Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

Département
des cultures
pérennes
Cirad cp

RAPPORT D'ACTIVITE

Février 1996 - Mai 1997

6, Rue du
Général Clergerie
75116 Paris
France
téléphone :
01 53 70 20 00
télécopie :
01 53 70 21 45
http://www.cirad.fr

EPIC-SIRET
331 596 270 000 24
RCS Paris B
331 596 270

CIRAD CP
Laboratoire de Physico-Chimie des Polymères

RAPPORT D'ACTIVITE

Février 1996 - Mai 1997

Mr Fabrice GAUSSEN
Poste CSN - CDC - Tiko
South West Province
CAMEROUN

CP-SIC N° : 786

RAPPORT FIN D'ACTIVITÉ
30/04/97

CIRAD-CP
MONTPELLIER

Mr Fabrice GAUSSEN
Poste CSN - CDC - Tiko
South West Province - CAMEROUN

Février 1996 - Mai 1997

Ce séjour au laboratoire à été une expérience très enrichissante, la CDC (CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION) ne m'a cependant chargé d'aucun sujet de recherche, mais ce poste apporte une bonne approche de l'industrie du Caoutchouc Naturel en Afrique de l'Ouest. Le CSN est désigné comme le "Rubber Technologist", il est le chef du laboratoire, responsable de la certification du Caoutchouc Naturel produit par 3 usines (techniquement spécifiées) produisant des grades Latex 5, 5L et CV et des grades secondaires TSR 10 et 20; Il est aussi responsable de la gestions des stocks (granulés uniquement) et bien sur du bon fonctionnement du Laboratoire.

La production de la CDC fût en 1996 d'environ 25400 Tonnes de caoutchouc Naturel pour environ 19000 Hectares d'hévéa en exploitation, repartit comme le montre le tableau suivant :

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION
PRODUCTION DE CAOUTCHOUC NATUREL EN 1996
DONNÉE PAR GRADES, EN **TONNES**

MOIS	FEUILLES	TSR 10 - 20 FOND TASSES	3 CV	L	TOTAL
JANVIER	913	1272	221	283	2689
FÉVRIER	694	1225	34	200	2153
MARS	209	1187	0	1	1397
AVRIL	342	780	0	35	1157
MAI	834	817	137	16	1804
JUIN	866	742	223	10	1841
JUILLET	805	1023	263	1	2092
AOÛT	675	947	225	1	1848
SEPTEMBRE	885	858	374	1	2118
OCTOBRE	1139	1133	525	1	2798
NOVEMBRE	1185	1123	462	28	2798
DÉCEMBRE	1090	1126	296	192	2704
TOTAL	**9637**	**12233**	**2760**	**769**	**25399**
POUR-CENT	37,94 %	48,16 %	10,87 %	3,03 %	100 %

Les feuilles représentes environ 38 % de la production de la CDC elle sont produites dans 5 usines différentes, les grades produit sont les feuilles ADS et RSS visuellement classée de 1 à 4. C'est Michelin qui achète actuellement cette production sur un contrat à long terme...

La production de granulés est répartit dans 3 usines qui ont été récemment rénovées, et équipées de chaînes automatiques Lie-Hoe.

RÉPARTITION PAR USINES DE LA PRODUCTION CDC - 1996
EN TONNES

1996	TIKO	MUKONJE	P-MBOKO	TOTAL
JANVIER	820	580	377	1777
FÉVRIER	741	493	226	1460
MARS	697	491	0	1188
AVRIL	311	504	0	815
MAI	426	408	136	970
JUIN	483	287	205	975
JUILLET	618	403	266	1287
AOÛT	595	354	224	1173
SEPTEMBRE	574	293	367	1234
OCTOBRE	728	407	524	1659
NOVEMBRE	589	535	489	1613
DÉCEMBRE	589	547	477	1613
TOTAL	**7171**	**5302**	**3291**	**15764**

Le détail par grades et par usines sont donnés dans les tableaux **Annexe I**.

1 > Mukonjé :

Ouverte en Octobre 1994, l'usine dispose d'une ligne Q.S. et usines uniquement les fond de tasses industriel de la CDC; Ca capacité maximum est de 2 tonnes/heure et produit essentiellement du TSR 10 et un peu de 20.

La plus grande partie de la production est vendu à Michelin pour l'usine de Kleber à Toul, les spécifications requise sont celle de la norme ISO 2000 avec pour exigence supplémentaire une plasticité de 39 ± 5 (limite supérieur et inférieur fixés) ainsi qu'une viscosité Mooney de 80 ± 10;

Pour les caractéristiques du CNR10 de Mukonjé ont peu se reporter aux graphes donnés en **Annexe II**.

2 > Penda-Mboko :

Ouverte début 1994 l'usine ne reçoit que du latex et produit du 3L et 3CV (40-50-60-70) ; sa capacité maximum est de 2 tonnes/heure.

Toute la production est achetée par Guthrie Symington Londres qui apporte un appui technique (Laboratoire SIGLA - Rome) et travail en étroit partenariat avec la CDC pour le développement technique de cette usine et le choix commercial (stratégie de production selon le marché) ils réclament selon les périodes plus de L ou plus de CV 50 ou bien 60...

3 > Tiko :

Ouverte fin Novembre 1995, l'usine de Tiko est la plus récente, elle a eut de ce fait une période de rodage en 1996 (plasticité pas très haute en début d'année 30-40 et PRI<60, plus de nombreux problème de points blanc). Elle dispose d'une ligne automatique Q.S. ayant une capacité Maximum de 3 tonnes/heure. Et une deuxième chaîne, Latex, ayant une capacité de 2 tonnes/heure.

Tiko produit essentiellement du 10, mais l'usine n'ayant pas encore était homologué par un acheteur particulier celle-ci usine toutes sortes de caoutchouc (de terre, coagulum des usines de feuilles, fond de tasse CDC et petit planteur...).

Pour les caractéristiques du CNR10 de Tiko ont peu se reporter aux graphes donnés en **Annexe III**.

La chaîne Latex est très peu utilisé car la CDC ne semble pas avoir trouvé un bon marché pour le grade 3L, de plus le système de réception du Latex se fait par pompage et non par simple gravitation, ce système n'est pas très fonctionnel (coagulation dans les tuyaux) et le système de mélange du latex et des produit chimiques (par "matchflow") vers les travées de coagulation ne semble pas approprié. Ainsi le latex reçu à Tiko est absorbé par l'usine de feuille.

Pour 1997, Michelin ainsi que Bridgestone - Firestone devraient homologuer cette usine, leurs exigences principales étant une bonne plasticité (supérieur ou égal a 37) et la mise en place d'un contrôle de production journalier et rigoureux ("Process Control Chart "). Enfin Tiko devrai recevoir dans le deuxième semestre de l'année un " PreBreaker " a sec pour re-usiner toute la production Hors-Standard et les vierges.

4 > Laboratoire de spécification :

Le laboratoire central de certification, à Tiko, est opérationnel pour la certification en ISO 2000 (sauf test Azote); les laboratoires d'usine étant utiliser pour le contrôle de production à Mukonjé et Penda-Mboko.

Le laboratoire de Tiko possède les équipements nécessaire pour passer en système SMR (2 mélangeurs adéquates...) et les équipements pour démarrer le test de l'Azote, ainsi que le matériel nécessaire pour commencer un contrôle de production journalier (2 plastimètres, 2 viscosimètres...). Tout cela n'a pas était fait pour des raisons indépendantes de ma volonté , et essentiellement par manque de main d'oeuvre! Une demande pour la formation d'un technicien pour le test de l'Azote à l'IRAD Ekona et une demande pour deux techniciens supplémentaires formés au sein de la CDC sont en attente depuis Novembre 1996...

J'attache à ce bref rapport, en **Annexe IV**, quelques documents interne du laboratoire, dont ma " brève passation de consignes en 25 points ", ainsi qu'un inventaire au moment de mon départ (Avril 1997), les projets lancés pour 1997 pour l'évolution des laboratoires et une feuille indiquant les capacités d'analyses quotidienne du laboratoire de Tiko en Février 1997, cela en vue de la réunion ACNA de Yaoundé.

Observations :

Variabilité saisonnière :

Dans la zone où se trouve les plantations de la CDC on distingue nettement un saison sèche, commençant vers la mi-octobre et jusqu'à mi-mai (Janvier Février étant les mois les plus sec), et une saison des pluies pendant les autres 6 mois (dont le pic de précipitation se situe de mi-juillet à mi-septembre). La période de défoliation des arbres commence en Février, la CDC observe alors une période d'arrêt de saignée.

Une chute du PRI a été constaté chaque année commencant environ 3 mois avant la défoliation, pour les productions de Tiko et Mukonje de mi-novembre à mi-mars (période correspondant à l'harmattan ?). Un traitement à l'acide phosphorique est utilisé durant cette période: Environ 500 grammes par tonne sont versés dans le bac de traitement après le dernier shredder, les granulés sont immergés dans l'eau pendant une courte période, depuis le shredder jusqu'au tamis vibratoire, ils restent ensuite un temps incertain à l'air libre ou ils s'égouttent avant d'entrée dans le séchoir.

De plus on a remarqué une augmentation du taux de cendres lors de la saison de bas PRI; Est-ce les fond de tasses? Ou le traitement à l'acide? Tout reste à étudier...

Usinage :

Une remonté importante de la plasticité (8 points) peut être noté à Tiko & Mukonjé vers la mi-Novembre, début décembre 1996 (voir graphes **Annexes II & III** Po-Mooney), les usines ayant alors reçu des cylindres de crêpeuses neuf.

Durant la période antérieur à cette modification, ils avaient des difficultés à ajuster les paramètres de séchage pour trouver un compromis entre une bonne plasticité et ne pas obtenir trop de points blanc. Ainsi le changement des crêpeuses à permis un séchage à plus basses températures (110 - 105°C), le caoutchouc produit depuis est de bonne qualité de part son aspect et la consistance de la production jour après jour, les résultats du laboratoire confirment une très bonne plasticité et viscosité.

CARACTERISTIQUES DU TSR 10 - CDC - 1996

Tiko TSR 10 : Moyennes et Ecart Type pour 1996

Mois	Po MOYENNE	Po ECART	Mooney MOYENNE	Mooney ECART	PRI MOYENNE	PRI ECART	Cendre MOYENNE	Cendre ECART
JANVIER	35,65	2,76	76,30	4,23	57,50	5,25	0,38	0,06
FÉVRIER	36,76	3,75	78,72	4,32	61,54	6,70	0,40	0,09
MARS	35,02	2,53	71,57	4,30	72,14	3,86	0,33	0,05
AVRIL	35,17	2,59	71,99	4,77	65,03	6,52	0,43	0,07
MAI	36,84	2,78	73,26	5,80	67,10	6,48	0,34	0,04
JUIN	35,85	3,22	71,99	5,98	68,13	5,77	0,28	0,04
JUILLET	35,12	2,72	70,22	5,18	63,11	5,20	0,30	0,06
AOÛT	38,99	1,75	75,45	3,52	67,76	3,53	0,24	0,03
SEPT.	36,94	1,65	70,31	3,25	60,73	4,60	0,27	0,08
OCTOBRE	37,37	1,88	72,21	3,38	64,88	5,06	0,21	0,03
NOV.	40,28	3,27	77,06	5,76	64,10	3,65	0,29	0,06
DEC.	44,36	2,11	84,18	3,93	59,31	5,17	0,34	0,05

Mukonje TSR 10 : Moyennes et Ecart Type pour 1996

	Po MOYENNE	Po ECART	Mooney MOYENNE	Mooney ECART	PRI MOYENNE	PRI ECART	Cendres MOYENNE	Cendres ECART
JANVIER	36,38	2,02	77,35	2,51	63,10	4,68	0,25	0,04
FÉVRIER	34,37	2,27	78,60	2,91	59,43	5,61	0,30	0,07
MARS	38,28	3,17	76,10	4,18	60,06	5,35	0,37	0,05
AVRIL	39,02	2,12	78,63	3,28	64,59	8,78	0,35	0,06
MAI	41,63	2,66	79,35	3,84	71,76	5,06	0,30	0,05
JUIN	41,51	2,43	79,24	3,96	70,59	4,30	0,27	0,05
JUILLET	40,67	2,36	79,54	3,24	68,45	4,30	0,24	0,04
AOÛT	40,50	2,27	76,13	4,02	68,94	5,03	0,22	0,05
SEPT.	38,96	2,62	75,10	4,53	66,74	4,85	0,21	0,02
OCTOBRE	38,59	2,33	74,65	4,28	62,54	5,65	0,23	0,03
NOV.	41,09	2,04	80,55	3,64	62,73	5,67	0,31	0,06
DEC.	41,90	2,00	82,61	4,43	59,99	5,12	0,34	0,09

Expérience sur l'influence du traitement à l'acide phosphorique sur le PRI :

Un traitement à l'acide phosphorique est utilisé durant la période de bas PRI: Environ 500 grammes par tonne sont versés dans le bac de traitement après le dernier shredder. Les granulés restent en contact avec l'eau traitée environs 22 secondes (à Tiko).

Il semble que le traitement effectué soit insuffisant, 500 grammes par tonne soit environ 1 litre par heure dans un bac de traitement de plus de 1 mètre cube (soit 0,1%).

Ainsi par une expérience, à l'échelle industriel, sur un panier témoin (non traité) nous avons trempé les granulés dans des concentration différentes (0% à 1,5%) pour des temps de trempages de 10 à 30 secondes.

Si l'on se réfère au ***graphe A*** *à la fin de ce document (avant les annexes)*, l'expérience montre que le temps de trempage n'a pas grande importance sur les valeurs de PRI, cependant les valeurs les plus fortes sont obtenue pour les concentration les plus élevées, à partir de 0,9%.

Toutes les études restent donc à faire dans ce domaine...

Expérience sur la variabilité dans une palette :

Une palette de TSR 10 à été choisie en milieu de production, pour l'usine de TIKO, production du 21 Mars 1997; Il faut noter que le caoutchouc à reçu un traitement à l'acide phosphorique comme indiqué ci-dessus.

Une palette est constituée de 36 balles de 35Kg. Sur chaque balle produite et en respectant l'ordre de la production, on a prélevé deux échantillons : coins de balles opposées : A&B.

Pour des raisons d'organisation dans le laboratoire, le coin A fut testé le 8 Avril, et le coin B fut testé le 14 Avril 1997.

On notera une bonne consistance pour la plasticité et la viscosité avec des écarts tout à fait correct, cependant les résultats sur le PRI laissent à réfléchir , avec des variabilités de plus de 20 points à l'intérieur de la palette (bales 1 & 34) et dans la même balle entre les deux coins (balle 34 & 35), cela mérite d'être approfondie!...

Pour les propriétés chimiques on peu noter des taux de cendres allant jusqu'à 58%.

Les résultats sont données dans les pages suivantes:

- DATE DE PRODUCTION : 21/03/97
- DATE DES TESTS : Coin A = 8 AVRIL 1997
  Coin B = 14 AVRIL 1997

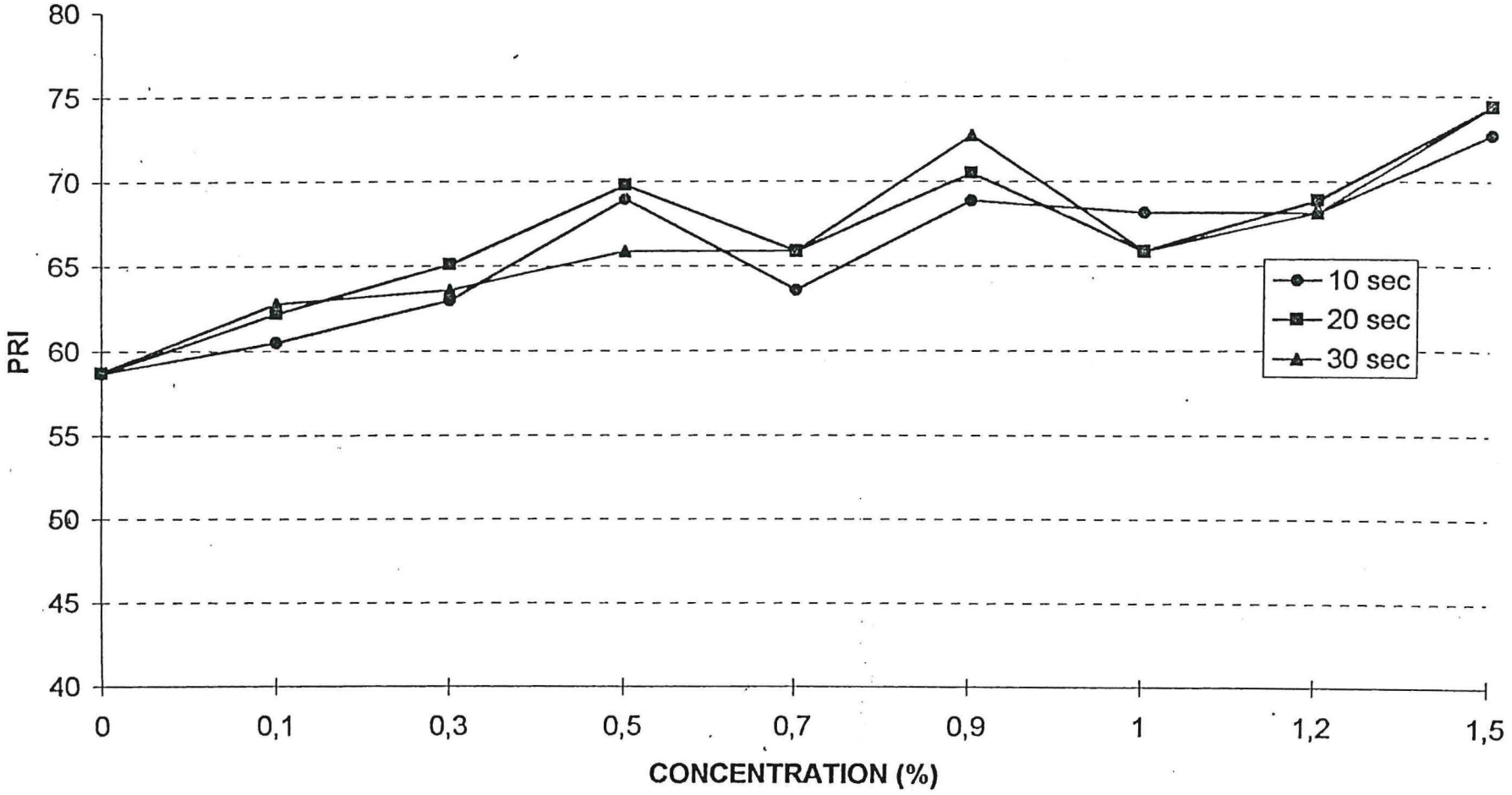
PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

