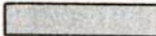











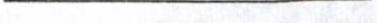









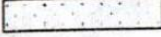



FIGURA 20 Carta de Aguas Superficiales, escala 1:250,000

SIMBOLOGÍA







UNIDADES DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL


COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 0 A 5%	
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 5 A 10%	
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 10 A 20%	
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 20 A 30%	
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO MAYOR DE 30%	
LÍMITE DE UNIDAD DE ESCURRIMIENTO	


DATOS HIDROLÓGICOS

REGIÓN HIDROLÓGICA	 RH3
LÍMITE DE REGIÓN HIDROLÓGICA	
CUENCA	 B
LÍMITE DE CUENCA	
SUBCUENCA	 b ₁₇₀
170	 ÁREA DE b EN KM ²
LÍMITE DE SUBCUENCA	
ISOTERMA MEDIA ANUAL (EN GRADOS CENTÍGRADOS)	 20°
ISOYETA MEDIA ANUAL (EN MILÍMETROS)	 500
ESTACIÓN HIDROMÉTRICA	 17
ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA	 49
VOLUMEN ESTIMADO DE CUERPO DE AGUA (EN MILLONES DE METROS CÚBICOS)	 C-4.9
APROVECHAMIENTO SUPERFICIAL MUESTREADO	 24 93 73
ÁREA DE INUNDACIÓN	
ÁREA DE EROSIÓN	
SUELO CON FASE SALINA	
SUELO SON FASE SÓDICA	
SUELO CON FASE SÓDICA - SALINA	

RASGOS HIDROGRÁFICOS

CORRIENTE PERENNE, CORRIENTE INTERMITENTE	
LECHO DE RÍO SECO	
RÁPIDOS, SALTOS DE AGUA	
CANAL, CORRIENTE QUE DESAPARECE	
LAGUNA PERENNE, LAGUNA INTERMITENTE	
PRESA, BORDO	

 A Área Actual de Disposición Final de Residuos Sólidos

 Sitios Alternativos de Disposición Final de Residuos Sólidos para la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez

Fotografía del Espacio Mapa, escala 1:250,000

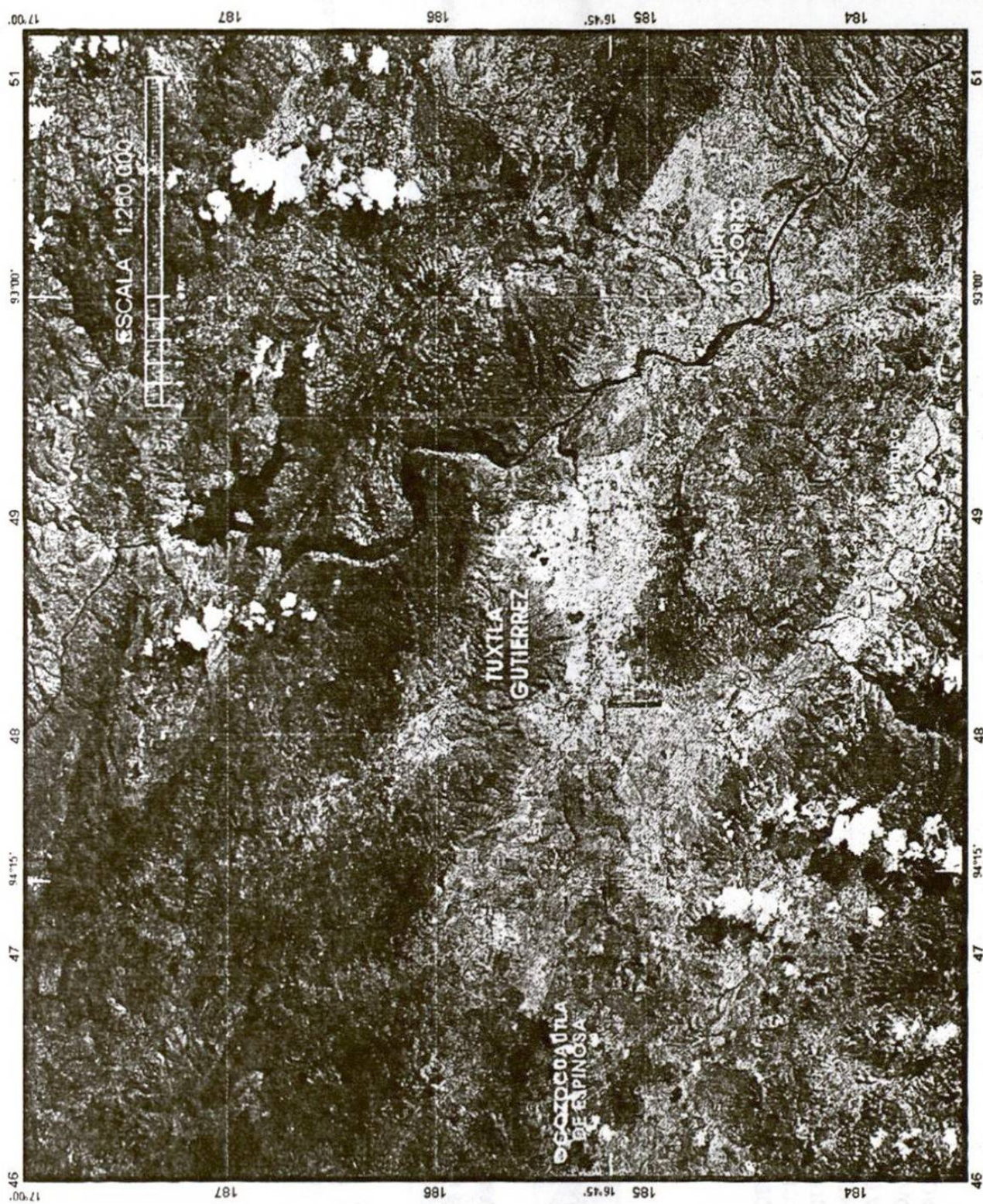


FIGURA 21 Espacio Mapa, escala 1: 250,000

RASGOS GEOGRÁFICOS SOBRESALIENTES



Área Actual de Disposición Final de Residuos Sólidos



Sitios Alternativos de Disposición Final de Residuos Sólidos para la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez



Agricultura de Riego



Bosques



Agricultura de Temporal



Selva Alta



Pastizal Cultivado



Secundario de Selva Baja



Cuerpo de Agua



Zona Urbana



Nubes

INFORMACIÓN GENERAL

ELIPSOIDE _____ CLARKE
 PROYECCIÓN _____ UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (U.T.M.)
 CUADRÍCULA _____ A CADA 10,000 m
 DATUM HORIZONTAL _____ NORTEAMERICANO DE 1927 (NAD27)
 PRIMERA EDICIÓN _____ 1995
 AUTORIDAD _____ 1995
 INFORMACIÓN GEOREFERENCIADA, NO RECTIFICADA _____ INEGI

