

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



**APLICACIÓN DE LA TEORÍA “LEAN CONSTRUCTION” EN
ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO
RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS
(Ejemplo Práctico Tramo Dv. Olmos - Cavico 150.60 Km.)**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

POR

BACHILLER: CÉSAR ANDERSON MACEDO DEL AGUILA

ASESOR

Ing^o Msc. RUBÉN DEL AGUILA PANDURO

TARAPOTO - PERÚ

2009

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**APLICACIÓN DE LA TEORIA “LEAN CONSTRUCTION” EN
ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO
EN CARRETERAS ASFALTADAS
(Ejemplo Práctico Tramo Dv. Olmos – Cavico 150.60 Km.)**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

Por:

BACHILLER: CÉSAR ANDERSON MACEDO DEL AGUILA

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL HONORABLE JURADO:

Presidente: Mg. Ing° LUIS ALBERTO PAREDES ROJAS.....

Secretario: Ing° VICTOR EDUARDO SAMAMÉ ZATTA.....

Miembro: Ing° MÁXIMO ALCIBIADES VILCA COTRINA.....

Asesor: Ing° Msc. RUBÉN DEL AGUILA PANDURO.....

DEDICATORIAS

A mis queridos padres César y Amelia, que con tanto amor y dedicación supieron mantenerme firme ante las adversidades de este mundo, todo, con la finalidad de verme realizado, siguiendo el vivo ejemplo de su amor que cada día lo demuestran y que nunca se apartará de mí ser.

A mí adorada esposa Juanita e hijos Gonzalo y María Flavia, en quienes pongo toda mi fe, y pido al SEÑOR los guarde y mantenga en su camino cada día de sus vidas.

Con Respeto y mucho Amor:

César

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesionales que integran la plana docente de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNSM, que gracias a sus conocimientos impartidos en las aulas muchos jóvenes se ven realizados como profesionales que sirven al desarrollo de este Perú.

A la empresa CONCAR SA, que me permitió utilizar sus recursos para hacer realidad este trabajo de investigación, con la que aportaré en beneficio de ésta, para ir mejorando cada día como líder en su rubro.

El autor.

ÍNDICE

DEDICATORIAS.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE.....	vi
LISTADO DE GRAFICOS.....	xi
LISTADO DE CUADROS.....	xii
LISTADO DE FORMULARIOS.....	xiii
LISTADO DE TABLAS.....	xiv
LISTADO DE ANEXOS.....	xxiii

I INTRODUCCION.....	1
1.1 Presentación.....	1
Resumen.....	2
1.2 Generalidades.....	4
1.3 Justificación de la Investigación.....	5
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 General.....	5
1.4.2 Específicos.....	5
1.5 Delimitación de la Investigación.....	6
1.5.1 Alcances y Límites.....	6
1.5.2 Área de estudio.....	6
1.5.3 Actividades consideradas.....	7
1.6 Definiciones.....	8
1.6.1 Glosario de términos.....	8
1.7 Exploración preliminar acerca de la investigación.....	10
1.7.1 Aspectos Generales del Tema.....	10
1.7.2 Comentarios sobre el LEAN CONSTRUCTION.....	11

II MARCO TEORICO.....	14
2.1 Antecedentes.....	14
2.1.1 Pensamiento LEAN (Ejecución sin pérdidas).....	14
2.1.1.1 Orígenes y Difusión.....	15
2.1.1.2 Conceptos Básicos del Lean Construction.....	15
2.1.1.3 Diseño de procesos bajo el enfoque del Lean Construction.....	17
2.1.1.4 Identificación de las Pérdidas como Herramienta de	

Mejoramamiento en Proyectos de Mantenimiento en Carreteras	17
2.1.1.5 Mejoramamiento de la Productividad	18
2.1.2 Conceptualización de Actividades y Procedimientos de Ejecución	19
2.1.2.1 Limpieza de derrames de combustible (HH)	20
2.1.2.2 Transporte de material (HH)	21
2.1.2.3 Limpieza de cunetas (Km)	22
2.1.2.4 Eliminación de maleza (Km)	23
2.1.2.5 Desbroce de maleza con equipo (Km)	25
2.1.2.6 Limpieza de cunetas sin revestir (Km)	27
2.1.2.7 Limpieza de carpeta (m2)	28
2.1.2.8 Bacheo en carpeta asfáltica (m2)	29
2.1.2.9 Bacheo en bermas (m2)	32
2.1.2.10 Reposición de concreto en cuneta (m2)	35
2.1.2.11 Limpieza de derrumbes mayores (m3)	36
2.1.2.12 Limpieza de derrumbes menores (m3)	38
2.1.2.13 Conformación de talud (m3)	40
2.1.2.14 Limpieza de cunetas con equipo (m3)	42
2.1.2.15 Construcción de muros emboquillados de piedra (m3)	43
2.1.2.16 Tratamiento de grietas y fisuras con slurry seal (ml)	44
2.1.2.17 Reposición y reparación de guardavías (ml)	47
2.1.2.18 Pintado de guardavías en campo (ml)	50
2.1.2.19 Poda de árboles con equipo (ml)	51
2.1.2.20 Limpieza de alcantarillas (Und)	53
2.1.2.21 Limpieza de señales preventivas y reglamentarias (Und)	54
2.1.2.22 Limpieza de señales informativas (Und)	56
2.1.2.23 Confección de postes de concreto para señales verticales (Und)	57
2.1.3. Comparativo teórico: LEAN CONSTRUCTION – PERT/CPM	59

III PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

3.1 Formulación del Problema	61
3.2 Hipótesis	61
3.3 Definición de Variables	61

IV MÉTODOS Y MATERIALES

4.1 Materiales	62
4.2 Técnicas de Investigación utilizadas	62

4.3 Metodología	62
4.3.1 Muestreo de Identificación de Tiempos	63
4.3.1.1 Tiempos Productivos	63
4.3.1.2 Tiempos Contributorios	63
4.3.1.3 Tiempos no Contributorios	64
4.3.2 Muestreo de Nivel de Actividad	66
4.3.3 Diagrama Pareto	68
4.3.4 Efectos de las principales causas de desperdicio	70

V MEDICIONES Y RESULTADOS

5.1 Mediciones de Campo sin aplicación de LEAN CONSTRUCTION	72
5.1.1 Limpieza de derrames de combustible (HH)	72
5.1.2 Transporte de material (HH)	75
5.1.3 Limpieza de cunetas (Km)	78
5.1.4 Eliminación de maleza (Km)	81
5.1.5 Desbroce de maleza con equipo (Km)	84
5.1.6 Limpieza de cunetas sin revestir (Km)	87
5.1.7 Limpieza de carpeta (m2)	90
5.1.8 Bacheo en carpeta asfáltica (m2)	93
5.1.9 Bacheo en bermas (m2)	96
5.1.10 Reposición de concreto en cuneta (m2)	99
5.1.11 Limpieza de derrumbes mayores (m3)	102
5.1.12 Limpieza de derrumbes menores (m3)	105
5.1.13 Conformación de talud (m3)	108
5.1.14 Limpieza de cunetas con equipo (m3)	111
5.1.15 Construcción de emboquillados de piedra (m3)	114
5.1.16 Tratamiento de grietas y fisuras con slurry seal (ml)	117
5.1.17 Reposición y reparación de guardavías (ml)	120
5.1.18 Pintado de guardavías en campo (ml)	123
5.1.19 Poda de árboles con equipo (ml)	126
5.1.20 Limpieza de alcantarillas (Und)	129
5.1.21 Limpieza de señales preventivas y reglamentarias (Und)	132
5.1.22 Limpieza de señales informativas (Und)	135
5.1.23 Confección de postes de concreto para señales verticales (Und)	138
5.2 Resultados de medición luego de aplicado LEAN CONSTRUCTION	141
5.2.1 Limpieza de derrames de combustible	141

5.2.2 Transporte de material	144
5.2.3 Limpieza de cunetas	147
5.2.4 Eliminación de maleza	150
5.2.5 Desbroce de maleza con equipo	153
5.2.6 Limpieza de cunetas sin revestir	156
5.2.7 Limpieza de carpeta	159
5.2.8 Bacheo en carpeta asfáltica	162
5.2.9 Bacheo en bermas	165
5.2.10 Reposición de concreto en cuneta	168
5.2.11 Limpieza de derrumbes mayores	171
5.2.12 Limpieza de derrumbes menores	174
5.2.13 Conformación de talud	177
5.2.14 Limpieza de cunetas con equipo	180
5.2.15 Construcción de emboquillados de piedra	183
5.2.16 Tratamiento de grietas y fisuras con slurry seal	186
5.2.17 Reposición y reparación de guardavías	189
5.2.18 Pintado de guardavías en campo	192
5.2.19 Poda de árboles con equipo	195
5.2.20 Limpieza de alcantarillas	198
5.2.21 Limpieza de señales preventivas y reglamentarias	201
5.2.22 Limpieza de señales informativas	204
5.2.23 Confección de postes de concreto para señales verticales.....	207
VI ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	210
6.1 Resultados e Interpretación.....	210
6.2 Análisis comparativo pre y post aplicado el Lean Construction.....	211
6.3 contrastación	211
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	212
7.1 Conclusiones	212
7.2 Recomendaciones	212
7.3 Propuesta Central	213
VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	214

IX ANEXOS	215
Anexo 1 (perfil Longitudinal de Tramos Contractuales del 4 al 9).....	216
Anexo 2 (Apéndice del Anexo 1 del Contrato de concesión IIRSA NORTE).....	218
Anexo 3 (Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras).....	228
Anexo 4 (Tablas y cuadros colaterales que contribuyeron a la investigación).....	234
Anexo 5 (Costos Programados y Ejecutados luego de aplicado Lean Construction).....	237

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico – 001	Ubicación Geográfica del Proyecto de Investigación.....	2
Gráfico – 001A	Ubicación del proyecto.....	7
Gráfico – 002	Limpieza de Derrame de Combustible.....	21
Gráfico – 003	Transporte de Material.....	22
Gráfico – 004	Limpieza de Cunetas.....	23
Gráfico – 005	Eliminación de Maleza.....	25
Gráfico – 006	Desbroce de maleza con Equipo.....	26
Gráfico – 007	Limpieza de Cunetas sin Revestir.....	28
Gráfico – 008	Limpieza de Carpeta.....	29
Gráfico – 009	Bacheo en carpeta Asfáltica.....	32
Gráfico – 010	Bacheo en Bermas.....	35
Gráfico – 011	Reposición de Concreto en Cuneta.....	36
Gráfico – 012	Limpieza de Derrumbes Mayores.....	38
Gráfico – 013	Limpieza de Derrumbes Menores.....	39
Gráfico – 014	Conformación de Talud.....	41
Gráfico – 015	Limpieza de Cunetas con Equipo.....	43
Gráfico – 016	Construcción de Emboquillados con Piedras.....	44
Gráfico – 017	Tratamiento de Grietas y fisuras con Slurry Seal.....	47
Gráfico – 018	Reposición y Reparación de Guardavías.....	50
Gráfico – 019	Pintado de Guardavías en Campo.....	51
Gráfico – 020	Poda de Arboles con Equipo.....	53
Gráfico – 021	Limpieza de Alcantarillas.....	54
Gráfico – 022	Limpieza de Señales Preventivas y Reglamentarias.....	56
Gráfico – 023	Limpieza de Señales Informativas.....	57
Gráfico – 024	Confección de Postes de Concreto para Señales Verticales.....	59

LISTADO DE CUADROS

Cuadro – 001	Granulometría para la arena	45
Cuadro – 002	Comparación de Métodos de trabajo	59
Cuadro – 003	Diagrama Causa – Efecto (Actividades no Contributorias)	70

LISTADO DE FORMULARIOS

Formulario – 001	Muestreo de Identificación de Tiempos.....	65
Formulario – 002	Muestreo de Nivel de Actividad.....	67
Formulario – 003	Diagrama Pareto.....	69

LISTADO DE TABLAS

Tabla – 001	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Derrame de Combustible	72
Tabla – 002	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Derrame de Combustible	73
Tabla – 003	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Derrame de Combustible.....	74
Tabla – 004	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Transporte de Material.....	75
Tabla – 005	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Transporte de Material.....	76
Tabla – 006	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Transporte de Material.....	77
Tabla – 007	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas.....	78
Tabla – 008	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas.....	79
Tabla – 009	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas.....	80
Tabla – 010	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Eliminación de Maleza.....	81
Tabla – 011	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Eliminación de Maleza.....	82
Tabla – 012	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Eliminación de Maleza.....	83
Tabla – 013	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Desbroce de Maleza con Equipo	84
Tabla – 014	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Desbroce de Maleza con Equipo	85
Tabla – 015	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Desbroce de Maleza con Equipo	86
Tabla – 016	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas sin Revestir.....	87
Tabla – 017	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas sin Revestir.....	88
Tabla – 018	Diagrama Pareto sin la aplicación	

	de Lean Construction en Limpieza de Cunetas sin Revestir	89
Tabla – 019	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Carpeta	90
Tabla – 020	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Carpeta	91
Tabla – 021	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Carpeta	92
Tabla – 022	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Carpeta Asfáltica	93
Tabla – 023	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Carpeta Asfáltica	94
Tabla – 024	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Bacheo en Carpeta Asfáltica	95
Tabla – 025	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Bermas	96
Tabla – 026	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Bermas	97
Tabla – 027	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Bacheo en Bermas	98
Tabla – 028	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Reposición de Concreto en Cunetas	99
Tabla – 029	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Reposición de Concreto en Cunetas	100
Tabla – 030	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Reposición de Concreto en Cunetas	101
Tabla – 031	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Mayores	102
Tabla – 032	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Mayores	103
Tabla – 033	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Mayores	104
Tabla – 034	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Menores	105
Tabla – 035	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Menores	106
Tabla – 036	Diagrama Pareto sin la aplicación	

	de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Menores.....	107
Tabla – 037	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Conformación de Talud.....	108
Tabla – 038	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Conformación de Talud	109
Tabla – 039	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Conformación de Talud	110
Tabla – 040	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas con Equipo.....	111
Tabla – 041	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas con Equipo.....	112
Tabla – 042	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas con Equipo.....	113
Tabla – 043	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Construcción de Emboquillados de Piedra.....	114
Tabla – 044	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Construcción de Emboquillados de Piedra.....	115
Tabla – 045	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Construcción de Emboquillados de Piedra.....	116
Tabla – 046	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Tratamiento de grietas y fisuras con Slurry Seal.....	117
Tabla – 047	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Tratamiento de grietas y fisuras con Slurry Seal.....	118
Tabla – 048	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Tratamiento de grietas y fisuras con Slurry Seal.....	119
Tabla – 049	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Reposición y Reparación de Guardavías.....	120
Tabla – 050	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Reposición y Reparación de Guardavías.....	121