BALE	PO Coin A	PO Coin B	DIF. B-A	PRI Coin A	PRI Coin B	DIF. B-A	MOONEY Coin A	MOONEY Coin B	DIF. B-A
1	47	49	2	57	57	0	87	89	2
2	48	49	1	63	61	-2	88	89	1
3	47	49	2	64	59	-5	89	87	-2
4	47	48	1	62	56	-6	88	88	0
5	47	49	2	62	55	-7	88	90	2
6	46	48	2	61	60	-1	89	90	1
7	46	46	0	61	59	-2	89	89	0
8	47	47	0	60	60	0	89	88	-1
9	46	46	0	63	59	-4	87	89	2
10	46	47	1	63	60	-3	87	89	2
11	47	47	0	62	57	-5	89	88	-1
12	42	44	2	64	59	-5	82	86	4
13	48	45	-3	63	60	-3	89	88	-1
14	47	47	0	62	60	-2	86	88	2
15	47	47	0	60	60	0	90	88	-2
16	47	45	-2	60	60	0	89	87	-2
17	48	47	-1	60	57	-3	87	88	1
18	47	47	0	64	57	-7	88	88	0
19	48	46	-2	63	59	-4	88	88	0
20	48	46	-2	58	59	1	88	88	0
21	48	46	-2	65	59	-6	89	88	-1
22	48	48	0	60	63	3	88	89	1
23	48	48	0	63	65	2	88	89	1
24	48	48	0	65	63	-2	88	87	-1
25	46	47	1	61	57	-4	88	88	0
26	48	47	-1	60	57	-3	89	89	0
27	48	45	-3	60	60	0	87	87	0
28	46	46	0	61	57	-4	88	89	1
29	44	46	2	61	61	0	87	88	1
30	48	46	-2	63	61	-2	87	88	1
31	47	48	1	60	58	-2	86	87	1
32	46	45	-1	63	60	-3	87	88	1
33	48	45	-3	69	60	-9	88	87	-1
34	45	47	2	78	60	-18	88	87	-1
35	45	45	0	76	58	-18	86	86	0
36	46	46	0	74	61	-13	87	87	0
Moyenne	46,8	46,7	-0,1	63,1	59,3	-3,8	87,7	88,0	0,3
Ecart Type	1,3	1,3	1,5	4,5	2,1	4,7	1,4	1,0	1,3
%.Dispers°	2,8	2,8		7,2	3,5		1,6	1,1	
Minimum	42	44	-3	57	55	-18	82	86	-2
Maximum	48	49	2	78	65	3	90	90	4

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES

BALE	Matières Volatiles Coin A	Matières Volatiles Coin B	Impuretés Coin A	Impuretés Coin B	Cendres Coin A	Cendres Coin B
1	0,44	0,43	0,018	0,038	0,46	0,49
5	0,4	0,46	0,016	0,012	0,45	0,45
9	0,46	0,45	0,012	0,017	0,42	0,51
13	0,42	0,43	0,015	0,02	0,45	0,48
17	0,47	0,49	0,017	0,02	0,44	0,45
21		0,52		0,014		0,46
25	0,42	0,45	0,021	0,014	0,44	0,58
29	0,47	0,48	0,017	0,019	0,47	0,49
33	0,38	0,49	0,014	0,013	0,47	0,47
Moyenne	0,43	0,47	0,016	0,019	0,45	0,49
Ecart Type	0,03	0,03	0,003	0,008	0,02	0,04
%.Dispers°	7,69	6,52	16,692	42,615	3,76	8,28
Minimum	0,38	0,43	0,012	0,012	0,42	0,45
Maximum	0,47	0,52	0,021	0,038	0,47	0,58

PHOSPHORIC ACID CONCENTRATION EFFECT ON PRI FOR DIFFERENT SOACKING TIMES

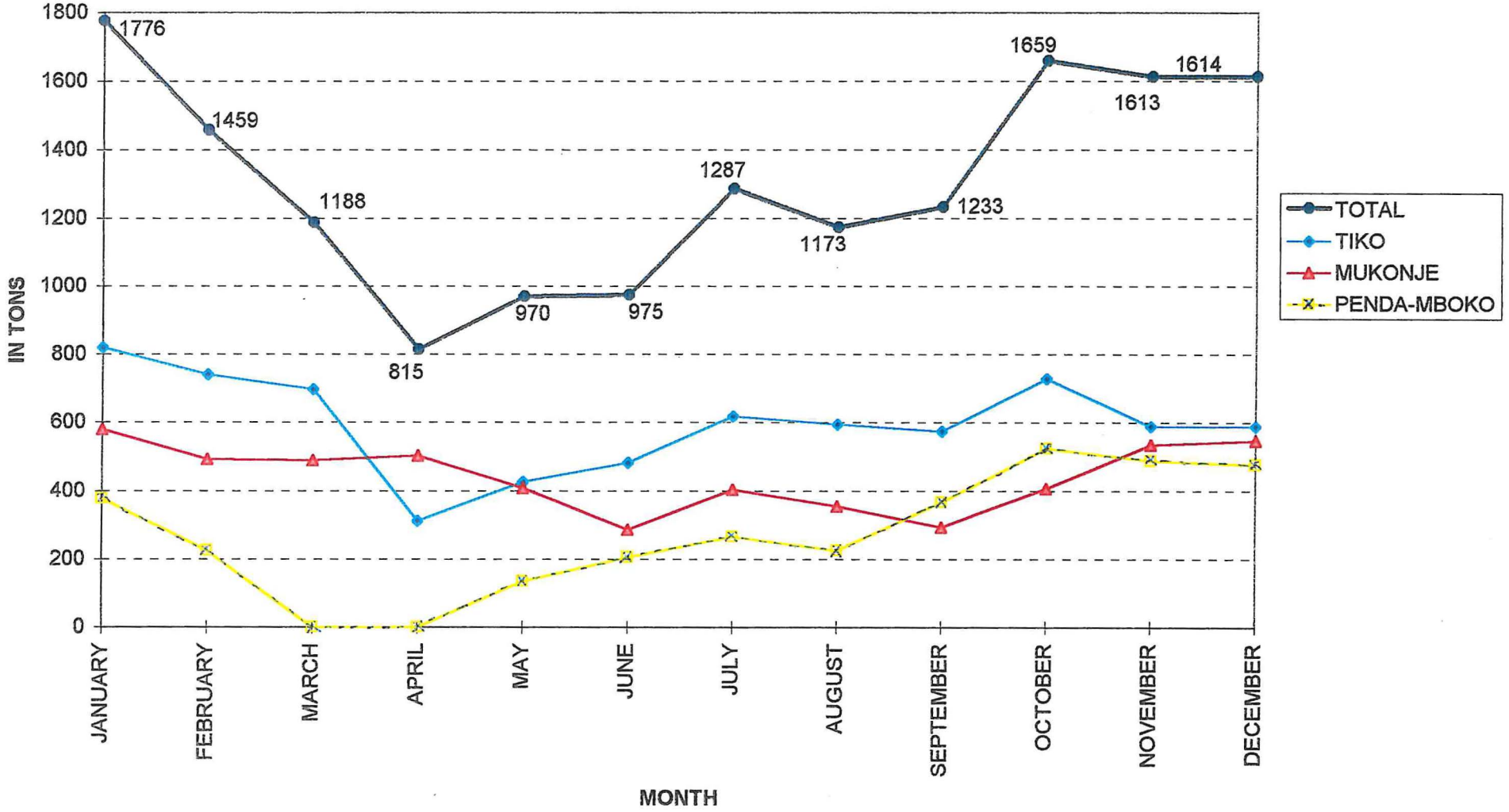


PHOSPHORIC ACID GRAPH *A*

ANNEXES I

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

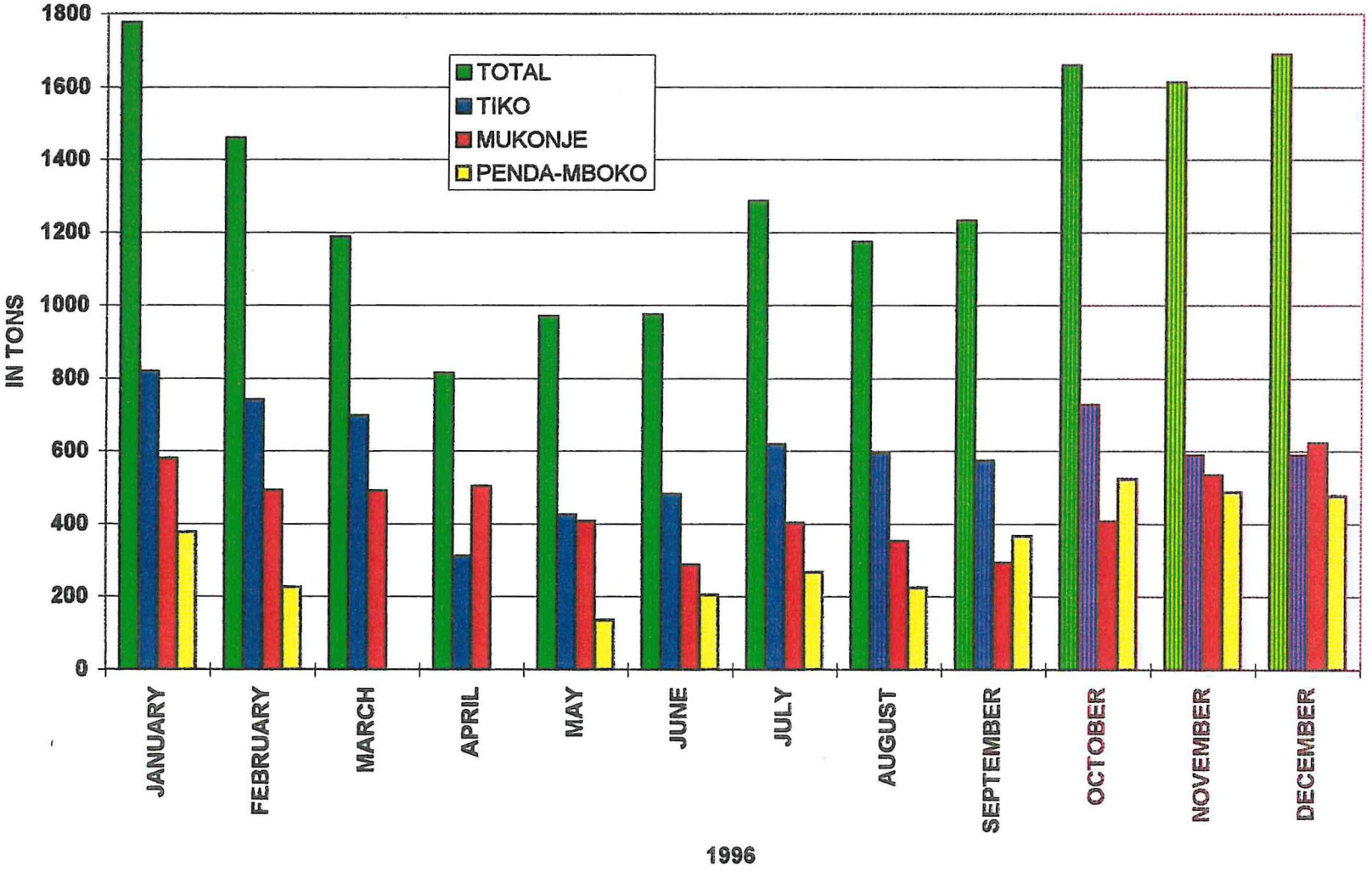
CRUMB RUBBER PRODUCTION FOR 1996
Total = 15763 Tons



Central Rubber Laboratory
CRF - CDC Tiko

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

CRUMB RUBBER PRODUCTION FOR 1996



Central Rubber Laboratory
CRF - CDC Tiko

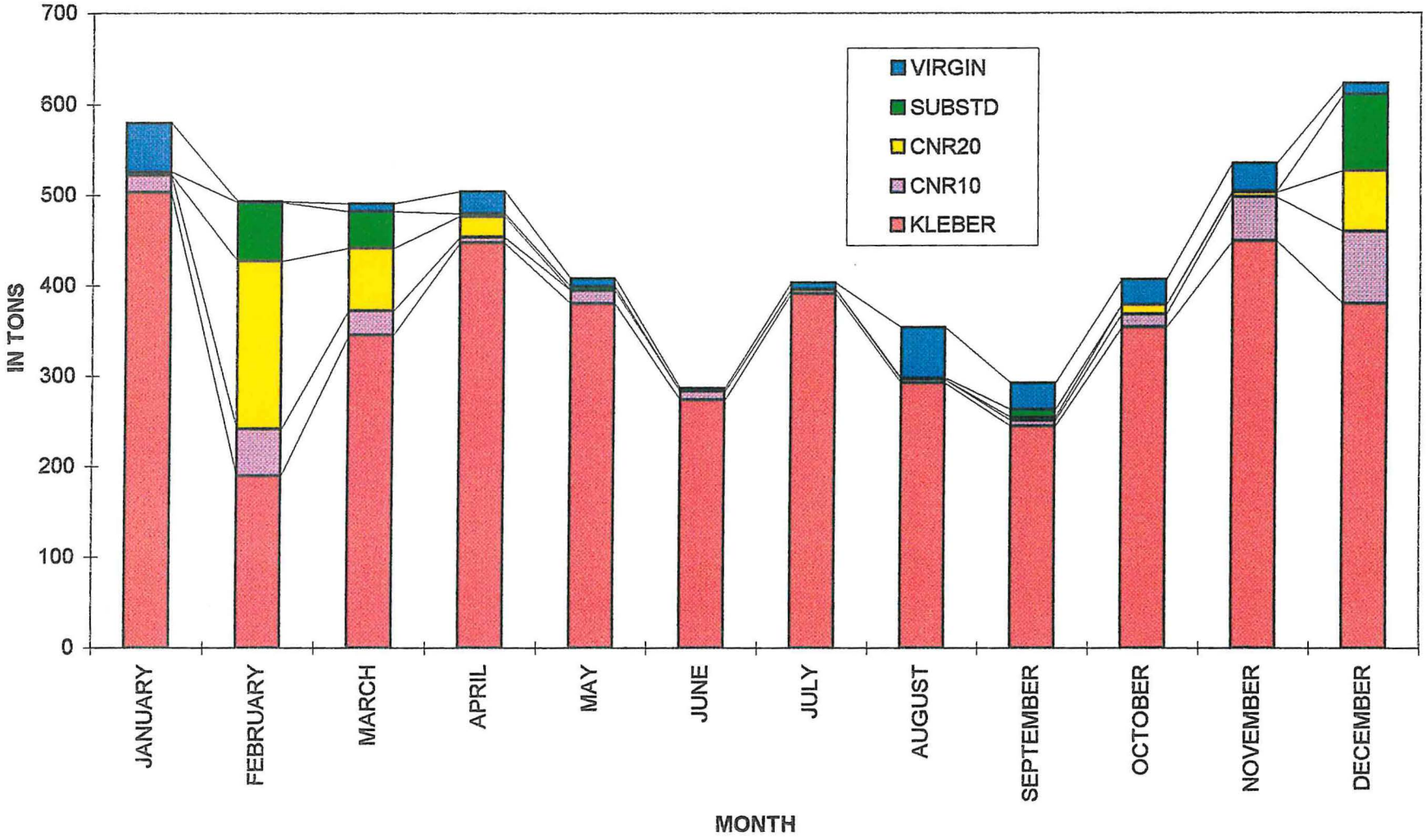
CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

MUKONJE CRF : CRUMB RUBBER PRODUCTION FOR 1996

1996	TOTAL	KLEBER		CNR10		CNR20		SUBSTD		VIRGIN	
	TONS	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%
JANUARY	579,6	502,8	86,75	19,2	3,31	0	0,00	3,6	0,62	54	9,32
FEBRUARY	493,2	189,6	38,44	51,6	10,46	186	37,71	64,8	13,14	1,2	0,24
MARCH	490,8	345,6	70,42	26,4	5,38	69,6	14,18	40,8	8,31	8,4	1,71
APRIL	504	447,6	88,81	6	1,19	22,8	4,52	3,6	0,71	24	4,76
MAY	408	380,4	93,24	14,4	3,53	0	0,00	3,6	0,88	9,6	2,35
JUNE	286,8	273,6	95,40	9,6	3,35	0	0,00	0	0,00	3,6	1,26
JULY	403,2	391,2	97,02	4,8	1,19	0	0,00	0	0,00	7,2	1,79
AUGUST	354	292,8	82,71	3,6	1,02	0	0,00	1,2	0,34	56,4	15,93
SEPTEMBER	292,8	244,8	83,61	6	2,05	3,6	1,23	8,4	2,87	30	10,25
OCTOBER	406,8	354	87,02	14,4	3,54	10,8	2,65	0	0,00	27,6	6,78
NOVEMBER	535,2	448,8	83,86	49,2	9,19	4,8	0,90	1,2	0,22	31,2	5,83
DECEMBER	547,2	378	69,08	81,6	14,91	67,2	12,28	8,4	1,54	12	2,19
TOTAL	**5301,6**	4249,2	80,15	286,8	5,41	364,8	6,88	135,6	2,56	265,2	5,00

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

MUKONJE CNR GRADES PRODUCTION FOR 1996
TOTAL = 5377,2 Tons



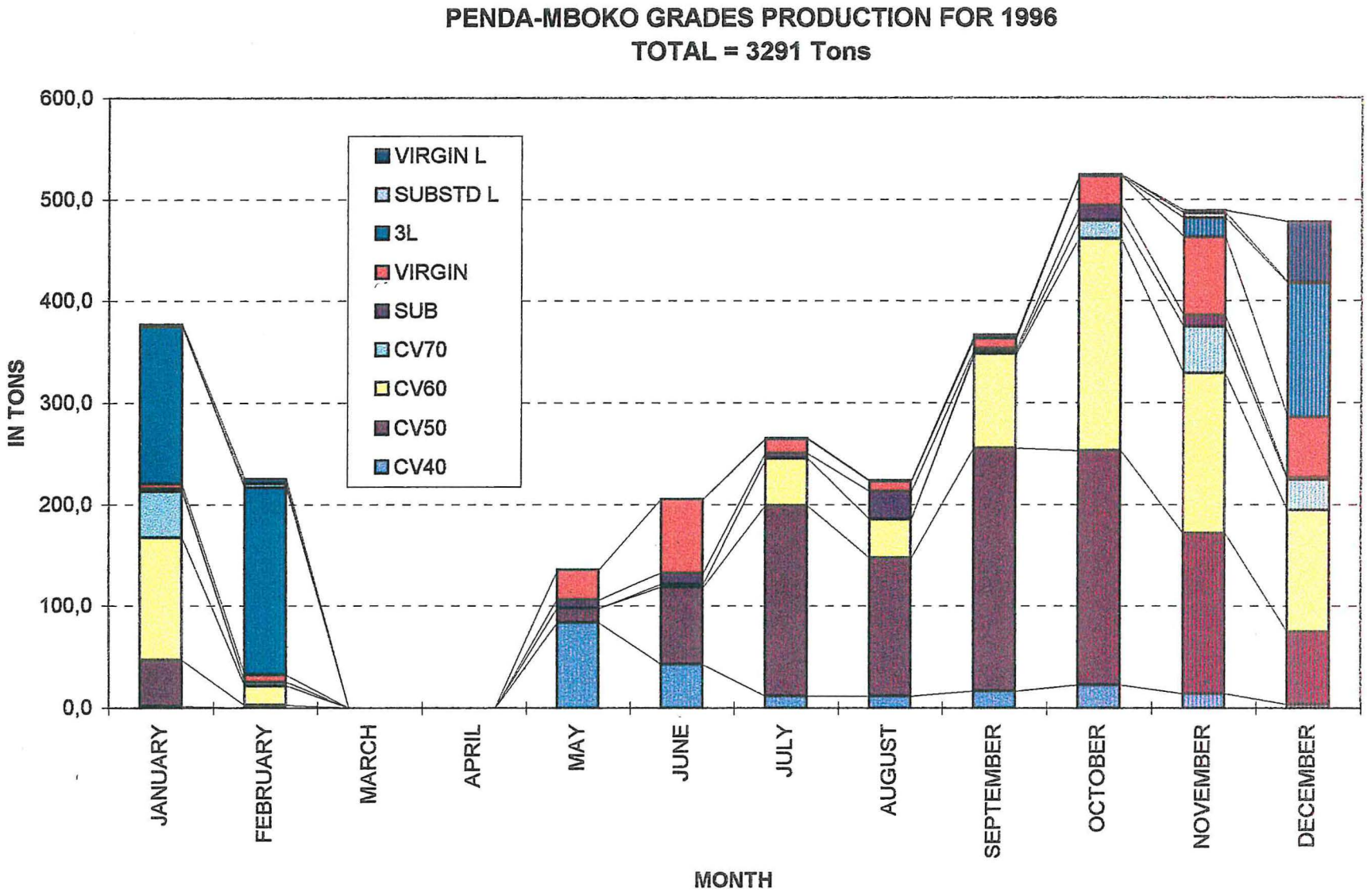
Central Rubber Laboratory
CRF - CDC Tiko

