección de Talud para MS	Obra de Sistema de Drenaje		Obra de Protección de Masamorra en Torrenteras Obra de Protección de Talud			Obra de Protección de Talud Obra de Sistema de Drenaje	Obra de Protección de Talud Obra de Sistema de Drenaje Obra de Protección de Masamorra					
Cohesión y Interno Angulo de Fricción	CH: C=20~40kgf/cm², φ=40 ~55° CM: C=10~20kgf/cm², φ=30 ~45° CL: C=10~15kgf/cm², φ=15 ~40°	D : C= 0~ 5kgf/cm², φ=15 ~40° (Arena) D : C= 5~10kgf/cm², φ= 0 ~15° (Areilla)		P-4 (Limolita): C=10 ~20kgf/cm² φ=20 ~30°									

Nota: δc = Compresión no Confinada (kgf/cm²) C = Cohesión (kgf/cm²) φ = Angulo de Fricción Interna (°)

Perfil Geologico (3)

ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SANTA BARBARA Y BELLA VISTA, BOLIVIA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON 71/77



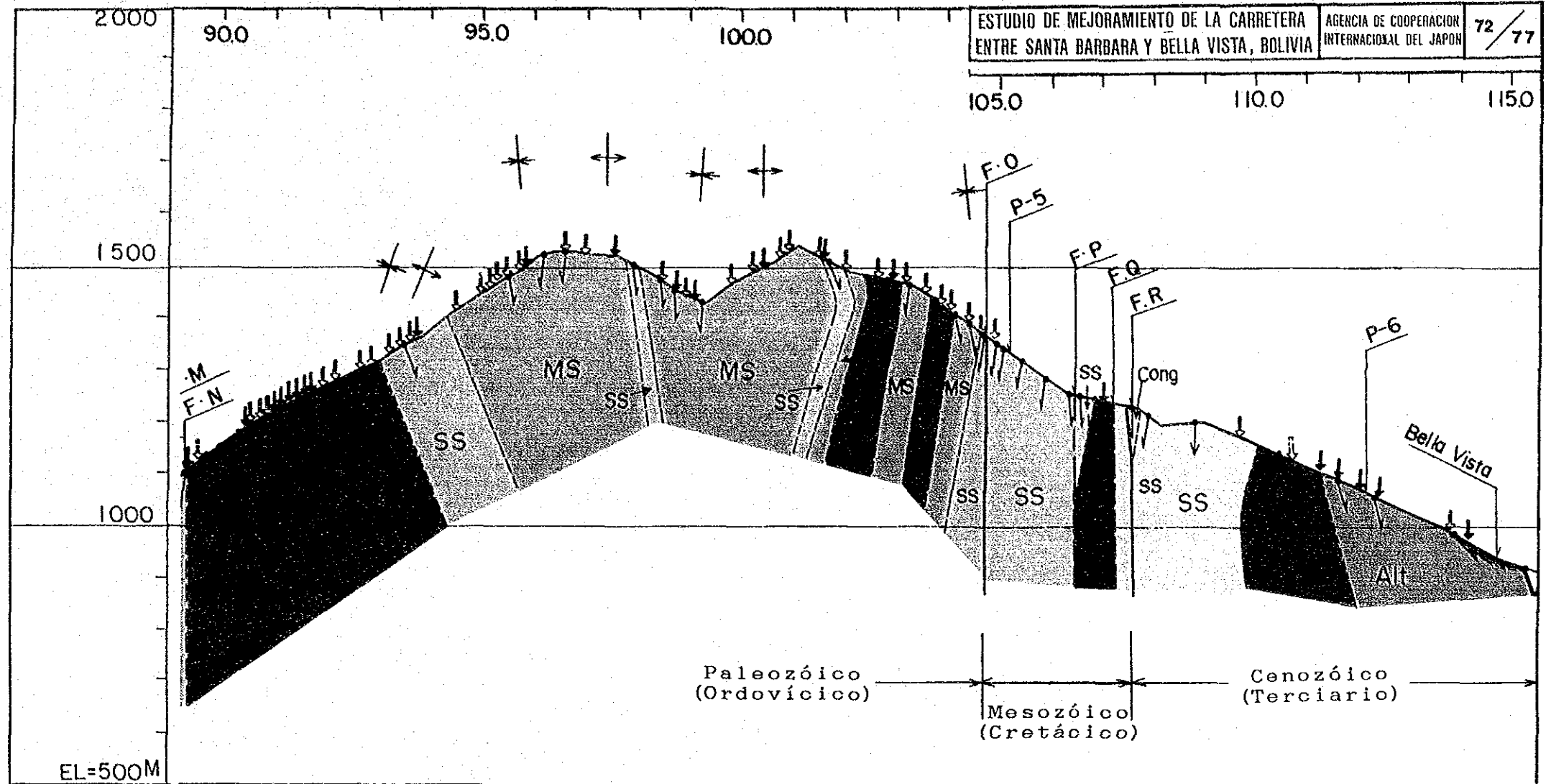
Nota: δ_c = Compresión no Confinada (kgf/cm²) C = Cohesión (kgf/cm²) φ = Angulo de Fricción Interna(°)

Perfil Geológico (4)

