

## 10. CONCLUSIONES

Del análisis realizado a las cuencas del Río Indio, Coclé del Norte y Caño Sucio ubicadas en la región occidental de la cuenca del Canal de Panamá, se llega a las siguientes conclusiones:

- El periodo seleccionado para el desarrollo del balance hídrico superficial de la región Occidental es de veinticinco (25) años, desde 1974 a 1998.
- Se utilizó información de veintiún (21) estaciones de lluvia localizadas dentro y en la periferia del área en estudio, de las cuales tres (3) son operadas por la Autoridad del Canal de Panamá, y las dieciocho (18) restantes por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA (antes IRHE).
- Del análisis de los datos de lluvia y de caudales debidamente revisados, corregidos, rellenados y extendidos según el caso, se prepararon y trazaron los mapas debidamente calibrados de isoyetas anuales en mm y de caudales específicos en litros/segundo/km<sup>2</sup>.
- El error de calibración del mapa de isoyetas, fue verificado para todas las subcuencas que cuentan con estaciones hidrométricas (control hidrométrico) y es menor al cinco por ciento (5 %).
- Con respecto a la escorrentía, la subcuenca del Río San Juan presenta el mayor porcentaje de error que es 4.49 % y la del Río Indio en Limón es 1.01%.
- El coeficiente de escorrentía para las subcuencas con control hidrométrico está comprendido entre 0.453 para Toabré en Batatilla y 0.743 para Coclé del Norte El Torno.
- El coeficiente de escorrentía para el resto de las subcuencas sin control hidrométrico está comprendido entre 0.542 para Tambo y 0.753 para la subcuenca Desembocadura.
- Según el mapa de isoyetas de la subcuenca del Río Coclé del Norte, la precipitación media anual varía desde 2362 mm en Tambo ubicado al Sur

de la cuenca hasta 4640 mm en la parte baja en la subcuenca Desembocadura.

- Del mapa de isoyetas se puede observar también, que la mayor precipitación se produce en la parte baja de la cuenca hacia el litoral, disminuyendo gradualmente hacia la parte alta central.
- La precipitación media determinada por medio del mapa de isoyetas de la subcuenca del Río Coclé del Norte hasta el sitio de presa en Coclé del Norte es 3125 mm para un volumen de 4975 Mm<sup>3</sup> por año.
- La precipitación media de la subcuenca del Río Indio es de 3024 mm para un volumen de 1151 Mm<sup>3</sup>.
- La precipitación media de la subcuenca del Río Caño Sucio hasta el sitio de presa es de 3179 mm para un volumen de 352 Mm<sup>3</sup>.
- La escorrentía superficial neta estimada de la subcuenca del Río Coclé del Norte hasta el sitio de presa en Coclé del Norte es 2023 mm para un volumen de 3221 Mm<sup>3</sup> por año y un caudal promedio de 102.1 m<sup>3</sup>/s.
- La escorrentía superficial neta estimada de la subcuenca del Río Indio hasta Boca de Uracillo es 1902 mm para un volumen de 701 Mm<sup>3</sup> por año y un caudal promedio de 22.2 m<sup>3</sup>/s.
- La escorrentía superficial neta estimada de la subcuenca del Río Caño Sucio hasta el sitio de presa propuesto es 2053 mm para un volumen de 227 Mm<sup>3</sup> por año y un caudal promedio de 7.2 m<sup>3</sup>/s.
- Del mapa de caudales específicos se puede observar que el rendimiento en las subcuencas, varía entre 40.6 l/s/km<sup>2</sup> en Tambo que es el más bajo hasta el más alto que es 112.8 l/s/km<sup>2</sup> en la subcuenca La Desembocadura (número 17) ubicada en la desembocadura con el Océano Atlántico.
- Según los mapas de isoyeta y de caudal específico, el mayor escurrimiento se produce en la parte baja de la cuenca hacia el litoral y el menor hacia la parte central de la cuenca específicamente en la cuenca de Tambo.

- La ETP se estimó por el método de Holdridge, pero fue ajustada debido a que el método la sobreestima. Se usó un factor de corrección de 0.823 determinado por la relación de Penman y Holdridge de la estación meteorológica completa tipo A de Bocas del Toro.
- Se utilizó la estación, tipo A de Bocas del Toro como reductora, debido a que representa las condiciones meteorológicas de la vertiente de Atlántico Occidental.

## 11. RECOMENDACIONES

Finalmente, del estudio realizado a la región occidental de la cuenca del Canal de Panamá por medio del balance hídrico superficial y del trazado de los mapas resultante del análisis de ETP, isoyetas anuales y caudales específicos para el periodo 1974 a 1998, se puede hacer las siguientes recomendaciones:

- Reemplazo de la estación limnimétrica del Río San Juan, por una estación limnigráfica (registro continuo) e instalar a la vez una estación de registro continuo de lluvia con la finalidad de verificar el rendimiento de esta subcuenca que según el estudio es la que presenta el mayor rendimiento
- Algunos pluviómetros existentes dentro de la región occidental se recomiendan reemplazarlos por pluviógrafos, tal como los de Sabanita Verde y Chiguirí Arriba ubicados en la subcuenca de Banazo y Tambo respectivamente con la finalidad de darle continuidad al dato.
- Ampliación de la red existente con pluviógrafos nuevos y ubicarlos principalmente en la subcuenca del Río San Juan cercano al poblado de Palmarazo en la cuenca del Río Indio cercano al poblado de Las Claras Abajo.
- Instalación de al menos dos estaciones climatológicas completas en la cuenca, con la finalidad de corroborar los datos obtenidos de ETP y ETR por balance hídrico superficial.
- La revisión del ajuste de las isoyetas efectuados en ésta etapa usando el método del balance hídrico, particularmente para la zona ubicada entre los límites de Indio y Cirí Grande.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Cartográfico Nacional Tommy Guardia, Atlas Nacional de Panamá, 1988.
- Chow, V. T.; Maidment, D.R.; Mays, L. W. . Hidrología Aplicada. Editora McGraw Hill, traducido de la primera edición en inglés de Applied Hydrology, por Salarriaga, Juan y Santos Germán, octubre de 1993.
- Cuevas, Johnny A.; Estudio Hidrológico para el “Proyecto de Exportación de Agua del Río Chiriquí”. Panamá, Noviembre de 1997.
- Dunne, Thomas; Leupold, Lun; Water in Environmental Planning. Impresora W. H. Freeman & Company, 1978.
- Espinosa, Daly A.; Informe Preliminar del Balance Hídrico Superficial en la Cuenca del Canal de Panamá (documento interno no publicado). Altos de Balboa, marzo de 2000.
- Hydrology Handbook. American Society of Civil Engineers, 1996.
- Linsley, Ray K.; Kohler, Max A.; Paulhus, Joseph L. H.; Hidrología para Ingenieros. Editora McGraw-Hill, segunda edición, 1986.
- Monsalve, Sáenz Germán; Hidrología en la Ingeniería. Impreso por AlfaOmega Grupo Editor, S.A. de C.V., México, D.F., segunda edición, 1999.
- Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, Manual de Instrucciones de Estudios Hidrológicos, publicación número 70, Costa Rica, 1972.

# ANEXO N° 1

# ANEXOS

## **INTERCAMBIO DE NOTAS PARA SOLICITUD DE DATOS**

**A.1.1 - Nota de solicitud de datos a ETESA**

**A.1.2 - Nota de suministro de datos a ACP**

30 de agosto de 2000

Sr. Ing. Fernando Díaz  
Jefe del Departamento de Hidrometeorología de ETESA  
Ciudad

Estimado Ingeniero:

A través de esta nota, solicitamos respetuosamente la cooperación de su departamento, para que nos facilite los datos hidrometeorológicos a nivel mensual de la cuenca occidental del Canal de Panamá que incluye los ríos: Caño Sucio, Río Indio y Coclé del Norte. Estos datos, serán usados exclusivamente para realizar el balance hídrico superficial de la cuenca oeste, con el objetivo de conocer su comportamiento hídrico.

Adicionalmente, se solicitan los datos de las estaciones de las cuencas vecinas colindantes entre las que tenemos: Río Grande (134), Río Antón (136), Río Miguel de La Borda (109) y Río Lagarto (113); información que será de utilidad para complementar el Balance.

Entre los parámetros que requerimos están los datos mensuales de lluvia, evaporación, temperatura y humedad del aire. La finalidad es realizar los cálculos de ETP y verificar la evaporación en las cuencas. Además, será de utilidad si se nos suministran algunos estudios realizados en estas cuencas. El período que se requiere, corresponde a los últimos 25 a 30 años de registro o el período que tengan disponible.