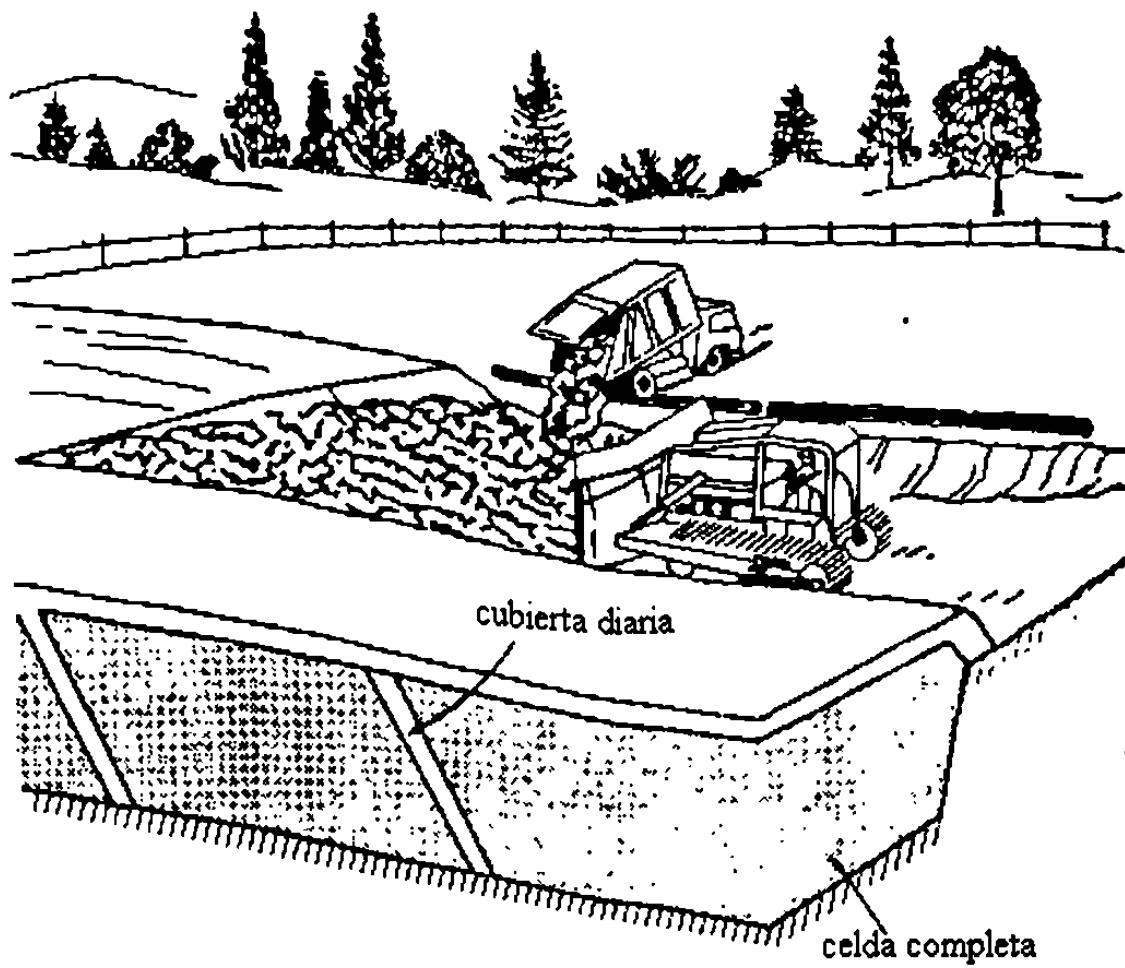


FIGURA 22 Método de Trinchera

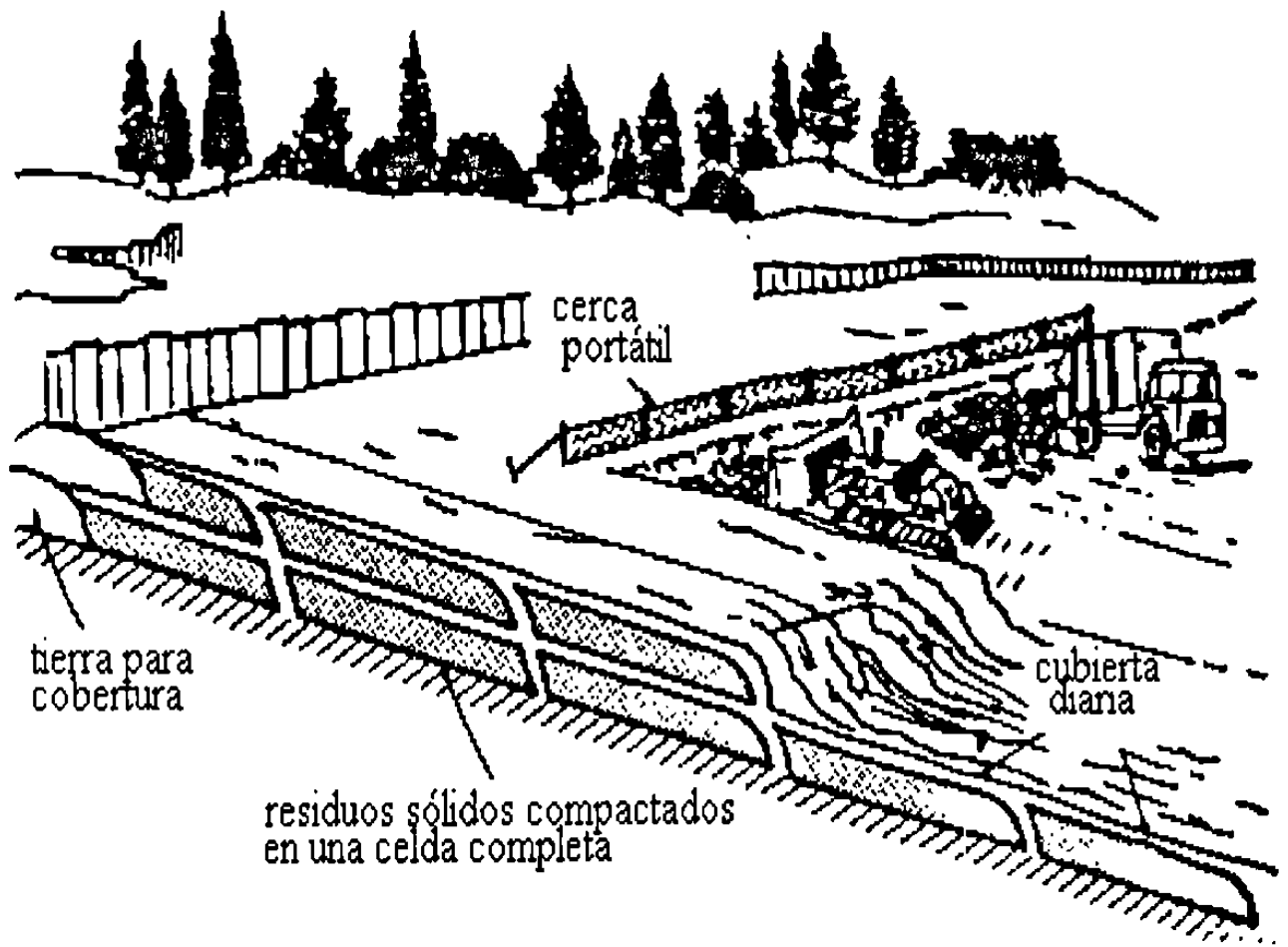


FIGURA 23 Método de Área

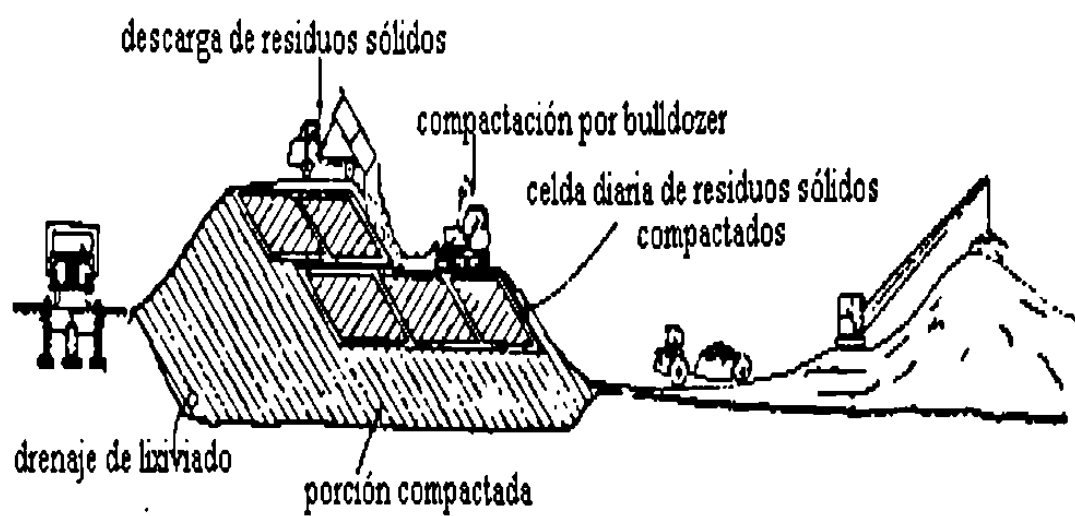


FIGURA 24 Método Combinado