ESTUDIO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE SANTA BARBARA Y BELLA VISTA, BOLIVIA

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

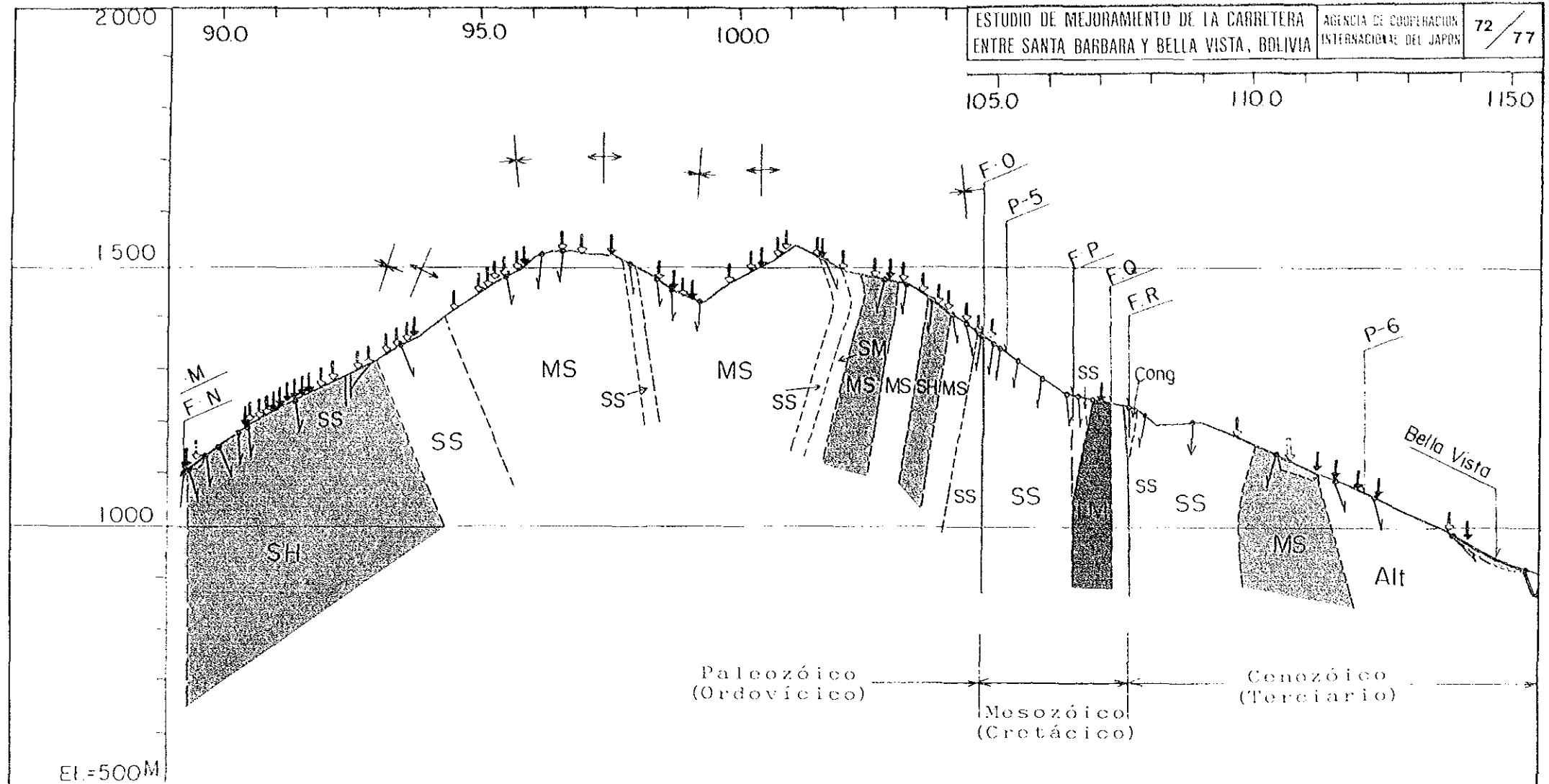
72/77



Distancia (km)	900		93.4	950	96.4	1000	104.3	1050	107.7	1100	111.3	1150	115.5
Número de Punto			S	T		U		V		W			
Geología	Muchos derrumbes y flujos de aguas subterranas		MS y SH son muy meteorizadas y fragiles. Muchos derrumbes y flujos de aguas subterranas.				Roca es dura Sxcepto la zona de falla.		MS es muy meteorizada y arcillosa.				
Classificación de Roca	SS=CM, SH=CL, TL, DF=D, FZ=CL, ~D		SS=CM, MS, SH=CL, TL=D				SS, LM=CM~CH, TL=D		SS=CM ~CH, MS=CL~D, CNG, DF, LSD=D				
Topografía	Pendientes empinada con forma de concavidad y convexidad. Muchos valles pequeños.												
Pendiente Natural	35~45°		35~60°				30~50°		10~15°				
Pendiente Artificial	Rocas, TL=60°		Rocas=60~90°, TL=60°				Rocas=80°, TL=60°		Rocas=45°, DF, LSD=30~45°				
Aguas Subterranas	NNN OO-		m OO		NNN OO		NNN OO		NNN OO		NNN OO		NNN OO
Medida Preventiva	Obra de Protección de Talud Contra Fella Obra de Protección contra Deslizamiento Obra de Protección de Masamorra		Obra de Protección de Talud Obra de Sistema de Drenaje				Obra de Protección de Talud Contra Fella		Obra de Protección contra Deslizamiento Obra de Protección de Masamorra				
Cohesión y Interno Angulo de Fricción	CH: C=20~40kgf/cm², φ=40~55° CM: C=10~20kgf/cm², φ=30~45° CL: C=10~15kgf/cm², φ=15~40°		D: C=0~5kgf/cm², φ=15~40° D: C=5~10kgf/cm², φ=0~15°				P-5 (Arenisea): δ _c =637kgf/cm² C=20~40kgf/cm², φ=40~55°		P-6 (Limolita Meteorizada): C=5.3kgf/cm φ=0~15°				

