

Encuesta de Carga

Ing. Jaime Allen Monge

Investigador

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Escuela de Ingeniería Civil

Universidad de Costa Rica (UCR)

Escuela de Ingeniería Civil

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

Universidad de Costa Rica,

San Pedro de Montes de Oca,

San José

Costa Rica

Tel. (506) 207-4994, (506) 207-5423

Fax. (506) 207-4440, (506) 207-4442

Email: allenjaime@hotmail.com

ENCUESTA DE CARGA

1. INTRODUCCIÓN

En nuestro país se han presentado en los pavimentos fallas previas a la vida útil de diseño, debido a cargas de tránsito mayores a las que se utilizan para diseño. Esta problemática se debe principalmente a que no se cumple el reglamento de pesos y dimensiones, esto es el resultado de que en las vías de nuestro país hay muy poco control sobre este aspecto.

Además el control que se tenía anteriormente, con los puestos de pesaje, cuenta con información desactualizada, pues se hizo en años anteriores. La información no es representativa pues en los últimos años se presentan aumentos significativos en las cargas transportadas por los vehículos de carga. También se ha presentado un incremento en la flota de buses para el transporte público, que tienen mayores dimensiones y pesos que los anteriores, además de que la misma información es limitada.

En este proyecto se pretende hacer una clasificación de la flota vehicular, por tipos de vehículos que cumplan características similares tanto en el uso autorizado que tengan los vehículos, configuraciones de ejes, y rango de cargas de los mismos.

I ETAPA DEL PROYECTO

2. CLASIFICACIÓN VEHICULAR

En esta etapa se recopiló información de varias fuentes con información sobre pesos de los vehículos, y diferentes clasificaciones vehiculares.

2.1 Clasificación Oficial

La clasificación oficial, que maneja la Dirección de Planificación Sectorial consiste en lo siguiente:

Liviano: automóviles para personas, jeeps, vans.

Buses: todos los buses que tienen doble llanta en la parte de atrás (hay buses sin doble llanta, se tienen que tomar en cuenta por separado).

Carga liviana: pick-ups, carros acondicionados para cargas pequeñas. Se refiere a la clasificación usada, no necesariamente a vehículos que tienen la placa carga liviana.

2 ejes: incluye todos los camiones con dos ejes, doble llanta en la parte de atrás.

3 ejes: incluye todos los camiones con tres ejes, dos ejes de doble llanta en la parte de atrás.

5 ejes: incluye tráileres, dos parejas de dos ejes con doble llanta.

2.2 Clasificación de Ingeniería de Tránsito

Ingeniería de Tránsito maneja otro recuento que no es tan específico; el mismo incluye pesados y livianos. Estos conteos vehiculares se pueden analizar y estudiar para ver si se pueden correlacionar entre sí, en caso de que no se tenga el conteo detallado para poder hacer una aproximación. Se pueden comparar los conteos, entre sí y con los resultados de la encuesta.

2.3 Reglamento

En La Gaceta No.15, del miércoles 19 de enero del 2005 se modifica el Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga, en el mismo se presentan tablas con las normativas para el peso máximo para cada eje de tránsito, a continuación se presenta un resumen de la información más importante.

Tabla No. 1: Peso máximo en ejes de tránsito

Descripción de eje	Peso máximo en toneladas	Tolerancia báscula
Eje simple delantero	6,0	0,5
Eje simple trasero	6,0	0,5
Eje simple dual	10,0	0,5
Eje doble, llanta simple	13,0	0,5
Eje doble, llantas mixtas	15,0	0,5
Eje doble, tándem	16,5	0,5
Eje triple, llantas simples	16,5	0,5
Eje triple, 2D-1S	20,0	0,5
Eje triple, tándem	23,0	0,5

2.4 Clasificación preliminar

Se realizó un muestreo con fotografías en la vía principal a San Pedro, Montes de Oca, de aquí se obtuvo las principales clasificaciones, que son las más representativas en nuestro país.