La información solicitada puede enviarse por correo electrónico a la dirección [eieh-jc@pancanal.com](mailto:eieh-jc@pancanal.com). Cuando tengamos los resultados del análisis de esta información nos comprometemos a entregarle una copia del informe final.

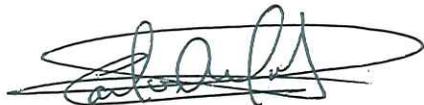
Sr. Ing. Fernando Díaz

2

30 de agosto de 2000

En la tabla adjunta se presenta el listado de los datos que se están solicitando. Para mayor información sobre dicha solicitud, favor contactar al Ing. Johnny A. Cuevas al teléfono 272-1732, Fax 272-1628, o al e-mail dado anteriormente.

Atentamente,



Carlos Vargas  
Gerente, Sección de Hidrología y Meteorología

Adj.

c

EIE

~~EIEH/~~

EI Corresp.

CAV/amg

Nomenclatura	Nombre de la estación		Observaciones
134-002	El Harino	Pv	Mayo/55
134-004	El Copé	B	Temp., HR, VV, Evap
134-023	Las Sabanas	Pv	Nov./72
134-025	Llano Grande	Pv	Jul./74
134-026	Churuquita Grande	Pg	Abr./77
136-001	El Valle de Antón	Pv	May./63
140-005	Caimito	Pv	May./70
105-001	Boca De Toabre	Pv	Falta 98, 99
105-002	Chiguirí Arriba	Pv	Falta 98, 99
105-003	Coclé del Norte	Pv	Falta 98, 99
105-004	Tambo	Pv	Falta 98, 99
105-005	Toabre	B	Temp., HR, VV, Eva
105-007	San Lucas	B	Temp., HR, VV, Eva
105-008	Sabanita Verde	Pv	Falta 98, 99
105-009	Coclesito	B	Temp., HR, VV, Eva
105-010	Santa Ana (Obre)	Pv	Falta 98, 99
111-001	Boca de Uracillo	Pv	Falta 98, 99
113-001	Icacal	B	Temp., HR, VV, Eva
113-003	Piña	Pv	Falta 98, 99
<b>Listado de estaciones hidrológicas</b>			
Número	Nombre	Desde	Hasta
105-0101	Coclé del Norte El Torno	Julio/58	Julio/86
105-0102	Coclé del Norte en Canoas	Oct/83	
105-0201	Toabre Batatilla	Julio/58	
105-0301	San Juan, Los Higueros	Julio/80	
111-0101	Indio, Limón	Mar/58	Oct./80
	111-0102	Jul./79	

Nota: Verificando la información de caudales ya entregada por ETESA, existe cierta duda en los datos razón por la cual se solicita nuevamente la información en formato 12 x 31.



**ETECSA**

EMPRESA DE TRANSMISION ELECTRICA, S.A.

**ETE-GHE-HM-085-00**  
**19 de septiembre de 2000**

**Ingeniero**  
**Carlos Vargas**  
**Gerente, Sección de Hidrología y Meteorología**  
**Autoridad del Canal de Panamá**  
**E. S. D.**

**Estimado Ingeniero:**

Le estamos suministrando la información hidrométrica existente en nuestros archivos, sobre la cuenca occidental del Canal de Panamá en Río Indio y Coclé del Norte, solicitada en su nota del 30 de agosto del presente.

La información que adjuntamos son los caudales promedios mensuales de las estaciones Coclé del Norte El Torno, Coclé del Norte Canoas, Toabré Batatilla, San Juan Los Higuerones, Indio Limón, Río Grande. Río Grande y Antón El Valle. Además, copia del balance hídrico de las cuencas del Río Coclé del Norte, Río Indio y Río Grande.

Además, le adjunto la información meteorológica de las cuencas 105, 111, 113 y 134 según lo detalló en su nota.

Esperamos que la misma le sea de gran utilidad al tiempo que le solicitamos mantenernos informados de los resultados de sus estudios.

Atentamente,

**Fernando Díaz C.**  
**Gerente de Hidrometeorología y Estudios**

## **ANEXO N° 2**

## ANÁLISIS DE DATOS DE LLUVIA

- T.A.2.1** Tabla resumen de “Estaciones de lluvia usadas para realizar el balance hídrico superficial”, información **original** anual de Coclé del Norte, Miguel de la Borda e Indio
- T.A.2.2** Tabla resumen de “Estaciones de lluvia usadas para realizar el balance hídrico superficial”, información **original** anual de Río Grande, Antón, Cirí Grande, Trinidad y Caimito
- T.A.2.3** Tabla resumen de “Estaciones de lluvia usadas para realizar el balance hídrico superficial”, información **corregida** anual de Coclé del Norte, Miguel de La Borda e Indio
- T.A.2.4** Tabla resumen de “Estaciones de lluvia usadas para realizar el balance hídrico superficial”, información **corregida** anual de Río Grande, Antón, Cirí Grande, Trinidad y Caimito
- T.A.2.5** Tabla resumen de doble acumuladas de Boca de Toabré, San Lucas y Coclé del Norte
- F.A.2.1** Figuras de doble acumuladas de Boca de Toabré vs San Lucas:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada de datos
- F.A.2.2** Figuras de doble acumuladas de Boca de Toabré vs Coclé del Norte:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- T.A.2.6** Tabla resumen de doble acumuladas de Boca de Toabré, Sabanita Verde, Coclesito y Santa Ana
- F.A.2.3** Figuras de doble acumuladas Boca de Toabré vs Sabanita Verde:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- F.A.2.4** Figuras de doble acumuladas de Boca de Toabré vs Coclesito:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos

- F.A.2.5** Figuras de doble acumuladas de Boca de Toabré vs Santa Ana:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- T.A.2.7** Tabla resumen de doble acumuladas de Tambo, Toabré y Chigurí Arriba
- F.A.2.6** Figuras de doble acumuladas de Tambo vs Toabré):  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- F.A.2.7** Figuras de doble acumuladas Patrón (Tambo y Toabré) vs Chiguirí Arriba:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- T.A.2.8** Tabla resumen de doble acumuladas de Llano Grande, El Copé, El Harino y El Valle de Antón
- F.A.2.8** Figuras de doble acumuladas de Llano Grande vs El Copé:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- F.A.2.9** Figuras de doble acumuladas de Llano Grande vs El Harino:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- F.A.2.10** Figuras de doble acumuladas de Llano Grande vs El Valle:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos
- T.A.2.9** Tabla resumen de doble acumuladas de Boca de Toabré y Miguel de la Borda
- F.A.2.11** Figuras de doble acumuladas de Boca de Toabré vs Miguel de la Borda:  
(a) Datos originales  
(b) Doble acumulada con ecuación de corrección  
(c) Doble acumulada con los datos corregidos

**T.A.2.10** Tabla resumen de doble acumuladas de Cañones, Boca de Uracillo y Miguel de La Borda

**F.A.2.12** Figuras de doble acumuladas de Los Cañones vs Boca de Uracillo:

- (a) Datos originales
- (b) Doble acumulada con ecuación de corrección
- (c) Doble acumulada con los datos corregidos

**F.A.2.13** Figuras de doble acumuladas Miguel de Borda vs Boca de Uracillo:

- (a) Datos originales
- (b) Doble acumulada con ecuación de corrección
- (c) Doble acumulada con los datos corregidos

Tabla N° A.2.1  
 ESTACIONES DE LLUVIA USADAS PARA REALIZAR EL BALANCE HIDRICO SUPERFICIAL  
 LOCALIZADAS DENTRO DE LAS CUENCAS EN ESTUDIO: CUENCAS DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE, MIGUEL de LA BORDA e INDIO  
 (INFORMACIÓN ORIGINAL)