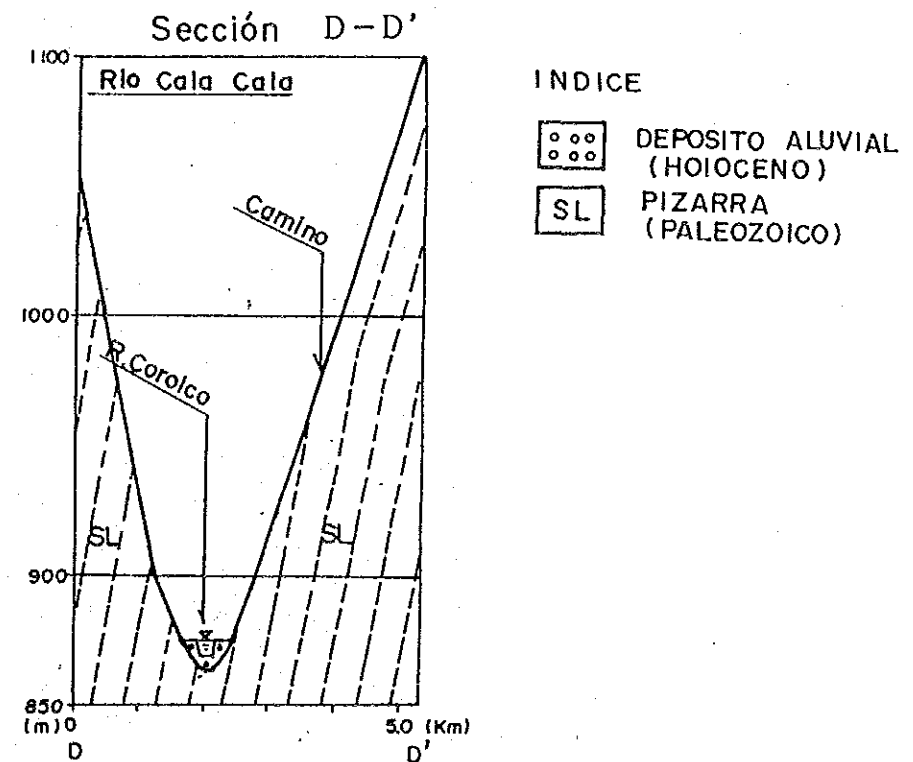
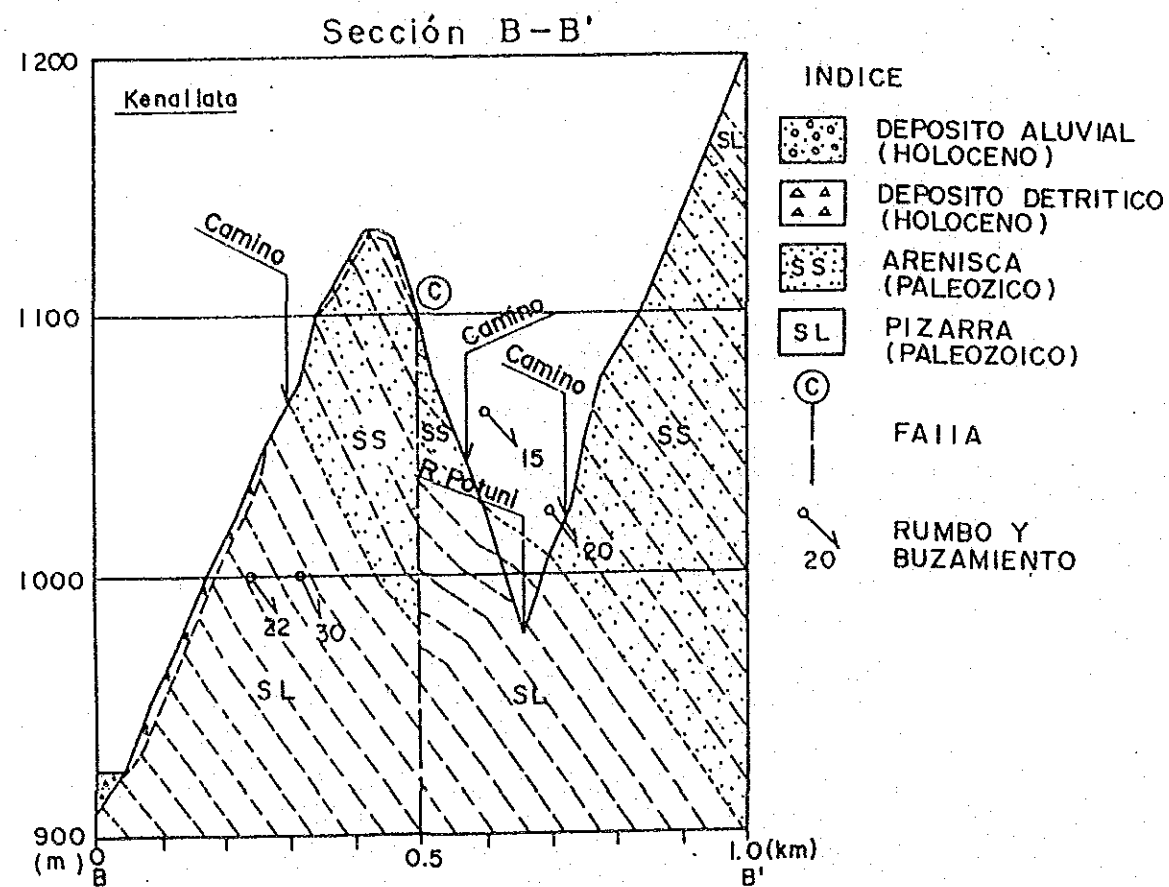
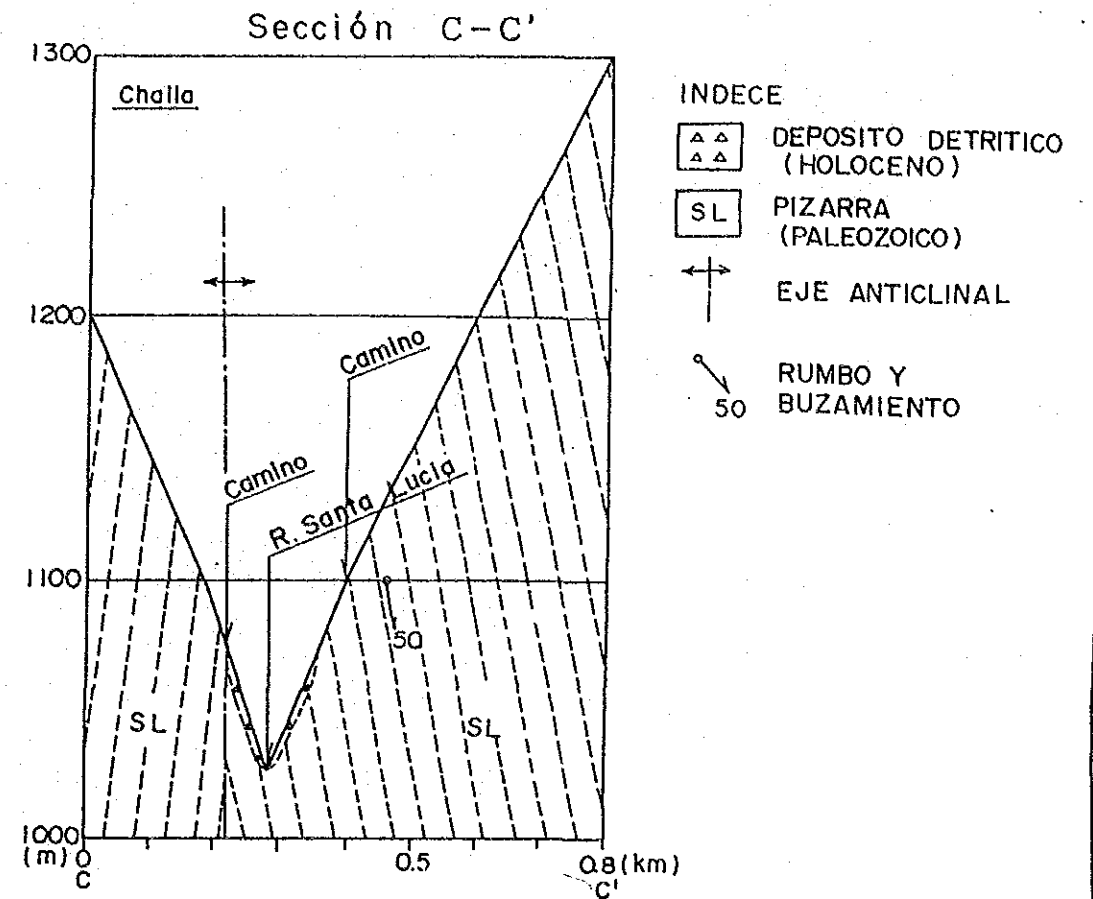
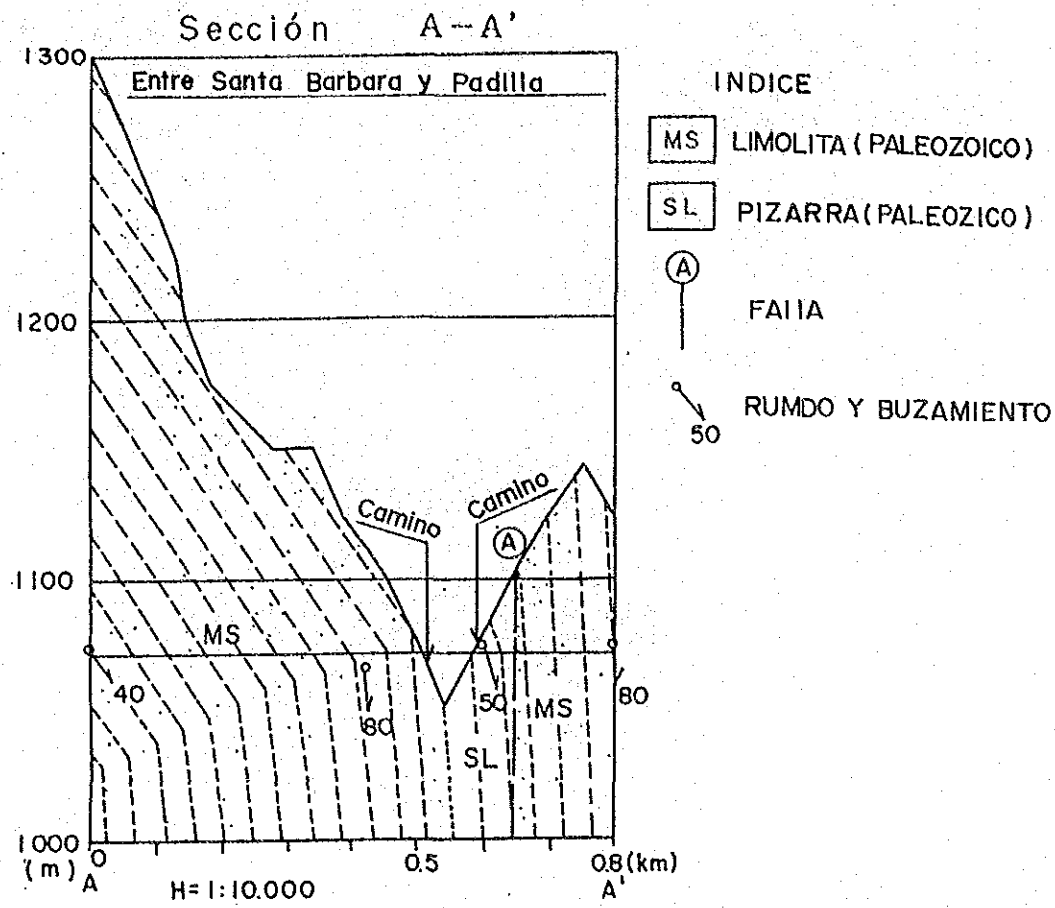
Nota: δ_c = Compresión no Confinada (kgf/cm²) C = Cohesión (kgf/cm²) φ = Angulo de Fricción Interna(°)

