

TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	
CAPITULO I. INTRODUCCION.	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Características generales de la obra	1
1.3. Accesibilidad	2
1.4. Método de Trabajo.	2
1.5. Objetivos del Estudio.	2
1.6. Principales actividades de la zona.	3
1.7. Clima.	3
CAPITULO II. GEOMORFOLOGIA.	12
2.1. Generalidades	12
2.2. Clasificación morfológica de los drenajes.	12
2.2.1 Patrones asociados a estructuras.	13
2.2.2. Patrones que dependen de la litología	14
2.3. Densidad de drenajes	15
2.4. Relieve	17
2.5. Unidades Geomorfológicas .	17

CAPITULO III.	GEOLOGÍA REGIONAL.	20
3.1.	Generalidades.	20
3.2.	Formación Tuis (Te-t)	20
3.3.	Unidad Las Animas (Te-a)	23
3.4.	Unidad Piedras de Fuego (Tpl-pf)	23
3.5.	Unidad Alto Florencia (Tv-ppl-af)	24
3.6.	Depósitos lacustres (Pleistoceno tardío, Paleolago-Turrialba)	24
3.7.	Depósitos cuaternarios (Qal, Qab, Q tal).	25
	a- Aluviones	25
	b- Depósitos coluviales	25
	c- Abanicos aluviales.	25
CAPITULO IV.	CLASIFICACION MORFOTECTONICA.	27
4.1.	Arco Interno.	27
	4.1.1. Cuencas Intra-Arco.	27
	4.1.2. Arco Plutónico-volcánico.	27
4.2.	Fallas.	28
	4.2.1. Falla de Pejibaye	29
	4.2.2. Falla Atirro.	30
	4.2.3. Falla Cacao- El Gato.	30
	4.2.4. Falla Danta	31
	4.2.5. Otras Fallas	31
4.3.	Pliegues	32
	4.3.1. Sinclinal de Taquetaque	32
	4.3.2. Anticlinal El Ceiba.	32

CAPITULO V.	MARCO GEOLOGICO LOCAL.	34
5.1.	Generalidades.	34
5.2.	Unidad Taquetaque (Te- ta)	34
5.3.	Unidad Cacao. (Tp-c)	36
5.4.	Unidad Chanchera. (Tp-ch)	36
5.5.	Depósitos cuaternarios (Qal, Q tal, Qab).	37
a-	Depósitos Aluviales (Qal).	37
b-	Depósitos Coluviales (Q tal)	37
c-	Abanicos aluviales (Qab).	37
CAPITULO VI.	GEOLOGIA DE LOS SITIOS DE OBRAS.	39
6.1.	Generalidades.	39
6.2.	Casa de Máquinas	39
6.3.	Tubería de Presión y Tanque de Oscilación.	39
6.4.	Túnel de Conducción.	40
6.5.	Sitio de Toma.	40
6.6.	Zona de Sitio de Presa.	40
6.7.	Zona de Embalse.	41
CAPITULO VII.	POSIBLES ZONAS DE PRESTAMO	43
CAPITULO VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	44-45
BIBLIOGRAFIA.		46-47

BIBLIOGRAFIA

Departamento de Geología.
ICE 1980.

Informe Geológico Prelimi-
nar a la Fase de Viabili-
dad del Proyecto Angostura.

Massetta, G; Umaña J.,
1969

Informe Geológico Preli-
minar al Proyecto Hidroe-
léctrico de Angostura. De-
partamento de Geología.
ICE. C.R.

MORA, S, 1985

Una revisión y actualiza-
ción de la clasificación
Morfotectónica de Costa Ri-
ca. Según la Teoría la Tec-
tónica de Placas. Boletín
de Vulcanología, p-18-36.

Rivier, F., 1975

Contribución Estratigráfica
sobre la Geología de la Cuen-
ca de Limón. Zona de Turrial-
ba, Costa Rica. Resúmenes de
la III. Reunión de Geólogos
de C.A.

Umaña, J., 1961

Datos Geológicos y Datos Ge-
nerales relacionados con
los Proyectos "Las Vueltas"
y "El Gato"; según visita
de Reconocimiento efectuada
el día 12 de setiembre 1961.

Umaña, J., 1963

Informe Geológico final del Proyecto Cachí., ICE. San José. Costa Rica.

Departamento de Geología.
ICE., 1984

Informe Geológico de Reconocimiento (Preliminar) P.H. Turrialba. Oficina de Geología Aplicada.

Valdés B., Malavassi L.,
Madrigal C., 1984.

Informe Geológico de Reconocimiento P.H. Tucurrique. Oficina de Geología Básica. D.P.E., ICE.

INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD
DIRECCION DE PLANIFICACION ELECTRICA

ESTUDIO DE RECONOCIMIENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO

PROYECTO HIDROELECTRICO EL GATO.

Preparado por:

Géol. Rolando Valdés C.
Dr. Sergio Mora C.

OFICINA DE GEOLOGIA APLICADA

-ENERO 1985-

RESUMEN

El Proyecto Hidroeléctrico El Gato es uno más de los Proyectos que forman parte en el desarrollo hidroeléctrico de la cuenca del Río Reventazón, es por esto que el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) ha continuado los estudios correspondientes a la fase de reconocimiento geológico-geotécnico en esta zona.

En el presente informe se exponen los datos obtenidos a través de cuatro meses de estudio, en los que fue necesario recorrer casi en su totalidad los ríos y quebradas presentes en el área.

En esta fase se logró definir cuatro unidades litológicas diferentes, una de ellas sedimentaria, dos ígneas y una correspondiente a los depósitos cuaternarios.

Las unidades se han denominado:

UNIDAD TAQUETAQUE: de edad posiblemente Eoceno, constituido por lutitas, areniscas y conglomerados.

UNIDAD CACAO: Sobreyace discordantemente a la Unidad y se le ha asignado una edad Plioceno, está constituida por un conglomerado de bloques lávicos y tóbaseos.

UNIDAD CHANCHERA: Sobreyace a la Unidad Cacao y su edad ha sido asignada también como del Plioceno, está formada por holadas de lava tipo fluvial y al igual que la unidad anterior, ha sido asociada a la Formación Doan.

Depósitos Cuaternarios: Son los depósitos de relleno y se han dividido en depósitos aluviales (Qal), depósito coluvial (Qtal) y abanicos aluviales .

Se definieron también dos pliegues que se denominaron Sinclinal de Taquetaque y Anticlinal El Ceiba y una serie de fallas importantes como la de Pejibaye, la de Cacao-El Gato, falla Danta, etc.

Se efectuó también un reconocimiento acuar de los posibles sitios de préstamo como la parte baja del Río Pejibaye con depósitos que se pueden analizar para definir la posibilidad de utilizarlos como material de enrocamiento aluvial, el Valle de Atirro como enrocamiento aluvial fino y otras zonas también de interés que es necesario estudiar por su calidad como material de préstamo.

