



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

"GEOMORFOLOGIA DE CUENCAS QUE FLUYEN DEL SUR-OESTE
HACIA LA ZONA URBANA DE SAN LUIS POTOSI Y
SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ."

TRABAJO RECEPTACIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTA

HUGO ALFONSO SANTOYO GUERRERO

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.,

1989



F

GB368

.15

2.1



1080072842



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

**“GEOMORFOLOGIA DE CUENCAS QUE FLUYEN DEL SUR-OESTE
HACIA LA ZONA URBANA DE SAN LUIS POTOSI Y
SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ.”**

TRABAJO RECEPTACIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

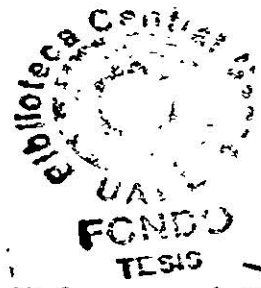
HUGO ALFONSO SANTOYO GUERRERO

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.,

1989



T
GB 569
.16
52



(72842)



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
DR. MANUEL NAVA 8 TELEFONO 3-11-86
C.P. 78290
SAN LUIS POTOSI, S.L.P., MEXICO

ABRIL 20, 1989

Al Pasante Sr. Hugo Alfonso Santoyo Guerrero
P r e s e n t e . -

En atención a su solicitud relativa me es grato indicar a Usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Facultad de Ingeniería ha designado como Asesor del Trabajo Recepcional que deberá desarrollar en su Examen Profesional de Ingeniero Civil, al Sr. Ing. Enrique Romo Domínguez. Así como el Título propuesto para el mismo es:

"GEOMORFOLOGIA DE LAS CUENCAS QUE FLÚYEN DEL SUR-OESTE HACIA LA ZONA URBANA DE SAN LUIS POTOSI Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ"

TEMARIO:

- I.- INTRODUCCION
- II.- LOCALIZACION Y DETERMINACION DE LAS CUENCAS QUE COMPONEN EL AREA DE ESTUDIO
- III.- ANALISIS GEOMORFOLOGICOS DE CUENCAS
- IV.- CONCLUSIONES
- V.- BIBLIOGRAFIA

Ruego a Usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesiones debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Examen Profesional.

" MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO "

ING. DAVID ATISHA CASTILLO
DIRECTOR DE LA FACULTAD

A G R A D E C I M I E N T O S

Deseo expresar mi mas sincero agradecimiento a las siguientes personas e instituciones:

**Al Sr. Ing. David Atisha Castillo.
Director de la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Autónoma de San Luis Potosí.**

**A los Catedráticos del Area Civil de la
Facultad de Ingeniería de la Universidad
Autónoma de San Luis Potosí.**

**Al Instituto Nacional de Estadística, Geografía
e Informática por la información obtenida; la
cual es base para este estudio.**

**Un especial agradecimiento al Sr. Ing. Enrique
Romo Dominguez por su asesoría y valiosa
colaboración que hicieron posible la
realización de este trabajo recepcional.**

**A todas aquellas personas que de una u otra forma
intervinieron en la realización de este trabajo recepcional.**

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SR. MARIO ANTONIO SANTOYO VELAZQUEZ.

SRA. MARGARITA GUERRERO DE SANTOYO.

Por que gracias a su esfuerzo y comprensión
me dan la maravillosa oportunidad de culminar
mis estudios.

Para ellos mi cariño y gratitud.

A MIS HERMANOS:

MARIO HECTOR

OLGA LORENA

JORGE ALBERTO

CLAUDIA ARGELIA

JOSE DE JESUS

A MIS ABUELOS, TIOS, PRIMOS.

DEDICADA ESPECIALMENTE PARA ALICIA.

I N D I C E .-

CAP.		PAG.
I	INTRODUCCION.	1
II	LOCALIZACION Y DETERMINACION DE LAS CUENCAS QUE COMPONEN EL AREA DE ESTUDIO.	
	2.A) Localización	3
	2.B) Cuencas que componen el área de estudio	9
III	ANALISIS GEOMORFOLOGICO DE CUENCAS.	
	3.A) Definición de parámetros geomorfológicos	12
	3.B) Cuenca "La Campana"	17
	3.C) Cuenca "La Virgen"	30
	3.D) Cuenca "El Palmarito"	43
	3.E) Cuenca "Las Escobas"	56
	3.F) Cuenca "Gonzalo N. Santos"	69
	3.G) Cuenca "El Potosino"	82
	3.H) Cuenca "El Muerto"	95
	3.I) Cuenca "Río Española"	108
	3.J) Geología y cobertura vegetal	121
IV	CONCLUSION.	126
V	BIBLIOGRAFIA.	129

I. INTRODUCCION . -

El siguiente estudio tiene como objeto presentar un panorama de la situación actual en la Cd. de San Luis Potosí, conurbado con la cabecera municipal de Soledad de Graciano Sánchez y relacionado con parámetros geomorfológicos de cuencas.

La morfología comprende el estudio de las formas superficiales y en ese sentido la geomorfología estudia y pretende cuantificar determinados rasgos de la superficie terrestre.

La cuenca hidrográfica funciona como un gran colector que recibe las precipitaciones y las transforma en escurrimientos. Esta transferencia se realiza con pérdidas y es una función bastante compleja de numerosos factores entre los que predominan el clima y la configuración del terreno, en el cual se desarrollan los fenómenos hidrológicos.

El estudio realizado comprende los parámetros geomorfológicos de las cuencas de la Zona Sur-Oeste por considerarse que es donde los escurrimientos de mayor importancia fluyen hacia la Zona urbana.

De ahí la necesidad de tener un conocimiento más adecuado para poder dar soluciones viables - a problemas que puedan presentarse relacionado - con los de tipo hidrológico.

Por la configuración del terreno natural, -- existen inundaciones cada vez que hay precipitaciones, sobre todo en la zona noreste de la ciudad y que desembocan en el municipio de Soledad-De Graciano Sánchez, esto es debido a la gran -- cuenca endorreica que se presenta en esta zona; - es decir una gran depresión que no tiene una salida natural.

El objetivo de este trabajo recepcional es - exponer la terminología e índices con los cuales el hidrólogo define y analiza a una cuenca hidrográfica, para describir sus principales características físicas que condicionan su comportamiento hidrológico, desarrollando los diversos métodos de cálculo y presentación de resultados.

II. LOCALIZACION Y DETERMINACION DE LAS CUENCAS QUE COMPONEN EL AREA DE ESTUDIO. -

2.a) LOCALIZACION:

Es muy importante saber la localización del área de estudio, ya que de ahí se deriva un conocimiento más acertado sobre la situación que prevalece en dicha Zona.

GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS POTOSI. -

CAPITAL DEL ESTADO:

San Luis Potosí, Ciudad que esta situada entre los $22^{\circ} 09' 10''$ de latitud norte y los $100^{\circ} 58' 38''$ de longitud oeste.

SUPERFICIE DEL MUNICIPIO DE LA CAPITAL:

Cuenta con $1,353 \text{ kms}^2$, los que equivalen a 2.15% de la superficie del Estado.

ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR:

El municipio de San Luis Potosí esta a 1,877 metros sobre el nivel del mar.

PRECIPITACION PLUVIAL:

Promedio anual de 361 mm.

TOPOGRAFIA:

La topografía donde se encuentra la Ciudad de San Luis Potosí, es bastante plana, - con una pendiente de Suroeste y Noroeste, localizadas en el Valle del Tangamanga.

MESES CON MAYOR PRECIPITACION:

Junio, Julio y Septiembre.

VIENTOS PREDOMINANTES:

Durante el invierno y primavera con dirección W-E.

Durante el verano y otoño con dirección E-W.

En las figuras siguientes se indica la localización del área de estudio, en forma detallada.

Fig. 2.a.1) Plano de la República Mexicana.

Fig. 2.a.2) Plano del Estado de San Luis Potosí.

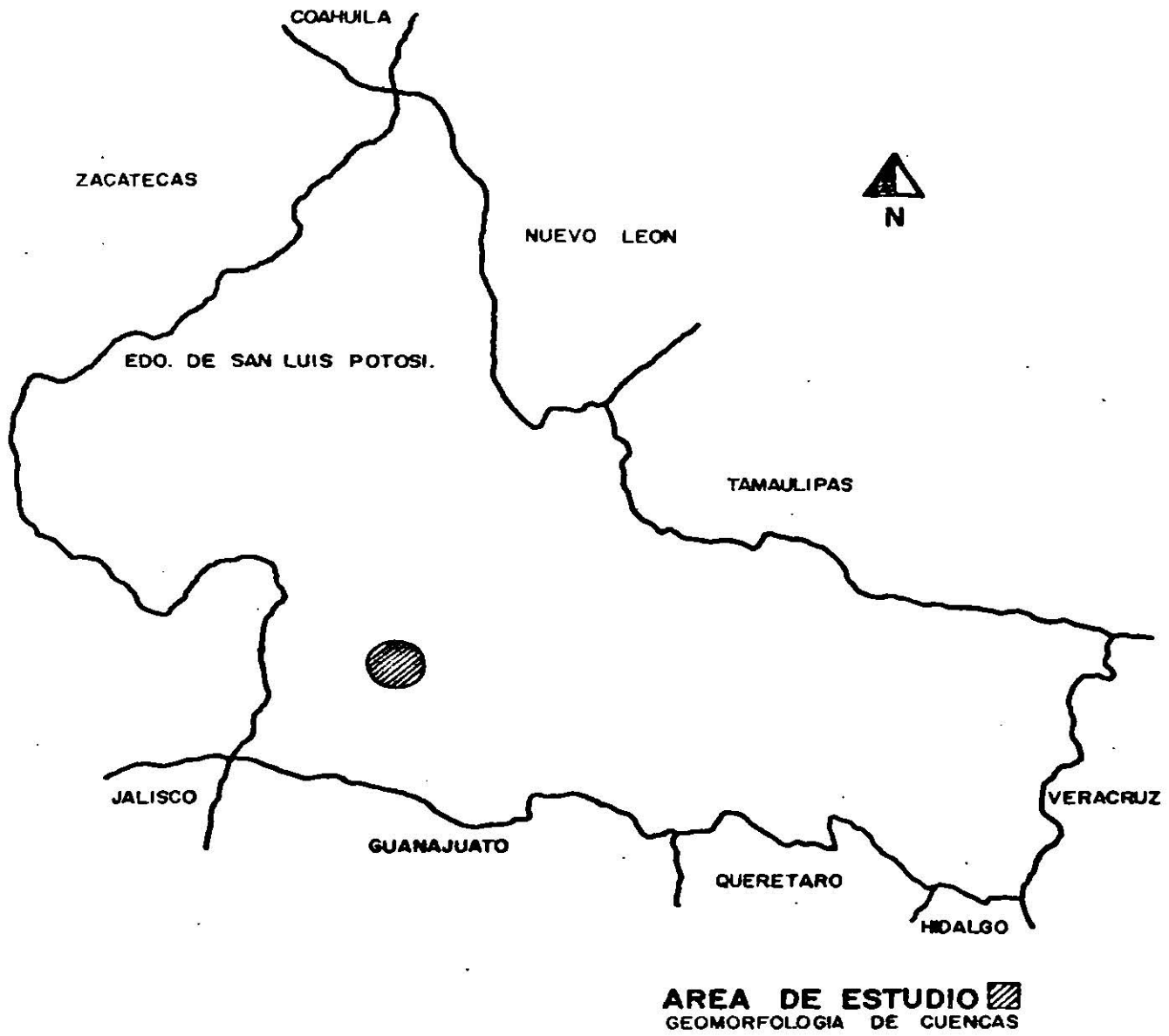
Fig. 2.a.3) Plano de los Municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.

Fig. 2.a.4) Plano del área de estudio.

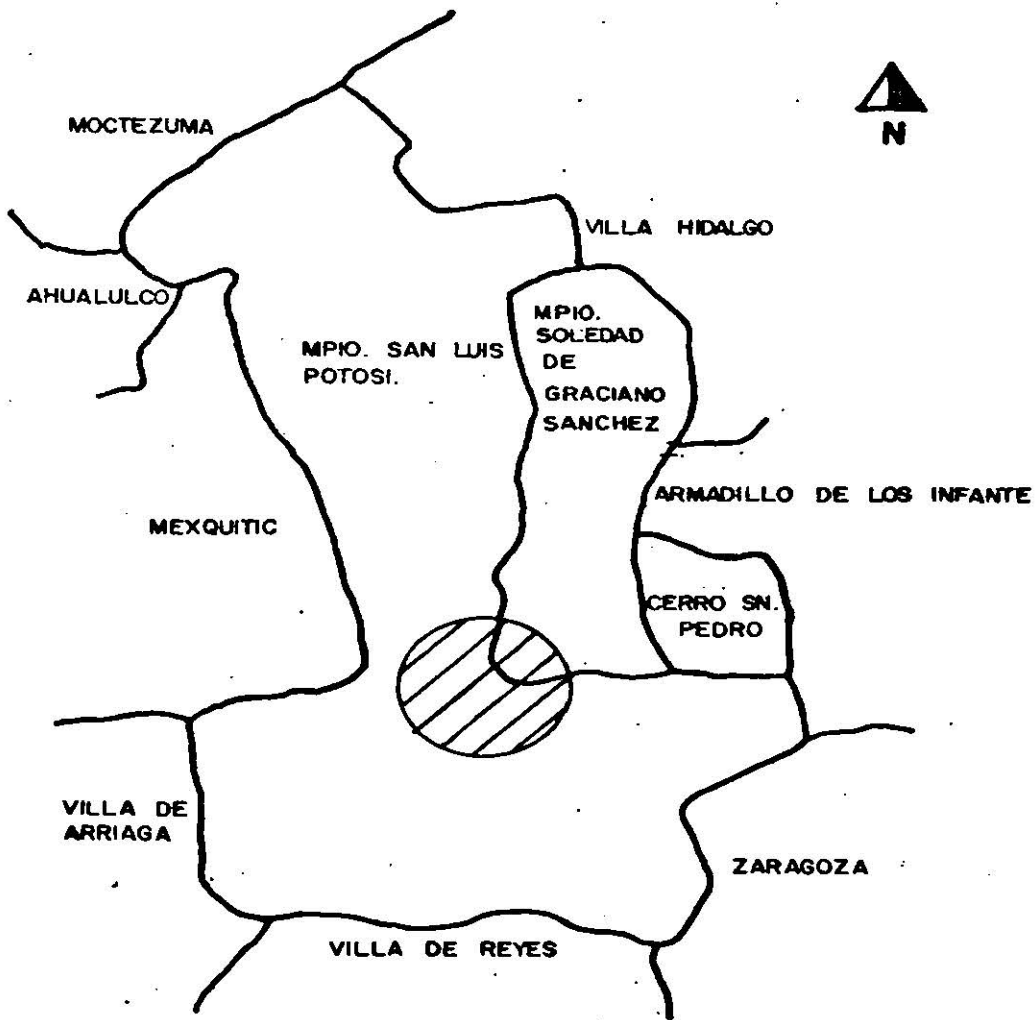
2.a.1.) LOCALIZACION ZONA DE ESTUDIO:
PLANO DE LA REPUBLICA MEXICANA



**2.a.2) LOCALIZACION ZONA DE ESTUDIO:
PLANO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI.**

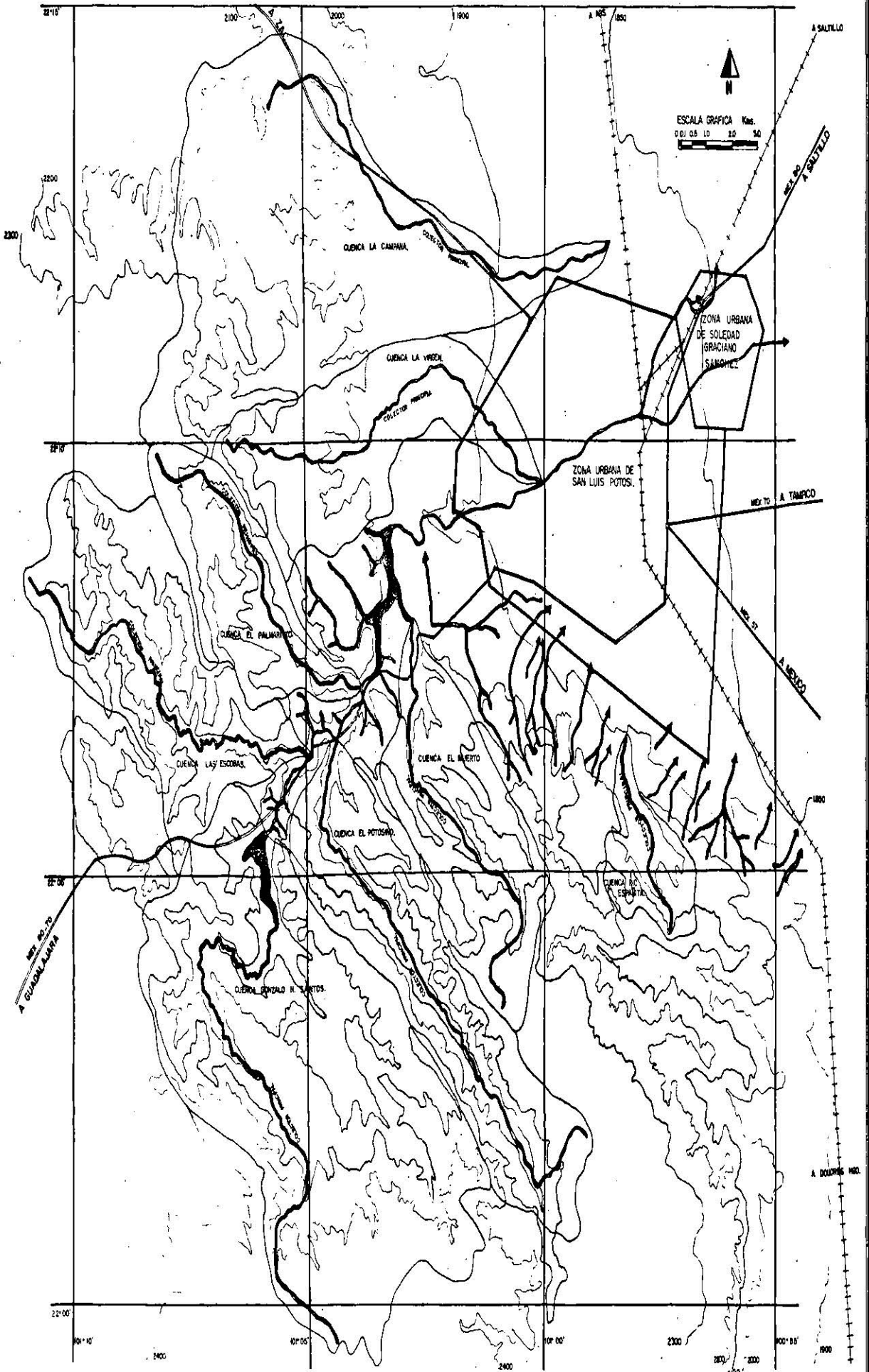


2.a.3) LOCALIZACION ZONA DE ESTUDIO:
PLANO DE LOS MUNICIPIOS DE SAN LUIS POTOSI Y
SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ.



AREA DE ESTUDIO 
GEOMORFOLOGIA DE CUENCAS

2.4.4) LOCALIZACION ZONA DE ESTUDIO:
GEOMORFOLOGIA DE CUENCAS DE LA ZONA SUR-OESTE QUE FLUYEN HACIA LA ZONA URBANA DE SAN LUIS POTOSI Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ.



2.b) CUENCAS QUE COMPONEN EL AREA DE ESTUDIO:

2.b.1 CUENCA LA CAMPANA.-

Situada al oeste de la Ciudad de San-Luis Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 15'$ y $22^{\circ} 10'$; y las longitudes $100^{\circ} 59'$ y $101^{\circ} 08'$.

Cuenca de valle que se puede considerar erosionada, no presenta una salida de desagüe.

2.b.2 CUENCA LA VIRGEN.-

Situada al oeste de la Ciudad de San-Luis Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 11'$ y $22^{\circ} 09'$; y las longitudes $101^{\circ} 00'$ y $101^{\circ} 06'$.

Desemboca en la corriente del Río Santiago.

2.b.3 CUENCA EL PALMARITO.-

Situada al suroeste de la Ciudad de San Luis Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 10'$ y $22^{\circ} 07'$; y las longitudes $101^{\circ} 04'$ y $101^{\circ} 08'$.

Desemboca en la presa San José.

2.b.4 CUENCA LAS ESCOBAS.-

Situada al suroeste de la Ciudad de -

San Luis Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 10'$ y $22^{\circ} 05'$; y las longitudes $101^{\circ} 05'$ y $101^{\circ} 11'$.

La corriente fluye hacia la presa San José.

2.b.5 CUENCA GONZALO N. SANTOS.-

Situada al suroeste de la ciudad de San Luis Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 02'$ y $21^{\circ} 09'$; y las longitudes $101^{\circ} 01'$ y $101^{\circ} 08'$.

Desemboca en la presa Gonzalo N. Santos ó también llamada el Peaje.

2.b.6 CUENCA EL POTOSINO.-

Situada al suroeste de la ciudad de San Luis Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 01'$ y $22^{\circ} 06'$; y las longitudes $101^{\circ} 01'$ y $101^{\circ} 09'$.

Actualmente construida corrientes abajo la presa El Potosino.

2.b.7 CUENCA EL MUERTO.-

Situada al suroeste de la ciudad de San Luis Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 03'$ y $22^{\circ} 08'$; y las longitudes $101^{\circ} 00'$ y $101^{\circ} 04'$.

La cuenca desemboca en la presa San José.

2.b.8 CUENCA RIO ESPAÑITA.-

Situada al sur de la ciudad de San Luis - Potosí, entre las latitudes $22^{\circ} 04'$ y $22^{\circ} 07'$; - y las longitudes $100^{\circ} 57'$ y $100^{\circ} 59'$.

Actualmente construida corrientes arriba la presa llamada Cañada Del Lobo.

III. ANALISIS GEOMORFOLOGICOS DE CUENCAS . -

3.a) DEFINICION DE PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS:

3.a.1 CUENCA.-

Es la totalidad del área drenada por una corriente o sistema interconectado de cauces tales que todo el escurrimiento originado en tal área es descargado a través de una única salida.

3.a.2 PARTEAGUAS.-

Línea divisoria imaginaria del contorno de una cuenca la cual separa de las adyacentes y distribuye el escurrimiento en el sistema de cauces que fluyen hacia la salida de tal cuenca.

3.a.3 CLASE DE CUENCAS POR SU MAGNITUD.-

AREA CUENCA (KM ²)		DESCRIPCION
Menor	25	Muy pequeña.
25	- 250	Pequeña.
250	- 500	Intermedia-pequeña.
500	- 2500	Intermedia-grande.
2500	- 5000	Grande.
Mayor	5000	Muy grande.

3.a.4 COEFICIENTE DE COMPACIDAD.-

Es la relación entre el perímetro de la-

cuenca (P) y la circunferencia (Pc) de un círculo con área igual al tamaño (A) de la cuenca en km², es decir:

$$C_c = \frac{P}{P_c} = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

El coeficiente de compacidad tendrá como límite inferior la unidad, indicando entonces que la cuenca es circular y conforme su valor crece indicará una mayor distorsión en su forma, es decir, se vuelve alargada o asimétrica.

3.a.5 RELACION DE ELONGACION.-

Se define como el cociente adimensional entre el diámetro (D) de un círculo que tiene igual área (A) que la cuenca y la longitud (Lc) de la misma, es decir:

$$R_e = \frac{D}{L_c} = 1.1284 \sqrt{A} / L_c$$

El cociente anterior varía entre 0.60 y 1.00 para una amplia variedad de climas y geología.

3.a.6 CURVA HIPSOMETRICA DE LA CUENCA.-

Es frecuente definir el relieve de una cuenca por medio de su llamada curva Hipsométrica, la cual representa gráficamente las elevaciones del terreno en función de las superficies correspondientes.

3.a.7 ELEVACION MEDIANA.-

Corresponde a la elevación que tiene el 50% del área de la cuenca.

3.a.8 RECTANGULO EQUIVALENTE.-

Es una transformación puramente geométrica de la cuenca en un rectángulo de igual perímetro, convirtiéndose las curvas de nivel en rectas paralelas al lado menor, siendo estos la primera y la última curva de nivel, es decir:

$$\begin{aligned} \text{Lado mayor } L &= \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right] \\ \text{Lado menor } l &= \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right] \end{aligned}$$

3.a.9 PENDIENTE DE LA CUENCA.-

Es uno de los factores físicos que controlan el tiempo del flujo sobre el terreno y tiene influencia directa en la magnitud de las avenidas o crecidas. Para la estimación de la pendiente de la cuenca se presenta en este estudio dos criterios que son ampliamente utilizados:

- A) Criterio de J.W. Alvord.
- B) Criterio de R.E. Horton.

3.a.10 ORDEN DE CORRIENTES.-

Nos da el grado de ramificación de toda la red de drenaje.

3.a.11 COLECTOR PRINCIPAL.-

Se determina a partir de la boquilla siguiendo la corriente de mayor orden. - Cuando se juntan dos corrientes del mismo orden escogeremos la rama que tenga mayor área de la cuenca.

La longitud del colector principal - se mide desde donde empieza hasta la boquilla.

3.a.12 PERFIL DEL COLECTOR PRINCIPAL.-

El perfil de un cauce se obtiene llevando a una gráfica los valores de sus recorridos horizontales (abscisas) contra - sus cambios de elevaciones respectivas - (ordenadas).

3.a.13 PENDIENTE DEL COLECTOR PRINCIPAL.-

Se relaciona con las características hidráulicas del escurrimiento, en particular con la velocidad de propagación de - las ondas de avenida y con la capacidad - para el transporte de sedimentos.

Para la estimación de la pendiente - del colector principal se presentan en este estudio cuatro criterios que son ampliamente utilizados:

- A) Criterio simplificado.
- B) Disminuyendo porcentajes.
- C) Recta que iguala áreas.
- D) Formúla de Taylor y Schwarz.

3.a.14 ELEVACION MEDIA DE LA CUENCA.-

Consiste en trazar una malla de cuadrados de 100 intersecciones aproximadamente dentro de la cuenca. A estas intersecciones se les determinará su elevación media de la cuenca.

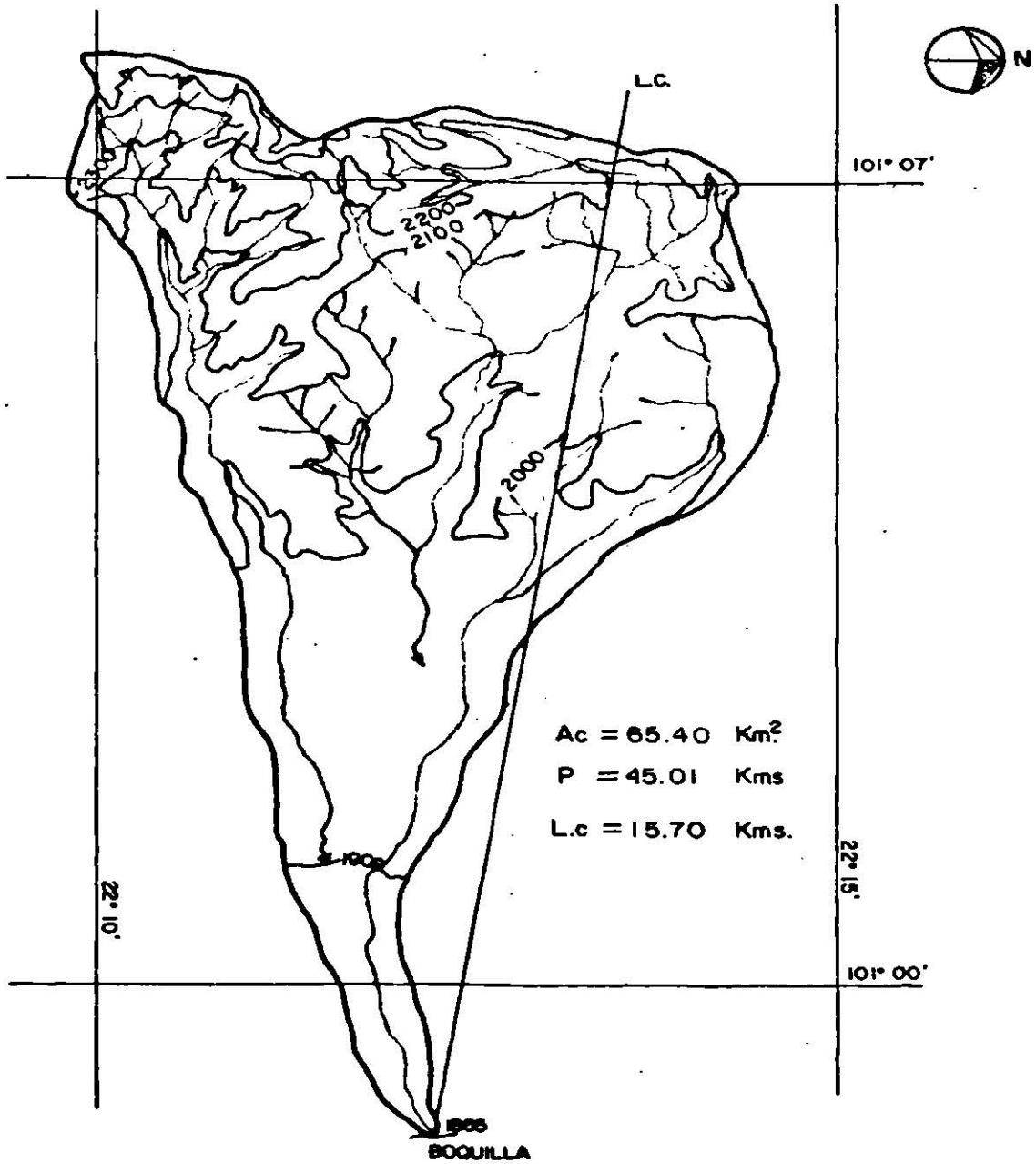
3.a.15 GEOLOGIA Y COBERTURA VEGETAL.-

El estudio de la geología y suelos de la cuenca debe de estar encaminado a clasificar en terminos generales su mayor o menor permeabilidad y en ciertos casos indicando la localización de las aguas subterráneas, sus áreas de recarga y resurgencia o descarga.

La vegetación en particular, los bosques y los cultivos añaden su influencia a la naturaleza geológica de la cuenca, para condicionar la retención, la evaporación y el escurrimiento, ya que la vegetación controla la acción y el movimiento del agua: intercepción, infiltración, almacenamiento, evapotranspiración y erosión.

3.B) CUENCA " LA CAMPANA "

3.B.) CUENCA "LA CAMPANA."



3.b.1 COEFICIENTE DE COMPACIDAD.²

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 65.40 kms².

Perímetro (P) = 45.01 kms.

CALCULO:

Cc = 0.282

$$\frac{P}{\sqrt{Ac}}$$

Cc = 0.282

$$\left(\frac{45.01}{\sqrt{65.40}} \right)$$

Cc = 1.569

3.b.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 65.40 kms².

Longitud de la cuenca (Lc) = 15.70 kms.

CALCULO:

Re = 1.1284

$$\frac{\sqrt{Ac}}{Lc}$$

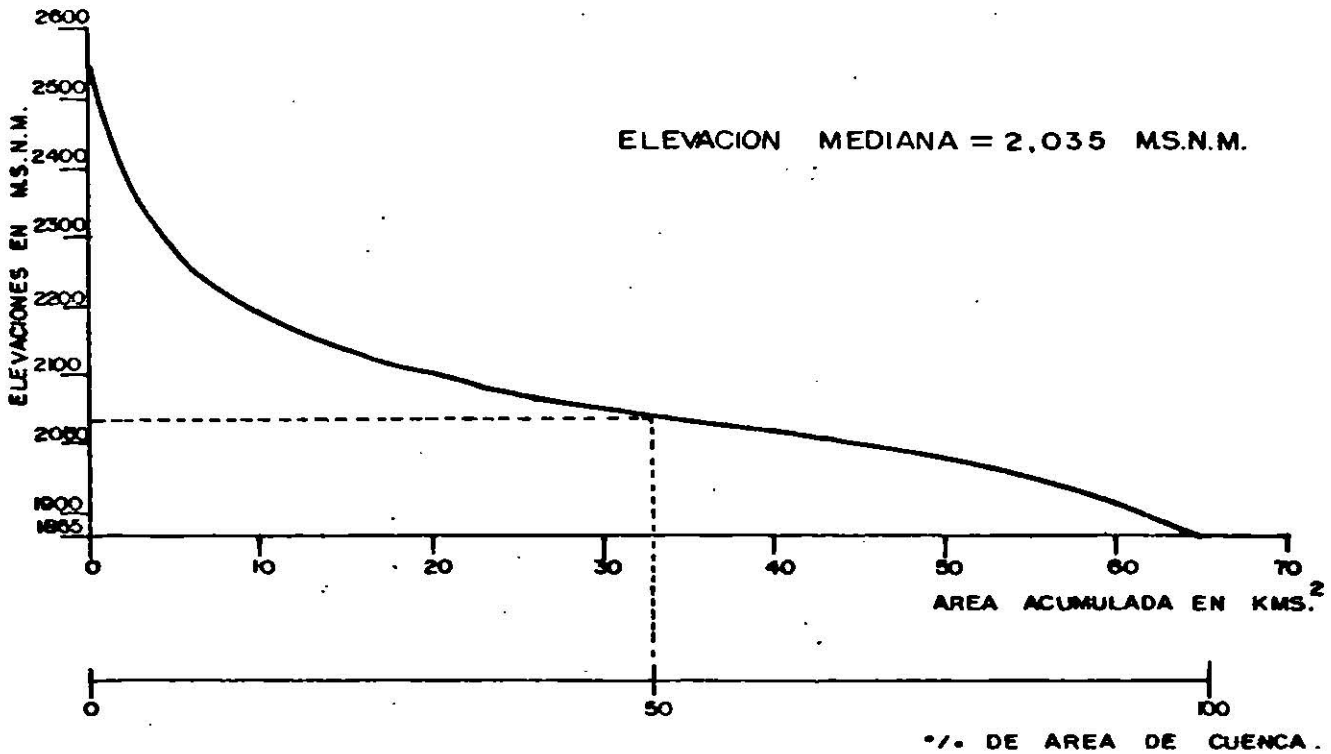
Re = 1.1284

$$\left(\frac{\sqrt{65.40}}{15.70} \right)$$

Re = 0.581

3.b.3. CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "LA CAMPANA."

ELEVACION (m.s.n.m.)	AREA (Kms ²)	AREA ACUMULADA (Kms ²)
2550 - 2500	0.13	0.13
2500 - 2400	1.17	1.30
2400 - 2300	2.18	3.48
2300 - 2200	4.81	8.29
2200 - 2100	9.83	18.12
2100 - 2000	24.24	42.36
2000 - 1900	19.31	61.67
1900 - 1865	3.73	65.40



CLASIFICACION :
 A) Ciclo Erosivo : Cuenca Erosionada.
 B) Tipo de Cuenca : Cuenca de Valle.

3.B.4. RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA "LA CAMPANA."