PRECIPITACION ANUAL (milímetros)											
Nombre	Boca de Toabre	Chiguirí Arriba	Coclé del Norte	Tambo	Toabré	San Lucas	Sabanilla Verde	Coclesito	Santa Ana (Obre)	Miguel de La Borda	Boca de Uracillo
Número	105001	105002	105003	105004	105005	105007	105008	105009	105010	109001	111001
Tipo	Pv	Pv	Pv	Pv	B	B	Pv	B	Pv	Pv	Pv
Año											
1959	4276	3131									
1960	4224	4083									
1961	4281	3065									
1962	3575	3453									
1963	4231	3186									
1964	4071	3783									
1965	4273	2746									
1966	4635	4414									
1967	4594	4001									
1968	3919	3448									
1969	3567	3120									
1970	6239	4315	8836	3723							
1971	4341	4363	4746	1682	2060						
1972	4756	2847	4670	1227	1408						
1973	4148	3824	5709	2233	2540						
1974	4493	2912	4688	1755	1711	4456					
1975	4518	3782	4894	2621	2426	5111				3800	3700
1976	3260	2355	4617	1302	1273	4184				4223	2490
1977	3600	2878	4211	1484	1839	4504				4400	2618
1978	4067	3562	4510	2493	2292	4610				4077	3309
1979	4360	3125	3164	2017	2281	4605	3512			3471	3396
1980	4166	3186	3745	2063	2201	4532	3586	3002		3536	2954
1981	6108	4335	5476	1999	2744	6058	4406	4095	3549	5019	3939
1982	3891	2848	4955	1850	1607	4288	3264	2862	2103	3782	2540
1983	4026	3975	4590	1616	1439	4080	3204	2747	2233	3921	2860
1984	4244	3142	4935	2376	2124	4500	3192	3336	2655	3513	3263
1985	3525	2754	4646	2213	2021	3434	2909	2619	2162	3749	3021
1986	5420	2784	5473	1969	2062	4826	3479	2621	2733	3202	2928
1987	3158	2407	4701	1628	1435	4278	1938	3179	1961	2906	2900
1988	3998	3376	3465	2571	2490	3420	3301	2871	2265	2209	3114
1989	4467	3259	4553	1740	1719	5165	3084	3108	2376	3519	2665
1990	4840	3196	4496	1935	1840	5040	3129	3399	2397	3444	3590
1991	5075	2938	4875	1649	1407	5544	3146	3396	2668	4285	2547
1992	4517	2978	5001	1677	1497	4408	2876	2823	2021	3442	2734
1993	4540	3580	5822	1695	1799	4466	3446	3402	1843	3653	2964
1994	4307	4304	5944	1582	1477	5418	2526	3292	2165	3441	2995
1995	4001	5122	5049	2028	1461	4329	3088	2604	2170	3503	3181
1996	5831	5703	6400	2610	2062	6708	3729	4401	2262	4394	3229
1997	3464	2880	3827	1076	936	4242	2518	2491	1358	2810	1452
1998	4029	5097	3853	1859	2300	4370	3281	3791	1524	3168	2461
Prom. Reg. =	4393	3511	4891	1954	1873	4663	3181	3160	2247	3644	2952
Prom. (74-98)	4316	3459	4716	1912	1858	4663	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

N/D = Dato no disponible

Tm = Estación telemétrica

xxxx = Dato incompleto en Italic

PV = Estación pluviométrica

B = Estación meteorológica tipo "B"

Tabla N° A.2.2  
**ESTACIONES DE LLUVIA USADAS PARA REALIZAR EL BALANCE HIDRICO SUPERFICIAL**  
**ESTACIONES LOCALIZADAS FUERA DE LAS CUENCAS EN ESTUDIO: CUENCAS DEL RÍO GRANDE,**  
**RÍO ANTÓN, CIRÍ GRANDE, TRINIDAD y CAIMITO**  
**(INFORMACION ORIGINAL)**

PRECIPITACION ANUAL (milímetros)									
Nombre	El Harino	El Copé	Llano Grande	El Valle	Cirí Grande	Caimito	Humedad	Chorro	Cañones
Número	134002	134004	134025	136001	115083	140005	30	43	21
Tipo	Pv	B	Pv	Pv	Pv	Pv	Tm	Tm	Tm
Año									
1956	1888								
1957	1837								
1958	1665								
1959	1751								
1960	1868								
1961	1469								
1962	1640								
1963	1734								
1964	2090			3509					
1965	894			2519					
1966	1442			4216					
1967	1521			2959					
1968	795			3283					
1969	<i>1532</i>			3656					
1970	1961	3049		3623					
1971	1553	2166		3866					
1972	748	1152		2392					
1973	1857	2607		4101					
1974	1345	1831		2923		<i>1959</i>	2405	1875	
1975	1858	2337	2091	3900	3048	2322	2789	3073	
1976	812	1080	1172	2401	1987	1420	1697	1557	
1977	1028	1259	1347	2726	1949	1846	1788	1867	
1978	1314	2156	1826	3236	2794	2734	2390	2477	
1979	1440	2176	1869	3203	2781	1909	2263	1928	2220
1980	1173	1889	1789	2833	<i>2262</i>	<i>1666</i>	2443	2530	2560
1981	<i>1488</i>	2267	2092	4021		2680	2957	2743	3279
1982	1303	1451	1287	2271	<i>1922</i>	1494	1819	1859	1882
1983	1540	1582	1386	2896	2506	1815	2075	1788	2144
1984	2240	2179	1927	3111	2551	2393	2123	2217	2517
1985	<i>1219</i>	1771	1509	3301	2653	2176	2035	1704	1877
1986	1691	1680	1720	2322	2474	1863	1857	2101	1435
1987	<i>1651</i>	1972	1552	2117	2292	1742	2410	2024	2812
1988	2587	<i>2405</i>	2293	3228	2839	2060	2395	2085	2405
1989	1942	<i>1790</i>	1919	<i>2744</i>	2746	2083	1976	1920	2385
1990	1697	1324	1620	2989	2471	1910	2601	2479	2474
1991	1372	1132	1250	2591	1995	<i>1913</i>	2113	1989	1984
1992	1365	<i>1102</i>	<i>1393</i>	2848	<i>2302</i>	<i>1864</i>	2365	2078	2329
1993	1512	1444	1755	2694	2552	1839	2390	2413	2670
1994	1834	<i>1069</i>	1835	2826	2093	<i>1139</i>	2032	1793	1692
1995	2289	1632	1849	3679	2353	<i>1565</i>	2497	2306	2703
1996	2258	<i>3280</i>	2177	3919	3549	1527	2837	2692	3048
1997	1150	<i>662</i>	1213	1966	1269	<i>812</i>	1397	1240	1461
1998	<i>1672</i>	<i>675</i>	<i>1810</i>	<i>2508</i>	2103	<i>878</i>	2286	2223	2339
Prom. Reg. =	1583	1717	1695	3008	2413	1824	2238	2118	2311
Prom. (74-98)=	1591	1680	N/D	2930	N/D	1824	N/D	N/D	N/D

N/D = Dato no disponible  
 Tm = Estación telemétrica  
 XXXX = Dato incompleto en *italic*  
 PV = Estación pluviométrica  
 B = Estación meteorológica tipo "B"

Tabla N° A.2.3  
 ESTACIONES DE LLUVIA USADAS PARA REALIZAR EL BALANCE HIDRICO SUPERFICIAL  
 ESTACIONES LOCALIZADAS DENTRO DE LA CUENCAS EN ESTUDIO: CUENCAS DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE, MIGUEL de LA BORDA e INDIO  
 (INFORMACIÓN CORREGIDA)

PRECIPITACION ANUAL (milímetros)											
Nombre	Boca de Toabre	Chiguirí Arriba	Coclé del Norte	Tambo	Toabré	San Lucas	Sabanita Verde	Coclesito	Santa Ana (Obre)	Miguel de La Borda	Boca de Uracillo
Número	105001	105002	105003	105004	105005	105007	105008	105009	105010	109001	111001
Tipo	Pv	Pv	Pv	Pv	B	B	Pv	B	Pv	Pv	Pv
Año											
1974	4493	2912	4688	1755	1711	4456	3452	3256	2503	3527	2939
1975	4518	3782	4894	2621	2426	5111	3471	3273	2517	3800	3700
1976	3260	2355	4617	1302	1273	4184	2505	2362	1816	2559	2490
1977	3600	2878	4211	1484	1839	4504	2766	2608	2006	2826	2618
1978	4067	3562	4510	2493	2292	4610	3125	2947	2266	4077	3309
1979	4360	3125	4640	2017	2281	4605	3512	3159	2429	3471	3396
1980	4166	3186	4566	2063	2201	4532	3586	3002	2321	3536	2954
1981	6108	4335	6104	1999	1933	6058	4406	4095	3549	5019	3939
1982	3891	2848	4321	1850	1788	4288	3264	2862	2103	3782	2540
1983	4026	3975	5540	1616	1439	4080	3204	2747	2233	3921	2860
1984	4244	3142	4935	2376	2298	4500	3192	3336	2655	3513	3263
1985	3525	2754	4765	2213	2021	3434	2909	2619	2162	3749	3021
1986	5420	2784	5473	1969	2062	4826	3479	3652	2733	4256	2928
1987	3158	2407	4831	1628	1435	4278	2686	3179	1961	2906	2900
1988	3998	3376	3465	2571	2490	3420	3301	2871	2265	2209	3114
1989	4467	3259	4553	1740	1719	5165	3084	3108	2376	3519	2665
1990	4840	3196	4496	1935	1840	5040	3129	3399	2397	3444	3590
1991	5075	2938	4875	1649	1407	5544	3965	3396	2668	4285	2547
1992	4517	2978	5001	1677	1497	4408	3529	2823	2021	3442	2734
1993	4540	3580	5822	1695	1799	4466	3446	3402	2530	3653	2964
1994	4307	2655	5944	1773	1477	5418	3275	3292	2400	3441	2995
1995	4001	2851	5049	2028	1461	4329	3088	2944	2170	3503	3181
1996	5831	4195	6850	2610	2524	6708	4556	4401	3249	4394	3229
1997	3464	1730	3827	1076	1041	4242	2518	2549	1930	2810	1452
1998	4029	3398	3853	1964	2300	4370	3281	3791	2245	3168	2461
Prom. (74-98) =	4316	3128	4873	1924	1862	4663	3309	3163	2380	3552	2952
Prom. Reg. =	4332	3414	4845	1946	1842	4675	3175	3125	2219	3644	2952
Diferencia en %	-0.37	-8.38	0.58	-1.13	1.09	-0.26	4.22	1.21	7.27	-2.51	-0.01