Por último, es importante aclarar que este estudio es solamente de reconocimiento por lo que se recomienda efectuar estudios más detallados para definir bien las estructuras presentes (fallas, pliegues, etc), además de analizar la problemática que la erosión de un proyecto de este tipo pueda crear en esta área, ya que es una zona importante a nivel nacional, en cuanto a su gran desarrollo socio-económico.

INTRODUCCION

1.1. Generalidades:

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en su afán de aprovechar al máximo la cuenca del Río Reventazón, ha incluido dentro de su desarrollo al P.H. Gato.

Este proyecto se localiza entre las coordenadas 194000-203000 N y 564000-574000 E de la cuadrícula Lambert y cubre parte de las hojas topográficas Tucurrique y Pejibaye, escala 1:50000 del IGN. Aprovecha las aguas de los Ríos Pejibaye, El Gato y sus afluentes.

1.2. Características Generales de la Obra.

Las características del Proyecto pueden resumirse de la siguiente manera :

Caudal de diseño en M.C.S.	106.3
Potencia máxima en MW	85.7
Energía total anual en GWT	539.5
Caída bruta máx. en mts.	95
Caída promedio en mts	82
Altura media en m.s.n.m.	697
Nivel de restitución en m.s.n.m.	615
Diámetro del túnel en mts	5.81
Diámetro de tubería forzada en mts	5.01
Altura del Tanque de Oscilación (mts)	29.69
Diámetro del Tanque de Oscilación (mts)	11.44
Volumen del embalse en Hm	190
Tipo de presa	enrocamiento, tal vez gravedad (concreto).

1.3. Accesibilidad.

El área de estudio es accesible a través de dos rutas principales. La primera de ellas atraviesa las localidades de Paraíso, Orosi, Cachí, Tucurrique y de ahí a la zona de estudio que cubre los pueblos de Oriente, Pejibaye y El Humo.

La otra ruta va de San José a Turrialba, hasta el desvío de la Suiza y de ahí a Atirro, Oriente, Pejibaye y El Humo. Ambas rutas son transitables todo el año y tienen kilometrajes parecidos desde San José (80 kms aproximadamente).

1.4. Método de Trabajo.

El estudio geológico de la zona se ha realizado en recorridos a través de todos los caminos vecinales del área, quebradas y ríos principales, poniendo interés tanto en las diferentes litologías presentes, como en los problemas estructurales que afectan el área. Se le ha dado el apoyo necesario con el estudio de las fotos aéreas y la geomorfología, además de los perfiles geofísicos y los estudios sismológicos hechos para este y otros proyectos aledaños, en la actualidad y anteriormente.

1.5. Objetivos del Estudio.

El objetivo de este estudio es el de adquirir un mayor conocimiento litológico y estructural de la zona en que estará ubicado el Proyecto Hidroeléctrico El Gato.

1.6. Principales actividades de la zona.

En la zona predominan los cultivos de caña de azúcar y café, aun que en los últimos años se ha introducido la siembra de macadamía. Existen también potreros para el desarrollo del ganado vacuno.

De lo anterior se deduce que el desarrollo agropecuario de la región ha ya sido tan intenso ahondando por el hecho de que los poblados han formado dos cooperativas de bastante envergadura como son las de la localidad de Pejibaye (Coopejibaye) y la del Humo (Coope-Humo).

Estas apoyan y promueven las actividades de este tipo manteniendo la región con una productividad general bastante alta.

Es este uno de los puntos críticos que en su oportunidad deberán ser considerados para el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico como el de El Gato, el que vendrá a afectar una zona muy productiva desde el punto de vista agropecuario, sobre todo el área que será cubierta por el embalse.

1.7. Clima.

La región de Pejibaye y El Humo es una de las que presentan mayor precipitación anual, con valores promedio de 5337 mm en la estación del Humo y 4920 mm para la estación de Oriente. En ambas estaciones hay también registro de caudales que cubren áreas de drenajes de 136.5 km^2 para la estación del Humo y 226.9 km^2 para la de Oriente.

Se presenta a continuación una pequeña tabla de precipitación media para las diferentes estaciones localizadas.

Fuente: Oficina Estudios Básicos ICE.

ESTACION	PRECIPITACION (mm)
EL HUMO	3249
TAUS	4267
EL GATO	6344
ORIENTE	3850

Se presentan también los gráficos de precipitación a partir de 1963 y hasta 1982 para la estación del Humo; para la de El Gato, el período va de 1964 a 1982 y para la estación de Oriente el período es de 1970 a 1982.

Como se puede observar en los gráficos de precipitación correspondientes a las estaciones citadas, los promedios de precipitación que se presentan en la zona son bastante altos, llegando a registrarse un máximo de 8000 mm. en 1981 en la estación de El Gato.

En cuanto a caudales promedio mensuales, se presentan los gráficos de la estación de Oriente a partir de 1962 y hasta 1983 y los de la estación de El Humo desde 1953 hasta 1983.

Las tablas de sedimentos en suspensión en toneladas para el Río Pejibaye, en la estación de El Humo, cubren el período 1968 a 1980 y para la estación de Oriente (Río Pejibaye) el período es 1966-1980.

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO					73-09-04				
ELEVACION 692.29 MSNM					AREA: 136.3 KM2				
ANO HIDROLOGICO 1968					- 1969				
CAUDALES EXTREMOS					CAUDALES MENSUALES				
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.			
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 24	110	3	8.56	1400	10.3	1400	10.3	10.3	
JUN 21	486	1	17.9	3740	27.4	3740	27.4	27.4	
JUL 3	372	15	17.9	3270	24.0	3270	24.0	24.0	
AGO 28	1270	26	23.2	4300	31.5	4300	31.5	31.5	
SET 11	640	28	36.7	6150	45.1	6150	45.1	45.1	
OCT 2	916	23	28.4	5570	40.8	5570	40.8	40.8	
NOV 24	358	11	27.2	3590	26.3	3590	26.3	26.3	
DIC 16	2040	31	7.00	5250	38.5	5250	38.5	38.5	
ENE 20	42.0	10	3.32	315	2.31	315	2.31	2.31	
FEB 5	24.8	28	1.95	156	1.14	156	1.14	1.14	
MAR 31	27.7	13	0.947	162	1.19	162	1.19	1.19	
ABR 22	264	18	5.32	830	6.08	830	6.08	6.08	
TOT 8	2040	11	0.947	34700	254	34700	254	254	