Tabla – 051	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Reposición y Reparación de Guardavías.....	122
Tabla – 052	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Pintado de Guardavías en Campo.....	123
Tabla – 053	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Pintado de Guardavías en Campo.....	124
Tabla – 054	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Pintado de Guardavías en Campo.....	125
Tabla – 055	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Poda de Arboles con Equipo.....	126
Tabla – 056	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Poda de Arboles con Equipo.....	127
Tabla – 057	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Poda de Arboles con Equipo.....	128
Tabla – 058	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Alcantarillas.....	129
Tabla – 059	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Alcantarillas.....	130
Tabla – 060	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Alcantarillas.....	131
Tabla – 061	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Preventivas y Reglamentarias.....	132
Tabla – 062	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Preventivas y Reglamentarias.....	133
Tabla – 063	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Preventivas y Reglamentarias.....	134
Tabla – 064	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Informativas.....	135
Tabla – 065	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Informativas.....	136
Tabla – 066	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Informativas.....	137
Tabla – 067	Muestreo de Identificación de Tiempos sin la Aplicación	

	de Lean Construction en Confección de Postes de Concreto para Señales Verticales.....	138
Tabla – 068	Nivel de Actividad sin la Aplicación de Lean Construction en Confección de Postes de Concreto para Señales Verticales.....	139
Tabla – 069	Diagrama Pareto sin la aplicación de Lean Construction en Confección de Postes de Concreto para Señales Verticales.....	140
Tabla – 070	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Derrame de Combustible	141
Tabla – 071	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Derrame de Combustible	142
Tabla – 072	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Derrame de Combustible.....	143
Tabla – 073	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Transporte de Material.....	144
Tabla – 074	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Transporte de Material.....	145
Tabla – 075	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Transporte de Material.....	146
Tabla – 076	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas.....	147
Tabla – 077	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas.....	148
Tabla – 078	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas.....	149
Tabla – 079	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Eliminación de Maleza.....	150
Tabla – 080	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Eliminación de Maleza.....	151
Tabla – 081	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Eliminación de Maleza.....	152
Tabla – 082	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Desbroce de Maleza con Equipo	153
Tabla – 083	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Desbroce de Maleza con Equipo	154

Tabla – 084	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Desbroce de Maleza con Equipo	155
Tabla – 085	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas sin Revestir	156
Tabla – 086	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas sin Revestir	157
Tabla – 087	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas sin Revestir	158
Tabla – 088	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Carpeta	159
Tabla – 089	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Carpeta	160
Tabla – 090	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Carpeta	161
Tabla – 091	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Carpeta Asfáltica	162
Tabla – 092	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Carpeta Asfáltica	163
Tabla – 093	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Bacheo en Carpeta Asfáltica	164
Tabla – 094	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Bermas	165
Tabla – 095	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Bacheo en Bermas	166
Tabla – 096	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Bacheo en Bermas	167
Tabla – 097	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Reposición de Concreto en Cunetas	168
Tabla – 098	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Reposición de Concreto en Cunetas	169
Tabla – 099	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Reposición de Concreto en Cunetas	170
Tabla – 100	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Mayores	171
Tabla – 101	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Mayores	172

Tabla – 102	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Mayores.....	173
Tabla – 103	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Menores.....	174
Tabla – 104	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Menores.....	175
Tabla – 105	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Derrumbes Menores.....	176
Tabla – 106	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Conformación de Talud	177
Tabla – 107	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Conformación de Talud	178
Tabla – 108	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Conformación de Talud	179
Tabla – 109	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas con Equipo.....	180
Tabla – 110	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas con Equipo.....	181
Tabla – 111	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Cunetas con Equipo.....	182
Tabla – 112	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Construcción de Emboquillados de Piedra	183
Tabla – 113	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Construcción de Emboquillados de Piedra.....	184
Tabla – 114	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Construcción de Emboquillados de Piedra.....	185
Tabla – 115	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Tratamiento de grietas y fisuras con Slurry Seal.....	186
Tabla – 116	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Tratamiento de grietas y fisuras con Slurry Seal.....	187
Tabla – 117	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Tratamiento de grietas y fisuras con Slurry Seal.....	188

Tabla – 118	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Reposición y Reparación de Guardavías.....	189
Tabla – 119	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Reposición y Reparación de Guardavías.....	190
Tabla – 120	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Reposición y Reparación de Guardavías.....	191
Tabla – 121	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Pintado de Guardavías en Campo.....	192
Tabla – 122	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Pintado de Guardavías en Campo.....	193
Tabla – 123	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Pintado de Guardavías en Campo.....	194
Tabla – 124	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Poda de Arboles con Equipo.....	195
Tabla – 125	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Poda de Arboles con Equipo.....	196
Tabla – 126	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Poda de Arboles con Equipo.....	197
Tabla – 127	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Alcantarillas.....	198
Tabla – 128	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Alcantarillas.....	199
Tabla – 129	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Alcantarillas.....	200
Tabla – 130	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Preventivas y Reglamentarias.....	201
Tabla – 131	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Preventivas y Reglamentarias.....	202
Tabla – 132	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Preventivas y Reglamentarias.....	203
Tabla – 133	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Informativas.....	204
Tabla – 134	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Informativas.....	205

Tabla – 135	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Limpieza de Señales Informativas.....	206
Tabla – 136	Muestreo de Identificación de Tiempos con la Aplicación de Lean Construction en Confección de Postes de Concreto para Señales Verticales.....	207
Tabla – 137	Nivel de Actividad con la Aplicación de Lean Construction en Confección de Postes de Concreto para Señales Verticales.....	208
Tabla – 138	Diagrama Pareto con la aplicación de Lean Construction en Confección de Postes de Concreto para Señales Verticales.....	209
Tabla – 139	Actividades Evaluadas	71
Tabla – 140	Resultados e interpretación	210
Tabla – 141	Análisis comparativo pre y post aplicado el Lean Construction.....	211

LISTADO DE ANEXOS

Anexo – 001	Perfil Longitudinal de tramos Contractuales del 4 al 9 (frente B).....	216
Anexo – 002	Apéndice 3, Anexo 1 (Contrato de Concesión IIRSA Norte – Estado Peruano).....	219
Anexo – 003	Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras (Páginas 1, 32 – 35).....	228
Anexo – 004	Tablas y Cuadros Colaterales que Contribuyeron a la Investigación.....	234
Anexo – 005	Costos Programados y Ejecutados luego de Aplicado Lean Construction	237

I INTRODUCCION

1.1 PRESENTACIÓN

En cumplimiento a las normas establecidas en el reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Martín, presento, a consideración del Honorable jurado, el presente trabajo de investigación titulado:

“APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS” con la finalidad de obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL**.

La presente tesis intenta resolver el problema de cómo mejorar la productividad en actividades de mantenimiento rutinario y de emergencia dentro de un proyecto de conservación vial, a partir de la hipótesis donde se plantea que, aplicando la Teoría Lean Construction permitirá ahorrar los costos de ejecución de cada actividad seleccionada.

LEAN CONSTRUCTION, es un Sistema de construcción sin pérdidas; esta es una teoría que trata de la distinción entre actividades que agregan y no agregan valor a un proceso productivo, identifica además los flujos y procesos para desarrollarlos convenientemente, eso genera la utilización adecuada de los recursos y ayuda a su vez a gerenciar y optimizar aquellas partes que aportan en forma directa a la mejora continua de una actividad productiva.

El principal recurso para llevar a cabo tales tareas se basa en la identificación de flujos y procesos, identificación de los tiempos productivos, los tiempos contributivos y no contributivos, la capacitación del recurso humano, la difusión de las metas, el control de los resultados obtenidos, todo esto, se ve secundado, por la capacidad y compromiso de todos los colaboradores que participan en el proyecto.

Esta teoría es aplicable en los programas de ejecución de obras, para tener un mejor control de las mismas; aquí se pretende aplicar en los programas de ejecución de actividades de mantenimiento rutinario, identificando los flujos y procesos de cada una de las actividades seleccionadas.

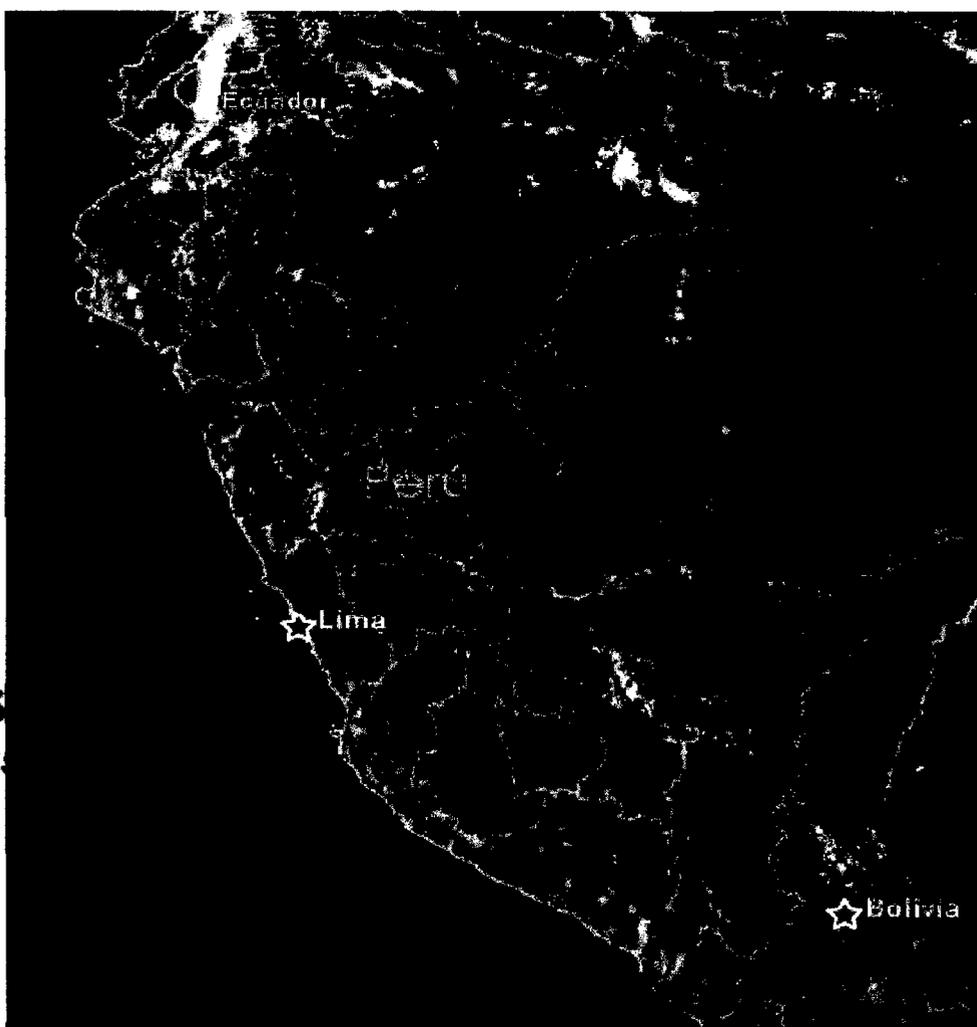
Dentro del programa de mantenimiento vial, es importante identificar los tiempos antes mencionados, debido a que los ratios varían dependiendo del lugar de trabajo; es por ello, se considera que la optimización de los recursos se da por la mejora de la productividad, utilizando la cantidad de horas mínimas para un máximo avance en unidad de medida de cada proceso productivo.

La obtención y la identificación de los tiempos se obtendrán de la visualización de cada actividad a ejecutar, comparándose resultados del antes y después de la aplicación de método.

Para la presente investigación se consideraron las actividades más recurrentes del Proyecto de Mantenimiento Rutinario y de Emergencia, que a su vez generan la mayor utilización de recursos entre ellas tenemos: limpieza de derrame de combustible, transporte de materiales, limpieza de cunetas revestidas y sin revestir, eliminación de maleza, desbroce de maleza con equipo, limpieza de carpeta, bacheo en carpeta asfáltica, bacheo en bermas, reposición de concreto en cunetas, limpieza de derrumbes mayores y menores, conformación de talud, limpieza de cunetas con equipo, construcción de emboquillados de piedra, tratamiento de grietas y fisuras del pavimento con slurry seal, reposición y reparación de guardavías, pintado de guardavías en campo, poda de árboles con equipo, limpieza de alcantarillas, limpieza de señales preventivas, reglamentarias e informativas, confección de postes de concreto para señales verticales.