II ETAPA DEL PROYECTO

2.5 Procedimiento de pesaje

2.5.1 Procedimiento de pesaje

El pesaje de los camiones de dos ejes bajo condiciones controladas de laboratorio se realizará de acuerdo al siguiente esquema:

2.5.1.1 Medición general

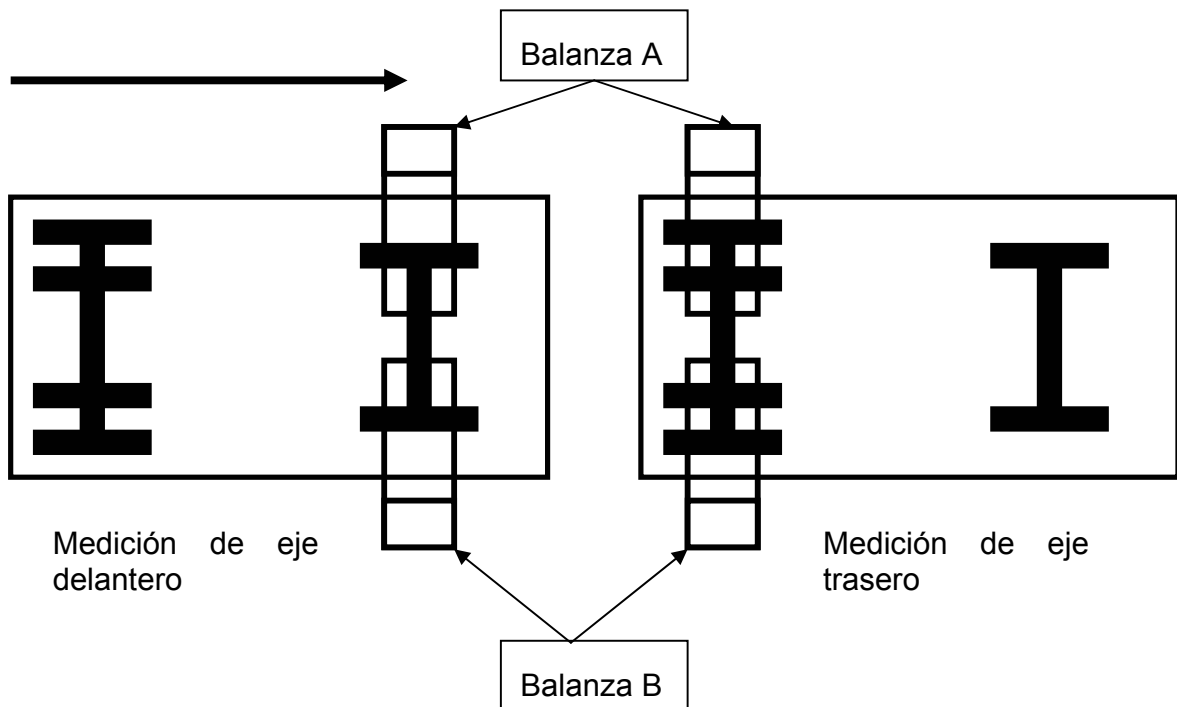


Figura No. 1: Medición

III ETAPA DEL PROYECTO

3. MUESTREO

3.1 Objetivos general

- Cuantificar las cargas reales de tránsito que se aplican en los pavimentos de nuestro país.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar la clasificación real de los vehículos.
- Definir rangos de cargas.
- Determinar frecuencias de carga para diferentes ejes, por zona, temporal y dirección.
- Obtener los espectros de carga.

3.3 Metodología de muestreo

- Se utilizan balanzas camioneras portátiles, precisión de +/- 50 kg.
- Se pesan dos llantas por eje al mismo tiempo.
- Se pregunta si va cargado y tipo de carga, también tipo de placa.
- Se cuenta con la ayuda de oficiales de tránsito, para poder detener a los vehículos sin problemas.
- Archivo fotográfico de cada vehículo.
- No se pesan vehículos livianos, solo pick-ups con vagón modificado.
- Se empezó la encuesta en peajes de 4 principales rutas.
- Cuatro puntos más, fuera del GAM.
- Se realiza el pesaje 1 vez por mes en cada punto.
- Se cambia dirección cada mes para cada punto.

3.4 Muestreos

A continuación se muestran los diferentes puntos donde se ha muestreado hasta julio y con las diferentes direcciones para donde se hizo el muestreo:

- Florencio del Castillo: 4 SJ-CA, 3 CA-SJ.
- Prospero Fernández: 4 SJ-CC, 3 CC-SJ.
- General Cañas: 4 SJ-AL.

- Braulio Carrillo: 4 SJ-LI, 3 LI-SJ.
- Naranjo: 4 SR-SJ.
- Esparza: 3 PU-SJ, 1 SJ-PU.
- Ciudad Quesada (-Florencia): 2 Flo-CQ, 2 CQ-Flo
- Pérez Zeledón (-Buenos Aires): 2 BA-PZ, 2 PZ-BA.

3.5 Clasificación de vehículos encuestados

A continuación se muestran la clasificación y frecuencia de vehículos encuestados hasta el mes de julio. Cabe destacar que las principales clasificaciones son: pick-up modificado, C2+, C2, C3, Bus C2 y T3-S2. Las demás clasificaciones representan menos de 1.5% de los vehículos pesados encuestados.