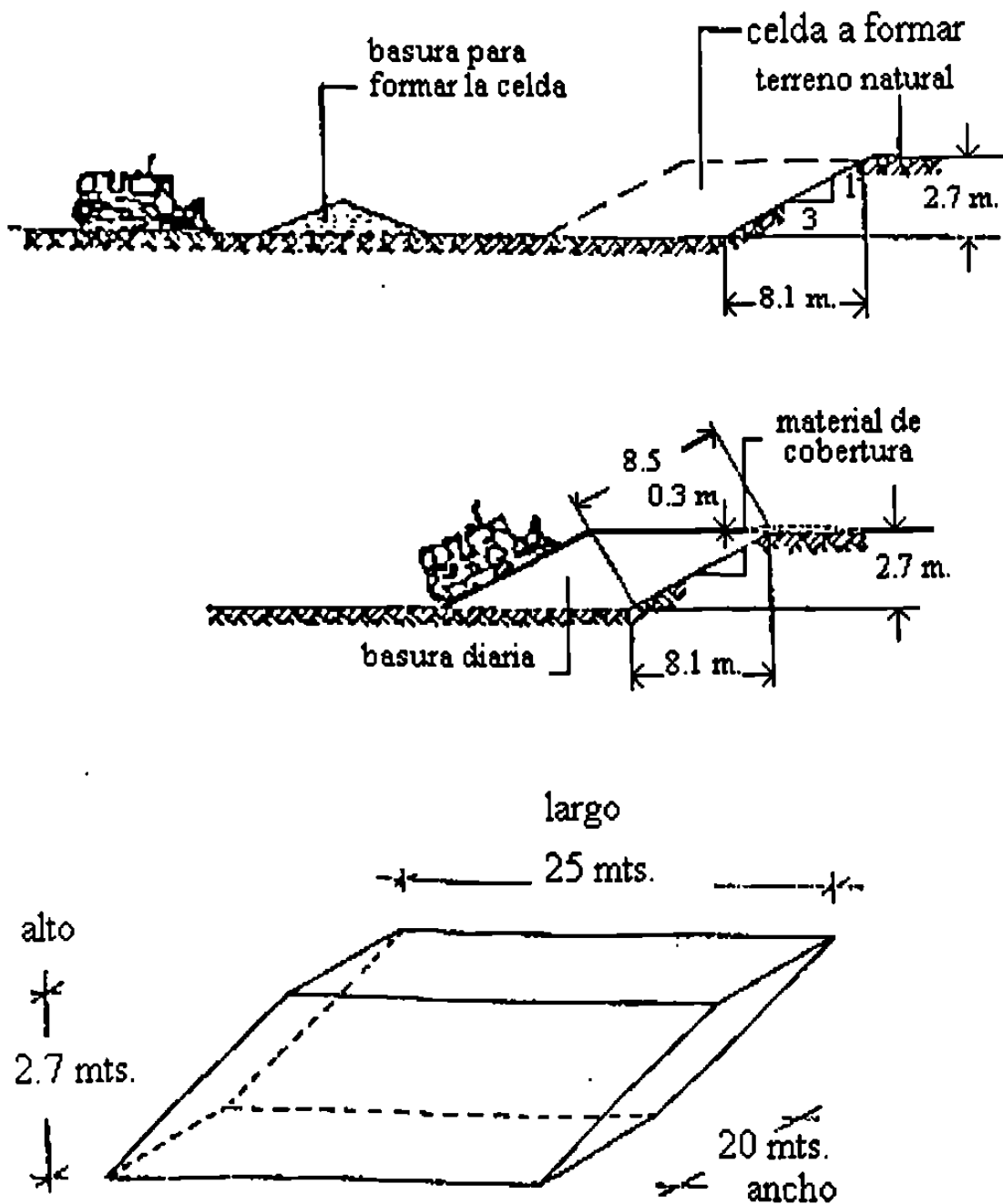


FIGURA 25 Esquema de Conformación de una Celda

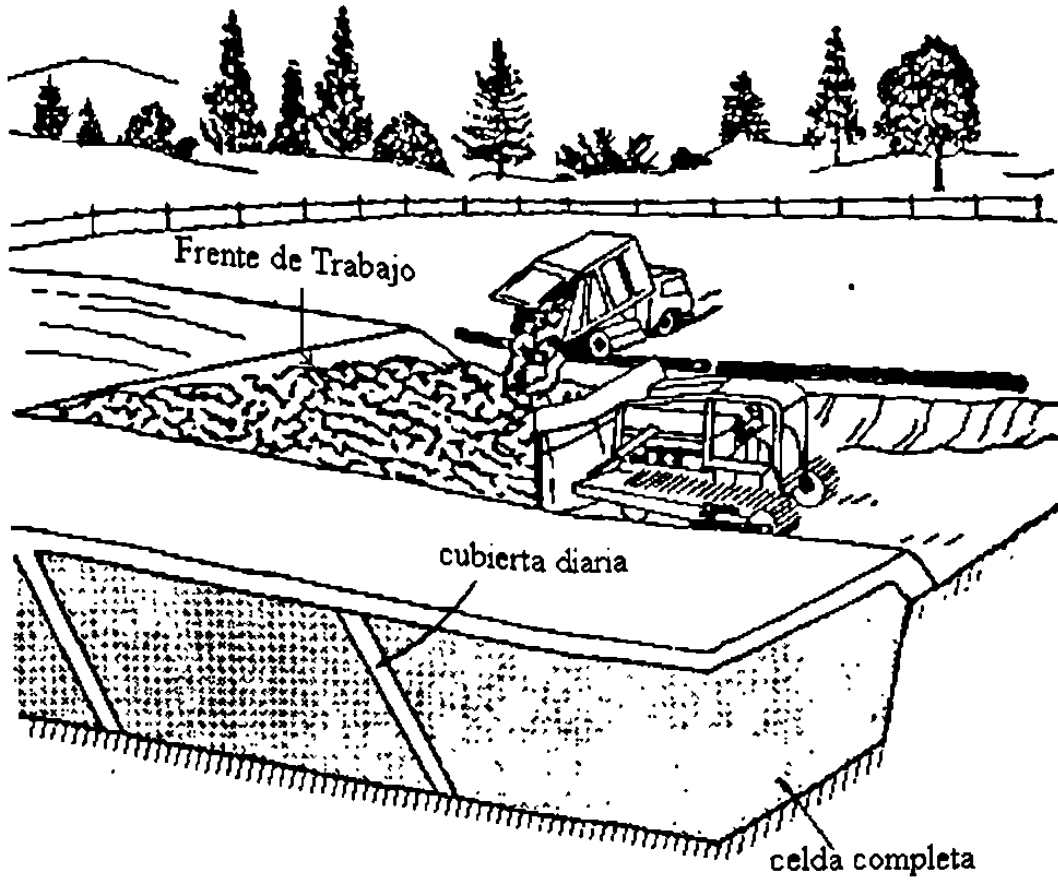
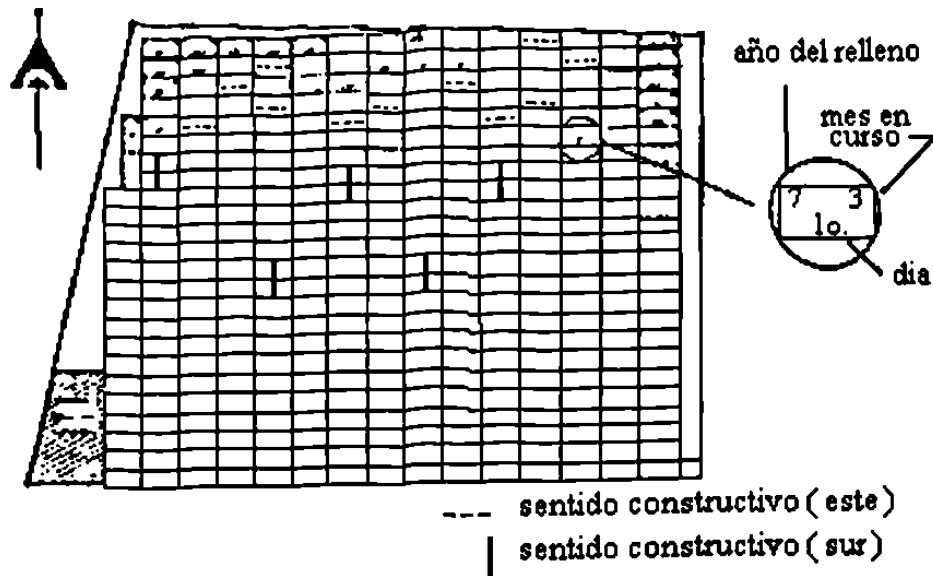
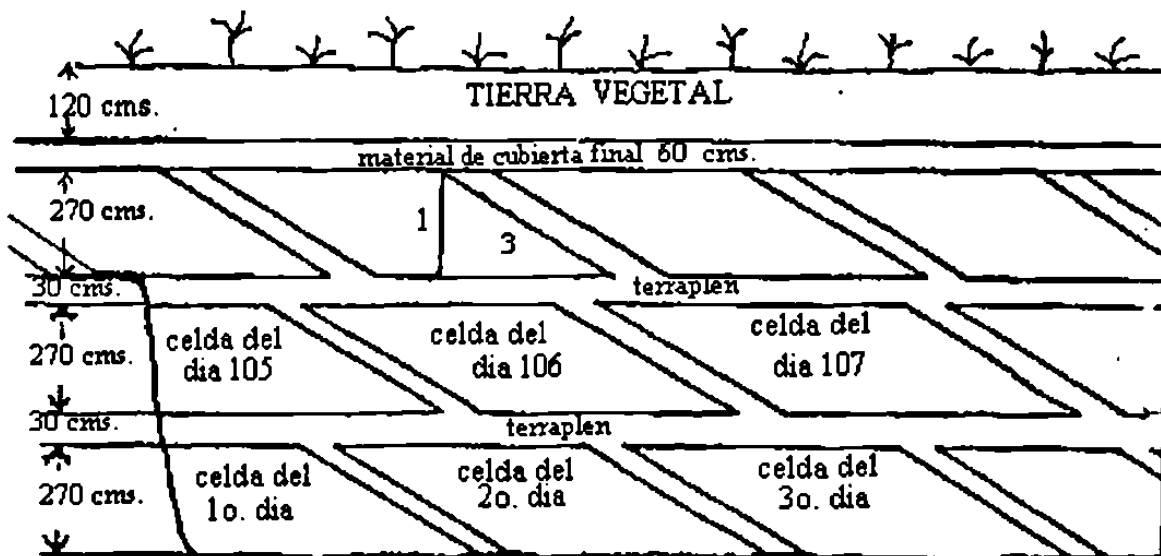