Gráfico - 001

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO DE INVESTIGACION:



Fuente: Mapas de Proyectos Concar S.A.

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo aplicar los conceptos básicos de la filosofía **Lean Construction** en la gestión del mantenimiento rutinario y de emergencia y su utilización como herramienta práctica en la identificación de pérdidas. Así como también establecer indicadores para el mejoramiento del desempeño de los proyectos relacionados a este estudio.

Para ello se hizo una explicación teórica de lo que es **Lean Construction** y conceptos básicos de la actividades de mantenimiento, se evaluaron únicamente limpieza de derrame de combustible, transporte de materiales, limpieza de cunetas revestidas y sin revestir, eliminación de maleza, desbroce de maleza con equipo, limpieza de carpeta, bacheo en carpeta asfáltica, bacheo en bermas, reposición de concreto en cunetas, limpieza de derrumbes mayores y menores, conformación de talud, limpieza de cunetas con equipo, construcción de emboquillados de piedra, tratamiento de grietas y fisuras del pavimento con slurry seal, reposición y reparación de guardavías, pintado de guardavías en campo, poda de árboles con equipo, limpieza de alcantarillas, limpieza de señales preventivas, reglamentarias e informativas, confección de postes de concreto para señales verticales.

Para la implementación del **Lean Construction**, se utilizaron una serie de herramientas para monitorear la productividad las cuales son:

- Muestreo de identificación de tiempos
- Muestreo de nivel de actividad
- Diagrama Pareto

La toma de datos se realizó por medio de hojas de control. Verificando el trabajo de 03 cuadrillas de mantenimiento; para el muestreo de campo se realizaron 1840 mediciones.

Al tener las diferentes mediciones se hizo la tabulación de los resultados, detallando los promedios de cada tipo de tiempo (productivo, contributivo y no contributivo), para obtener así el porcentaje de productividad del proceso completo. Con estos resultados parten las diferentes acciones a implementar para elevar la productividad.

1.2 GENERALIDADES

El sector de la construcción y dentro del mismo el mantenimiento de carreteras, como sector productivo del país, es de gran importancia en el desarrollo económico, ya que su dinámica es un motor que impulsa permanentemente el progreso de la sociedad. A través de la construcción se da respuesta a las necesidades de la población, con el desarrollo de proyectos de infraestructura vial, portuaria, de vivienda, etc. Constituyendo una fuente permanente de trabajo con la utilización de mano de obra de manera intensiva y generando una importante actividad indirecta en otros sectores de la economía del país.

A pesar de la importancia que cobra en la sociedad, la industria de la construcción es, incomprensiblemente, uno de los sectores que menor grado de desarrollo técnico presenta en la mayoría de los países latinoamericanos, incluyendo al Perú. Así pues resulta una actividad caracterizada por grandes deficiencias, falta de productividad, y un gran empirismo, lo que se traduce en la poca competitividad y coloca a las empresas constructoras en desventaja frente a los mercados de la economía internacional.

El mantenimiento y conservación de carreteras, como actividad vial dentro del sector de la construcción presenta características especiales que explican, aunque no justifican, el grado de desarrollo en que se encuentra, podemos detallar: curva de aprendizaje limitada, influencia de las condiciones climáticas, trabajo permanente bajo presión, fragmentación de las actividades e incentivos negativos, poca capacitación, relaciones opuestas entre participantes de los proyectos, deficiente planificación o ausencia de la misma, actividades basadas en la experiencia, falta de investigación y desarrollo y actitud mental del sector. Conocido esto, se vió la necesidad de aplicar métodos de mejora, debido al constante cambio de escenarios en que se desarrollan estos proyectos.

En tal sentido, esta investigación pretende desarrollar las herramientas necesarias para monitorear la productividad, identificar las pérdidas, planear el recurso humano necesario, validarlo como propuesta de trabajo en las demás actividades de mantenimiento; estas herramientas son hojas de control que ayudarán a detectar las pérdidas, a controlar las demoras y detenciones en el trabajo. Así también permite medir la variabilidad que existe en una actividad a lo largo del día.

La implementación del "**LEAN CONSTRUCTION**" dentro del proyecto, necesita de altos niveles de compromiso e involucramiento de las personas. Debido a esto se ha hecho imperioso investigar y ahondar con la finalidad de identificar los puntos que dificultan la implementación de mejoramientos, de manera que se determinarán los mecanismos que los potencien y que permitan aumentar los alcances de la implementación. En virtud de lo anterior, otra de las grandes problemáticas consiste en cómo lograr que las personas de

la organización consideren importante el proceso de mejoramiento y sean parte importante de él.

La orientación que se dio a la investigación para abordar el problema, es consecuencia directa del conocimiento teórico alcanzado por el investigador como de la experiencia que éste ha desarrollado a lo largo de la implementación de mejoramientos y principios "Lean", durante este último año. En este sentido ya desde las primeras experiencias de la implementación, surgían como elementos claves para la consecución exitosa de mejoramientos, aspectos como liderazgo, confianza, participación e información, entre otros.

1.3 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

Es conocido que los rendimientos de las cuadrillas en las actividades de mantenimiento de carreteras tienen demasiadas variables, que hacen que estos sean diferentes según la ubicación geográfica del proyecto.

Debido a esto, en la presente investigación, se optó por la propuesta del **LEAN CONSTRUCTION**, para minimizar costos de producción en las actividades de mantenimiento rutinario y de emergencia que están relacionadas entre si y que utilizan mayores recursos.

Con la utilización de este método se racionalizará el uso de equipos y personal para cada una de estas actividades y por ende disminuirían los gastos de ejecución; que se verían reflejados en ahorro para la empresa y por tanto en mejoras económicas para sus colaboradores sin disminuir la calidad de los trabajos.

Esto disminuirá los presupuestos de mantenimiento vial que se verán del mismo modo reflejados en calidad de trabajos y bajo costo de mantenimiento.

Además se tomaría como propuesta para las demás actividades que podrían estar generando uso de recursos más de lo necesario en un proyecto de esta naturaleza.

La propuesta para la utilización del **LEAN CONSTRUCTION**, es importante debido a que con el desarrollo del mismo, se plantea mejorar los tiempos de ejecución de cada una de las actividades, se justifica; ya que con estos procesos de eliminación de tiempos no productivos se trabajará con mayor eficiencia.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL

Mejorar la Productividad de las Actividades de Mantenimiento Rutinario aplicando el método **LEAN CONSTRUCTION**.

1.4.2 ESPECÍFICOS

- Compendiar e identificar las actividades más recurrentes a evaluar en el tramo Dv. Olmos – Cavico de la carretera concesionada por IIRSA NORTE.
- Proponer los recursos adecuados y necesarios para ejecutar la evaluación de cada una de las actividades compendiadas.
- Comparar los gastos ejecutados en las actividades de mantenimiento rutinario tradicionales con los propuestos por el **LEAN CONSTRUCTION** y hacer el seguimiento para proponer la mejora continua conforme a los resultados.
- Comparar y confrontar el **LEAN CONSTRUCTION** con los métodos tradicionales. Asimismo efectuar la comparación con el método PERT/CPM.
- Proponer la utilización del **LEAN CONSTRUCTION** para las demás actividades de mantenimiento rutinario en carreteras asfaltadas, con la finalidad de mejorar la productividad en cada una de ellas.

1.5 DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 ALCANCES Y LÍMITES

El desarrollo de esta investigación, ha generado en el Tesista y los colaboradores, intereses que poco fueron tomados en cuenta antes de la misma, debido a que se consideraron métodos, procesos y actividades que comúnmente en el trabajo se ejecutaban sin tener un control de la inversión, el alcance del proyecto fue la zona de altura donde se desarrolló.

Las limitaciones técnicas fueron surgiendo con el pasar de los días, la falta de conocimiento de los involucrados al iniciar este proceso, ha sido una de las principales que se tuvo que afrontar y sobrepasar; con la persistencia y la exploración se alcanzaron propósitos que inicialmente se trazaron, sumado a esto el pequeño tramo en que desarrolló esta investigación.

1.5.2 AREA DE ESTUDIO

La investigación se ejecutó, en la carretera Dv. Olmos – Corral quemado, en el tramo B, de la Concesión IIRSA NORTE, que comprende los departamentos de Lambayeque, Piura y Cajamarca, con una longitud de 150.60 Km. Que se inicia en el Km. 0+000 (Dv. Olmos) hasta el Km. 150+600 (Cavico).

El criterio que se consideró para el seccionamiento fué debido a la diversidad climática y geográfica del sector, además por la representatividad que esta simboliza en toda la concesión.

Gráfico – 001A



1.5.3 ACTIVIDADES CONSIDERADAS

Las actividades del mantenimiento rutinario que fueron evaluadas son:

- Limpieza de derrame de combustible
- Transporte de material
- Limpieza de cunetas
- Eliminación de maleza
- Desbroce de maleza con equipo
- Limpieza de cunetas sin revestir
- Limpieza de carpeta
- Bacheo en carpeta asfáltica
- Bacheo en bermas
- Reposición de concreto en cunetas
- Limpieza de derrumbes mayores
- Limpieza de derrumbes menores
- Conformación de talud
- Limpieza de cunetas con equipo
- Construcción de emboquillados de piedra
- Tratamiento de grietas y fisuras con slurry seal
- Reposición y reparación de guardavías

- Pintado de guardavías en campo
- Poda de arboles con equipo
- Limpieza de alcantarillas
- Limpieza de señales preventivas y reglamentarias
- Limpieza de señales informativas
- Confección de postes de concreto para señales verticales

1.6 DEFINICIONES

1.6.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Calzada:** Zona de la vía destinada a la circulación de los vehículos.
- **Carril:** Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.
- **Carretera:** Camino para tránsito de vehículos motorizados, de por lo menos dos ejes, con características geométricas definidas de acuerdo a las normas técnicas vigentes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, incluyendo el derecho de vía.
- **Conservación Vial:** Es el conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico. En la práctica, lo que se busca preservar el capital ya invertido en la construcción de la infraestructura vial, evitar su deterioro físico prematuro y, sobre todo, mantener la vía condiciones operativas adecuadas a las necesidades y demandas de los usuarios. Actualmente, se incluyen también actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía. Comprende la conservación vial rutinaria y la conservación vial periódica.
- **Concar S.A.:** Empresa Peruana constituida para el mantenimiento y operación de carreteras.
- **Derecho de Vía:** Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario. Su ancho se establece en cada caso por Resolución Ministerial.
- **Desbroce:** Corte y eliminación de maleza de diámetro menor a 8 mm. A una altura no mayor de 0.30 metros, con equipos de corte tipo helicoidales denominadas desbrozadoras.
- **Derrumbes:** es el depósito de material, llámese, piedras, huaycos, tierra, etc. Que se deposita en la carretera invadiendo un carril o ambos a la vez.

- **Emergencia Vial:** Daño imprevisto que experimenta la vía por causa de las fuerzas de la naturaleza o de la intervención humana, y que obstaculiza o impide la circulación de los usuarios de la vía.
- **IIRSA NORTE:** Denominado así a la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana en el Eje Amazónico Norte (IIRSA NORTE). Busca impulsar la integración y modernización de la infraestructura física bajo una concepción regional del espacio Suramericano. Es un proyecto de alto contenido político - social, orientado a crear sólidas bases sobre las cuales sustentar un proceso de integración regional para alcanzar una inserción competitiva, eficiente y equitativa de nuestra región en el contexto de la globalización. Esta iniciativa se justifica sobre la base de la necesidad de una agenda renovada de desarrollo, que restablezca un patrón de crecimiento sostenido, creador de empleo, incluyente y participativo, que valore la riqueza ambiental y la riqueza cultural de nuestra región.
- **Lean:** Denominación en el idioma inglés del método de producción de tipo magro (sin pérdidas), eliminando los tiempos no contributivos que disminuyen la productividad de un proceso productivo.
- **Lean Construction:** denominado así a la construcción sin pérdidas.
- **Manteniendo Rutinario:** Consiste en las tareas de ejecución que se realizan con el propósito de proteger y mantener en buenas condiciones de funcionalidad la estructura vial, a efectos de atender adecuadamente el tráfico acorde con los niveles de servicio exigidos para la vía.
- **Niveles de Servicio:** Son indicadores que califican y cuantifican el estado de la vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales puede evolucionar su condición superficial, funcional, estructural, y de seguridad. Estos indicadores son particulares para cada vía, y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.
La medición de estos niveles de servicio esta establecido en la sección 3 del Anexo I, apéndice 7 del contrato de Concesión (**ver anexo**) y es la que regirá como unidad de medida para el presente proyecto de investigación.
- **Pavimento Flexible:** Estructura constituida por un conjunto de capas superpuestas, de diferentes materiales, adecuadamente compactados, que se construyen sobre la subrasante de la vía con el objeto de soportar las cargas del

tránsito durante un período de varios años, brindando una superficie de rodamiento uniforme, cómoda y segura.

- **Productividad:** Es la obtención de mejores resultados, se denomina así a la capacidad o al grado de producción por unidad de trabajo.
- **Ratio:** Se denomina así al índice que expresa la relación entre dos elementos de un sistema productivo en una empresa, estos pueden ser: financieros, materiales, productivos, volumétrico, etc.