XXXX = *Dato incompleto en italic*

XXXX = Dato corregido por pendiente

XXXX = Dato extendido o rellenado

**Tabla N° A.2.4**  
**ESTACIONES DE LLUVIA USADAS PARA REALIZAR EL BALANCE HIDRICO SUPERFICIAL**  
**ESTACIONES LOCALIZADAS FUERA DE LAS CUENCAS EN ESTUDIO: CUENCAS DEL RÍO GRANDE,**  
**RÍO ANTÓN, CIRÍ GRANDE, TRINIDAD y CAIMITO**  
**(INFORMACIÓN CORREGIDA)**

PRECIPITACION ANUAL (milímetros)									
Nombre	El Harino	El Copé	Llano Grande	El Valle	Cirí Grande	Caimito	Humedad	Chorro	Cañones
Número	134002	134004	134025	136001	105005	140005	30	43	21
Tipo	Pv	B	Pv	Pv	Pv	Pv	Tm	Tm	Tm
Año									
1974	1345	1831	1688	2923	2201	1959	2405	1875	2267
1975	1858	2337	2091	3900	3048	2322	2789	3073	3105
1976	1210	1080	1172	2401	1987	1420	1697	1557	1723
1977	1383	1259	1347	2726	1949	1846	1788	1867	1936
1978	1875	2156	1826	3236	2794	2734	2390	2477	2577
1979	1929	2176	1869	3203	2781	1909	2263	1928	2220
1980	1846	1889	1789	2833	2111	2193	2443	2530	2560
1981	1488	2267	2092	4021	3221	2680	2957	2743	3279
1982	1303	1451	1287	2271	2183	1494	1819	1859	1882
1983	1540	1582	1386	2896	2506	1815	2075	1788	2144
1984	2240	2179	1927	3111	2551	2393	2123	2217	2517
1985	1558	1771	1509	3301	2653	2176	2035	1704	1877
1986	1691	1680	1720	2322	2474	1863	1857	2101	1435
1987	1602	1972	1552	2117	2292	1742	2410	2024	2812
1988	2587	2405	2293	3228	2839	2060	2395	2085	2405
1989	1942	1790	1919	2744	2746	2083	1976	1920	2385
1990	1697	1324	1620	2989	2471	1910	2601	2479	2474
1991	1372	1132	1250	2591	1995	1913	2113	1989	1984
1992	1365	1102	1393	2848	2302	2083	2365	2078	2329
1993	1512	1903	1755	2694	2552	2242	2390	2413	2670
1994	1834	1991	1835	2826	2093	1854	2032	1793	1692
1995	2289	2005	1849	3679	2353	2021	2497	2306	2703
1996	2258	3280	2177	3919	3549	2669	2837	2692	3048
1997	1150	1315	1213	1966	1269	1231	1397	1240	1461
1998	1672	1963	1810	2508	2103	2155	2286	2223	2339
Prom. (74-98) =	1703	1834	1695	2930	2441	2030	2238	2118	2313
Prom. Reg. =	1583	1746	1695	3008	2413	1824	2238	2118	2311
Diferencia en %	7.55	5.02	-0.02	-2.59	1.15	11.32	-0.02	0.02	0.08

XXXX = *Dato incompleto en italic*

XXXX = **Dato corregido por pendiente**

XXXX = **Dato extendido o rellenado**

**Nota:**

La data corregida de las estaciones pluviométricas de Cirí Grande, Caimito, Humedad, Chorro y Cañones se tomaron del Informe Preliminar del Balance Hídrico Superficial de la Cuenca Oriental (Tradicional).

**Tabla N° A.2.5**  
**RESUMEN DE DOBLE ACUMULADAS DE BOCA DE TOABRE, SAN LUCAS Y COCLE DEL NORTE**

Estación Año	Boca de Toabré	D. Acumulada		San Lucas	D. Acum. C. del Norte	C. del Norte (D. Corregida)	C. del Norte (D. Original)
		B. Toabré	S. Lucas				
1974	4493	4493	4456	4456	4688	4688	4688
1975	4518	9011	9567	5111	9582	4894	4894
1976	3260	12270	13751	4184	14199	4617	4617
1977	3600	15870	18256	4504	18410	4211	4211
1978	4067	19937	22866	4610	22920	4510	4510
1979	4360	24296	27470	4605	27560	4640	3164
1980	4166	28463	32002	4532	32126	4566	3745
1981	6108	34570	38060	6058	38230	6104	5476
1982	3891	38462	42348	4288	42551	4321	4955
1983	4026	42487	46428	4080	48091	5540 *	4590
1984	4244	46732	50928	4500	53026	4935	4935
1985	3525	50256	54362	3434	57791	4765 *	4646
1986	5420	55677	59188	4826	63264	5473	5473
1987	3158	58835	63466	4278	68095	4831 *	4701
1988	3998	62833	66886	3420	71559	3465	3465
1989	4467	67299	72051	5165	76112	4553	4553
1990	4840	72139	77091	5040	80609	4496	4496
1991	5075	77214	82635	5544	85484	4875	4875
1992	4517	81731	87043	4408	90485	5001	5001
1993	4540	86271	91509	4466	96307	5822	5822
1994	4307	90579	96926	5418	102251	5944	5944
1995	4001	94580	101255	4329	107300	5049	5049
1996	5831	100411	107963	6708	114150	6850 *	6400
1997	3464	103875	112205	4242	117977	3827	3827
1998	4029	107904	116575	4370	121830	3853	3853
Prom. =	4316			4663		4873	4716

xxxx = *Dato incompleto en italic*

XXXX = Dato corregido por pendiente

XXXX = Dato extendido o rellenado

\* = Datos estimados por proporción normal con Boca de Toabre y San Lucas

Figura N° A.2.1 (a)  
 Doble Acumulada Boca de Toabre vs San Lucas  
 (Periodo 1974-1998)