FIGURA 26 Frente de trabajo de un Relleno Sanitario



Vista en Planta de la Secuencia Constructiva de un Relleno Sanitario



Corte de un Relleno Sanitario

FIGURA 27 Plano de Secuencia Constructiva de un Relleno Sanitario

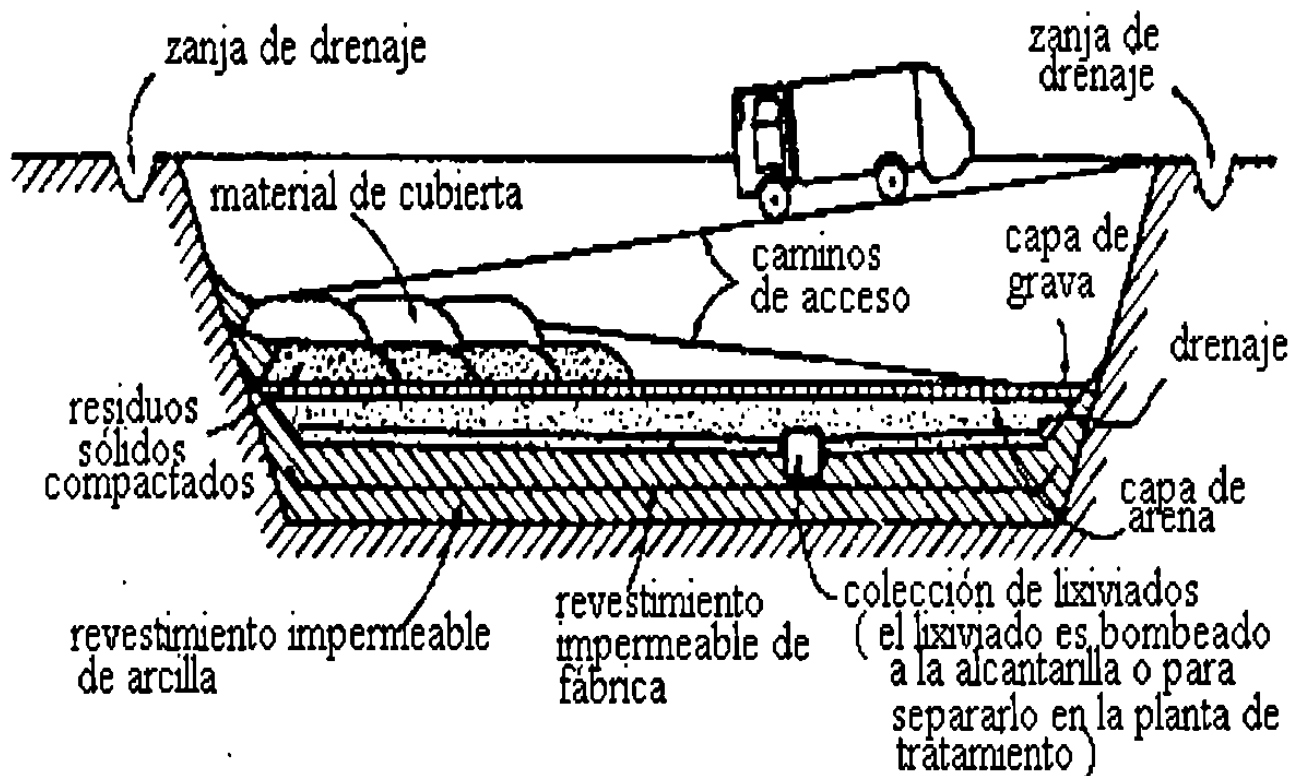


FIGURA 28 Control de Lixiviados en un Relleno Sanitario

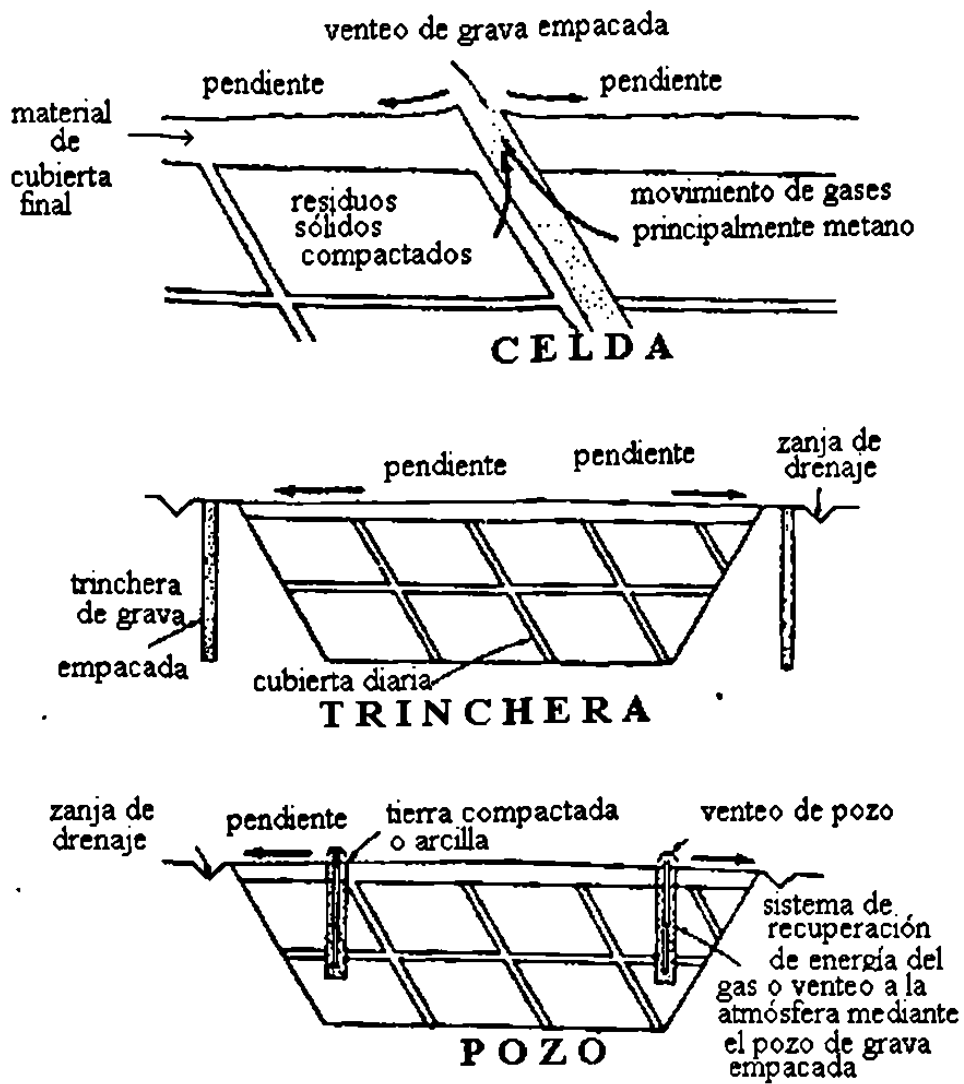


FIGURA 29 Tipos de Venteo de gas en Relleno Sanitario

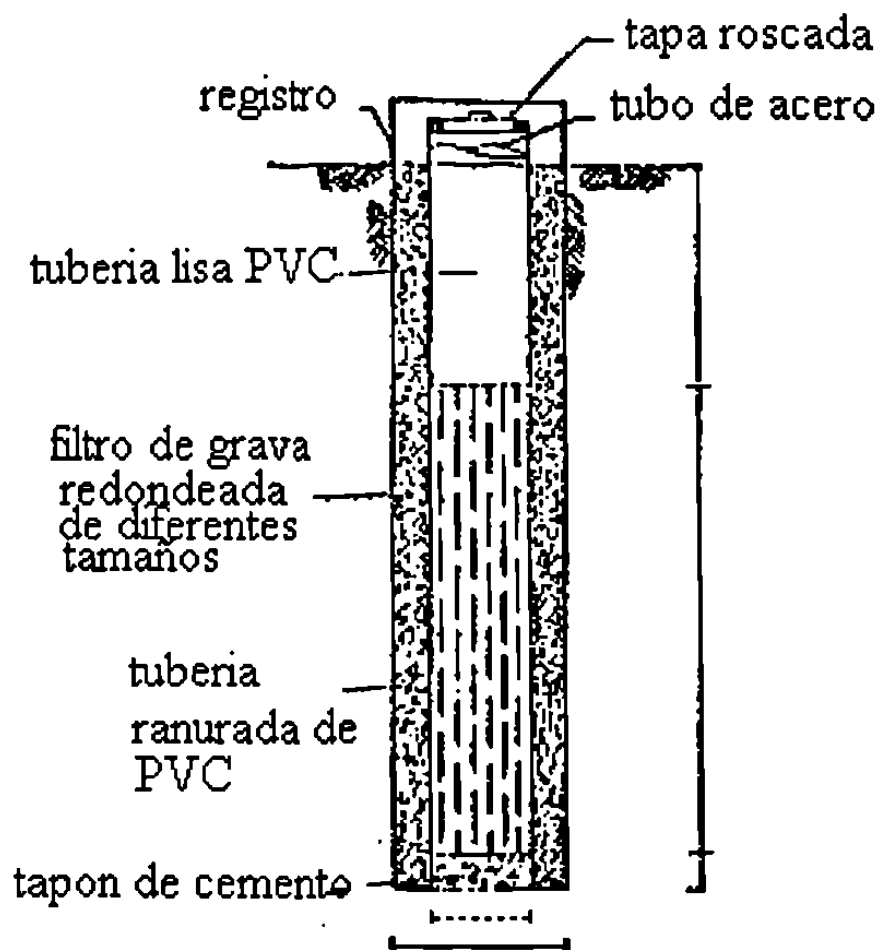
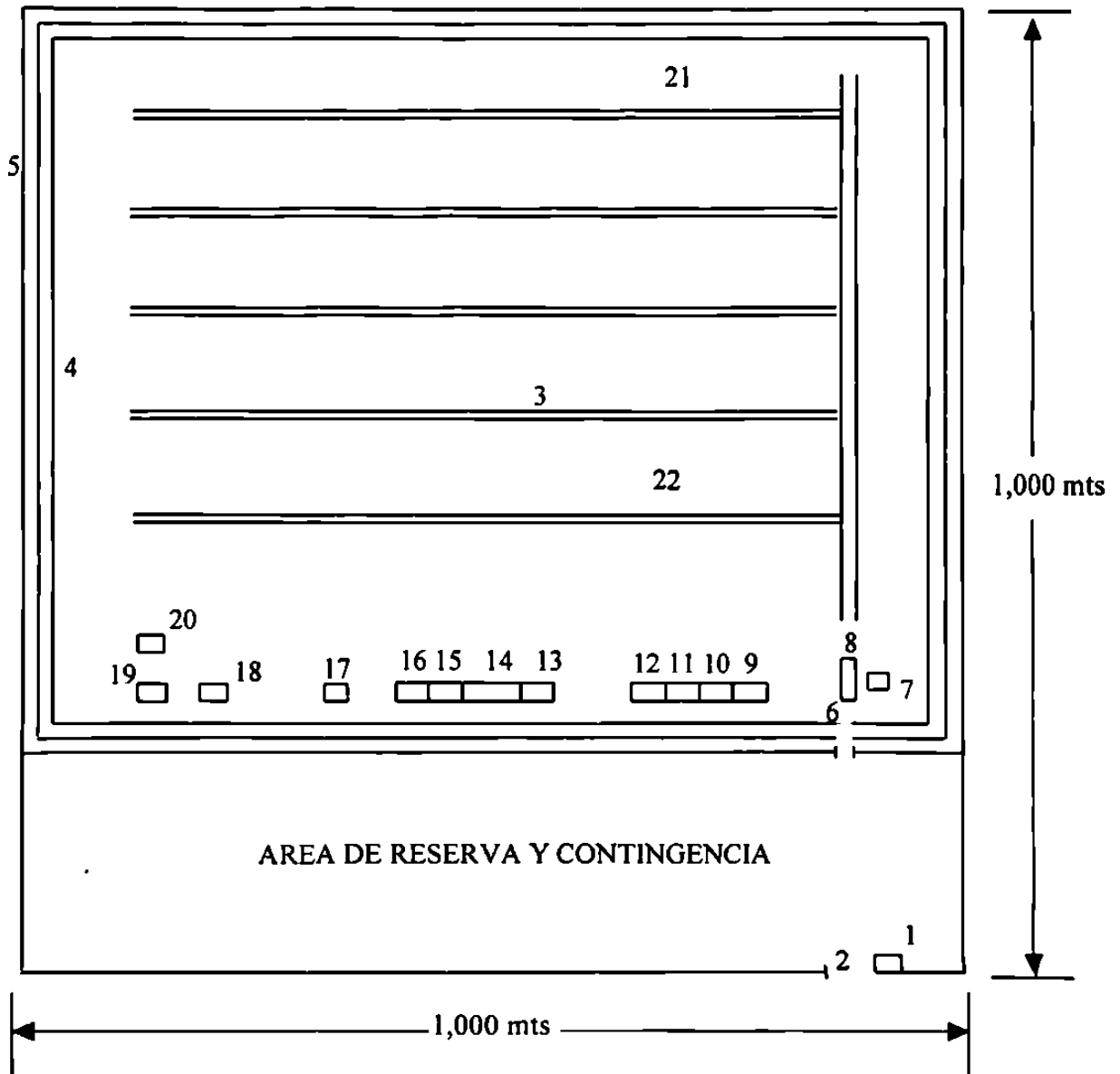
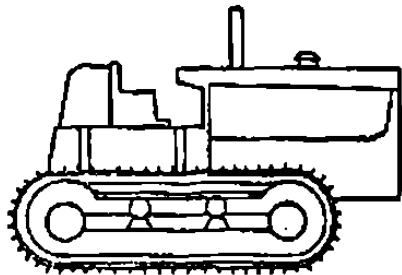


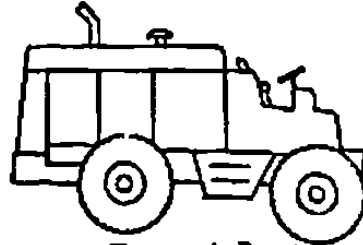
FIGURA 30 Croquis de un Pozo de Monitoreo y Control de Contaminación de Agua, sin Escala



1.- CASETA DE VIGILANCIA	14.- EQUIPOS	PROPUESTA DE RELLENO SANITARIO	
2.- ACCESOS	15.- MANTENIMIENTO		
3.- CAMINOS	16.- ALMACEN	ING. JUAN JOSÉ VILLALOBOS MALDONADO	