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO					73-09-04				
ELEVACION 692.29 MSNM					AREA: 136.5 KM2				
ANO HIDROLOGICO 1969					- 1970				
CAUDALES EXTREMOS					CAUDALES MENSUALES				
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.			
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 29	151	5	4.87	1050	7.69	1220	8.94		
JUN 28	307	22	22.1	2360	17.3	3050	22.3		
JUL 1	83.6	24	8.12	782	5.73	2030	14.9		
AGO 5	605	1	25.8	5040	36.9	4670	34.2		
SET 26	633	10	16.6	4480	32.8	5310	39.9		
OCT 12	441	20	16.5	3450	25.3	4510	33.0		
NOV 23	2660	1	16.6	10700	78.4	7150	52.4		
DIC 16	1550	13	11.6	3700	27.1	4470	32.7		
ENE 20	3880	26	4.32	9210	67.5	4760	34.9		
FEB 14	990	3	2.88	5780	42.3	2970	21.8		
MAR 28	23.4	11	3.32	227	1.66	194	1.42		
ABR 9	13000	4	11.5	27200	199	14000	103		
TOT 12	13000	10	2.88	74000	542	54300	398		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO					73-09-04				
ELEVACION 692.29 MSNM					AREA: 136.5 KM2				
ANO HIDROLOGICO 1970					- 1971				
CAUDALES EXTREMOS					CAUDALES MENSUALES				
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.			
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 15	352	11	15.4	2530	18.5	1660	12.2		
JUN 10	633	30	22.1	3060	22.4	3050	22.3		
JUL 30	641	5	12.8	2300	14.7	2020	14.8		
AGO 11	2050	2	14.9	4780	35.0	4710	34.5		
SET 20	507	12	29.5	4930	33.2	5050	37.0		
OCT 30	568	18	52.2	4610	33.8	4540	33.3		
NOV 16	4190	27	27.1	13400	98.2	9250	67.8		
DIC 4	11500	31	32.7	33800	248	14200	104		
ENE 22	224	31	18.3	1530	11.2	3680	27.0		
FEB 28	19.5	20	5.85	206	2.10	2080	15.2		
MAR 25	39.5	31	8.46	329	4.61	339	2.48		
ABR 10	593	2	5.77	3110	22.8	10400	76.2		
TOT 8	11500	12	5.77	74300	544	61000	447		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO					73-09-04				
ELEVACION 692.29 MSNM					AREA: 136.5 KM2				
ANO HIDROLOGICO 1971					- 1972				
CAUDALES EXTREMOS					CAUDALES MENSUALES				
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.			
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 21	346	6	9.67	3750	27.5	2180	16.0		
JUN 30	341	26	25.3	2950	21.6	3020	22.1		
JUL 1	1910	13	25.3	4430	32.5	2620	19.2		
AGO 3	1440	1	60.2	6360	46.6	5120	37.5		
SET 27	789	20	19.5	5180	37.9	5030	37.2		
OCT 24	469	22	59.1	4700	34.4	4580	33.6		
NOV 4	257	30	10.5	1410	10.3	7290	53.4		
DIC 1	29.9	28	4.56	295	2.16	10700	78.4		
ENE 12	137	1	5.38	899	6.59	2980	21.8		
FEB 21	224	19	3.77	620	4.54	1710	12.5		
MAR 16	22.5	31	4.82	381	2.79	349	2.56		
ABR 10	124	2	4.83	1120	8.21	8090	59.2		
TOT 3	1910	10	3.77	32100	235	53700	393		

FUENTE: OFICINA DE HIDROLOGIA ESTUDIOS BASICOS, ICE

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1972 1973

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.		
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 28	308	3	16.0	1860	13.6	2120	15.5
JUN 25	74.3	18	8.08	861	6.31	2590	19.0
JUL 20	337	16	13.3	1270	9.30	2350	17.2
AGO 19	356	11	17.1	3360	24.6	4770	34.9
SET 4	748	22	30.3	3580	26.2	4780	35.0
OCT 1	361	13	24.2	3460	25.3	4360	31.9
NOV 14	936	30	10.5	3970	29.1	6630	48.6
DIC 24	1810	5	7.15	2870	21.0	9130	66.9
ENE 14	472	29	9.87	1470	10.8	2680	19.6
FEB 12	119	27	3.86	590	4.32	1490	10.9
MAR 8	8.65	31	1.56	124	0.911	304	2.23
ABR 9	7.89	6	1.05	90.2	0.661	6480	47.5
TOT 8	1810	12	1.05	23500	172	47700	349

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1974 1975

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.		
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 31	537	8	9.25	2840	20.8	2100	15.4
JUN 12	489	30	36.2	4050	29.7	3460	25.3
JUL 20	175	31	17.4	1770	13.0	2210	16.2
AGO 27	287	9	17.1	2650	19.4	4600	33.7
SET 9	551	23	9.87	2000	14.7	3900	28.6
OCT 31	298	11	12.6	2730	20.0	3890	28.5
NOV 28	725	16	7.67	2360	17.3	5400	39.6
DIC 4	4450	29	3.51	10500	76.9	10400	76.2
ENE 31	23.5	12	2.92	211	1.55	2060	15.1
FEB 1	44.3	22	2.48	214	1.57	1140	8.35
MAR 28	7.60	5	2.58	137	1.01	289	2.12
ABR 22	12.1	13	2.15	156	1.14	4710	34.5
TOT 8	4450	12	2.15	29600	217	44200	324

FUENTE: OFICINA DE HIDROLOGIA, ESTUDIOS BASICOS. TCM

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1973 1974

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.		
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 31	216	2	2.91	1290	9.45	1980	14.5
JUN 20	1220	12	28.7	7200	52.7	3360	24.6
JUL 26	265	7	9.05	1540	14.2	2280	16.7
AGO 24	926	15	11.6	5700	41.8	4920	36.0
SET 13	197	6	13.1	1450	10.6	4220	30.9
OCT 10	232	17	20.0	2680	19.6	4080	29.9
NOV 16	236	3	13.0	2320	17.0	5910	43.1
DIC 11	3550	6	12.1	16500	121	10400	76.2
ENE 10	88.2	29	9.64	841	6.16	2370	17.4
FEB 18	18.7	25	3.80	283	2.07	1290	9.45
MAR 17	29.4	31	3.43	366	2.68	314	2.30
ABR 22	81.6	10	2.31	424	3.10	5470	40.1
TOT 8	3550	12	2.31	41000	300	46600	341

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1975 1976

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.		
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 29	254	9	4.36	1220	8.84	1990	14.6
JUN 29	497	12	46.4	3920	28.7	3520	25.8
JUL 26	279	11	37.4	3140	23.0	2330	17.1
AGO 3	715	12	47.1	5460	40.0	4710	34.5
SET 23	378	21	46.6	4090	30.0	3920	28.7
OCT 2	517	28	24.2	3390	24.8	3810	28.1
NOV 15	386	30	28.0	3530	25.9	5170	37.9
DIC 14	4090	31	20.5	10900	79.9	10500	76.9
ENE 19	1140	12	9.56	2780	20.4	2150	15.8
FEB 11	45.6	24	4.33	320	2.34	1040	7.62
MAR 22	21.2	11	3.89	240	1.76	283	2.07
ABR 30	33.8	7	2.46	277	2.03	4160	30.5
TOT 8	4090	12	2.46	39300	288	43600	319