1.7 EXPLORACION PRELIMINAR ACERCA DE LA INVESTIGACION

1.7.1 ASPECTOS GENERALES DEL TEMA

El sector de la construcción y dentro de ella, el mantenimiento y operación de carreteras, pasa en la actualidad por procesos de internacionalización y/o especialización de sus unidades productivas, debiendo ser sus tendencias la de convertir sus cadenas productivas en “cadenas virtuales” en las que incluyan a los proveedores y ejecutores como parte de las mismas.

Se debe incorporar en las empresas el pensamiento de la mejora continua, considerándose el planeamiento, la ejecución, el seguimiento y la reprogramación como estrategias de gestión con el fin de implementar la mejora continua.

Esto conlleva a la utilización de paliativos para mejorar los procesos convencionales de ejecución de actividades del mantenimiento rutinario identificadas por el investigador como consecuencia del empirismo en el país; se compararon modos de trabajos tradicionales con modos planteados por el “**LEAN CONSTRUCTION**”

Se evaluaron los procesos con la finalidad de identificar los puntos dentro de las actividades que generan gastos y tiempos que no contribuyen favorablemente a la ejecución de los mismos. La comparación además contribuyó en mejorar los aspectos de planeamiento, ejecución, seguimiento y control.

En conclusión, se identificaron los puntos negativos de una actividad, que después de aplicado el “**LEAN CONSTRUCTION**” aumentaron la productividad.

1.7.2 COMENTARIOS SOBRE EL LEAN CONSTRUCTION

Botero y Álvarez (2003) ¹ Indican que un sistema productivo se caracteriza por la transformación de insumos y recursos en actividades completadas o ejecutadas, siendo los principales los siguientes:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Maquinarias, herramientas y equipos.
- Información.

En tal sentido podemos hablar de diferentes clases de productividad a los recursos considerados, entre ellas mencionamos:

- **Productividad de los materiales:** Por su costo es importante evitar los desperdicios.
- **Productividad de la mano de obra:** Es un factor fundamental ya que normalmente es el recurso que fija el ritmo de trabajo, del cual depende la productividad de otros recursos.
- **Productividad de la maquinaria:** Importante, debido al alto costo que representa, por lo tanto es necesario racionalizar su uso en los proyectos, evitando tiempos muertos y pagos indebidos.
- **Productividad de la información:** Esta debe ser fluida durante todo el proceso de trabajo y debe ser simple para el conocimiento de todos los involucrados.

En el año 1992, Lauri Koskela, académico finlandés presenta el estudio "Application of the new production philosophy to construction" ², en el cual analiza el impacto de los nuevos enfoques de producción en la industria de la construcción. Dicho estudio identifica que las nuevas tendencias comparten un fundamento común: el concebir la producción y sus operaciones como procesos. De acuerdo con Koskela, la nueva filosofía de producción puede ser definida como un flujo de materiales y/o información desde la materia prima hasta el producto final. En este flujo el material es procesado (conversiones), inspeccionado, se encuentra en espera o es transportado. Estas actividades son diferentes entre sí. Los procesos representan las conversiones en la producción, mientras que los transportes, esperas e inspecciones son los flujos de la producción.

¹ Fragmento tomado de: Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción - Martha. (2003), Revista Universidad EAFIT. No. 130. (Pp.66-78.)

² Fragmento tomado de: Application of the new production philosophy to construction, Department of civil engineer.

En el año 2004 Botero y Álvarez ³ comentan que como conclusión del estudio de pérdidas en diferentes investigaciones realizadas, se generan actividades que no agregan valor por ausencia o deficiente planificación de los proyectos. Debido a esto en los últimos años, dentro de las actividades realizadas por el “Lean Construction Institute”, entidad consultora especializada en el Mejoramiento de la gestión de producción en la construcción; se ha desarrollado un nuevo sistema de planificación y control de proyectos, enfocado en la teoría de construcción sin pérdidas (**LEAN CONSTRUCTION**).

El profesor Glenn Ballard, desarrolló conceptualmente el modelo denominado Último Planificador (Last planner) ⁴ cuya finalidad es aumentar la confiabilidad, rebajando la incertidumbre de la planificación de los proyectos, que trae como consecuencia mejoras sustanciales en su desempeño. Dicho aumento en la confiabilidad se logra introduciendo planificaciones intermedias y semanales, enmarcadas dentro de un plan maestro o general del proyecto, analizando las restricciones (cuellos de botella) que se interponen al desarrollo de las tareas. Conocidas las restricciones, es posible actuar antes de que sucedan, evitándolas, con lo que se logran desarrollar las actividades sin interrupciones.

En conclusión, el administrador de una obra debe adoptar acciones correctivas que conduzcan a la solución de los problemas identificados como objetivo del mejoramiento de la productividad. El sistema implementado para la medición de la productividad tiene los siguientes objetivos:

- Evaluar de manera objetiva el desempeño del proyecto o actividad.
- Referenciar el ciclo de mejoramiento para próximas etapas de ejecución.
- Realizar análisis de tendencias, proyectando resultados para futuras obras y terminación de la obra o actividad.
- Determinar por qué una actividad es más productiva que otras similares.

Las diferentes etapas para el mejoramiento, requieren la realización de distintas actividades en el proyecto, como son:

- **Medición de la productividad:** Realizada mediante la toma de datos y su posterior procesamiento y análisis estadístico. Para ello se utilizan formatos

³ Fragmento tomado de: Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción - - Martha. (2003), Revista Universidad EAFIT. No. 130. (Pp.79-82.)

⁴ Fragmento tomado de: Estrategia Kaizen –Lefcovich Mauricio, www.monografias.com

diseñados para tal fin, denominados *formulario de muestreo de nivel de actividad*.

- **Evaluación de la productividad:** Utilizando los datos obtenidos para diagnosticar la situación de la actividad identificando los problemas. De esta forma se puede determinar el plan de acción a seguir una vez evaluadas las diferentes alternativas.
- **Implementación de planes de mejoramiento:** Formulando estrategias y acciones de mejoramiento, con seguimiento permanente para evaluar la eficacia y los resultados obtenidos.

Botero Y Álvarez (2003) ⁵ en otra investigación indican que de acuerdo a los resultados en los proyectos analizados en Chile, se concluye que el 53% del tiempo laborado es dedicado a actividades no productivas. Las causas que originan las pérdidas fueron identificadas y como una de las conclusiones del estudio se presenta que la falta o inadecuada planeación son una de las fuentes principales de improproductividades en los proyectos de construcción, especialmente en el proyecto estudiado. En consecuencia de lo que mencionan, los esfuerzos para incluir las actividades de planeación como se requieren en la labor diaria de profesionales encargados del desarrollo de proyectos de construcción, deben ser efectuados si se desea mejorar la productividad y competitividad de esta industria; similar es el resultado arrojado por el estudio realizado en Chile, un gran porcentaje del tiempo en Colombia, el 63%, se utiliza en actividades no productivas, lo cual se convierte en un reto y una gran oportunidad de mejoramiento en el desempeño del sector de la construcción en este país.

⁵ Fragmento tomado de: Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción - Martha. (2003), Revista Universidad EAFIT. No. 130. (Pp.85-90.)

II MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

“LEAN CONSTRUCTION” nace como una necesidad de adoptar en la construcción una serie de estándares procedentes de la empresa manufacturera. La industria de la construcción observó por muchos años, de manera expectante, cómo el mundo oriental le entrega una gran cantidad de ideas, filosofías y prácticas al mundo occidental. La nueva filosofía de producción ha demostrado que las nuevas técnicas, difundidas ampliamente en la industria automotriz, podían ser implementadas de forma exitosa en la industria de la construcción. Experiencias internacionales han demostrado que la implementación de la filosofía Lean Construction puede mejorar la coordinación de todos los agentes participantes en el proyecto y por ende aumentar la fiabilidad de éste.

Esta teoría esta basada en la eliminación de tiempos muertos (no contributorios). Las empresas constructoras que utilizan este método en sus proyectos han incrementado sustancialmente su producción, ejecutando las actividades con el personal necesario, y el tiempo estimado.

El pensamiento **LEAN**⁶ desde el momento que es implementado, debe ser de conocimiento de todos los involucrados, incluyendo las capacitaciones, esto garantiza que cada recurso humano se identifique adecuadamente con su labor y conozca las metas y objetivos al que se desea llegar.

La implementación de metodologías de mejoramientos **LEAN** al interior de una organización de trabajo, necesita de altos niveles de compromiso e involucramiento de las personas. No obstante, al momento que las empresas implementan mejoramientos y acciones específicas necesarias para ello, una de las principales problemáticas es que las personas de la organización muchas veces no están comprometidas ni menos involucradas con el nuevo desafío.

Una de las grandes problemáticas en el sector de la construcción consiste en cómo lograr que las personas de la organización consideren importante el proceso de mejoramiento y sean parte importante de él.

2.1.1 PENSAMIENTO LEAN (EJECUCIÓN SIN PERDIDAS)

Si bien es cierto el término “LEAN” en inglés se define como magro, enjuto, frugal, sin grasa, pobre o escaso, este concepto, más allá de una traducción literal al español, implica una nueva forma de hacer las cosas utilizando la menor cantidad de

⁶ Fragmento tomado de: Lean Construction – Rotterdam, Balkema Publishers Evans James – 1997.

recursos. La nueva filosofía de la construcción busca hacer más con menos recursos, materiales, menos esfuerzo humano, menos maquinaria y equipo, menos tiempo y menos espacio. Esto, asociado con la satisfacción del cliente interno y externo, con la reducción de costos al proporcionar exactamente los materiales, equipos y herramientas que el cliente tanto interno como externo lo requieran, esto se traduce en ventajas competitivas para toda la obra o empresa.

El término Construcción Ajustada (también llamado Construcción sin pérdidas, (Nuevo Sistema de Construcción) se refiere a cómo esta nueva filosofía de la construcción "ajusta" sus procesos en cuanto a las actividades, técnicas y herramientas de construcción, cadena de suministros, almacenes, etc.

2.1.1.1 ORÍGENES Y DIFUSION

Las ideas de la nueva filosofía de la construcción tienen su origen en la industria automotriz de Japón durante los años 50's. Es una filosofía que ha sido implementada por la firma Toyota en sus fábricas de Japón para optimizar la producción de su línea automotriz.

LEAN CONSTRUCTION deriva del Sistema de Producción Toyota que introduce mecanismos más efectivos que los utilizados por los productores en masa, eliminando las pérdidas en tiempo, capital y equipos.

Una serie de investigadores, nacionales e internacionales, como se mencionó líneas arriba; han realizado un esfuerzo por conceptualizar los problemas de la industria de la construcción, estructurando un marco teórico que nos permita entender mejor qué tipo de producción es la construcción. Esta referencia teórica desarrollada recibe el nombre de "**LEAN CONSTRUCTION**" o "Construcción sin Pérdidas", cuya función es minimizar o eliminar todas aquellas fuentes que impliquen pérdidas, en el entendido que estas pérdidas implican menor productividad, menor calidad, más costos, etc.

2.1.1.2 CONCEPTOS BÁSICOS DEL LEAN CONSTRUCTION

Para romper con los vicios de la construcción tradicional, la Construcción Ajustada se basa en cinco conceptos básicos adaptados en su mayoría de las prácticas japonesas de la industria automotriz. Estos conceptos condujeron a las empresas japonesas de la industria a alcanzar niveles de participación de mercado excepcionales frente a las compañías

occidentales, reducción de costos de operación, tiempos de producción y una mayor satisfacción de sus clientes. Dichos conceptos son:

- **La identificación y eliminación de desperdicios (Muda):** Para un proceso constructivo es importante conocer y programar los requerimientos de la mano de obra, materiales y equipos, de tal manera que no se ocasionen gastos por exceso de los mismos.
- **La creación de valor:** Cada actividad genera valor a un todo, por ello es necesario controlar el proceso de ejecución de cada uno de ellos.
- **La identificación de la cadena de valor en el proceso de producción de bienes:** Dentro del proceso de una actividad productiva cada uno origina un valor al proceso que viene a ser preponderante al momento de la comparación de gastos.
- **La presencia de un flujo continuo:** En la construcción se pretende eliminar los almacenamientos por largas temporadas de los materiales que ocasionan gastos de almacenamiento.
- **La búsqueda continua de la perfección (Kaizen) y transparencia del proceso:** Se pretende hacer de conocimiento a cada uno de los involucrados en el proyecto de las metas trazadas y hacerlos partícipes de ellas.

El primer objetivo del **LEAN CONSTRUCTION** es la disminución de las pérdidas en el proceso de trabajo sin afectar la calidad del mismo, se entiende como pérdidas a las actividades que no agregan valor, pero sí gastos al proyecto. Para lograr la perfección (cero pérdidas) se debe cambiar el enfoque de la optimización desde las actividades a los flujos de trabajo.

Para lograr esto se debe incluir los siguientes conceptos básicos que deben ser seguidos drásticamente.