4.- DRENAJE PLUVIAL	17.- SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES		
5.- LÍMITE DE PROPIEDAD	18.- RESIDUOS PROHIBIDOS	FIGURA 31	
6.- CERCA PERMANENTE	19.- QUEMA DE BIOGAS	ESCALA: 1:7500	ACOT: METROS
7.- CASETA DE CONTROL	20.- CONTROL DE LIXIVIADOS		
8.- BASCULA CAP. 60 TON.	21.- AREA DE DISPOSICION (TIEMPO SECO)		
9.- BAÑOS Y VESTIDORES	22.- AREA DE DISPOSICIÓN (TIEMPO HUMEDO)		
10.- ADMINISTRACIÓN			
11.- LABORATORIO			
12.- PRIMEROS AUXILIOS			
13.- CONTROL DE INCENDIOS			



Tractor de Oruga



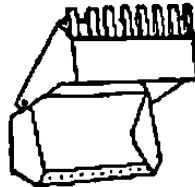
Tractor de Ruedas



Cubeta



Placa de Empuje
(Standard)



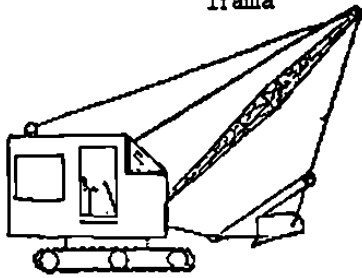
Cubeta de uso
Múltiple



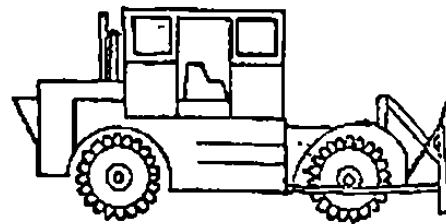
Placa de Empuje
de Basuras

EQUIPO ESPECIALIZADO

Raspadora con
Trailla



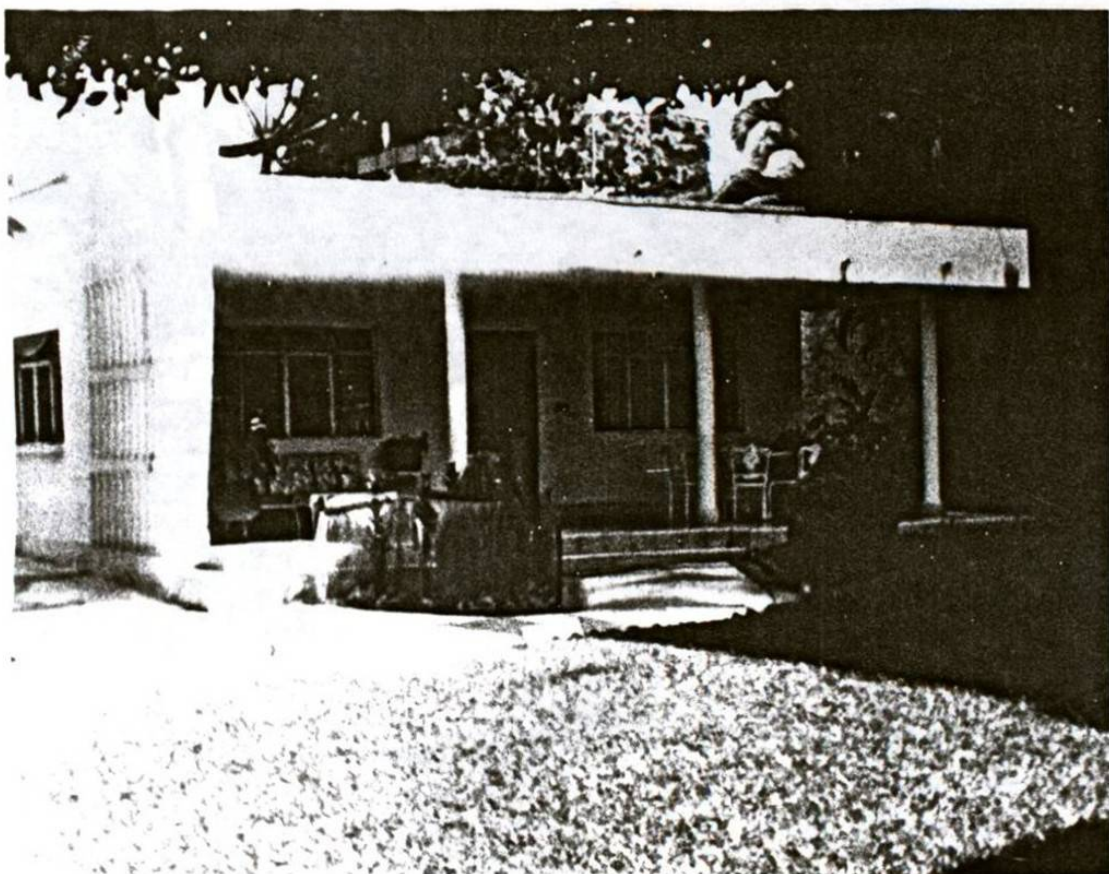
Draga
(Pala Mecánica)