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1976 - 1977

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	DE TODO REG.	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2		
MAY 29	315	19	9.05	2240	16.4	2020	14.8		
JUN 4	290	14	15.4	2450	17.9	3400	24.9		
JUL 17	452	14	20.5	2580	18.9	2360	17.3		
AGO 23	221	20	9.05	2120	15.5	4420	32.4		
SET 9	138	30	17.4	1920	14.4	3700	27.1		
OCT 27	75.0	6	22.1	1260	9.23	3540	25.9		
NOV 5	633	30	13.6	3980	29.2	5040	36.9		
DIC 13	33.2	31	4.11	369	2.70	9370	68.6		
ENE 23	79.1	15	1.80	321	2.35	1950	14.3		
FEB 8	5.07	24	1.92	87.5	0.641	934	6.84		
MAR 9	10.3	29	1.95	122	0.895	265	1.94		
ABR 27	14.6	13	2.86	142	1.04	3710	27.2		
TOT 7	633	9	1.80	17600	129	40700	298		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1977 - 1978

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	DE TODO REG.	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2		
MAY 21	132	4	3.18	800	5.86	1900	13.9		
JUN 30	280	14	9.18	1280	9.38	3190	23.4		
JUL 1	106	29	7.56	1050	7.69	2230	16.3		
AGO 19	437	1	14.7	2730	20.0	4250	31.1		
SET 14	244	10	4.61	2150	15.8	3540	25.9		
OCT 16	252	9	20.9	2690	19.7	3450	25.3		
NOV 13	102	25	12.5	1160	8.50	4650	34.1		
DIC 13	48.9	20	6.87	418	3.06	8470	62.1		
ENE 16	13.0	4	2.18	113	0.831	1770	13.0		
FEB 24	123	1	3.11	513	3.75	892	6.53		
MAR 31	61.7	16	2.77	298	2.19	268	1.97		
ABR 1	21.8	20	2.18	242	1.78	3360	24.6		
TOT 4	437	9	2.18	13400	98.2	38000	278		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1978 - 1979

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	DE TODO REG.	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2		
MAY 3	151	14	10.0	804	5.89	1800	13.2		
JUN 25	757	20	8.22	2350	17.2	3110	22.8		
JUL 5	282	29	7.56	1630	11.9	2180	16.0		
AGO 3	439	22	8.05	1500	11.0	4000	29.3		
SET 24	262	10	35.9	2740	20.1	3470	25.4		
OCT 17	337	7	32.1	2800	20.5	3390	24.8		
NOV 2	128	26	10.8	1540	11.3	4370	32.0		
DIC 18	59.9	31	5.04	460	3.37	7740	56.7		
ENE 1	4.68	31	1.43	95.2	0.697	1620	11.9		
FEB 26	6.06	1	1.60	78.5	0.575	818	5.99		
MAR 1	23.7	29	0.969	124	0.908	255	1.87		
ABR 22	122	2	1.61	1110	8.13	3160	23.2		
TOT 2	757	11	0.969	15200	111	35900	263		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN EL HUMO 73-09-04
ELEVACION 692.29 MSNM AREA: 136.5 KM2
ANO HIDROLOGICO 1979 - 1980

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	DE TODO REG.	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2		
MAY 26	127	23	17.2	1670	12.2	1790	13.1		
JUN 23	154	10	10.1	1420	10.4	2970	21.8		
JUL 15	280	10	15.9	1900	13.9	2160	15.8		
AGO 26	368	15	13.1	2310	16.9	3360	24.3		
SET 29	365	16	8.25	1850	13.6	3340	24.5		
OCT 26	131	15	13.3	1720	12.6	3250	23.8		
NOV 8	62.1	28	9.11	780	5.71	4070	29.8		
DIC 31	28.0	29	5.38	393	2.88	7130	52.2		
ENE 2	132	28	3.01	507	3.72	1530	11.2		
FEB 5	245	3	3.54	819	6.00	818	5.99		
MAR 19	5.15	8	1.70	74.5	0.546	240	1.76		
ABR 22	12.5	16	0.743	69.4	0.508	2900	21.2		
TOT 4	368	12	0.743	13500	98.9	34100	250		

FUENTE: OFICINA DE HIDROLOGIA, ESTUDIOS BASICOS, ICE.

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9 KM2
ANO HIDROLOGICO 1966 - 1967

CAUDALES EXTREMOS			CAUDALES MENSUALES			CAUDALES MENSUALES		
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	DE TODO REG.	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 9 3950	1 38.0	14800	65.2	14800	65.2	65.2	65.2	65.2
JUN 2 6180	17 41.6	18500	81.5	18500	81.5	81.5	81.5	81.5
JUL 21 1610	11 26.6	7270	32.0	7270	32.0	32.0	32.0	32.0
AGO 7 5890	4 21.4	21200	93.4	21200	93.4	93.4	93.4	93.4
SET 6 1260	2 58.6	8780	38.7	8780	38.7	38.7	38.7	38.7
OCT 22 4570	5 66.1	21400	94.3	21400	94.3	94.3	94.3	94.3
NOV 24 4410	21 15.2	12600	55.5	12600	55.5	55.5	55.5	55.5
DIC 26 17100	18 58.6	51200	226	51200	226	51200	226	51200
ENE 1 57.9	18 12.9	811	3.58	811	3.58	3.58	3.58	3.58
FEB 20 154	16 4.53	440	1.94	440	1.94	1.94	1.94	1.94
MAR 13 25.0	30 3.26	306	1.35	306	1.35	1.35	1.35	1.35
ABR 22 891	1 3.53	3810	16.8	3810	16.8	16.8	16.8	16.8
TOT 8 17100	11 3.26	161000	710	161000	710	710	710	710

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9 KM2
ANO HIDROLOGICO 1967 - 1968