Tabla No. 2: Frecuencia de vehículos encuestados.

Vehículo	Frecuencia
Pick-up	125
C2+	276
C2	1376
C3	466
C4	6
Bus C2	323
Bus ejes dobles	2
T3-S2	861
T3-S2-S2	6
T3-S3	23
C2-S2	2
T3-S1	3
Total	3469
No.Ejes	7839

4. FRECUENCIAS

A continuación se presenta las frecuencias obtenidas para las clasificaciones: temporal, regional y direccional.

4.1 Frecuencias Desagregadas Regionales

4.2 Frecuencias Desagregadas Temporales

Tabla No. 10: Enero

Ciclo 1 (Enero)										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	34	50	46	36	0	0	5	5	0	0
2000-4000	0	8	65	43	1	2	3	2	7	2
4000-6000	0	0	13	29	25	1	24	9	46	42
6000-8000	0	0	5	5	11	7	9	8	0	24
8000-10000	0	0	0	5	3	1	0	13	0	6
10000-12000	0	0	0	5	0	1	0	4	0	5
12000-14000	0	0	0	4	0	2	0	0	0	5
14000-16000	0	0	0	2	0	5	0	0	0	2
16000-18000	0	0	0	0	0	3	0	0	0	11
18000-20000	0	0	0	0	0	5	0	0	0	4
20000-22000	0	0	0	0	0	7	0	0	0	3
22000-24000	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
24000-26000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
26000-28000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	691									

Tabla No. 11: Febrero

Ciclo 2 (Febrero)										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	22	47	58	42	0	0	0	0	0	0
2000-4000	0	8	69	52	7	4	4	0	7	1
4000-6000	0	0	19	28	34	6	16	9	54	40
6000-8000	0	1	0	13	6	28	6	8	0	25
8000-10000	0	0	0	5	0	0	0	4	0	5
10000-12000	0	0	0	5	0	0	0	5	0	5
12000-14000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
14000-16000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11
16000-18000	0	0	0	1	0	2	0	0	0	12
18000-20000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
20000-22000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
22000-24000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
24000-26000	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
26000-28000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	702									

Tabla No. 12: Marzo

Ciclo 3 (Marzo)										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	12	33	51	42	0	0	0	0	0	0
2000-4000	0	3	71	43	4	3	0	0	8	4
4000-6000	0	0	23	23	32	3	7	3	148	43
6000-8000	0	0	2	19	10	12	11	4	1	22
8000-10000	0	0	0	6	0	0	0	7	0	8
10000-12000	0	0	0	3	0	1	0	3	0	9
12000-14000	0	0	0	11	0	0	0	1	0	7
14000-16000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	24
16000-18000	0	0	0	0	0	8	0	0	0	67
18000-20000	0	0	0	0	0	6	0	0	0	67
20000-22000	0	0	0	0	0	3	0	0	0	31
22000-24000	0	0	0	0	0	9	0	0	0	10
24000-26000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
26000-28000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total	962									

Tabla No. 13: Abril

Ciclo 4 (Abril)										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	39	82	69	43	0	0	3	2	0	0
2000-4000	1	2	104	87	5	4	6	3	10	5
4000-6000	0	0	34	36	51	3	28	15	124	42
6000-8000	0	0	3	14	31	18	13	9	0	37
8000-10000	0	2	0	9	1	3	0	13	0	11
10000-12000	0	0	0	8	0	0	0	7	0	12
12000-14000	0	0	0	8	0	3	0	1	0	16
14000-16000	0	0	0	4	0	7	0	0	0	36
16000-18000	0	0	0	1	0	8	0	0	0	34
18000-20000	0	0	0	0	0	8	0	0	0	44
20000-22000	0	0	0	0	0	13	0	0	0	12
22000-24000	0	0	0	0	0	4	0	0	0	11
24000-26000	0	0	0	0	0	9	0	0	0	4
26000-28000	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2
28000-30000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1236									

Tabla No. 14: Mayo

Ciclo 5 (Mayo)										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	34	91	101	75	0	0	7	4	0	0
2000-4000	0	5	115	92	9	11	8	7	17	6
4000-6000	0	0	25	46	67	8	29	8	149	68
6000-8000	0	0	3	13	13	35	10	6	0	48
8000-10000	0	0	0	7	1	4	0	18	0	10
10000-12000	0	0	0	5	0	3	0	10	0	10
12000-14000	0	0	0	4	0	2	0	1	0	9
14000-16000	0	0	0	2	0	5	0	0	0	33
16000-18000	0	0	0	0	0	3	0	0	0	82
18000-20000	0	0	0	0	0	5	0	0	0	48
20000-22000	0	0	0	0	0	5	0	0	0	13
22000-24000	0	0	0	0	0	6	0	0	0	2
24000-26000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
26000-28000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1438									