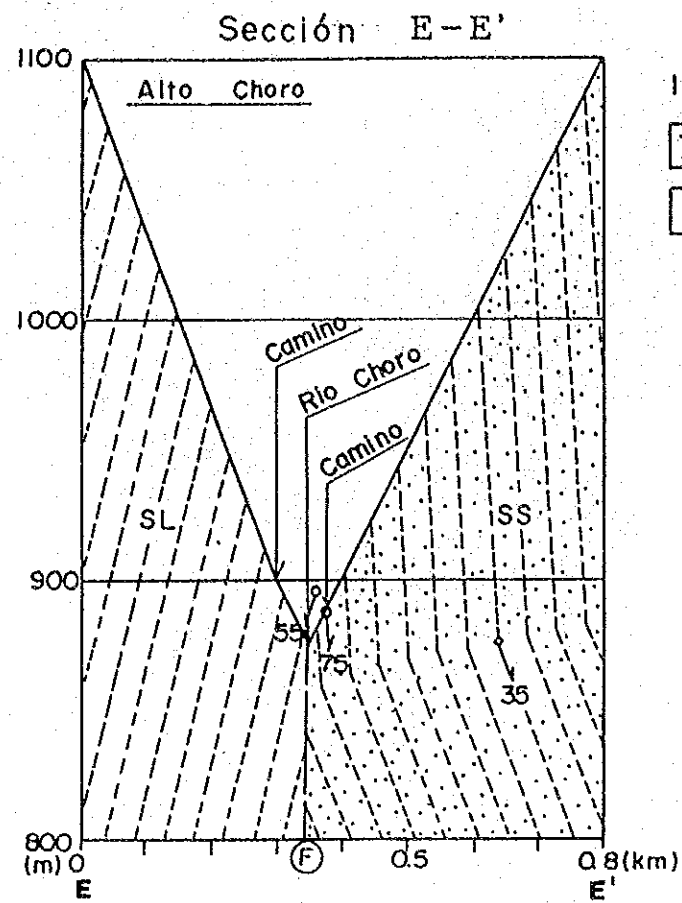
Perfil Geológico (4)



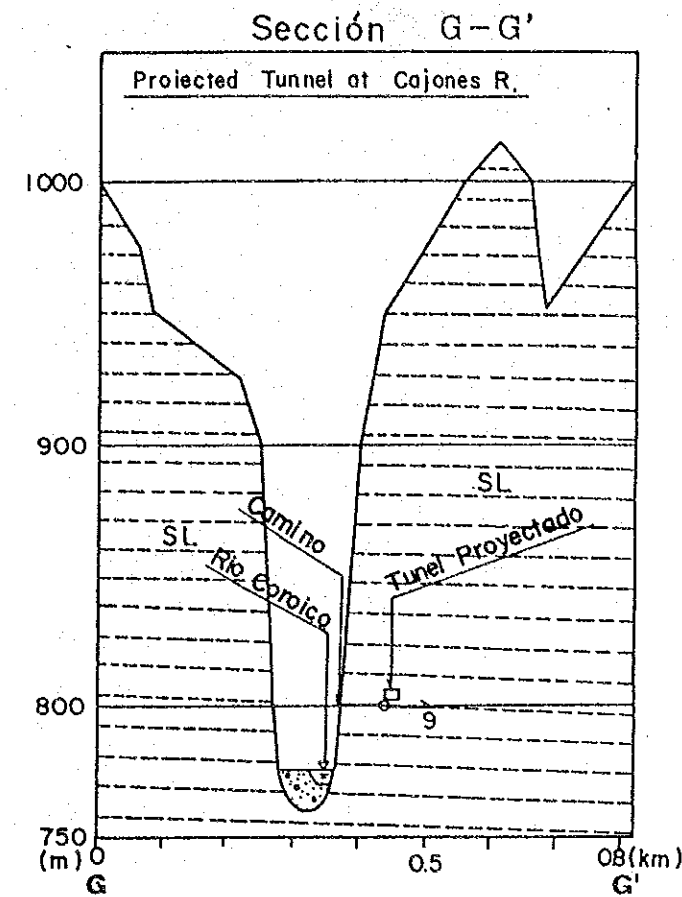
Distancia (km)	900	934	950	964	1000	1043	1050	1077	1100	1113	1150	1155
Número de Punto		S		T		U		V		W		
Geología	Muchos derrumbes y flujos de aguas subterráneas	MS y SH son muy meteorizadas y frágiles. Muchos derrumbes y flujos de aguas subterráneas.				Roca es dura Scepto la zona de falla.			MS es muy meteorizada y arcillosa.			
Clasificación de Roca	SS=CM, SH=CL, TL, DF=D, FZ=CL ~D	SS=CM, MS, SH=CL, TL=D				SS, LM=CM~CH, TL=D			SS=CM ~CH, MS=CL~D, Cong, DF, LSD=D			
Topografía	Pendientes empinada con forma de concavidad y convexidad. Muchos valles pequeños.											Pendiente suave por desizamiento con forma concavay convexa.
Pendiente Natural	35~45°	35~60°				30~50°			10~15°			
Pendiente Artificial	Rocas ,TL=60°	Rocas =60~90° ,TL=60°				Rocas =80° TL =60°			Rocas =45° ,DF, LSD=30~45°			
Aguas Subterráneas	0.27 0.01	0.04 0.01	0.01 0.01	0.01 0.01	0.02 0.02	0.02 0.02	0.02 0.02	0.04 0.06	0.04 0.05	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
Medida Preventiva	Obra de Protección de Talud Obra de Sistema de Drenaje				Obra de Protección de Talud Obra de Protección de Talud			Obra de Protección contra Deslizamiento Obra de Protección de Masamorra				
Cohesión y Ángulo de Fricción	CH: C=20~40kgf/cm ² , φ=40~55° CM: C=10~20kgf/cm ² , φ=30~45° CL: C=10~15kgf/cm ² , φ=15~40°				D: C=0~5kgf/cm ² , φ=15~40° D: C=5~10kgf/cm ² , φ=0~15°			P-5 (Arenisea): δ _c =637kgf/cm ² C=20~40kgf/cm ² , φ=40~55°				
	P-6 (Limolita Meteorizada): C=5.3kgf/cm ² , φ=0~15°											

Nota: δ_c = Compresión no Confinada (kgf/cm²) C = Cohesión (kgf/cm²) φ = Ángulo de Fricción Interna (°)