DATOS :

Area de la cuenca (Ac) = 65.40 Kms²

Coefficiente de compacidad (Cc) = 1.569

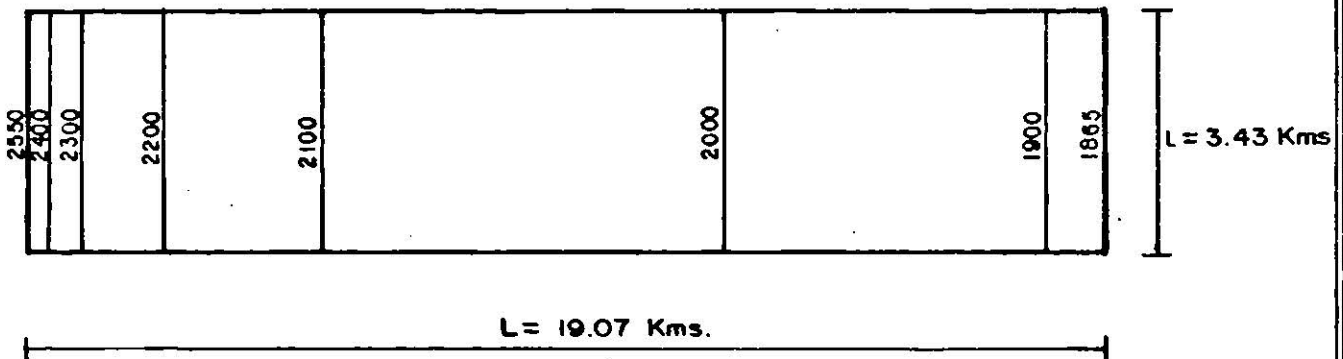
CALCULO :

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128 / C_c)^2} \right]$$

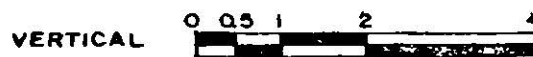
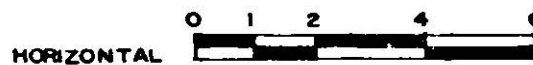
$$L = \frac{1.569 \sqrt{65.40}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128 / 1.569)^2} \right] = 19.07 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128 / C_c)^2} \right]$$

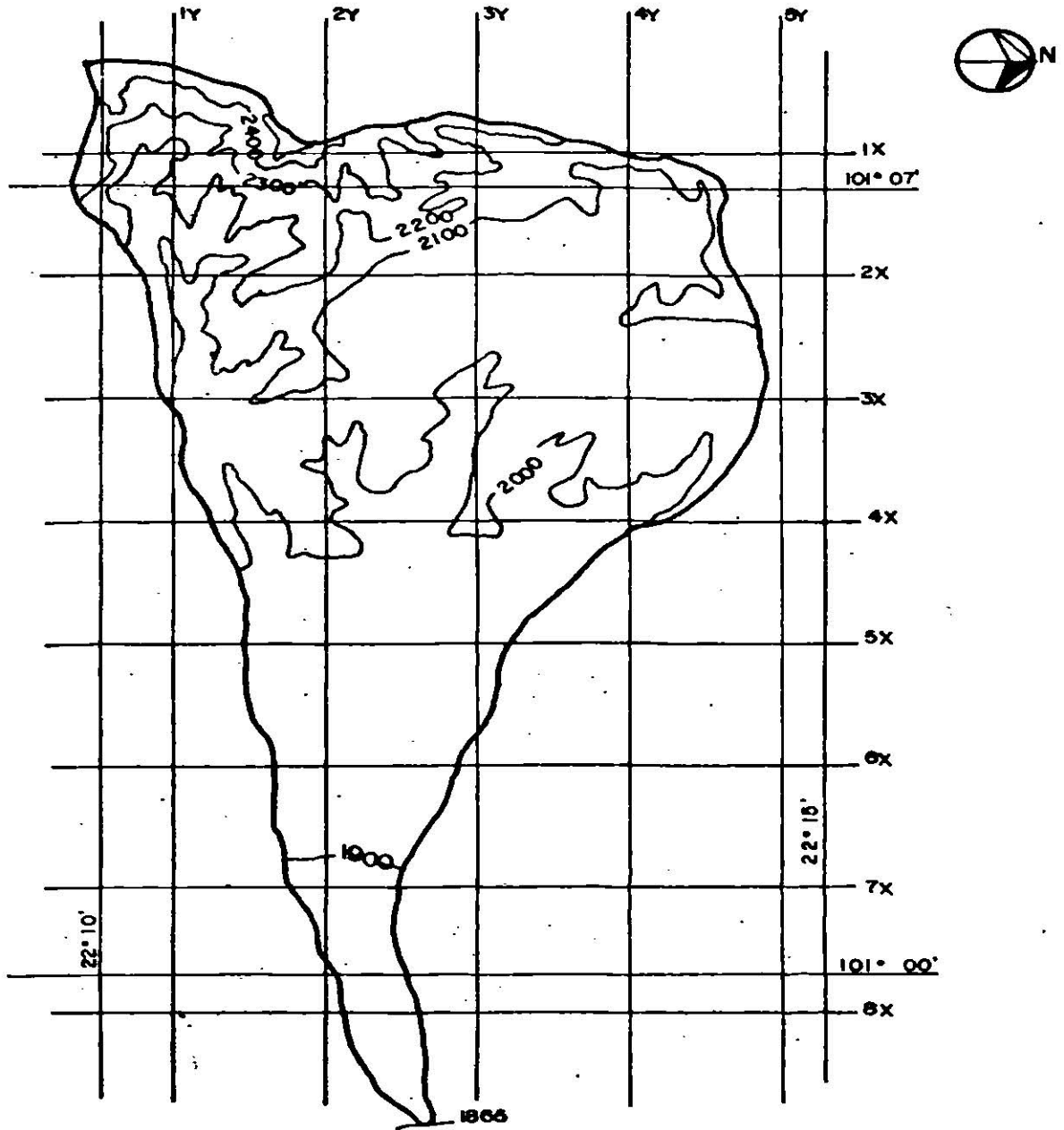
$$l = \frac{1.569 \sqrt{65.40}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128 / 1.569)^2} \right] = 3.43 \text{ Kms.}$$



ESCALAS GRAFICAS KMS.



3. b.5 PENDIENTE DE LA CUENCA "LA CAMPANA:"



3.b.5.1 CRITERIO DE J.W. ALVORD.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

Area cuenca (Ac) = 65.40 kms².

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2500	2.25
2400	7.50
2300	12.50
2200	22.60
2100	30.50
2000	27.85
1900	1.90
Suma longitudes (L) =	<u>105.10</u> kms.

CALCULO:

$$\text{Pendiente de la cuenca (Sc)} = \frac{D \cdot L}{Ac}$$

$$Sc = \frac{0.10 \times 105.10}{65.40} = 0.1607$$

$$Sc = 16.07\%$$

3.b.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN KMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	15	9	11.50	9.00
2	8	11	13.00	22.15
3	5	7	13.20	16.50
4	7	5	10.00	10.20
5	-	-	5.75	-
6	-	-	4.00	-
7	-	-	2.20	-
8	-	-	1.50	-
Sumas:	35	32	61.15	57.85

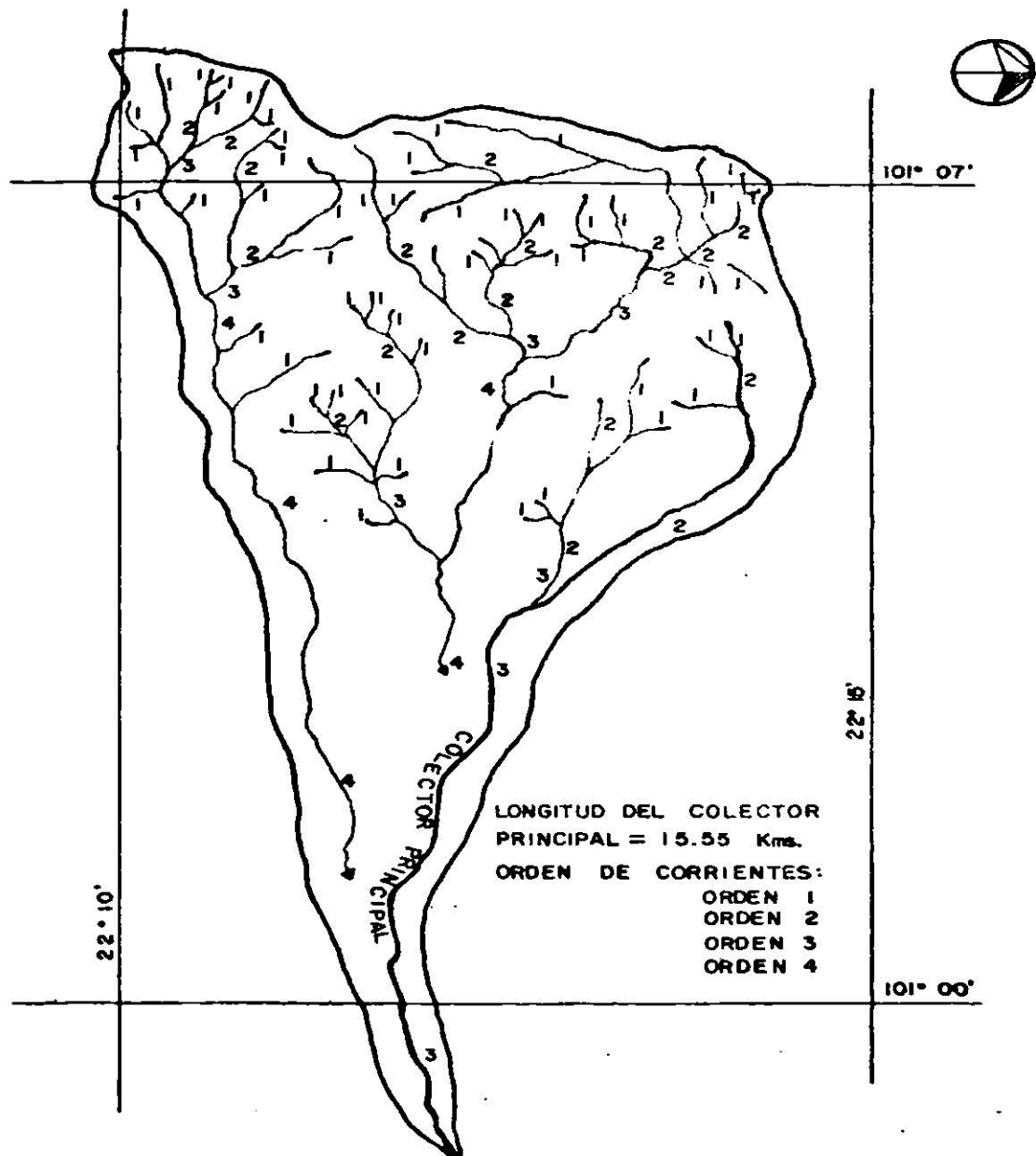
CALCULO:

$$S_x = \frac{N_x D}{L_x} = \frac{35 \times 0.10}{61.15} = 0.0572$$

$$S_y = \frac{N_y D}{L_y} = \frac{32 \times 0.10}{57.85} = 0.0555$$

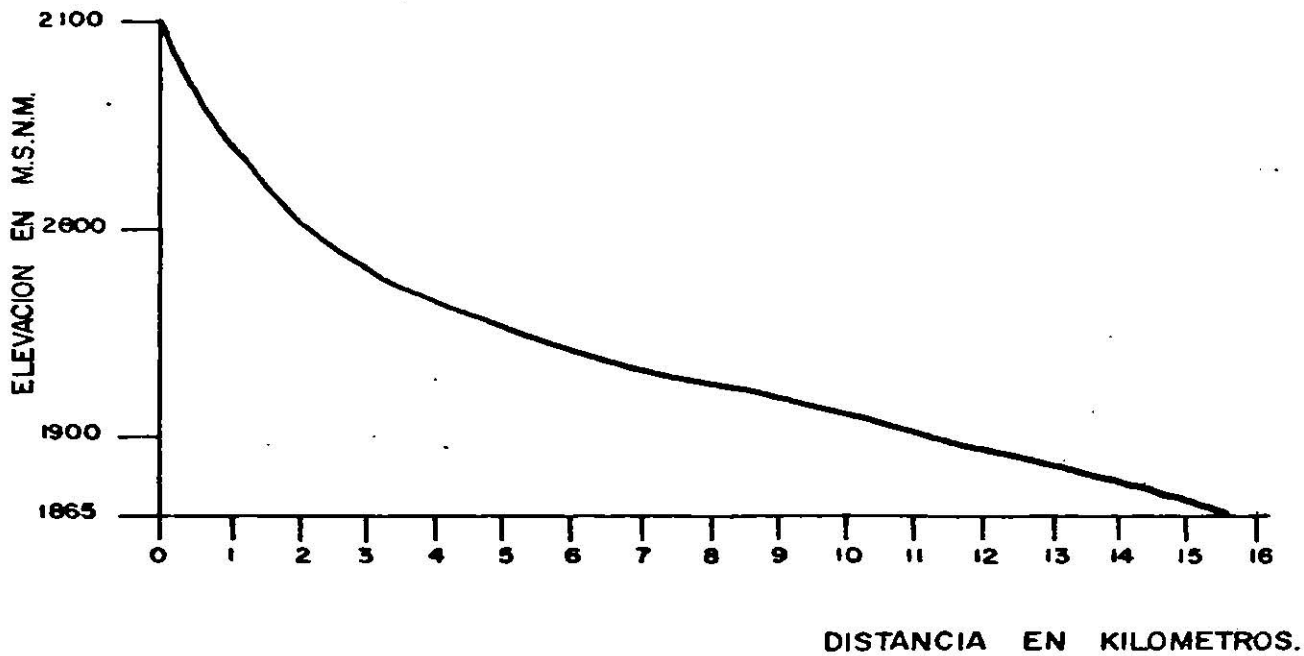
$$S_c = 5.63\%$$

3.b.6 ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "LA CAMPANA"

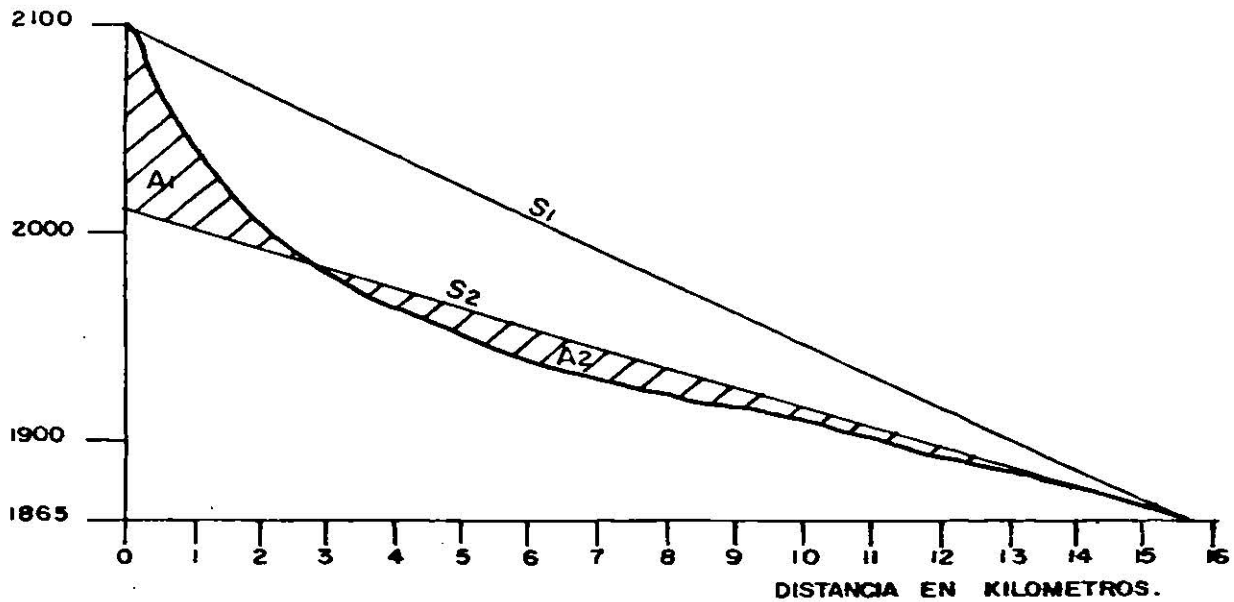


3. b. 7 COLECTOR PRINCIPAL CUENCA " LA CAMPANA."

ELEVACION m.s.n.m.	LONGITUD kms.	LONGITUD ACUMULADA kms.
2100 - 2000	2.05	2.05
2000 - 1900	9.00	11.05
1900 - 1865	4.50	15.55



3. b. 8 PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "LA CAMPANA."



CALCULO DE PENDIENTES -

3. b. 8. 1 METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO -

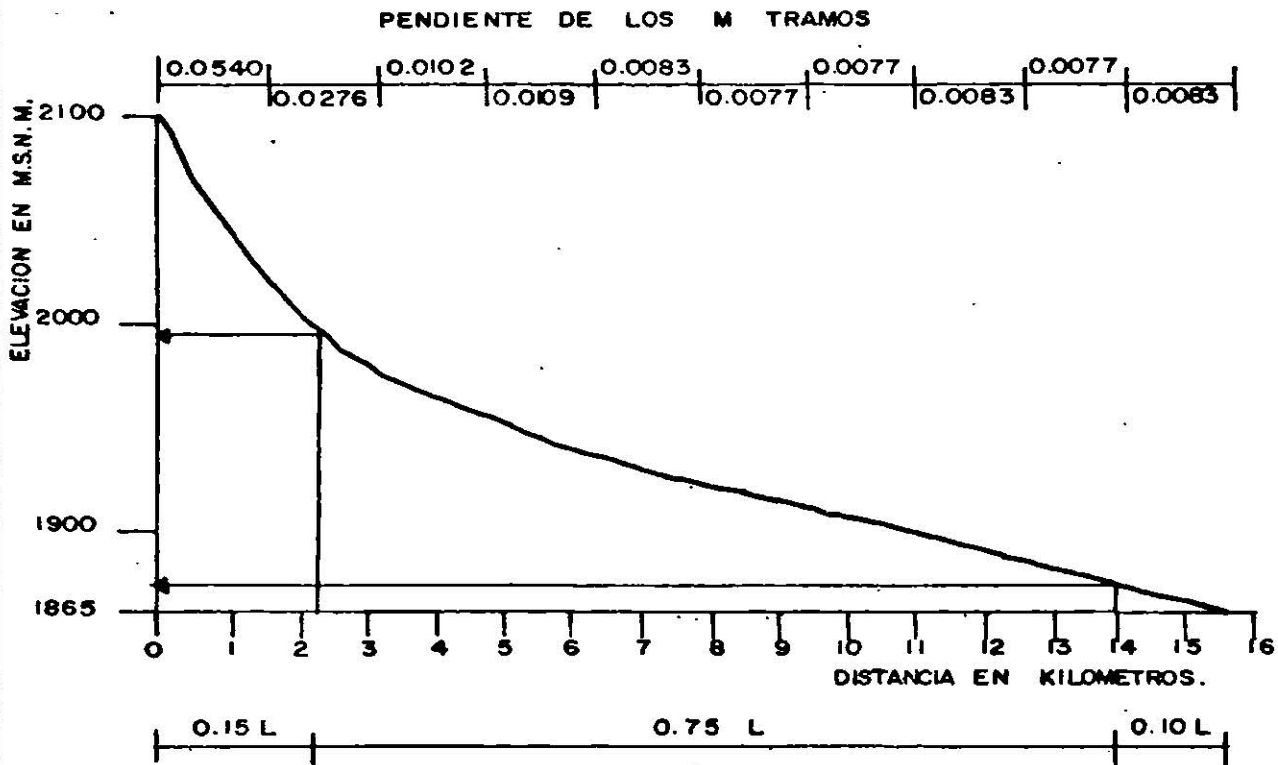
$$S_1 = \frac{H}{L}$$

$$S_1 = \frac{2100 - 1865}{15,550} = 0.0151 \qquad S_1 = 1.51 \%$$

3. b. 8. 2 METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS - $A_1 = A_2$

$$S_2 = \frac{H'}{L}$$

$$S_2 = \frac{2010 - 1865}{15,550} = 0.0093 \qquad S_2 = 0.93\%$$



3.b.8.3 METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ

M = 10 Tramos

$$S_3 = \left[\frac{M}{\sqrt{S'}} \right]^2$$

$$S_3 = \left[\frac{10}{96.90} \right]^2 = 0.0106 \quad S_3 = 1.06 \%$$

3.b.8.4 METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES

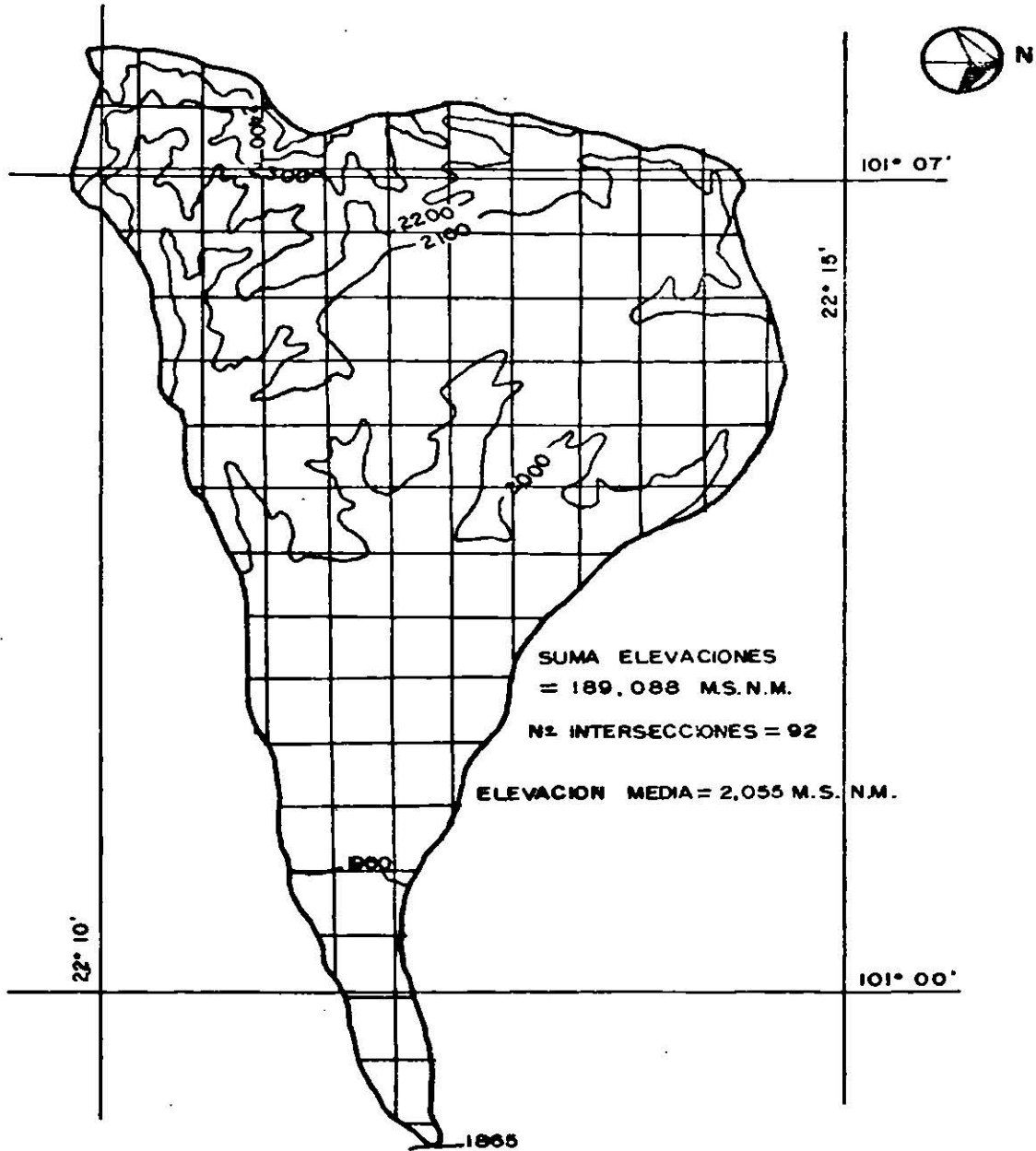
Pendiente fuerte 15% de 15.55 = 2.32 Kms.

Pendiente suave 10% de 15.55 = 1.55 Kms.

$$S_4 = \frac{H}{0.75L}$$

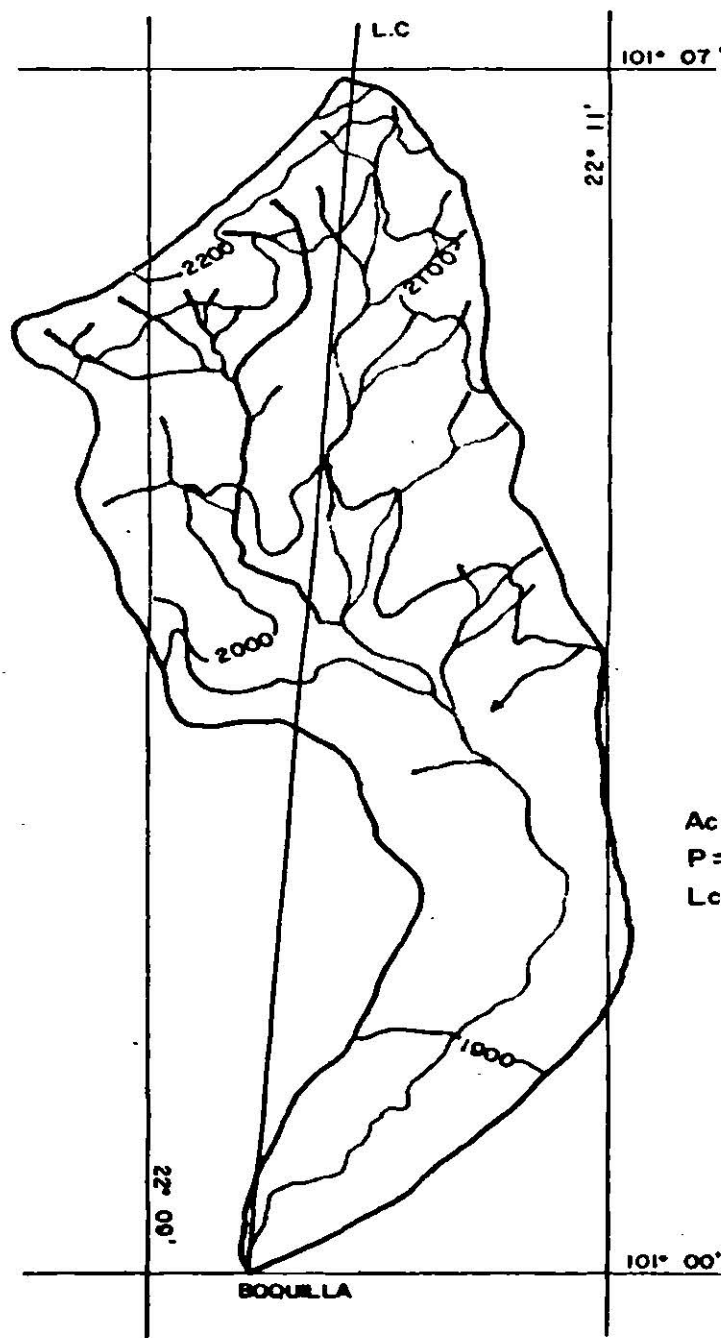
$$S_4 = \frac{1993 - 1877}{0.75(15,550)} = 0.0099 \quad S_4 = 0.99 \%$$

3. b. 9 ELEVACION MEDIA CUENCA "LA CAMPANA:"



3.C) CUENCA " LA VIRGEN "

3.C) CUENCA "LA VIRGEN."



Ac = 26.85 Kms.²
P = 30.10 Kms.
Lc = 12.45 Kms.



3.c.1 COEFICIENTE DE COMPACIDAD. :

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 28.65 km².

Perimetro (P) = 30.10 km.

CALCULO:

Cc = 0.282

$$\frac{P}{\sqrt{Ac}}$$

Cc = 0.282

$$\left(\frac{30.10}{\sqrt{28.65}} \right)$$

Cc = 1.586

3.c.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 28.65 km².

Longitud de la cuenca (Lc) = 12.45 kms.

CALCULO:

Re = 1.1284

$$\frac{\sqrt{A}}{Lc}$$

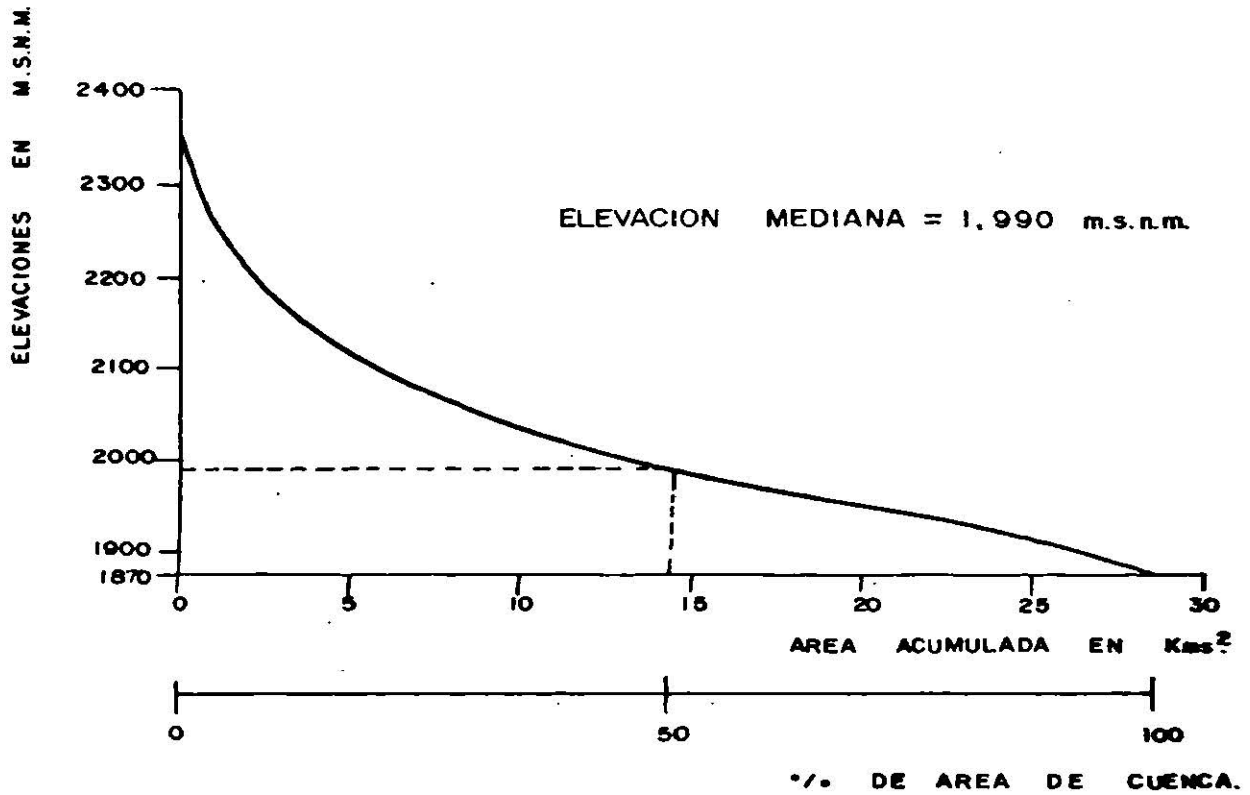
Re = 1.1284

$$\left(\frac{\sqrt{28.65}}{12.45} \right)$$

Re = 0.485

3.c.3. CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "LA VIRGEN."

ELEVACION (m.s.n.m.)	AREA (Kms ²)	AREA ACUMULADA (Kms ²)
2350 - 2300	0.09	0.09
2300 - 2200	0.82	0.91
2200 - 2100	3.17	4.08
2100 - 2000	10.10	14.18
2000 - 1900	11.27	25.45
1900 - 1870	3.20	28.65



CLASIFICACION:

A) Ciclo Erosivo - Cuenca erosionada.

B) Tipo de Cuenca - Cuenca de valle.

3.c.4 RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA "LA VIRGEN."

DATOS:

Area de la cuenca (A_c) = 28.65 Kms.²

Coficiente de compacidad = 1.586

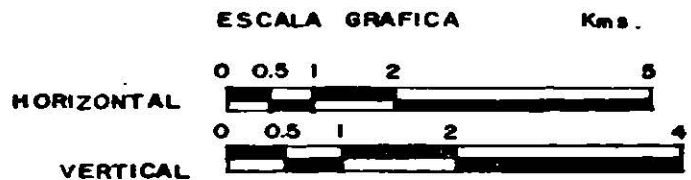
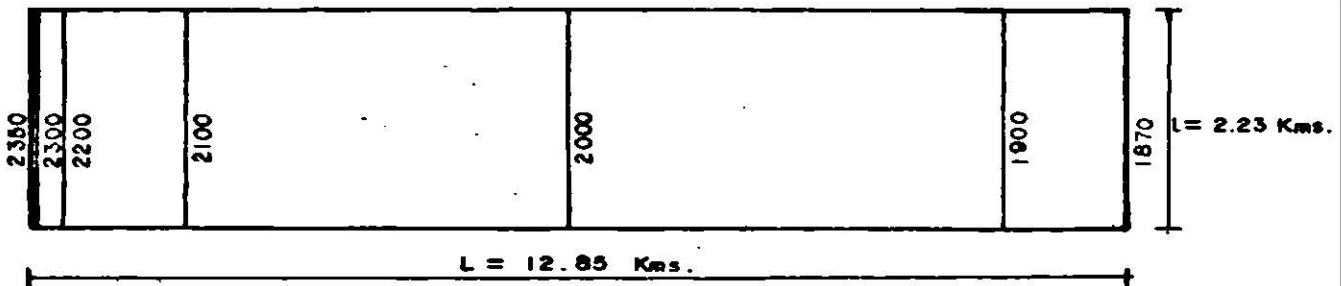
CALCULO:

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

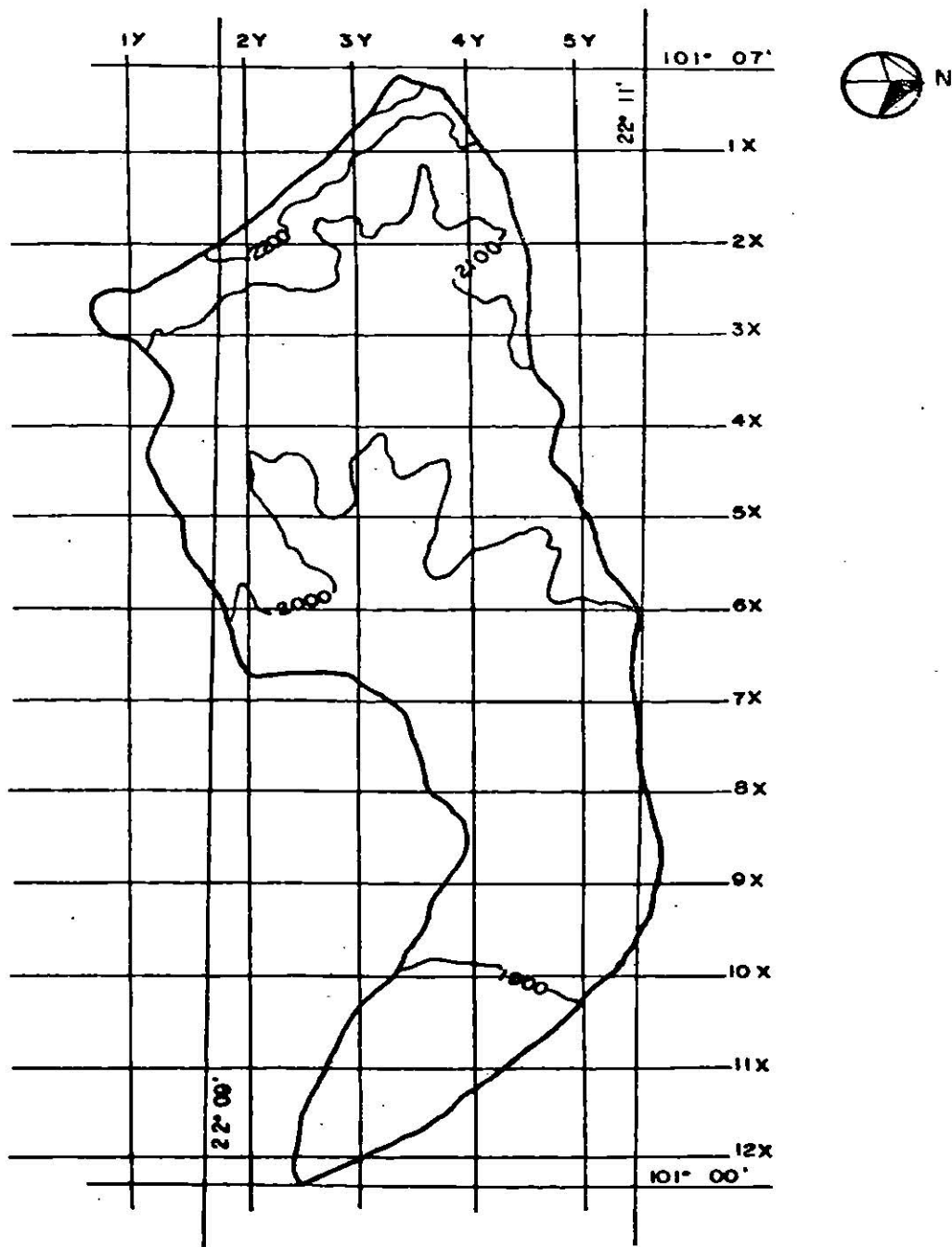
$$L = \frac{1.586 \sqrt{28.65}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/1.586)^2} \right] = 12.85 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

$$l = \frac{1.586 \sqrt{28.65}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/1.586)^2} \right] = 2.23 \text{ Kms.}$$



3.c.5. PENDIENTE DE LA CUENCA "LA VIRGEN"



3.c.5.1 CRITERIO DE J.W. ALVORD. :

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

Area cuenca (Ac) = 28.65 kms².