CAUDALES EXTREMOS			CAUDALES MENSUALES			CAUDALES MENSUALES		
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	DE TODO REG.	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 23 5710	6 323	41300	191	41300	191	10900	49.0	49.0
JUN 5 5530	13 1090	91300	402	91300	402	18100	79.8	79.8
JUL 23 3640	11 519	52900	233	52900	233	6180	27.2	27.2
AGO 27 4520	15 742	71900	317	71900	317	15200	67.0	67.0
SET 4 5600	15 800	80600	355	80600	355	13200	58.2	58.2
OCT 22 5980	13 820	91100	410	91100	410	23000	101	101
NOV 17 5750	25 802	67700	298	67700	298	11900	52.4	52.4
DIC 9 1980	31 107	21500	94.8	21500	94.8	26300	116	116
ENE 31 3410	12 46.6	8970	39.5	8970	39.5	925	4.09	4.09
FEB 25 7610	20 96.8	32300	142	32300	142	7650	33.7	33.7
MAR 24 4040	13 73.2	21800	105	21800	105	1580	6.96	6.96
ABR 9 3220	29 97.4	24100	106	24100	106	2920	12.9	12.9
TOT 10 7610	9 46.6	611000	2690	611000	2690	133000	608	608

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9 KM2
ANO HIDROLOGICO 1968 - 1969

CAUDALES EXTREMOS			CAUDALES MENSUALES			CAUDALES MENSUALES		
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	DE TODO REG.	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 19 339	3 12.3	4430	19.5	8740	38.5	38.5	38.5	38.5
JUN 27 1300	16 81.9	12100	53.3	16100	71.0	71.0	71.0	71.0
JUL 4 1110	16 25.6	8400	37.0	6920	30.5	30.5	30.5	30.5
AGO 28 2060	15 41.4	10800	47.6	13700	60.4	60.4	60.4	60.4
SET 11 6650	28 111	33400	147	19900	87.7	87.7	87.7	87.7
OCT 2 5530	23 57.1	20600	90.8	22200	97.8	97.8	97.8	97.8
NOV 3 932	22 52.4	10800	47.6	11500	50.7	50.7	50.7	50.7
DIC 16 14600	31 9.31	25800	114	26100	115	115	115	115
ENE 20 20.4	14 4.15	298	1.31	716	3.15	3.15	3.15	3.15
FEB 5 28.0	28 1.61	139	0.612	5150	22.7	22.7	22.7	22.7
MAR 29 26.4	14 1.32	150	0.662	1100	4.85	4.85	4.85	4.85
ABR 22 470	17 4.82	1150	5.07	2330	10.3	10.3	10.3	10.3
TOT 8 14600	11 1.32	128000	564	134000	591	591	591	591

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9 KM2
ANO HIDROLOGICO 1969 - 1970

CAUDALES EXTREMOS			CAUDALES MENSUALES			CAUDALES MENSUALES		
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	DE TODO REG.	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	MES DIA TON/DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/M/KM2	TON/M/KM2
MAY 26 1090	7 3.84	3300	14.5	7180	32.5	32.5	32.5	32.5
JUN 28 1550	22 24.8	9010	39.7	14300	63.0	63.0	63.0	63.0
JUL 2 673	24 6.55	1900	8.37	5660	24.9	24.9	24.9	24.9
AGO 4 3280	1 87.0	24100	106	16300	71.8	71.8	71.8	71.8
SET 15 3910	13 19.8	21600	95.2	20300	89.5	89.5	89.5	89.5
OCT 11 6760	28 35.1	23300	103	22500	93.2	93.2	93.2	93.2
NOV 24 38800	1 45.9	105000	463	34900	154	154	154	154
DIC 16 9360	13 18.0	17500	77.1	24000	106	106	106	106
ENE 9 61500	31 5.21	118000	520	30000	132	132	132	132
FEB 14 7610	3 3.55	21300	93.9	9180	40.5	40.5	40.5	40.5
MAR 28 22.0	25 2.79	211	0.432	878	3.87	3.87	3.87	3.87
ABR 9 252000	3 5.84	455000	2010	116000	511	511	511	511
TOT 12 452000	11 2.79	801000	3530	301000	1330	1330	1330	1330

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09 KM2
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9
ANO HIDROLOGICO 1970 - 1971

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE ESTE AÑO		DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MAY	15	1200	11	15.4	5970	26.3	7100	31.3			
JUN	27	2560	30	26.4	8410	37.1	13100	57.7			
JUL	18	755	7	18.6	3310	14.6	5190	22.9			
AGO	11	39300	1	17.9	49500	218	22900	101			
SET	26	1920	12	46.7	15500	68.3	19300	85.1			
OCT	30	4720	18	91.7	22100	97.4	22400	98.7			
NOV	17	85300	28	20.0	200000	881	68000	300			
DIC	4	172000	31	39.8	520000	2280	123000	542			
ENE	22	1010	31	17.9	3560	15.7	24700	109			
FEB	28	17.7	21	4.06	253	1.11	7390	32.6			
MAR	8	85.0	31	8.87	833	3.67	869	3.83			
ABR	10	5160	2	6.60	19200	84.6	96600	426			
TOT	8	172000	10	4.06	848000	3740	411000	1810			

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09 KM2
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9
ANO HIDROLOGICO 1971 - 1972

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE ESTE AÑO		DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MAY	18	3300	6	8.58	24600	108	10000	44.1			
JUN	30	2130	24	51.1	14000	61.7	13300	58.4			
JUL	16	1620	1	18.6	9020	39.8	5830	25.7			
AGO	3	34700	1	114	65300	288	30000	132			
SET	26	9000	20	17.5	44100	194	23600	103			
OCT	24	4800	22	120	28700	126	23400	103			
NOV	4	1700	30	8.87	4250	18.7	57400	253			
DIC	1	31.3	28	3.28	230	1.06	103000	454			
ENE	12	1370	1	4.62	2360	10.4	21000	92.6			
FEB	21	987	17	2.90	1340	5.91	6380	28.1			
MAR	14	15.8	31	3.36	265	1.17	768	3.39			
ABR	18	486	2	3.10	3000	13.2	81000	357			
TOT	4	34700	10	2.90	197000	868	375000	1650			

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09 KM2
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9
ANO HIDROLOGICO 1972 - 1973

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE ESTE AÑO		DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MAY	28	4500	3	16.0	10900	48.0	10100	44.5			
JUN	7	544	23	14.0	2900	12.8	11800	52.0			
JUL	20	342	17	12.6	1390	6.13	5200	22.9			
AGO	19	7000	7	13.3	25000	110	29300	129			
SET	4	15000	22	58.6	29300	129	24200	107			
OCT	1	3840	13	17.7	22300	98.3	23200	102			
NOV	14	20800	25	17.1	45800	202	55700	245			
DIC	23	61000	5	13.1	83700	369	100000	441			
ENE	14	3840	7	7.49	6360	28.0	18900	83.3			
FEB	12	228	26	3.61	709	3.12	5570	24.5			
MAR	7	6.73	31	1.13	93.0	0.430	672	2.96			
ABR	9	6.36	3	0.978	66.7	0.294	69400	306			
TOT	8	61000	12	0.978	229000	1010	354000	1560			

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09 KM2
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9
ANO HIDROLOGICO 1973 - 1974