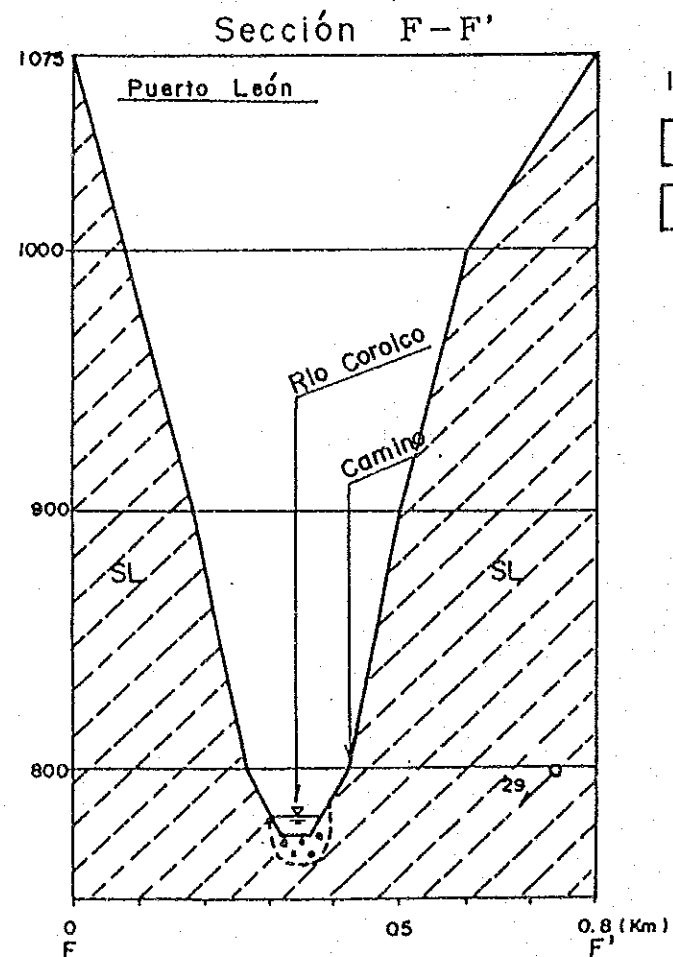




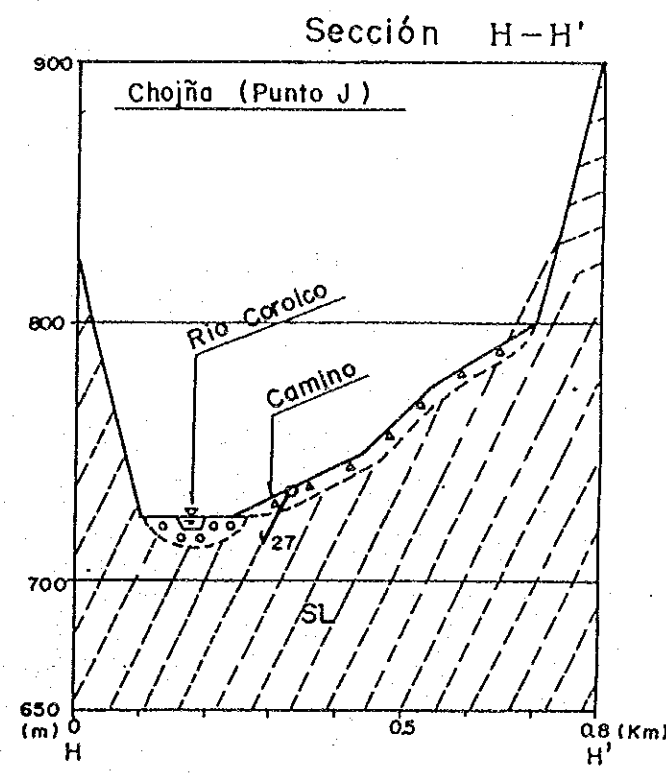
- INDICE
- SS ARENISCA (PALEOZOICO)
 - SL PIZARRA (PALEOZOICO)
 - (F) FALLA
 - ↘ 75 RUMBO Y BUZAMIENTO



- INDICE
- DEPOSITO ALUVIAL (HOLOCENO)
 - SL PIZARRA (PALEOZOICO)
 - ↘ 9 RUMBO Y BUZAMIENTO

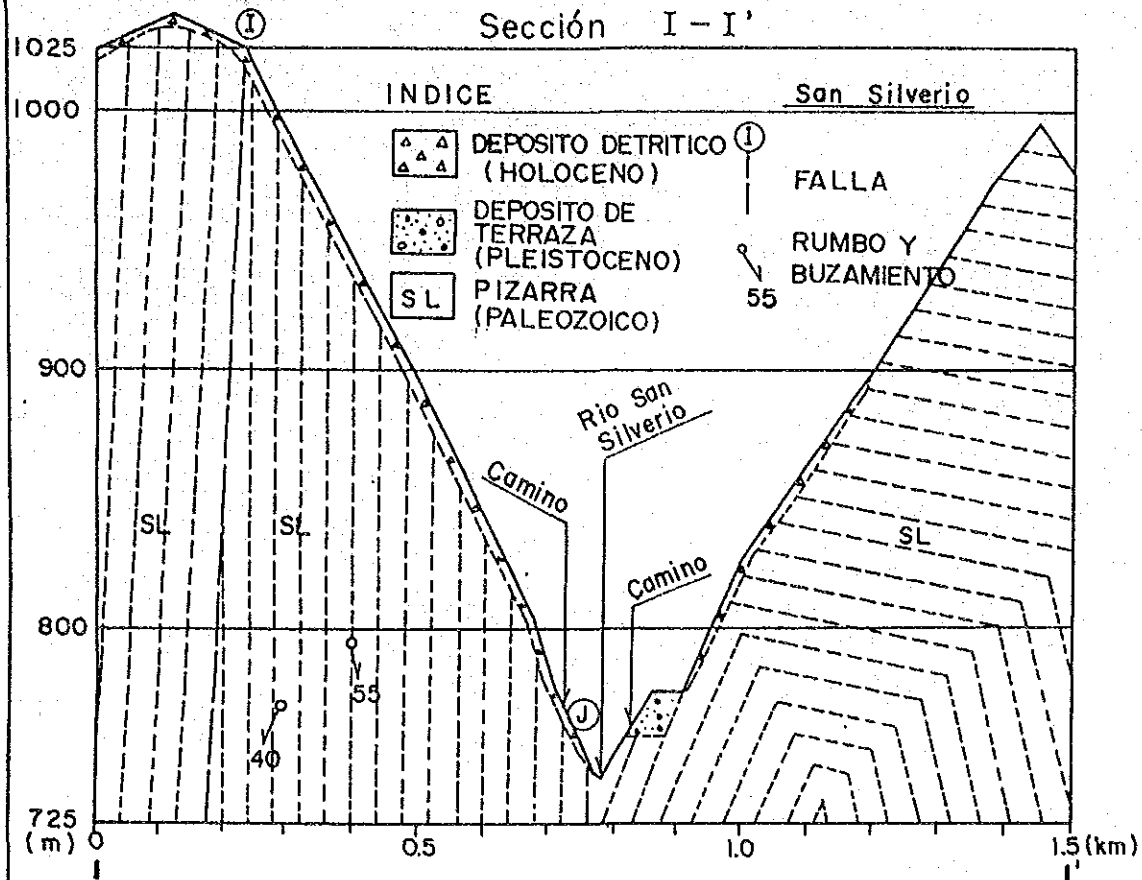


- INDICE
- DEPOSITO ALUVIAL (HOLOCENO)
 - SL PIZARRA (PALEOZOICO)