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2300	0.80
2200	4.35
2100	8.90
2000	11.60
1900	2.10
Suma de longitudes (L) =	<u>27.75 kms.</u>

CALCULO:

$$\text{Pendiente de la cuenca (Sc)} = \frac{D \cdot L}{Ac}$$

$$Sc = \frac{0.10 \times 27.75}{28.65} = 0.0968$$

$$Sc = 9.68\%$$

3.c.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN KMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	1	-	1.40	0.55
2	3	4	2.80	5.00
3	2	4	3.65	7.65
4	-	6	3.55	10.60
5	2	1	3.65	5.35
6	2	-	3.60	-
7	-	-	2.05	-
8	-	-	1.80	-
9	-	-	1.80	-
10	1	-	1.80	-
11	-	-	1.50	-
12	-	-	0.40	-
Sumas:	<u>11</u>	<u>15</u>	<u>28.00</u>	<u>29.15</u>

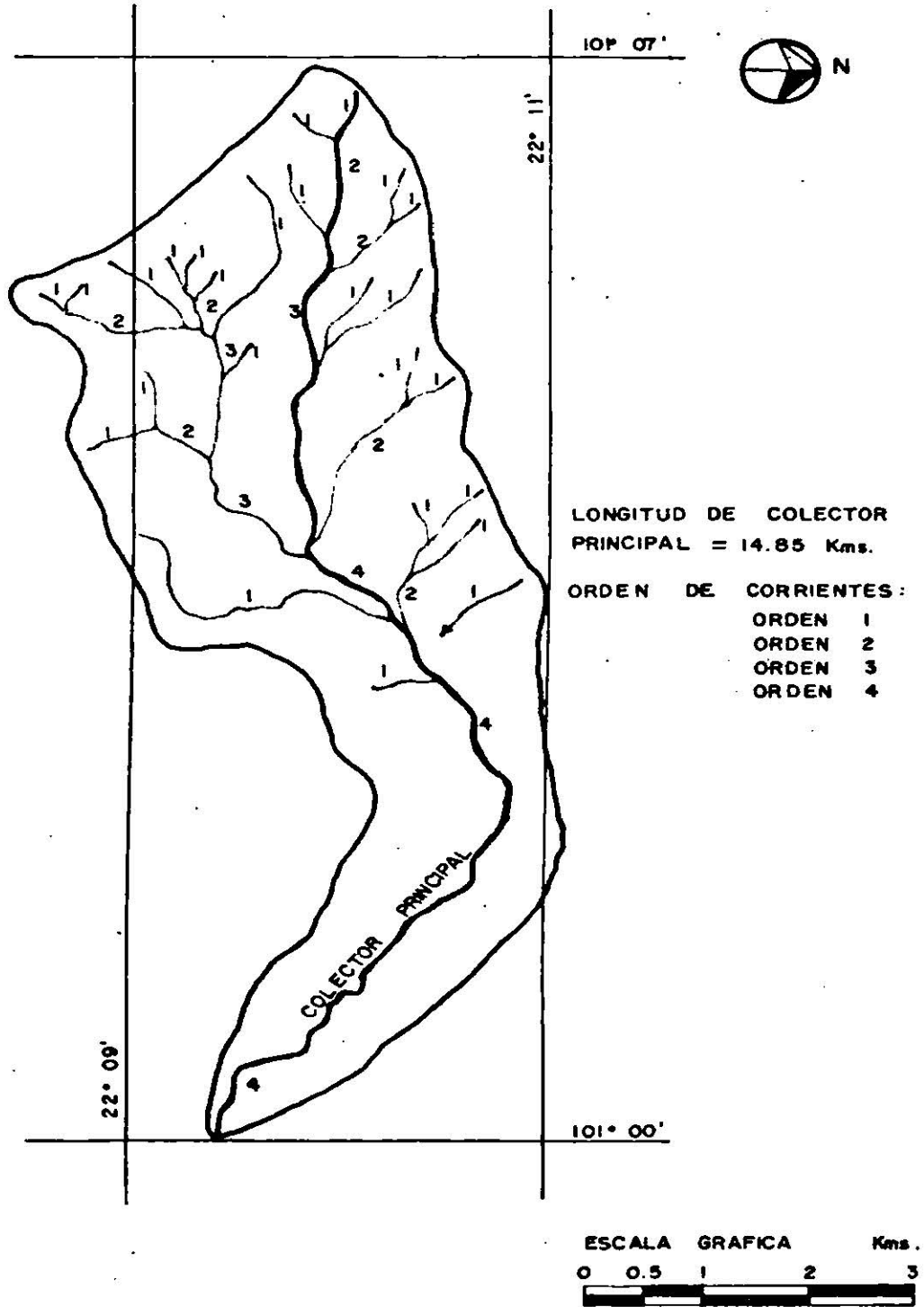
CALCULO:

$$S_x = \frac{N_x \cdot D}{L_x} = \frac{11 \times 0.10}{28.00} = 0.0393$$

$$S_y = \frac{N_y \cdot D}{L_y} = \frac{15 \times 0.10}{29.15} = 0.0514$$

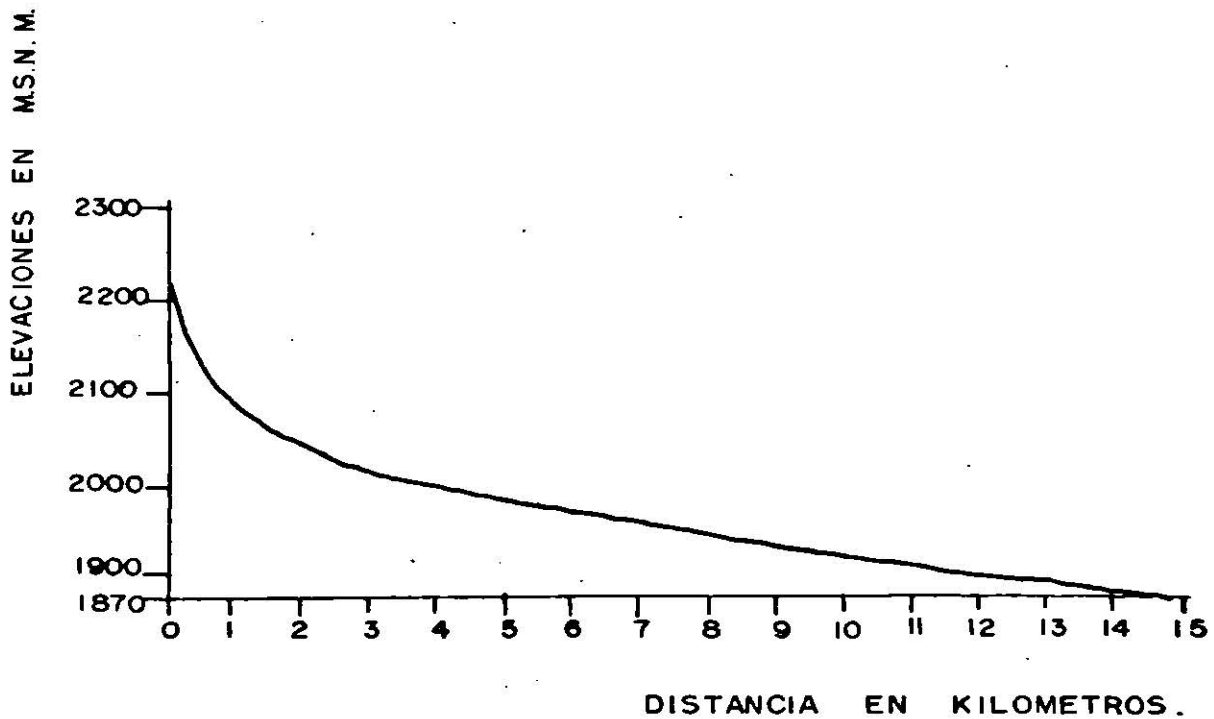
$$S_o = 4.54\%$$

3.c.6. ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "LA VIRGEN."

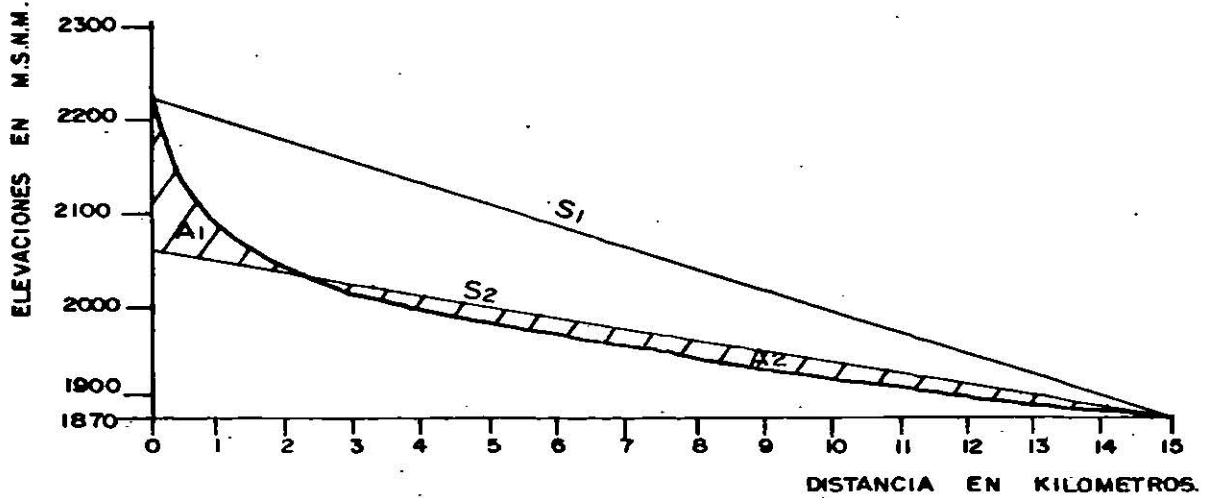


3.c.7. PERFIL COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "LA VIRGEN."

ELEVACION (m.s.n.m)	LONGITUD (Kms)	LONGITUD ACUMULADA (Kms)
2220 — 2200	0.10	0.10
2200 — 2100	0.60	0.70
2100 — 2000	3.35	4.05
2000 — 1900	7.30	11.35
1900 — 1870	3.50	14.85



3. c. 8. PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "LA VIRGEN."



CALCULO DE PENDIENTES :

3.c.8.1. METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO _

$$S_1 = \frac{H}{L}$$

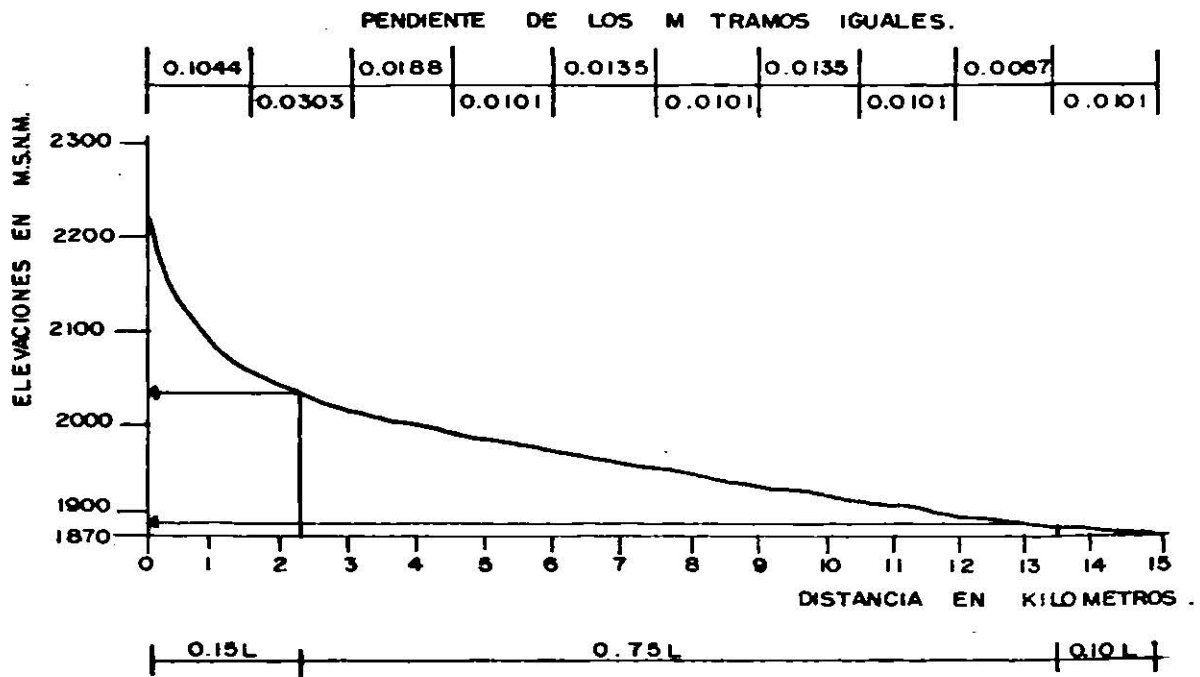
$$S_1 = \frac{2220 - 1870}{14,850} = 0.0235 \quad S_1 = 2.35 \%$$

3.c.8.2. METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS _

$$A_1 = A_2$$

$$S_2 = \frac{H'}{L}$$

$$S_2 = \frac{2055 - 1870}{14,850} = 0.0124 \quad S_2 = 1.24 \%$$



3.c.8.3. METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ -
M = 10 TRAMOS.

$$S_3 = \left[\frac{M}{\frac{1}{\sqrt{S}}} \right]^2$$

$$S_3 = \frac{10}{85.362}^2 = 0.0137 \quad S_3 = 1.37 \%$$

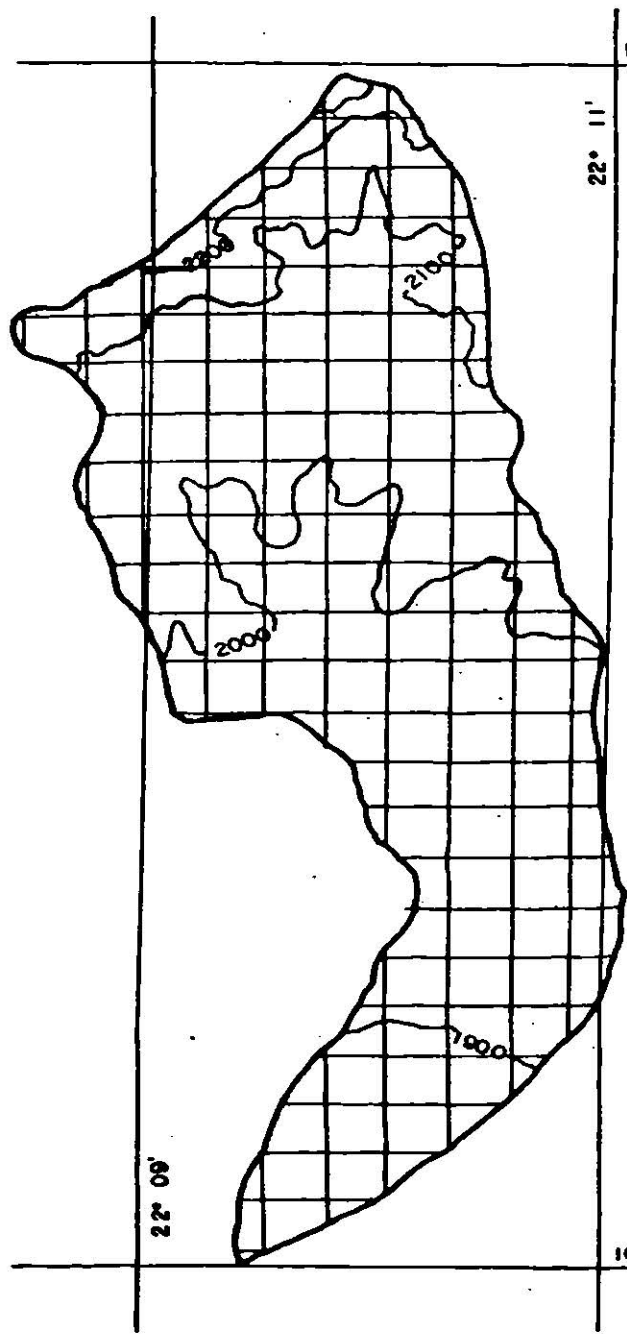
3.c.8.4. METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES -

Pendiente fuerte 15% de 14.85 = 2.23 Kms.
Pendiente suave 10% de 14.85 = 1.48 Kms.

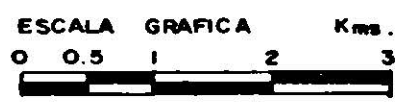
$$S_4 = \frac{H}{0.75 L}$$

$$S_4 = \frac{2030 - 1885}{0.75 (14.850)} = 0.0130 \quad S_4 = 1.30 \%$$

3.c.9. ELEVACION MEDIA CUENCA "LA VIRGEN."

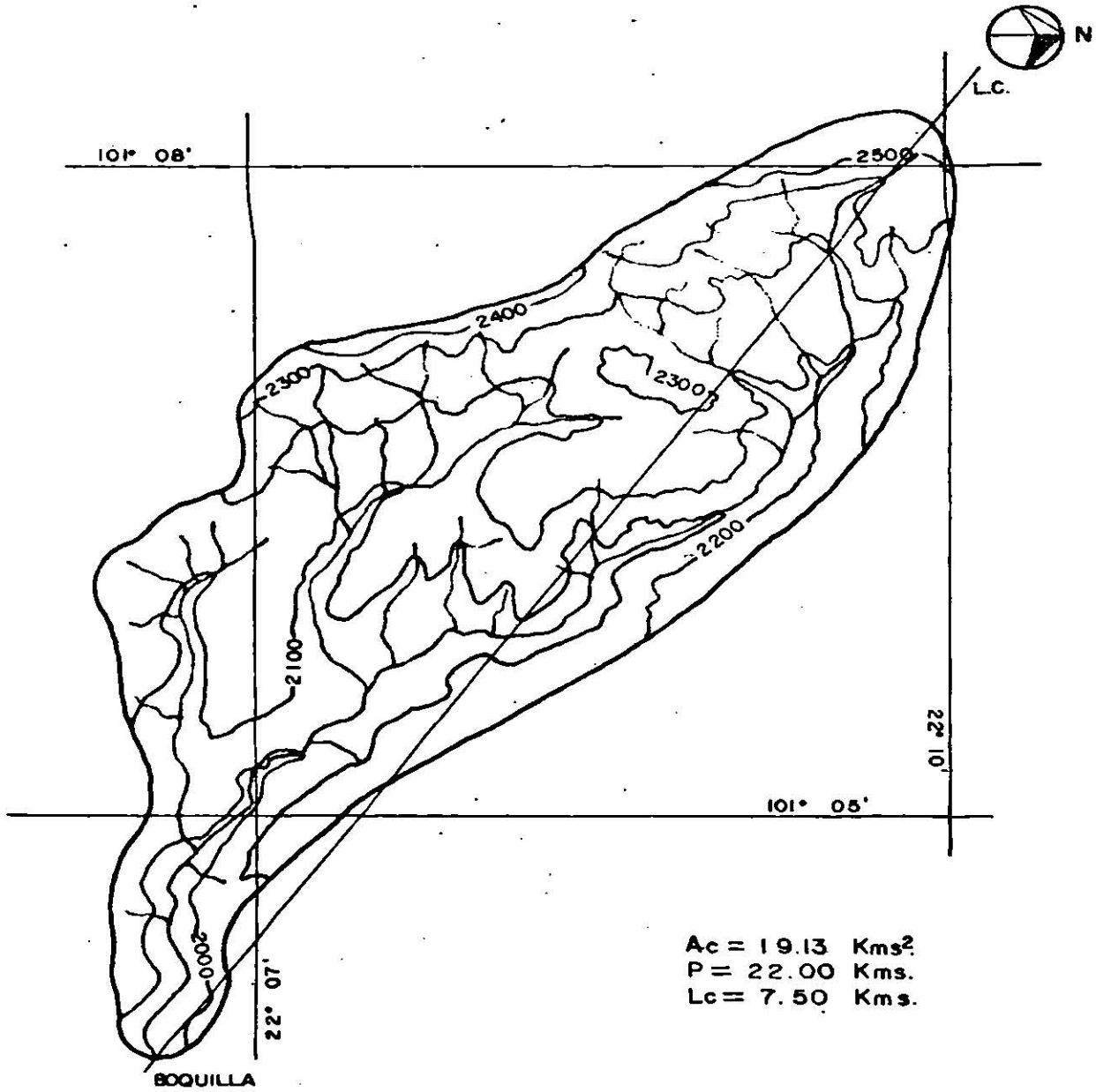


SUMA ELEVACIONES = 236,285
Nº INTERSECCIONES = 118
ELEVACION MEDIA = 2,002 M.S.N.M.



3.D) CUENCA " EL PALMARITO "

3.D) CUENCA "EL PALMARITO"



3.d.1 COEFICIENTE DE COMPACTIDAD.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 19.13 kms².

Perímetro (P) = 22.00 kms.

CALCULO:

$$C_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{Ac}}$$

$$C_c = 0.282 \frac{(22.00)}{\sqrt{19.13}} \quad C_c = 1.418$$

3.d.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 19.13 kms².

Longitud de la cuenca (Lc) = 9.50

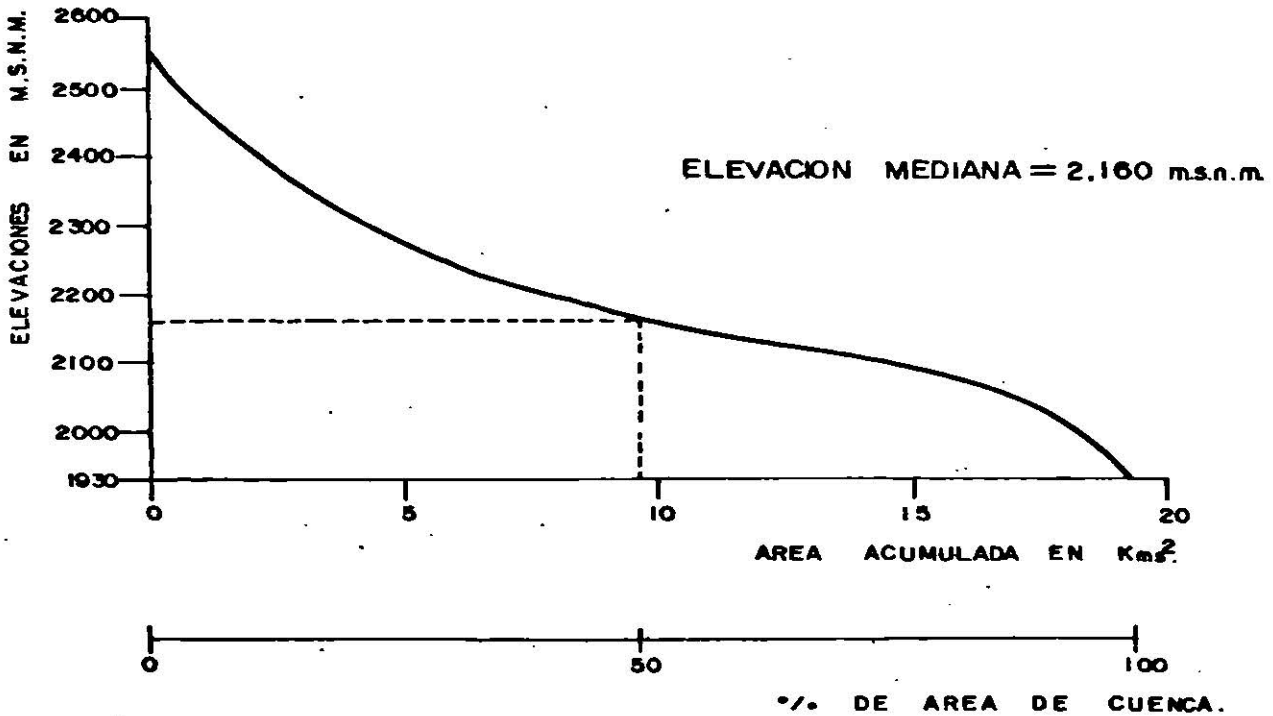
CALCULO:

$$R_e = 1.1284 \frac{\sqrt{Ac}}{L_c}$$

$$R_e = 1.1284 \frac{(\sqrt{19.13})}{9.5} \quad R_e = 0.519$$

3.d.3. CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "EL PALMARITO"

ELEVACION (m.s.n.m.)	AREA (Kms ²)	AREA ACUMULADA (Kms ²)
2550 - 2500	0.43	0.43
2500 - 2400	1.63	2.06
2400 - 2300	2.31	4.37
2300 - 2200	3.63	8.00
2200 - 2100	6.18	14.18
2100 - 2000	4.20	18.38
2000 - 1930	0.75	19.13



CLASIFICACION:

A) Ciclo Erosivo = Etapa de equilibrio.

B) Tipo de Cuenca = Geologicamente madura, cuenca de pie de montaña.

3.d.4. RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA "EL PALMARITO":

DATOS:

Area de la cuenca (Ac) = 19.13 Km²

Coefficiente de compocidad (Cc) = 1.418

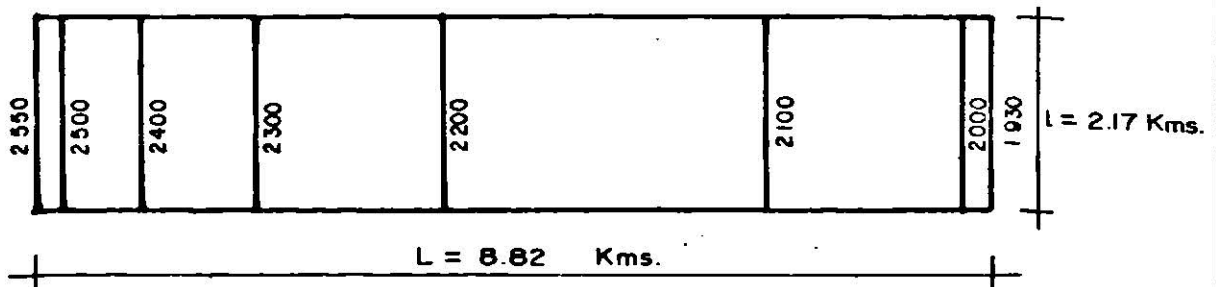
CALCULO:

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

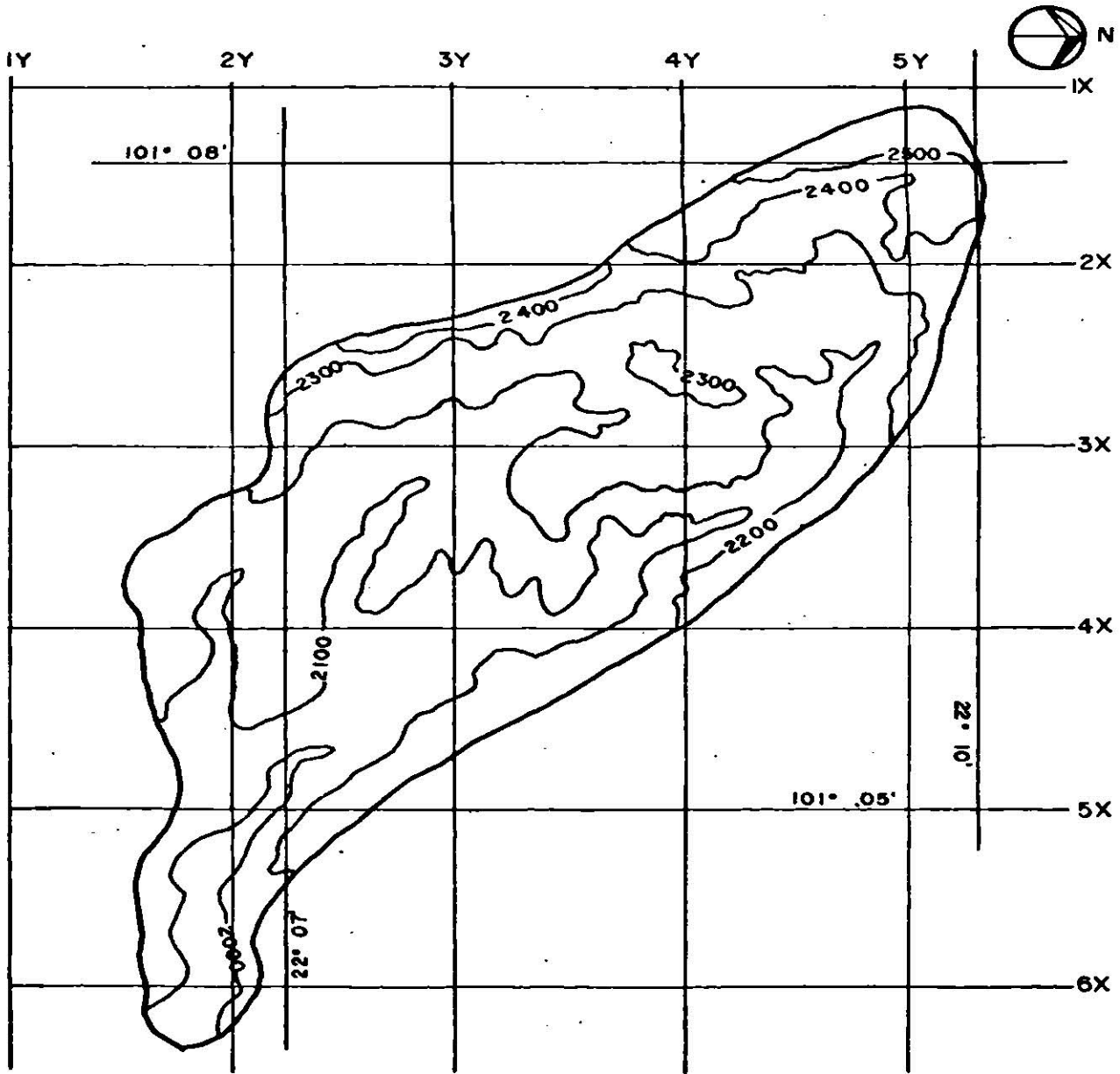
$$L = \frac{1.418 \sqrt{19.13}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/1.418)^2} \right] = 8.82 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

$$l = \frac{1.418 \sqrt{19.13}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/1.418)^2} \right] = 2.17 \text{ Kms.}$$



3.d.5 PENDIENTE DE LA CUENCA "EL PALMARITO".



3.d.5.1 CRITERIO DE J.W. ALVORD.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

Area cuenca (Ac) = 19.13 km².

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2500	2.00
2400	6.10
2300	9.00
2200	12.50
2100	16.00
2000	5.70
Suma longitudes (L) =	<u>51.30</u>

CALCULO:

$$\text{Pendiente de la cuenca (Sc)} = \frac{D \cdot L}{Ac}$$

$$Sc = \frac{0.10 \times 51.30}{19.13} = 0.2681$$

$$Sc = 26.8 \%$$

3.a.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN PMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	-	-	-	-
2	3	7	2.40	4.50
3	4	5	4.10	3.60
4	5	8	3.60	3.45
5	3	4	1.18	2.55
6	2	-	0.67	-
7	-	-	-	-
Sumas:	17	24	11.95	14.10

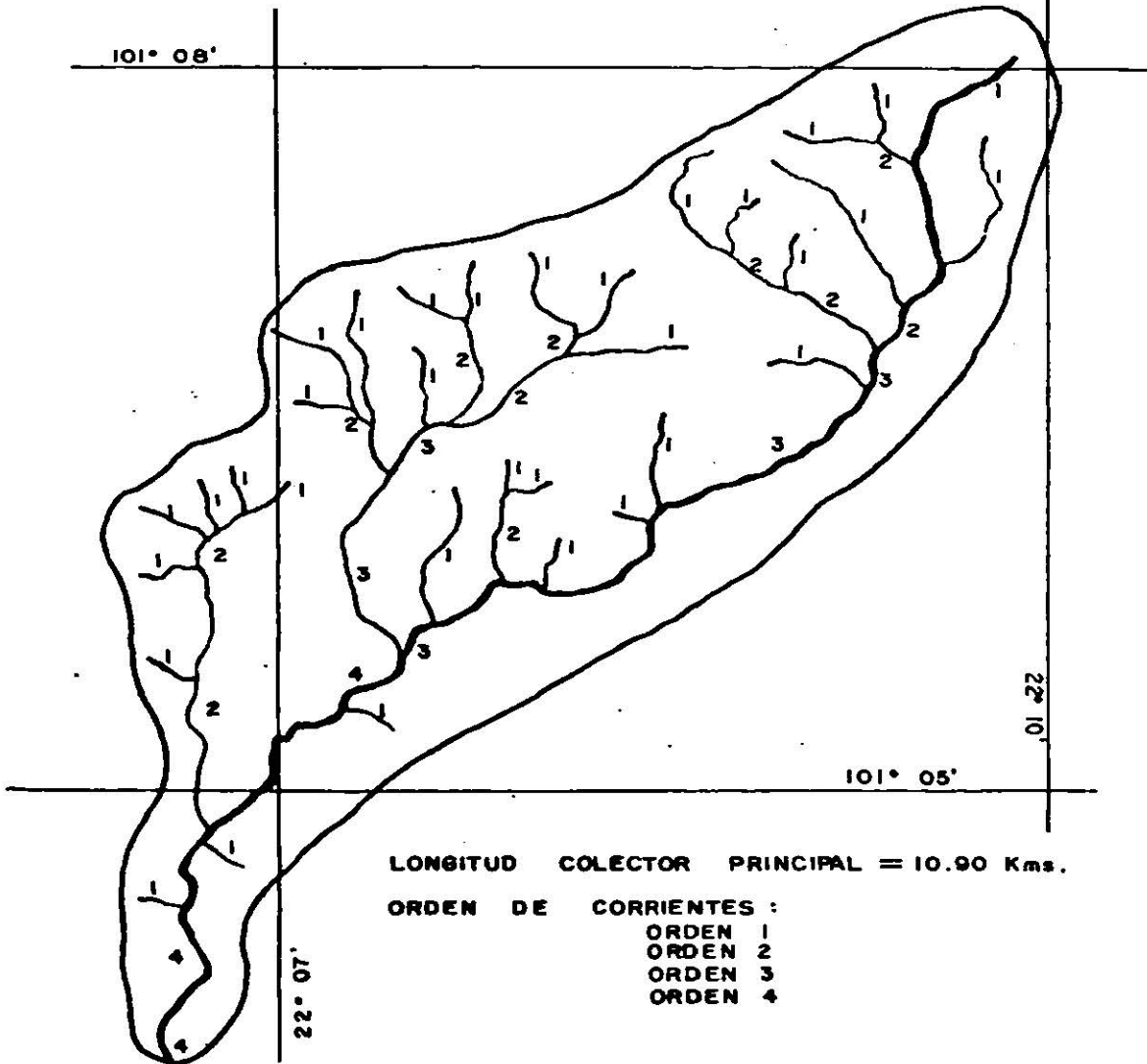
CALCULO:

$$S_x = \frac{N_x D}{L_x} = \frac{17 \times 0.10}{11.95} = 0.1422$$

$$S_y = \frac{N_y D}{L_y} = \frac{24 \times 0.10}{14.10} = 0.1702$$

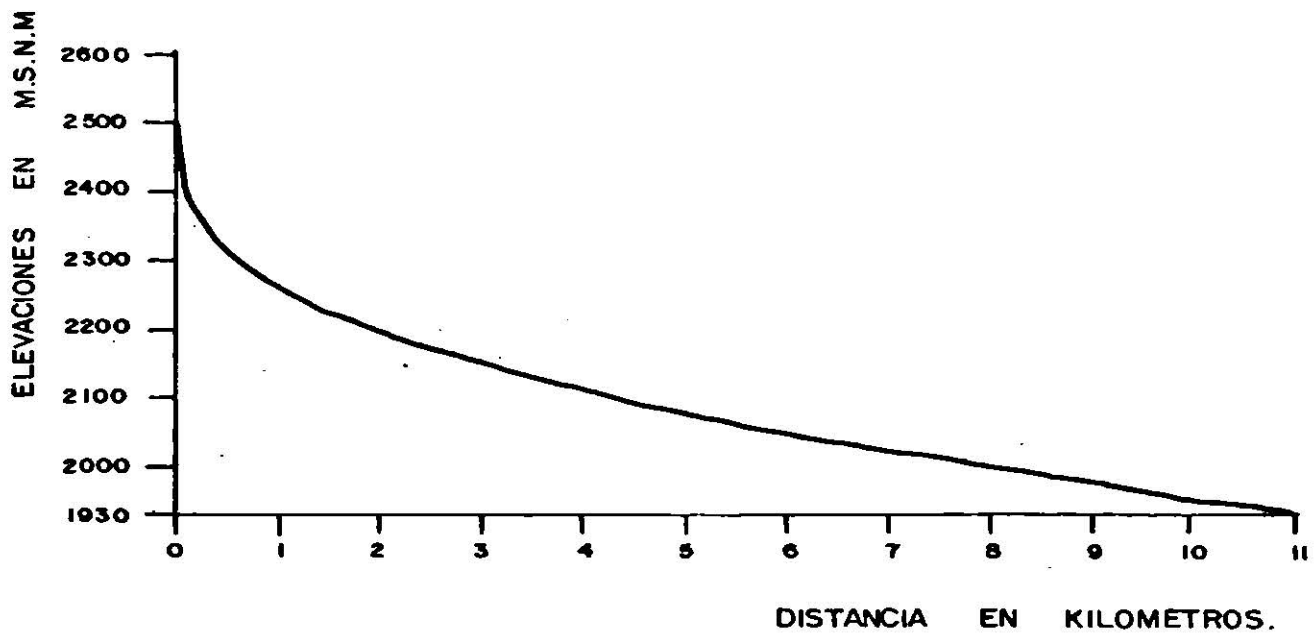
$$S_c = 15.62 \%$$

3.d.6 ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA
"EL PALMARITO"