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

PENDA-MBOKO CRF : CDC CRUMB RUBBER PRODUCTION FOR 1996

1996	TOTAL	CV40		CV50		CV60		CV70		SUB		VIRGIN		3L		SUBSTD L		VIRGIN L	
	TONS	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%
JANUARY	376,74	1,3	0,3	45,4	12,0	121,0	32,1	45,4	12,0	2,5	0,7	5,0	1,3	153,7	40,8	1,3	0,3	1,3	0,3
FEBRUARY	225,54	0,0	0,0	2,5	1,1	18,9	8,4	3,8	1,7	0,0	0,0	7,6	3,4	184,0	81,6	3,8	1,7	5,0	2,2
MARCH	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
APRIL	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MAY	136,08	83,2	61,1	13,9	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	6,5	30,2	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JUNE	205,38	42,8	20,9	75,6	36,8	2,5	1,2	0,0	0,0	11,3	5,5	73,1	35,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JULY	265,86	11,3	4,3	187,7	70,6	46,6	17,5	0,0	0,0	5,0	1,9	13,9	5,2	1,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
AUGUST	224,28	11,3	5,1	136,1	60,7	37,8	16,9	0,0	0,0	27,7	12,4	10,1	4,5	1,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
SEPTEMBER	366,66	16,4	4,5	239,4	65,3	92,0	25,1	2,5	0,7	2,5	0,7	10,1	2,7	1,3	0,3	0,0	0,0	2,5	0,7
OCTOBER	524,16	22,7	4,3	230,6	44,0	207,9	39,7	17,6	3,4	15,1	2,9	29,0	5,5	0,0	0,0	1,3	0,2	0,0	0,0
NOVEMBER	488,88	13,9	2,8	157,5	32,2	157,5	32,2	45,4	9,3	11,3	2,3	76,9	15,7	18,9	3,9	5,0	1,0	2,5	0,5
DECEMBER	477,48	3,6	0,8	70,8	14,8	120,0	25,1	30,0	6,3	2,4	0,5	58,8	12,3	131,4	27,5	1,3	0,3	59,2	12,4
TOTAL	**3291,1**	206,5	6,3	1159,4	35,2	804,2	24,4	144,7	4,4	86,8	2,6	314,6	9,6	491,8	14,9	12,6	0,4	70,6	2,1

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION



Central Rubber Laboratory
CRF - CDC Tiko

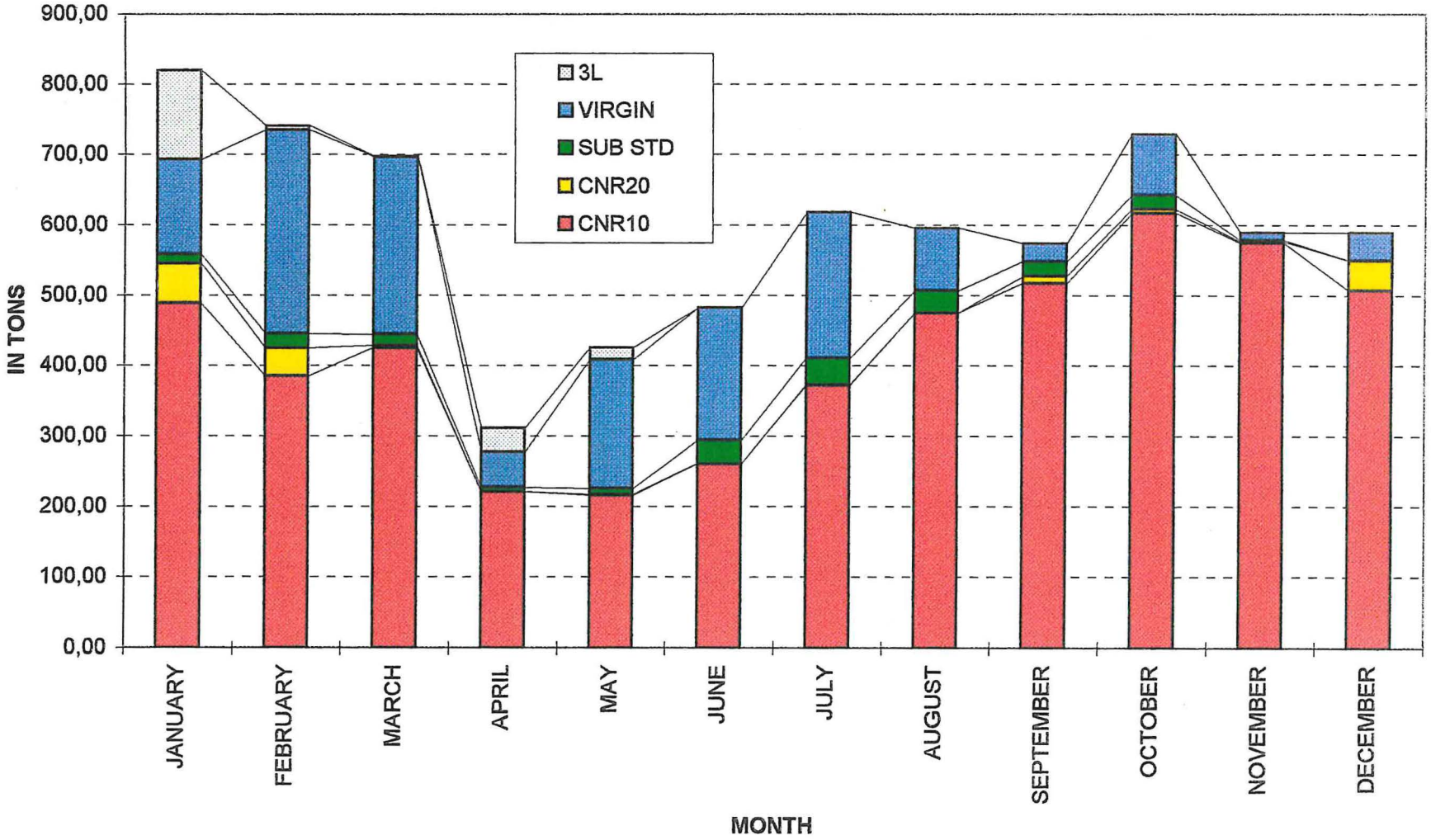
CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

TIKO CRF : CRUMB RUBBER PRODUCTION FOR 1996

1996	TOTAL	CNR10		CNR20		SUB STD		VIRGIN		3L	
	TONS	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%	TONS	%
JANUARY	819,60	488,40	59,59	56,40	6,88	13,20	1,61	134,40	16,40	127,20	15,52
FEBRUARY	740,70	385,20	52,00	39,60	5,35	20,40	2,75	289,20	39,04	6,30	0,85
MARCH	697,26	424,80	60,92	3,60	0,52	15,60	2,24	252,00	36,14	1,26	0,18
APRIL	311,22	220,80	70,95	0,00	0,00	6,00	1,93	50,40	16,19	34,02	10,93
MAY	425,64	216,00	50,75	1,20	0,28	8,40	1,97	182,40	42,85	17,64	4,14
JUNE	482,60	260,60	54,00	0,00	0,00	33,60	6,96	188,40	39,04	0,00	0,00
JULY	618,00	372,00	60,19	1,20	0,19	37,20	6,02	207,60	33,59	0,00	0,00
AUGUST	595,20	475,20	79,84	0,00	0,00	31,20	5,24	88,80	14,92	0,00	0,00
SEPTEMBER	573,60	517,20	90,17	10,80	1,88	20,40	3,56	25,20	4,39	0,00	0,00
OCTOBER	728,40	616,80	84,68	6,00	0,82	19,20	2,64	86,40	11,86	0,00	0,00
NOVEMBER	589,20	574,80	97,56	1,20	0,20	2,40	0,41	10,80	1,83	0,00	0,00
DECEMBER	589,20	507,60	86,15	42,00	7,13	0,00	0,00	39,60	6,72	0,00	0,00
TOTAL	**7170,62**	5059,40	70,56	162,00	2,26	207,60	2,90	1555,20	21,69	186,42	2,60

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

TIKO GRADES PRODUCTION FOR 1996
TOTAL = 7170,62 Tons



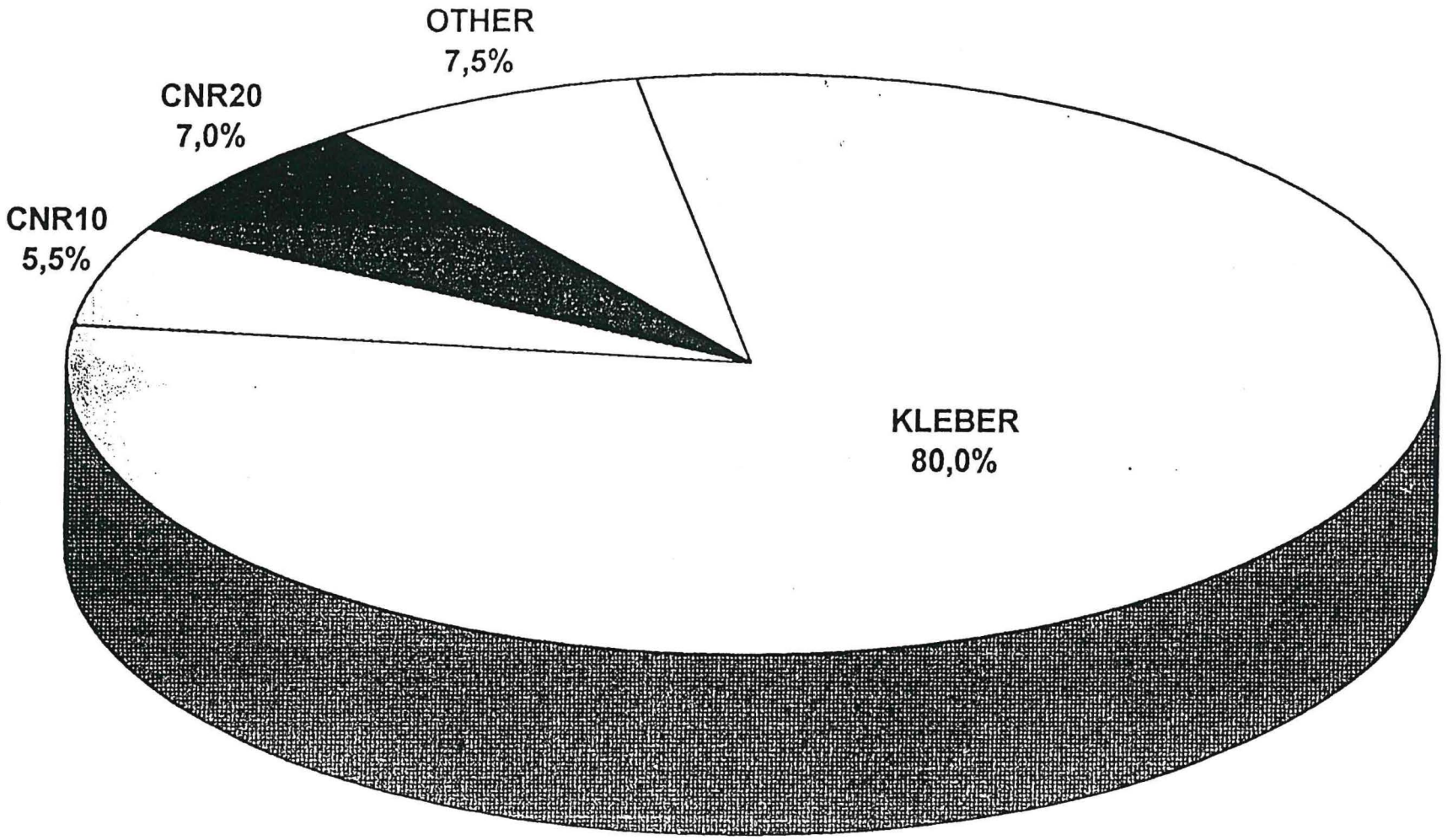
Central Rubber Laboratory
CRF - CDC Tiko