- Identificar los requerimientos y los valores del proyecto a ejecutar.
- Organizar el abastecimiento como un flujo continuo.
- Perfeccionar el trabajo y crear un flujo confiable.
- Buscar la perfección (cero pérdidas)

2.1.1.3 DISEÑO DE PROCESOS BAJO EL ENFOQUE DEL “LEAN CONSTRUCTION”

La identificación de los flujos y procesos, ayudaron a la implementación de la mejora de la productividad, esto con la verificación in situ de las actividades estudiadas; estos procesos se mencionan a continuación:

1. Reducir o eliminar los procesos que no generan valor.
2. Incrementar el valor de la salida del proceso mediante la consideración de los requerimientos de los trabajadores en campo.
3. Capacitar a los trabajadores mencionando las metas.
4. Reducir la variabilidad de cada actividad.
5. Reducir los ciclos del tiempo de recurrencia de cada actividad.
6. Simplificar los procesos constructivos reduciendo el número de pasos para ejecutar una actividad.
7. Identificar e indicar responsables de cada proceso de una determinada actividad.
8. Mencionar y ordenar los requerimientos de acuerdo a flujos y fechas.
9. Eliminar los inventarios intermedios entre actividades
10. Mejorar continuamente el proceso.

2.1.1.4 IDENTIFICACION DE LAS PÉRDIDAS COMO HERRAMIENTA DE MEJORAMIENTO EN PROYECTOS DE MANTENIMIENTO EN CARRETERAS

La medición del desempeño actual del sistema de producción se convierte en punto de partida para la implementación de cualquier sistema de mejoramiento. La identificación de pérdidas, a través de sencillas técnicas, como el muestreo de trabajo (observaciones in situ), han sido utilizadas como medida indirecta de la productividad, ya que se asume que al identificar las categorías y causas de las pérdidas que se dan en la ejecución de una actividad y reducirlas, se incrementa la productividad. La herramienta de muestreo de trabajo, consiste en numerosas observaciones cortas de la labor de los trabajadores en un determinado punto y se dividen en tres grupos principales, que son:

- **Trabajo productivo (TP):** Definido como el tiempo empleado por el trabajador en la producción de alguna actividad.

Ejemplo de trabajo productivo es la eliminación de material de cunetas, alcantarillas, eliminación de maleza del desbroce, desbroce propiamente dicho, etc.

- **Trabajo contributorio (TC):** Es el tiempo que emplea el trabajador realizando labores de apoyo necesarias para que se ejecuten las actividades productivas.

Ejemplo de trabajo Contributorio es el cambio de nylon de las maquinas de desbroce, señalización del área de trabajo, abastecimiento de combustible, charla diaria de seguridad, señalizaciones, etc.

- **Trabajo no contributorio (TNC):** Se define como cualquier otra actividad realizada por el personal y que no aporta a la ejecución del producto, por lo tanto se consideran pérdidas ya que no ayudan ni generan valor a la actividad.

Ejemplos de esta categoría son los tiempos dedicados a esperas por maquinas malogradas, tiempo de espera de los materiales, traslados, descansos, etc.

Como principio de mejoramiento del desempeño en las actividades de mantenimiento y una vez puesto en categorías el tiempo empleado e identificadas las causas de ocurrencia de pérdidas, se propone buscar la eficiencia del trabajo productivo, minimizando el tiempo destinado al trabajo contributorio y eliminando el tiempo no contributorio (pérdidas). Esta técnica presenta múltiples ventajas por su sencillez, tiene validación estadística, permite medir la variabilidad de las diferentes actividades durante la obra y permite detectar oportunidades de mejoramiento en los proyectos de mantenimiento, situación no evidente utilizando los sistemas tradicionales de control de la producción, que usualmente se utiliza.

2.1.1.5 MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

El concepto de productividad tiene diferentes significados, uno de los más difundidos y generales es el siguiente:

PRODUCTIVIDAD: Es "La unidad de trabajo realizado (entrada), entre las horas o jornadas de trabajo utilizadas para su construcción (salida), o bien el inverso de esto.

La productividad es medible en cada actividad, pero en muchos de los casos esto no se realiza por diversos motivos, que a continuación se detalla:

- No conocer como medir la productividad.
- La productividad no se puede controlar.
- Es imposible comparar la productividad real contra la productividad que se estableció en el presupuesto inicial, ya que esta última puede variar de acuerdo a la estrategia del trabajo.

Los criterios que debe satisfacer un sistema de medición de productividad son los siguientes:

- **Que sea económico:** Fácil de implementar, manual y con poco personal.
- **Simple:** Requerir información mínima, fácil de medir y representar gráficamente.
- **Flexible:** Capaz de adaptarse y adecuarse a las necesidades cambiantes del ejecutor.
- **Exacto:** Reflejar lo que pasa en la obra.
- **A tiempo:** Retroalimentación rápida para tomar las acciones correctivas.
- **Sistema de evaluación:** Comparable.

Considerando estos criterios podemos decir que es posible mejorar la productividad.

2.1.2 CONCEPTUALIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

Se consideraron los procesos de ejecución de actividades propuestas para esta tesis y las planteadas en las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras (Aprobado por Resolución Directoral N° 051-2007 – MTC/14 del 27 de agosto de 2007) (Ver anexo 3), que no sufren variaciones en el enunciado como sigue.

2.1.2.1 LIMPIEZA DE DERRAME DE COMBUSTIBLE

Consiste en el retiro de combustibles, aceites, elementos de desperdicio de los motores de los vehículos que se derramaron en la carpeta, ocasionados por accidentes de tránsito u otra eventualidad que se pudo generar.

El objetivo es evitar que estos residuos afecten la seguridad vial, por distracción de los conductores y el paisaje natural del entorno.

Cada vez que se generen eventualidades que originen el derrame de combustibles, aceites y otros elementos en la carpeta, éstos deben ser retirados inmediatamente de la misma.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad se requiere de: paños absorbentes, franela, lijas, agua, detergente y, eventualmente, algún producto químico.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: escobillas metálicas, brochas, escaleras, llaves, picos, baldes, lampas, barretas, mangueras, tanques de agua, eventualmente un equipo de agua a presión y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
4. Limpiar el elemento de la vía donde se ha producido el derrame
5. Las cavidades o alteraciones que se produzcan en el terreno natural, deben ser rellenadas con suelo natural.
6. Depositar los materiales de desecho en los sitios definidos con tal propósito.
7. Transportar a los campamentos los elementos recuperados que han sido retirados y que requieran ser devueltos a los interesados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 002, se muestra una imagen de esta actividad.



(Gráfico – 002)

2.1.2.2 TRANSPORTE DE MATERIAL

Consiste en transportar los materiales necesarios para una actividad con equipos o mediante trabajo manual, según sea el caso, los cuales serán de vital importancia para la ejecución propia de la actividad.

Este trabajo es considerado primordial, ya que depende de ello para que un trabajo consecuente se pueda realizar.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requieren materiales y son obligatorias las señales, dispositivos de seguridad y botiquín de primeros auxilios.

Equipos y Herramientas

El equipo y herramientas requeridos para realizar esta actividad dependen de la magnitud del material que se desea transportar. En general pueden ser volquetes, camiones, camionetas, carretillas y en su totalidad la señalización de prevención y seguridad y una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de esta actividad es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. Localizar, identificar, describir y cuantificar el material a transportar.
3. Tomar fotografías que muestren claramente el material que se va a transportar
4. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.

5. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 003, se muestra una imagen de esta actividad.



(Gráfico – 003)

2.1.2.3 LIMPIEZA DE CUNETAS:

Consiste en retirar con herramientas manuales, toda basura y material que haya caído en las cunetas y que obstaculicen el libre flujo del agua.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente y evitando estancamientos perjudiciales para la vía.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y continuamente durante dicha época. Inspeccionar permanentemente el estado de las cunetas, con la finalidad de programarse adecuadamente.

Materiales

No se requiere del suministro de materiales para la ejecución de esta actividad.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: palanas, picos, escobas, rastrillos, carretillas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe tener los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores de acuerdo a la programación.

4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación y otros obstáculos similares.
6. Depositar los materiales de desecho extraídos en sitios adecuados autorizados de tal forma que conjuguen con el entorno ambiental y donde la lluvia no vuelva a arrastrarlos.
7. Inspeccionar visualmente que la cuneta trabaje eficientemente, y que no haya sitios de estancamiento de agua.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 004, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 004)

2.1.2.4 ELIMINACION DE MALEZA

Consiste en la remoción de todo material extraño de la zona del derecho de vía, de tal manera que ella permanezca libre de basuras, escombros, papeles, desechos y demás objetos que caigan y/o sean arrojados sobre ella por los usuarios.

El objetivo es mantener el derecho de vía libre de basuras y demás elementos extraños, para dar una agradable apariencia visual de la vía, contribuir ambientalmente con la preservación del entorno y evitar posibles obstrucciones eventuales del drenaje.

Los trabajos se deben ejecutar mensualmente o de acuerdo a la recurrencia del problema por un grupo de trabajadores viales destinados para el efecto. El estado de limpieza de la zona del derecho de vía se debe inspeccionar permanentemente.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren de equipos y herramientas tales como palanas, picos, rastrillos, escobas, bolsas de recolección, carretillas y/o volquete, eventualmente equipo de carguío y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Inspeccionar, delimitar los tramos y definir la programación de limpieza a ejecutar.
4. Distribuir los trabajadores viales de acuerdo con el área a limpiar.
5. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
6. Retirar de la zona del derecho de vía basuras, papeles, plásticos, botellas, latas, piedras, sedimentos, vegetación, y todo material de desecho.
7. Trasladar el material extraño del derecho de vía a sitios autorizados o convenidos de depósito de materiales excedentes, donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje y donde no se afecte ningún elemento de la vía ni del medio ambiente. Los residuos sólidos no degradables se deben trasladar o colocar en sitios específicos definidos para el efecto por la Supervisión. Los materiales vegetales o suelos orgánicos se deben incorporar a la propia vegetación existente. En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales, éstos pueden ser incorporados a los taludes de corte y de terraplén con el fin de propiciar el crecimiento de la vegetación que pueda protegerlos contra la erosión. En ningún caso se permitirá la incineración de las basuras.
8. Inspeccionar visualmente que el derecho de vía haya quedado libre de materiales, piedras, basuras, palos, etc.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.

10. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 005, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 005)

2.1.2.5 DESBROCE DE MALEZA CON EQUIPO

Consiste en cortar y remover todo exceso de vegetación menor existente en las zonas laterales del derecho de vía.

El objetivo es mantener los taludes y las zonas laterales del derecho de vía con una vegetación menor a 30 cm de altura, de tal manera que se permita una buena visibilidad al conductor y que la visión esté libre de obstáculos que impidan observar las señales de tránsito, a los ciclistas, a los peatones y a los demás vehículos.

Los trabajos de deben ejecutar durante todo el año, las veces que sea necesario, para mantener la vegetación menor por debajo de la altura establecida. Está prohibido ejecutar los trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, productos químicos o cualquier otro método no aprobado en el proyecto.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren herramientas manuales tales como: tranqueras de seguridad, moto guadaña, machetes, conos de seguridad, carretillas y una cámara fotográfica para llevar el registro de la actividad realizada. También, podrá emplearse equipo mecánico para el roce.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Distribuir a los trabajadores de acuerdo a la programación de área a desbrozar.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Quitar manualmente los objetos que puedan dañar las herramientas, tales como piedras, troncos, etc.
6. Cortar la vegetación con machete y/ó moto guadaña o equipo mecánico evitando el daño de cualquier estructura que se encuentre en la zona de los trabajos y que requieran ser protegidos.
7. Trasladar el material cortado al depósito de excedentes, de modo que no afecte a las obras de drenaje y que armonice con el entorno ambiental. En algunos casos los materiales vegetales pueden ser depositados sobre los taludes de los rellenos para aprovechar el material como abono orgánico que favorezca el crecimiento de plantas y los proteja contra la erosión
8. Inspeccionar visualmente que los taludes y el derecho de vía tengan una vegetación de altura menor a 30 cm.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
10. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 006, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 006)

2.1.2.6 LIMPIEZA DE CUNETAS SIN REVESTIR

Consiste en reconformar con herramientas manuales y/o equipo, la sección transversal y la pendiente longitudinal de las cunetas no revestidas, cuando presenten signos de deterioro y erosión que dificulten o impidan el libre flujo del agua.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando con eficiencia, permitiendo que el agua fluya libremente y evitando estancamientos de agua perjudiciales para la vía.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa, y periódicamente durante dicha época. Debe inspeccionarse con frecuencia el estado de las cunetas.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad el material de relleno para la reconformación provendrá de cortes adyacentes o de canteras de material seleccionado.

Equipos y Herramientas

Las herramientas necesarias para la ejecución de esta actividad son: palanas, picor, rastrillos, carretillas, pisones de concreto o metal, plantilla tipo de sección transversal y cámara fotográfica para llevar el registro de las actividades principales y/o representativas que fueron realizadas. En algunos casos podrá requerirse de una moto niveladora, esto dependiendo de la magnitud del trabajo.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores de acuerdo a la programación.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Conformar la cuneta y retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, depositándolos en sitios adecuados, de tal forma que conjuguen con el entorno ambiental y evitar colocarlos en sitios donde la lluvia vuelva a arrastrarlos.
6. Verificar que la pendiente del fondo de la cuneta garantice el flujo libre de agua y que no haya depresiones que produzcan estancamientos.

7. Observar que el agua procedente de las cunetas fluya libremente a las alcantarillas o salidas de agua.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 007, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 007)

2.1.2.7. LIMPIEZA DE CARPETA

Consiste en la remoción de todo material extraño de la calzada y de las bermas, con herramientas manuales, de tal manera que permanezca libre de obstáculos, basuras y demás objetos que caigan y/o sean arrojados en ella.