Tabla No. 15: Junio

Ciclo 6 (Junio)										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	62	89	92	74	0	0	7	5	0	0
2000-4000	0	1	133	100	3	7	6	5	13	6
4000-6000	0	0	32	41	53	6	41	14	172	73
6000-8000	0	0	3	10	19	17	10	17	0	40
8000-10000	0	0	0	22	5	2	0	15	0	19
10000-12000	0	0	0	6	0	1	0	8	0	31
12000-14000	0	0	0	5	0	4	0	0	0	13
14000-16000	0	0	0	2	0	4	0	0	0	39
16000-18000	0	0	0	0	0	4	0	0	0	74
18000-20000	0	0	0	0	0	8	0	0	0	36
20000-22000	0	0	0	0	0	8	0	0	0	16
22000-24000	0	0	0	0	0	10	0	0	0	8
24000-26000	0	0	0	0	0	4	0	0	0	7
26000-28000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
28000-30000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4
30000-32000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	1544									

Tabla No. 16: Julio

Ciclo 7 (Julio)										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	45	121	84	67	1	0	11	9	0	0
2000-4000	1	9	125	102	6	4	17	9	10	5
4000-6000	0	0	27	43	61	8	30	12	95	78
6000-8000	0	0	4	14	6	36	12	15	0	43
8000-10000	0	0	0	6	1	5	0	20	0	7
10000-12000	0	0	0	3	0	0	0	5	0	10
12000-14000	0	0	0	3	0	3	0	0	0	8
14000-16000	0	0	0	2	0	4	0	0	0	22
16000-18000	0	0	0	0	0	6	0	0	0	17
18000-20000	0	0	0	0	0	5	0	0	0	13
20000-22000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
22000-24000	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
24000-26000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
26000-28000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1266									

4.3 Frecuencias Desagregadas Direccionales

Tabla No. 17: Saliendo de San José

Saliendo de San José										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tandem
0-2000	143	321	287	222	1	0	22	17	0	0
2000-4000	1	30	363	282	23	21	32	18	34	17
4000-6000	0	0	80	140	182	23	101	38	297	229
6000-8000	0	1	11	44	37	102	36	41	0	148
8000-10000	0	2	0	18	5	11	0	57	0	26
10000-12000	0	0	0	18	0	4	0	19	0	28
12000-14000	0	0	0	10	0	7	0	1	0	34
14000-16000	0	0	0	6	0	14	0	0	0	48
16000-18000	0	0	0	1	0	14	0	0	0	66
18000-20000	0	0	0	0	0	16	0	0	0	38
20000-22000	0	0	0	0	0	15	0	0	0	14
22000-24000	0	0	0	0	0	13	0	0	0	7
24000-26000	0	0	0	0	0	7	0	0	0	6
26000-28000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3898									

Tabla No. 18: Entrando a San José

Entrando a San José										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tándem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tándem
0-2000	105	192	214	157	0	0	11	8	0	0
2000-4000	1	6	319	237	12	14	12	8	38	12
4000-6000	0	0	93	106	141	12	74	32	491	157
6000-8000	0	0	9	44	59	51	35	26	1	91
8000-10000	0	0	0	42	6	4	0	33	0	40
10000-12000	0	0	0	17	0	2	0	23	0	54
12000-14000	0	0	0	25	0	7	0	2	0	35
14000-16000	0	0	0	6	0	13	0	0	0	119
16000-18000	0	0	0	1	0	20	0	0	0	231
18000-20000	0	0	0	0	0	21	0	0	0	178
20000-22000	0	0	0	0	0	24	0	0	0	69
22000-24000	0	0	0	0	0	24	0	0	0	29
24000-26000	0	0	0	0	0	13	0	0	0	22
26000-28000	0	0	0	0	0	8	0	0	0	6
28000-30000	0	0	0	0	0	4	0	0	0	12
30000-32000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
Total	3941									