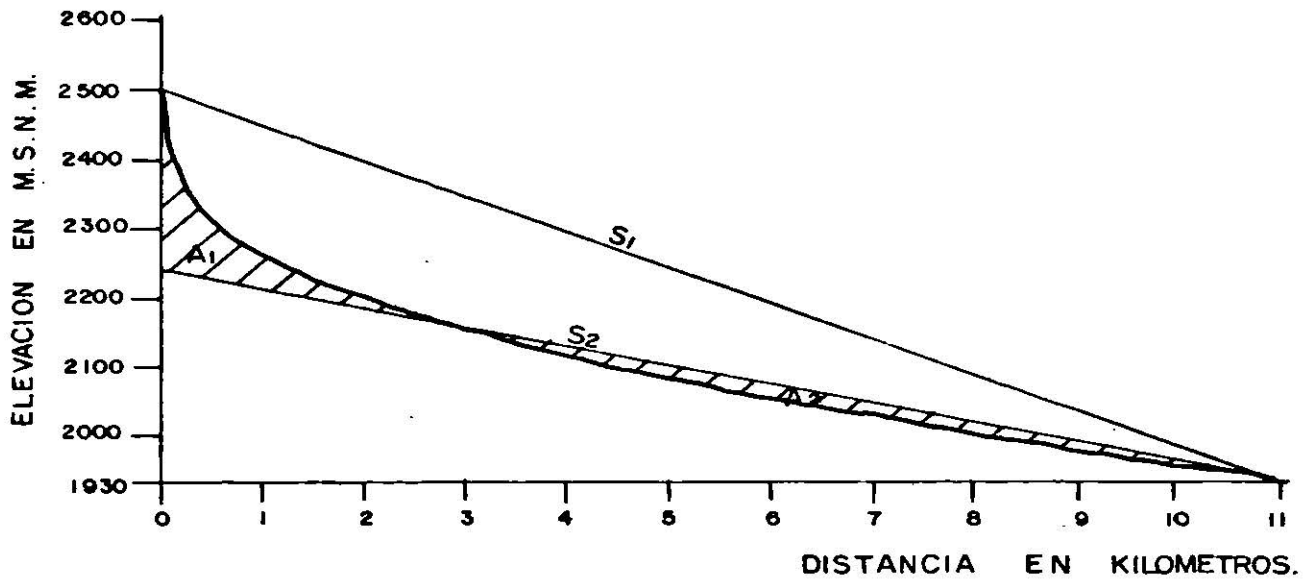


3.d.7 PERFIL COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "EL PALMARITO"

ELEVACION (m.s.n.m.)	LONGITUD (Kms.)	LONGITUD ACUMULADA (Kms.)
2500 - 2400	0.10	0.10
2400 - 2300	0.50	0.60
2300 - 2200	1.33	1.93
2200 - 2100	2.43	4.36
2100 - 2000	3.52	7.88
2000 - 1930	3.02	10.90



3.4.8. PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "EL PALMARITO:"



CALCULO DE PENDIENTES :

3.4.8.1. METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO _

$$S_1 = \frac{H}{L}$$

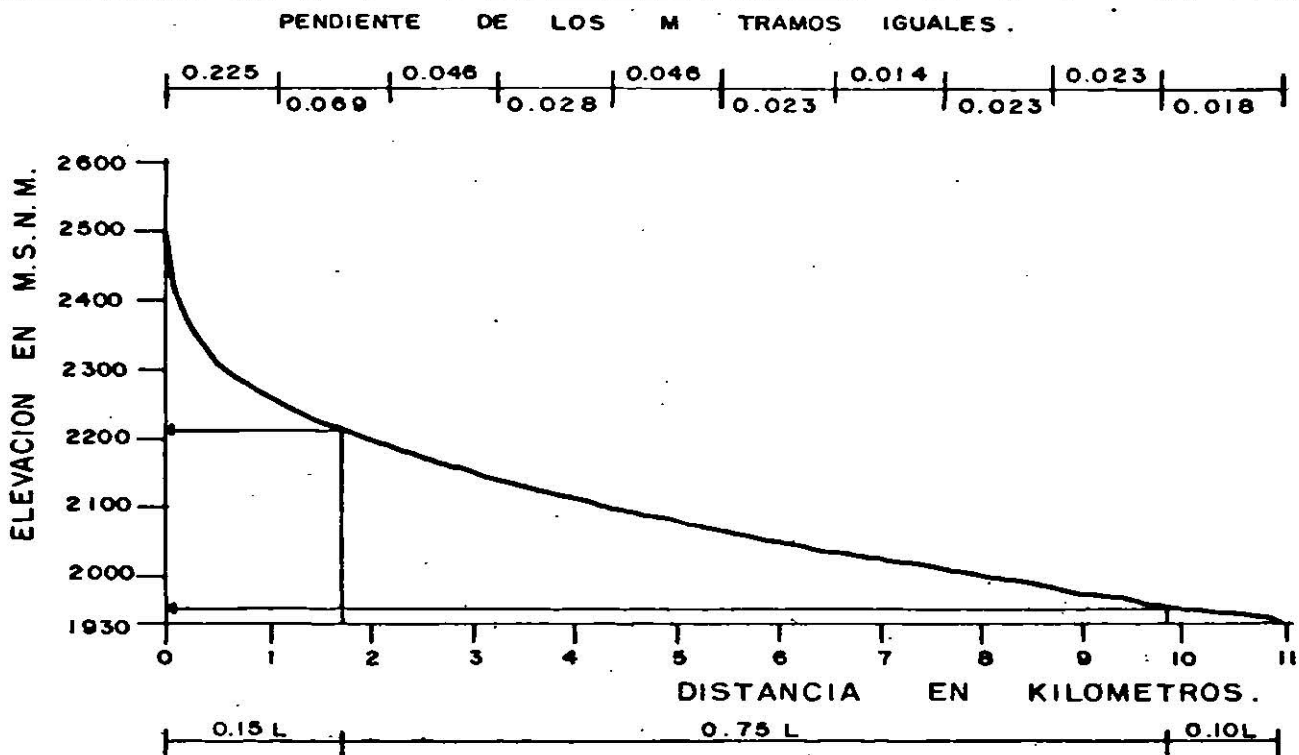
$$S_1 = \frac{2500 - 1930}{10,900} = 0.0523 \quad S_1 = 5.23 \%$$

3.4.8.2 METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS _

$$A_1 = A_2$$

$$S_2 = \frac{H'}{L}$$

$$S_2 = \frac{2240 - 1930}{10,900} = 0.0284 \quad S_2 = 2.84 \%$$



3.d.8.3. METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ -

M = 10 Tramos.

$$S_3 = \left[\frac{M}{\frac{1}{\sqrt{S}}} \right]^2$$

$$S_3 = \left[\frac{10}{56.91} \right]^2 = 0.0308 \quad S_3 = 3.08 \%$$

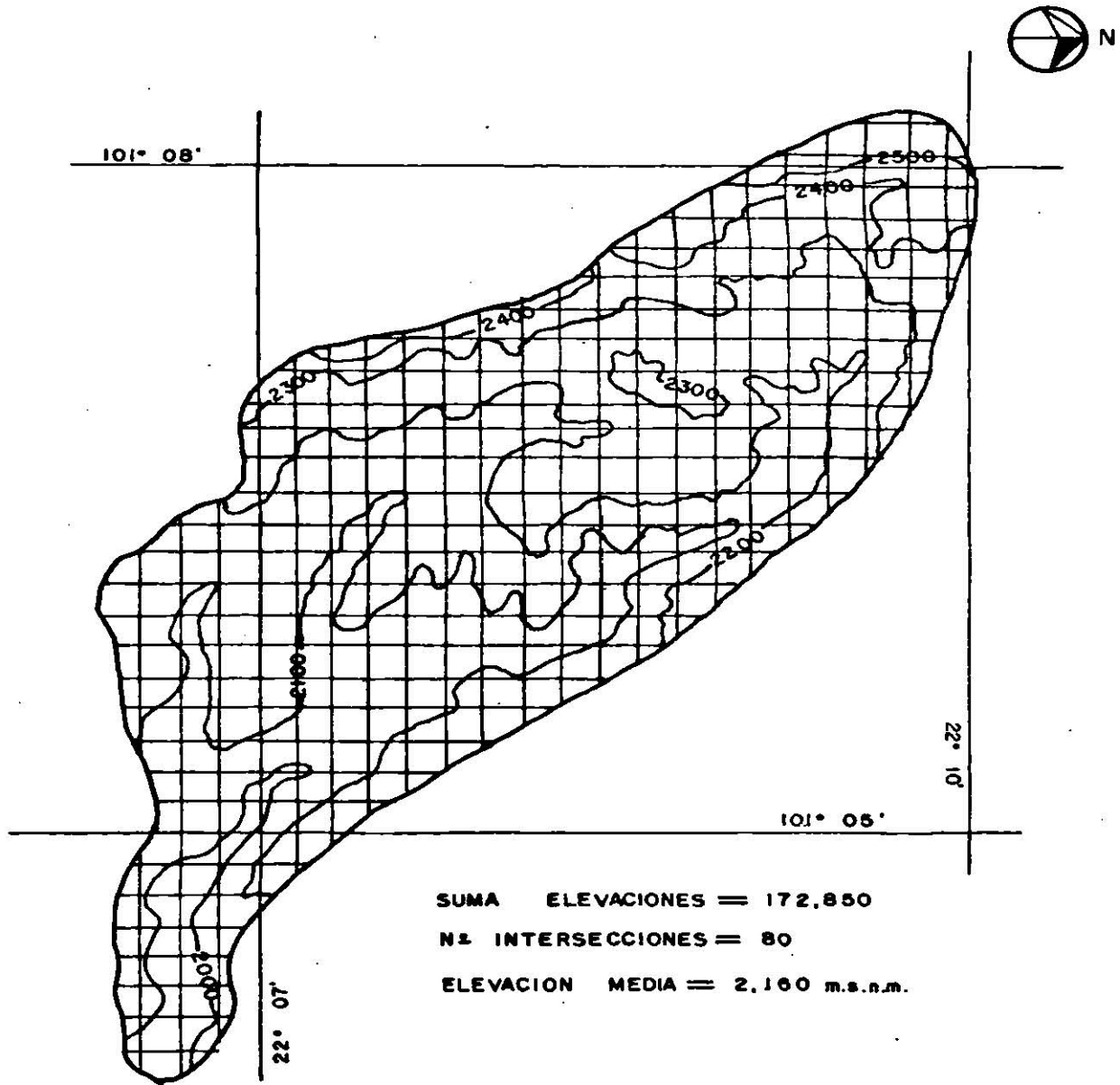
3.d.8.4. METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES -

Pendiente fuerte 15% de 10.90 = 1.64 Kms.
 Pendiente suave 10% de 10.90 = 1.09 Kms.

$$S_4 = \frac{H}{0.75L}$$

$$S_4 = \frac{2210 - 1955}{0.75 (10.900)} = 0.0312 \quad S_4 = 3.12 \%$$

3.d.9 ELEVACION MEDIA CUENCA "EL PALMARITO":



SUMA ELEVACIONES = 172,850

Nº INTERSECCIONES = 80

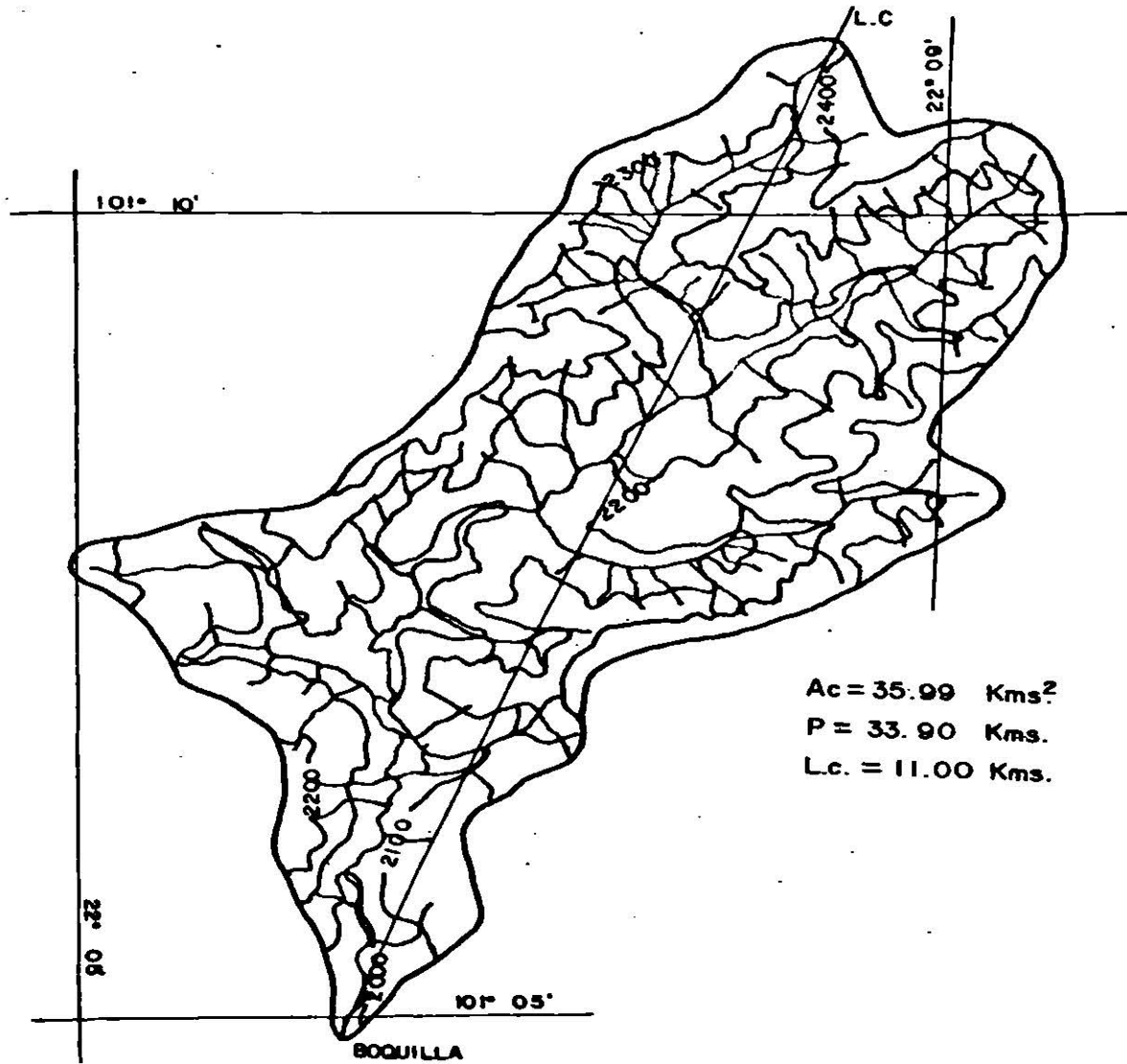
ELEVACION MEDIA = 2,160 m.s.n.m.



3.E) CUENCA " LAS ESCOBAS "

3.E.)

CUENCA "LAS ESCOBAS"



Ac = 35.99 Kms²
P = 33.90 Kms.
Lc. = 11.00 Kms.



3.e.1 COEFICIENTE DE COMPACTIDAD.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 35.99 kms².

Perimetro (P) = 33.90 kms.

CALCULO:

$$C_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{Ac}}$$

$$C_c = 0.282 \frac{(33.90)}{\sqrt{35.99}} \quad C_c = 1.596$$

3.e.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 35.99 kms².

Longitud de la cuenca (Lc) = 11.00 kms.

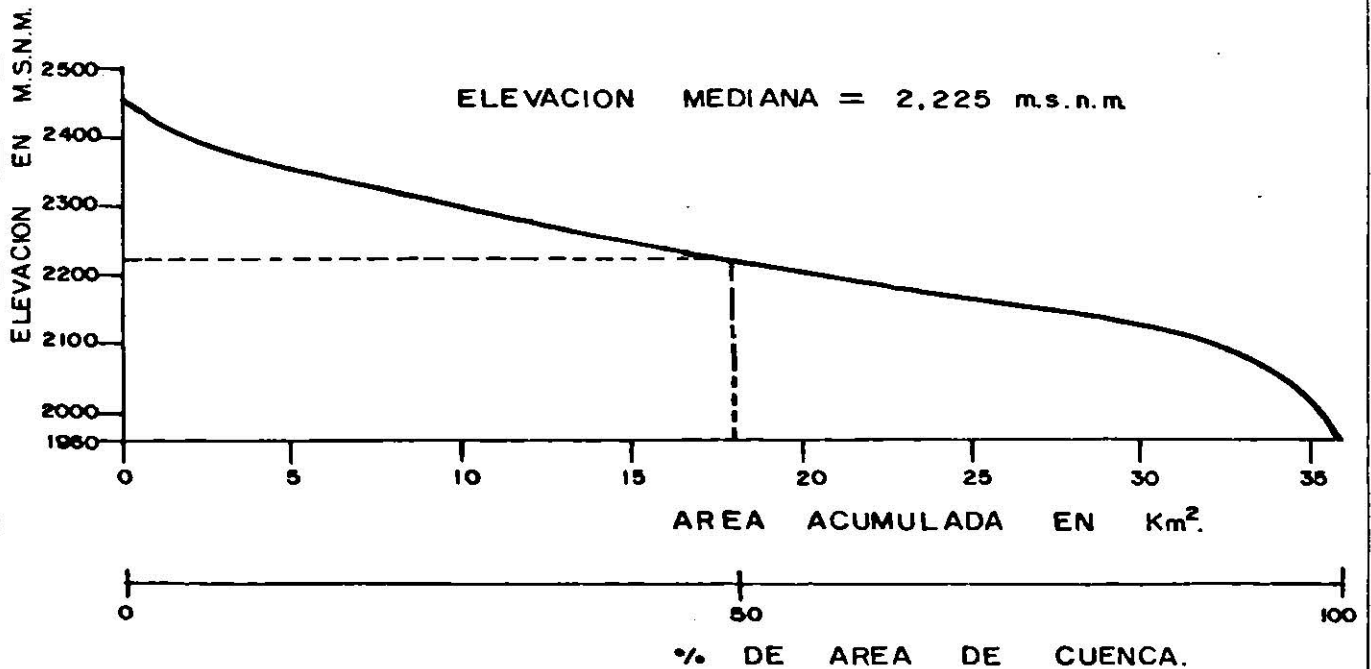
CALCULO:

$$R_e = 1.1284 \frac{\sqrt{Ac}}{L_c}$$

$$R_e = 1.1284 \frac{(\sqrt{35.99})}{11.00} \quad R_e = 0.614$$

3.e.3. CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "LAS ESCOBAS"

ELEVACION. (m. s. n. m.)	AREA. (Km ²)	AREA ACUMULADA. (Km ²)
2450 - 2400	2.08	2.08
2400 - 2300	8.01	10.09
2300 - 2200	10.62	20.71
2200 - 2100	11.33	32.04
2100 - 2000	3.50	35.54
2000 - 1960	0.45	35.99

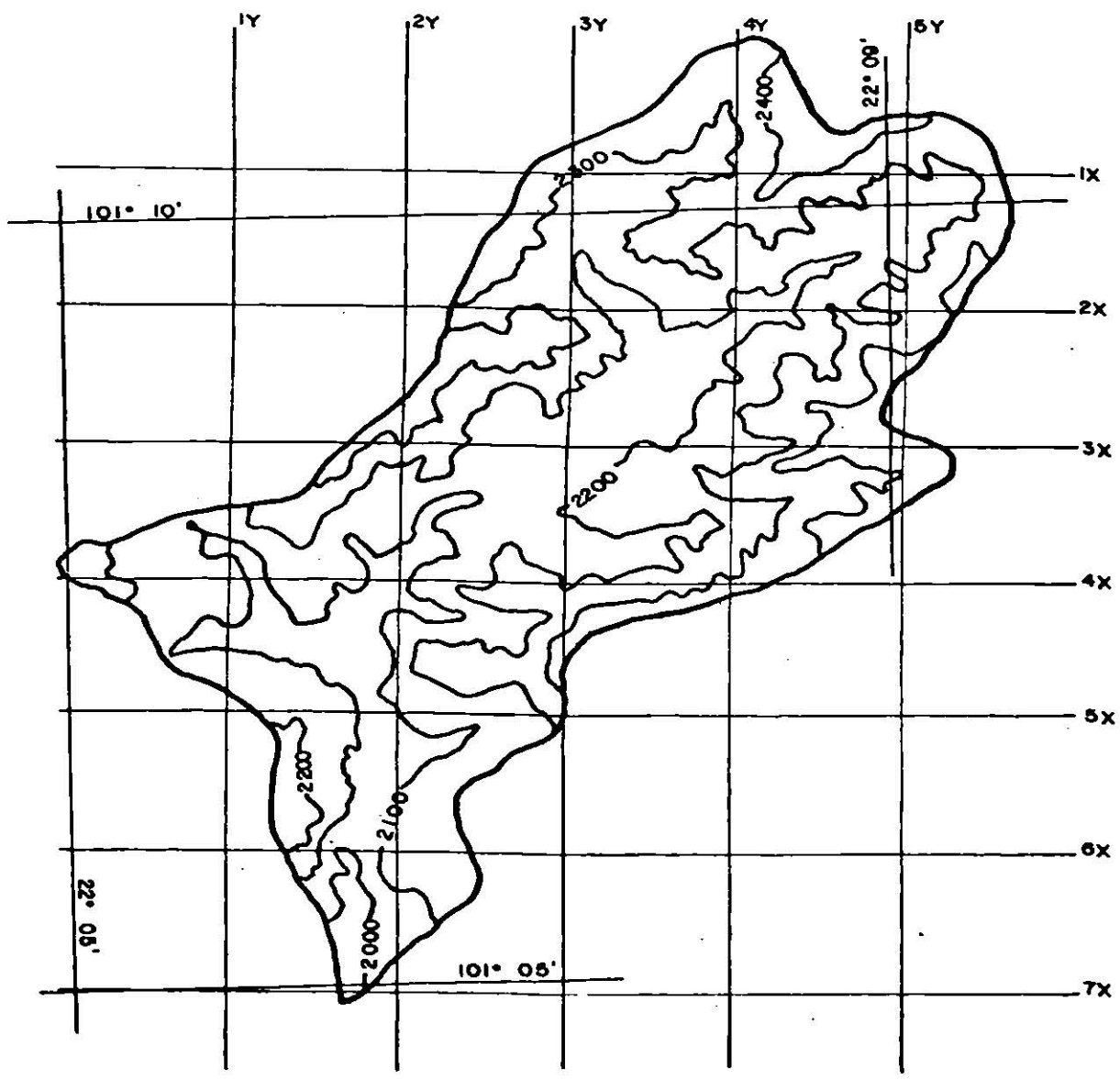


CLASIFICACION :

A) Ciclo Erosivo: Etapa de equilibrio.

B) Tipo de Cuenca: Geologicamente madura, cuenca de pie de montaña.

3.e.5 PENDIENTE DE LA CUENCA "LAS ESCOBAS"



3.e.5.1 CRITERIO DE J.ª. ALVORD.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

Area cuenca (Ac) = 35.99

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2400	11.70
2300	32.10
2200	31.00
2100	21.10
2000	2.90
Suma longitudes (L) =	<u>118.80</u>

CALCULO: .

Pendiente de la cuenca (Sc) = $\frac{D \cdot L}{Ac}$

$$Sc = \frac{0.10 \times 118.80}{35.99} = 0.3301$$

$$Sc = 33.01\%$$

3.e.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN KMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	8	4	4.15	2.00
2	7	7	4.50	6.20
3	5	8	5.30	5.70
4	10	10	6.40	6.15
5	3	9	2.75	3.60
6	4	-	1.65	-
7	-	-	0.45	-
Sumas:	<u>37</u>	<u>38</u>	<u>25.20</u>	<u>23.65</u>

CALCULO:

$$S_x = \frac{N_x D}{L_x} = \frac{37 \times 0.10}{25.20} = 0.1468$$

$$S_y = \frac{N_y D}{L_y} = \frac{38 \times 0.10}{23.65} = 0.1606$$

$$S_c = 15.37\%$$

3.e.4. RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA "LAS ESCOBAS".

DATOS:

Area de la cuenca (Ac) = 35.99 Km²

Coeficiente de compacidad (Cc) = 1.596

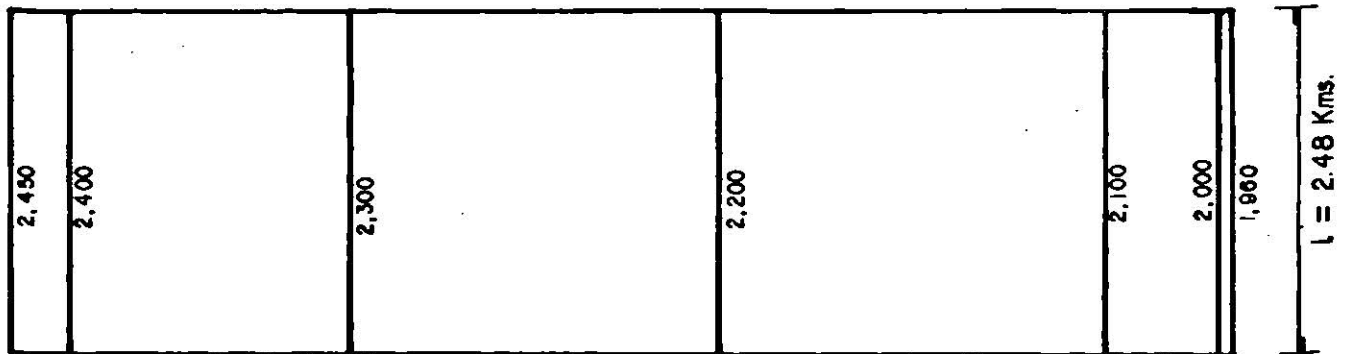
CALCULO:

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128 / C_c)^2} \right]$$

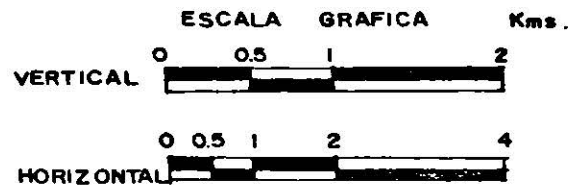
$$L = \frac{1.596 \sqrt{35.99}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128 / 1.596)^2} \right] = 14.51 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128 / C_c)^2} \right]$$

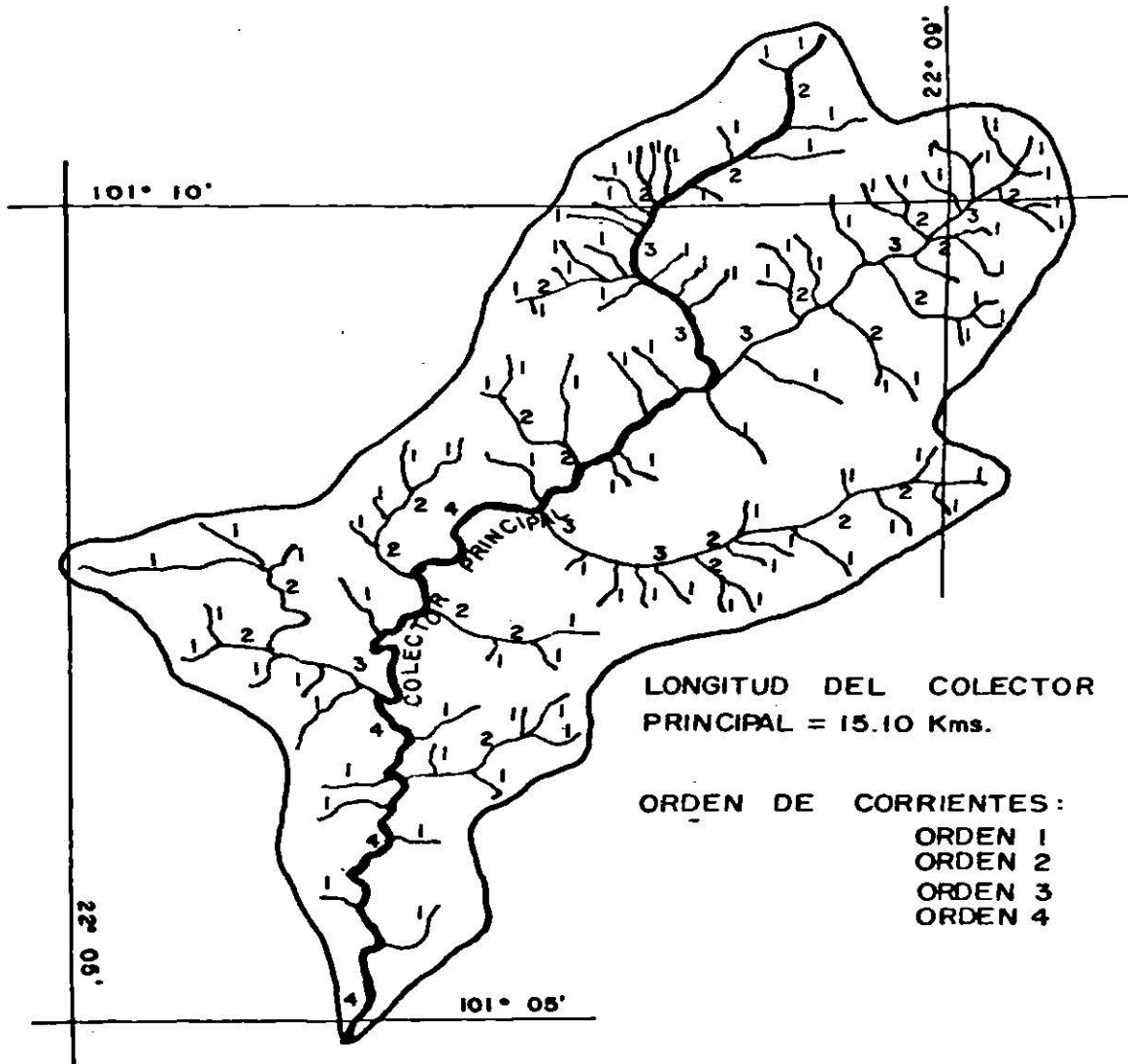
$$l = \frac{1.596 \sqrt{35.99}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128 / 1.596)^2} \right] = 2.48 \text{ Kms.}$$



L = 14.51 Kms.

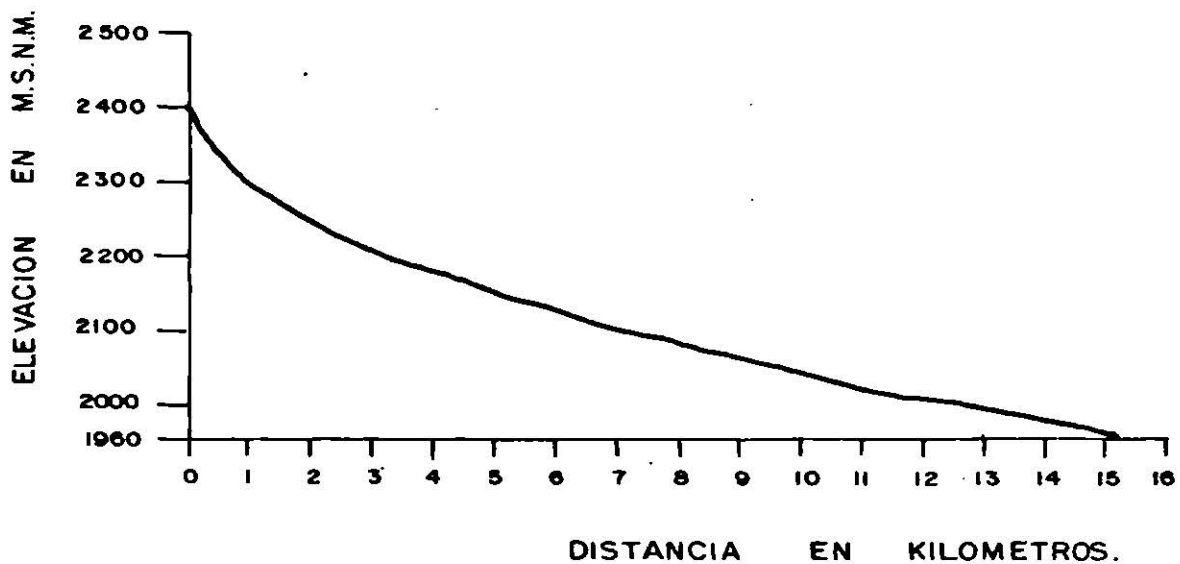


3.e.6 ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA
"LAS ESCOBAS."