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE ESTE AÑO		DE TODO REG.	
MAXIMO	DIARIO	MINIMO	DIARIO	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MES DIA	TON/DIA	DIA	TON/DIA	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2	TON/MES	TON/M/KM2
MAY	19	2890	3	1.79	6830	30.1	9590	42.7			
JUN	20	22300	12	34.6	64900	286	18400	81.1			
JUL	26	2180	7	8.58	7930	34.9	5540	24.4			
AGO	26	29300	15	13.3	74400	328	34900	154			
SET	13	954	6	13.1	5990	26.4	21900	96.5			
OCT	26	2850	19	55.1	25800	114	23500	104			
NOV	29	1580	4	22.7	9620	42.4	49900	220			
DIC	12	46900	7	15.6	170000	749	109000	430			
ENE	11	76.8	26	10.2	844	3.72	16600	73.2			
FEB	27	17.5	25	4.82	265	1.17	4910	21.6			
MAR	8	23.2	27	3.61	307	1.35	626	2.76			
ABR	22	75.1	10	2.79	383	1.69	60800	268			
TOT	8	46900	1	1.79	367000	1620	354000	1570			

FUENTE: OFICINA DE HIDROLOGIA, ESTUDIOS BASICOS, ICE

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.26 MSNM AREA: 226.9 KM2
AÑO HIDROLOGICO 1974 ~ 1975

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES	MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES
MAY 17 2590	5 9.91	12100	53.3	9950	43.9		
JUN 12 32600	7 61.5	68200	301	23900	105		
JUL 20 1370	31 20.7	8050	35.5	5820	25.7		
AGO 27 2760	9 22.2	18500	81.5	33100	146		
SET 12 19500	25 22.2	38300	159	23700	104		
OCT 31 2160	11 20.9	15400	67.9	22600	99.6		
NOV 28 5930	16 10.7	12300	54.2	45700	201		
DIC 4 65700	30 3.24	186000	820	118000	520		
ENE 25 19.3	16 2.84	188	0.829	14300	65.2		
FEB 1 25.2	22 2.26	187	0.825	4390	19.3		
MAR 29 7.89	5 2.59	123	0.544	570	2.51		
ABR 22 9.01	13 1.84	130	0.574	54100	238		
TOT 8 89700	12 1.84	359000	1580	357000	1570		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.292 MSNM AREA: 226.9 KM2
AÑO HIDROLOGICO 1975 ~ 1976

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES	MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES
MAY 31 2080	9 4.22	4630	20.4	9420	41.5		
JUN 29 3440	12 78.3	14500	63.9	23000	101		
JUL 26 1470	31 72.6	11000	45.5	6340	27.9		
AGO 3 6560	12 69.2	31300	134	32900	145		
SET 12 3770	21 118	24100	106	23700	104		
OCT 2 4610	27 61.5	16800	74.0	22000	97.0		
NOV 16 1790	30 28.3	13700	63.4	42500	137		
DIC 14 68700	31 21.7	138000	604	123000	524		
ENE 19 14200	12 8.87	25600	113	15900	70.1		
FEB 11 50.9	27 3.90	309	1.36	3980	17.5		
MAR 23 14.8	13 2.80	175	0.770	530	2.34		
ABR 30 32.3	7 1.62	199	0.877	48700	215		
TOT 8 68700	12 1.62	280000	1230	349000	1540		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.292 MSNM AREA: 226.9 KM2
AÑO HIDROLOGICO 1976 ~ 1977

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES	MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES
MAY 29 1510	19 8.12	5690	26.0	9100	40.1		
JUN 4 1840	14 24.9	9020	39.8	21700	95.6		
JUL 17 2960	15 20.7	8830	34.9	6570	29.0		
AGO 1 793	20 7.89	6220	27.4	30500	134		
SET 9 545	30 16.6	4630	20.6	22000	97.0		
OCT 26 660	6 21.9	4380	19.3	20400	99.9		
NOV 6 30000	30 12.6	52100	230	43400	191		
DIC 4 46.2	31 3.65	408	1.80	109000	440		
ENE 23 110	16 1.57	323	1.42	14500	63.9		
FEB 4 3.41	24 1.37	59.4	0.262	3620	16.0		
MAR 9 7.43	29 1.52	86.6	0.390	4490	2.16		
ABR 27 11.0	13 2.04	108	0.476	44300	195		
TOT 7 30000	10 1.37	92100	406	326000	1440		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PEJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 618.79 MSNM AREA: 226.9 KM2
AÑO HIDROLOGICO 1977 ~ 1978

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES			
MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.	MAXIMO DIARIO	MINIMO DIARIO	DE ESTE AÑO	DE TODO REG.
MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES	MES DIA TON/DIA	MES DIA TON/DIA	TON/MES	TON/MES
MAY 21 333	4 2.36	1390	6.13	3460	37.3		
JUN 30 1910	14 11.6	3750	16.5	20200	99.0		
JUL 1 272	29 10.5	1520	6.70	6150	27.1		
AGO 18 2170	5 13.9	4160	36.0	23600	126		
SET 14 1100	10 7.22	5620	24.8	20600	90.2		
OCT 16 1010	9 23.6	2080	40.0	19500	85.9		
NOV 7 546	25 15.6	3370	14.9	46100	177		
DIC 13 50.1	31 5.99	393	1.73	59000	440		
ENE 16 9.45	30 1.52	85.2	0.375	13300	53.6		
FEB 24 272	1 1.40	746	3.29	3340	14.4		
MAR 31 67.5	16 2.65	283	1.25	473	2.08		
ABR 1 18.7	22 2.27	193	0.850	40600	179		
TOT 4 2170	10 1.40	34600	152	301000	1330		

FUENTE: OFICINA DE HIDROLOGIA, ESTUDIOS BASICOS, ICE.