Tabla No. 19: Total

Total										
Carga	Pick-up	C2+	C2		C3		Bus C2		T3-S2	
	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tándem	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje simple (1 llanta)	Eje Tándem
0-2000	248	513	501	379	1	0	33	25	0	0
2000-4000	2	36	682	519	35	35	44	26	72	29
4000-6000	0	0	173	246	323	35	175	70	788	386
6000-8000	0	1	20	88	96	153	71	67	1	239
8000-10000	0	2	0	60	11	15	0	90	0	66
10000-12000	0	0	0	35	0	6	0	42	0	82
12000-14000	0	0	0	35	0	14	0	3	0	69
14000-16000	0	0	0	12	0	27	0	0	0	167
16000-18000	0	0	0	2	0	34	0	0	0	297
18000-20000	0	0	0	0	0	37	0	0	0	216
20000-22000	0	0	0	0	0	39	0	0	0	83
22000-24000	0	0	0	0	0	37	0	0	0	36
24000-26000	0	0	0	0	0	20	0	0	0	28
26000-28000	0	0	0	0	0	9	0	0	0	7
28000-30000	0	0	0	0	0	4	0	0	0	12
30000-32000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
Total	7839									

4.4 Frecuencias Totales Regionales

Tabla No. 20: Florencio del Castillo

Florencio del Castillo Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	196	63	0	0	0	0	0
2000-4000	172	81	15	0	0	0	0
4000-6000	261	73	106	2	0	1	0
6000-8000	25	21	64	1	0	0	0
8000-10000	1	31	15	1	0	0	0
10000-12000	0	11	14	0	0	0	0
12000-14000	0	5	11	0	0	0	0
14000-16000	0	1	30	0	0	0	0
16000-18000	0	1	59	0	0	0	0
18000-20000	0	0	34	0	0	0	0
20000-22000	0	0	11	0	0	0	0
22000-24000	0	0	20	0	0	0	0
24000-26000	0	0	9	0	0	0	0
26000-28000	0	0	3	0	0	1	1
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	1340						

Tabla No. 21: Próspero Fernández

Próspero Fernández Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	219	83	0	0	0	0	0
2000-4000	177	109	8	0	0	0	0
4000-6000	221	59	41	0	0	0	0
6000-8000	40	41	67	0	0	1	0
8000-10000	4	18	9	0	0	0	0
10000-12000	0	14	16	0	0	0	0
12000-14000	0	18	10	0	0	0	0
14000-16000	0	3	13	0	0	0	0
16000-18000	0	0	19	0	0	0	0
18000-20000	0	0	25	0	0	0	1
20000-22000	0	0	20	0	0	0	0
22000-24000	0	0	17	0	0	0	0
24000-26000	0	0	6	0	0	0	0
26000-28000	0	0	1	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	1260						

Tabla No. 22: General Cañas

General CañasTotal							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	163	48	0	0	0	0	0
2000-4000	111	68	6	0	0	0	0
4000-6000	98	33	41	0	0	0	0
6000-8000	19	24	28	0	0	0	0
8000-10000	2	28	1	0	0	0	0
10000-12000	0	5	2	0	0	0	0
12000-14000	0	3	2	0	0	0	0
14000-16000	0	3	16	0	0	0	0
16000-18000	0	0	10	0	0	0	0
18000-20000	0	0	6	0	0	0	0
20000-22000	0	0	5	0	0	0	0
22000-24000	0	0	2	0	0	0	0
24000-26000	0	0	1	0	0	0	0
26000-28000	0	0	0	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	725						

Tabla No. 23: Braulio Carrillo

Braulio Carrillo Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	125	54	0	0	0	0	0
2000-4000	104	56	10	0	0	0	0
4000-6000	349	34	114	1	0	1	0
6000-8000	32	10	121	1	0	0	0
8000-10000	1	14	28	0	0	0	1
10000-12000	0	14	30	1	0	0	1
12000-14000	0	4	40	0	0	0	0
14000-16000	0	0	53	1	1	0	0
16000-18000	0	1	70	3	0	0	2
18000-20000	0	0	68	0	0	0	1
20000-22000	0	0	42	0	0	0	0
22000-24000	0	0	19	0	0	0	2
24000-26000	0	0	17	0	0	0	0
26000-28000	0	0	5	0	0	0	0
28000-30000	0	0	13	0	0	1	1
30000-32000	0	0	5	0	0	1	0
Total	1452						

Tabla No. 24: Naranja

Naranja Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	55	17	0	0	0	0	0
2000-4000	104	77	4	0	0	0	0
4000-6000	176	27	42	0	0	0	0
6000-8000	18	16	30	0	0	0	0
8000-10000	0	26	6	0	0	0	0
10000-12000	0	9	13	0	0	0	0
12000-14000	0	4	5	0	0	0	0
14000-16000	0	2	36	0	0	0	0
16000-18000	0	0	69	0	0	0	0
18000-20000	0	0	40	0	0	0	0
20000-22000	0	0	13	0	0	0	1
22000-24000	0	0	7	0	0	0	1
24000-26000	0	0	3	0	0	0	0
26000-28000	0	0	0	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	801						