El objetivo es mantener la plataforma libre de basura, piedras, ramas y demás elementos extraños, que puedan afectar la seguridad de los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar diariamente, dando especial prioridad durante el período de lluvias, en los caminos donde se produce caída de piedras. Inspeccionar permanentemente el estado de limpieza de la calzada y las bermas.

Materiales

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

Equipos y Herramientas

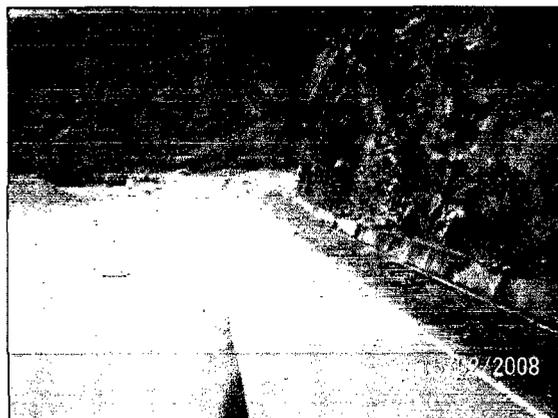
Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camioneta, palanas, picos, rastrillos, escobas, carretillas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Inspeccionar y delimitar los tramos a trabajar.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Distribuir los trabajadores de acuerdo con el área a limpiar.
6. Retirar de la calzada y de las bermas basuras, piedras, sedimentos, vegetación, y todo material extraño y colocarlas en sitios de acopio. Bajo ninguna circunstancia se deberán dejar rocas o piedras sobre las bermas.
7. Trasladar el material extraño recolectado mediante carretillas al depósito de materiales excedentes, donde no se afecte ningún elemento de la vía ni del medio ambiente.
8. Inspeccionar visualmente que la calzada y de las bermas hayan quedado libres de materiales, piedras, basuras, palos, etc.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
10. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 008, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 008)

2.1.2.8 BACHEO EN CARPETA ASFÁLTICA

El Bacheo Superficial consiste en la reparación de baches, entendidos éstos como las desintegraciones parciales del pavimento en forma de

hueco, cuya reparación se conoce como bacheo. Esta actividad es una de las más difundidas técnicamente en la conservación de pavimentos flexibles. El Bacheo Superficial comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la carpeta asfáltica, encontrándose en buenas condiciones la base granular y demás capas de suelos.

El objetivo del Bacheo Superficial es recuperar las condiciones para una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.

La actividad de Bacheo Superficial debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que los baches se han desarrollado y su aparición es visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada, con el fin de identificar su presencia con la mayor prontitud después de su aparición.

El Bacheo Superficial, con excepción de la reparación de las corrugaciones, contribuye al refuerzo de una estructura que se encuentra débil y actúa como un sello que impide la infiltración de agua. Sin embargo, tiene efectos negativos sobre la rugosidad superficial (IRI) del pavimento y, en consecuencia, en el nivel de servicio y en la vida útil remanente del pavimento. Los trabajos que se especifican se pueden realizar mediante procedimientos fundamentalmente manuales o mediante sistemas mecanizados.

Materiales

Los materiales a emplear pueden ser ligantes. Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre una base granular, se debe utilizar como imprimante un asfalto diluido de curado medio, tipo MC-30, o una emulsión asfáltica de imprimación.

Cuando la mezcla se coloque apoyándose sobre una capa asfáltica y cuando se utilicen medios mecánicos para el bacheo, como ligantes debe utilizar una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta, tipo CSS-1, diluida en agua en proporción de 1:1 o en todo caso hacer un diseño de mezclas según agregados, para las emulsiones asfálticas.

En la reparación de pavimentos constituidos por mezclas en frío, cuando se realice un bacheo mecanizado o cuando resulte impracticable colocar una mezcla en caliente, se podrá utilizar una mezcla en frío, utilizando como ligante una emulsión de rotura lenta o media. La mezcla se preparará de conformidad con lo definido en el diseño de mezclas correspondiente.

Como una solución de emergencia y cuando las condiciones climáticas impidan utilizar mezclas en caliente, se podrán emplear mezclas en frío tipo almacenables (Stock Pile) o similares, predosificadas y que se encuentren apiladas en lugares adecuados. Deberán ajustarse, con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el bacheo.

En general pueden ser:

Bacheo manual: palanas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picos, rastrillos, varillas, regadora, termómetro de inmersión, camión volquete, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, compactador neumático o liso.

Bacheo mecanizado: palanas, carretillas, chuzos, termómetro de inmersión, camión volquete, sierra corta pavimentos y equipo mecánico para bacheo. Además, en ambos casos, una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos del Bacheo Superficial es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Identificar las áreas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular o cuadrada con sus lados paralelos y perpendiculares al eje de la calzada y deben cubrir unos 30 cm de superficie circundante en buen estado.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el bacheo superficial y distribuir el personal a emplear.

6. Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
8. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos de la situación final.

En el Gráfico – 009, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 009)

2.1.2.9 BACHEO EN BERMAS

La actividad se refiere a la reparación de bermas revestidas con material asfáltico en calzadas con pavimento flexible, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada.

El objetivo es recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios, pues un desnivel entre la calzada y la berma es peligroso para la estabilidad de algún vehículo que pueda ocasionalmente salir de la pista de circulación, en especial si debe hacerlo a cierta velocidad. En este sentido, se considera inseguro un desnivel mayor de 40 mm. Esta condición también afecta negativamente al pavimento ya que lo deja sin confinamiento lateral, lo que origina la aparición de grietas en forma de media luna en el borde de la calzada.

La actividad de reparación de las bermas asfaltadas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de la aparición de los desniveles o deformaciones inaceptables en las bermas, con el fin de evitar accidentes de tránsito por esta causa. Asimismo, para minimizar la formación de agrietamientos en media luna.

Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de la berma por reparar con el fin de devolverle las condiciones iniciales. En general, son requeridos los siguientes materiales, según las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000, materiales granulares para la reparación de la berma con las características de Base Granular especificadas en el proyecto; imprimación asfáltica con los requerimientos adecuados y tratamiento superficial o mezcla asfáltica, según corresponda.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad serán los apropiados para cumplir con los requerimientos exigidos para la Base Granular; Imprimación Asfáltica; Tratamiento Superficial Simple y Tratamiento Superficial Múltiple, respectivamente y Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, según corresponda, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Además, se debe contar con una cámara fotográfica para llevar el registro de las actividades principales y/o representativas que fueron realizadas.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento general a seguir para la ejecución de los trabajos de Reparación de Bermas Asfaltadas, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Identificar las zonas de las bermas que presentan desniveles respecto del borde del pavimento o que se encuentren deterioradas y proceder a delimitarlas para el trabajo diario.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para la nivelación y/o reparación de las bermas asfaltadas y distribuir el personal a emplear.
6. Preparar la superficie de trabajo demarcando los sitios desnivelados o deteriorados; la zona por reparar puede ser parcial con relación al ancho total de la berma, siempre que pueda darse un pendiente transversal adecuada en todo el ancho; los extremos se delimitarán por líneas

normales al eje del camino. En la zona demarcada se deberán colocar estacas u otras marcas que definan tanto el límite del área por reemplazar como las cotas a las cuales debe quedar. La pendiente transversal de la berma estará comprendida entre 4% y 5 % en tramos rectos; en curvas, se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere el 8%.

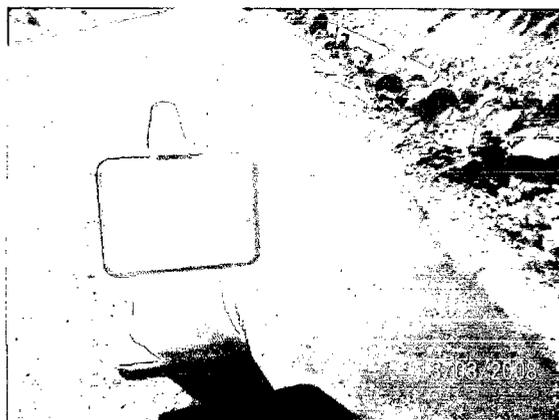
7. Los trabajos se deben ejecutar recortando la zona por tratar utilizando sierras u otras herramientas que dejen cortes limpios (sin daños en la carpeta asfáltica o el tratamiento superficial que no se repara), y con las paredes verticales. Una vez removido el material, la base se escarificará hasta una profundidad mínima de 50 mm, debiéndose retirar todas las piedras, trozos de carpeta asfáltica o costras de tratamiento superficial, según el caso, de tamaño superior a 50 mm.

La cantidad de material de la base se deberá calcular de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel adecuado para que, una vez repuesta la carpeta asfáltica o el tratamiento superficial, se alcance el borde del pavimento adyacente. La compactación deberá ejecutarse con equipos apropiados hasta alcanzar en los 200 mm superiores, al menos, el 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado de referencia (MTC E 115).

La ejecución de la imprimación de la base, el riego de liga de las superficies asfálticas, así como la preparación de la mezcla asfáltica de reemplazo o el tratamiento superficial, según corresponda, se ajustarán a las respectivas Secciones de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000. Salvo que se especifique de otra manera, el espesor mínimo de las mezclas asfálticas será de 50 mm.

8. Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán ser trasladados a los depósitos de excedentes autorizados por la Supervisión.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
10. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos de la situación final.

En el Gráfico – 010, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 010)

2.1.2.10 REPOSICIÓN DE CONCRETO EN CUNETETA

Consiste en realizar reparaciones menores de cunetas revestidas en concreto o en mampostería de piedra.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, posibilitando que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Inspeccionar permanentemente el estado de las cunetas.

En la ejecución de esta actividad se debe atender en lo que corresponda con lo establecido en las Sección 635A para cunetas revestidas en concreto, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000 y en la Sección 636B para cunetas revestidas de piedra, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito EG-CBT2005.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad el Concreto: Será de clase F'c =140 kg/cm² y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Carreteras EG-2000. En general los materiales son: agregados grueso y fino, cemento Portland, agua y piedras para mampostería.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, palanas, carretillas, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancheta y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Inspeccionar y delimitar el área a reparar.
4. Distribuir a los trabajadores según el ámbito de las cunetas a reparar.
5. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
6. Demoler y retirar el material de las áreas dañadas.
7. Elaborar el concreto y/o la mampostería.
8. Reparar la cuneta en el área donde se haya detectado el daño.
9. Curar el concreto durante 7 días ó con un curador químico.
10. Trasladar el material retirado de las cunetas con carretillas o volquetes al depósito de excedentes, evitando colocarlo en sitios que afecten las obras de drenaje.
11. Inspeccionar visualmente que la cuneta trabaje eficiente, y que no haya sitios de estancamiento ni filtración de agua.
12. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
13. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 011, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 011)

2.1.2.11 LIMPIEZA DE DERRUMBES MAYORES

Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de derrumbes, que se

encuentren obstaculizando la plataforma, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, los aliviaderos, ó cualquier otro elemento del camino.

El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía, se consideran derrumbes mayores a estos que sobrepasan los 300 m³.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe. se debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía o, en terrenos propiedad del Estado. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estabilidad de los terrenos y de las construcciones colindantes, si fuere el caso.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren equipo de carguío, camiones volquetes y herramientas manuales tales como palanas, picos, barretas, escobas, carretillas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
4. Asignar los equipos y un grupo de trabajadores, para que se encargue del retiro del material producto del derrumbe.
5. Trasladar el material retirado del derrumbe a sitios fuera de la vía en los depósitos de excedentes aprobados donde no se afecte el sistema de drenaje y que armonice con el entorno ambiental. Asimismo, donde no se afecte a terrenos u obras de propiedad privada.

6. Inspeccionar visualmente que el producto del derrumbe sea retirado completamente, y que sea colocado en un sitio adecuado o que sea llevado a un depósito de excedentes de escombros.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
8. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final, en el sitio de derrumbe y en los sitios de depósito.

En el Gráfico – 012, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 012)

2.1.2.12 LIMPIEZA DE DERRUMBES MENORES

Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de derrumbes menores que se encuentren obstaculizando las cunetas y bermas, o cualquier otro elemento del camino, se consideran derrumbes menores a estos que no sobrepasan los 300 m³.

El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural.

Los trabajos deben ser programados luego de la ocurrencia del derrumbe menor. Se debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía o en terrenos propiedad del Estado. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estabilidad de los terrenos y de las construcciones colindantes, si fuera el caso.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren equipo de carguío y herramientas manuales tales como palanas, barretas, escobas, carretillas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Asignar los equipos y un grupo de trabajadores, para que se encargue del retiro del material producto del derrumbe menor.
4. Trasladar el material retirado del derrumbe a sitios fuera de la vía en los depósitos de excedentes o depósitos aprobados por la Supervisión donde no se afecte el sistema de drenaje y que armonice con el entorno ambiental.
6. Inspeccionar visualmente que el derrumbe sea retirado completamente, y sea colocado en un sitio adecuado o que sea llevado a un depósito de excedentes de escombros.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
8. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final, en el sitio de derrumbe y en los sitios de depósito.

En el Gráfico – 013, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 013)

2.1.2.13 CONFORMACION DE TALUD

Consiste en la protección de taludes en corte y en terraplén contra la erosión utilizando algún tipo de vegetación nativa como grama, semilla de pasto y otros tipos de plantas en los lugares definidos contractualmente, además se puede utilizar otro tipo de procedimiento de estabilización.