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PULJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9 KM2
AÑO HIDROLOGICO 1978 - 1979

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE ESTE AÑO DE TODO REG.	
MAXIMO DIA/TO	MINIMO DIA/TO	DIAS	TON/DIA	TON/MES	TON/MES	TON/MES	TON/MES	TON/MES	TON/MES
MAY 3	263	15	8.80	1290	5.69	7910	34.9		
JUN 25	3830	20	11.4	9940	43.8	19400	85.5		
JUL 5	7300	29	13.7	12600	55.5	6650	29.3		
AGO 4	715	24	13.2	3910	17.2	26700	118		
SET 24	1270	17	90.8	10700	47.2	19800	87.3		
OCT 17	1610	7	97.2	11600	51.1	18900	83.3		
NOV 8	417	26	15.6	3990	17.6	37300	164		
DIC 16	226	31	5.40	840	3.70	92300	407		
ENE 3	6.75	31	1.25	101	0.447	12300	54.2		
FEB 26	4.11	9	1.05	43.3	0.213	3120	13.8		
MAR 1	15.6	30	0.917	90.2	0.397	444	1.95		
ABR 22	280	2	1.36	2070	9.12	37600	166		
TOT 3	7300	11	0.917	57200	252	282000	1240		

ESTADISTICA DE SEDIMENTO EN SUSPENSION EN TONELADAS

RIO PULJIBAYE EN ORIENTE 73-09-09
ELEVACION 619.29 MSNM AREA: 226.9 KM2
AÑO HIDROLOGICO 1979 - 1980

CAUDALES EXTREMOS				CAUDALES MENSUALES				DE ESTE AÑO DE TODO REG.	
MAXIMO DIA/TO	MINIMO DIA/TO	DIAS	TON/DIA	TON/MES	TON/MES	TON/MES	TON/MES	TON/MES	TON/MES
MAY 4	521	22	24.0	3940	17.4	7630	33.5		
JUN 30	1130	20	20.8	5720	25.2	18400	31.1		
JUL 27	1660	10	20.3	6930	30.5	6670	29.4		
AGO 26	2640	6	19.1	11300	49.8	25600	113		
SET 30	3120	16	16.5	13100	57.7	19300	85.1		
OCT 1	1170	15	39.2	8990	39.6	10200	80.2		
NOV 8	260	28	15.3	1680	8.20	34300	153		
DIC 31	32.1	29	6.01	479	2.11	95700	374		
ENE 2	343	28	2.95	918	4.05	11500	50.7		
FEB 5	863	3	3.46	1810	7.38	2030	13.4		
MAR 19	7.13	31	1.76	93.4	0.368	419	1.84		
ABR 22	19.2	17	1.05	92.5	0.408	34900	154		
TOT 5	3120	12	1.05	55200	243	266000	1170		

FUENTE: OFICINA DE HIDROLOGIA, ESTUDIOS BASICOS, ICE.

CAPITULO II

GEOMORFOLOGIA

2.1. Generalidades

Siguiendo los lineamientos establecidos por los agentes meteorológicos naturales: temperatura, lluvia, atmósfera, viento, etc. la zona del P.H. El Gato sufre el efecto de su influencia en el modelado Geomorfológico.

Existen también diferentes unidades litológicas y sistemas estructurales definidos que hacen que el desgaste erosional difiera en cuanto a su magnitud y volumen, fenomeno que ha sido denominado "erosión diferencial".

A continuación se tratará de presentar la correlación existente entre las formas del terreno litología y estructuras para lo que se hará un análisis de los factores erosivos (drenajes), formas de relieve (pendiente) y las estructuras producidas por la erosión (modelado erosivo).

2.2. Clasificación morfológico de los drenajes.

Los parámetros que entran en juego para definir la forma de los cauces de los ríos y por lo tanto de las redes de drenajes son: la litología, la topografía y las estructuras geológicas presentes. Se puede afirmar también que hay patrones de drenajes que tienen una estrecha relación con las estructuras geológicas existentes tales como fallas, diaclasas, pliegues, etc. (Ver Lámina No.1) .

En la zona las litologías observadas son bastante variadas, areniscas conglomerados, lavas, intrusiones, etc), además de que el arreglo estructural de la zona es relativamente complejo lo que origina patrones asociados principalmente a la estructura.

2.2.1. Patrones asociados a estructuras.

Los patrones asociados a estructuras tales como fallas diaclasas, etc, son las que predominan en la zona del P.H. El Gato Dentro de ellos están los patrones angulados, sub-angular como los de los ríos Atirro, Tepemechín Marta, Gato, Pejibaye, Perlas, Taus Tausito y Carao, etc. donde los afluentes mayores están orientados en base al fallamiento regional. (Lámina No.1)

Como ejemplo de patrón subrectangular se presenta el Río Atirro, orientado por la falla Atirro-Chiz de azimut $145^{\circ}325^{\circ}$ al que sus afluentes llegan casi en ángulo recto por ejemplo las quebradas Noneco, Regada, Chancha, Pizote, además los quiebres que el río tiene a través de su curso son casi todos ellos en ángulo muy próximo a los 90° . Sucede lo mismo con los Ríos Marta y Gato los que separados por la Fila Marta, presentan orientaciones paralelas, entre sí y a su vez paralelas a la del Río Atirro. A estos dos ríos los afluentes llegan también, casi perpendiculares y de ellos se pueden citar las quebradas Zapote, Tarros, El cruce y Honda en el Río Gato y Danta y Delicias en el Río Marta. Los Ríos Pejibaye y Perlas entran también en este grupo, pero su orientación difiere casi en 90° con las de los ya citados (55° - 225°)

Los patrones angulados y sub-angulado ~~no~~ presentan predominantemente en los afluentes menores como por ojem-
plo los ríos Oro y Tepemechín y las quebradas Puente,
Regada, Danta, parte alta del Río Marta, Río Cacao, los
afluentes de los ríos Gato y Pejibaye, etc.

2.2.2 Patrones que dependen de la litología

Estos patrones son los que se presentan en menor canti
dad y están regidos por los valles aluviales existentes
en la zona. Dentro de esta categoría está el río Gato
en las proximidades de su confluencia con el río Peji-
baye y éste mismo en el valle donde se localiza el po-
blado del mismo nombre. En ellos dos se observan una
serie de meandros abandonados por lo que en esta zona,
estos ríos han sido clasificados como meándiricos. Su
cede lo mismo con el Río Atirro cerca de su confluencia
con el río Reventazón.

En el valle, que han formado los ríos Reventazón, Peji-
balle, Atirro y Tuis y donde los tres últimos se
primero se observa claramente la predominancia del pa-
trón trenzado, característico de llanuras o valles alu-
viales.

2.3 Densidad de drenajes;

Por densidad de drenaje se interpreta la longitud total de las corrientes de agua de una zona determinada dividida por el área de la zona en cuestión.

En base a un estudio de este tipo se puede definir, con relativa precisión, la permeabilidad relativa de las capas superficiales, sean de suelo o roca. Esto se ha basado en el principio que estipula que a mayor densidad de drenaje la permeabilidad relativa debe de ser menor y viceversa.

Para el caso específico del P. H. El Gato, los valores de densidad oscilaron entre 1.5 y 7 Km/Km² de drenaje (ver mapa No. 2).

En la parte central de la zona de estudio se encuentra el valor más bajo registrado (1.5 K/Km²) que corresponde con el Cerro Miravalles. Este cerro está cubierto por rellenos coluviales con bloques o fragmentos grandes a veces de material brochoso, otras de areniscas gruesas o medias semi-meteorizadas, lo que ha permitido una mayor recarga de la escorrentía subterránea. Continúan con valores entre 2 y 4 las zonas planas formadas principalmente por rellenos aluviales como el Valle de Pojibaye y las zonas de pendientes medias constituidas por rocas sedimentarias principalmente y zonas de fallas que llegan a veces a valores de 5 Km/Km². Esto permite una relativa recarga dada, en el caso de rocas sedimentarias, posiblemente por la permeabilidad secundaria y en el caso de fallas mayores por la posibilidad de infiltración.