Tabla No. 25: Esparza

Esparza Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	73	23	0	0	0	0	0
2000-4000	53	31	11	0	0	0	0
4000-6000	185	19	47	0	0	1	0
6000-8000	16	12	37	0	0	0	0
8000-10000	2	10	12	0	0	0	1
10000-12000	0	9	14	0	0	0	1
12000-14000	0	1	5	0	0	0	0
14000-16000	0	0	30	0	0	0	2
16000-18000	0	0	86	0	0	0	0
18000-20000	0	0	71	0	0	0	1
20000-22000	0	0	20	0	0	1	0
22000-24000	0	0	1	0	0	0	2
24000-26000	0	0	1	0	0	0	0
26000-28000	0	0	1	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	779						

Tabla No. 26: San Carlos

San Carlos Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	246	64	0	0	0	0	0
2000-4000	84	57	4	0	0	0	0
4000-6000	94	34	15	0	0	0	0
6000-8000	19	15	26	0	0	0	0
8000-10000	2	15	4	0	0	0	0
10000-12000	0	7	2	1	0	0	0
12000-14000	0	1	5	0	0	0	0
14000-16000	0	1	6	0	1	0	0
16000-18000	0	0	9	0	0	0	0
18000-20000	0	0	11	0	0	0	0
20000-22000	0	0	8	0	0	0	0
22000-24000	0	0	6	0	0	0	0
24000-26000	0	0	4	0	0	0	0
26000-28000	0	0	1	0	0	0	0
28000-30000	0	0	2	0	0	0	0
30000-32000	0	0	1	0	0	0	0
Total	745						

Tabla No. 27: Pérez Zeledón

Pérez Zeledón Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	219	52	0	0	0	0	0
2000-4000	69	68	8	0	0	0	0
4000-6000	106	37	17	0	0	0	0
6000-8000	28	17	25	0	0	0	0
8000-10000	2	7	11	0	0	0	0
10000-12000	0	8	4	0	0	0	0
12000-14000	0	2	5	0	0	0	0
14000-16000	0	2	11	0	0	1	0
16000-18000	0	0	14	0	0	0	0
18000-20000	0	0	5	0	0	0	0
20000-22000	0	0	4	0	0	0	0
22000-24000	0	0	2	0	0	0	0
24000-26000	0	0	7	0	0	0	0
26000-28000	0	0	5	0	0	0	0
28000-30000	0	0	1	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	737						

4.5 Frecuencias Totales Temporales

Tabla No. 28: Enero

Ciclo 1 (Enero)							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	135	41	0	0	0	0	0
2000-4000	85	45	5	0	0	0	0
4000-6000	111	39	43	3	0	0	0
6000-8000	26	13	33	2	0	0	0
8000-10000	3	18	7	1	0	0	0
10000-12000	0	9	7	1	0	0	0
12000-14000	0	4	7	0	0	0	0
14000-16000	0	2	7	0	1	0	0
16000-18000	0	0	14	0	0	0	0
18000-20000	0	0	10	0	0	0	0
20000-22000	0	0	10	0	0	0	0
22000-24000	0	0	5	0	0	0	0
24000-26000	0	0	3	0	0	0	0
26000-28000	0	0	0	0	0	1	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	691						

Tabla No. 29: Febrero

Ciclo 2 (Febrero)							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	127	42	0	0	0	0	0
2000-4000	95	52	5	0	0	0	0
4000-6000	124	37	47	0	0	0	0
6000-8000	13	21	53	0	0	1	0
8000-10000	0	9	5	0	0	0	0
10000-12000	0	10	5	0	0	0	0
12000-14000	0	0	11	0	0	0	0
14000-16000	0	0	12	0	0	0	0
16000-18000	0	1	14	0	0	0	0
18000-20000	0	0	4	0	0	0	0
20000-22000	0	0	7	0	0	0	0
22000-24000	0	0	4	0	0	0	0
24000-26000	0	0	3	0	0	0	0
26000-28000	0	0	0	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	702						

Tabla No. 30: Marzo

Ciclo 3 (Marzo)							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	96	42	0	0	0	0	0
2000-4000	87	43	8	0	0	0	0
4000-6000	216	25	47	0	0	2	0
6000-8000	27	23	35	0	0	0	0
8000-10000	1	12	8	0	0	0	0
10000-12000	0	6	11	0	0	0	0
12000-14000	0	12	7	0	0	0	0
14000-16000	0	0	25	0	0	0	0
16000-18000	0	0	75	0	0	0	2
18000-20000	0	0	74	0	0	0	2
20000-22000	0	0	34	0	0	1	0
22000-24000	0	0	19	0	0	0	0
24000-26000	0	0	11	0	0	0	0
26000-28000	0	0	1	0	0	0	0
28000-30000	0	0	6	0	0	0	0
30000-32000	0	0	4	0	0	0	0
Total	962						