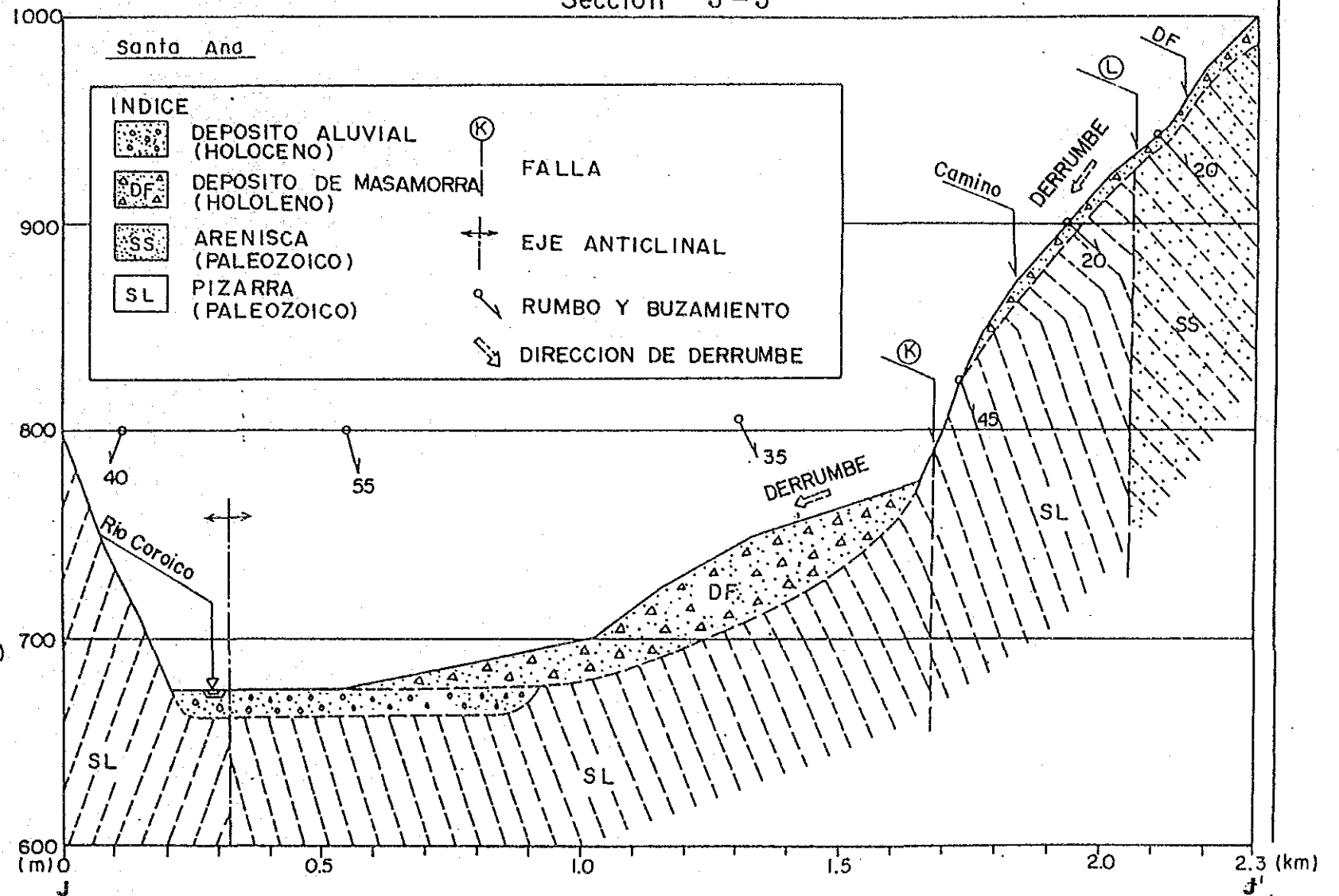


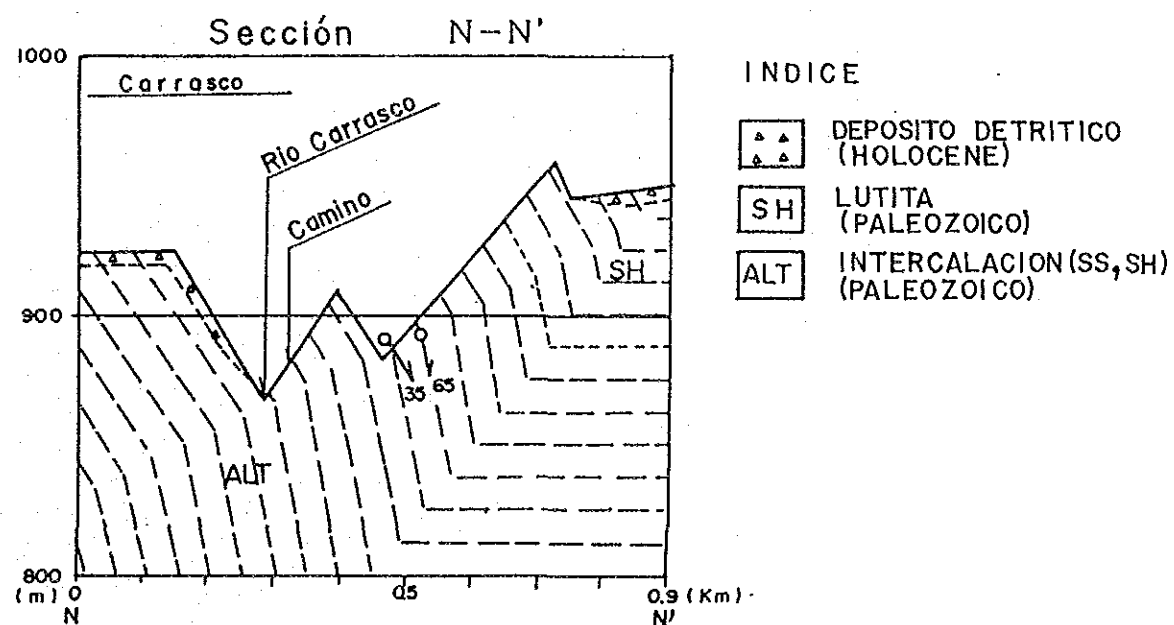
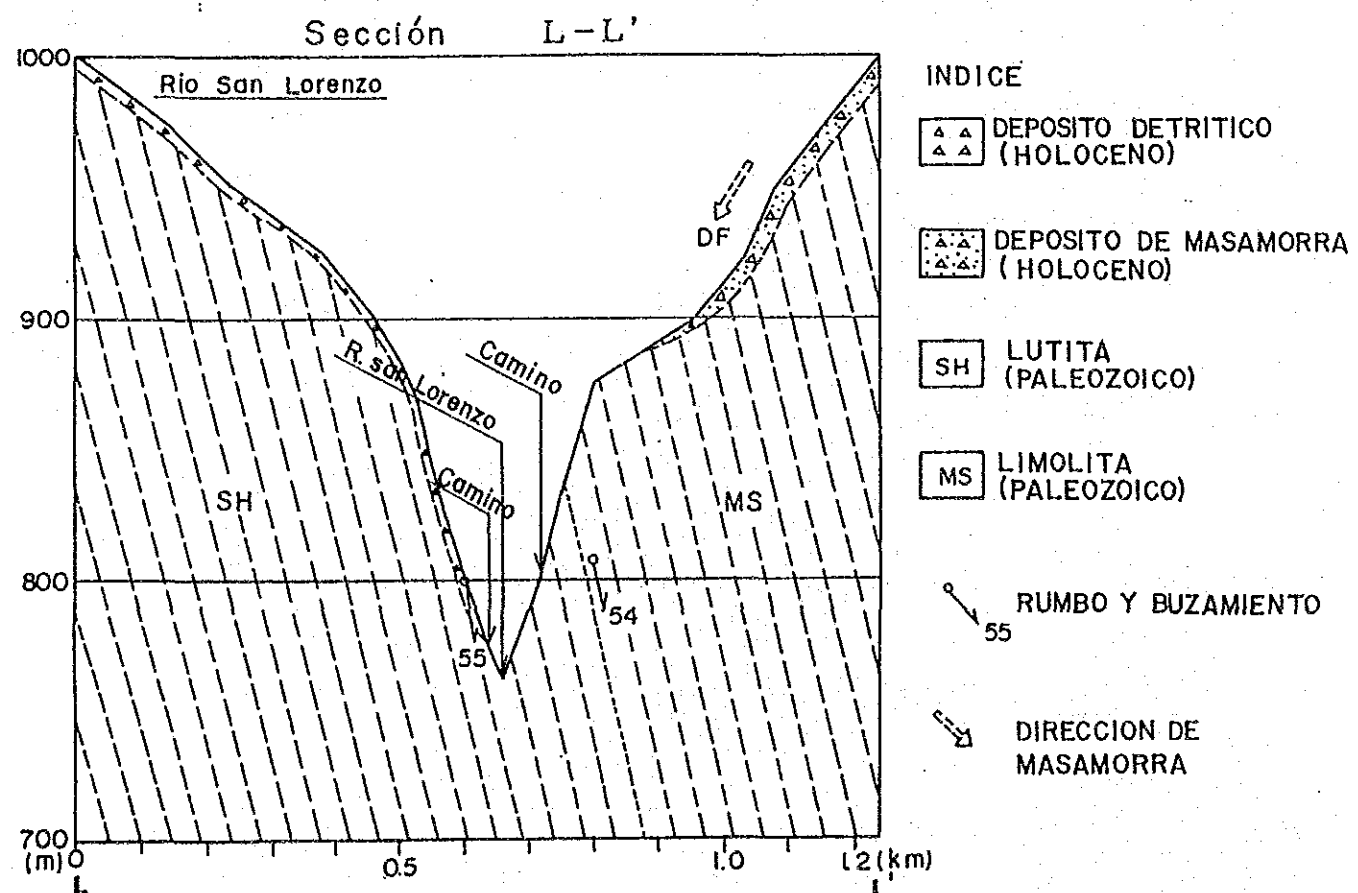
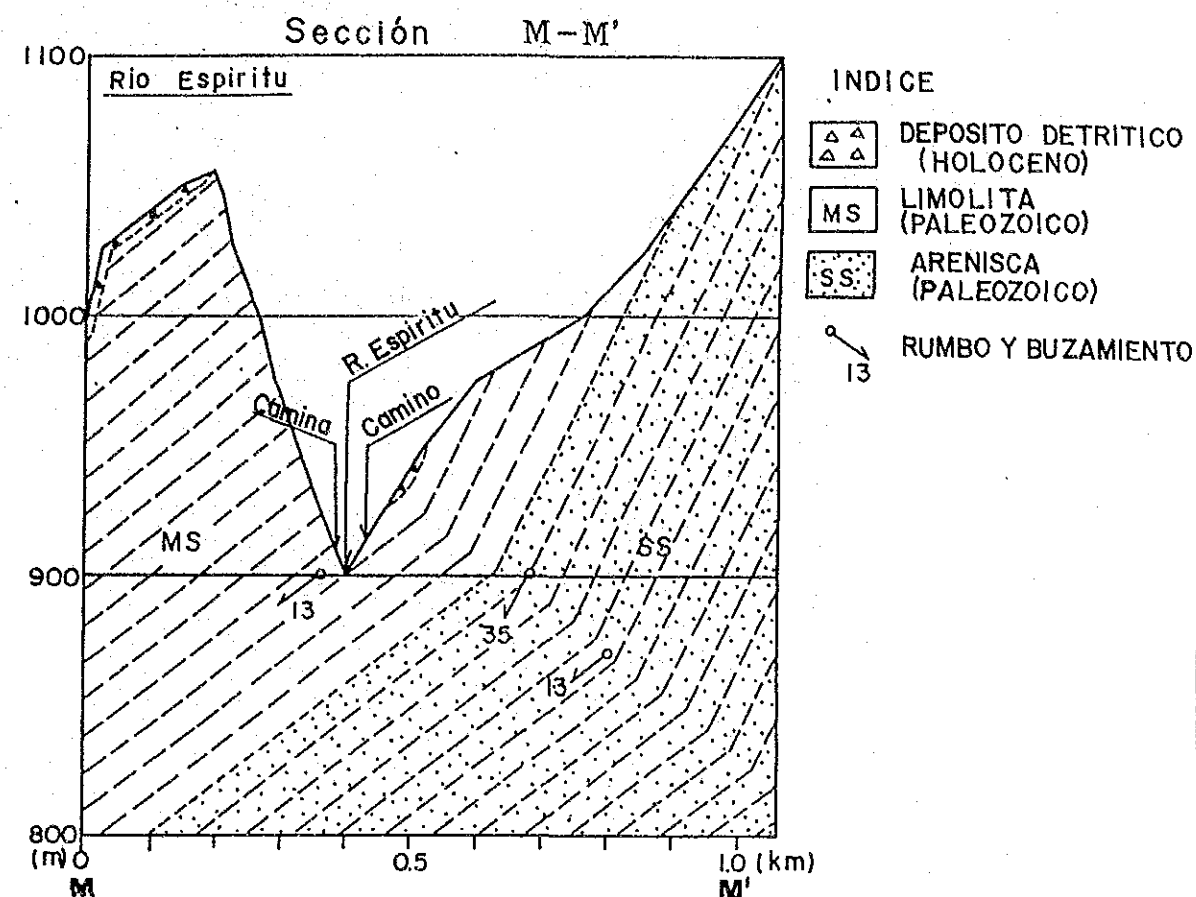