Tractor con Ruedas Compactadoras de
Acero y Placa Delantera Para Basuras

FIGURA 32 Equipos Utilizados en Relleno Sanitario

FOTOGRAFÍAS



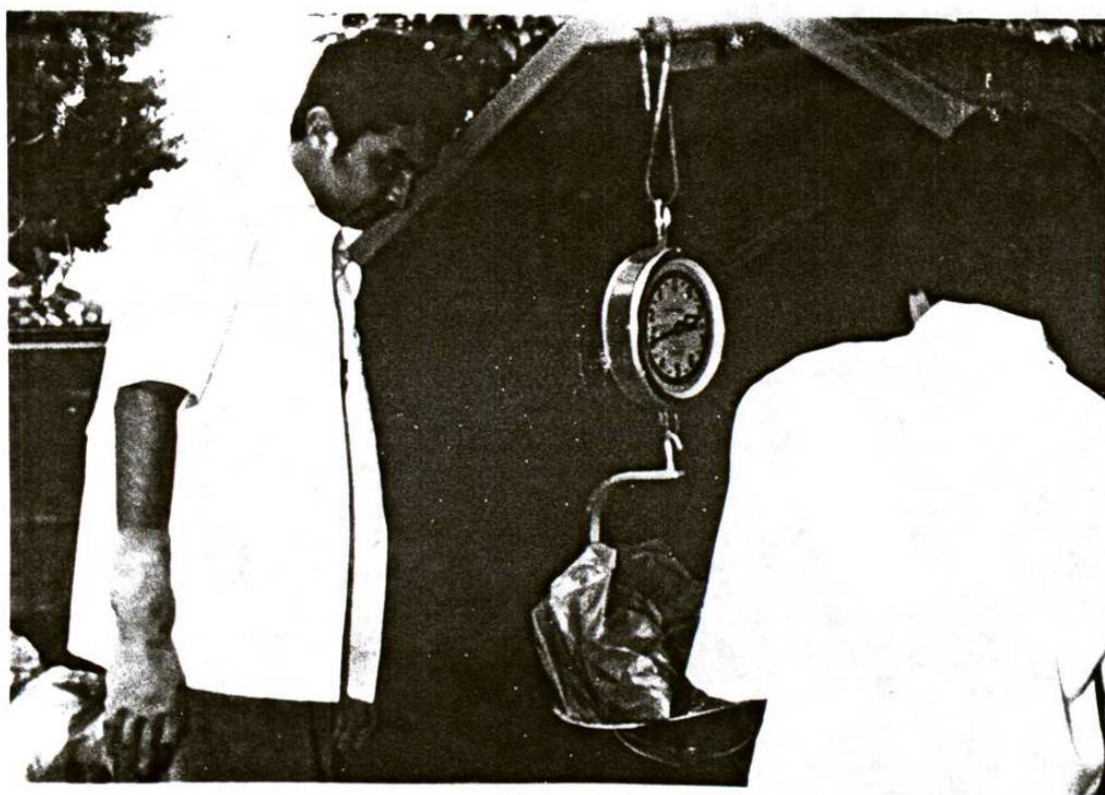
FOTOGRAFÍA 1 Casa-habitación Estrato Alto



FOTOGRAFÍA 2 Entrega de Nueva Bolsa y Recepción de Residuos Sólidos, estrato medio



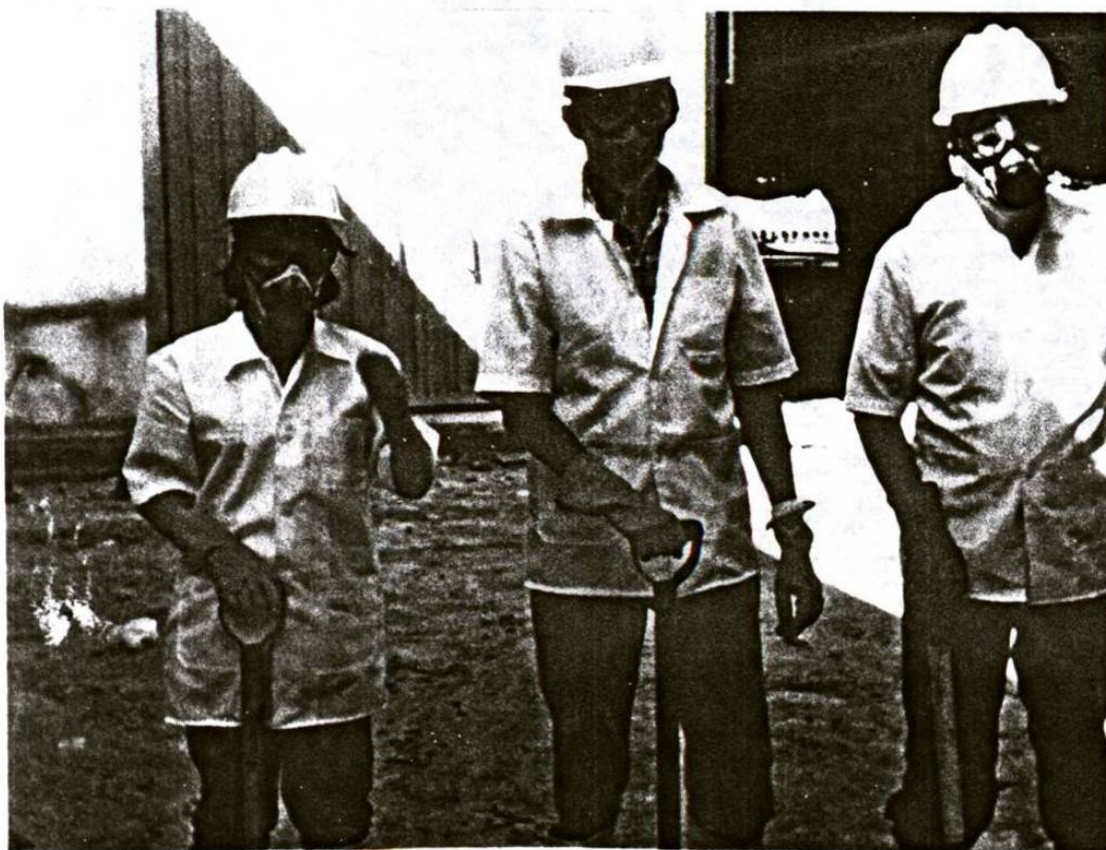
FOTOGRAFÍA 3 Muestras del Estrato Bajo



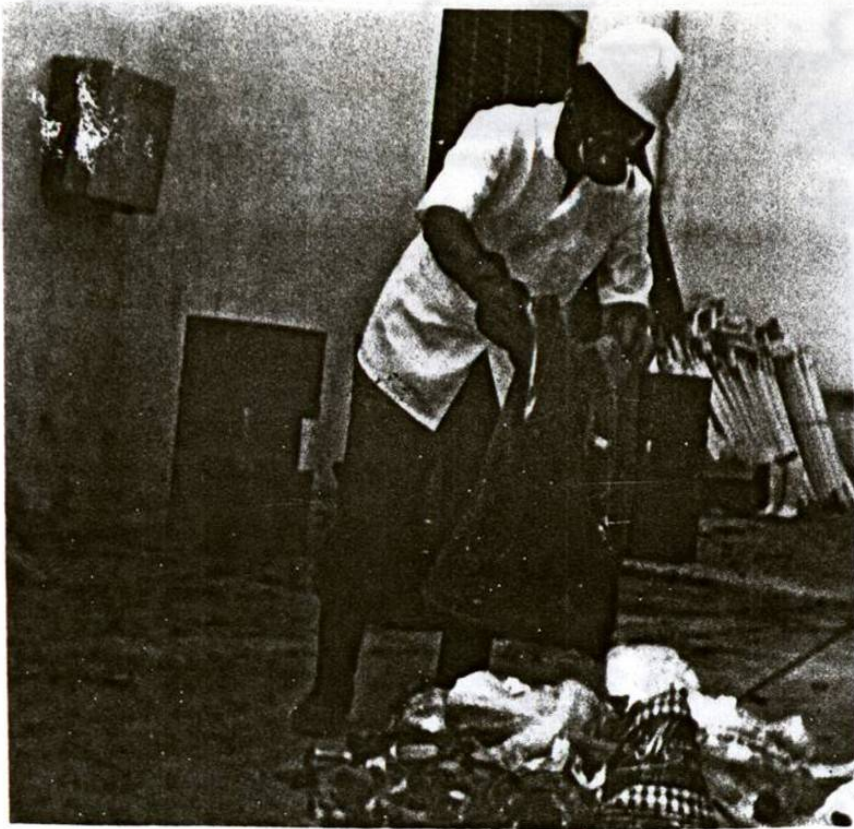
FOTOGRAFÍA 4 Peso de las Muestras, utilizando una Báscula Romanera, capacidad 10 Kilogramos.