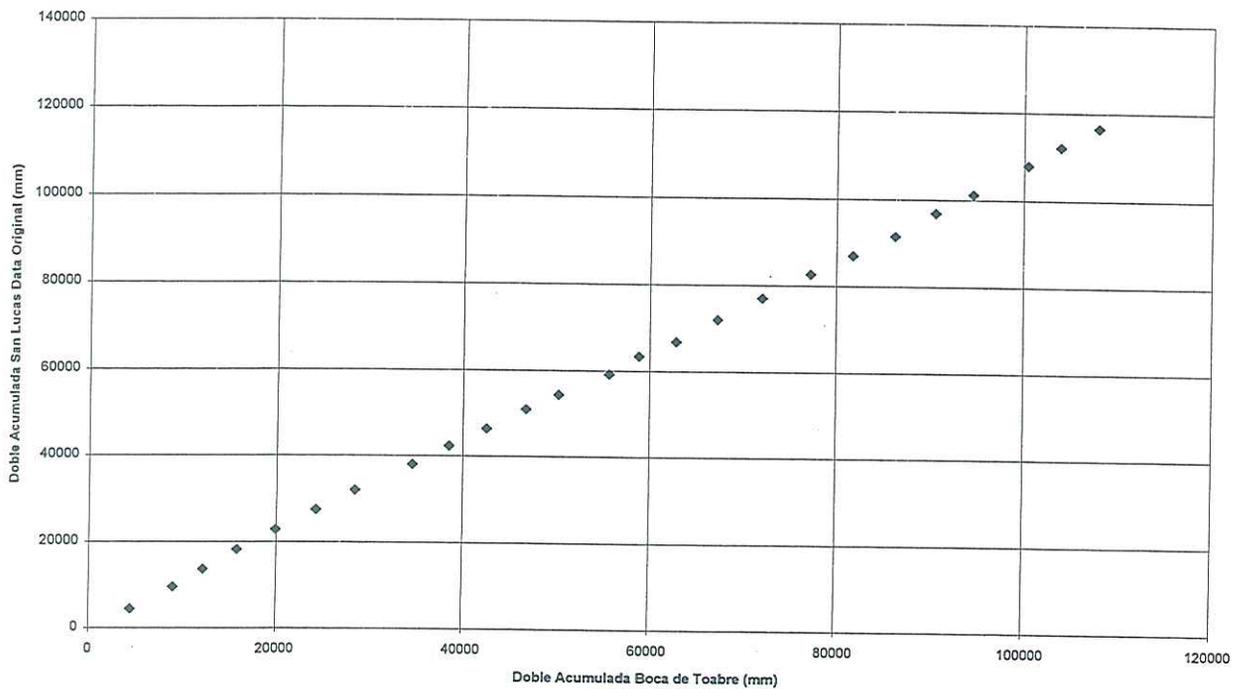


Figura N° A.2.1 (b)  
 Doble Acumulada Boca de Toabre vs San Lucas  
 (Periodo 1974-1998)

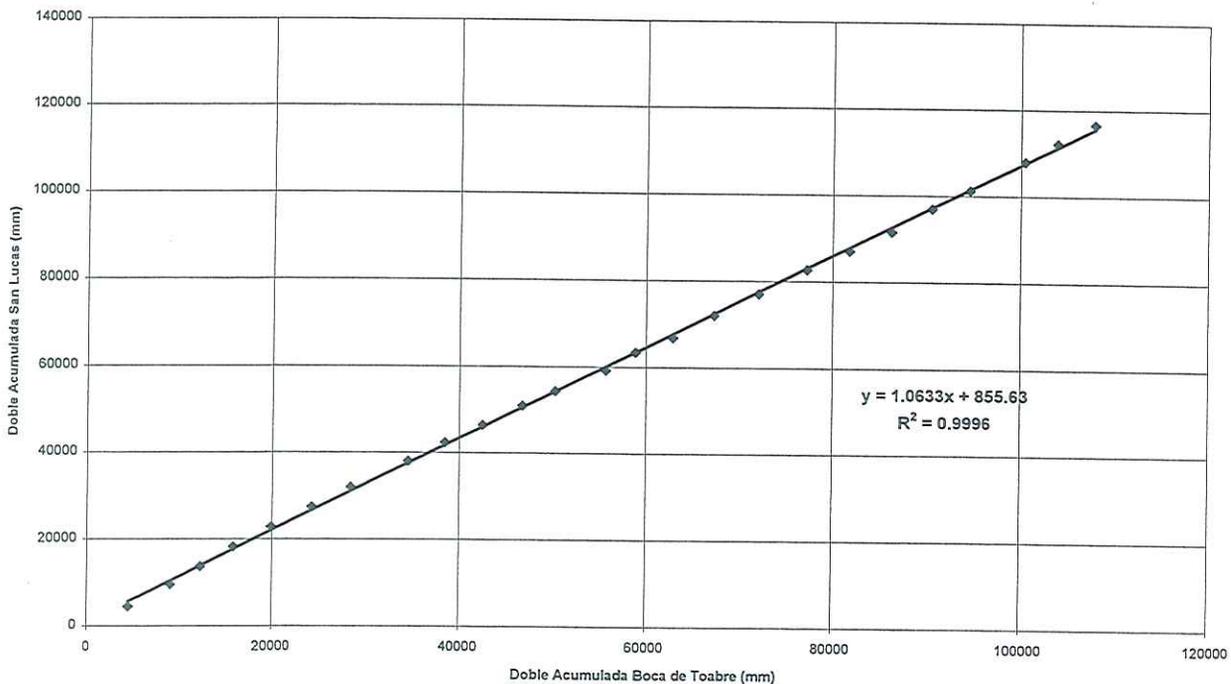


Figura N° A.2.2 (a)  
Doble Acumulada Boca de Toabre vs Coclé del Norte  
(Periodo 1974-1998)

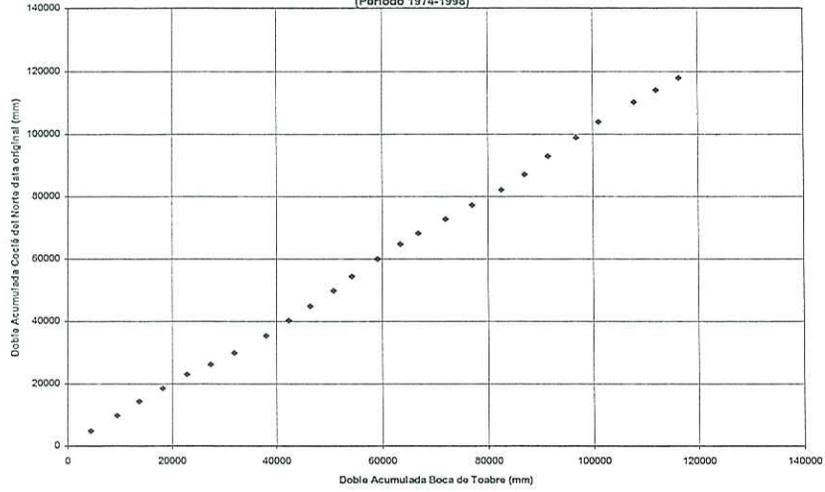


Figura N° A.2.2 (b)  
Doble Acumulada Boca de Toabre vs Coclé del Norte  
(Periodo 1974-1998)