ANNEXES II

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

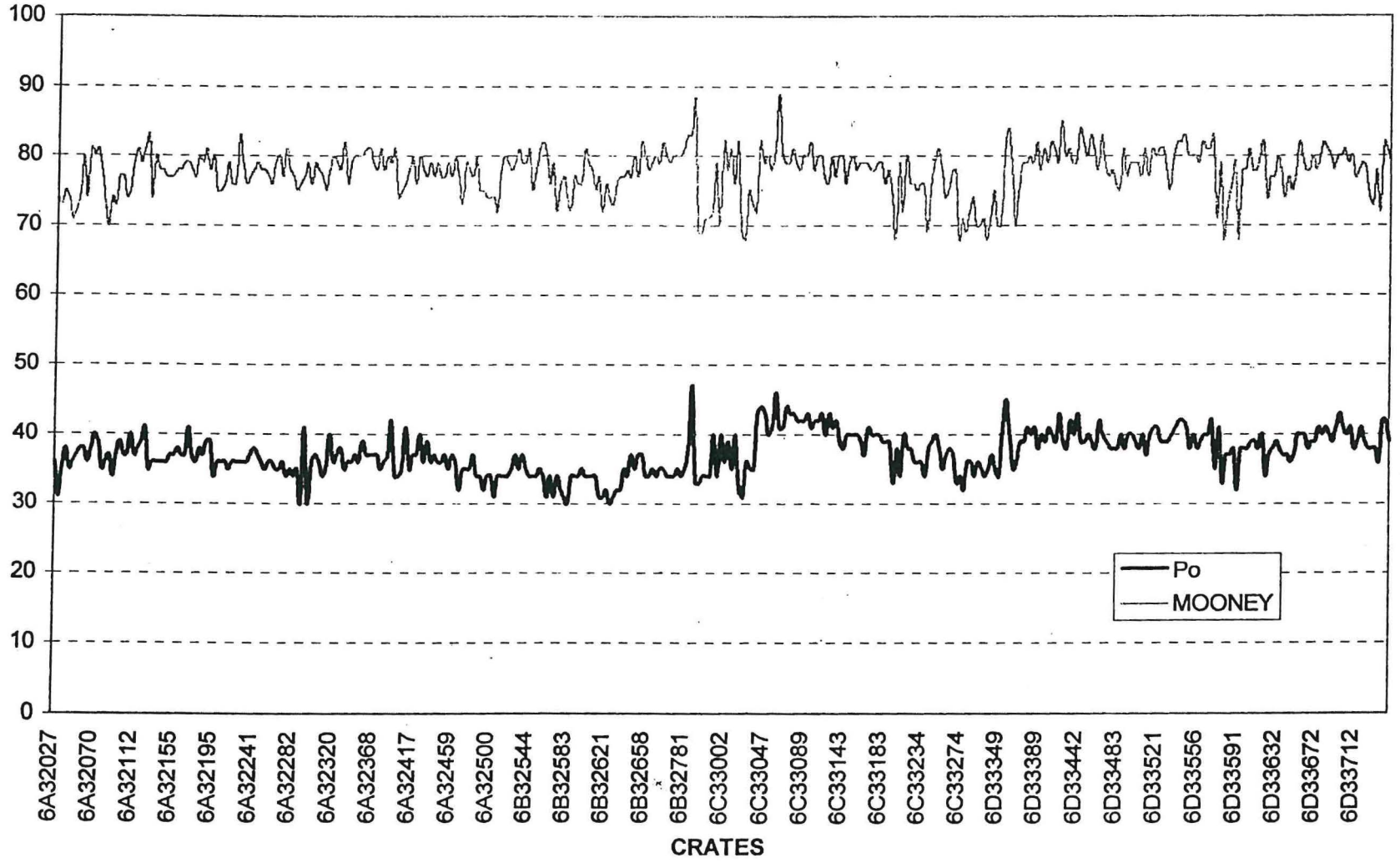
MUKONJE GRADES REPARTITIONS FOR 1996

5300 TONS

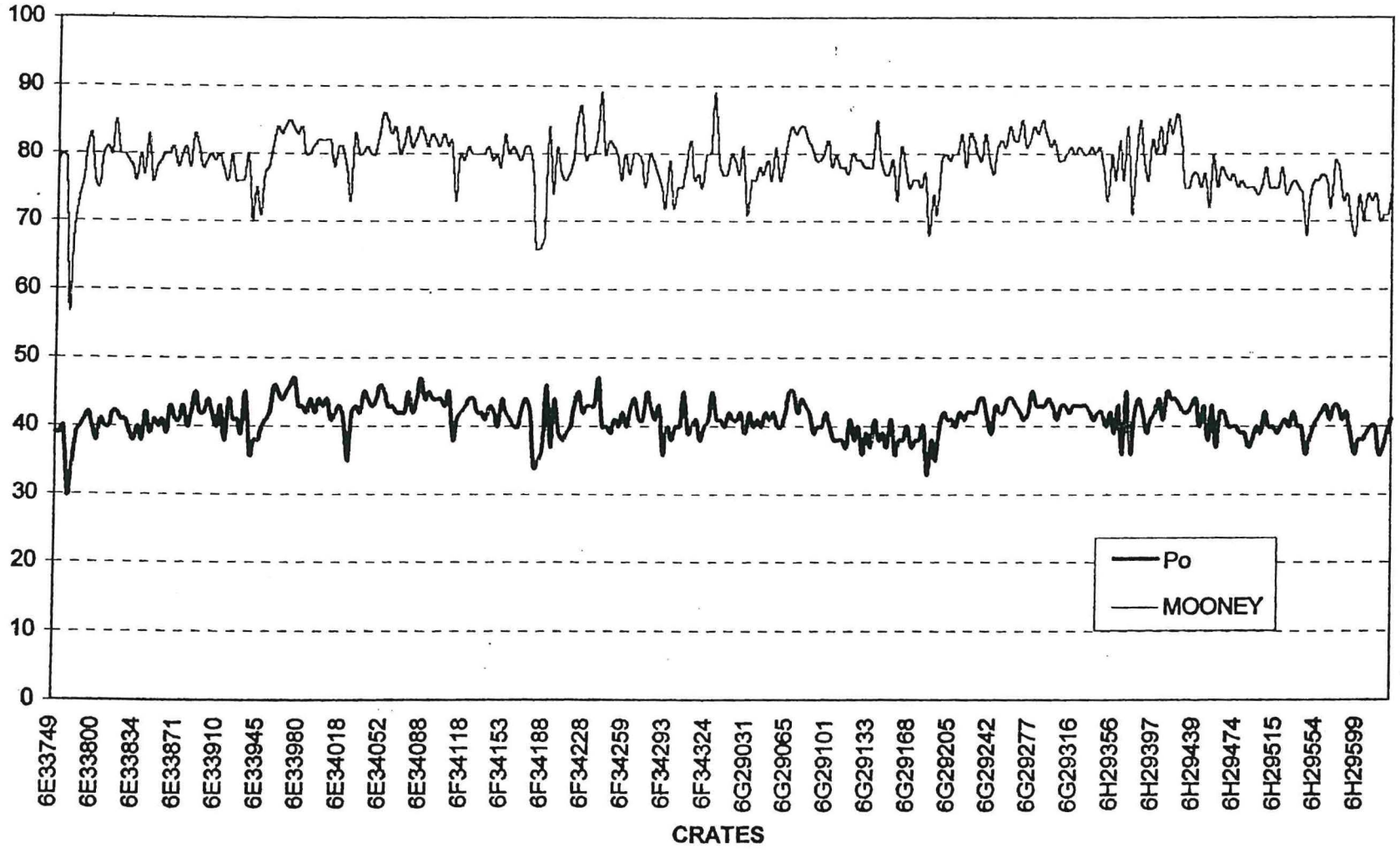


Central Rubber Laboratory
CRF - CDC Tiko

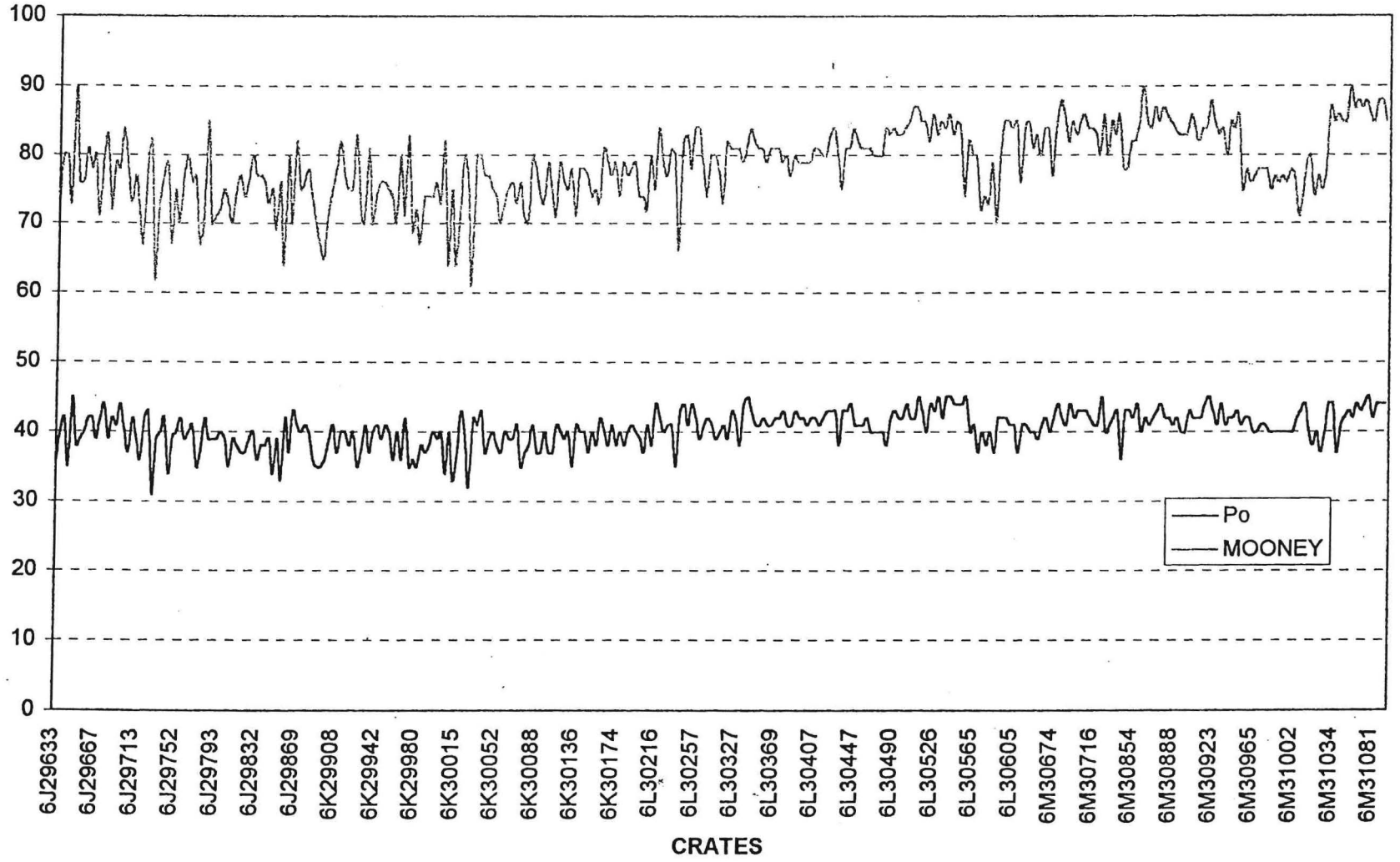
MUKONJE CNR 10 - Po & MOONEY FOR JANUARY TO APRIL 1996



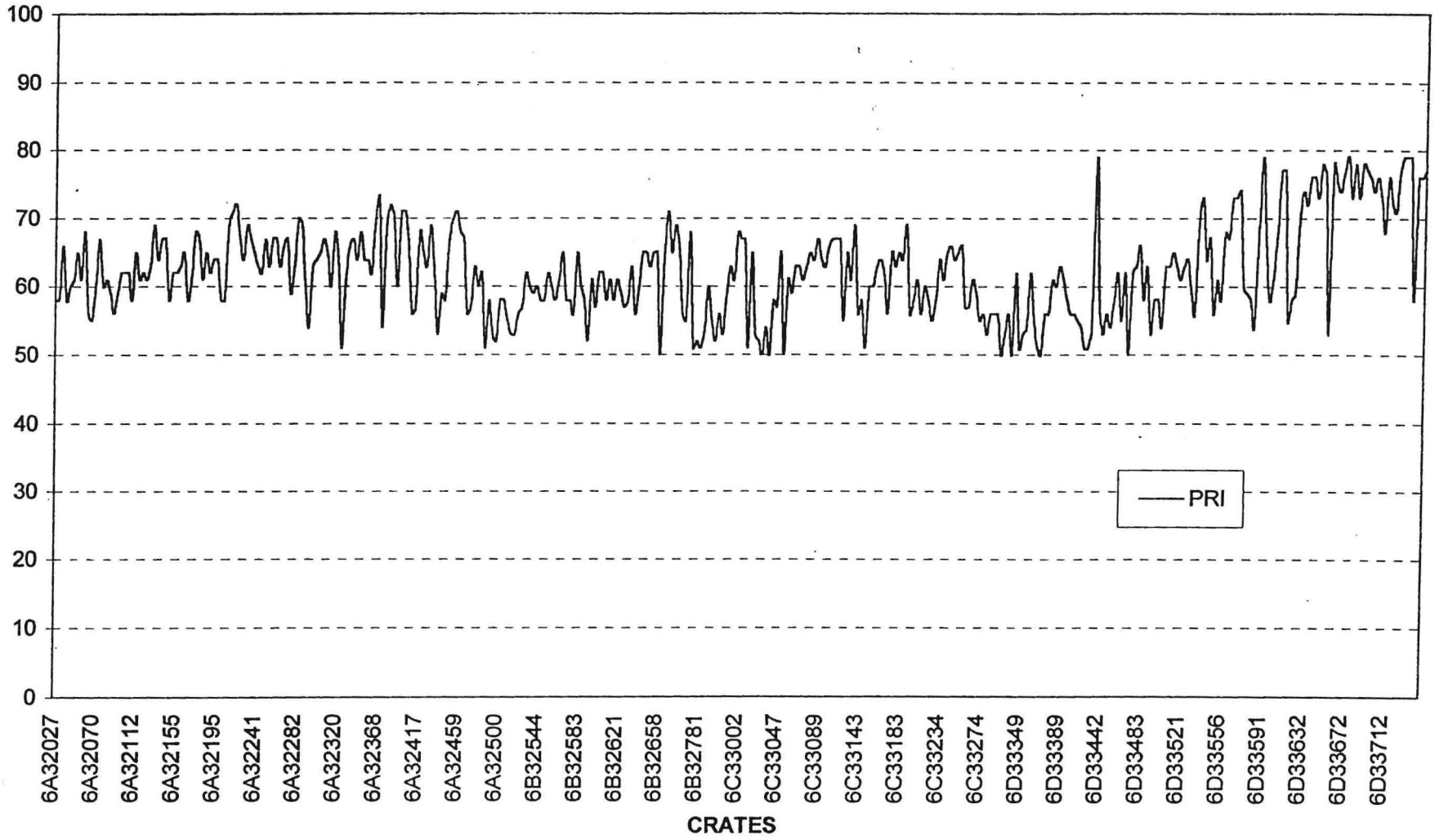
MUKONJE CNR 10 - Po & MOONEY FOR MAY TO AUGUST 1996



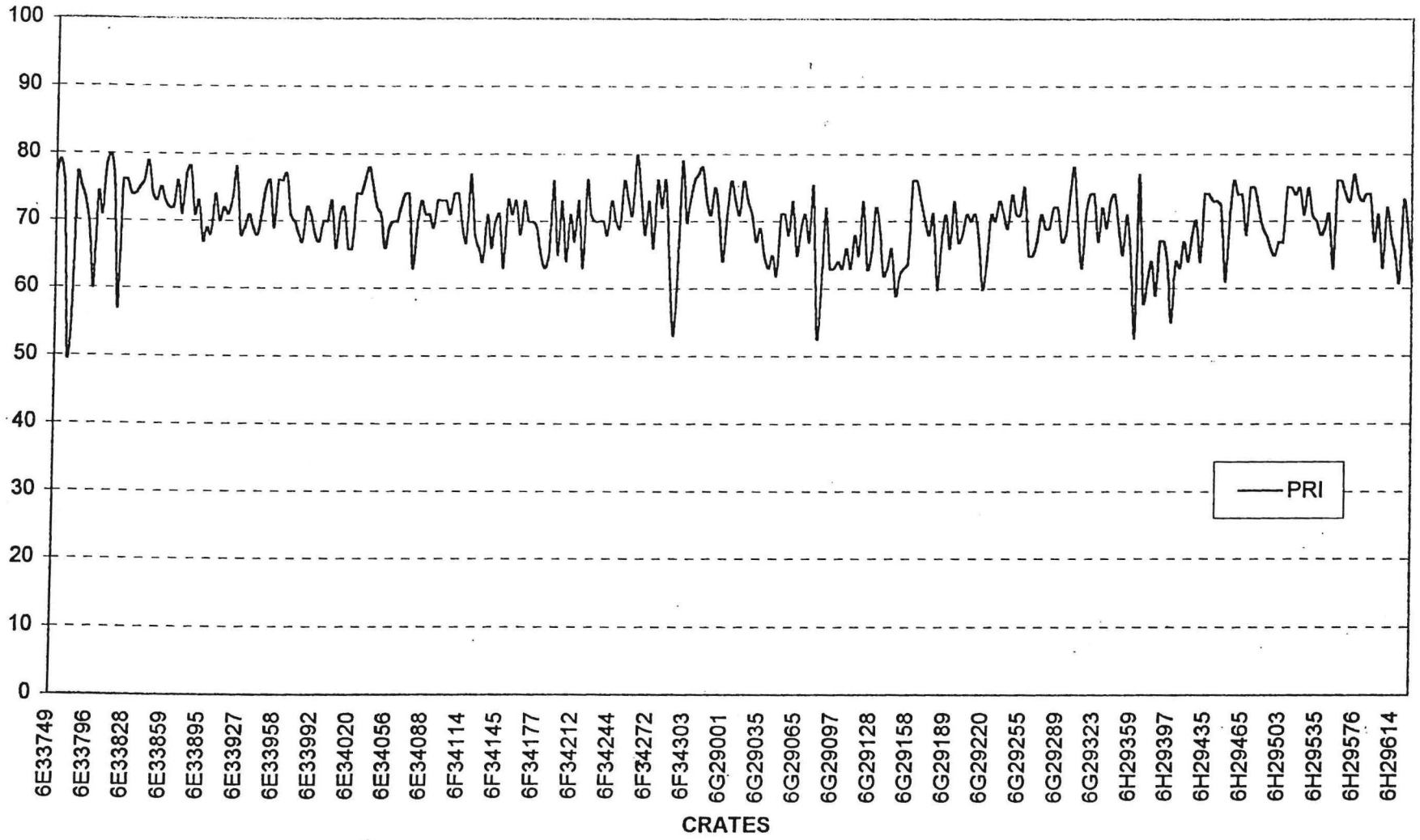
MUKONJE CNR 10 - Po & MOONEY FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996



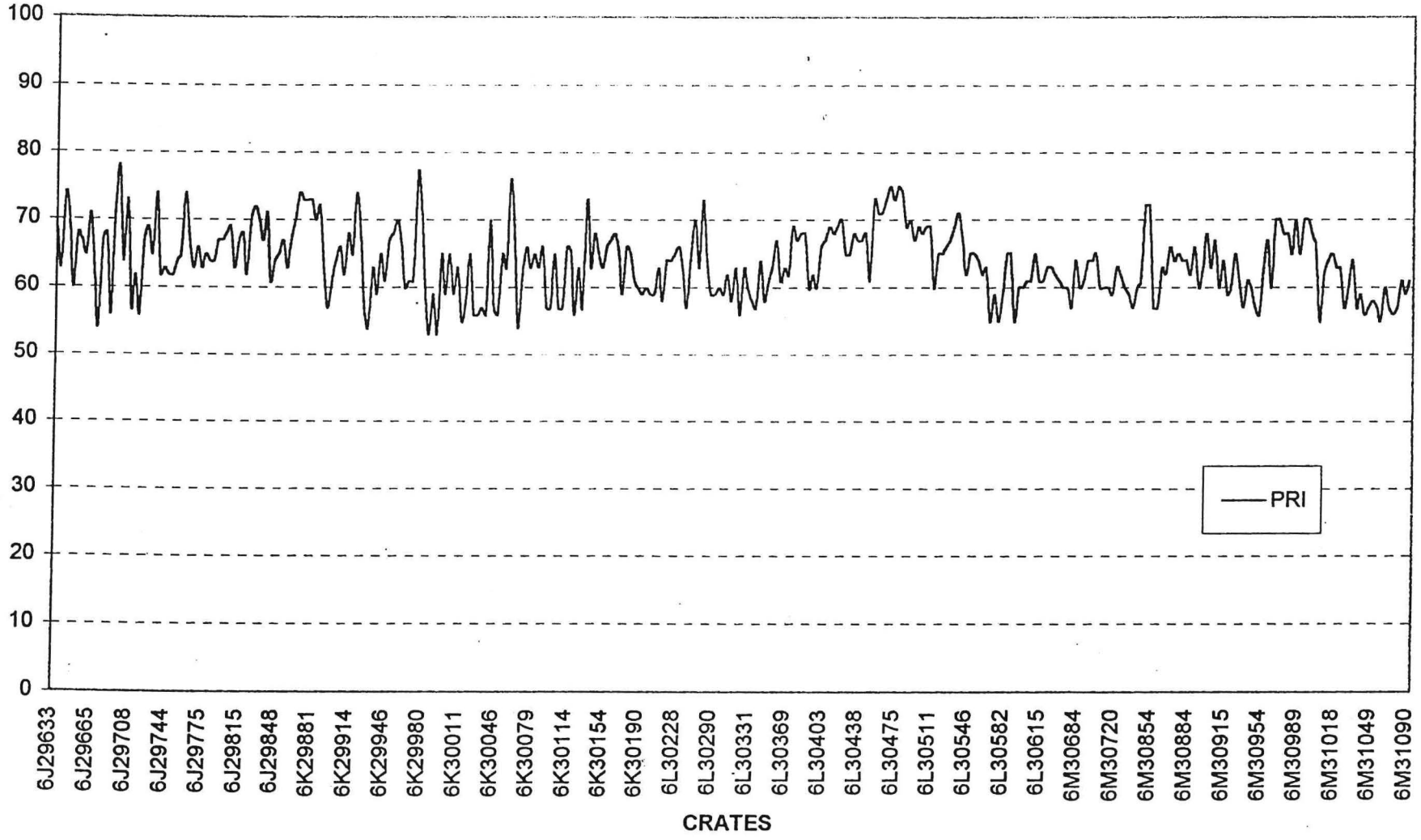
MUKONJE CNR 10 - PRI FOR JANUARY TO APRIL 1996



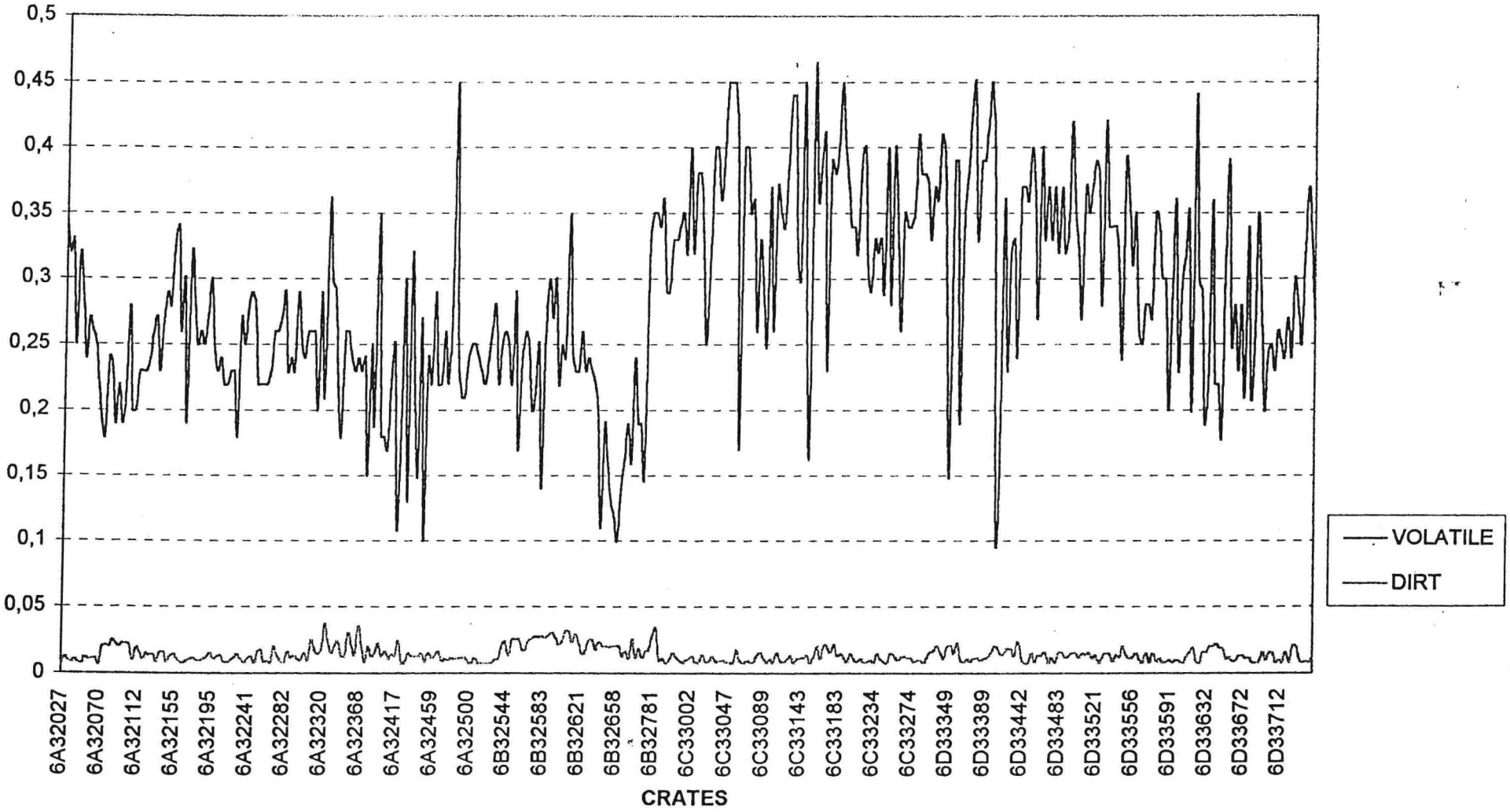
MUKONJE CNR 10 - PRI FOR MAY TO AUGUST 1996