El objetivo es mejorar la estabilidad de los taludes en corte y terraplenes mediante la utilización de vegetación nativa apropiada al sitio y de contribuir al cuidado del medio ambiente.

Se ejecutará esta actividad previa a la temporada de lluvias con el fin de prevenir situaciones de inestabilidad controlando la velocidad del agua que fluye por la superficie de los taludes y la velocidad de infiltración al cuerpo del talud.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, lo establecido en el Capítulo 9 Protección Ambiental en las Secciones 901,902 y 903 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras.

Materiales

Los principales materiales para la ejecución de esta actividad son:

Semillas y tierra orgánica: Las semillas serán de gramíneas, de características adecuadas a cada zona. La tierra provendrá de áreas aprobadas por la Supervisión, ó de descapotés, preferiblemente de la misma zona del sitio a sembrar. La tierra deberá estar libre de troncos, raíces, piedras, u otro elemento extraño o nocivo.

Bloques de césped: Serán de forma aproximadamente rectangular, y provendrán de sitios aprobados, o haber sido obtenidos de descapotés, preferiblemente de la misma zona del sitio a sembrar.

Plántulas: Cuando se trate de sembrar plántulas, se utilizarán las previamente cultivadas.

Fertilizantes. Estos deben ser definidos por el especialista ambiental.

El empleo de otros materiales requiere de una especificación particular.

Sacos de polietileno: que se llenarán con el mismo material del talud, colocados uno encima de otro siguiendo la pendiente del talud a proteger, este se sedimentará por la presión vertical que estos producen conforme se va incrementando la altura.

Equipos y Herramientas

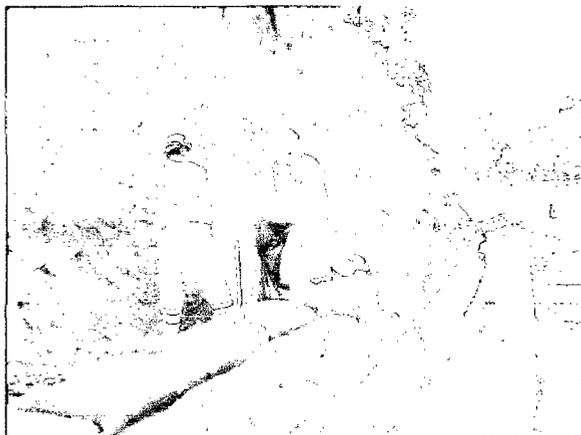
Para la ejecución de esta actividad se requiere de equipo de transporte y de herramientas manuales, tales como camión volquete, palanas, rastrillos, carretillas, apisonador manual, baldes y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores en base a la programación de esta actividad y las características de los taludes a intervenir.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Efectuar la extracción, el carguío y transporte del material a rellenar.
6. Efectuar nivelaciones en el talud para uniformizarlo y donde existan depresiones, efectuar rellenos localizados con material del propio talud y preferiblemente combinarlo con suelo orgánico.
7. Realizar el riego de agua a por el tiempo recomendado técnicamente de acuerdo con las características de la zona y del tipo de material colocado, con la finalidad de alcanzar una compactación natural.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 014, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico -014)

2.1.2.14 LIMPIEZA DE CUNETAS CON EQUIPO

Consiste en remover todo material extraño y de derrumbe que se encuentre en la sección de las cunetas con equipo especial, de tal manera que permanezcan libres de obstáculos y sedimentos.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando eficientemente, permitiendo recibir las aguas superficiales y dejando que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Inspeccionar con alguna frecuencia el estado de las cunetas. Verificar que estén revestidas e impermeabilizadas de tal manera que se eviten filtraciones de agua que pongan en riesgo la estabilidad de la carpeta.

Materiales

No se requiere del suministro de materiales para la ejecución de esta actividad.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: minicargador, volquete, palanas, carretillas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
4. Distribuir a los trabajadores y equipos, en número según necesidades.
5. Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, derrumbes y todo material extraño.
6. Depositar los materiales extraídos en sitios adecuados de tal forma que no afecten el entorno ambiental ni las obras de drenaje.
7. Inspeccionar visualmente que las cunetas trabajen eficientemente, y que no haya sitios de estancamiento ni filtración de agua. Informar en caso de que algunos sectores no presenten revestimiento.
8. Realizar la limpieza general del sitio.
9. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.

10. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 015, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 015)

2.1.2.15 CONSTRUCCIÓN DE MUROS EMBOQUILLADOS DE PIEDRA

Consiste en la reparación de los daños presentes en muros emboquillados, lo cual se realiza generalmente colocando y fijando las piedras nuevamente con mortero de cemento Portland.

El objetivo es la reparación de los muros para que cumplan con la función estructural de mantener la estabilidad y protección de la plataforma del camino y, de esta manera, se contribuya a la seguridad de los usuarios.

Ejecutar la actividad durante la época seca preferiblemente, a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.

Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: piedra seleccionada trabajada en cantera, cemento Portland, arena, material de relleno y agua.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: palanas, barretas, carretillas, compactador vibratorio manual y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.

2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Delimitar y marcar las áreas deterioradas del muro.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Distribuir los trabajadores de acuerdo a la programación.
6. Realizar la selección y preparación de las piedras.
7. Remover las piedras con desplome o que se encuentren en mal estado.
8. Preparar el mortero de cemento en la proporción indicada para tal fin.
9. Colocar el mortero en la zona a reparar y luego las piedras seleccionadas limpias, con formas regulares, con tendencia plana y fáciles de acomodar.
10. Rellenar los espacios entre piedras con mortero de acuerdo a la dosificación indicada.
11. Realizar los rellenos detrás del espaldón del muro.
12. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo y depositar los materiales sobrantes en los depósitos de excedentes previstos para el efecto.
13. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
14. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 016, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 016)

2.1.2.16 TRATAMIENTO DE GRIETAS Y FISURAS CON SLURRY SEAL

El sello de fisuras (aberturas iguales o menores a 3 mm) y de grietas (aberturas mayores a 3 mm) consiste en la colocación de materiales especiales sobre o dentro de las fisuras o en realizar el relleno con materiales especiales dentro de las grietas.

El objetivo del sello de fisuras y grietas es impedir la entrada de agua y la de materiales incompresibles como piedras o materiales duros dentro de ellas y, de esta manera, minimizar y/o retardar la formación de agrietamientos más severos como los de piel de cocodrilo y la posterior aparición de baches.

La actividad de sellado de fisuras y grietas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que ellas se han desarrollado y han hecho su aparición visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia prontamente después de su aparición. Se debe tener especial atención antes de las estaciones o períodos de lluvia.

Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de las fisuras y/o grietas que se ha decidido sellar.

Ligantes: En las situaciones que se requieran riegos de liga se usarán emulsiones catiónicas de rotura lenta tipo CSS-1, diluidas en agua en proporción 1:1.

Los materiales sellantes a emplear pueden ser: emulsiones y cutback, solos o modificados con polímeros, la arena es utilizada para evitar que el sellador sea retirado por el paso de los vehículos, esta podrá ser triturada o natural.

La arena se ajustará a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla siguiente:

Cuadro - 001

GRANULOMETRÍA PARA LA ARENA

TAMIZ mm (ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
	A	B	C
12,5 (1/2")	---	100	---
10 (3/8")	100	100	85 -100
5 (N°4)	85 -100	85 -100	55 -85
2,5 (N°8)	80 -90	65 -90	35 -65
0,63 (N°30)	55 -80	30 -50	15 -35
0,16 (N°100)	5 -15	5 -15	2 -10

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de carreteras.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del ancho de las fisuras y/o grietas a sellar. En general son: palanas, carretillas, escobillas metálicas, varilla de acero, espátulas, camión, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, esparcidor de arena, mezcladora tipo trompo, rodillo de compactación manual, ruteador y sellador fundidor, dependiendo de la técnica a emplear. Además, una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

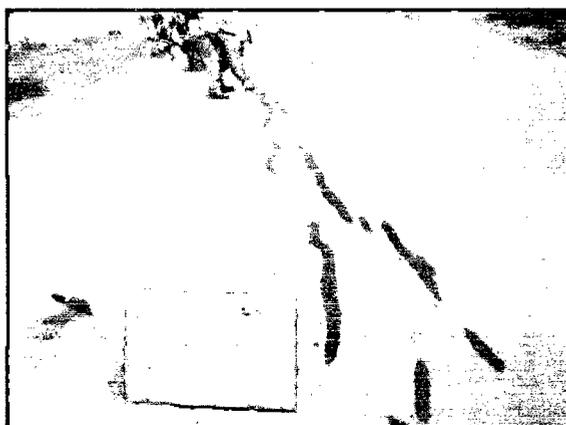
El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Identificar las zonas de fisuras y grietas a sellar, procediendo a marcarlas directamente sobre el pavimento con yeso, tiza u otro material de color visible (preferiblemente blanco). Estas marcas indican el inicio y final de cada grieta.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el sellado y distribuir el personal a emplear.
6. Realizar la limpieza de la superficie objeto de trabajo utilizando escobillado y un chorro de aire a presión (presión mínima 120 psi), limpio y seco (sin aceite ni humedad), generado por un compresor móvil. Tanto el espacio formado por la grieta, como el área adyacente a la misma, debe estar libre de polvo, humedad, arcilla o de cualquier otro material suelto, previo a continuar con la siguiente operación.
7. Aplicar el material sellante tomando especial cuidado de producir una adherencia efectiva del riego de liga con las paredes de la fisura y/o grieta. Al tender el sellante sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o exceso de material sellante sobre la misma o que fluya por la superficie circundante, debido principalmente a que afecta negativamente la estética de la vía y ocasiona un leve impacto negativo en la comodidad y en la seguridad de conducción del usuario de la carretera porque disminuye la resistencia al deslizamiento.

El mezclado o preparación de las mezclas deberá realizarse por medio de equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y que sean muy maniobrables ya que es un trabajo que debe hacerse bastante rápido en la carretera. Asimismo, se reitera la importancia de contar con la suficiente señalización para evitar accidentes con los vehículos. El trabajo de sellado sólo se debe realizar cuando la temperatura ambiente sea superior a 5° C e inferior a 30°C.

8. Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
10. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos de la situación final.

En el Gráfico – 017, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 017)

2.1.2.17 REPOSICION Y REPARACION DE GUARDAVIAS

Consiste en la reparación parcial o en la colocación de guardavías metálicos nuevos, ya sea en lugares donde previamente no existía un elemento de este tipo o para reemplazar completamente una barrera destruida.

El objetivo es realizar todos los trabajos necesarios para reparar o instalar guardavías metálicos consistentes en estructuras de contención vehicular conformadas exclusivamente por elementos metálicos de acero galvanizado, incluyendo las barandas de contención, los postes de sujeción, los elementos accesorios y de fijación, los separadores y

cualquier otra pieza o elementos que se requieran, así como el despeje de una zona alrededor de la barrera.

Inspeccionar permanentemente el estado y la condición de los guardavías y repararlos o reponerlos, lo más pronto posible a partir de la identificación de su condición defectuosa.

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 820 Guardavías Metálicas de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000 y lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad, se requieren en general los siguientes materiales:

Barandas de láminas de acero, postes de fijación y elementos de fijación, proporcionados por un fabricante reconocido y que compruebe la calidad de los productos.

Los captafaros fabricados de acero laminado en caliente de 2,50 mm de espesor; revestidos con una capa de zinc en caliente mediante un proceso de inmersión, en una cuantía mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m²), incluyendo ambas caras de acuerdo con la especificación ASTM A-123. Se podrán usar elementos retroreflectantes alternativos de calidad igual o superior.

Equipos y Herramientas

Los equipos mínimos y las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos especificados son: barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión, pisones manuales y una cámara fotográfica.

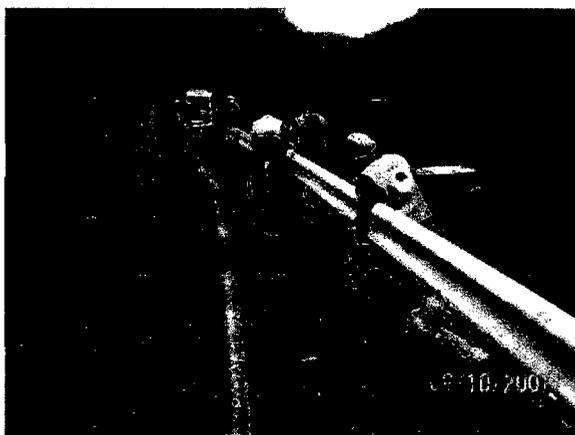
Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores con base en la programación.

4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Efectuar el cambio de las partes dañadas del guardavía o instalar los guardavías nuevos, en general, tan lejos como sea posible de la circulación vehicular. Los postes deberán ser colocados a una distancia mínima de 90 cm del borde de la berma en vías pavimentadas o del borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. Además, se debe tener en cuenta que estas barreras normalmente se deforman hasta más de 0,9 m al ser impactadas, de manera que siempre debe existir ese espacio.
6. Cimentar los postes de sujeción por hincas en el terreno aproximadamente 1,20 metros. El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio, entre él y las paredes de la excavación, se rellenará en parte con el mismo suelo excavado en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará mediante pisones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado. En los últimos 30 cm, medidos desde la superficie del terreno se debe colocar un concreto tipo G, especificado en la Subsección 610.04 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000.
7. Instalar las barandas de contención del guardavía de manera que su línea central quede entre 0,45 m y 0,55 m por encima de la superficie de la calzada ajustándose a las variaciones de la rasante y de la planta del camino. En cada caso particular, alturas y alineamientos deben respetar el diseño específico de proyecto del sistema de contención y las instrucciones del fabricante.
8. Proteger los inicios y términos de las barreras de seguridad para reducir la gravedad de los accidentes en esos puntos. Para ello, se puede abatir el extremo de la barrera hasta llegar a introducirlo en el terreno natural y empotrarlo en un elemento de concreto o disponer de un terminal amortiguador en los extremos.
9. Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a depósitos de excedentes autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
12. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 018, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 018)

2.1.2.18 PINTADO DE GUARDAVIAS EN CAMPO

Consiste en la limpieza y pintado de cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y otros elementos.