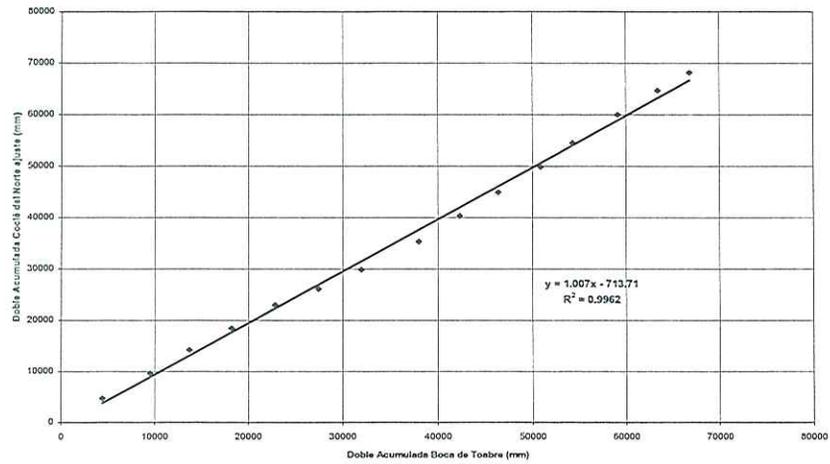


Figura N° A.2.2 (c)  
Doble Acumulada Boca de Toabre vs Coclé del Norte

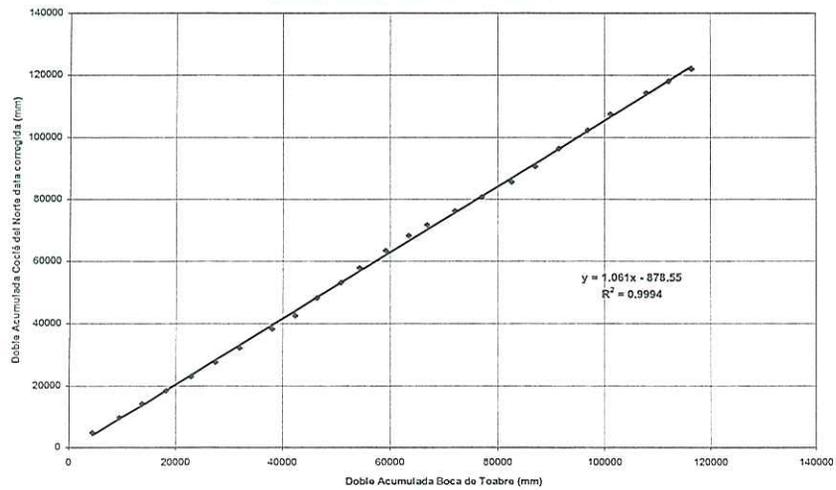


Tabla N° A.2.6  
RESUMEN DE DOBLE ACUMULADAS DE BOCA DE TOABRE, SABANITA VERDE, COCLESITO y SANTA ANA

Estación	Boca de	DOBLE ACUMULADA		Sabanita	Sabanita V.	Coclesito	Coclesito	Boca de	DOBLE ACUMULADA		Santa Ana	Santa Ana
	Toabré	B. Toabré	S. Verde	Verde	(D. Original)	D. Corregida	(D. Original)	Toabré	B. Toabré	S. Ana	(D. Corregida)	(D. Original)
Año												
1974	4493			3452		3256		4493	4493	2503	2503	
1975	4518			3471		3273		4518	9011	5021	2517	
1976	3260			2505		2362		3260	12270	6837	1816	
1977	3600			2766		2608		3600	15870	8843	2006	
1978	4067			3125		2947		4067	19937	11109	2266	
1979	4360	4360	3512	3512		3159		4360	24296	13538	2429	
1980	4166	8526	7098	3586		3002		4166	28463	15859	2321	
1981	6108	14634	11503	4406		4095		6108	34570	19409	3549	
1982	3891	18525	14767	3264		2862		3891	38462	21512	2103	
1983	4026	22551	17971	3204		2747		4026	42487	23745	2233	
1984	4244	26795	21163	3192		3336		4244	46732	26400	2655	
1985	3525	30320	24071	2909		2619		3525	50256	28562	2162	
1986	5420	35740	27550	3479		3652		5420	55677	31296	2733	
1987	3158	38898	30221	2686 *	1938	3179		3158	58835	33257	1961	
1988	3998	42896	33522	3301		2871		3998	62833	35521	2265	
1989	4467	47363	36606	3084		3108		4467	67299	37897	2376	
1990	4840	52202	39735	3129		3399		4840	72139	40294	2397	
1991	5075	57278	43700	3965	3146	3396		5075	77214	42962	2668	
1992	4517	61795	47229	3529	2876	2823		4517	81731	44983	2021	
1993	4540	66335	50675	3446		3402		4540	86271	47512	2530	1843
1994	4307	70642	53979	3275 *	2526	3292		4307	90579	49912	2400	
1995	4001	74643	57067	3088		2944	2604	4001	94580	52082	2170	
1996	5831	80474	61623	4556	3729	4401		5831	100411	55332	3249	2262
1997	3464	83939	64141	2518		2549	2491	3464	103875	57262	1930	1358
1998	4029	87968	67422	3281		3791		4029	107904	59507	2245	1524
Prom (74-98)	4316			3309		3163		4316			2380	

XXXX = Dato incompleto en *italic*

\* = Datos estimados por proporción normal con Coclesito y Santa Ana

XXXX = Dato corregido por pendiente

XXXX = Dato extendido o rellenado

Figura N° A.2.3 (a)  
Doble Acumulada Boca de Toabré vs Sabanita Verde

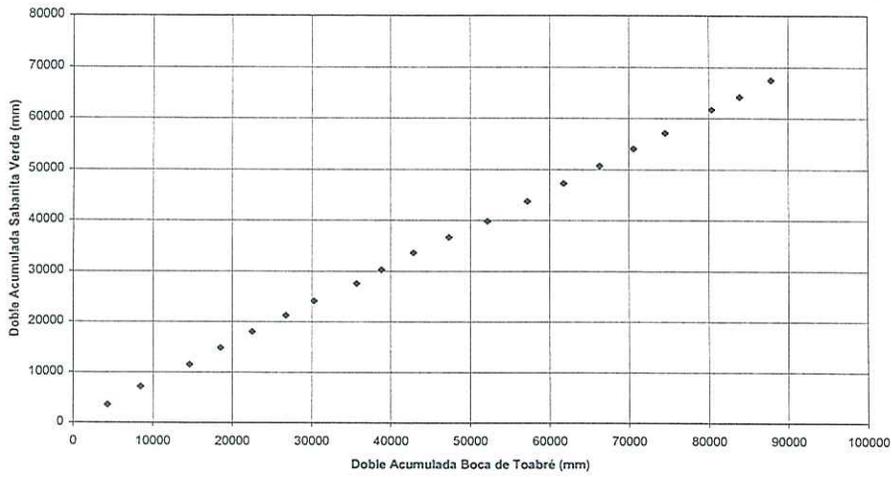


Figura N° A.2.3 (b)  
Doble Acumulada Boca de Toabré vs Sabanita Verde

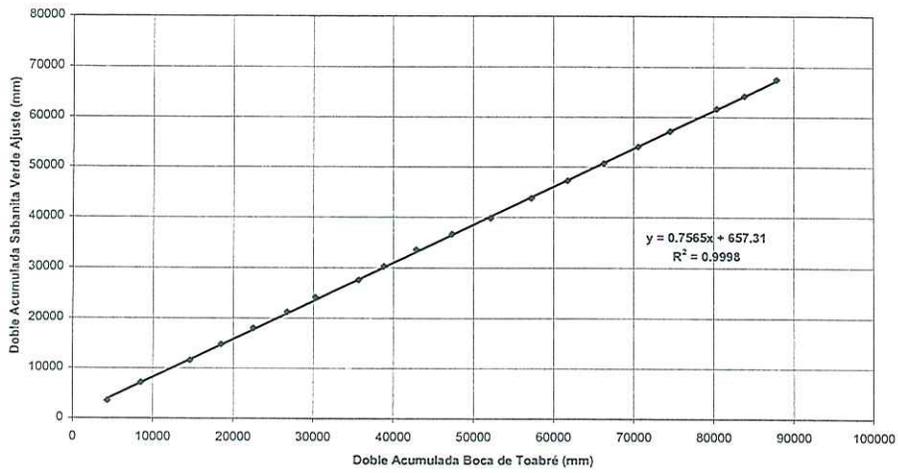


Figura N° A.2.3 (c)  
Doble Acumulada Boca de Toabré vs Sabanita Verde

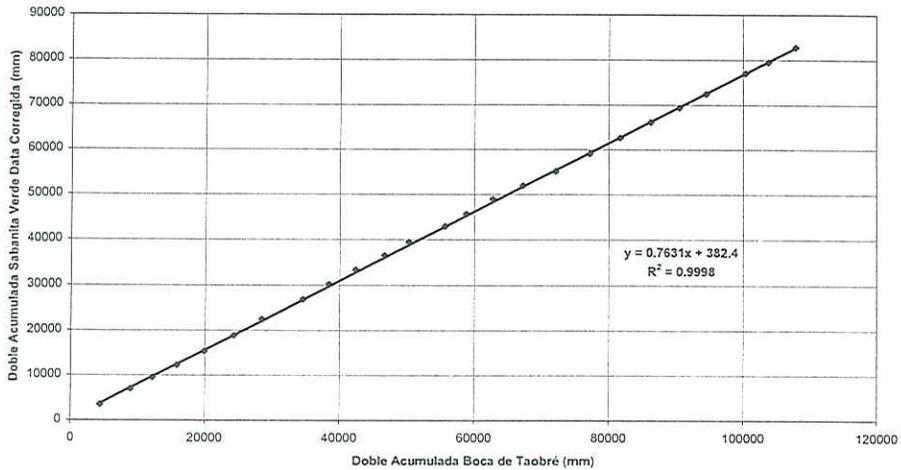


Figura N° A.2.4 (a)  
 DOBLE ACUMULADA BOCA DE TOABRE VS COCLESITO  
 (Periodo 1974-1998)

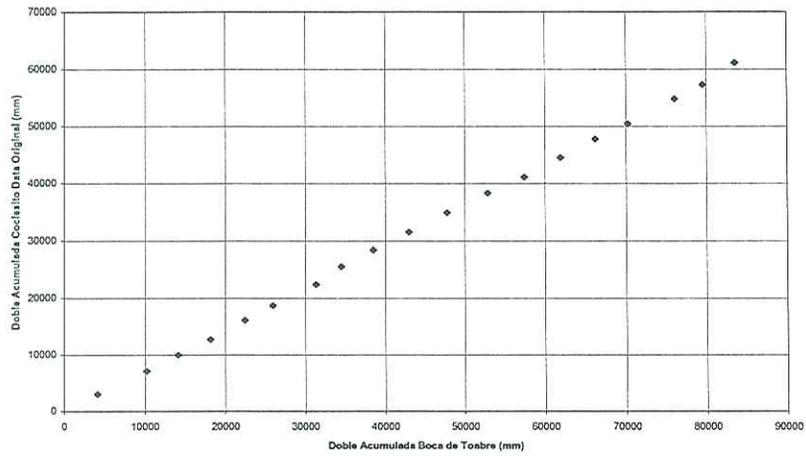


Figura N° A.2.4 (b)  
 DOBLE ACUMULADA BOCA DE TOABRE VS COCLESITO  
 (Periodo 1974-1998)