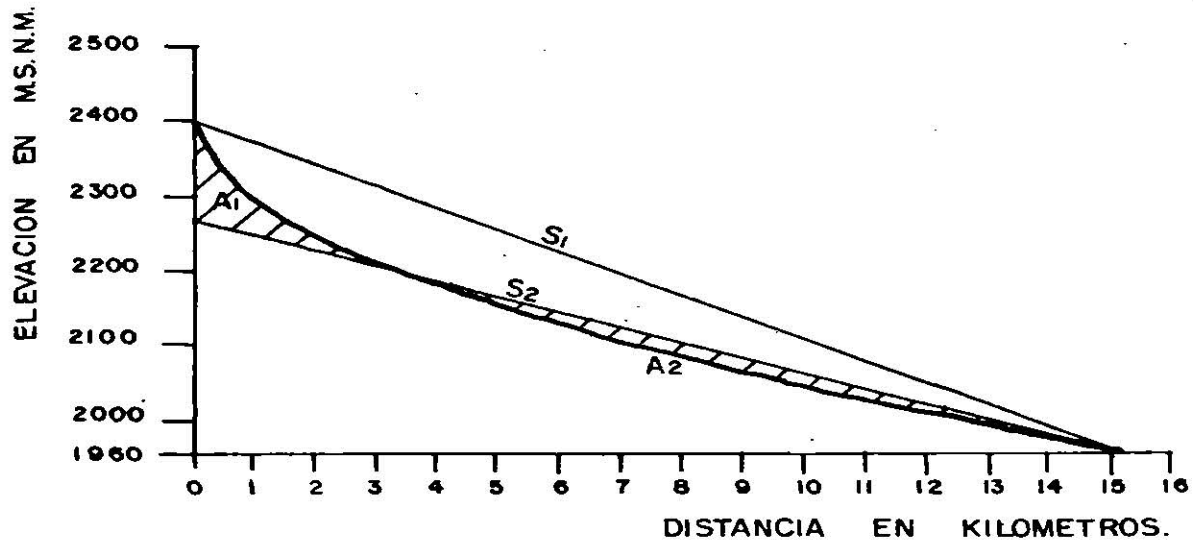


3.e.7. PERFIL COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "LAS ESCOBAS"

ELEVACION. (m.s.n.m.)	LONGITUD. (Kms.)	LONGITUD ACUMULADA. (Kms.)
2400 - 2300	0.90	0.90
2300 - 2200	2.10	3.00
2200 - 2100	4.35	7.35
2100 - 2000	5.75	13.10
2000 - 1960	2.00	15.10



3.e.8. PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "LAS ESCOBAS"



CALCULO DE PENDIENTES :

3.e.8.1. METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO -

$$S_1 = \frac{H}{L}$$

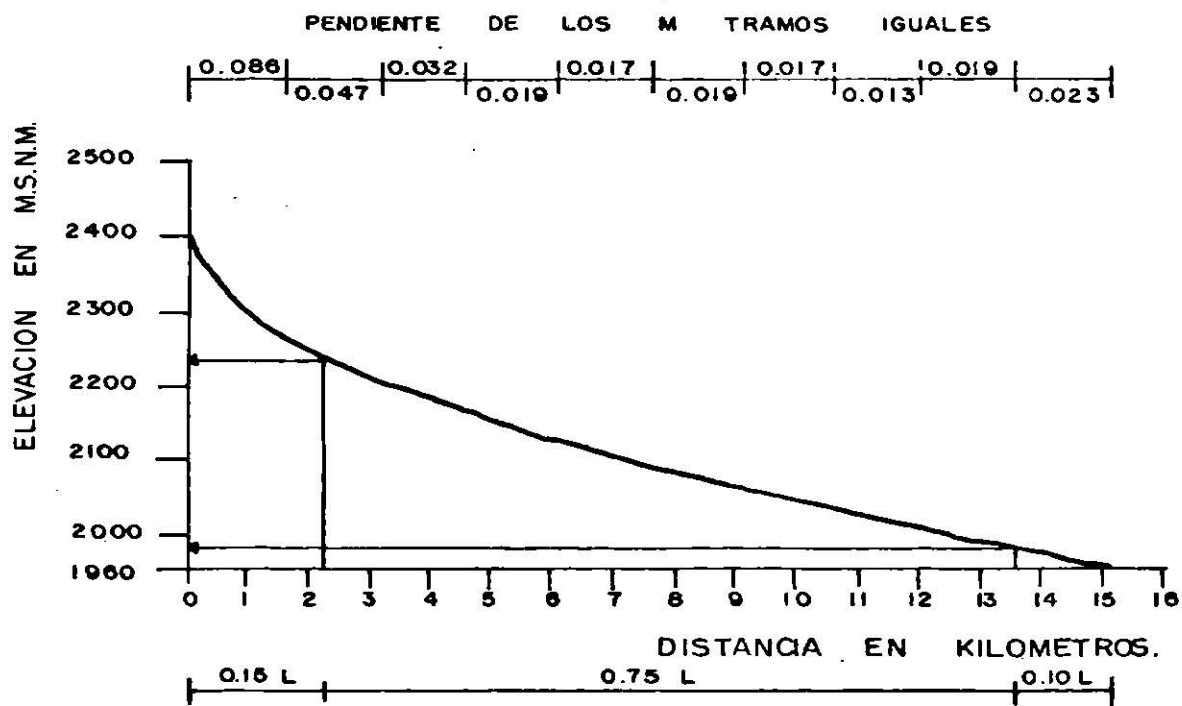
$$S_1 = \frac{2400 - 1960}{15,100} = 0.0291 \quad S_1 = 2.91\%$$

3.e.8.2. METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS -

$$A_1 = A_2$$

$$S_2 = \frac{H_1}{L}$$

$$S_2 = \frac{2270 - 1960}{15,100} = 0.0205 \quad S_2 = 2.05\%$$



3.e.8.3. METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ:

M = 10 TRAMOS.

$$S_3 = \left[\frac{M}{\sqrt{S}} \right]^2$$

$$S_3 = \left[\frac{10}{66.08} \right]^2 = 0.0229 \quad S_3 = 2.29 \%$$

3.e.8.4 METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES:

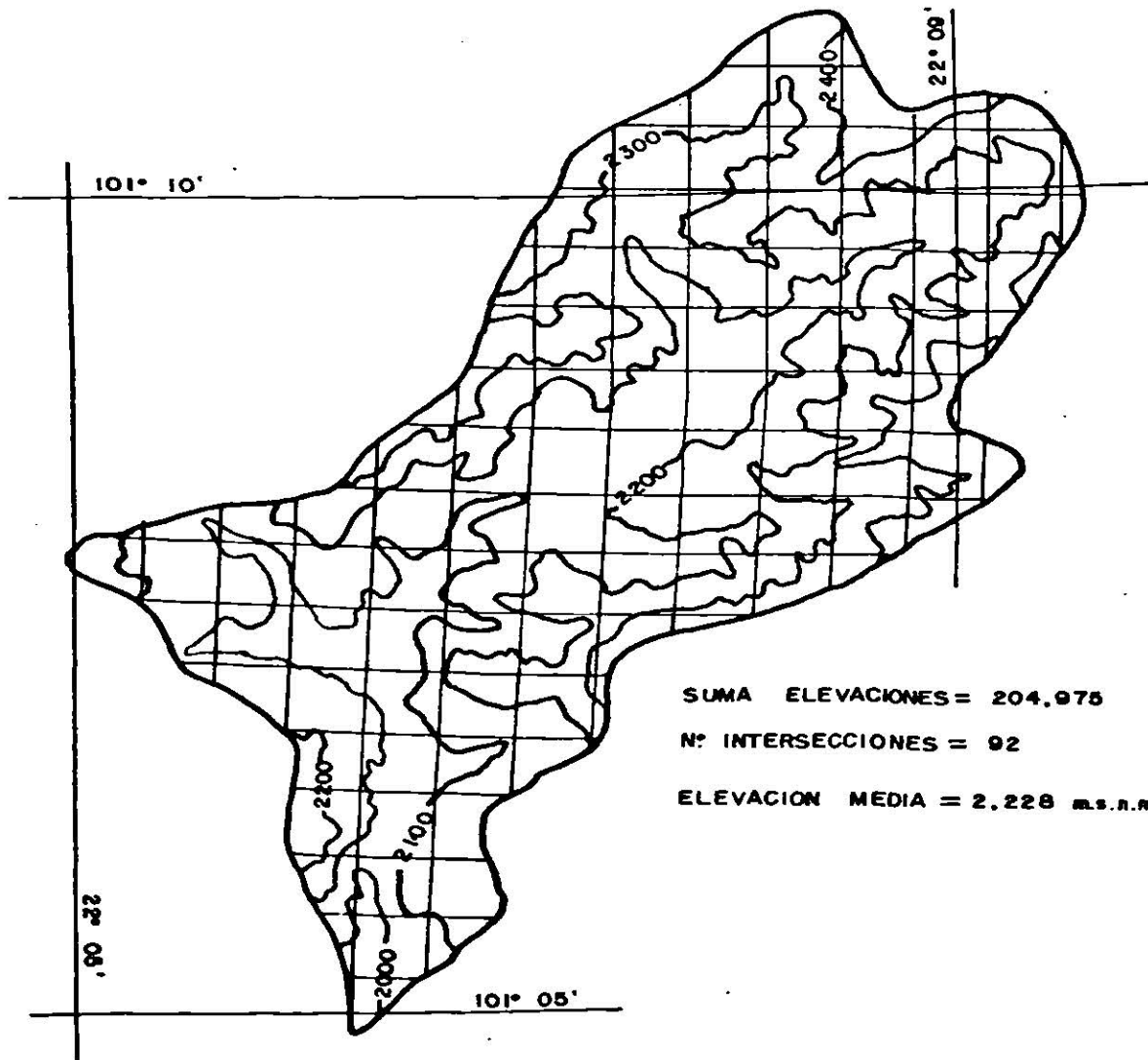
Pendiente fuerte 15% de 15.10 = 2.27 Kms.

Pendiente suave 10% de 15.10 = 1.51 Kms

$$S_4 = \frac{H}{0.75 L}$$

$$S_4 = \frac{2240 - 1985}{0.75 (15.100)} = 0.0225 \quad S_4 = 2.25 \%$$

3.e.9 ELEVACION MEDIA CUENCA "LAS ESCOBAS"

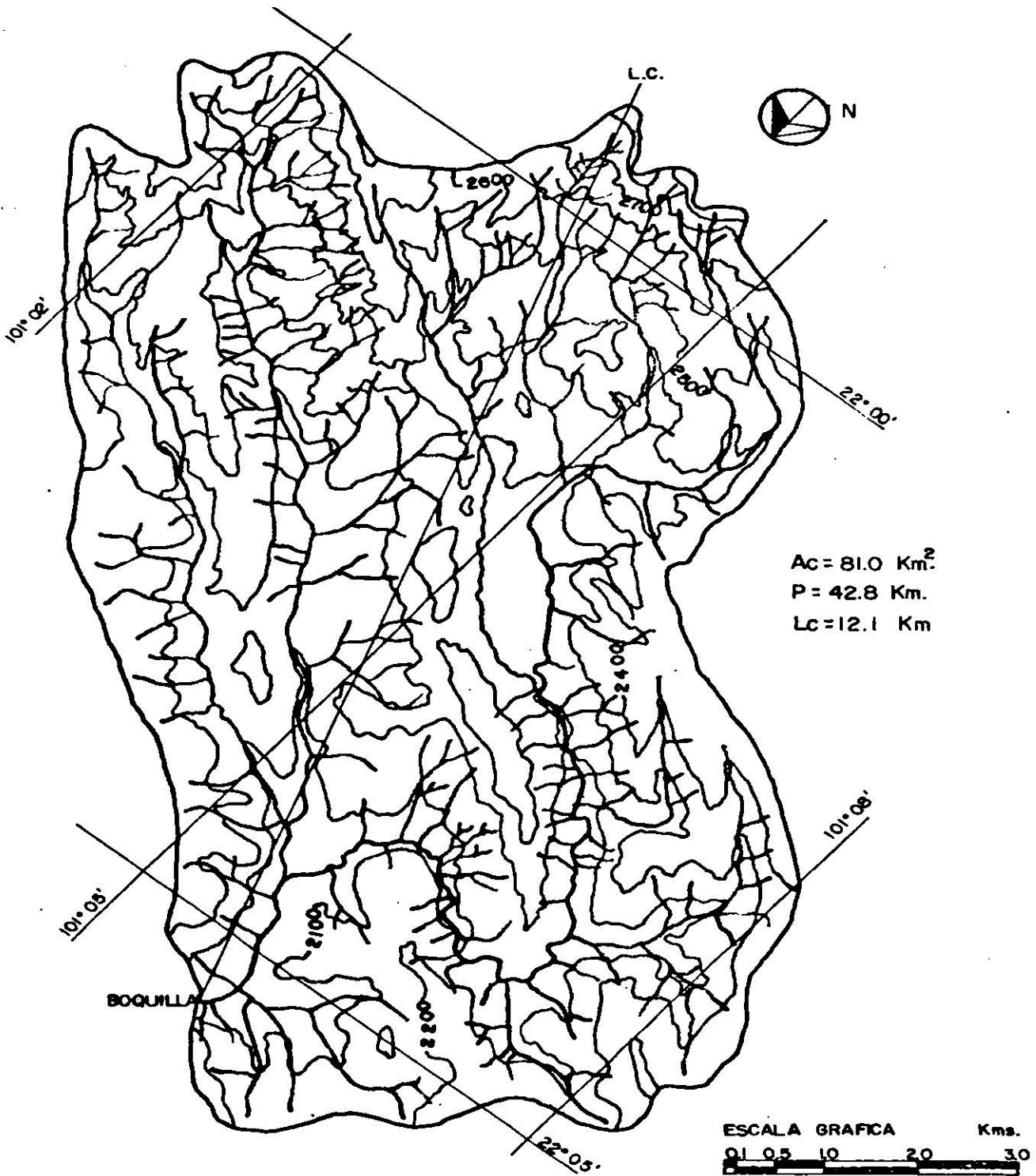


SUMA ELEVACIONES = 204.975
Nº INTERSECCIONES = 92
ELEVACION MEDIA = 2.228 m.s.n.m.



3.F) CUENCA " GONZALO N. SANTOS "

3. F) CUENCA " GONZALO N. SANTOS "



3.f.1 COEFICIENTE DE COMPACIDAD.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 81.0 km².

Perímetro (P) = 42.8 km.

CALCULO:

$$C_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A_c}}$$

$$C_c = 0.282 \frac{(42.8)}{\sqrt{81.0}} \quad C_c = 1.341$$

3.f.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 81.0 km².

Longitud de la cuenca (Lc) = 12.10 kms.

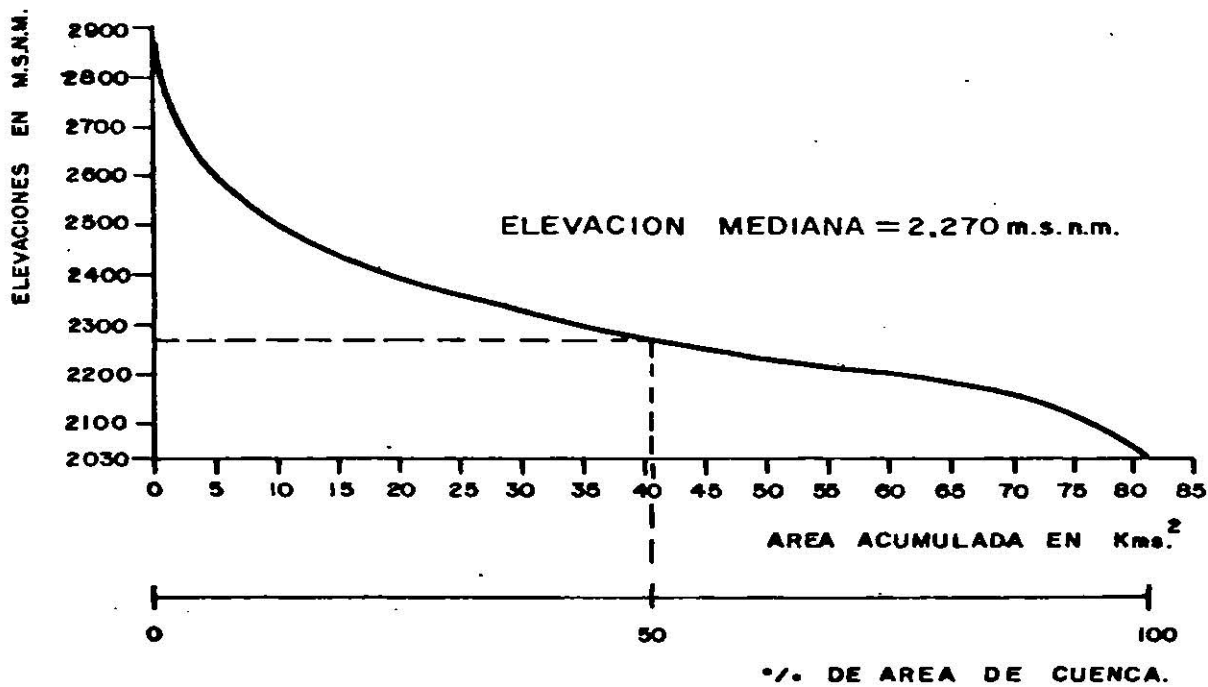
CALCULO:

$$R_e = 1.1284 \frac{\sqrt{A}}{L_c}$$

$$R_e = 1.1284 \frac{(\sqrt{81.0})}{12.10} \quad R_e = 0.839$$

3.f.3. CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "GONZALO N. SANTOS"

ELEVACION (m.s.n.m)	AREA (Kms ²)	AREA ACUMULADA (Kms ²)
2860—2800	0.10	0.10
2800—2700	0.50	0.60
2700—2600	2.10	2.70
2600—2500	4.80	7.50
2500—2400	11.50	19.00
2400—2300	15.50	34.50
2300—2200	23.00	57.50
2200—2100	18.75	76.25
2100—2030	4.75	81.00



CLASIFICACION:

A) Ciclo Erosivo— Etapa de equilibrio.

B) Tipo de Cuenca— Geologicamente madura, cuenca de pie de —
montaña.

3.f. 4. RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA "GONZALO N. SANTOS"

DATOS:

Area de la cuenca (Ac) = 81.0 Kms²
 Coeficiente de compacidad (Cc) = 1.341

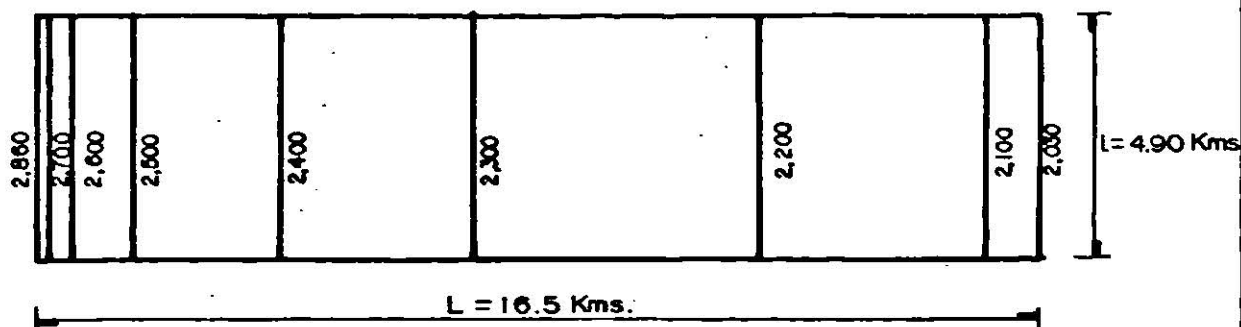
CALCULO:

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{Cc\sqrt{A}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/Cc)^2} \right]$$

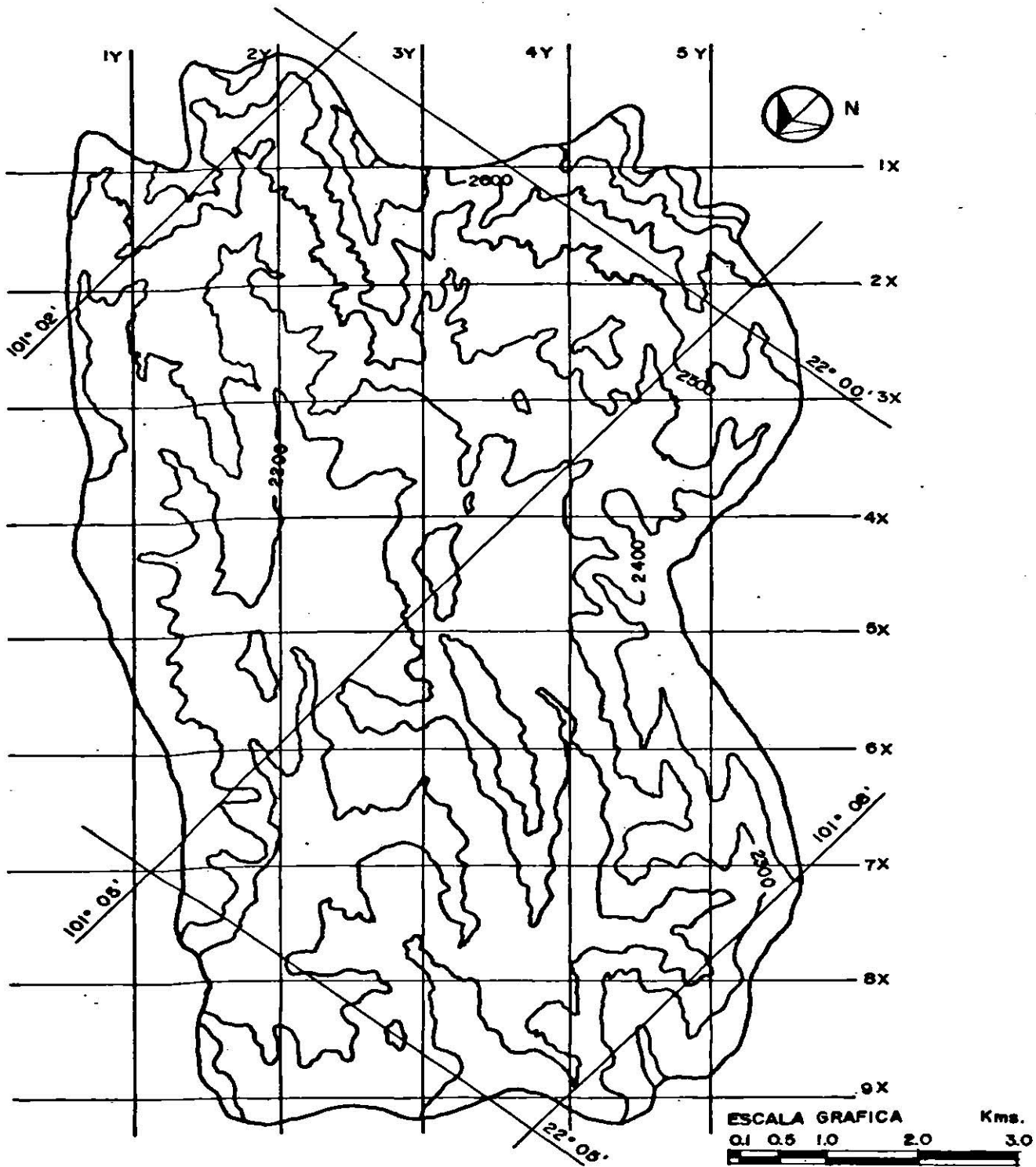
$$L = \frac{1.341\sqrt{81}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/1.341)^2} \right] = 16.5 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{Cc\sqrt{A}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/Cc)^2} \right]$$

$$l = \frac{1.341\sqrt{81}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/1.341)^2} \right] = 4.90 \text{ Kms.}$$



3.f.5 PENDIENTE DE LA CUENCA "GONZALO N. SANTOS"



3.f.5.1 CRITERIO DE J.W. ALVORD.

DATOS:

Desnivel (D) = .10 kms.

Area cuenca (Ac) = 81.0 km².

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2800	3.90
2700	5.00
2600	12.40
2500	21.95
2400	38.45
2300	52.90
2200	54.70
2100	28.20

Suma longitudes (L) = 217.50 kms.

CALCULO:

Pendiente de la cuenca (Sc) = $\frac{D \cdot L}{Ac}$

$$Sc = \frac{0.10 \times 217.50}{81.0} = 0.269$$

$$Sc = 26.9\%$$

3.f.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN KMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	8	5	5.40	6.85
2	14	11	7.25	13.73
3	14	16	7.55	12.25
4	8	12	6.50	12.30
5	5	13	6.00	9.25
6	12	-	6.15	-
7	14	-	6.45	-
8	8	-	5.70	-
9	3	-	3.55	-
Sumas:	86	57	54.55	54.38

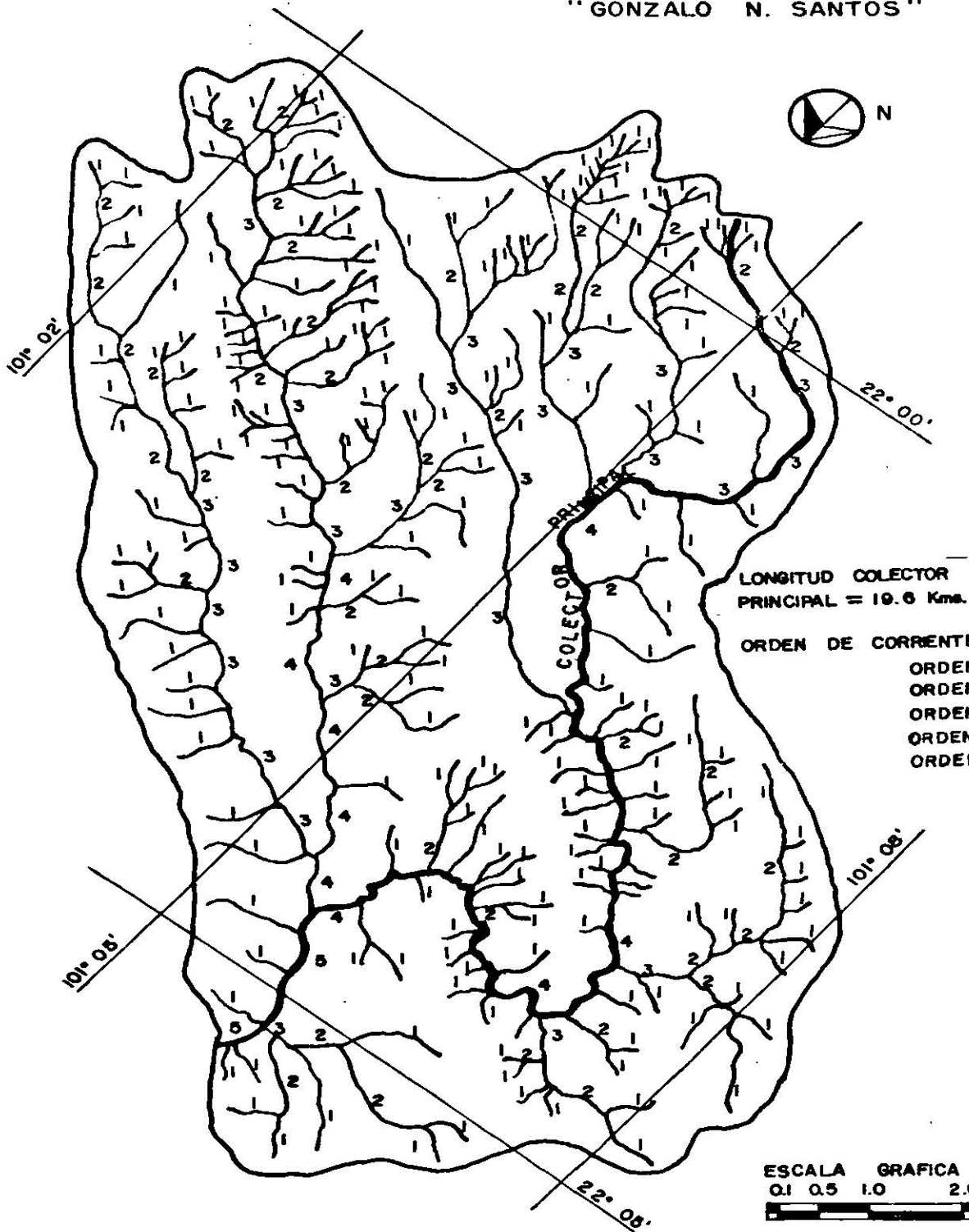
CALCULO:

$$S_x = \frac{N_x D}{L_x} = \frac{86 \times 0.10}{54.55} = 0.1576$$

$$S_y = \frac{N_y D}{L_y} = \frac{57 \times 0.10}{54.38} = 0.1048$$

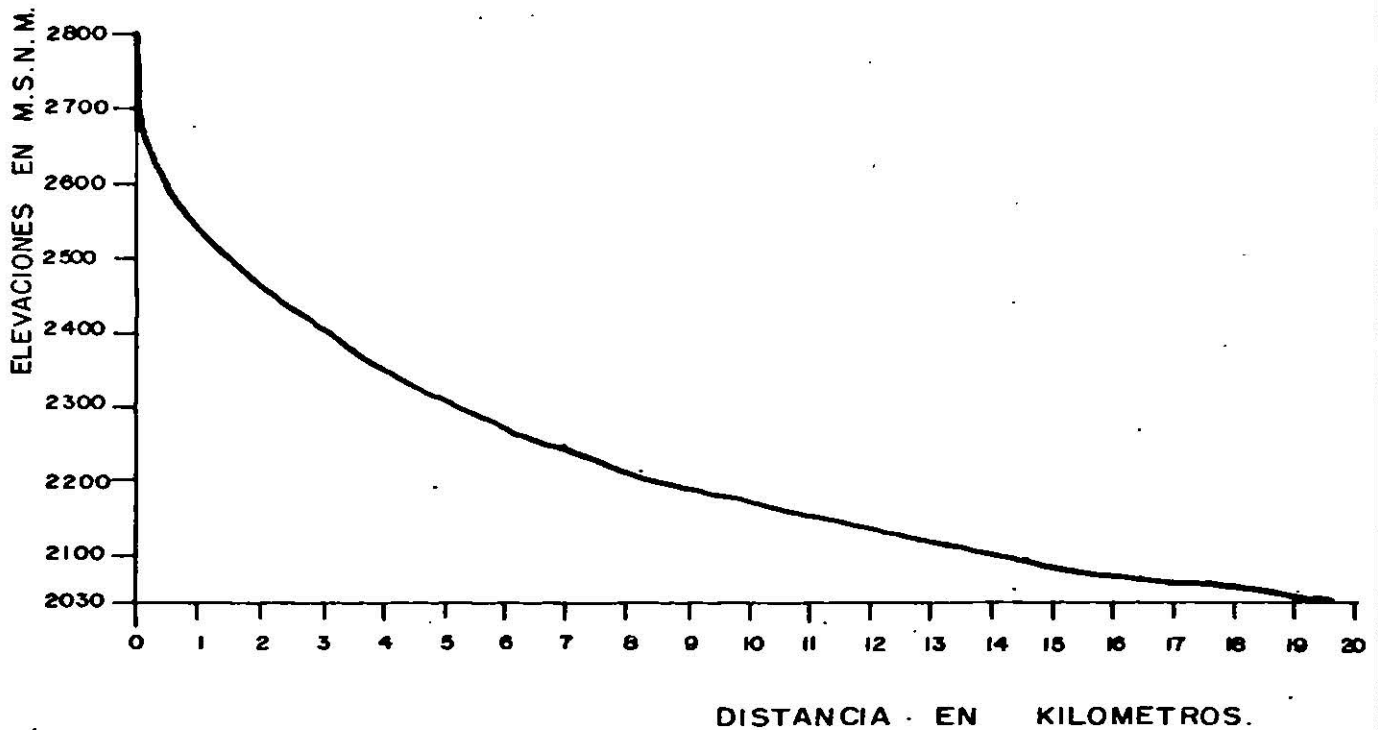
$$S_c = 13.12\%$$

3.1.6 ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA
"GONZALO N. SANTOS"

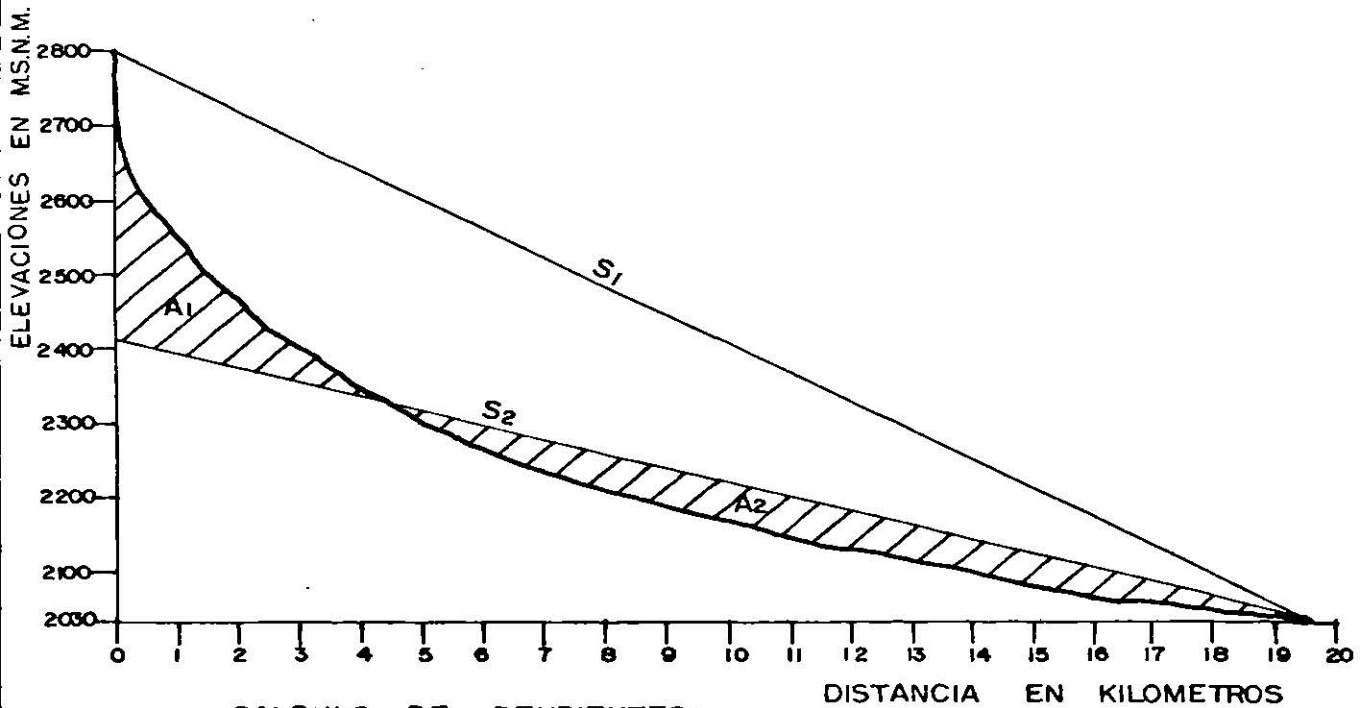


3.1.7. PERFIL COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "GONZALO N. SANTOS"

ELEVACION (m.s.n.m.)	LONGITUD (Kms.)	LONGITUD ACUMULADA (Kms.)
2800 — 2700	0.10	0.10
2700 — 2600	0.48	0.58
2600 — 2500	1.08	1.66
2500 — 2400	1.48	3.14
2400 — 2300	1.88	5.02
2300 — 2200	3.58	8.60
2200 — 2100	5.36	13.96
2100 — 2030	5.64	19.60



3.f.8 PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "GONZALO N. SANTOS"



CALCULO DE PENDIENTES:

3.f.8.1 METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO:

$$S_1 = \frac{H}{L}$$

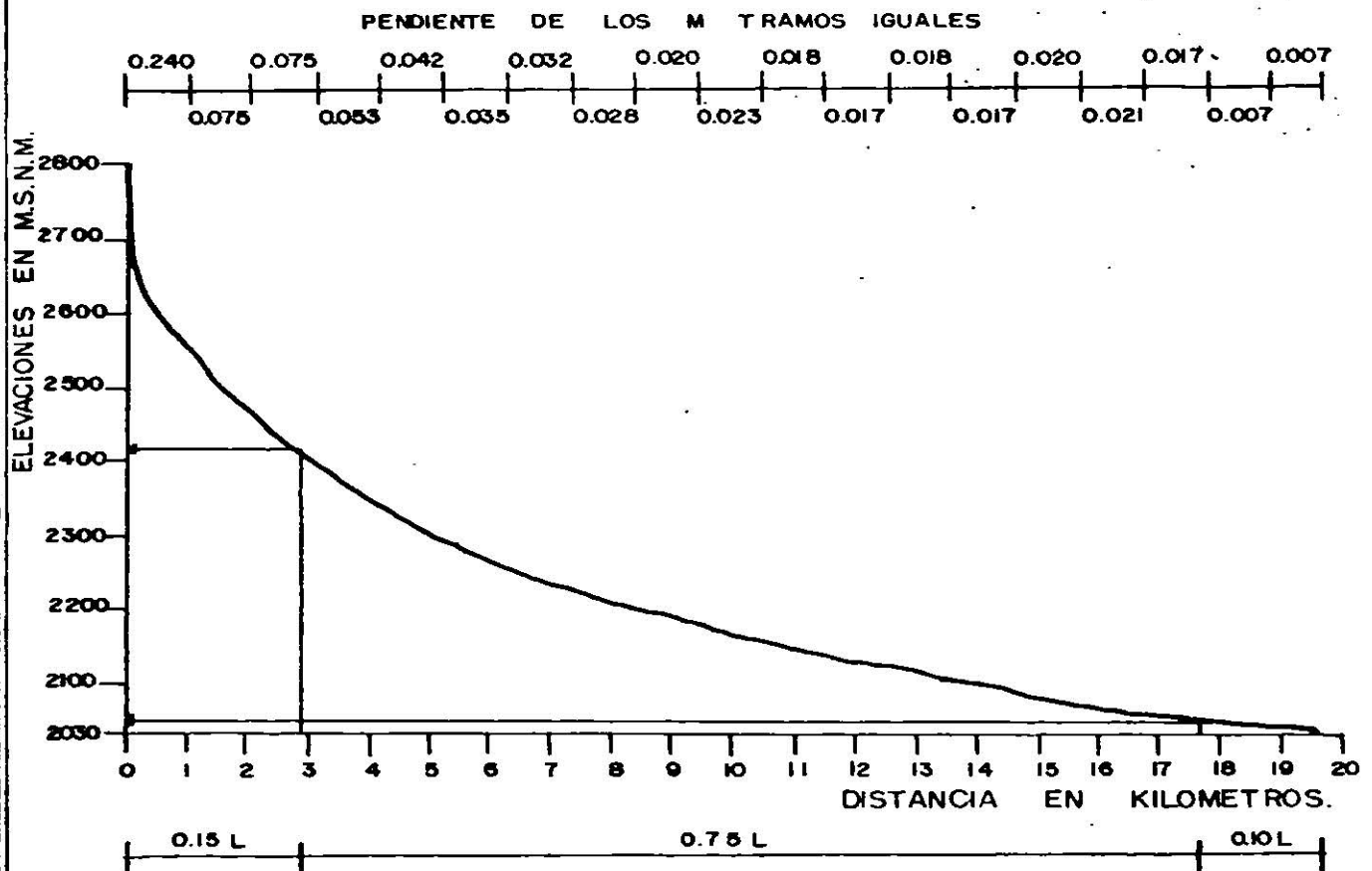
$$S_1 = \frac{2800 - 2030}{19,600} = 0.0393 \quad S_1 = 3.93 \%$$

3.f.8.2 METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS:

$$A_1 = A_2$$

$$S_2 = \frac{H'}{L}$$

$$S_2 = \frac{2420 - 2030}{19,600} = 0.0199 \quad S_2 = 1.99 \%$$



3.f.8.3 METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ.