Tabla No. 31: Abril

Ciclo 4 (Abril)							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	193	45	0	0	0	0	0
2000-4000	128	90	9	0	0	0	0
4000-6000	239	51	45	0	0	1	0
6000-8000	49	23	56	0	0	0	0
8000-10000	3	22	15	0	0	0	1
10000-12000	0	15	12	0	0	0	0
12000-14000	0	9	19	0	0	0	0
14000-16000	0	4	44	0	0	0	0
16000-18000	0	1	42	2	0	0	0
18000-20000	0	0	52	0	0	0	0
20000-22000	0	0	25	0	0	0	0
22000-24000	0	0	15	0	0	0	0
24000-26000	0	0	13	0	0	0	0
26000-28000	0	0	8	0	0	0	0
28000-30000	0	0	4	0	0	0	1
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	1236						

Tabla No. 32: Mayo

Ciclo 5 (Mayo)							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	233	79	0	0	0	0	0
2000-4000	154	99	17	0	0	0	0
4000-6000	281	54	76	0	0	0	0
6000-8000	26	19	83	0	0	0	0
8000-10000	1	25	15	0	0	0	1
10000-12000	0	15	16	0	0	0	2
12000-14000	0	5	11	0	0	0	0
14000-16000	0	2	38	0	0	1	0
16000-18000	0	0	88	0	0	0	0
18000-20000	0	0	57	0	0	0	1
20000-22000	0	0	19	0	0	0	0
22000-24000	0	0	9	0	0	0	4
24000-26000	0	0	5	0	0	0	0
26000-28000	0	0	1	0	0	0	1
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	1438						

Tabla No. 33: Junio

Ciclo 6 (Junio)							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	250	79	0	0	0	0	0
2000-4000	157	107	13	0	0	0	0
4000-6000	305	55	79	0	0	0	0
6000-8000	34	28	59	0	0	0	0
8000-10000	5	37	24	0	0	0	0
10000-12000	0	14	34	0	0	0	0
12000-14000	0	5	17	0	0	0	0
14000-16000	0	2	43	1	0	0	2
16000-18000	0	0	79	1	0	0	0
18000-20000	0	0	45	0	0	0	0
20000-22000	0	0	24	0	0	0	1
22000-24000	0	0	18	0	0	0	0
24000-26000	0	0	11	0	0	0	0
26000-28000	0	0	5	0	0	0	0
28000-30000	0	0	6	0	0	1	0
30000-32000	0	0	2	0	0	1	0
Total	1544						

Tabla No. 34: Julio

Ciclo 7 (Julio)							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	262	76	0	0	0	0	0
2000-4000	168	111	9	0	0	0	0
4000-6000	214	55	86	0	0	0	0
6000-8000	22	29	79	0	0	0	0
8000-10000	1	26	12	0	0	0	0
10000-12000	0	8	10	1	0	0	0
12000-14000	0	3	11	0	0	0	0
14000-16000	0	2	26	0	1	0	0
16000-18000	0	0	24	0	0	0	0
18000-20000	0	0	18	0	0	0	0
20000-22000	0	0	4	0	0	0	0
22000-24000	0	0	4	0	0	0	1
24000-26000	0	0	2	0	0	0	0
26000-28000	0	0	1	0	0	0	0
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	1266						

4.6 Frecuencias Totales Direccionales

Tabla No. 35: Saliendo de San José

Saliendo de San José							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	774	239	0	0	0	0	0
2000-4000	484	300	39	0	0	0	0
4000-6000	671	179	253	3	0	1	0
6000-8000	86	85	253	2	0	1	0
8000-10000	7	75	37	1	0	0	0
10000-12000	0	37	35	2	0	0	1
12000-14000	0	11	41	0	0	0	0
14000-16000	0	6	62	0	2	1	0
16000-18000	0	1	82	0	0	0	0
18000-20000	0	0	57	0	0	0	0
20000-22000	0	0	30	0	0	0	0
22000-24000	0	0	21	0	0	0	2
24000-26000	0	0	13	0	0	0	0
26000-28000	0	0	2	0	0	1	1
28000-30000	0	0	0	0	0	0	0
30000-32000	0	0	0	0	0	0	0
Total	3898						