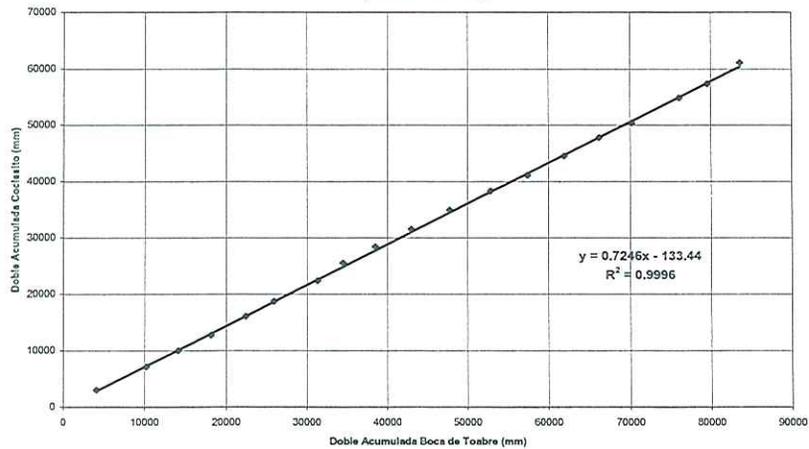


Figura N° A.2.4 (c)  
 DOBLE ACUMULADA BOCA DE TOABRE VS COCLESITO  
 (Periodo 1974-1998)

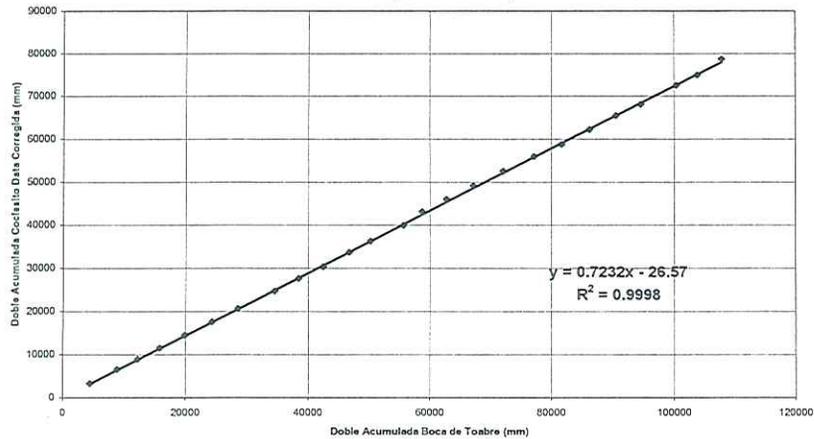


Figura No A.2.5 (a)  
Doble Acumuladas Boca de Toabré vs Santa Ana  
(Perodo 1974-1998)

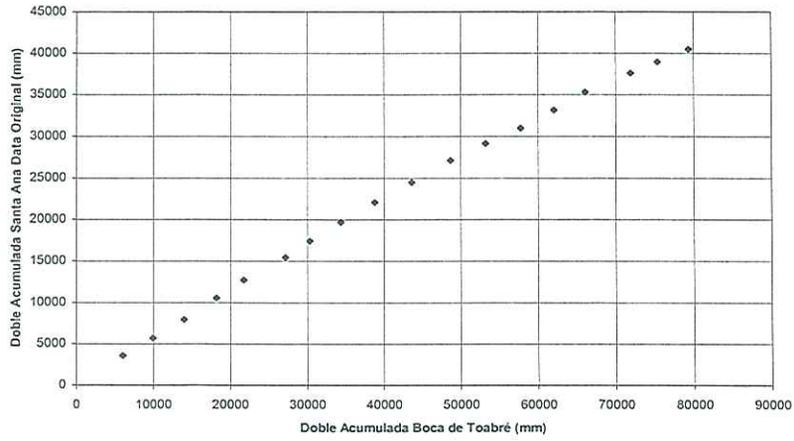


Figura No A.2.5 (b)  
Doble Acumuladas Boca de Toabré vs Santa Ana  
(Perodo 1974-1998)

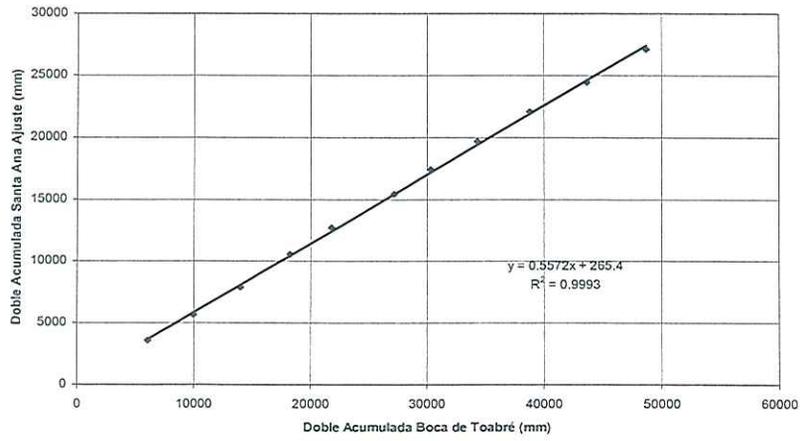
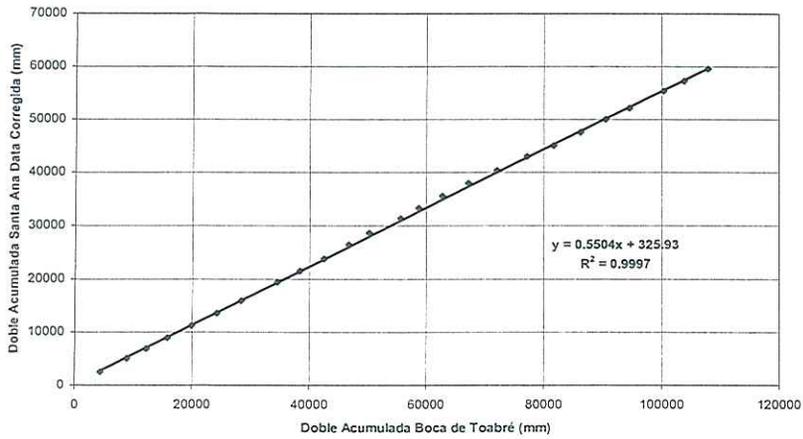


Figura No A.2.5 (c)  
Doble Acumuladas Boca de Toabré vs Santa Ana  
(Perodo 1974-1998)