M = 19 tramos

$$S_3 = \left[\frac{M}{\frac{M}{\sqrt{S}}} \right]^2$$

$$S_3 = \left[\frac{19}{124.936} \right]^2 = 0.0231 \quad S_3 = 2.31\%$$

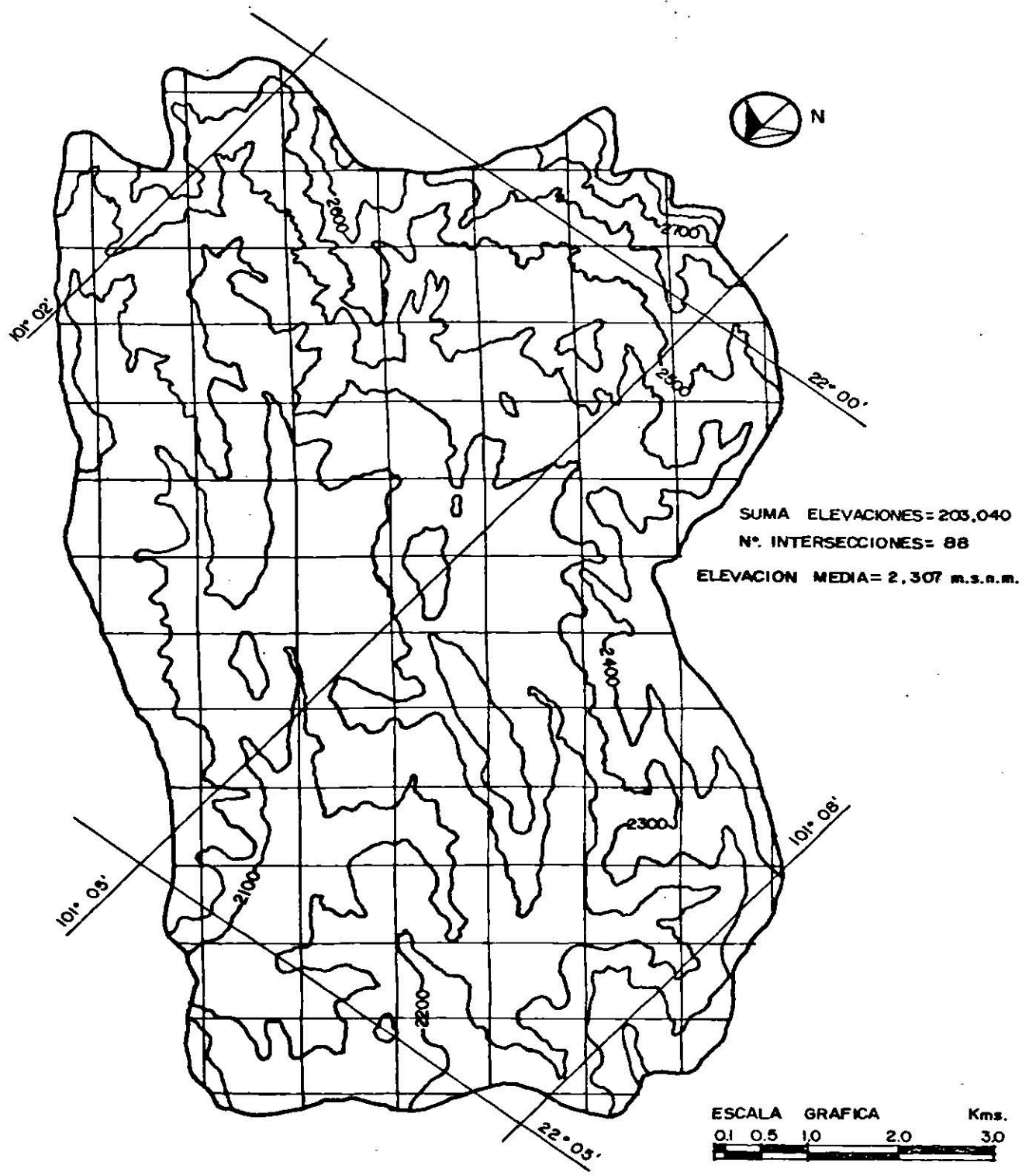
3.f.8.4 METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES.

Pendiente fuerte 15% de 19.6 = 2.94 Kms.
 Pendiente suave 10% de 19.6 = 1.96 Kms.

$$S_4 = \frac{H}{0.75 L}$$

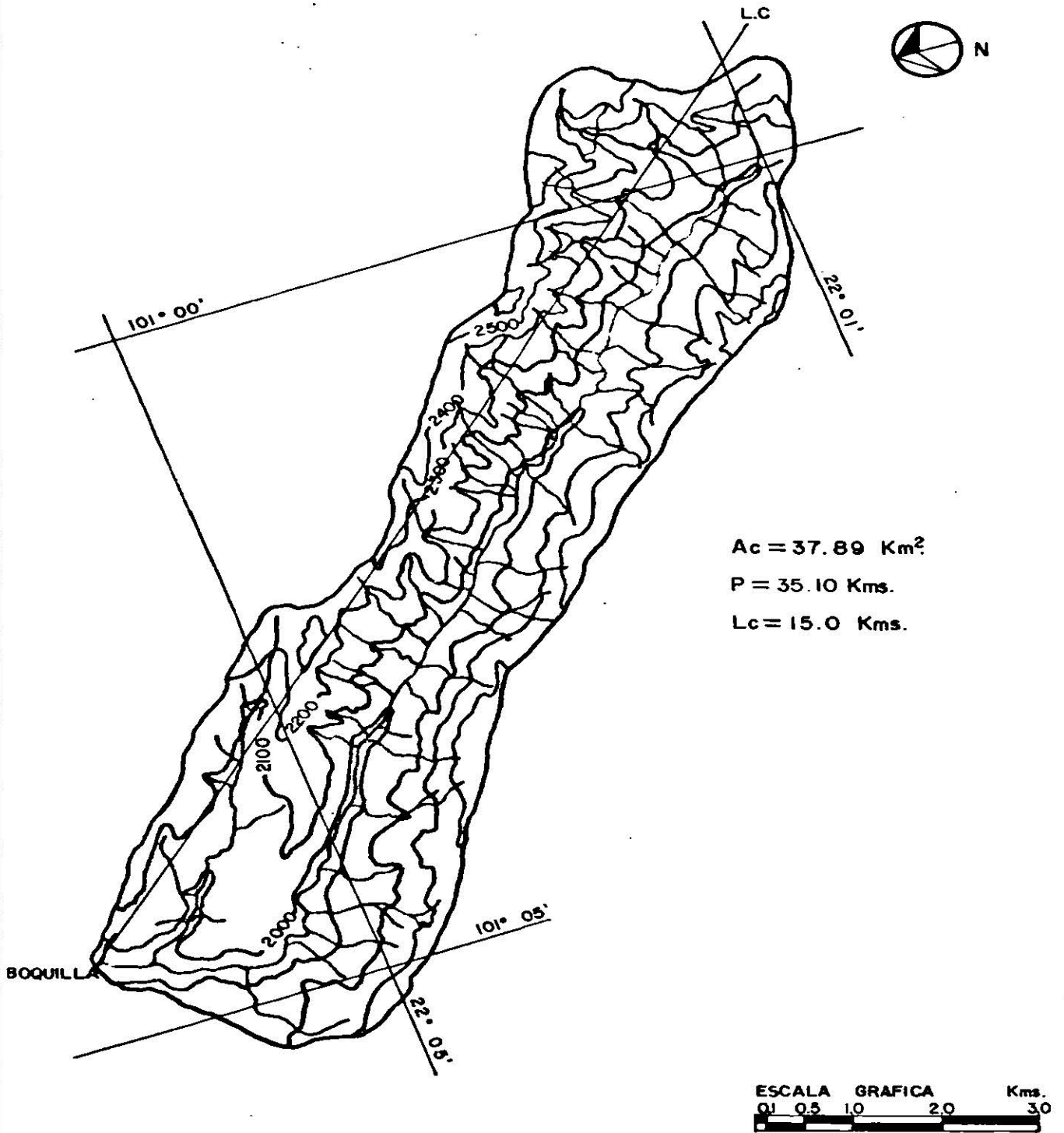
$$S_4 = \frac{2415 - 2045}{0.75 (19,600)} = 0.0252 \quad S_4 = 2.52\%$$

3.f.9. ELEVACION MEDIA CUENCA "GONZALO N. SANTOS"



3.G) CUENCA " EL POTOSINO "

3.6) CUENCA " EL POTOSINO "



3.g.1 COEFICIENTE DE COMPACIDAD.

DATOS:

$$\text{Area cuenca (Ac)} = 37.89 \text{ km}^2.$$

$$\text{Perímetro (P)} = 35.10 \text{ km.}$$

CALCULO:

$$C_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{Ac}}$$

$$C_c = 0.282 \left(\frac{35.10}{\sqrt{37.89}} \right) \quad C_c = 1.608$$

3.g.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

$$\text{Area cuenca (Ac)} = 37.89 \text{ km}^2.$$

$$\text{Longitud de la cuenca (Lc)} = 15.00 \text{ kms.}$$

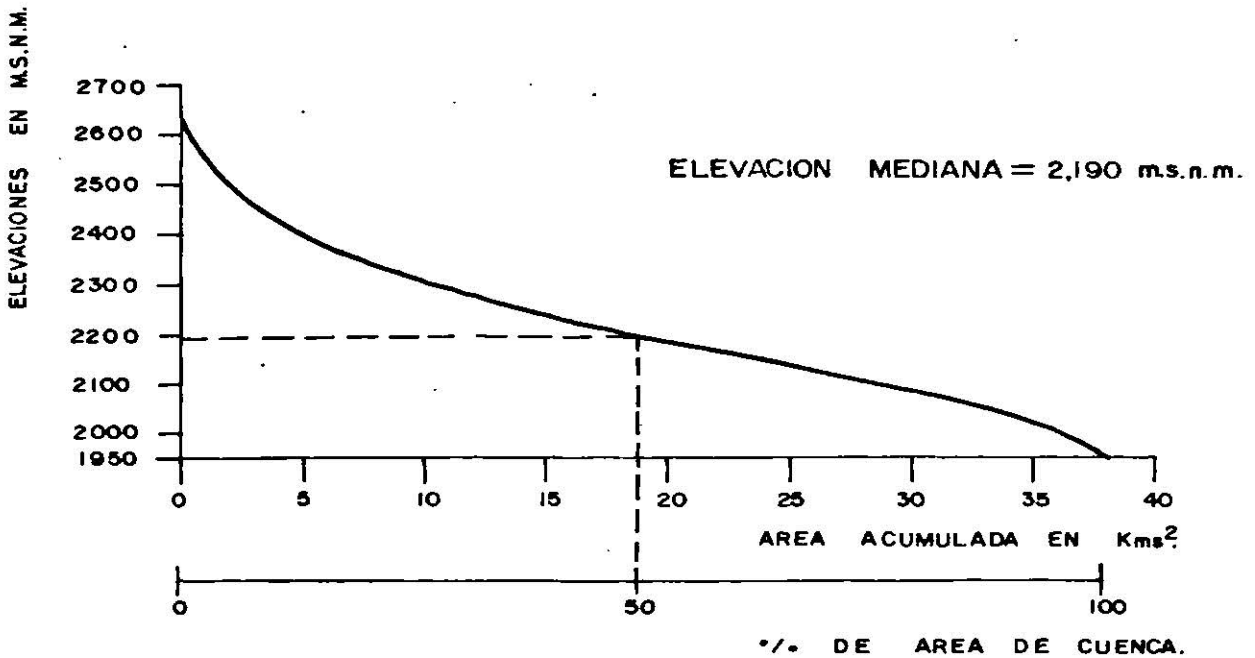
CALCULO:

$$R_e = 1.1284 \frac{\sqrt{A}}{L_c}$$

$$R_e = 1.1284 \left(\frac{\sqrt{37.89}}{15.00} \right) \quad R_e = 0.410$$

3.g.3 CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "EL POTOSINO"

ELEVACION (m.s.n.m.)	AREA (Kms ²)	AREA ACUMULADA (Kms ²)
2650 - 2600	0.23	0.23
2600 - 2500	1.23	1.46
2500 - 2400	2.48	3.94
2400 - 2300	6.53	10.47
2300 - 2200	8.43	18.90
2200 - 2100	8.88	27.78
2100 - 2000	8.28	36.06
2000 - 1950	1.83	37.89



CLASIFICACION:

A) Ciclo Erosivo:— Etapa de equilibrio.

B) Tipo de Cuenca:— Geologicamente madura, cuenca de pie de —
montaña.

3.g.4 RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA " EL POTOSINO "

DATOS:

Area de la cuenca (Ac) = 37.89 Kms²

Coefficiente de compacidad (Cc) = 1.607

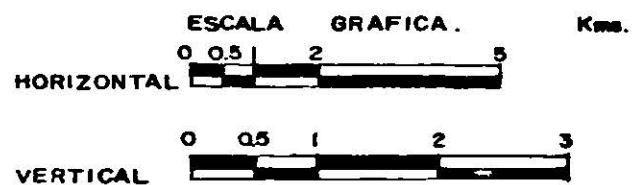
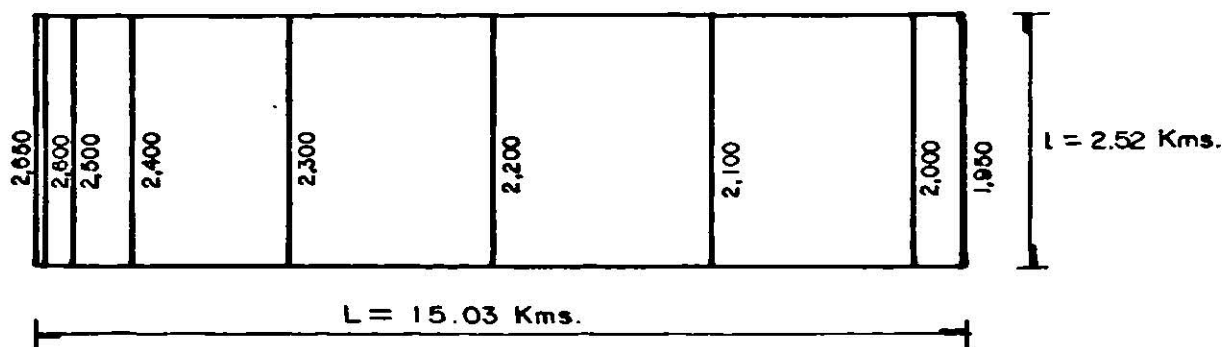
CALCULO:

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

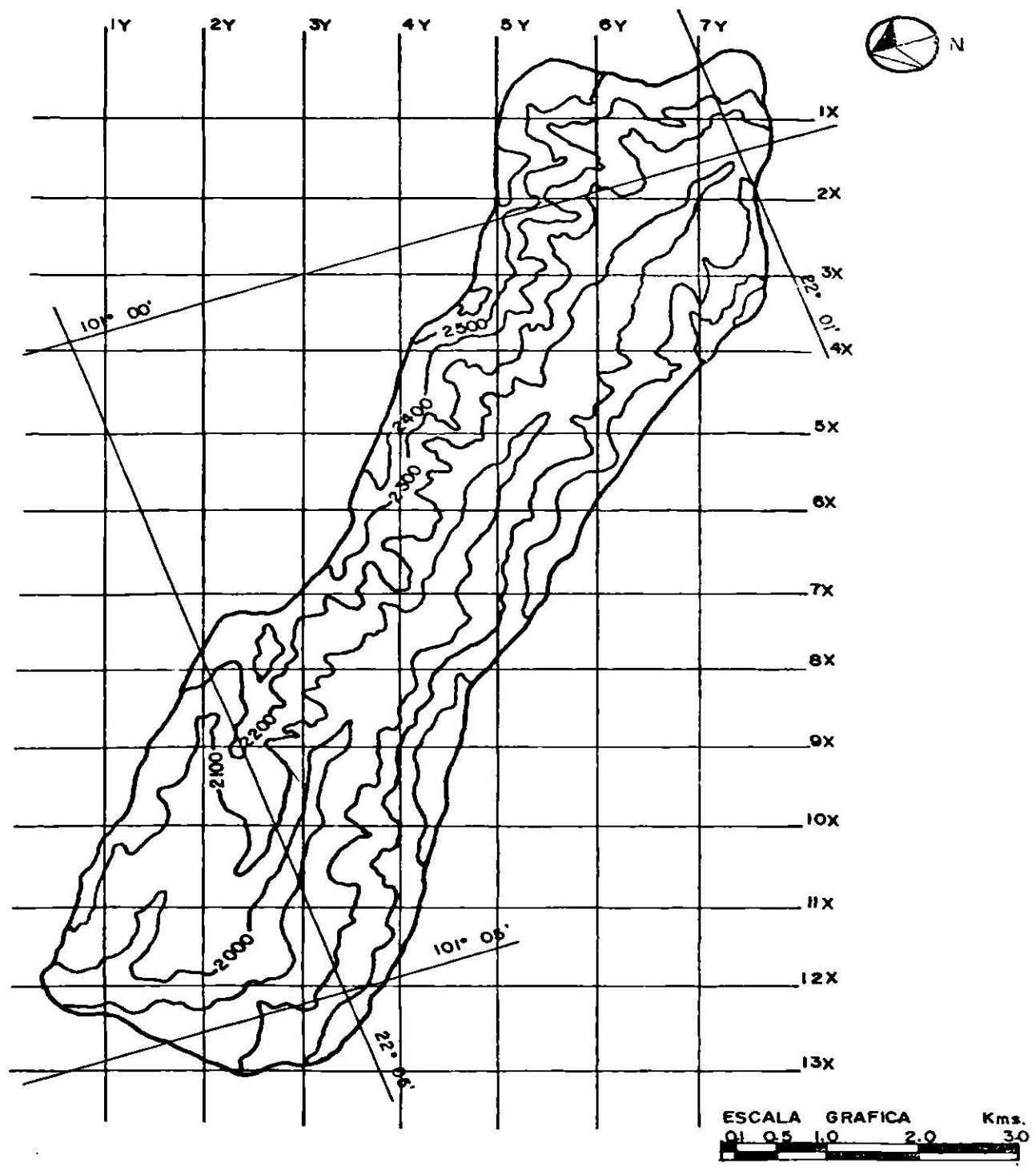
$$L = \frac{1.607 \sqrt{37.89}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/1.607)^2} \right] = 15.03 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

$$l = \frac{1.607 \sqrt{37.89}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/1.607)^2} \right] = 2.52 \text{ Kms.}$$



3.g.5 PENDIENTE DE LA CUENCA "EL POTOSINO"



3.8.5.1 CRITERIO DE J.W. ALVORD.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

Area cuenca (Ac) = 37.89 km².

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2600	2.20
2500	6.90
2400	13.30
2300	26.40
2200	30.30
2100	26.10
2000	13.90
Suma longitudes (L) =	<u>119.10</u> Kms.

CALCULO:

Pendiente de la cuenca (Sc) = $\frac{D \cdot L}{Ac}$

$$Sc = \frac{0.10 \times 119.10}{37.89} = 0.3143$$

$$Sc = 31.43\%$$

3.g.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN KMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	6	3	2.70	2.30
2	8	5	2.60	5.55
3	7	7	2.85	6.10
4	6	10	3.00	7.20
5	9	13	2.65	7.05
6	6	8	2.40	5.05
7	7	6	2.30	3.65
8	8	-	3.05	-
9	10	-	3.10	-
10	8	-	3.22	-
11	7	-	3.50	-
12	7	-	3.50	-
13	2	-	1.05	-
Sumas:	<u>91</u>	<u>52</u>	<u>35.92</u>	<u>36.90</u>

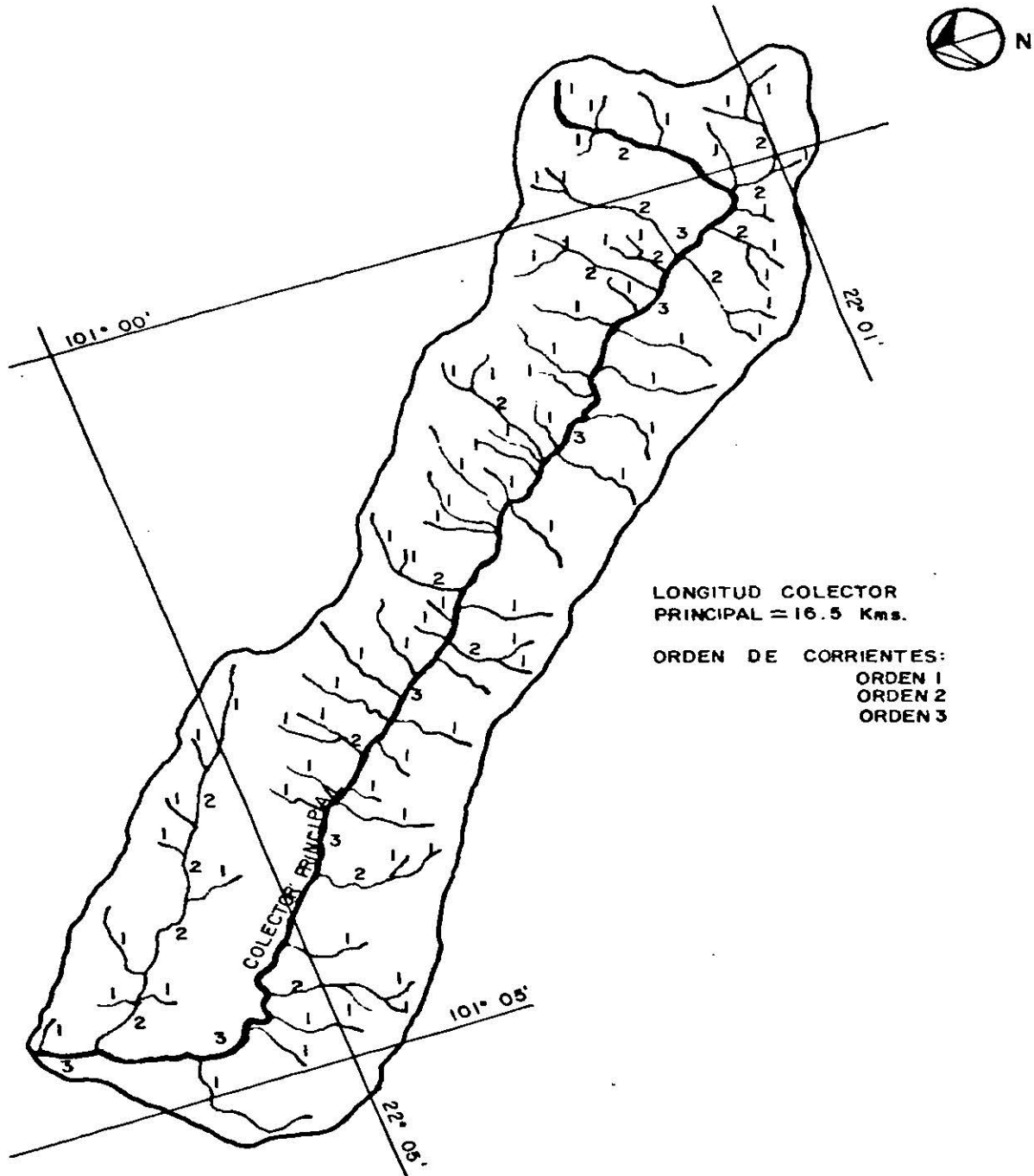
CALCULO:

$$S_x = \frac{N_x D}{L_x} = \frac{91 \times 0.10}{35.92} = 0.2533$$

$$S_y = \frac{N_y D}{L_y} = \frac{52 \times 0.10}{36.90} = 0.1409$$

$$S_c = 19.71\%$$

3.g.6 ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA
"EL POTOSINO"



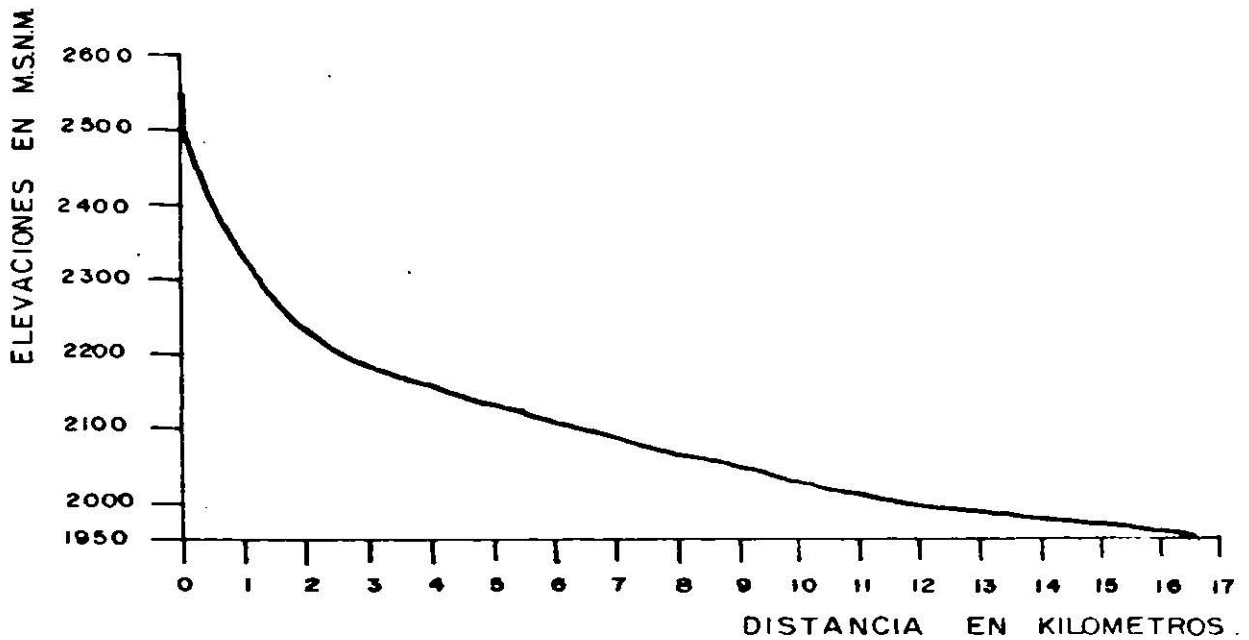
LONGITUD COLECTOR
PRINCIPAL = 16.5 Kms.

ORDEN DE CORRIENTES:
ORDEN 1
ORDEN 2
ORDEN 3

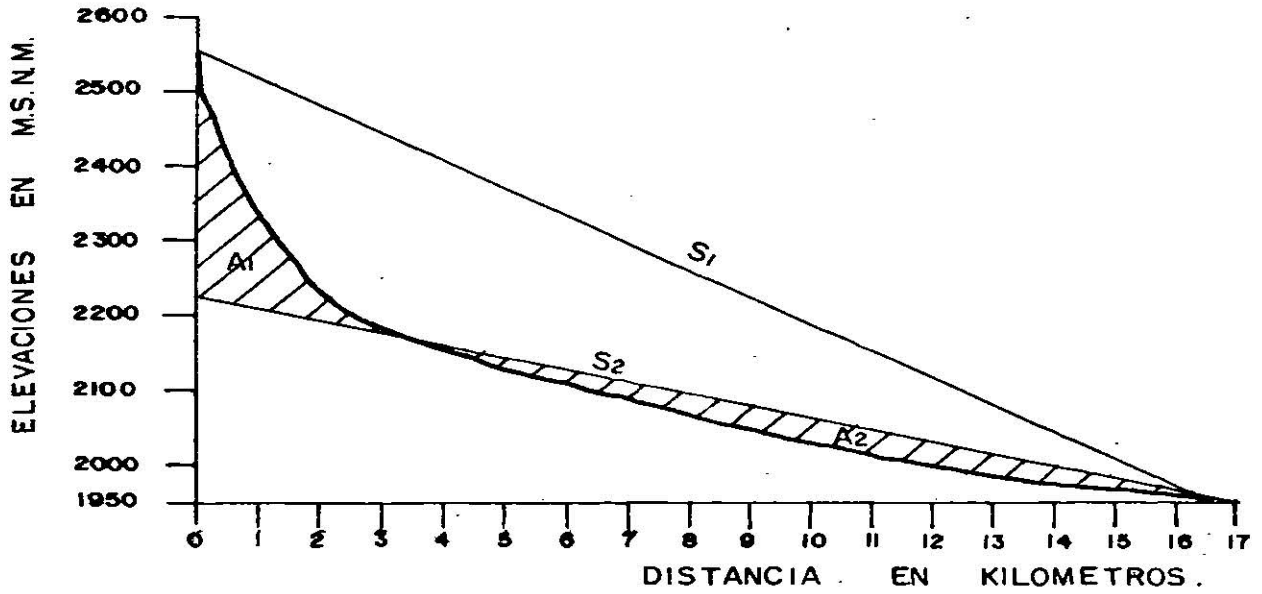


3.g.7 PERFIL COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "EL POTOSINO"

ELEVACION (m.s.n.m.)	LONGITUD (Kms.)	LONGITUD ACUMULADA (Kms.)
2550 — 2500	0.10	0.10
2500 — 2400	0.50	0.60
2400 — 2300	0.80	1.40
2300 — 2200	1.00	2.40
2200 — 2100	4.40	6.80
2100 — 2000	4.90	11.70
2000 — 1950	4.80	16.50



3.g.8 PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "EL POTOSINO"



CALCULO DE PENDIENTES:

3.g.8.1. METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO -

$$S_1 = \frac{H}{L}$$

$$S_1 = \frac{2600 - 1950}{16,500} = 0.0364 \quad S_1 = 3.64 \%$$

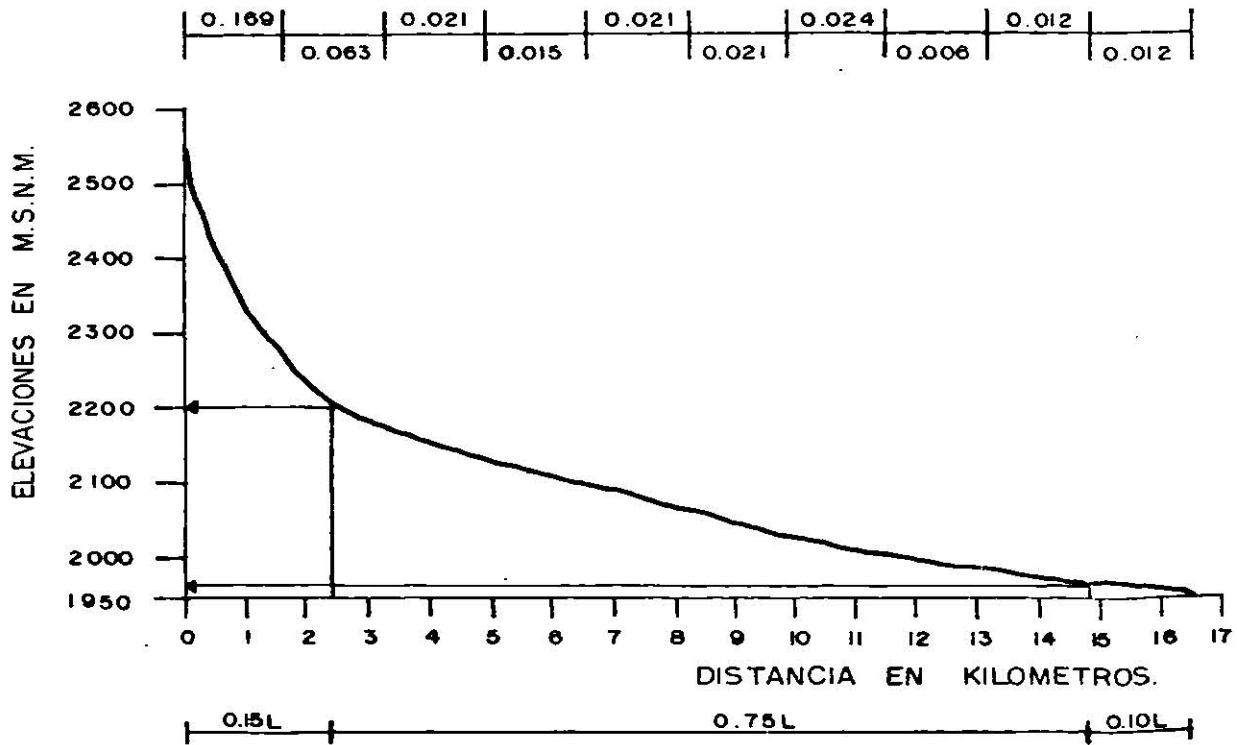
3.g.8.2. METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS -

$$A_1 = A_2$$

$$S_2 = \frac{H'}{L}$$

$$S_2 = \frac{2225 - 1950}{16,500} = 0.0167 \quad S_2 = 1.67 \%$$

PENDIENTE DE LOS M TRAMOS IGUALES.



3.g.8.3 METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ -

M = 10 Tramos.

$$S_3 = \left[\frac{M}{\frac{L}{\sqrt{S}}} \right]^2$$

$$S_3 = \left[\frac{10}{79.98} \right]^2 = 0.0156 \quad S_3 = 1.56 \%$$

3.g.8.4 METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES -

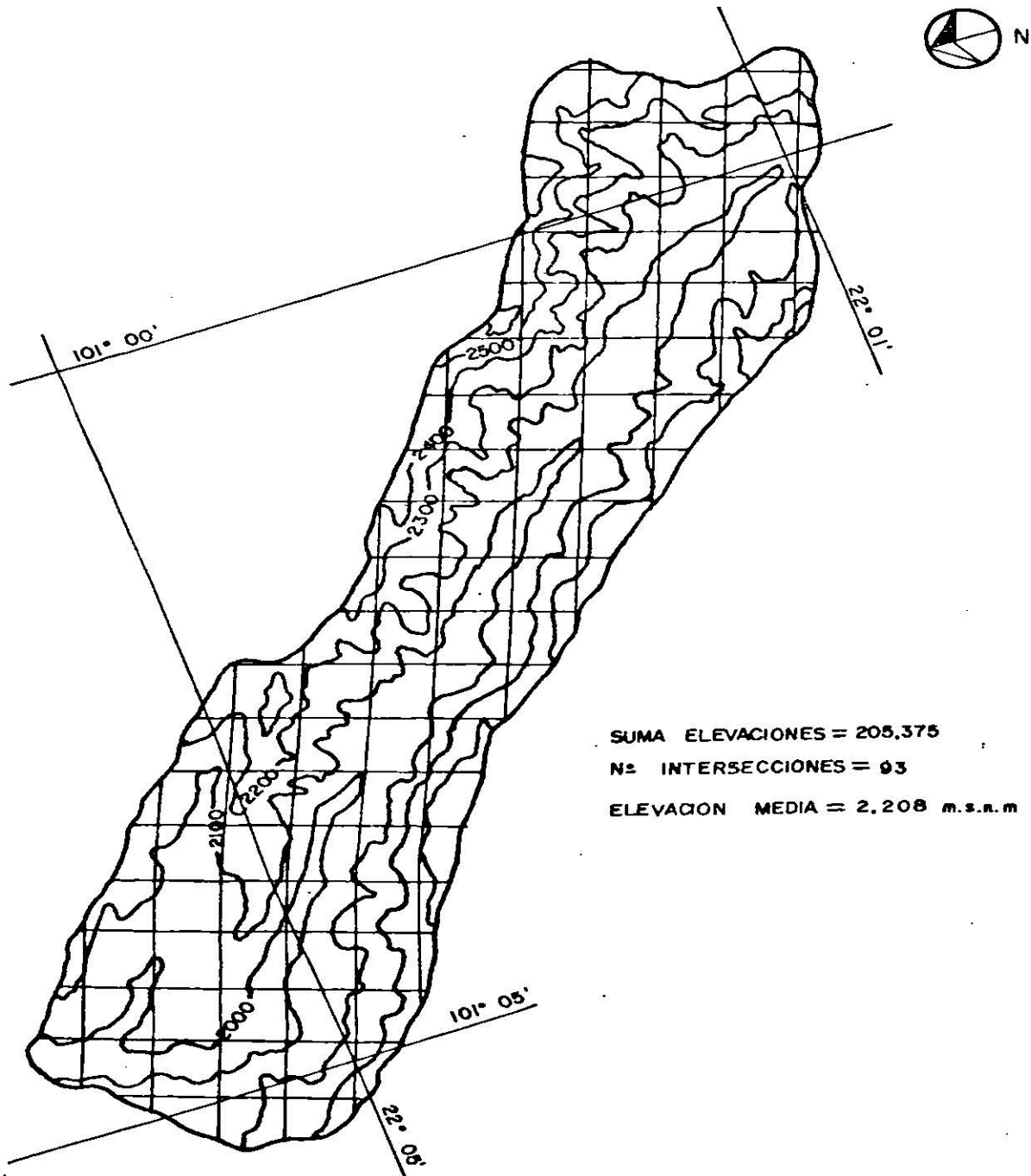
Pendiente fuerte 15% de 16.5 = 2.48 Kms.