FOTOGRAFÍA 5 Área de Cuarteo



FOTOGRAFÍA 6 Equipo de Protección



FOTOGRAFÍA 7 Vaciado de las Muestras, Estrato Medio



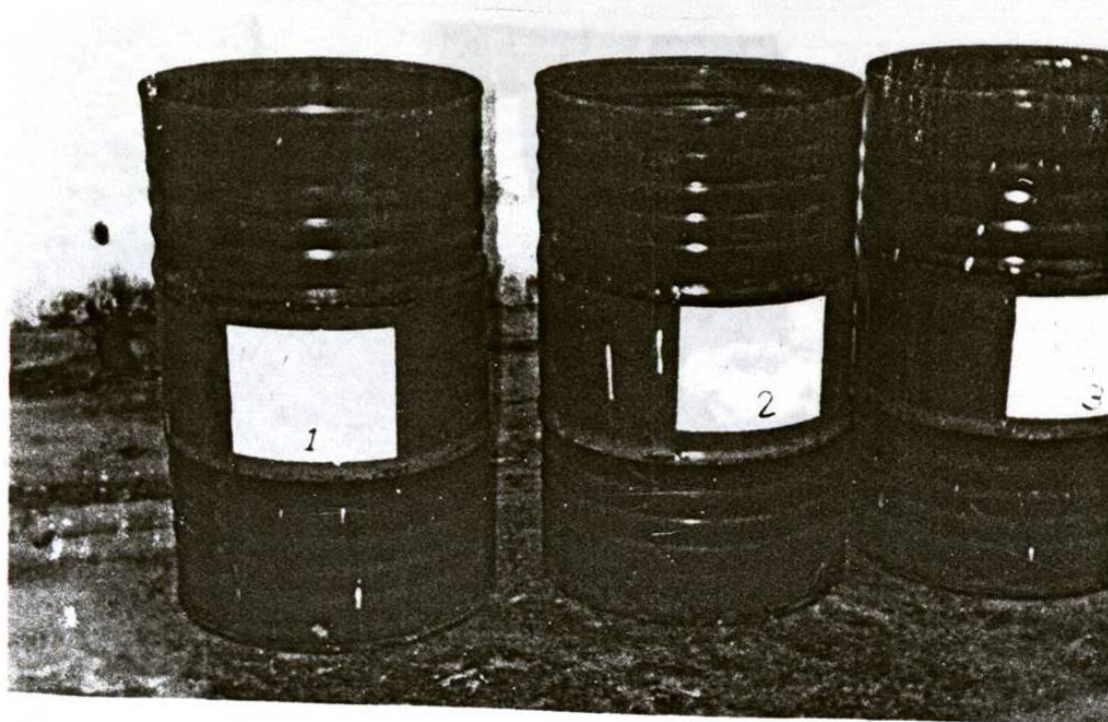
FOTOGRAFÍA 8 Muestra Total de un Estrato



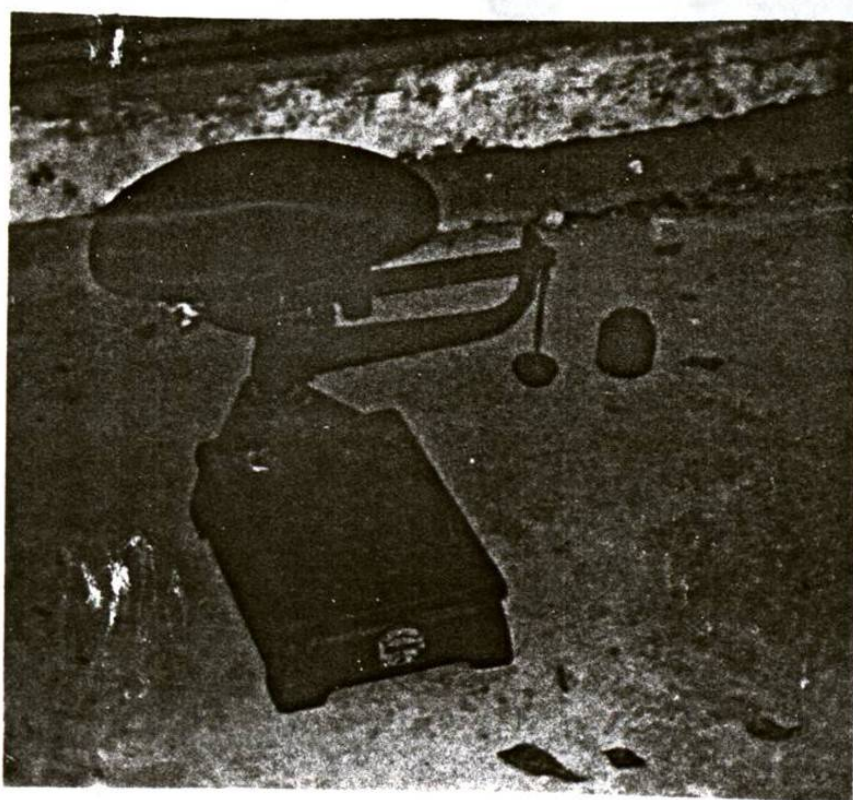
FOTOGRAFÍA 9 Homogenización de la Muestra



FOTOGRAFÍA 10 Muestra Total. Método de Cuarteo



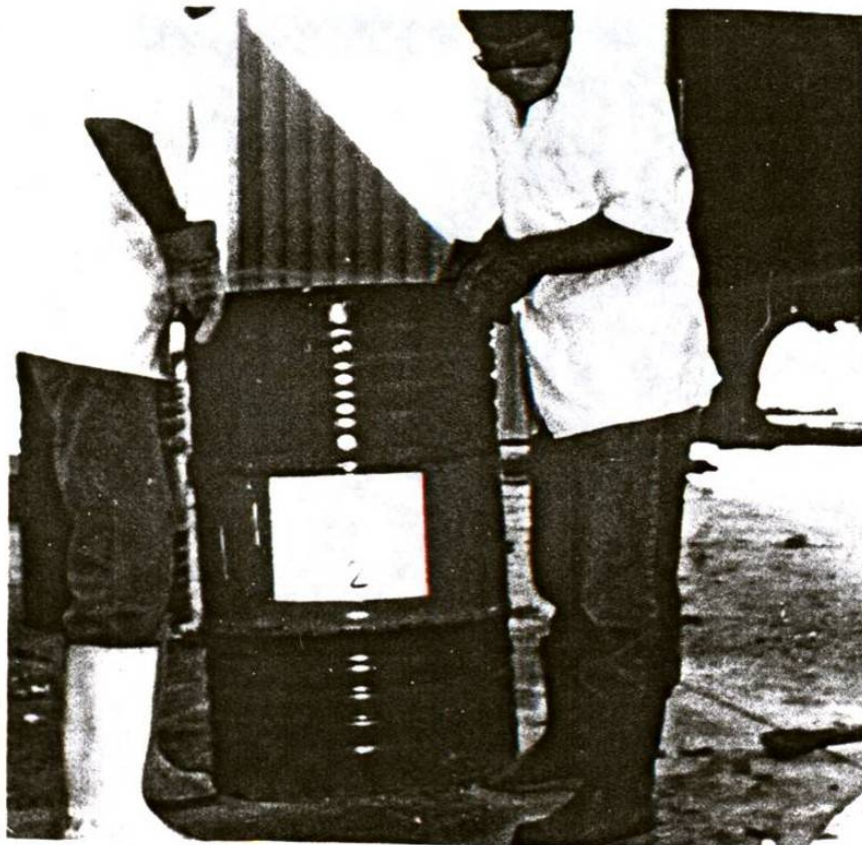
FOTOGRAFÍA 11 Tambos Metálicos. Para la Determinación del Peso Volumétrico



FOTOGRAFÍA 12 Báscula de Piso. Capacidad de 100 Kilogramos



FOTOGRAFÍA 13 Muestra Para la Determinación del Peso Volumétrico



FOTOGRAFÍA 14 Metodología Para la Determinación del Peso Volumétrico



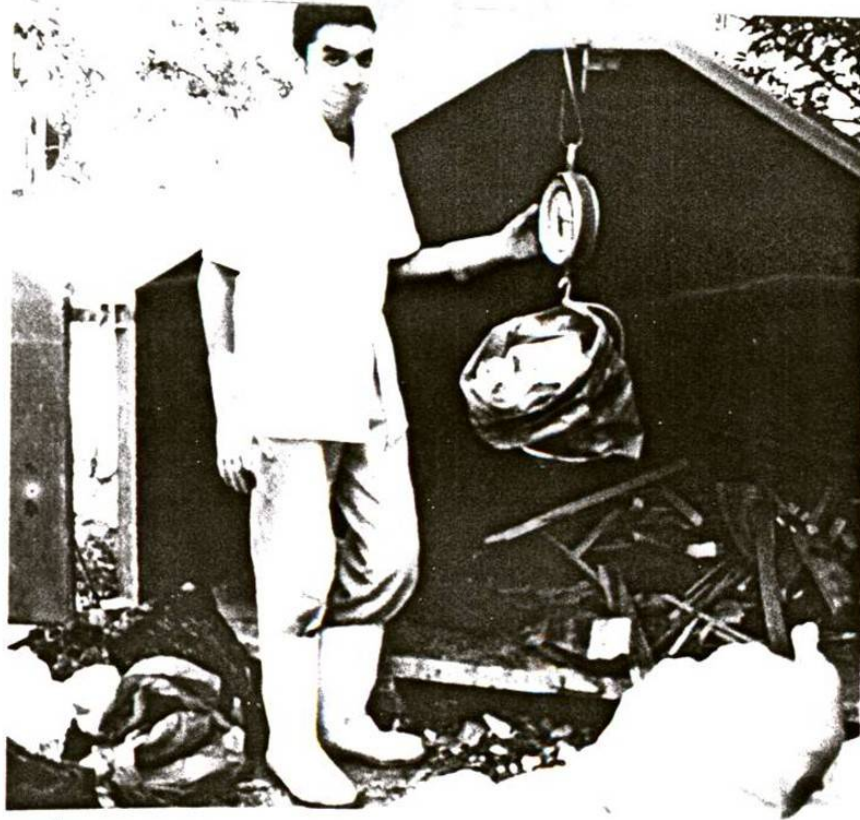
FOTOGRAFÍA 15 Pesado del Tambo con Muestra