Tabla No. 36: Entrando a San José

Entrando a San José							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	522	165	0	0	0	0	0
2000-4000	390	247	27	0	0	0	0
4000-6000	819	137	170	0	0	2	0
6000-8000	111	71	145	0	0	0	0
8000-10000	7	74	49	0	0	0	2
10000-12000	0	40	60	0	0	0	1
12000-14000	0	27	42	0	0	0	0
14000-16000	0	6	133	1	0	0	2
16000-18000	0	1	254	3	0	0	2
18000-20000	0	0	203	0	0	0	3
20000-22000	0	0	93	0	0	1	1
22000-24000	0	0	53	0	0	0	3
24000-26000	0	0	35	0	0	0	0
26000-28000	0	0	14	0	0	0	0
28000-30000	0	0	16	0	0	1	1
30000-32000	0	0	6	0	0	1	0
Total	3941						

Tabla No. 37: Total

Total							
Rango de Carga	Eje simple (1 llanta)	Eje simple (dual)	Eje Tándem	Eje Doble (1 llanta)	Eje Doble (2 llanta)	Eje Tridem	Eje Tridem (2 llanta)
0-2000	1296	404	0	0	0	0	0
2000-4000	874	547	66	0	0	0	0
4000-6000	1490	316	423	3	0	3	0
6000-8000	197	156	398	2	0	1	0
8000-10000	14	149	86	1	0	0	2
10000-12000	0	77	95	2	0	0	2
12000-14000	0	38	83	0	0	0	0
14000-16000	0	12	195	1	2	1	2
16000-18000	0	2	336	3	0	0	2
18000-20000	0	0	260	0	0	0	3
20000-22000	0	0	123	0	0	1	1
22000-24000	0	0	74	0	0	0	5
24000-26000	0	0	48	0	0	0	0
26000-28000	0	0	16	0	0	1	1
28000-30000	0	0	16	0	0	1	1
30000-32000	0	0	6	0	0	1	0
Total	7839						

5. ESPECTROS DE CARGA

A continuación se presenta el espectro de carga para la clasificación total.

5.1

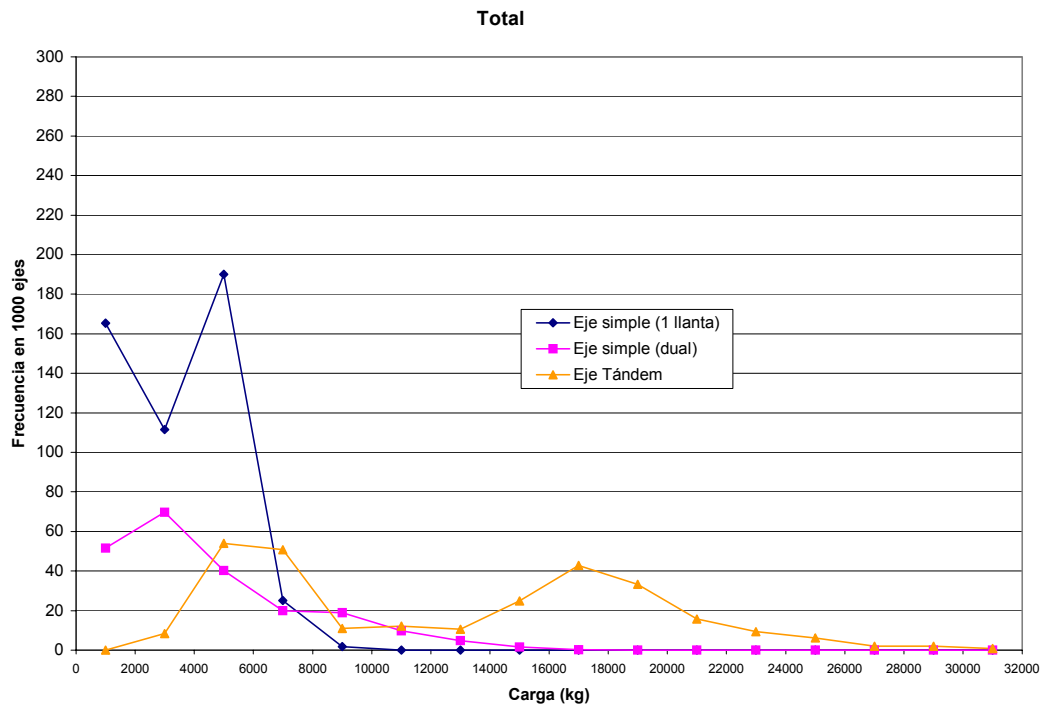


Gráfico No. 1: Total