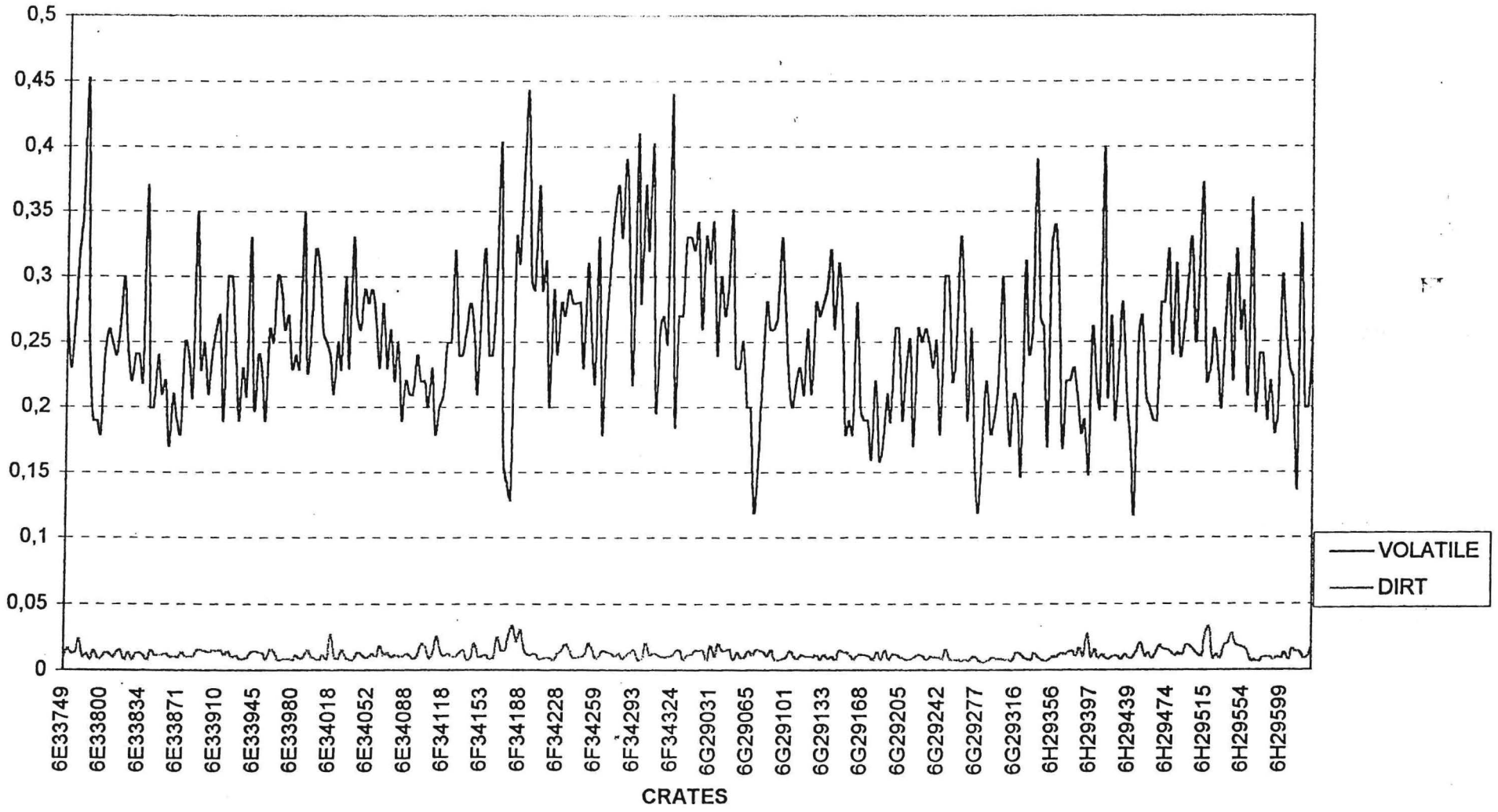
MUKONJE CNR 10 - PRI FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996



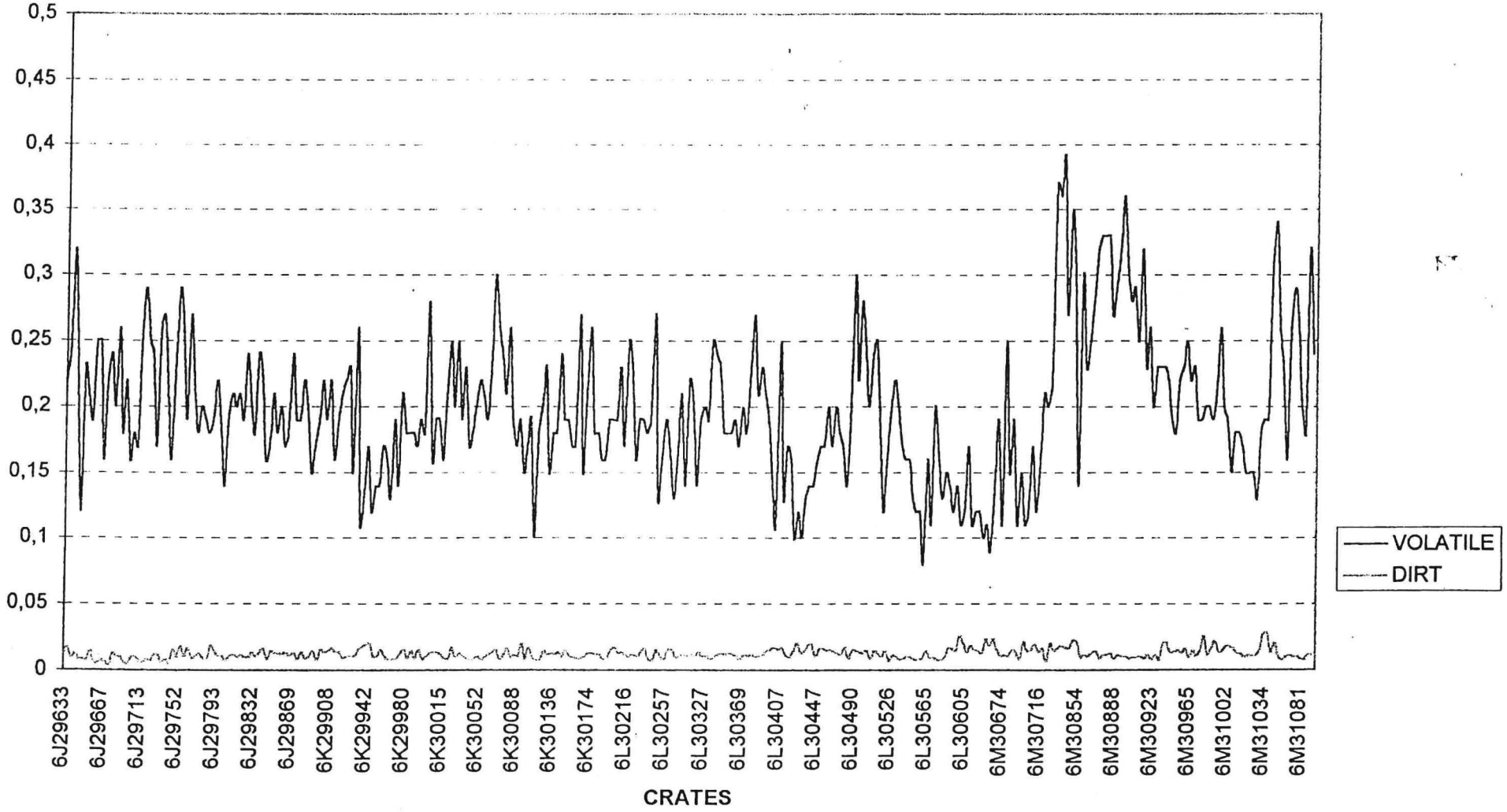
MUKONJE CNR 10 - VOLATILE & DIRT FOR JANUARY TO APRIL 1996



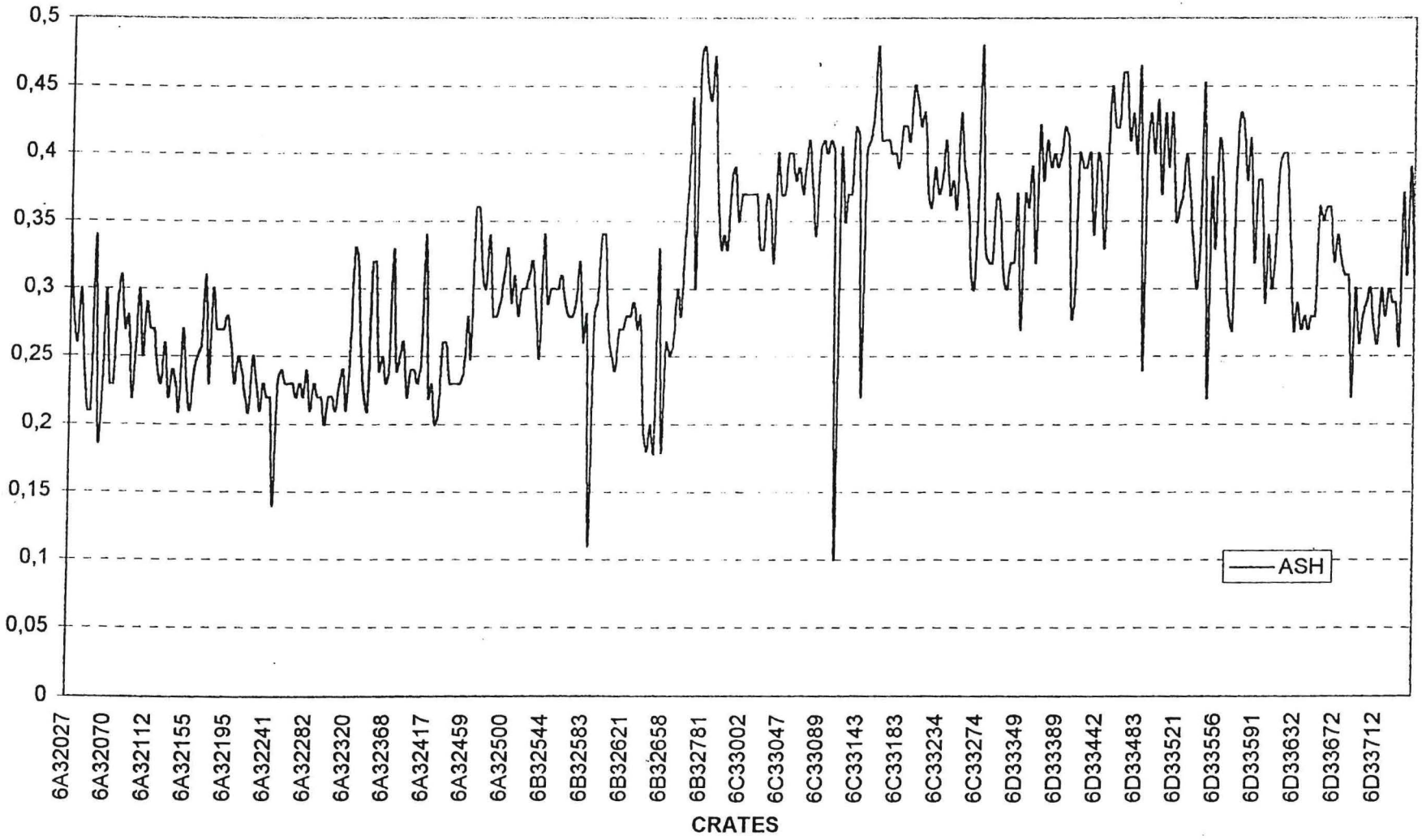
MUKONJE CNR 10 - VOLATILE & DIRT FOR MAY TO AUGUST 1996



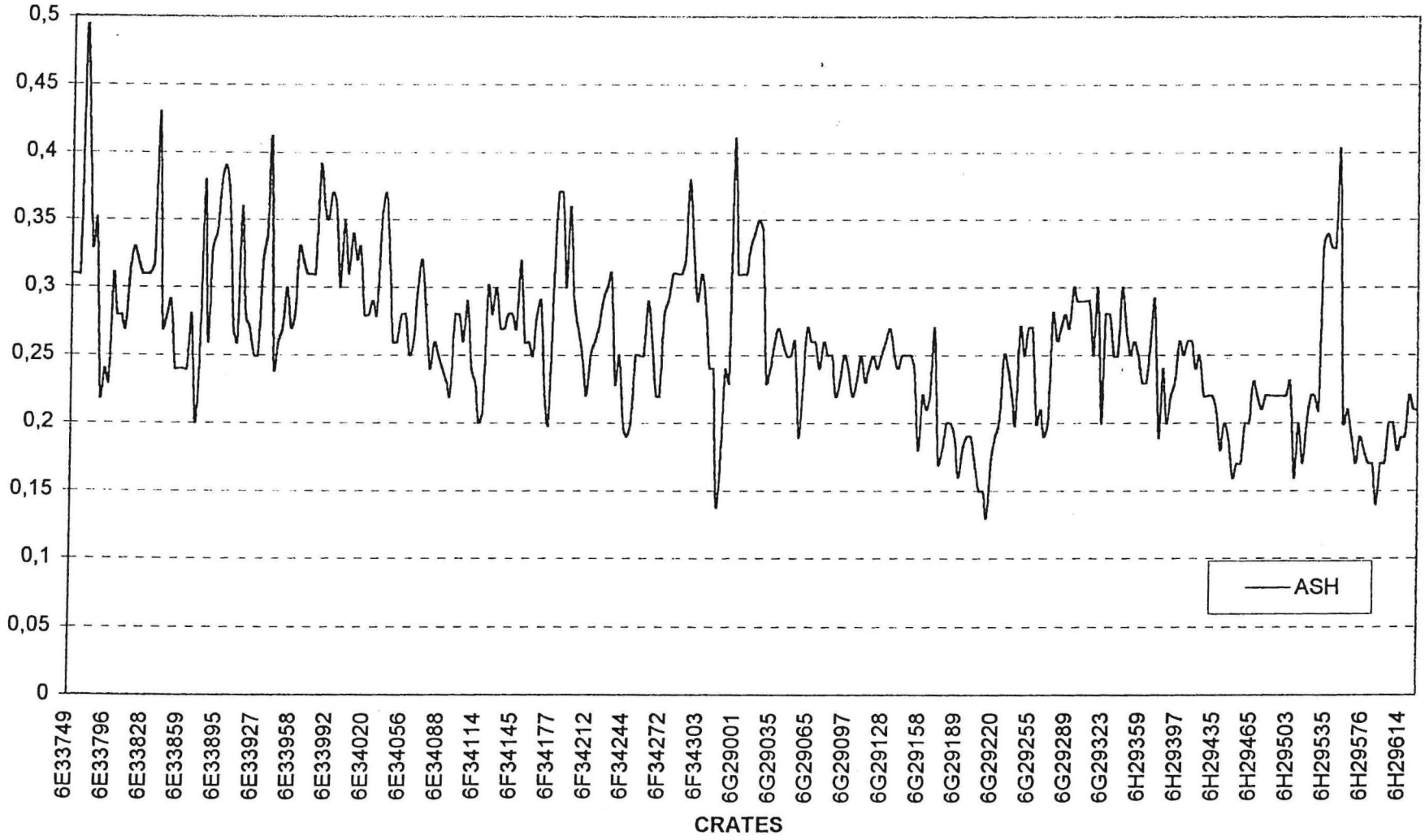
MUKONJE CNR 10 - VOLATILE & DIRT FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996



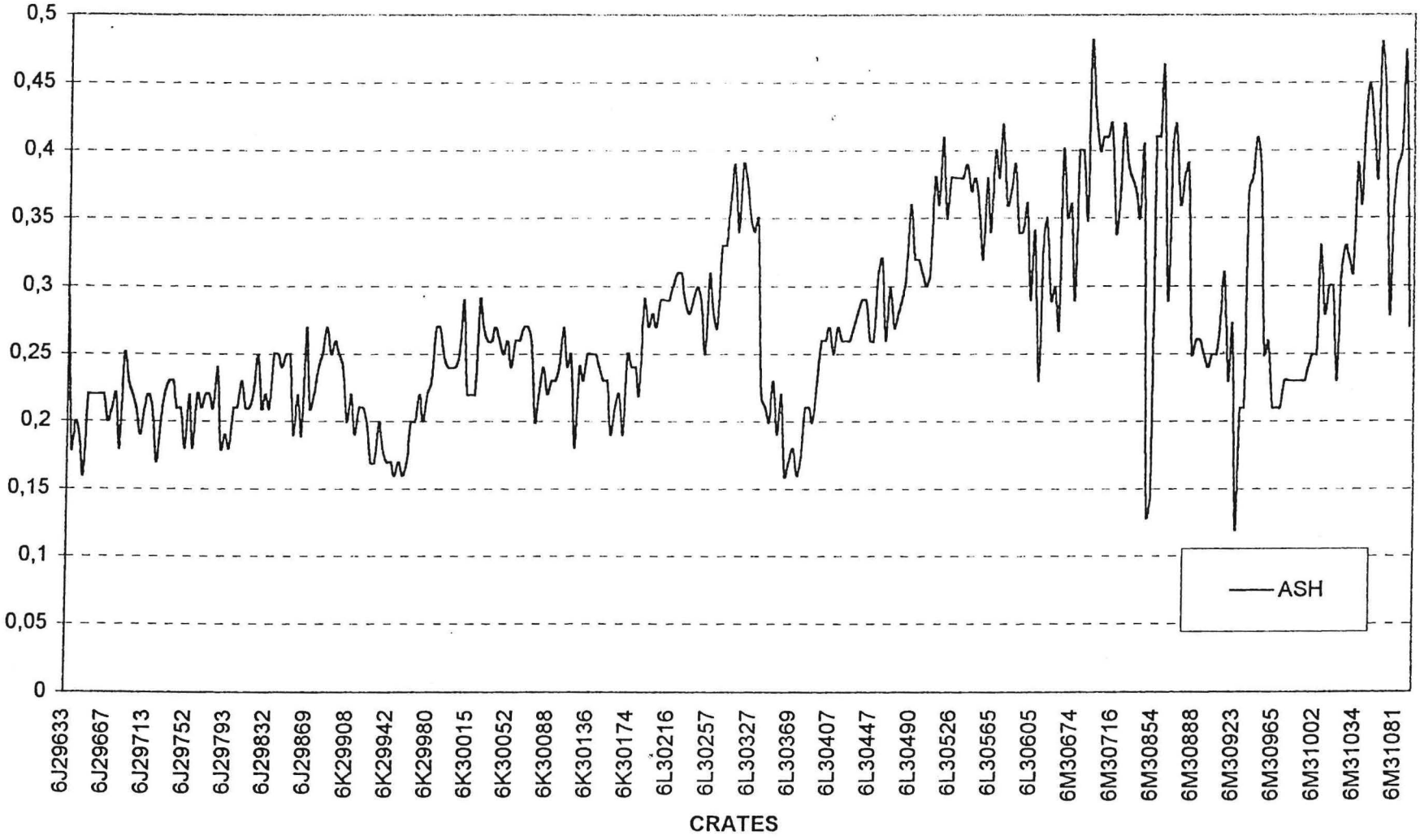
MUKONJE CNR 10 - ASH FOR JANUARY TO APRIL 1996