FOTOGRAFÍA 16 Muestra Para la Selección y Cuantificación de Subproductos



FOTOGRAFÍA 17 Selección Final de Subproductos



FOTOGRAFÍA 18 Cuantificación y Pesado de Cada Subproducto Seleccionado

T A B L A S

TABLA 1

NÚMEROS ALEATORIOS

85967	73152	14511	85285	35009	95892	36962	67835	63314	50162
0.7483	51453	11649	86348	76431	81594	95848	36738	25014	15460
96283	01898	61414	83525	04231	13604	75669	11730	85423	60698
49174	12074	98551	37895	93547	24769	09404	76548	06393	96770
97366	39941	21225	93629	19574	71565	33413	56087	40875	13351
90474	41469	16812	81542	81652	45554	27931	93994	22375	00953
28599	64109	09497	76235	41383	31555	12639	00619	22909	29563
25254	16210	89717	65997	82667	74624	36348	44018	64732	93589
28785	02760	24359	99410	77319	73408	58993	61098	04393	48245
84725	86576	86944	93296	10081	82454	76810	52975	10324	15457
41069	66456	47679	66810	15941	84602	14493	65515	19251	41642
67434	41045	82830	47617	36932	46728	71183	36345	41404	81110
72766	68816	37643	19959	57550	49620	98480	25640	67257	18671
92079	46784	66125	94932	64451	29275	57669	66658	30818	58353
29187	40350	62533	73603	34075	16451	42885	03448	37390	96328
74220	17612	65522	80607	19184	64464	66962	82310	18163	63495
03786	02407	06098	92917	40434	60602	82175	04470	78754	90775
75085	55558	15520	27038	25471	76107	90832	10819	56797	33751
09161	33015	19155	11715	00551	24909	31894	37774	37953	78837
75707	48992	64998	87080	39333	00767	45637	12538	67439	94914
21333	48660	31288	00086	79889	75532	28704	62844	92337	99695
65626	50061	42539	14812	48895	11196	34335	60492	70650	51108
84380	07389	87891	76255	89604	41372	10837	66992	93183	56920
46479	32072	80083	63868	70930	89654	05359	47196	12452	38234
59847	97197	55147	76639	76971	55928	36441	95141	42333	67483
31416	11231	27904	57383	31852	69137	96667	14315	01007	31929
82065	83436	67914	21465	99605	83114	97885	74440	99622	87912
01850	42782	39202	18582	46214	99228	79541	78298	75404	63648
32315	89276	89582	87138	16165	15984	21466	63830	30475	74729
59388	42703	55198	80380	67067	97155	34160	85019	03527	78140
58089	27632	50987	91373	07736	20436	96130	73483	85332	24384
61705	57285	30392	23560	75841	21931	04295	00875	09114	32101
18914	98982	60199	99275	41967	35208	30357	76772	92656	62318
11965	94089	34803	48941	69709	16784	44642	89761	66864	62803
85251	48111	80936	81781	93248	67877	16498	31924	51315	79921

TABLA 1

NÚMEROS ALEATORIOS
(Continuación)

66121	96986	84844	93873	46352	92183	51152	85878	30490	15974
53972	96642	24199	58080	35450	03482	66953	49521	63719	57615
14509	16594	78883	43222	23093	58645	60257	89250	63266	90858
37700	07688	65533	72126	23611	93993	01848	03910	38552	17472
85466	59392	72722	15473	73295	49759	56157	60477	83284	56367
52969	55863	42312	67842	05673	91878	82738	36563	79540	61935
42744	68315	17514	02878	97291	74851	42725	57894	81434	62041
26140	13336	67726	61876	29971	99294	96664	52817	90039	53211
95589	56319	14563	24071	06916	59555	18195	32280	79357	04224
39113	13217	59999	49952	83021	47709	53105	19295	88318	41626
41392	17622	18994	98283	07249	52289	24209	91139	30715	06604
51684	53545	79246	70183	87731	19185	08541	33519	07223	57413
89442	61001	36658	57444	95388	36682	38052	46719	09428	94012
36751	16778	54889	15357	68003	43554	90976	58904	40512	07725
98159	02564	21416	74944	53049	88749	02865	25772	89853	88714

TABLA 2

CRITERIO PARA RECHAZO DE OBSERVACIONES DISTANTES

ESTADISTICO	No. DE OBSERVACIONES	PERCENTILES MAXIMOS						
		.70	.80	.90	.95	.98	.99	.995
r_1	3	.584	.781	.886	.941	.976	.988	.994
	4	.471	.550	.579	.765	.846	.889	.926
	5	.378	.451	.557	.642	.429	.780	.821
	6	.318	.386	.482	.560	.644	.698	.740
	7	.261	.344	.434	.507	.585	.637	.600
r_{11}	8	.318	.385	.479	.554	.631	.683	.725
	9	.288	.352	.441	.512	.587	.635	.677
	10	.265	.325	.409	.477	.551	.597	.639
r_{21}	11	.391	.442	.517	.576	.638	.679	.713
	12	.370	.419	.490	.546	.605	.642	.675
	13	.351	.399	.457	.521	.578	.615	.649
r_{22}	14	.370	.421	.492	.546	.602	.641	.674
	15	.353	.402	.472	.525	.579	.616	.647
	16	.333	.386	.454	.507	.559	.595	.624
	17	.325	.373	.438	.490	.542	.577	.605
	18	.314	.361	.424	.475	.527	.561	.589
	19	.304	.350	.412	.452	.514	.547	.575
	20	.295	.340	.401	.450	.502	.535	.562
	21	.287	.331	.391	.440	.491	.524	.551
	22	.280	.323	.382	.430	.481	.514	.541
	23	.274	.316	.374	.421	.472	.505	.532
	24	.268	.310	.367	.413	.454	.497	.524
	25	.262	.304	.360	.406	.457	.489	.516

TABLA 3
 PERCENTILES DE LA DISTRIBUCION "t"

Grados de libertad	t .80	t .70	t .80	t .90	t .95	t .975	t .99	t .995
1	.325	.727	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	.289	.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	.277	.584	.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	.271	.569	.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	.267	.559	.920	1.478	2.015	2.571	3.365	4.032
6	.265	.553	.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	.263	.549	.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	.262	.546	.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	.261	.543	.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	.260	.542	.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	.260	.540	.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	.259	.539	.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	.259	.538	.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	.258	.537	.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	.258	.536	.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	.258	.535	.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	.257	.534	.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	.257	.534	.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	.257	.533	.861	.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	.257	.533	.860	.325	1.725	2.086	2.528	2.845

TABLA 3

PERCENTILES DE LA DISTRIBUCION "t"
(continuación)

Grados de libertad	t .80	t .70	t .80	t .90	t .95	t .975	t .99	t .995
21	.257	.532	.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	.256	.532	.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	.256	.532	.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	.256	.531	.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	.256	.531	.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	.256	.531	.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	.256	.531	.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	.256	.530	.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	.256	.530	.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	.256	.530	.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	.255	.529	.851	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	.254	.527	.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	.254	.526	.845	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	.253	.524	.842	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

TABLA 4 (a) VALORES DE $F_{0.05}$ *

$v_2 =$ Grados de libertad para el denominador	$v_1 =$ Grados de libertad para el numerador																α		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40		60	120
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251	252	253	254
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.38	2.38	2.30	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	3.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.93
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84

TABLA 4 (a) VALORES DE $F_{0.05}$ *
(Continuación)

$v_2 =$ Grados de libertad para el denominador	$v_1 =$ Grados de libertad para el numerador																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

TABLA 5 Ancho Mínimo Recomendado de Celda o Mínimo de Frente de Trabajo, Dependiendo de la Cantidad de Residuos que Llegan al Relleno Sanitario

Toneladas diarias de residuos que llegan al relleno sanitario	Longitud de las cuchillas del equipo en (metros)	Ancho mínimo de las celdas en (metros)
20 - 50	hasta 4.0	8
50 - 130	hasta 5.5	10
130 - 250	hasta 6.5	12
250 - 500	hasta 7.5	15

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Juan José Villalobos Maldonado

Candidato Para el Grado de

Maestro en Ciencias con Especialidad en Ing. Ambiental

**Tesis : MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE
TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.**

Campo de Estudio : Ciencias de la Ingeniería

Biografía :

**Datos Personales : Nacido en México, D.F. , el 8 de Marzo de 1960, hijo de
José Villalobos Corona (†) y Laura Maldonado García.**

Educación :

**Egresado del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
Grado Obtenido , Licenciatura en Ing. Bioquímica en 1985.**

Experiencia Profesional :

**Jefe del Departamento de Control de Calidad de la Empresa
Cacaos Finos de Chiapas S.A. de C.V. DE 1983 A 1991,
Docente del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chis.
desde 1985 y Maestro de Tiempo Completo del mismo
Instituto desde 1992 hasta la fecha.**

Organizaciones Profesionales:

**Miembro del Instituto Mexicano de Ing. Químicos A.C.
desde 1989, hasta la fecha.**