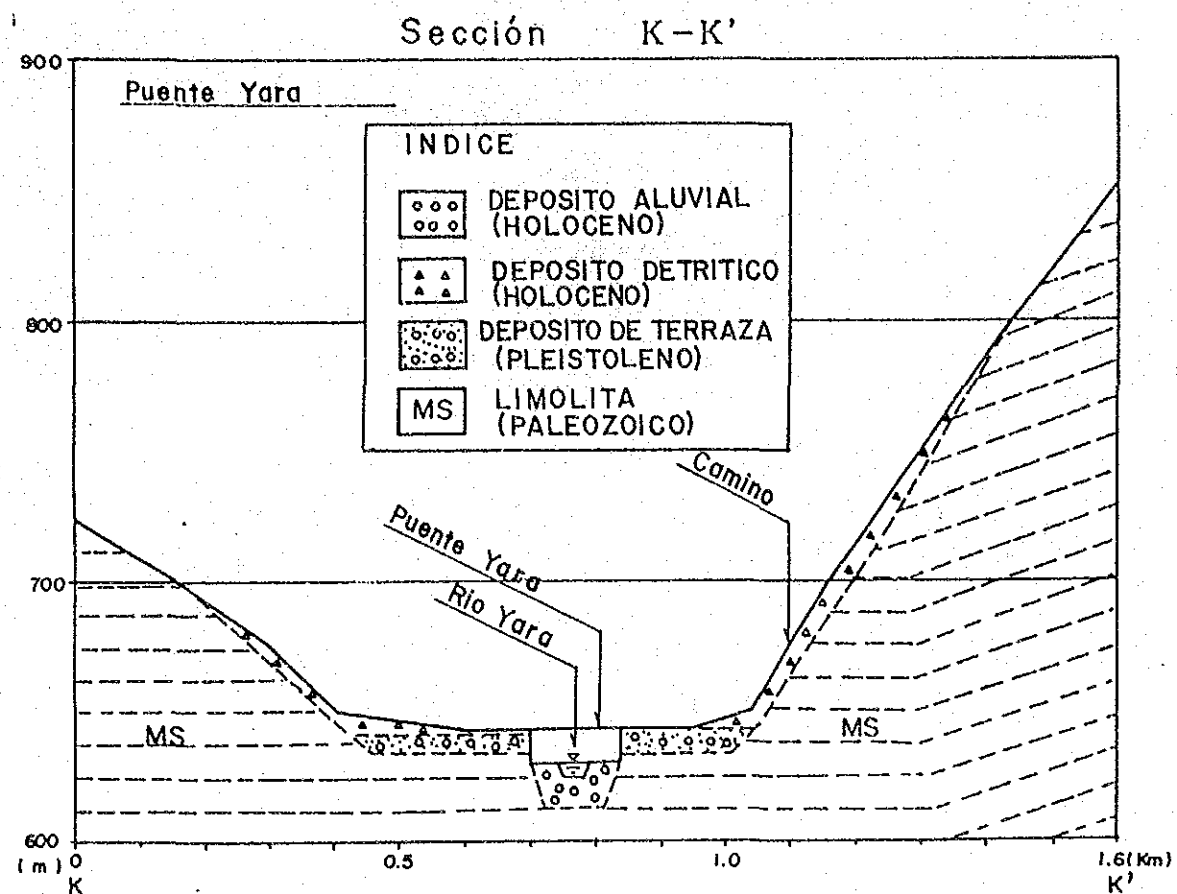
- INDICE
- DEPOSITO ALUVIAL (HOLOCENO)
 - DEPOSITO DE MASAMORRA (HOLOCENO)
 - SL PIZARRA (PALEOZOICO)