MUKONJE CNR 10 - ASH FOR MAY TO AUGUST 1996



MUKONJE CNR 10 - ASH FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996

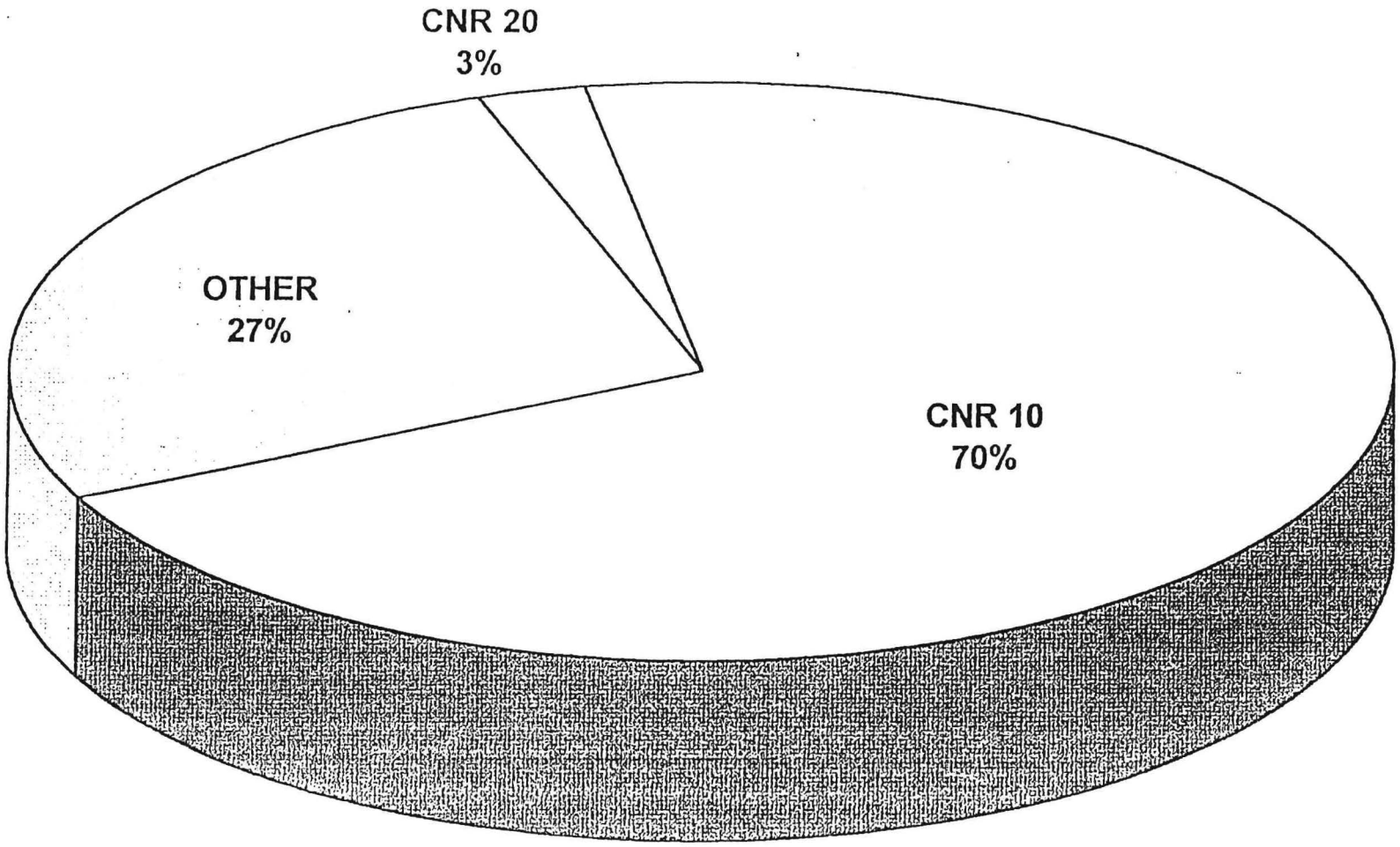


ANNEXES III

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

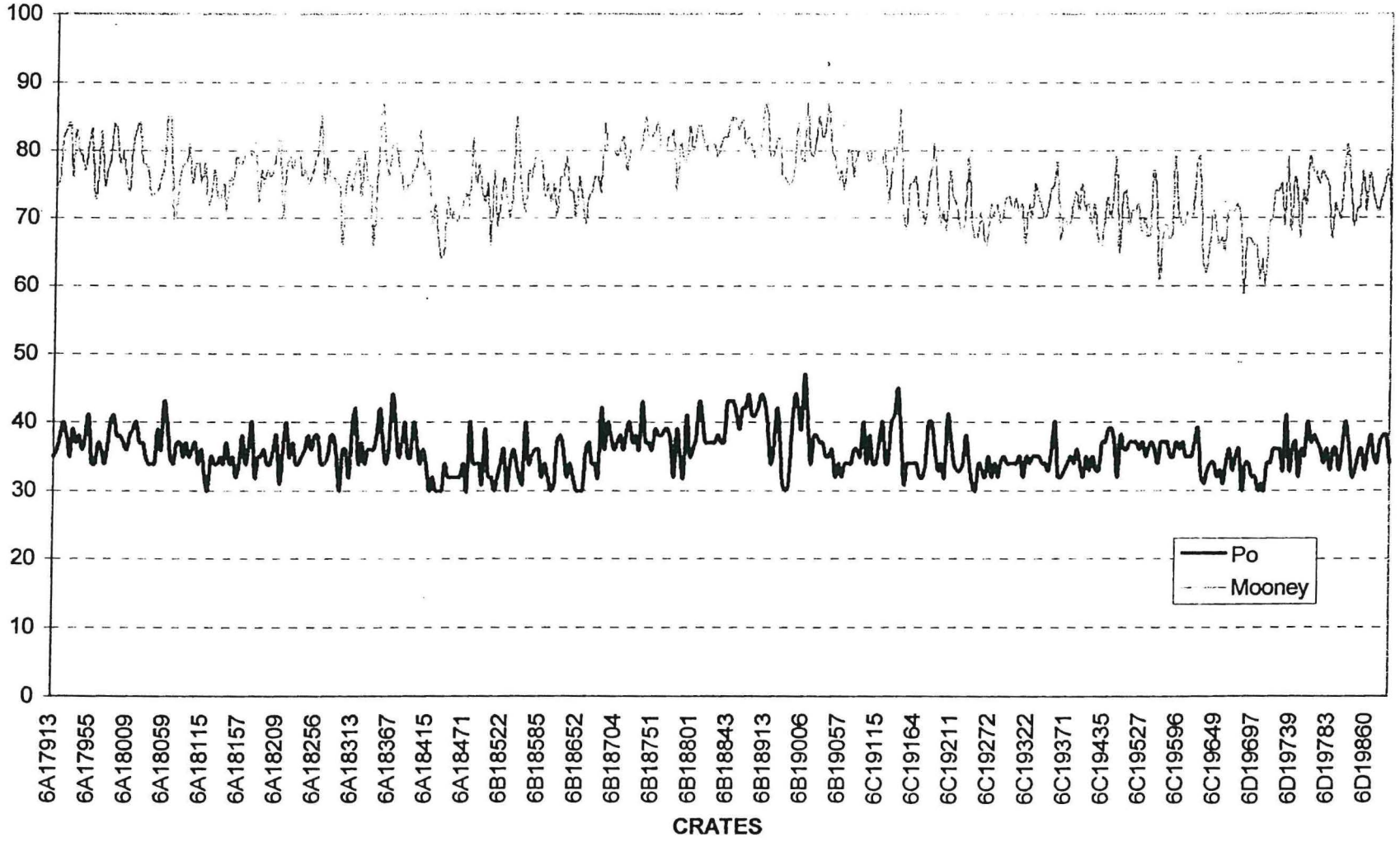
TIKO GRADES REPARTITION FOR 1996

7170 TONS.

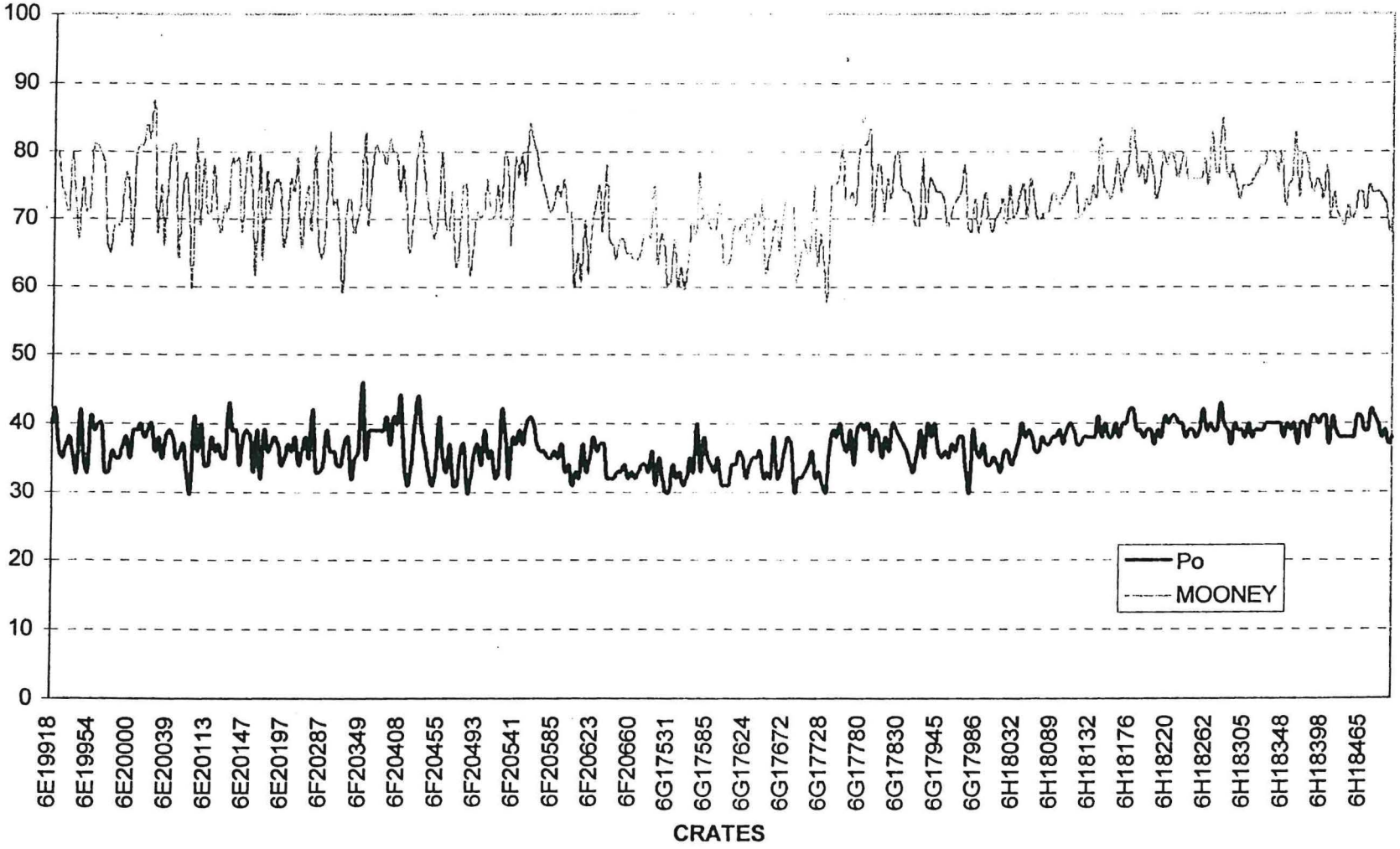


Central Rubber Laboratory
CRF - CDC Tiko

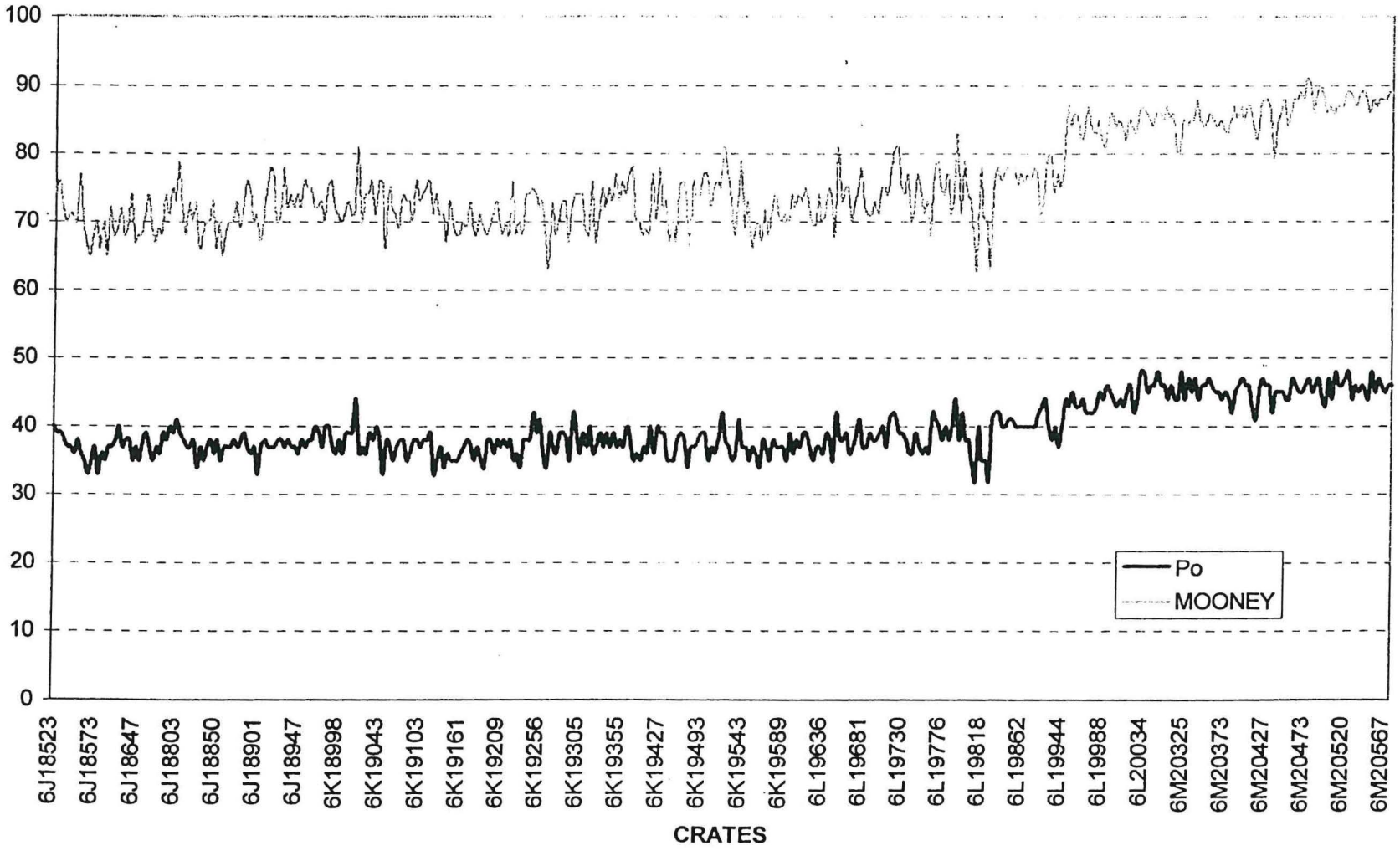
TIKO CNR10 - Po & MOONEY FOR JANUARY TO APRIL 1996



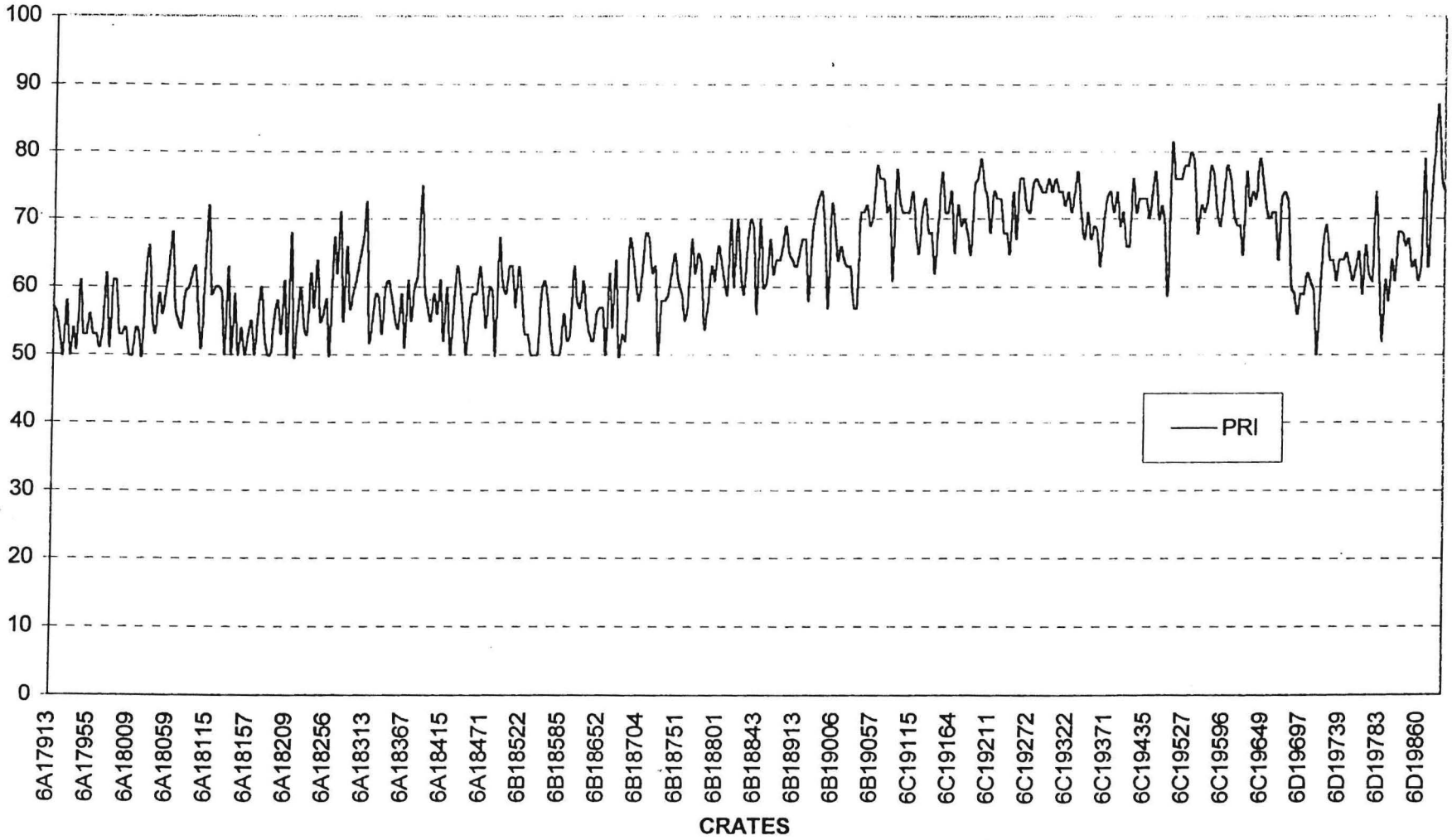
TIKO CNR 10 - Po & MOONEY FOR MAY TO AUGUST 1996