Pendiente suave 10% de 16.5 = 1.65 Kms.

$$S_4 = \frac{H}{0.75 L}$$

$$S_4 = \frac{2200 - 1970}{0.75 (16,500)} = 0.0186 \quad S_4 = 1.86 \%$$

3.g.9 ELEVACION MEDIA CUENCA "EL POTOSINO"

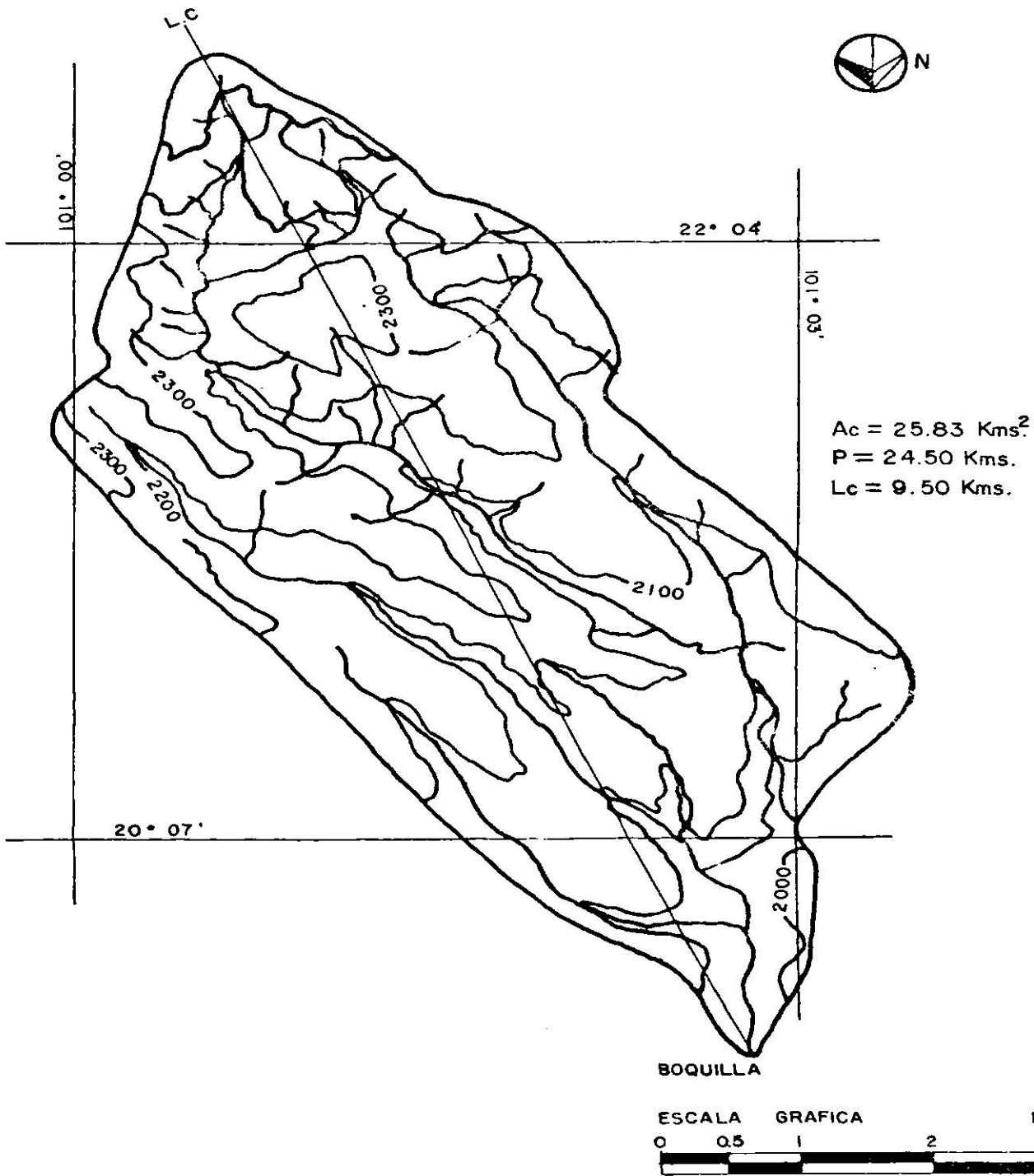


SUMA ELEVACIONES = 205,375
Nº INTERSECCIONES = 93
ELEVACION MEDIA = 2,208 m.s.n.m



3.H) CUENCA " EL MUERTO "

3.H) CUENCA " EL MUERTO "



3.h.1 COEFICIENTE DE COMPACIDAD.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 25.83 km².

Perímetro (P) = 24.50 km.

CALCULO:

$$C_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A_c}}$$

$$C_c = 0.282 \frac{(24.50)}{\sqrt{25.83}} \quad C_c = 1.359$$

3.h.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 25.83 km².

Longitud de la cuenca (Lc) = 9.50 kms.

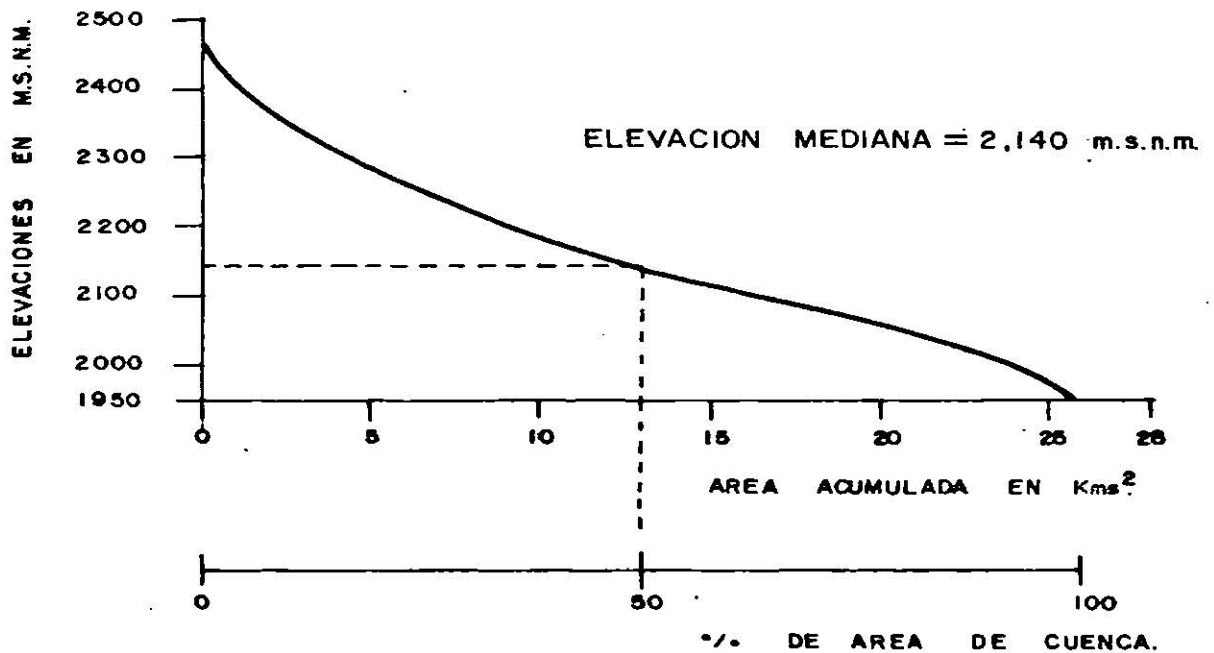
CALCULO:

$$R_e = 1.1284 \frac{\sqrt{A_c}}{L_c}$$

$$R_e = 1.1284 \frac{(\sqrt{25.83})}{9.50} \quad R_e = 0.604$$

3. h. 3 CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "EL MUERTO".

ELEVACION (m.s.n.m.)	AREA (Kms ²)	AREA ACUMULADA (Kms ²)
2480 - 2400	0.70	0.70
2400 - 2300	2.86	3.56
2300 - 2200	6.18	9.74
2200 - 2100	7.19	16.93
2100 - 2000	6.97	23.90
2000 - 1950	1.93	25.83



CLASIFICACION :

A) Ciclo Erosivo - Etapa de equilibrio.

B) Tipo de Cuenca - Geologicamente madura, cuenca de pie de montaña.

3.h.4. RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA "EL MUERTO"

DATOS :

Area de la cuenca (Ac) = 25.83 Kms.²

Coefficiente de compacidad (Cc) = 1.359

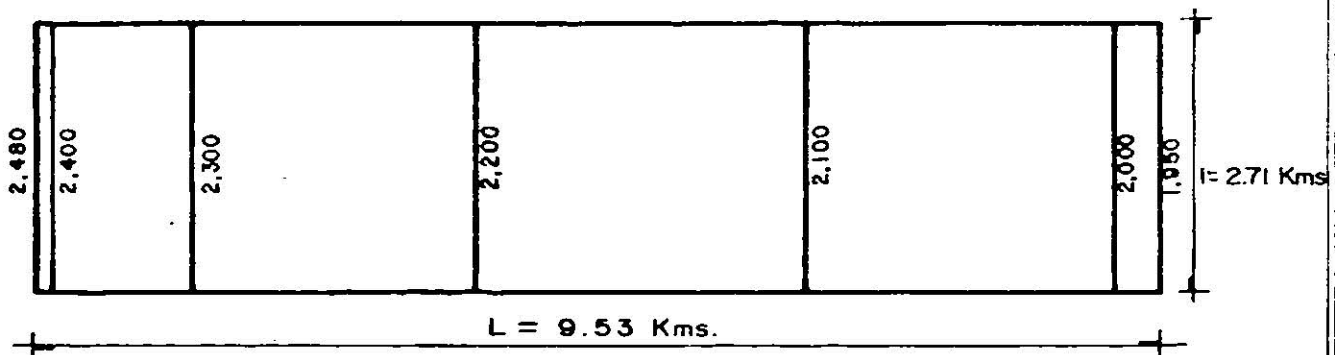
CALCULO :

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{C_c \sqrt{A}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

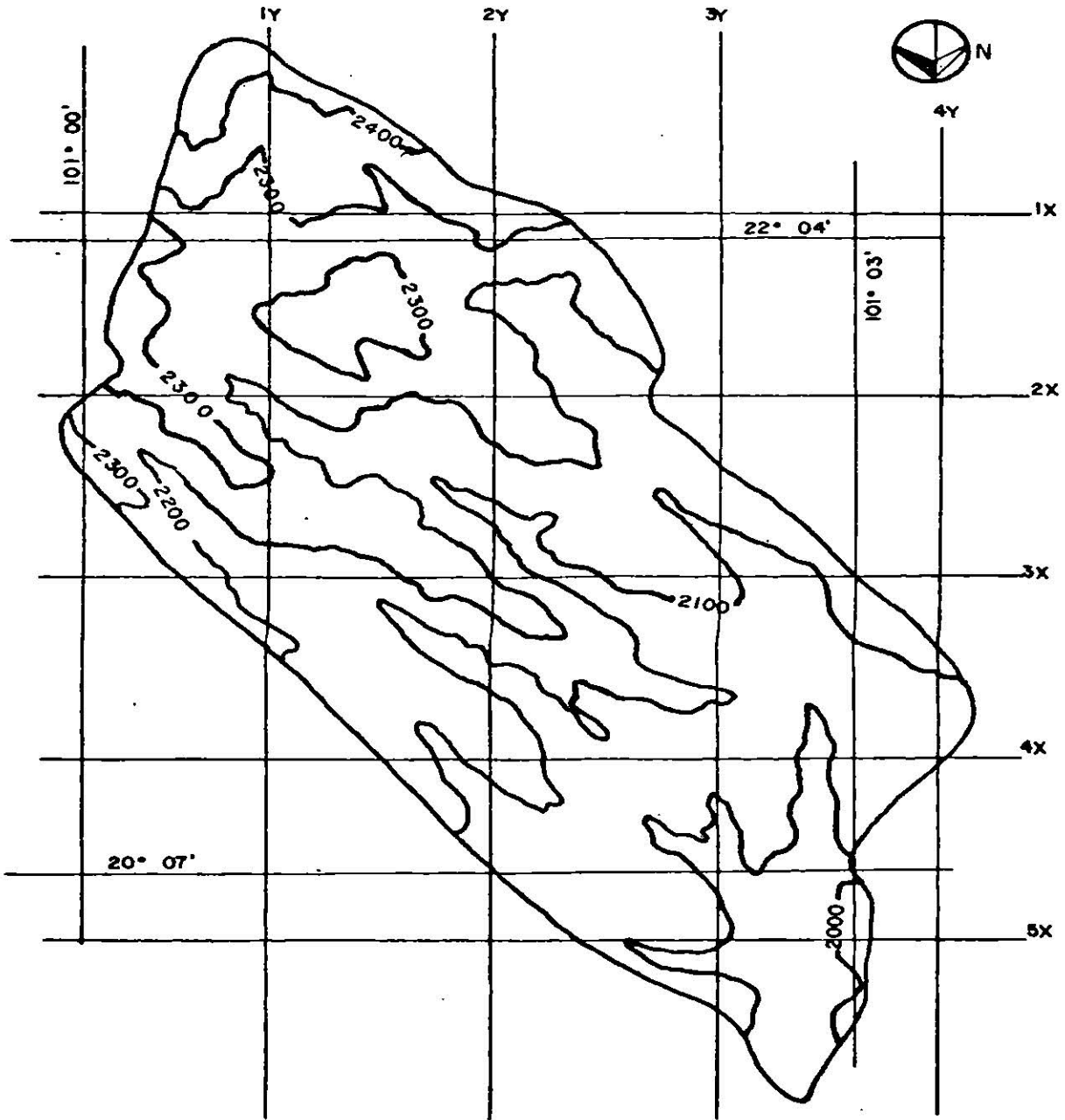
$$L = \frac{1.359 \sqrt{25.83}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/1.359)^2} \right] = 9.53 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{C_c \sqrt{A}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

$$l = \frac{1.359 \sqrt{25.83}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/1.359)^2} \right] = 2.71 \text{ Kms.}$$



3.h.5 PENDIENTE DE LA CUENCA "EL MUERTO"



3.h.5.1 CRITERIO DE J.W. ALVORD.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 km .

Area cuenca (Ac) = 25.83 kms².

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2400	2.8
2300	13.2
2200	16.4
2100	19.9
2000	8.4
Suma longitudes (L) =	<u>60.7</u> kms.

CALCULO:

Pendiente de la cuenca (Sc) = $\frac{D \cdot L}{Ac}$

$$Sc = \frac{0.10 \times 60.7}{25.83} = 0.235$$

$$Sc = 23.5\%$$

3.h.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN KMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	3	8	2.75	4.95
2	6	11	3.80	5.60
3	7	7	4.55	4.50
4	5	1	3.85	0.95
5	3	-	1.91	-
6	-	-	-	-
Sumas:	<u>24</u>	<u>27</u>	<u>16.86</u>	<u>16.00</u>

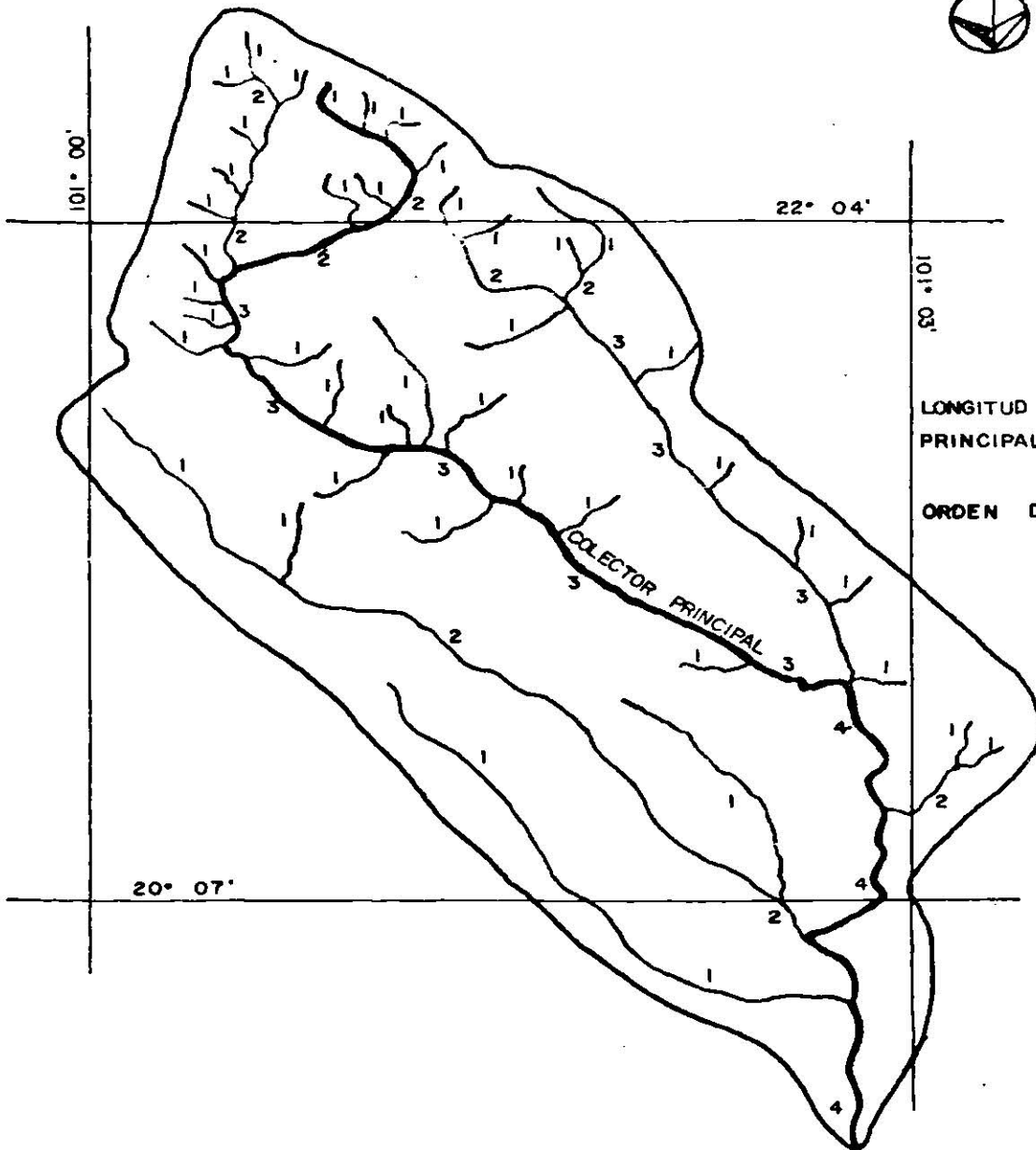
CALCULO:

$$S_x = \frac{N_x D}{L_x} = \frac{24 \times 0.10}{16.86} = 0.1423$$

$$S_y = \frac{N_y D}{L_y} = \frac{27 \times 0.10}{16.00} = 0.1687$$

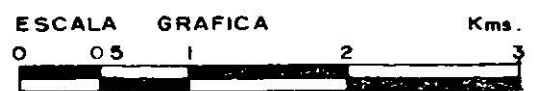
$$S_c = 15.55\%$$

3.h.6 ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA
" EL MUERTO "



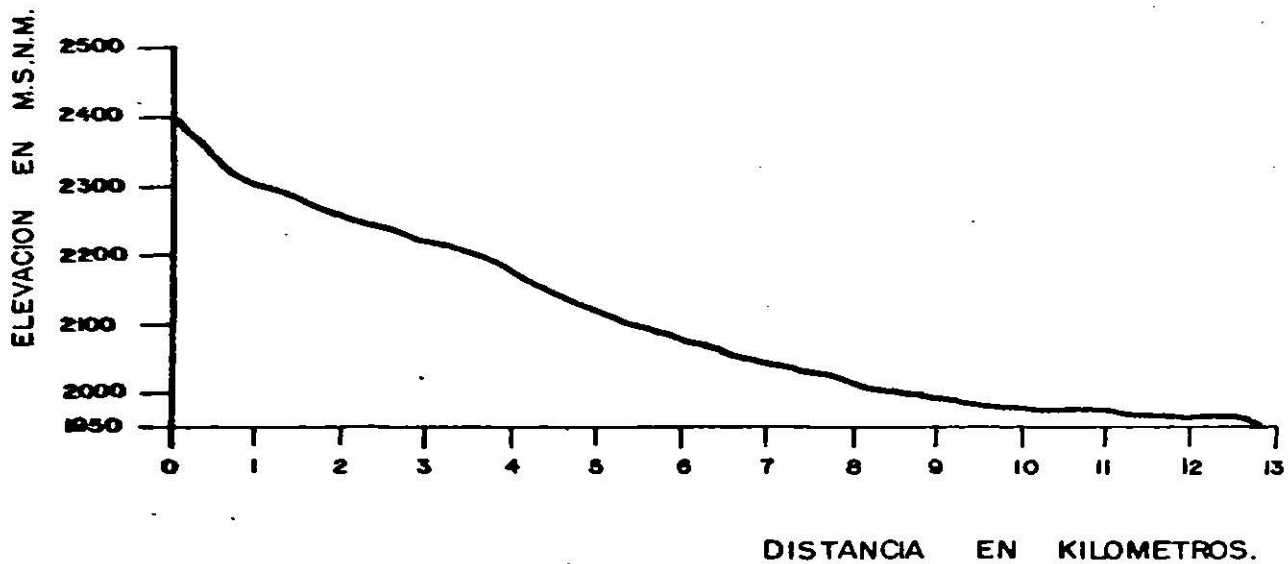
LONGITUD COLECTOR
PRINCIPAL = 12.80 Kms.

ORDEN DE CORRIENTES:
ORDEN 1
ORDEN 2
ORDEN 3
ORDEN 4

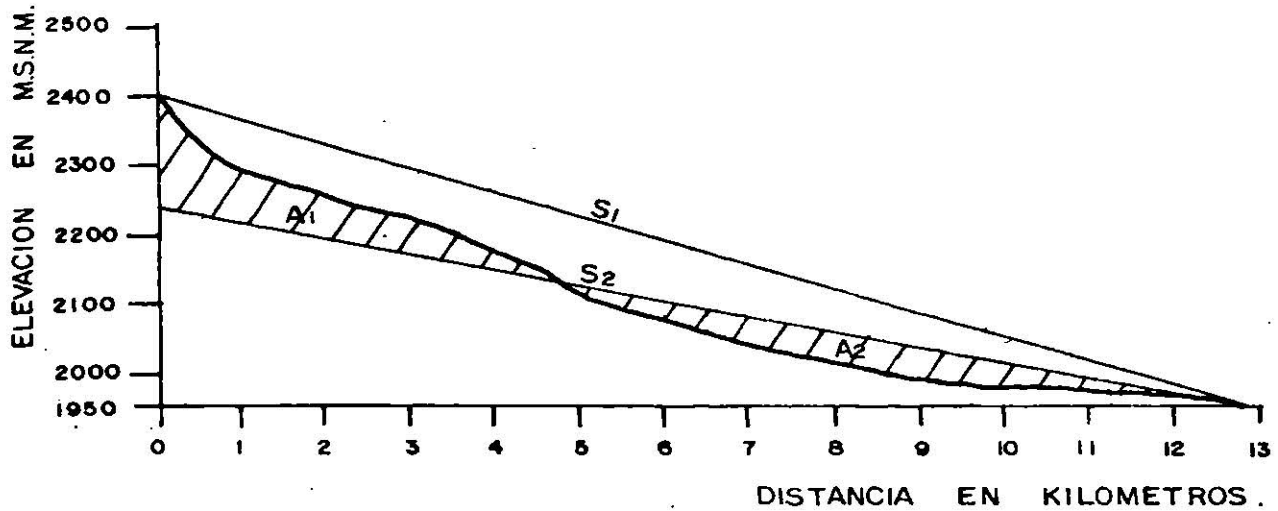


3.1.7. PERFIL COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "EL MUERTO"

ELEVACION (m.s.n.m)	LONGITUD (Kms.)	LONGITUD ACUMULADA. (Kms.)
2400—2300	0.75	0.75
2300—2200	2.85	3.50
2200—2100	1.65	5.15
2100—2000	3.35	8.50
2000—1950	4.30	12.80



3. h. 8 PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "EL MUERTO"



CALCULO DE PENDIENTES :

3. h. 8.1 METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO :

$$S_1 = \frac{H}{L}$$

$$S_1 = \frac{2400 - 1950}{12,800} = 0.0352 \quad S_1 = 3.52 \%$$

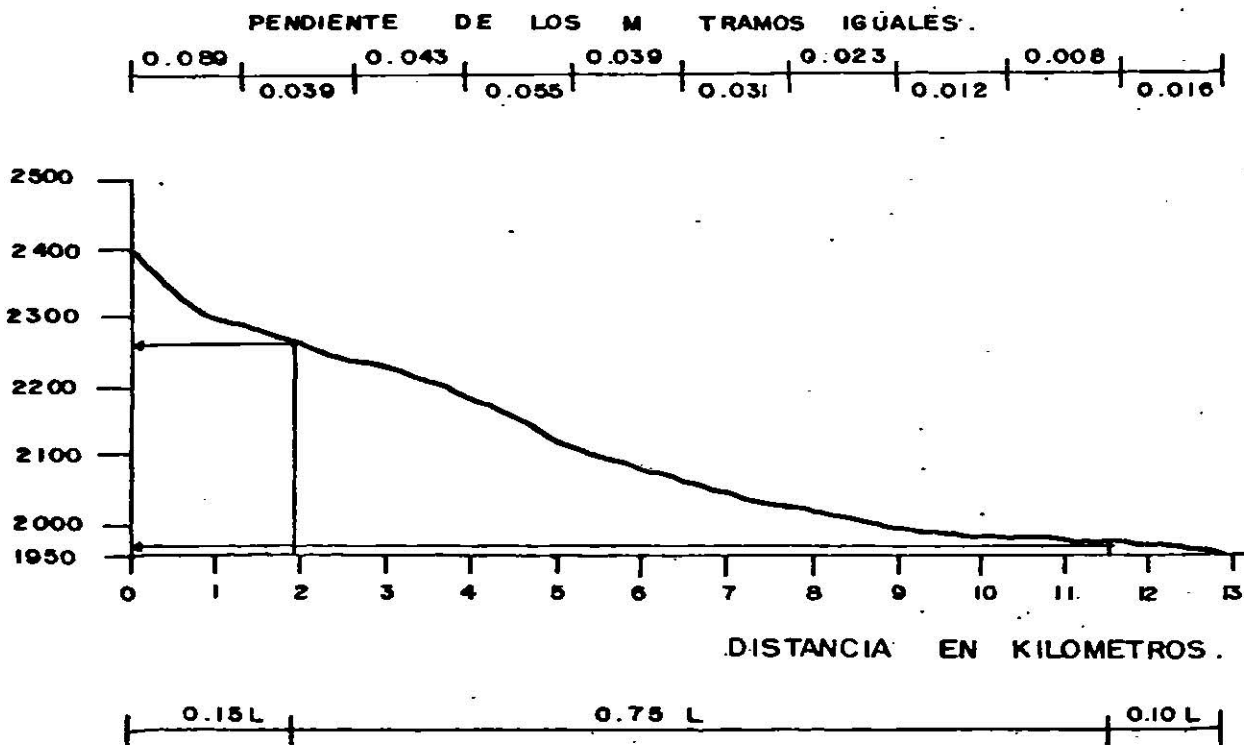
3. h. 8.2 METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS :

$$A_1 = A_2$$

$$S_2 = \frac{H'}{L}$$

$$S_2 = \frac{2240 - 1950}{12,800} = 0.0226 \quad S_2 = 2.26 \%$$

ELEVACION EN M.S.N.M.



3.h.8.3 METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ -

M = 10 TRAMOS.

$$S_3 = \left[\frac{M}{\sqrt{S}} \right]^2$$

$$S_3 = \left[\frac{10}{63.06} \right]^2 = 0.0251 \quad S_3 = 2.51\%$$

3.h.8.4 METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES -

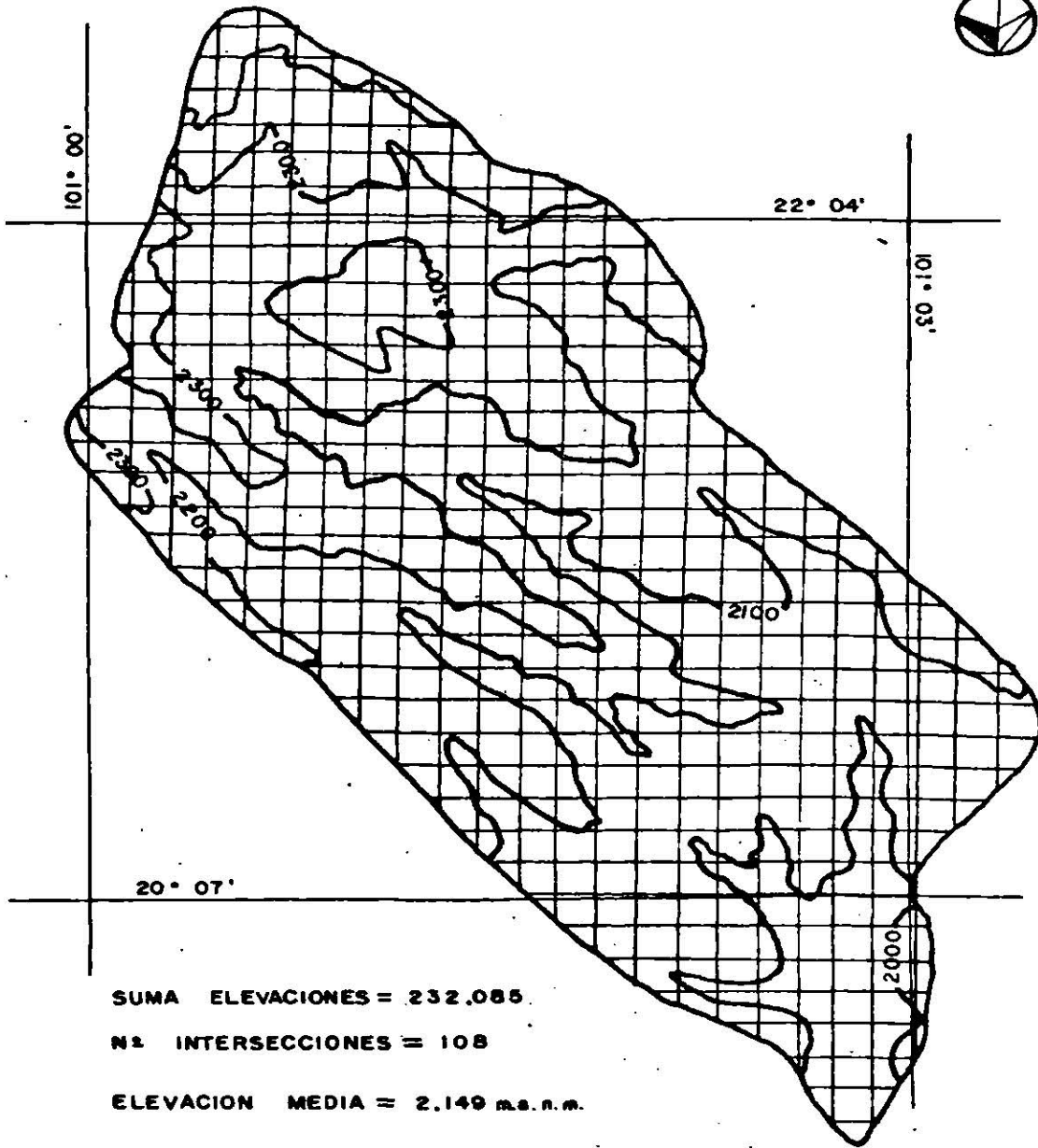
Pendiente fuerte 15% de 12.80 = 1.92 Kms.

Pendiente suave 10% de 12.80 = 1.28 Kms.

$$S_4 = \frac{H}{0.75 L}$$

$$S_4 = \frac{2260 - 1970}{0.75 (12.800)} = 0.0302 \quad S_4 = 3.02\%$$

3.h.9 ELEVACION MEDIA CUENCA "EL MUERTO"



SUMA ELEVACIONES = 232.085

Nº INTERSECCIONES = 108

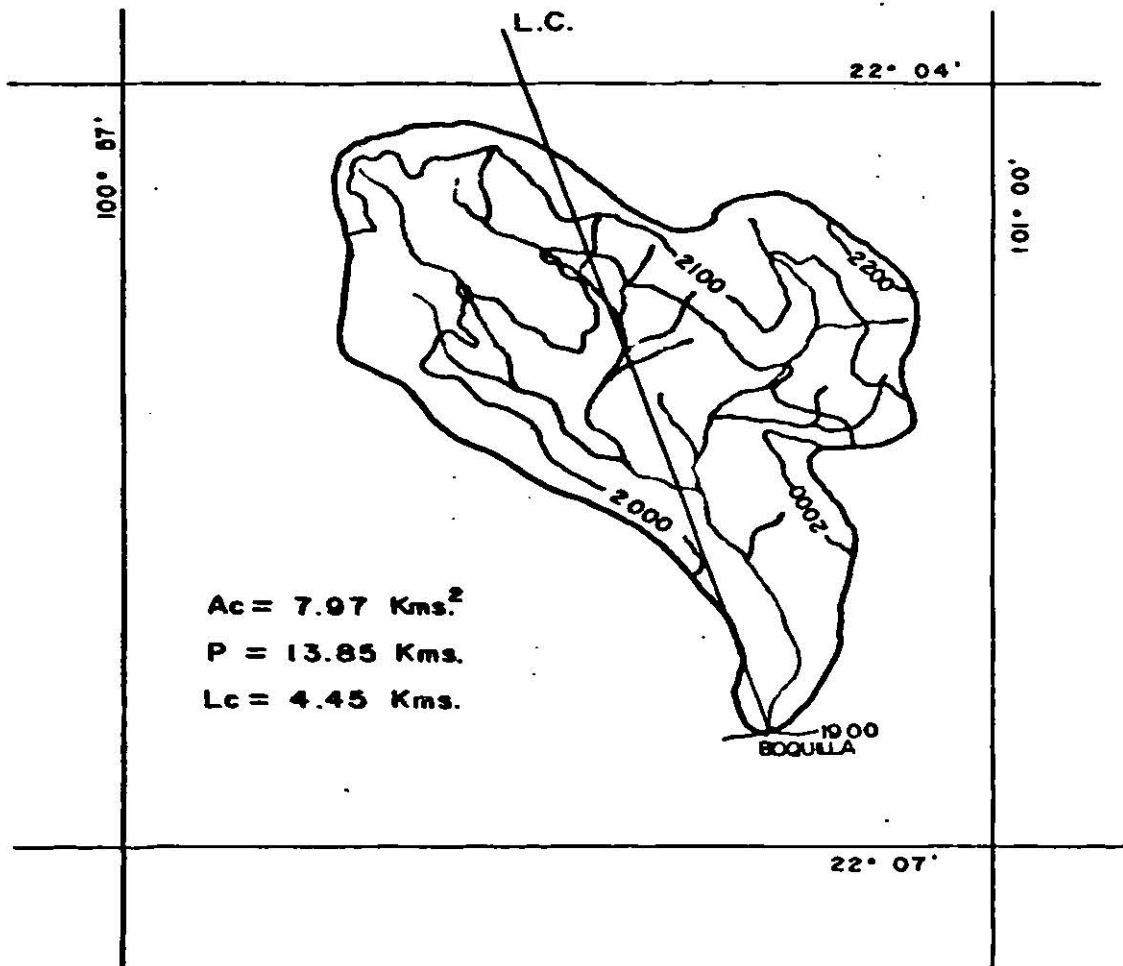
ELEVACION MEDIA = 2.149 m.s.n.m.

ESCALA GRAFICA



3.1) CUENCA " RIO ESPAÑITA "

3.I) CUENCA "RIO ESPAÑITA".



Ac = 7.97 Kms.²
P = 13.85 Kms.
Lc = 4.45 Kms.



3.1.1 COEFICIENTE DE COMPACIDAD.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 7.97 kms².

Perímetro (P) = 13.85 kms.

CALCULO:

$$Cc = 0.282 \frac{P}{\sqrt{Ac}}$$

$$Cc = 0.282 \left(\frac{13.85}{\sqrt{7.97}} \right) \quad Cc = 1.383$$

3.1.2 RELACION DE ELONGACION.

DATOS:

Area cuenca (Ac) = 7.97 kms².

Longitud de la cuenca (Lc) = 4.45 kms.