**Tabla N° A.2.7  
RESUMEN DE DOBLE ACUMULADAS DE TAMBO, TOABRE y CHIGUIRÍ ARRIBA**

Estación	Doble Acumulada			Toabre	Toabre	Tambo	Toabre	Patrón	Doble Acumulada		Ch. Arriba	Ch. Arriba
	Tambo	Tambo	Toabré	D. Corregida	(D. Original)		(Tam+Toabre)	Patrón	Ch. Arriba	(D. Corr.)	(D. Original)	
Año												
1974	1755	1755	1711	1711		1755	1711	1733	1733	2912	2912	
1975	2621	4376	4137	2426		2621	2426	2523	4256	6694	3782	
1976	1302	5678	5410	1273		1302	1273	1287	5544	9049	2355	
1977	1484	7162	7249	1839		1484	1839	1661	7205	11927	2878	
1978	2493	9655	9541	2292		2493	2292	2393	9598	15488	3562	
1979	2017	11672	11821	2281		2017	2281	2149	11746	18613	3125	
1980	2063	13735	14022	2201		2063	2201	2132	13878	21799	3186	
1981	1999	15734	15955	1933	2744	1999	1933	1966	15851	26133	4335	
1982	1850	17583	17743	1788	1607	1850	1788	1819	17677	28981	2848	
1983	1616	19199	19183	1439		1616	1439	1528	19204	32956	3975	
1984	2376	21575	21480	2298	2124	2376	2298	2337	21587	36098	3142	
1985	2213	23788	23501	2021		2213	2021	2117	23704	38852	2754	
1986	1969	25757	25562	2062		1969	2062	2015	25719	41636	2784	
1987	1628	27385	26997	1435		1628	1435	1531	27251	44043	2407	
1988	2571	29955	29487	2490		2571	2490	2530	29781	47419	3376	
1989	1740	31695	31206	1719		1740	1719	1729	31510	50678	3259	
1990	1935	33630	33046	1840		1935	1840	1887	33398	53874	3196	
1991	1649	35279	34452	1407		1649	1407	1528	34925	56812	2938	
1992	1677	36956	35949	1497		1677	1497	1587	36512	59790	2978	
1993	1695	38651	37748	1799		1695	1799	1747	38259	63370	3580	
1994	1773	40424	39225	1477		1773	1477	1625	39884	66025	2655	4304
1995	2028	42452	40686	1461	1461	2028	1461	1745	41849	68876	2851	5122
1996	2610	45062	43210	2524	2062	2610	2524	2567	44211	73071	4195	5703
1997	1076	46138	44251	1041	936	1076	1041	1059	45253	74800	1730	2880
1998	1964	48102	46551	2300		1964	2300	2132	47385	78199	3398	5097
Prom. =	1924			1862		1924	1862				3128	

XXXX = Dato incompleto en *italic*

\* = Rellenado mensualmente con Toabré

XXXX = Dato corregido por pendiente

XXXX = Dato extendido o relleno

Figura N° A.2.7 (a)  
Doble Acumulada Patrón vs Chiguirí Arriba  
(Periodo 1974-1998)

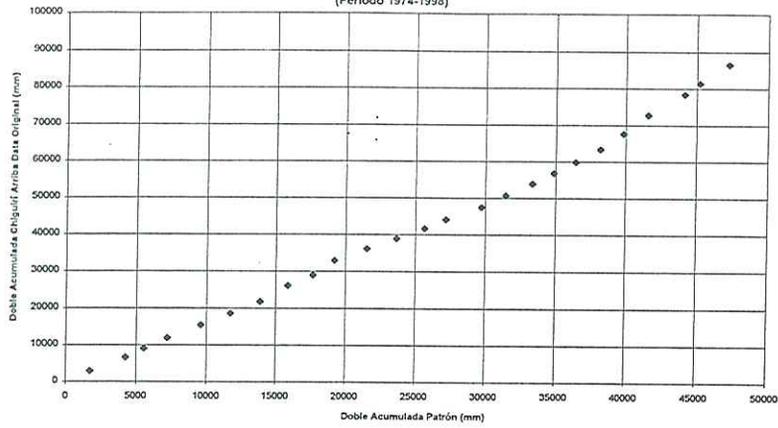


Figura N° A.2.7 (b)  
Doble Acumulada Patrón vs Chiguirí Arriba  
(Periodo 1974-1998)

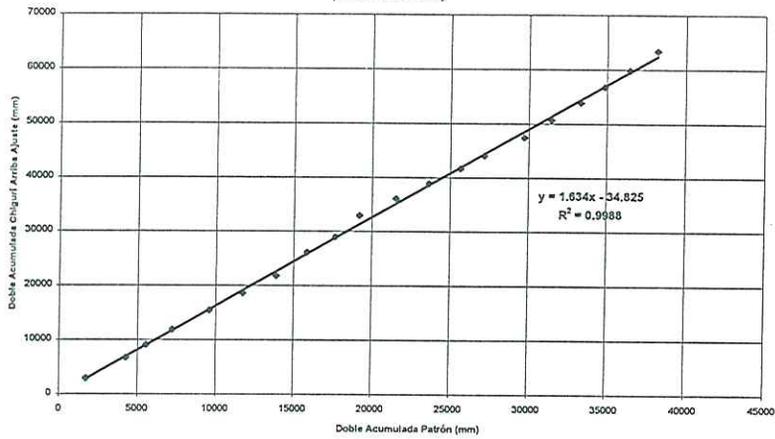


Figura N° A.2.7 (c)  
Doble Acumulada Patrón vs Chiguirí Arriba  
(Periodo 1974-1998)

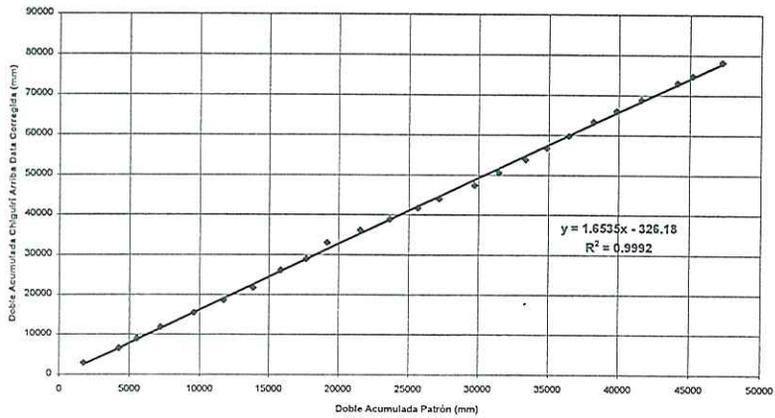


Figura N° A.2.6 (a)  
Doble Acumulada Tambo vs Toabré  
(Periodo 1974-1998)

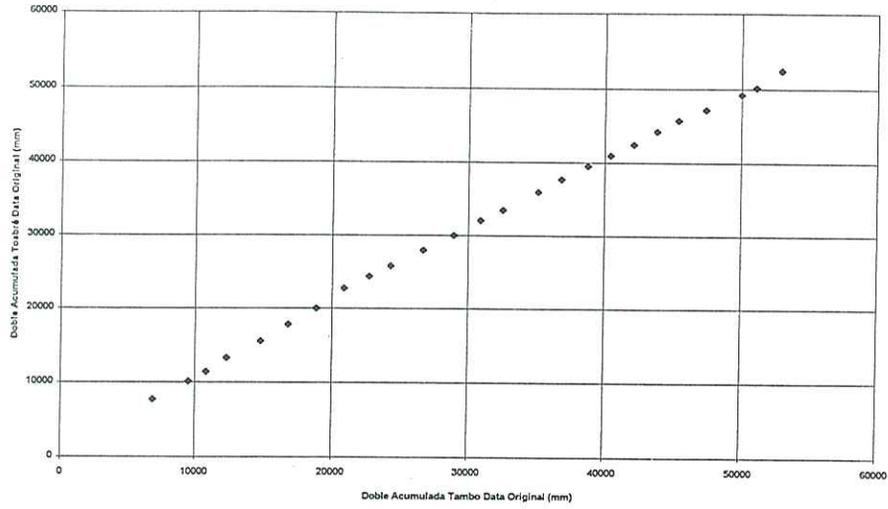


Figura N° A.2.6 (b)  
Doble Acumulada Tambo vs Toabré  
(Periodo 1974-1998)

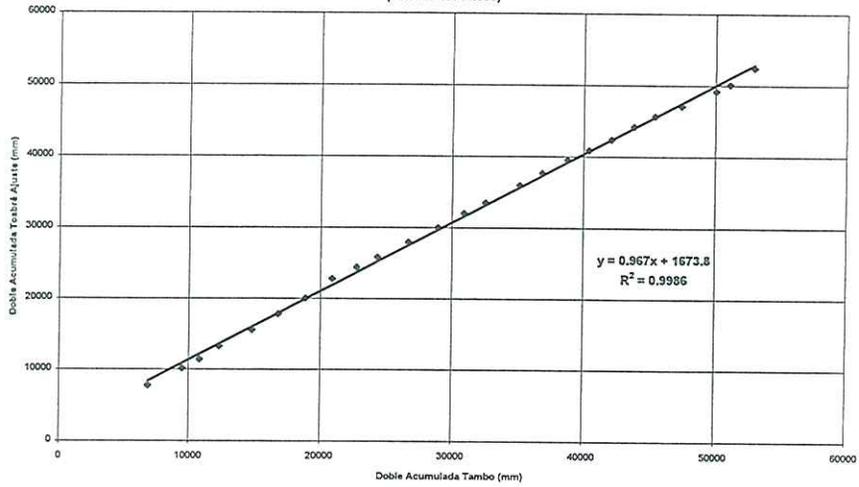


Figura N° A.2.6 (c)  
Doble Acumulada Tambo vs Toabré  
(Periodo 1974-1998)