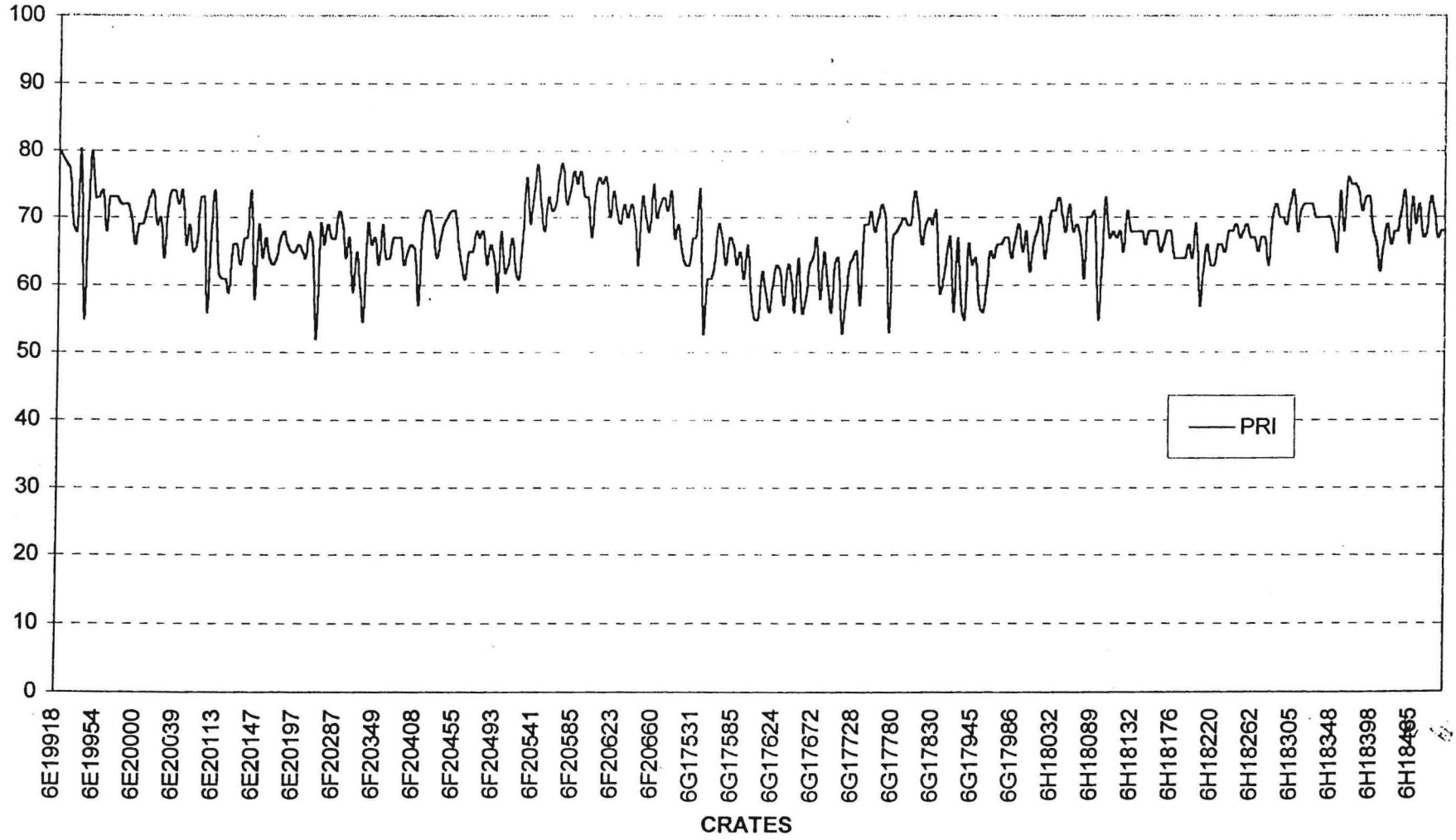
TIKO CNR 10 - Po & MOONEY FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996



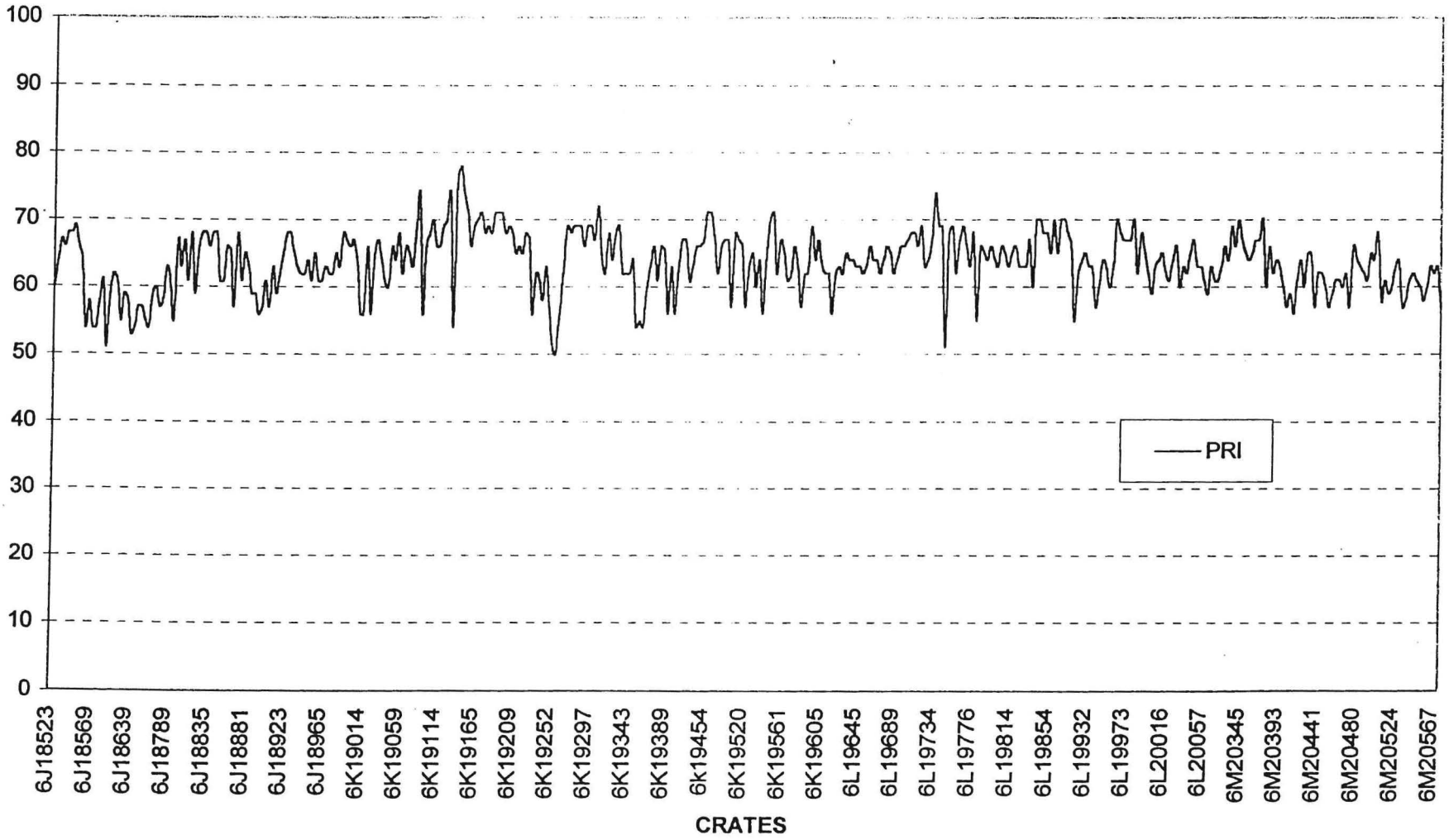
TIKO CNR 10 - PRI FOR JANUARY TO APRIL 1996



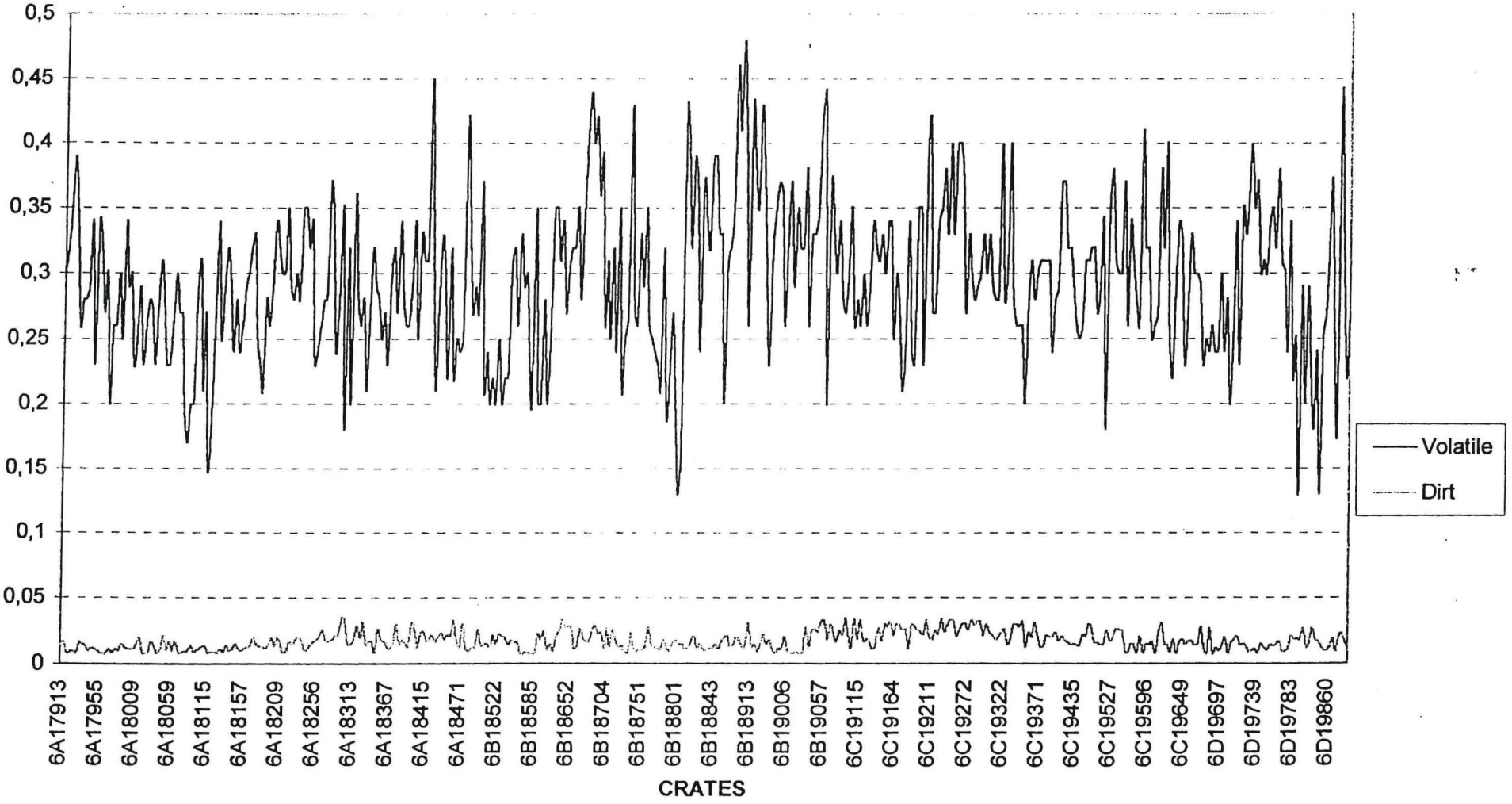
TIKO CNR 10 - PRI FOR MAY TO AUGUST 1996



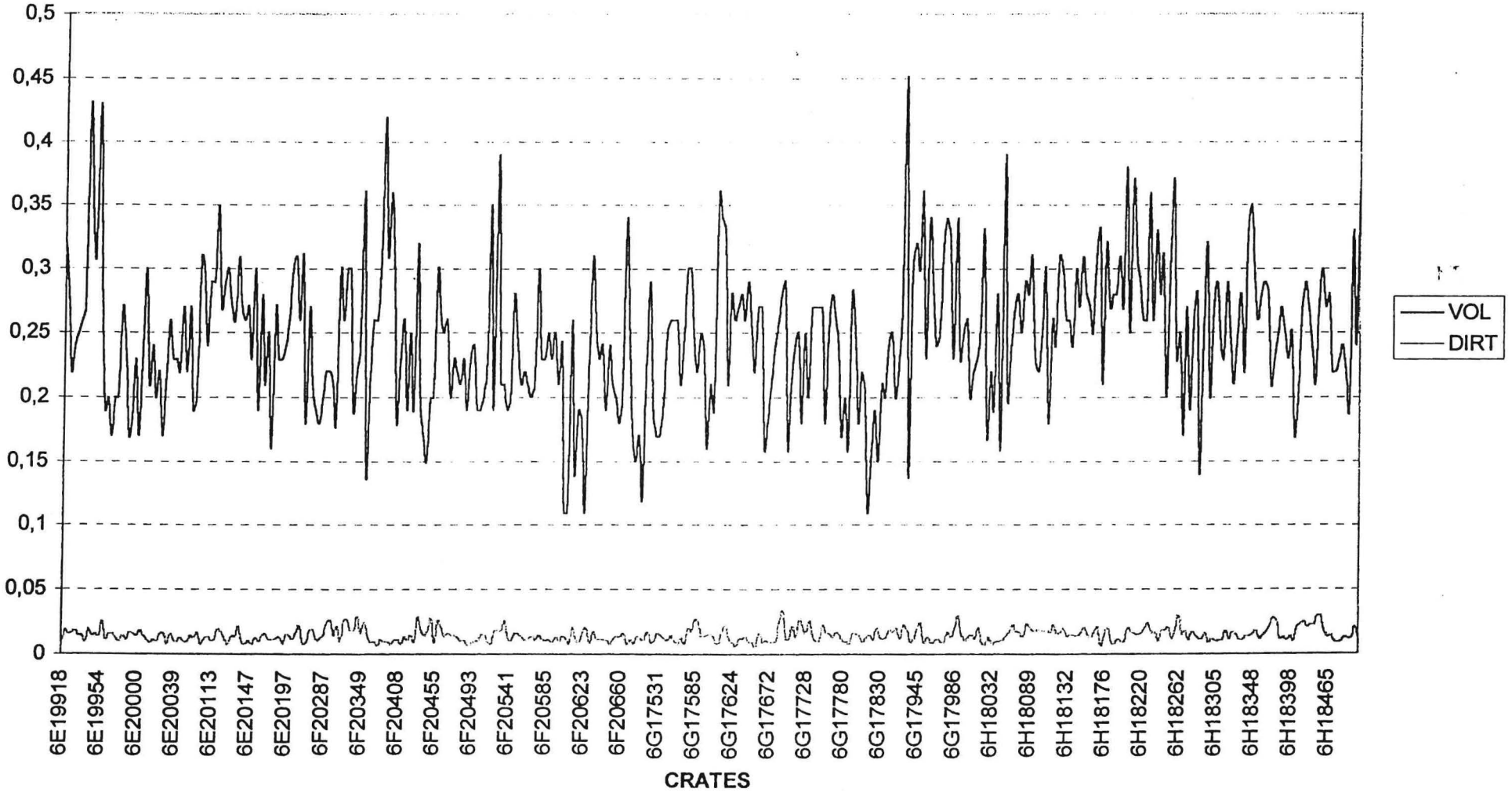
TIKO CNR 10 - PRI FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996