Cuando la pendiente es mayor, para el caso de las rocas sedimentarias, la escorrentía aumenta, lo mismo sucede para las lavas, además de que la silicificación que se presenta en ciertas zonas elimina la permeabilidad primaria y disminuye, algunas veces considerablemente, la permeabilidad secundaria aumentando aún más los valores de densidad de drenaje.

La zona de mayor densidad de drenaje se encuentra en la parte alta del Río Tepemechín donde las rocas aflorantes son areniscas finas, macizas y de buzamiento alto. Posiblemente lo fino de sus granos y su calidad de macizas dan como resultado su baja permeabilidad. Es interesante observar que próxima a esta zona, hacia el noroeste se intersectan dos fallas secundarias, este fenómeno origina una disminución en la densidad de drenaje hasta de 4.5 Km/Km^2 (ver mapa No. 2). Otras zonas de baja densidad se observan en los extremos noroeste, noreste y sureste del área de estudio. La primera tiene como centro el espinazo de los cerros Gavilucho y cuyas laderas presentan coberturas coluviales que favorecen la infiltración de las aguas. La segunda se asocia con el Valle de Atirro (aluvial) y la falla del mismo nombre, factores ambos, que permiten la infiltración y la tercera está ligada a un fallamiento de azimut aproximado $70^\circ - 250^\circ$ que transversalmente los ríos Marta y Gato y la Fila Marta y orienta la parte alta de la quebrada Danta, originando una pequeña depresión en la Fila La Marta lo que posiblemente favorezca la infiltración de las aguas. Inmediatamente al ser de esta zona, los valores aumentan muy rápido consecuencia posiblemente, de la proximidad de alguna intrusión. (ver mapa No. 2)

2.4 . Relieve:

Se puede definir el Relieve Relativo como el producto de dividir la máxima diferencia de nivel existente en un área el área misma y de donde podemos obtener finalmente un plano de valores del índice de relieve que se denomina mapa de Relieve Relativo (ver mapa No. 3)

$$R = \frac{A h}{A} \quad (m/Km^2)$$

En general por su relieve se definen con claridad solamente dos zonas: la primera con diferencias de nivel que no sobrepasan los 150 mts/Km² donde están los valles de Péjibaye , El Humo, las terrazas de los ríos Perlas, Taus y Quebrada sin nombre y los conos de deyección del flanco Este del Alto Las corvas y la segunda cuyas diferencias de elevación oscilan entre 150 y 520 m/Km², con elevaciones que superan a veces los 1300 M. S. N. M. y constituida por las filas y cerros que forman parte de la Cordillera de Talamanca, como son las filas Atirro, Rincón de la Esperanza, Omega, Casa de Teja, Marta, Robles, Cavicho y cerros como Linda Vista, Cataratas, Gavilucho, etc.

2.5 Unidades Geomorfológicas:

A nivel regional es una zona donde se pueden definir tres tipos de unidades geomorfológicas: zonas montañosas o de alto relieve como son las filas y serranías que integran parte de la Cordillera de Talamanca, zonas de relieve medio como son algunas zonas de relleno coluvial y por último están las zonas planas y de baja pendiente dentro de los que podemos incluir los Valles de Turrialba, Atirro, Péjibaye, etc.

Estas tres unidades geomorfológicas están agrupadas en dos categorías de modelado. El primero de ellos es el modelado erosivo donde se incluyen las zonas montañosas o de relieve alto y abrupto con excavaciones fluviales como los cauces en "V", cañones fluviales y escarpes rocosos. Los cauces en "V" se originan por la erosión que realizan las pequeñas corrientes fluviales auxiliadas por un gradiente topográfico de moderado a fuerte; esta estructura erosiva es frecuente encontrarla hacia la zona Sur donde la Cordillera de Talamanca comienza a levantarse.

Los cañones fluviales y escarpes rocosos son producto de una erosión vertical más rápida que la horizontal favorecida por el tipo de litología en el primer caso y las estructuras presentes generadas por la actividad tectónica en el segundo caso. Como ejemplar de cañones fluviales tenemos los de los Ríos Reventazón, Pacuare, Atirro, Pejibaye, Gato, etc y dentro de los escarpes rocosos se pueden mencionar los de las filas Cartón, Atirro, Vereh, Rincón de la Esperanza, Robles, Marta, Cavicho, etc.

La segunda categoría de modelado incluye las otras dos unidades geomorfológicas, o sea, zonas de relieve medio y zonas de planas y baja pendiente y se han denominado "formas de sedimentación".

Estas formas son el producto de los procesos de erosión tanto coluvial como fluvial y su ubicación está ligada a las fases de transición topográfica y a los diferentes cambios de energía de transporte.

Las zonas de relieve y pendiente media son acumulaciones de coluvios denominados Conos de deyección que se depositan al pie de las laderas inestables y se producen a partir de la acumulación de material removido por

efecto gravitacional . (Ver mapa No. 4).

La tercera unidad geomórfica y segundo dentro de las formas de sedimentación la constituyen las terrazas aluviales y antiguas cauces fluviales que se encuentran en ambas márgenes de los ríos principales.

En este caso se encuentran a veces valles de relativa dimensión como son por ejemplo los de Pejibaye, Oriente, Atirro, Reventazón, etc, los que se originan generalmente por la depositación de materiales acarreados que forman terrazas con las variaciones frecuentes de cauce. Dentro de este grupo se ubican también los pequeños abanicos aluviales intramontañosos como los de los Ríos Perlas, Taus, Quebrada Chanchera, etc.

A nivel local, esto es, refiriéndose a la zona de estudio, las unidades geomórficas presentes son las mismas tratadas anteriormente y fueron incluídas dentro de los ejemplos citados para cada una de ellas, aunque se repiten algunos a manera de recordatorios.

Dentro de las formas erosivas están los cañones fluviales de los Ríos Pejibaye, El Gato, Marta, etc; los valles en "V" de la parte alta de los Ríos Perlas, El Gato, Quebrada Chanchera, etc. y los escarpes rocosos de las Filas Cavicho, Marta, Omega, etc.

En las formas de sedimentación tenemos los conos de deyección localizado en el Alto de las Corvas, Alto La Lucha, Cerro Miravalles, etc, las terrazas aluviales de Pejibaye, El Gato, Oriente y las terrazas aluviales intramontañas de los Ríos Perlas, Taus, Tausito, Quebrada Chanchera, etc.