Sección I-I'

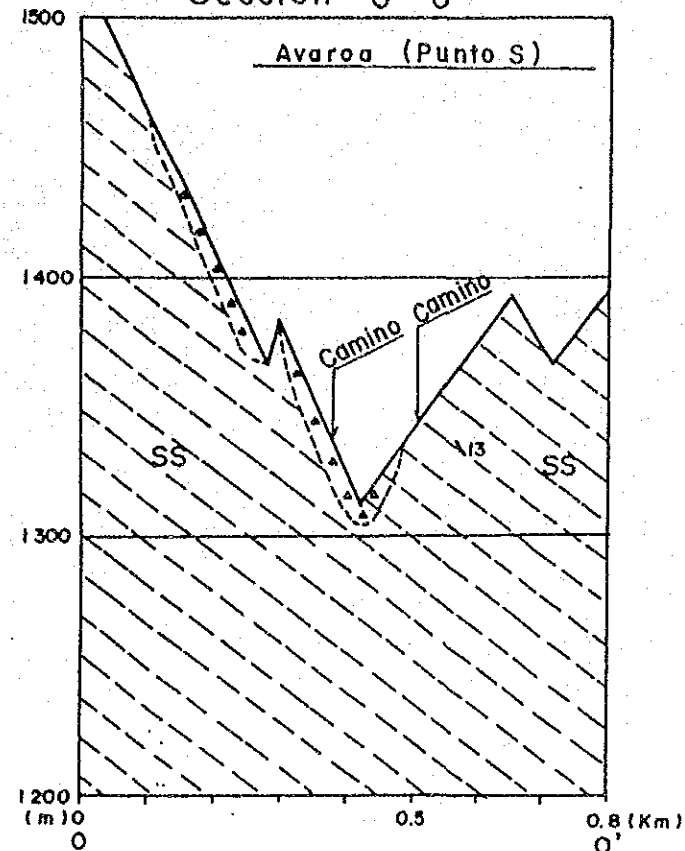


Sección J-J'



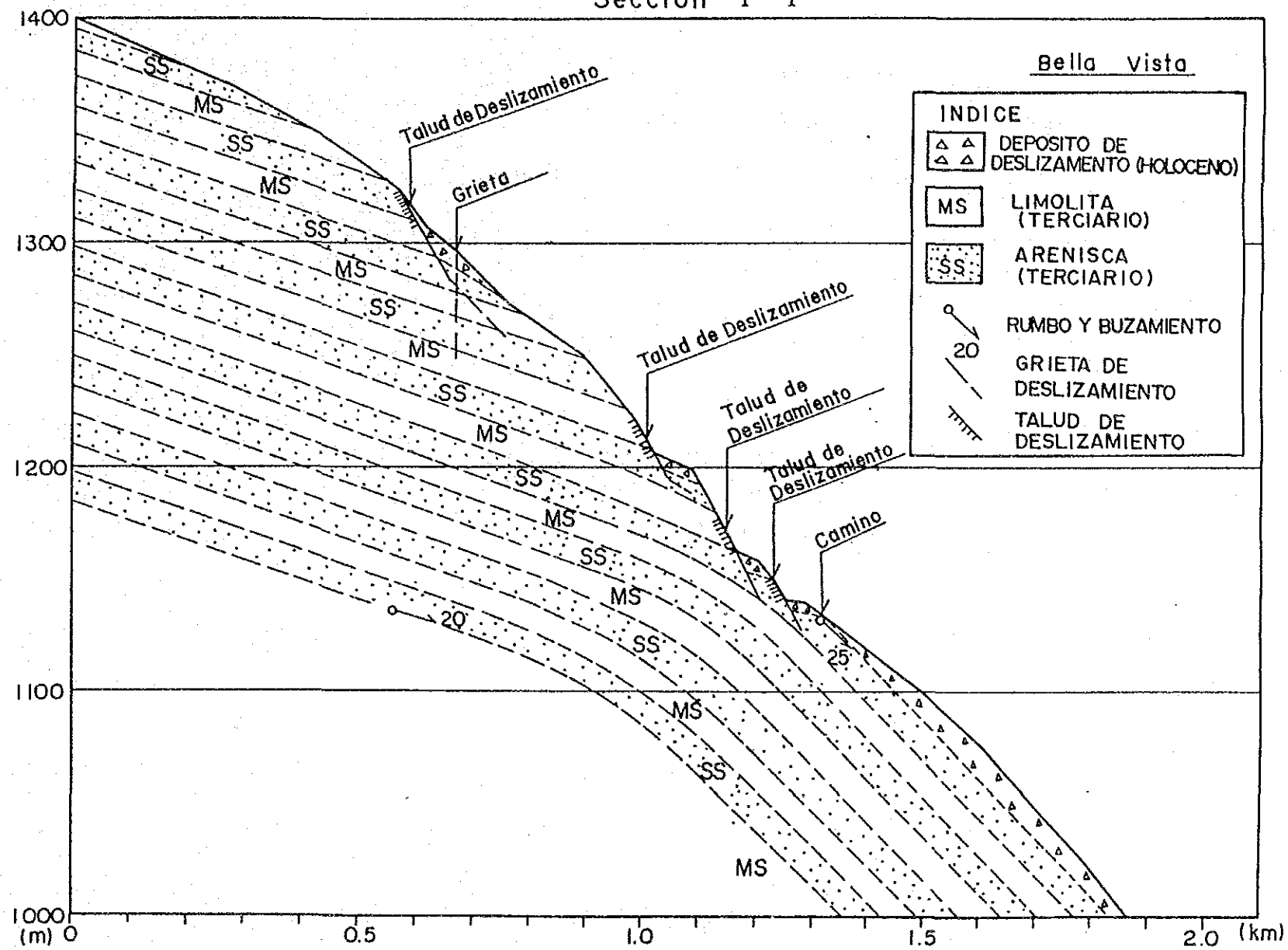


Sección 0-0'



- INDICE
- ▲▲ DEPOSITO DE DETRITO Y COLUVIO (HOLOCENO)
 - SS ARENISCA (PALEOZOICO)

Sección P-P'



- INDICE
- ▲▲ DEPOSITO DE DESLIZAMIENTO (HOLOCENO)
 - MS LIMOLITA (TERCIARIO)
 - SS ARENISCA (TERCIARIO)
 - RUMBO Y BUZAMIENTO
 - 20 GRIETA DE DESLIZAMIENTO
 - //// TALUD DE DESLIZAMIENTO

JICA