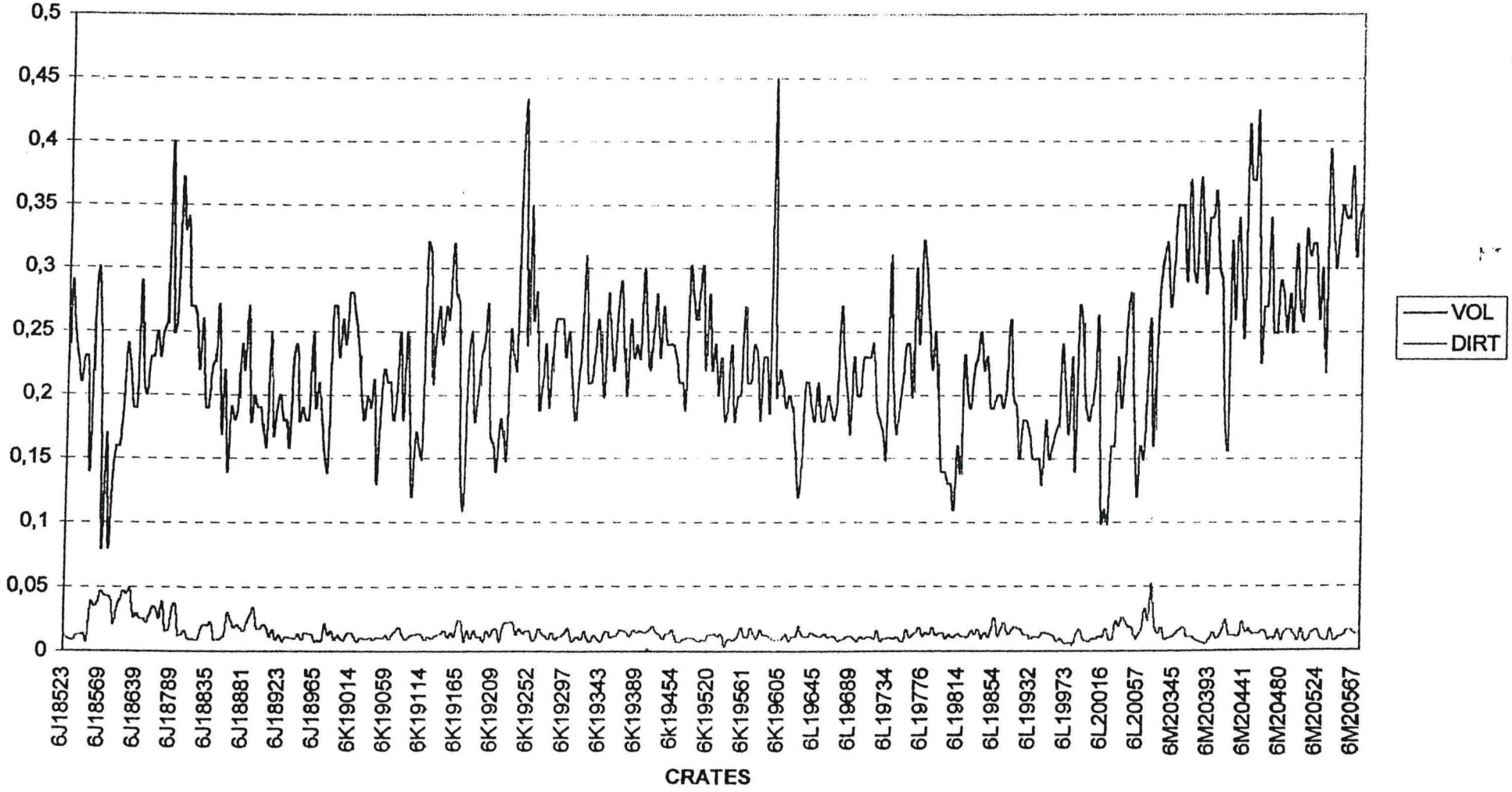
TIKO CNR10 - DIRT & VOLATILE FOR JANUARY TO APRIL 1996



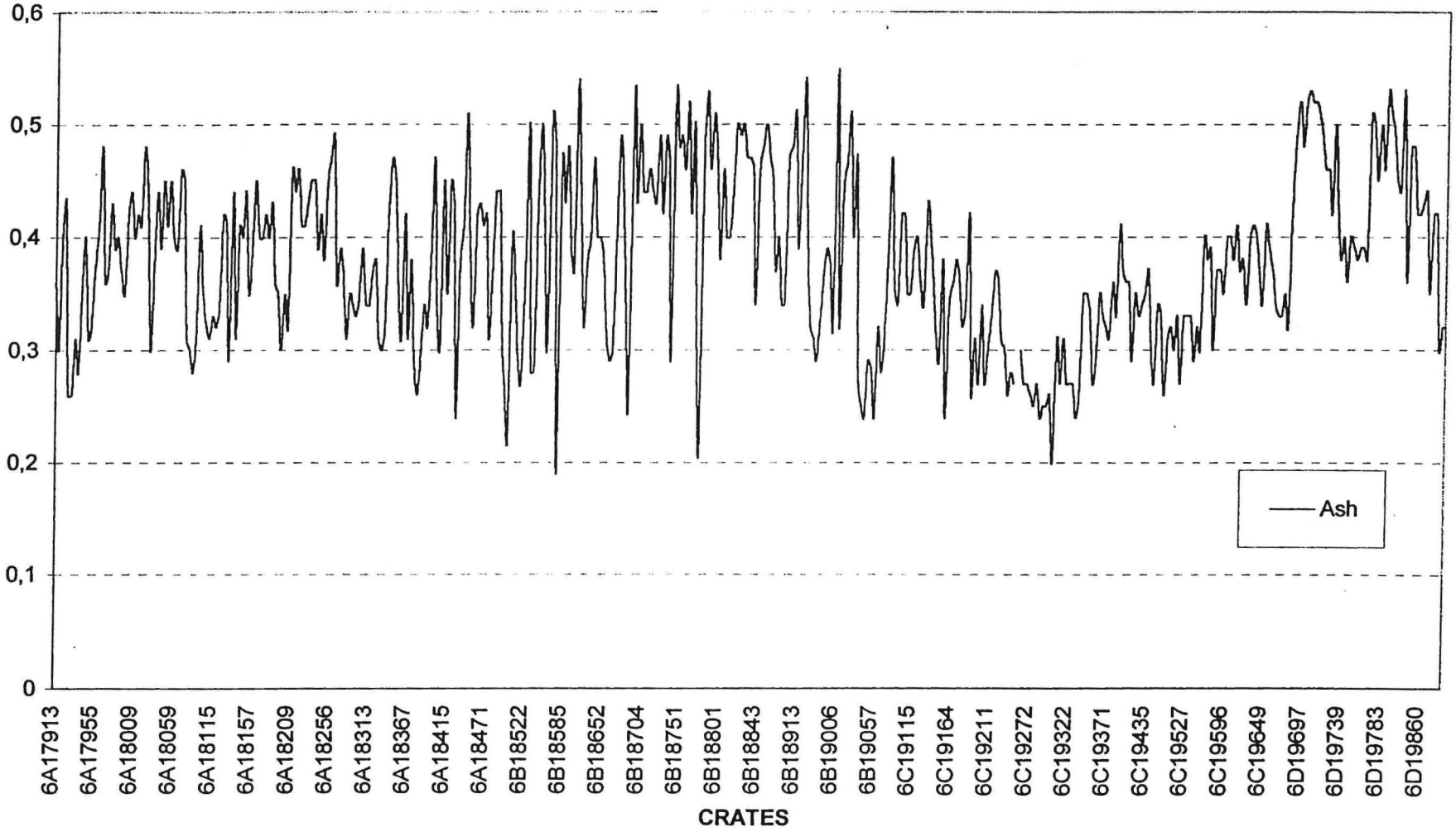
TIKO CNR 10 - DIRT & VOLATILE FOR MAY TO AUGUST 1996



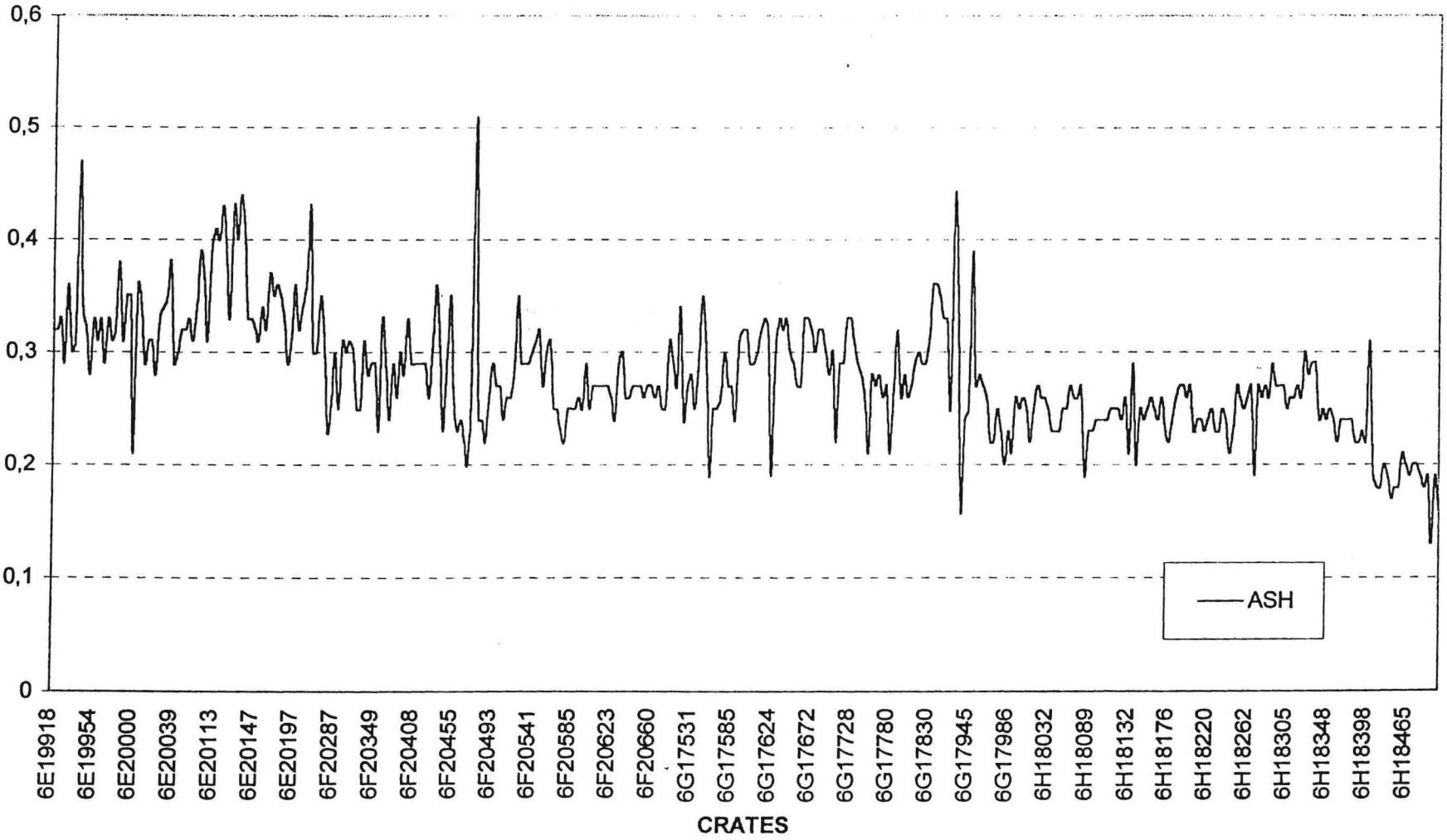
TIKO CNR10 - VOLATILE & DIRT FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996



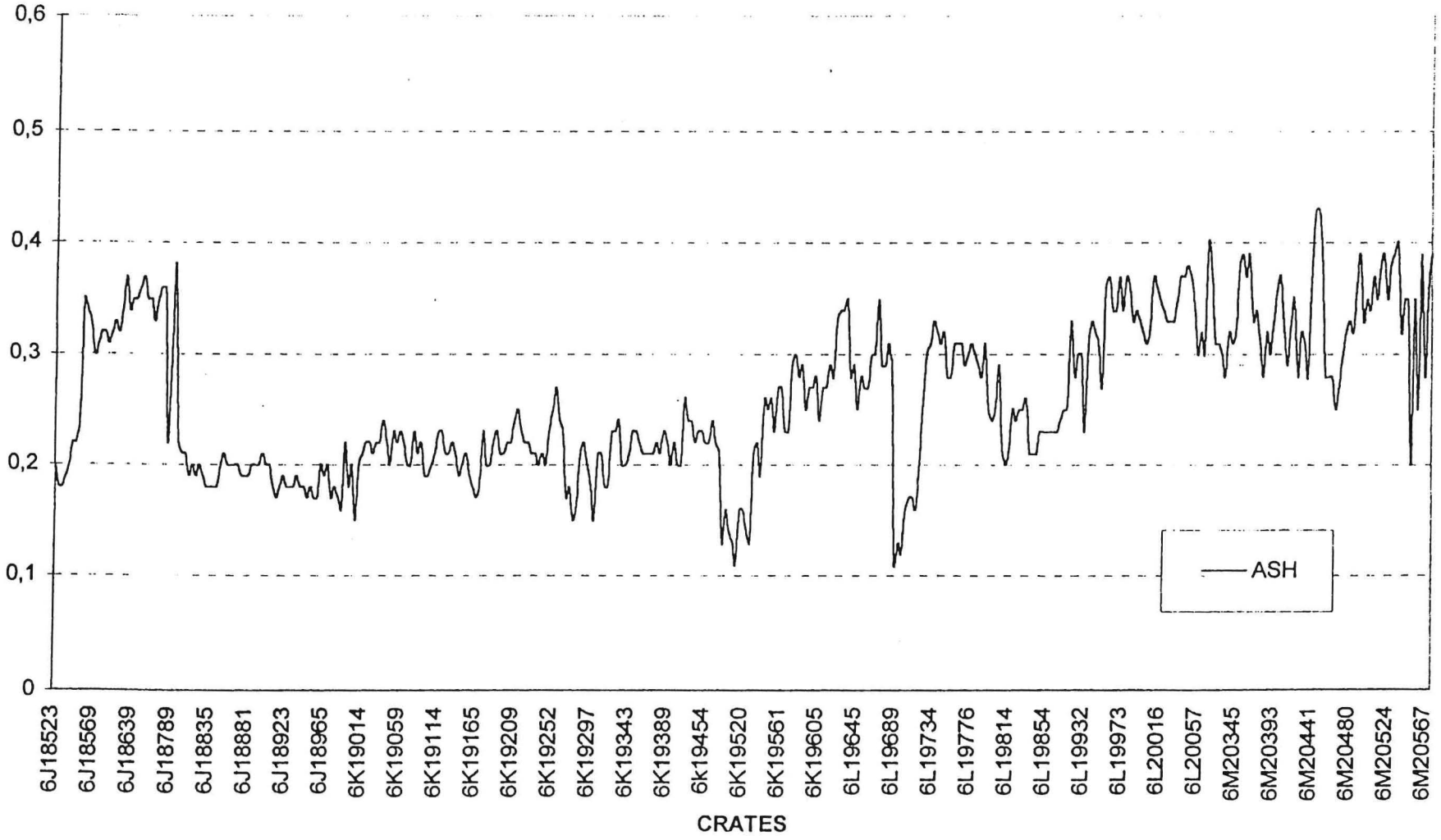
TIKO CNR10 - ASH FOR JANUARY TO APRIL 1996



TIKO CNR 10 - ASH FOR MAY TO AUGUST 1996



TIKO CNR 10 - ASH FOR SEPTEMBER TO DECEMBER 1996



ANNEXES IV

CDC

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

INTER - DEPARTMENTAL MEMO

From Rubber Technologist Industrial Unit - Tiko	To Group Rubber Manager Through : Certification Rubber Manager

19th April 1997

"Passation de consignes"

1> Laboratory office keys given to Tawum Japhet.
2> Laboratory confidential files given To CM (R).
3> Tests Certificates, Pallet lists to be signed by Tawum Japhet for the Rubber Technologist. To be sent to IUMs, IQM, CM, MES.
4> Print out of the results to be given to : CM, IUMs, IQM **on a daily basis**.
5> Stock to be presented weekly and prepared by Tawum Japhet.
6> Monthly statistics to be prepared by Tawum Japhet.
7> Weekly test data for special Symington samples to be prepared by Tawum Japhet.
8> **Comparative tables to be present** by Tawum Japhet on a weekly bases for Mukonje, Penda-Mboko and Tiko, and on a monthly bases for IRAD Ekona and Tiko.
9> Work request memo = 069135 : Air conditioners to be installed, new one in main room, repaired one in chemical room.
10> Work request memo = 069134 : Nitrogen equipment - Water tape and connectors to be install in the chemical room.
11> Work request memo = 069136 : Test certificate to be collected from good will printer.
12> Work request memo = 069137 : General checking of Electrical problems in laboratory.
13> New roll Mill Heater to be connected and leakage to be fixed.
14> Order of a precision scale to be followed up from supplies.
15> Order of a micrometer to be followed up from supplies.
16> 3 UPS to be received in supplies department by middle of May, ordered from SAE Douala. One for Penda-Mboko plastimeter MKIV, one for Mukonje plastimeter MKIV, one for Tiko Wallace equipment (2 PRI oven, 2 plastimeter MKIV, ~ 4000 VA).
17> One plastimeter MKIV and one PRI oven are with Wallace for repairs, OK given, to be followed up from Symington through IQM.
18> Two faulty PRI ovens to be sent to Wallace for repairs.
19> One Negretti viscometer to be ordered for Mukonje, follow up with IQM.
20> One technician (or more) to be trained for Nitrogen test in Ekona.
21> Overall, curtains, painting... to be followed up with GRM.
22> Motorcycles to be followed up with GRM.
23> Gearbox oil for Mooney viscometer to be ordered, follow up with IUM Tiko
24> Necessary equipment's are in Tiko Central Rubber Laboratory to start the process control. But, 3 Technicians should be requested to double the Plasticity, Viscosity, Homogenisation & sampling jobs.
25> 3 computers are available in Tiko laboratory, one should remain, the other should be despatched to Penda-Mboko & Mukonje Process control laboratories, some technicians should be trained. Every Laboratory should be able to input data on computers, to make comparatives with other laboratories, and to present results on a daily basis to IUMs, IQM, RT, CM. A control chart graph of the process control should be plot every day.

F GAUSSEN
Rubber Technologist

CC : IQM; IUM Tiko, Penda-Mboko, Mukonje, Laboratory technician (Tawum Japhet)

CDC

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION

INTER - DEPARTMENTAL MEMO

From Rubber Technologist Industrial Unit - Tiko	**To: I. Q. M. - C.M.**

24/02/97

1997 PROJECTS FOR TIKO CENTRAL RUBBER LABORATORY

1) **Nitrogen test** to be started as soon as :
   - Training of one technician in Ekona and Hevecam *(Tawum Japhet)*
   - Tape water for vacuum to be install
   - Desk to be design and Chemical room to be re-arranged or new room to be built

2) Use of the **new Roll Mill** : so Homogenisation can be ISO and/or SMR
   - Cooling and Heating system to be install

3) **Process control for Tiko Factory**
   - Follow order and repairs of 2 plastimeters MKIV
   - Use of second roll mill
   - Recruitment of 3 new technicians (1 for Viscosity test, 1 for Po/PRI)
     (Training in Ekona and other CDC Factories & Laboratories)
   - Procedure to be wrote and computer to be use to plot daily graph

5) Short **Computer Training** cessions for all Technicians
   - Compact 486 to be repairs
   - 2 Other computer to be ordered (1 for Mukonje, 1 for P'Mboko)

6) One **scale to be order** to weight rubber samples from 100g to 4000g

7) **Viscosity and Volatile Matter tests to start in Mukonje**
   - Viscometer to be order from Negretti
   - Volatile oven from Tiko to be send to Mukonje & dishes to be order

F GAUSSEN
Rubber Technologist

Central Rubber Laboratory
CRF - CDC TIKO

INVENTORY - April 1997

I: CENTRAL CONTROL RUBBER LABORATORY - TIKO

2	Roll Mill.	*One equipped with water system (cold and hot) - Possibility of ISO and SMR*
1	Digital Thermometer for Cylinders	
3	(Wallace) Test piece cutter for plasticity	*One used, Two spares.*
1	Cutting press for Mooney viscosity	
2	Micrometer	
2	Viscometer Negreti (Mk : 2 - Mk : 3 + 1 recording table)	
4	Plastimeter.	*One MKII, one MKIV are used, an other MKII has a break down. One MKIV has been send to Wallace for repairs.*
4	Wallace PRI Oven : One 0.10, three 0.12	*(one has been send to Wallace for repairs).*
3	Precision scale	(*1 electronic* 0.001g -*1 mechanic* 0.001g - *1 mechanic* 0.01g).
7	Dessicators	*(5 used)*
1	Oven Memmert (ASHT)	
2	Muffle Furnace.	*One is used.*
3	Sand bath	
1	10T Press, Heater plates, for colour test	
1	ultrasonic bath (BRANSON)	
2	Volatile Oven.	*One is not used the temperature as to be regulated.*
1	Water distillators (Schott)	
1	Full equipment for Nitrogen test : Microkjedahl not yet used.	
2	Multimeter (Fluke 77 - 4 digits; Metrix MX56 - 5 digits)	
-	Many glassware, drives, chemical products, thermometers, timer, tools...	
3	PC computers (1 486SX, 1 486 LabTop, 1 pentium).	*Including Window 95, Symphony, Statitcf...*
2	Printer:	*HP Color Deskjet. NEC Pin Writer P72.*

II: PROCESS CONTROL LABORATORY - PENDA-MBOKO

1	Roll Mill
1	Digital Thermometer for Cylinders
1	Micrometer
1	(Wallace) Test piece cutter for plasticity
1	Cutting press for Mooney viscosity
1	Viscometer Negreti Mk : 2
1	Brookfield viscometer
4	Rotative agitators
1	Plastimeter MKIV Wallace
1	PRI Oven Wallace 0.12
2	Scales : Precision *(0.001g and 0.01g)*
1	8T JPS press *for colour test*
2	Dessicator

III: PROCESS CONTROL LABORATORY - MUKONJE

1	Roll Mill
1	Digital Thermometer for Cylinders
1	Micrometer
1	Plastimeter MKIV Wallace
1	PRI Oven Wallace 0.12
1	Pellets (Wallace) punch
1	Test piece cutter for Mooney viscosity. *(one Viscometer in order)*
1	Scale : Precision 0.001g
1	PH meter + magnetic stirred and glassware

CAMEROON DEVELOPMENT CORPORATION
INTER - DEPARTMENTAL MEMO

From Rubber Technologist Industrial Unit - Tiko	TO : IQM, CM (R) Group Rubber Office - Tiko

28/01/1997

Laboratoire de certification d'analyses du caoutchouc Naturel - CRF CDC Tiko

6 techniciens actuellement disponible pour les analyses qui sont effectuées selon les mèthodes ISO 2000 en vigueur.

Pour ce qui concerne l'**Homogeneisation** le laboratoire possède 2 mélangeurs opérationels et peu donc indifferement utiliser les mèthodes **ISO ou SMR**.

Pour les **tests physiques**, le laboratoire est equipé de deux viscosimètres Mooney et d'un plastimètre Wallace (2 autres sont en commande), ainsi que d'une presse 10Tonnes pour la détermination de la couleur. Ainsi en terme d'analyses physique le laboratoire devrait etre capable avec l'arrivée prochaine de 2 nouveaux techniciens de doubler les postes de Mooney et PRI pour traiter jusqu'a **120 échantillons par jour**...La limite actuelle etant fixé à 60.

Pour les **analyses chimiques** le laboratoire a les capacités suffisantes pour les cendres et les matières volatiles, limité uniquement par le nombre de creusets et verreries; cependant une limite s'impose pour la mesure du taux d'impureté par la place disponible sur les bains de sable, permettant un maximun de **28 échantillons par journée** de travail normal.

Enfin le test de dosage de l'azote devrait démarer tres prochainement et il sera fait à l'aide du procedé Kjeldahl celon la semi-micro méthode de la norme ISO 1656, équipement limités à 6 Micro-brûleurs.

CAMEROON DEV. CORPORATION TIKO

F. GAUSSEN
Rubber Technologist

cc : GRM ✓

Central Rubber Laboratory
CRF - CRF CDC