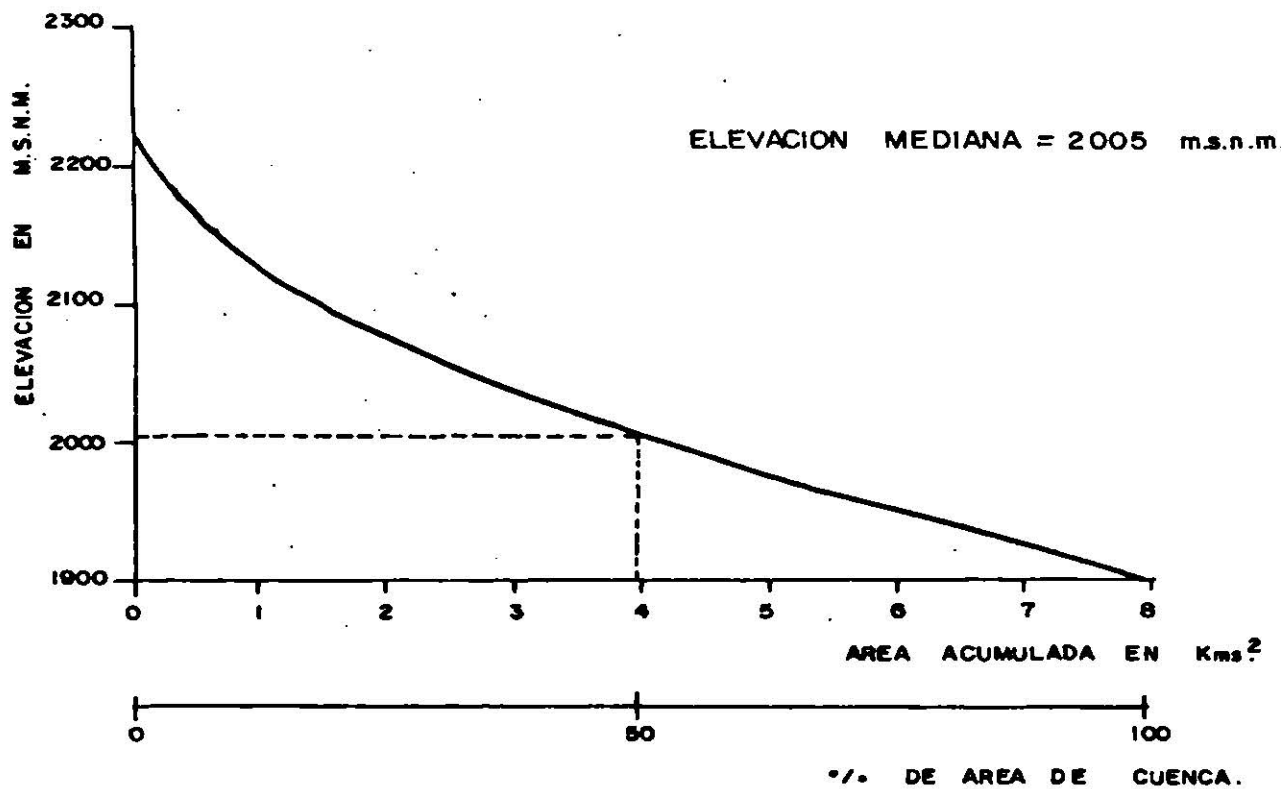
CALCULO:

$$Re = 1.1284 \frac{\sqrt{Ac}}{Lc}$$

$$Re = 1.1284 \left(\frac{\sqrt{7.97}}{4.45} \right) \quad Re = 0.716$$

3.i.3. CURVA HIPSOMETRICA CUENCA "RIO ESPAÑITA"

ELEVACION (m.s.n.m)	AREA (Kms ²)	AREA ACUMULADA (Kms ²)
2220 - 2200	0.07	0.07
2200 - 2100	1.49	1.56
2100 - 2000	2.55	4.11
2000 - 1900	3.88	7.97



3.1.4. RECTANGULO EQUIVALENTE CUENCA "RIO ESPAÑITA."

DATOS:

Area de la cuenca (A_c) = 7.97 Kms²

Coficiente de compacidad (C_c) = 1.383

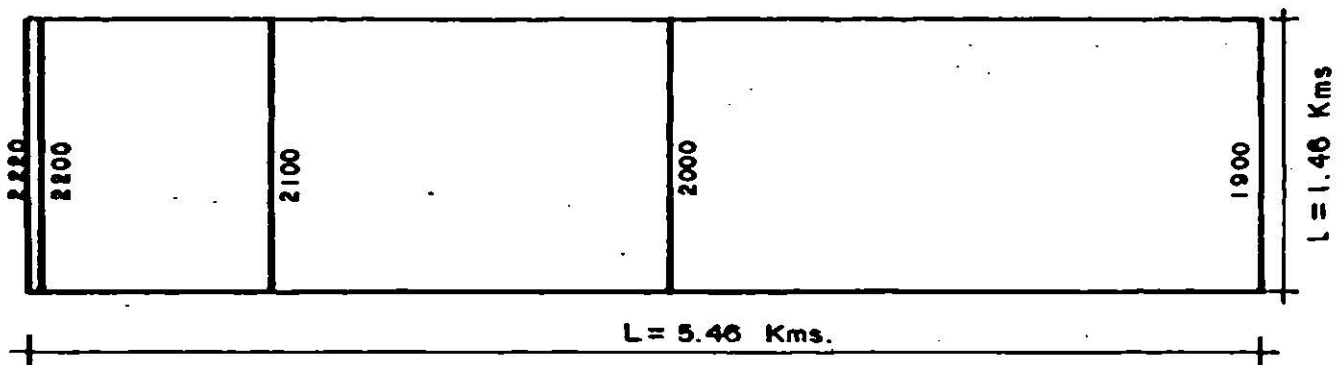
CALCULO:

$$\text{Lado Mayor (L)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

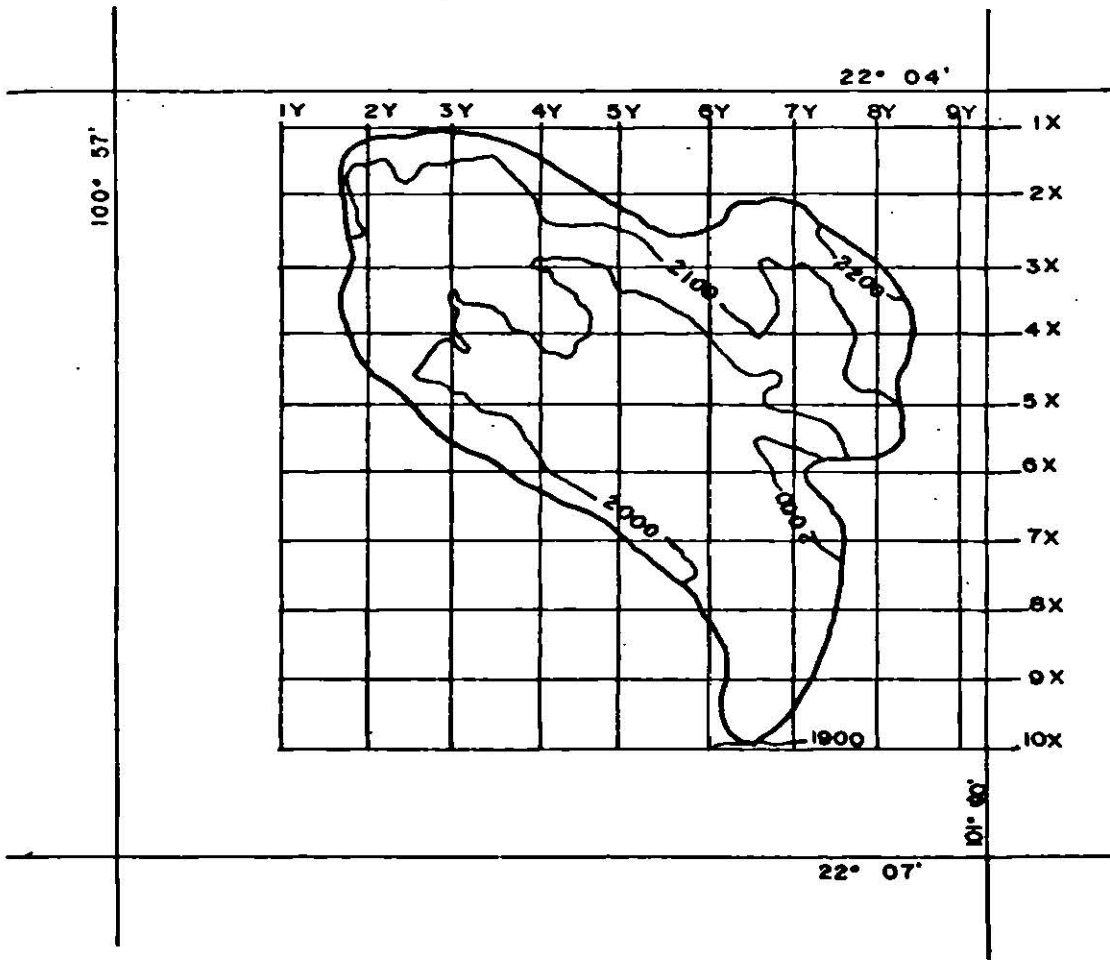
$$L = \frac{1.383 \sqrt{7.97}}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - (1.128/1.383)^2} \right] = 5.46 \text{ Kms.}$$

$$\text{Lado Menor (l)} = \frac{C_c \sqrt{A_c}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/C_c)^2} \right]$$

$$l = \frac{1.383 \sqrt{7.97}}{1.128} \left[1 - \sqrt{1 - (1.128/1.383)^2} \right] = 1.46 \text{ Kms.}$$



3.1.5 PENDIENTE DE LA CUENCA "RIO ESPAÑITA"



3.1.5.1 CRITERIO DE J.W. ALVORD.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

Area cuenca (Ac) = 7.97 kms².

Longitud de curvas de nivel.-

ELEVACION	LONGITUD (KMS).
2200	0.85
2100	6.25
2000	9.40
Suma longitudes (L) =	<u>16.50</u> kms.

CALCULO:

Pendiente de la cuenca (Sc) = $\frac{D \cdot L}{Ac}$

$$Sc = \frac{0.10 \times 16.50}{7.97} = 0.2070$$

$$Sc = 20.70\%$$

3.1.5.2 CRITERIO DE R.E. HORTON.

DATOS:

Desnivel (D) = 0.10 kms.

NO. LINEA DE MALLA	NO. DE INTERSECCIONES		LONGITUDES EN KMS.	
	Nx	Ny	Lx	Ly
1	-	-	-	-
2	2	3	1.40	1.65
3	5	3	3.50	2.25
4	7	3	3.35	2.45
5	3	3	2.90	2.40
6	2	2	1.75	2.75
7	2	4	1.25	3.70
8	-	2	0.80	1.40
9	-	-	0.50	-
10	-	-	-	-
Sumas:	21	20	15.45	16.60

CALCULO:

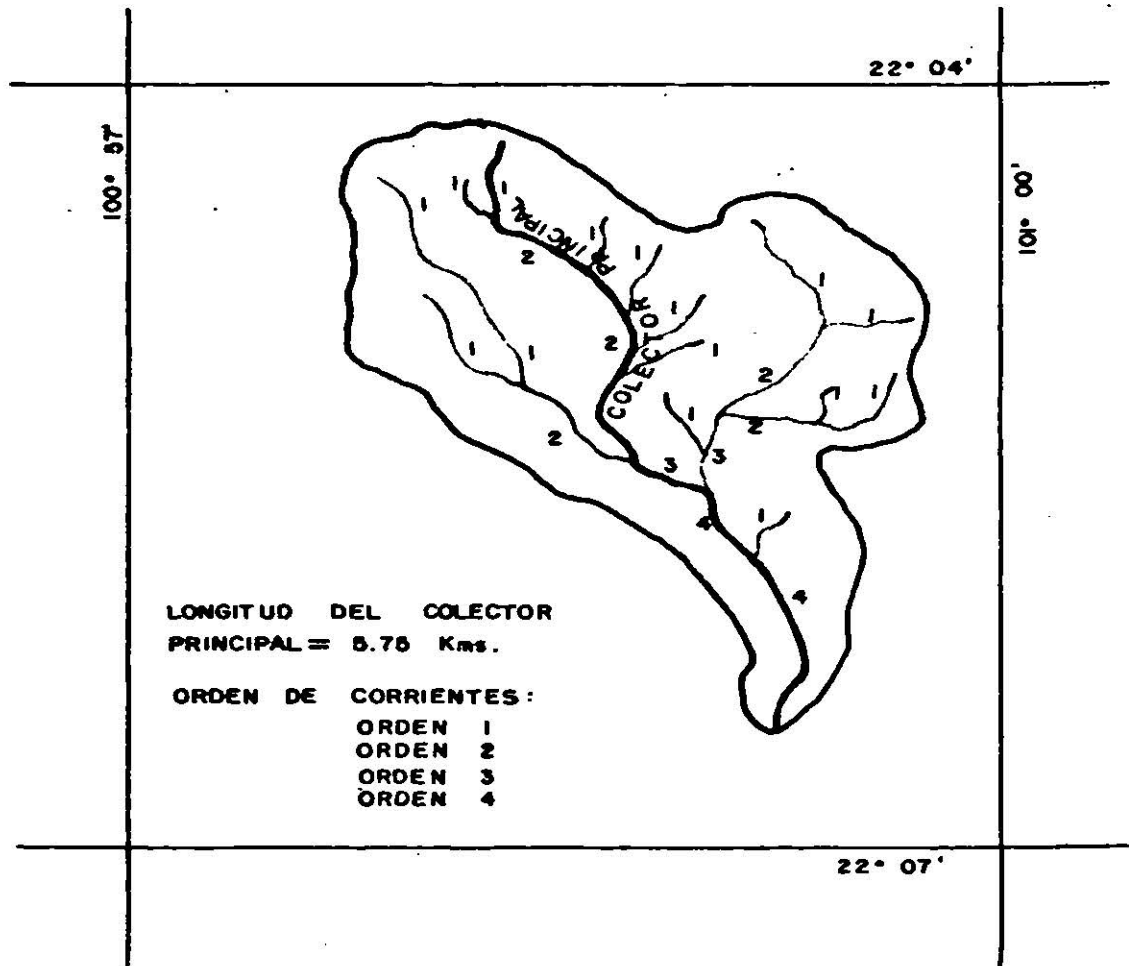
$$S_x = \frac{N_x D}{L_x} = \frac{21 \times 0.10}{15.45} = 0.1359$$

$$S_y = \frac{N_y D}{L_y} = \frac{20 \times 0.10}{16.60} = 0.1205$$

$$S_c = 12.82 \%$$

3.1.6 ORDEN DE CORRIENTES Y COLECTOR PRINCIPAL CUENCA

"RIO ESPAÑITA"



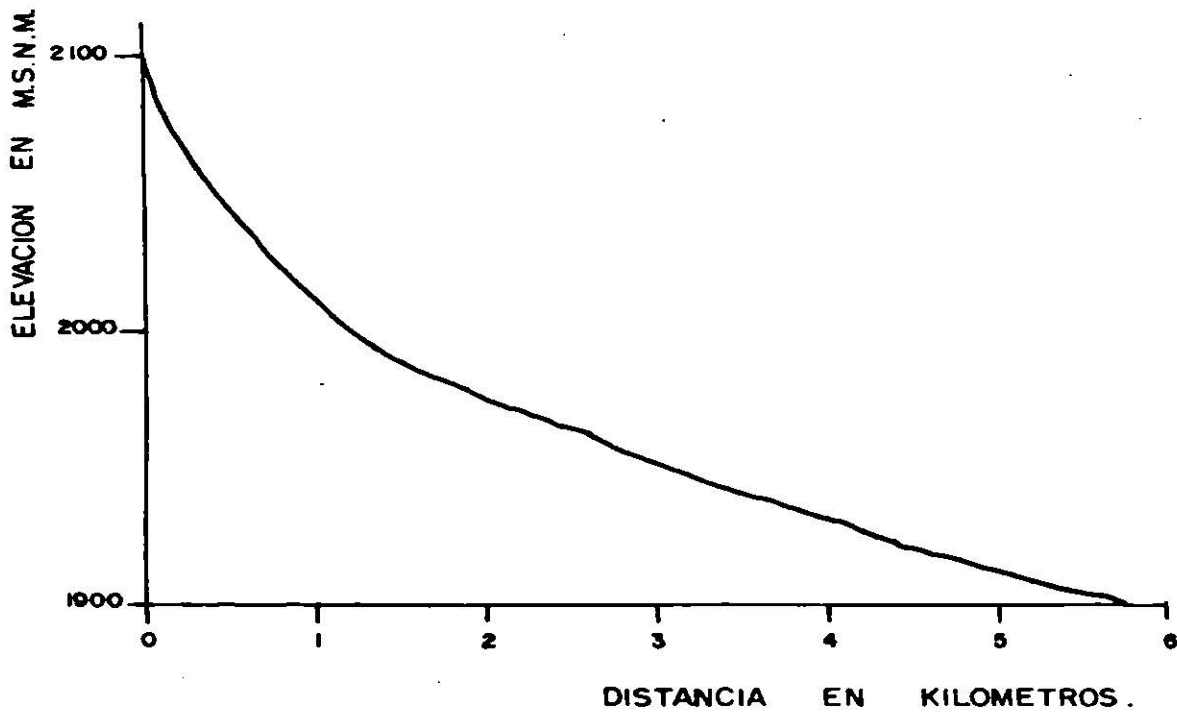
LONGITUD DEL COLECTOR
PRINCIPAL = 5.75 Kms.

ORDEN DE CORRIENTES:
ORDEN 1
ORDEN 2
ORDEN 3
ORDEN 4

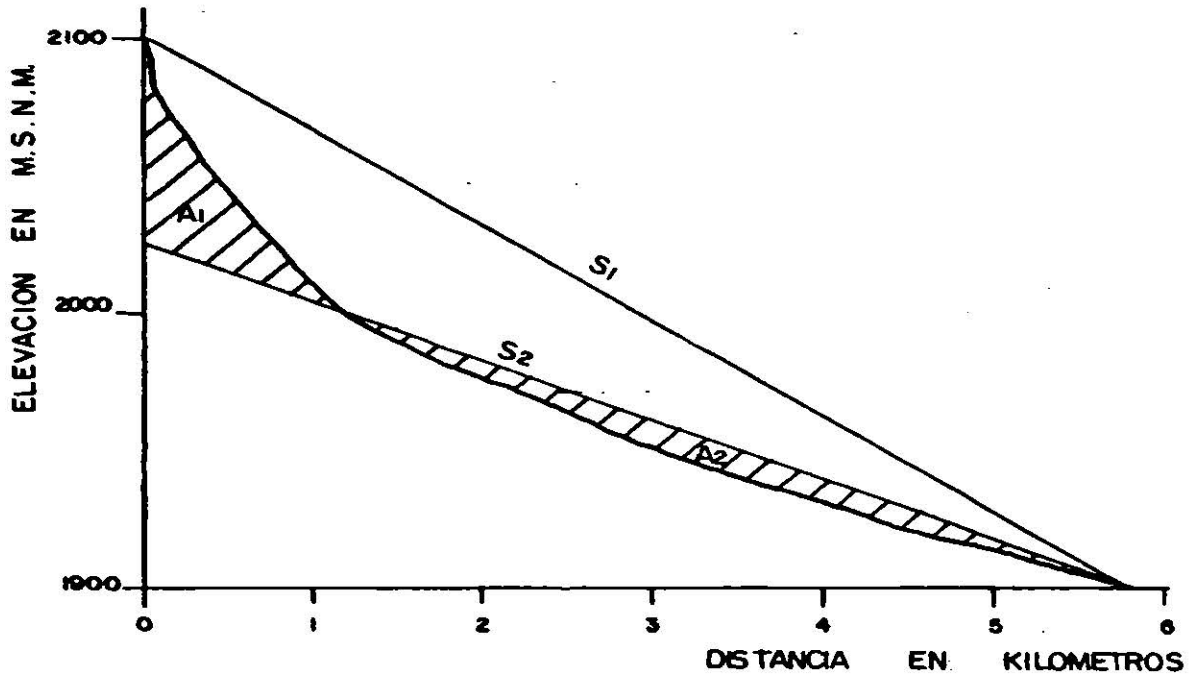


3.1.7. PERFIL COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "RIO ESPAÑITA"

ELEVACION. (m s.n.m.)	LONGITUD. (Kms.)	LONGITUD ACUMULADA. (Kms.)
2100 - 2000	1.20	1.20
2000 - 1900	4.55	5.75



3.1.8. PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL CUENCA "RIO ESPAÑITA"



CALCULO DE PENDIENTES :

3.1.8.1 METODO DEL CRITERIO SIMPLIFICADO :-

$$S_1 = \frac{H}{L}$$

$$S_1 = \frac{2100 - 1900}{5750} = 0.0347 \quad S_1 = 3.47 \%$$

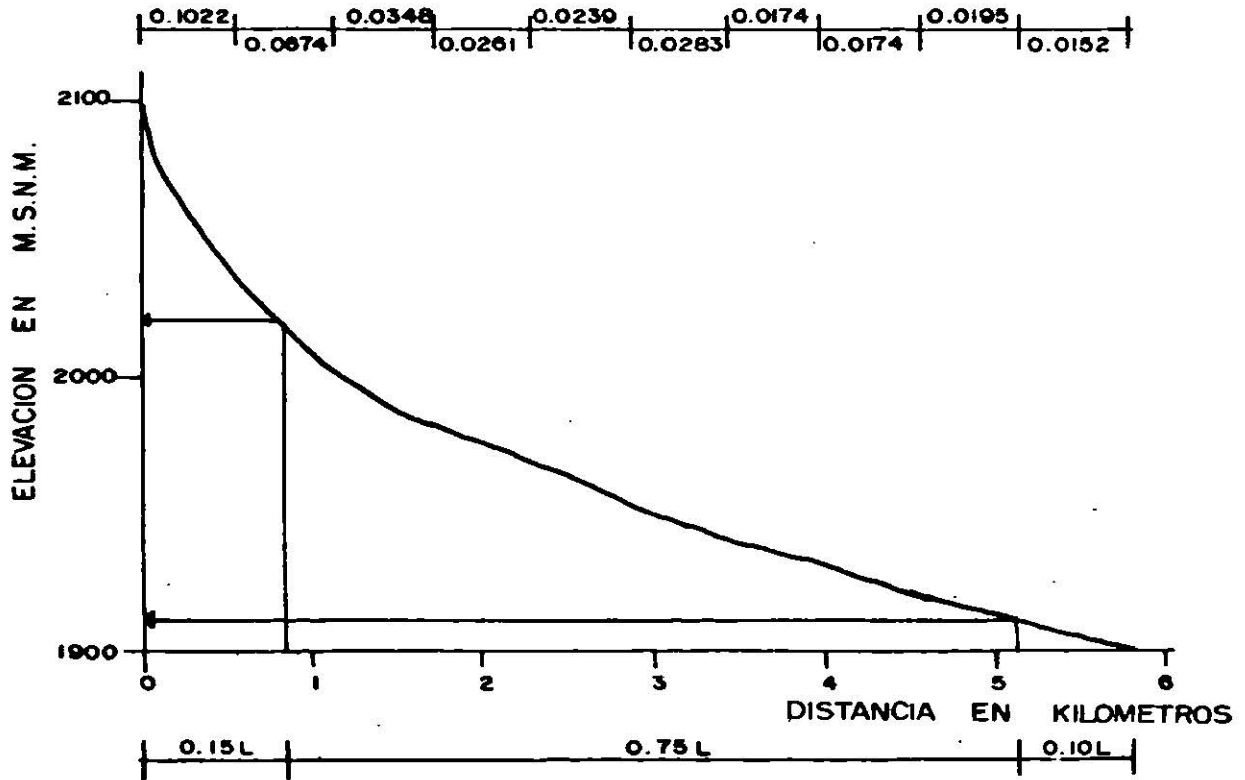
3.1.8.2 METODO DE LA RECTA QUE IGUALA AREAS :-

$$A_1 = A_2$$

$$S_2 = \frac{H_1}{L}$$

$$S_2 = \frac{2025 - 1900}{5750} = 0.0217 \quad S_2 = 2.17 \%$$

PENDIENTE DE LOS M TRAMOS IGUALES.



3.i.8.3 METODO DE TAYLOR Y SCHWARZ :

M = 10 TRAMOS.

$$S_3 = \left[\frac{M}{\sqrt{S}} \right]^2$$

$$S_3 = \left[\frac{10}{61.37} \right]^2 = 0.0265 \quad S_3 = 2.65 \%$$

3.i.8.4 METODO DE DISMINUYENDO PORCENTAJES :

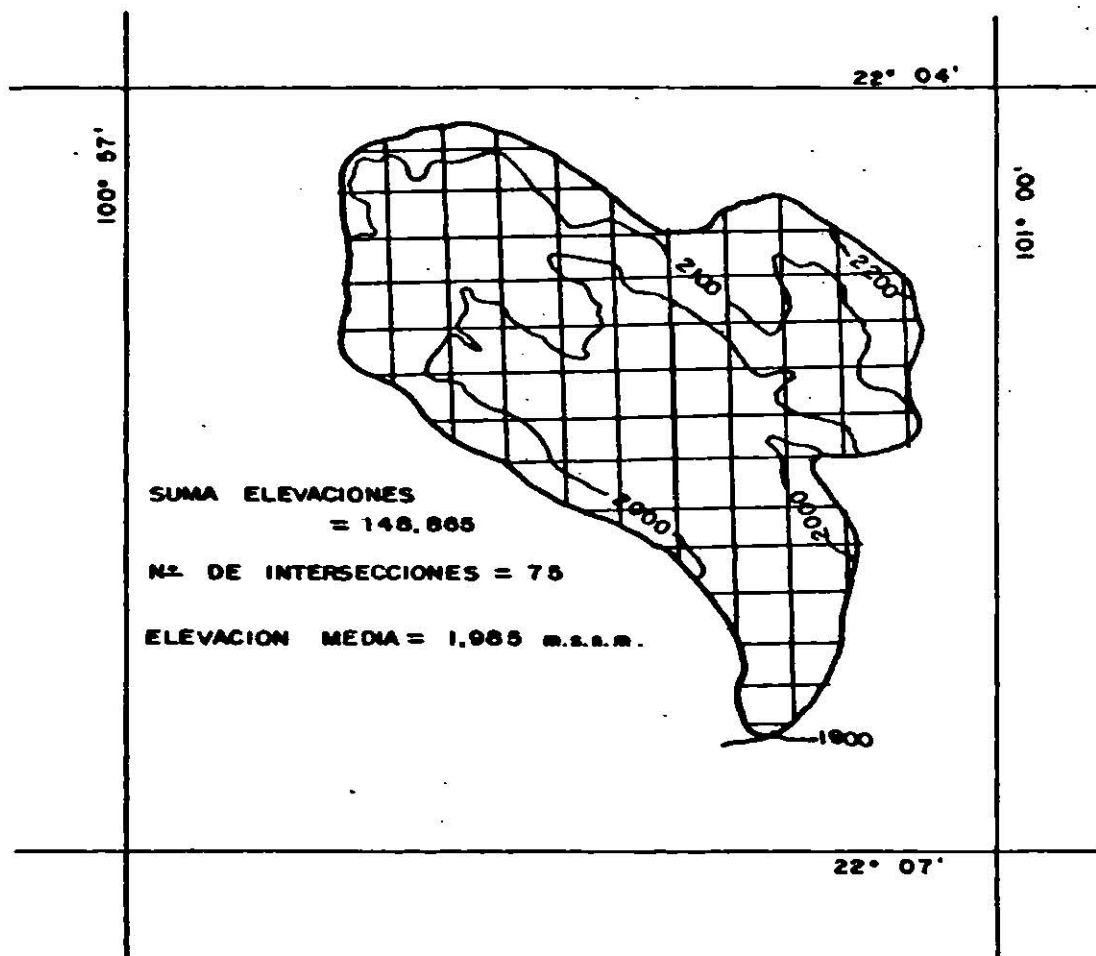
Pendiente fuerte 15% de 5.75 = 0.863 Kms.

Pendiente suave 10% de 5.75 = 0.575 Kms.

$$S_4 = \frac{H}{0.75 L}$$

$$S_4 = \frac{2020 - 1910}{0.75 (5.750)} = 0.0255 \quad S_4 = 2.55 \%$$

3.1.9 ELEVACION MEDIA CUENCA "RIO ESPAÑITA"



3.J) GEOLOGIA Y COBERTURA VEGETAL DEL AREA DE ESTUDIO.

3.j.1 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO.-

Esta parte de la entidad se caracteriza - por la presencia de mesetas, además de planicie constituida por sedimentos disgregados de las - rocas preexistentes.

La denudación fluvial de estas estructu-- ras morfológicas ha originado rasgos destruccio-- nales tales como las fajas de abanicos aluvia-- les que bordean las serranías y que han sido re-- cientemente disectadas, así como los potentes - rellenos sedimentarios que cubren la mayor parte de la región.

Las rocas ígneas ocupan la mayor superfi-- cie de la zona; en la parte norte afloran de - una manera dispersa, mientras que en el sur se-- encuentran en forma masiva.

La roca riolita-toba acida aflora al sur-- oeste de la ciudad de san Luis Potosí. Esta uni-- dad presenta alternancias de tobas riolíticas y riolitas de espesores considerables, de colores de café claro a rosa, presenta textura afanític a y porfídica según el lugar.

Durante el cuaternario se han desarrollado importantes depósitos aluviales que van desde arcillas hasta gravas, aumentando así, considerablemente, el espesor del suelo de la región.

Finalmente, están los suelos aluviales - que contienen gravas, arenas y arcillas, producto de la erosión de las rocas preexistentes de la región y se encuentran ampliamente distribuidos en la zona.

3.j.2 COBERTURA VEGETAL DEL AREA DE ESTUDIO.--

En esta región se presentan diversos tipos de vegetación, los cuales varían en función del clima, suelo, topografía, etc.

El matorral Crasicuales es el más importante por el área que cubre. Se encuentra en los sistemas de sierras y lomerios de pie de monte; y en clima seco con variación ligera en cuanto a régimen de humedad.

Este tipo de vegetación se caracteriza por presentar gran variedad de cactáceas; principalmente garambullo (*Mirtyllocactus*), que le dan una fisonomía de cardonal aunque también hay nopales (*Opuntia*). Los frutos de ciertas especies como nopal y garambullo son comestibles y se les explota comercialmente.

Gran parte de las áreas del matorral crasicuales han sido sobrepastoreadas con ganado caprino y vacuno; lo que ha dado como resultado un cambio de las especies por otras que no lo son. En algunas porciones esta vegetación se encuentra asociada con especies del matorral de sertico micrófilo y forman zonas transicionales entre ambos tipos de vegetación, como en la llanura de piso rocoso, al sureste de la capital estatal, donde es fácil observar dicho cambio pues se acusa la presencia de gobernadora (*Larrea Tridentata*) y mezquite (*Prosopis*), entre otros.

Otros grupos vegetativos presentes, en menor proporción, son: el matorral rosetófilo, el chaparral (encinos arbustivos principalmente) y los bosques de pino-encino. Estos últimos se localizan en las partes más altas y laderas-norte de las sierras, donde hay mayor humedad.

En el chaparral, su orientación permite que la evaporación sea menor, pues su exposición a los rayos del sol es poca, lo que favorece la presencia de dichos árboles.

3. K)		CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS DE PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS. DE CUENCAS.															
NOMBRE DE LA CUENCA	Ac (KMS ²)	P (KMS)	Lc (KMS)	Cc	Re	ELEVACION MEDIANA. (M.S.N.M.)	RECTANGULO EQUIV.		PENDIENTE CUENCA		LONGITUD COLECTOR PRINCIPAL (KMS)	ORDEN DE CORRIENTES	PENDIENTE COLECTOR PRINCIPAL. (%)				ELEVACION MEDIA. (M.S.N.M.)
							L (KMS)	l (KMS)	CRITERIO J.W. ALVORD (%)	CRITERIO R.E. MORTON (%)			CRITERIO SIMPLIFICADO	RECTA QUE IGUALA AREAS	FORMULA DE TAYLOR Y BOWEN	METODO DE DIS- TANCIAMIENTO %	
A) CUENCA " LA CAMPANA "	65.40	45.01	15.70	1.569	0.581	2,035	19.07	3.43	16.07	5.63	15.55	ORDEN 4	1.51	0.93	1.06	0.99	2,055
B) CUENCA " LA VIRGEN "	26.85	30.10	12.45	1.586	0.485	1,990	12.85	2.23	9.68	4.54	14.85	ORDEN 4	2.35	1.24	1.37	1.30	2,002
C) CUENCA " EL PALMARITO "	19.13	22.00	7.50	1.418	0.519	2,160	8.82	2.17	26.80	15.62	10.90	ORDEN 4	5.23	2.84	3.08	3.12	2,160
D) CUENCA " LAS ESCOBAS "	35.99	33.90	11.00	1.596	0.614	2,225	14.51	2.48	33.01	15.37	15.10	ORDEN 4	2.91	2.05	2.29	2.25	2,228
E) CUENCA " GONZALO N. SANTOS "	81.00	42.80	12.10	1.341	0.839	2,270	16.50	4.90	26.90	13.12	19.60	ORDEN 5	3.93	1.99	2.31	2.52	2,307
F) CUENCA " EL POTOSINO "	37.89	35.10	15.00	1.608	0.410	2,190	15.03	2.52	31.43	19.71	16.50	ORDEN 3	3.64	1.67	1.56	1.86	2,208
G) CUENCA " EL MUERTO "	25.83	24.50	9.50	1.359	0.604	2,140	9.53	2.71	23.50	15.55	12.80	ORDEN 4	3.52	2.26	2.51	3.02	2,149
H) CUENCA " RIO ESPANITA "	7.97	13.85	4.45	1.383	0.716	2,005	5.46	1.46	20.70	12.82	5.75	ORDEN 4	3.47	2.17	2.65	2.55	1,985
PROMEDIOS	37.51	30.91	10.96	1.4825	0.586	2,127	12.72	2.74	23.51	12.79	13.88	ORDEN 4	3.32	1.89	2.10	2.20	2,137

IV CONCLUSION .-

Del estudio realizado en la zona sur-oeste de la capital del estado de San Luis Potosí se determino la geomorfología de 8 cuencas hidrográficas, y - en base a resultados y discusión de las mismas; se desprenden las siguientes conclusiones.

1. De las cuencas hidrográficas analizadas, se encontró que ninguna excede de un área mayor a los 81 kilometros cuadrados (Cuenca Gonzalo N. Santos). Por lo cual se consideran cuencas pequeñas dentro - de la clasificación propuesta para las cuencas.

La forma de las cuencas hidrográficas tiende a ser alargadas; además se encuentran en una zona de fuertes relieves y pendientes pronunciadas, a excepción de las cuencas La Campana y La Virgen, que son de bajo relieve; localizadas en la zona oeste de la Cd. de San Luis Potosí.

2. Del análisis hipsométrico se obtiene que la elevación mediana promedio de las cuencas hidrográficas es de 2,127 m.s.n.m.; se encuentran en su etapa de equilibrio en su ciclo erosivo y por el tipo de cuenca se consideran de pie de montaña.

A excepción de las cuencas: Rio Españita, La - Campana y La Virgen que en su ciclo erosivo se pueden considerar cuencas erosionadas y por el tipo de cuenca se considera de valle.

3. Se analizó la pendiente de la cuenca por medio de 2 métodos siendo los promedios; primero por el criterio de J. W. Alford igual a 23.51% y por el criterio de R. E. Horton igual a 12.79%.

Esto nos indica que existen pronunciadas pendientes en las cuencas hidrográficas lo cual va a influir en manera directa con la infiltración, el escurrimiento superficial, la humedad del suelo y la contribución del agua subterránea al flujo en los cauces.

4. Las características de la red de drenaje nos muestran un orden máximo de corrientes de 5 (cuenca Gonzalo N. Santos), así como una longitud de colector principal de 19.60 Kms. (cuenca Gonzalo N. Santos).

La importancia se manifiesta por sus efectos en la formación y rapidez de drenado de los escurrimientos normales ó extraordinarios, además de proporcionar indicios sobre las condiciones físicas del suelo y de la superficie de la cuenca.

5. Las pendientes de los colectores principales determinado por los cuatro métodos, nos indican un tipo de terreno suave en la zona de escurrimiento de los colectores principales.

6. La elevación media de la cuenca hidrológica tiene influencia fundamental en el régimen hidrológico, puesto que la tiene sobre las precipitaciones - que alimentan el ciclo hidrológico de la cuenca.

En este estudio se encontró que las alturas medias de las cuencas hidrológicas no varían de los 300 mts. unas de otras, lo cual nos indican que el comportamiento en cuanto su régimen hidrológico es similar o parecido entre ellas.

7. En base al estudio realizado se pueden ejecutar obras de control y desvío en los lugares que así lo requieran a efecto de evitar inundaciones que son frecuentes en tiempo de lluvias y que aqueja principalmente a la zona Norte y Este de la Ciudad de San Luis Potosí, que es hacia los escurrimientos - fluyen principalmente presentando un serio problema - al Municipio conurbado de Soledad de Graciano Sánchez.

V. BIBLIOGRAFIA .-

1. " PROCESOS DEL CICLO HIDROLOGICO "
Volumen I, Capítulo 2.
Daniel F. Campos Aranda.
Editorial Universitaria Potosina.
Primera reimpresión 1987.
2. " TRATADO DE HIDROLOGIA APLICADA "
Capítulo 3.
G. Remenieras.
Editores Tecnicos Asociados, S.A.
Segunda edición 1974.
3. " HIDROLOGIA, PRIMERA PARTE "
Capítulo 2.
G. R. Springall.
Instituto Ingeniería UNAM
México, D.F. 1970.
4. " CARTAS TOPOGRAFICAS "
CETENAL F-14-A-83
CETENAL F-14-A-84
CETENAL F-14-C-13
Segunda impresión 1978.

*David de los Santos
Arista 270, C.P.78000
San Luis Potosi, SLP.*