El objetivo es hacer visibles los diferentes elementos físicos del camino para contribuir a mejorar la seguridad vial de los usuarios viales.

Ejecutar la actividad especialmente en aquellos elementos que se encuentren en sitios de concentración de accidentes de tránsito o en aquellos que se identifiquen como potenciales de causar accidentalidad.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad se necesita: pintura reflectiva de color amarillo, esmalte sintético, franela y elementos de limpieza.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cepillo de acero, brochas, baldes, badilejos, carretillas, compresor de aire, amolador y una cámara fotográfica.

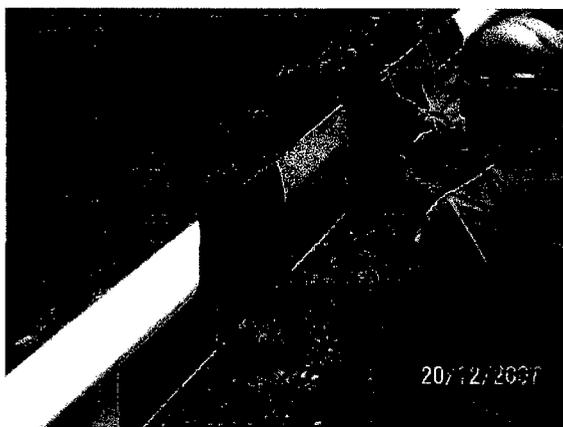
Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad que garanticen la ejecución segura de los trabajos y no ocasionen riesgos de accidentes a los vehículos.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Inspeccionar periódicamente los guardavías para determinar si son visibles al usuario y no ofrezcan peligro.

4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Limpiar con elementos manuales, lavar, secar y pintar los elementos anteriores, para garantizar su visibilidad.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
7. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 019, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 019)

2.1.2.19 PODA DE ARBOLES CON EQUIPO

Consiste en podar y remover las ramas de árboles que hayan crecido dentro de la zona del derecho de vía y que afecten la visibilidad y la seguridad de los usuarios de la carretera. Excepcionalmente se puede incluir la tala de algunos árboles que afecten la seguridad, lo cual generalmente es determinado en una auditoría de seguridad vial. En general, el criterio a seguir es que se deben proteger los árboles por razones ambientales y, además, porque proporcionan ornato y sombra a la carretera.

El objetivo es mantener los taludes y el derecho de vía libres de ramas que afecten el libre flujo vehicular y/o la visibilidad del conductor, y que su presencia atente contra la seguridad de la circulación vehicular. También se poda para evitar daños en instalaciones de servicios públicos o en propiedades de terceros.

Los trabajos se deben ejecutar rutinariamente, las veces que sea necesario. Está prohibido ejecutar los trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, o cualquier otro método no aprobado.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, lo establecido en la Sección 201.B Desbroce y Limpieza de Zonas No Boscosas de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

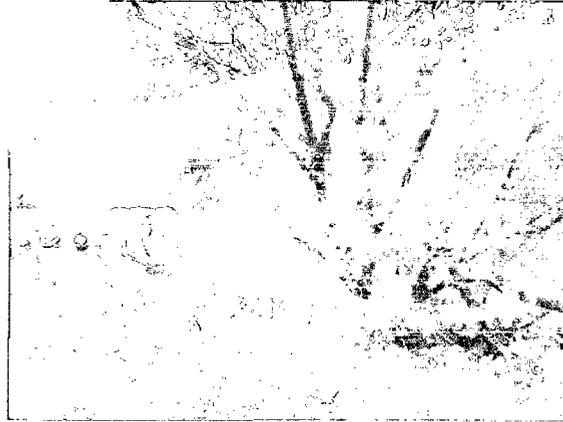
Para la ejecución de esta actividad se requieren de equipos y herramientas tales como: motosierras, podadoras telescópicas, camión, escaleras, sogas, arnés, machetes, hachas, carretillas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Distribuir a los trabajadores, en puntos específicos.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Cortar las ramas que afecten la visibilidad, sin eliminar el árbol.
6. De ser necesario talar un árbol, se debe definir una acción compensatoria tal como la siembra, en áreas permitidas próximas a la vía, de al menos diez (10) especies por cada especie talada. Las especies a sembrar deben ser nativas de la zona.
7. Retirar y trasladar la vegetación cortada, con carretillas o volquetes al depósito de excedentes y colocarla acorde con el entorno ambiental fuera del derecho de vía de la carretera.
8. Inspeccionar visualmente que la plataforma esté libre de ramas para que no golpeen con los vehículos que circulan por la calzada.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
10. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 020, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 020)

2.1.2.20 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

Consiste en remover todo material extraño de las alcantarillas incluidas sus obras de entrada y salida, de tal manera que permanezcan libres de basuras y sedimentos.

El objetivo es mantener todos los elementos de la alcantarillas, caja toma, ducto y aliviadero, trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Inspeccionar con frecuencia el estado de las alcantarillas.

Materiales

No se requiere del suministro de materiales para la ejecución de esta actividad.

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: palanas, carretillas, sogas, baldes, machetes y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores de acuerdo a la programación.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.

5. Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, y cualquier material extraño, de los elementos de entrada, ducto y salida de las alcantarillas.
6. Trasladar el material retirado, colocándolo en sitios que no afecten el entorno ambiental y evitando depositarlos en puntos que interfieran el sistema de drenaje de la vía.
7. Depositar los materiales extraídos según sus características, biodegradable o no, en los depósitos de excedentes definidos para el efecto.
8. Inspeccionar visualmente que, después de la limpieza, las alcantarillas trabajen eficientemente.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
- 10 Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 021, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 021)

2.1.2.21 LIMPIEZA DE SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS

Consiste en inspeccionar, limpiar y/o enderezar la señal a su posición original. Incluye, además, el retiro de cualquier tipo de material que impida observar claramente la señal y el reemplazo parcial de algún elemento de ella.

El objetivo es que la señal cumpla la función para la cual fue diseñada e instalada, ya sea preventiva o reglamentaria, de tal manera que se mantenga claramente visible su mensaje y se provea al usuario información óptima para que transite en forma segura.

Inspeccionar permanentemente las señales para verificar su estado y periódicamente hacer su limpieza, reparación y/o reemplazo parcial de sus

elementos deteriorados o hacer correcciones por letreros que pinta la gente.

Para la ejecución de esta actividad se debe cumplir, según el caso, con lo especificado en la Secciones 801, 802, 803, 804, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras- EG-2000.

Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: agua y detergente industrial

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: machetes, palanas, baldes, cepillos, regaderas de mano, franelas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Verificar el estado de las señales verticales, pintura, limpieza, necesidad de reparación, o en caso necesario, si requiere ser sustituida. Detectar la presencia de elementos que no permitan observar la señal.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Realizar la limpieza de las señales con franelas para retirar el polvo y luego lavarlo, enjuagar y secar teniendo cuidado que no queden remanentes cáusticos que pueden afectar la retroreflectividad.
6. Ejecutar la reparación o enderezamiento de señales para llevarlas a su estado inicial, ó retirar partes dañadas, y reponer esas partes deterioradas.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
8. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 022, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 022)

2.1.2.22 LIMPIEZA DE SEÑALES INFORMATIVAS

Consiste en inspeccionar, limpiar y/o enderezar la señal a su posición original. Incluye, además, el retiro de cualquier tipo de material que impida observar claramente la señal y el reemplazo parcial de algún elemento de ella.

El objetivo es que la señal cumpla la función para la cual fue diseñada e instalada, de tal manera que se mantenga claramente visible su mensaje y se provea al usuario información óptima para que transite en forma segura. Inspeccionar permanentemente las señales para verificar su estado y periódicamente hacer su limpieza, reparación y/o reemplazo parcial de sus elementos deteriorados o hacer correcciones por letreros que pinta la gente.

Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: agua y detergente industrial

Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: machetes, palanas, baldes, cepillos, regaderas de mano, franelas y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.

2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Verificar el estado de las señales verticales, pintura, limpieza, necesidad de reparación, o en caso necesario, si requiere ser sustituida. Detectar la presencia de elementos que no permitan observar la señal.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Realizar la limpieza de las señales con franelas para retirar el polvo y luego lavarlo, enjuagar y secar teniendo cuidado que no queden remanentes cáusticos que pueden afectar la retroreflectividad.
6. Ejecutar la reparación o enderezamiento de señales para llevarlas a su estado inicial, ó retirar partes dañadas, y reponer esas partes deterioradas.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
8. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

En el Gráfico – 023, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 023)

2.1.2.23 CONFECCION DE POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES VERTICALES

Consiste en la fabricación de postes de concreto armado, de longitud especificada en el Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Estas estructuras serán de concreto reforzado con varillas de 3/8" de diámetro, estribados con Fe de 1/4" separados cada 20 cm. El concreto será de $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad deberán cumplir con los requerimientos establecidos para concreto armado, en lo que corresponda en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000. En general, los materiales requeridos son: arena, grava, piedra, cemento Portland, encofrado en madera, clavos, alambre de amarre, acero de refuerzo y agua

Equipos y Herramientas

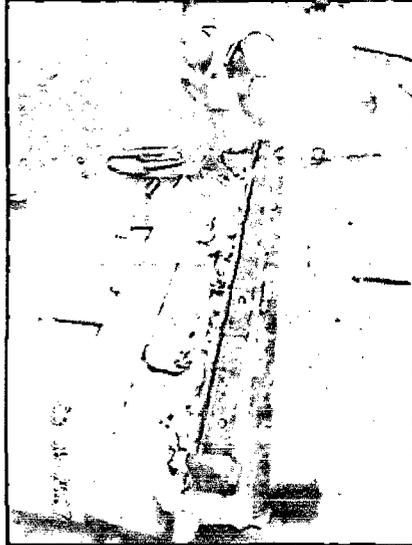
Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, palanas, carretillas, varillas de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancheta y una cámara fotográfica.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores de acuerdo a la programación.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Preparar la mezcla debidamente dosificada.
6. Colocar la mezcla de concreto en las formas de los postes debidamente encofrados cuidando no crear vacíos en el vaciado que podría crear cangrejeras.
7. Curar el concreto durante 7 días o con un curador químico.

En el Gráfico – 024, se muestra una imagen de esta actividad



(Gráfico – 024)

2.1.2 COMPARATIVO TEÓRICO: LEAN CONSTRUCTION – PERT/CPM

Cuadro – 002

COMPARACION DE METODOS DE TRABAJO

Método de trabajo Tradicional	Método de trabajo sin Pérdidas (LEAN CONSTRUCTION)
Considera a todas las actividades de un proyecto, como actividades que aportan valor al mismo	Distinguen entre actividades que agregan valor (conversiones) actividades que no agregan valor al proceso (pérdidas y/o desperdicios) y flujos de proceso (recursos e información)
Organización jerárquica y centralización de la toma de decisiones	Organización con base a flujos y descentralización de la toma de decisiones (participación de empleados)
Enfoque de proyecto como una combinación de actividades secuenciales	Enfoque de proyecto con base a proceso o sistema de producción e identificación de la cadena de valor
Estructura contractual transaccional basadas en el mejor precio/mejor postor	Estructura contractual relacional (relaciones a largo plazo) y de cooperación mutua
Aceleración del tiempo de ejecución de actividades	Programación concurrente de actividades para la reducción de ciclos de tiempo de proyecto
Reducción de costos con base a mejoras de la productividad	Reducción de costos con base a la reducción de pérdidas y/o desperdicios (actividades que no generan valor al proceso)

Fuente: Lean Construction

Se menciona una breve reseña histórica de los métodos de programación de actividades de un proyecto.

- 1.- PERT: (Project Evaluation and Review Technique) La traducción de las siglas en inglés significan: Técnica de Revisión y Evaluación de Programas, es una técnica de redes desarrollado en la década de los 50, utilizada para programar y controlar programas a realizar. Cuando hay un grado extremo de incertidumbre y cuando el control sobre el tiempo es más importante sobre el control del costo.
- 2.- CPM: (Critical Path Method) La traducción de las siglas en inglés significan: Método del Camino Crítico, es uno de los sistemas que siguen los principios de redes, que fue desarrollado en 1957 y es utilizado para planear y controlar proyectos, añadiendo el concepto de costo al formato PERT. Cuando los tiempos y costos se pueden estimar relativamente bien, el CPM puede ser superior a PERT.

Ambos métodos aportaron los elementos administrativos necesarios para formar el método del camino crítico de un Proyecto, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación, para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y al menor costo posible.

- 3.- LEAN CONSTRUCTION: La traducción de la denominación en inglés significa "Construcción sin Pérdidas", este método nos ayuda a asumir una planificación de acuerdo al orden constructivo, para lo cual utiliza el Work Breakdown Structure o WBS (siglas en inglés de ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICION DEL TRABAJO), para luego programar las actividades en un Gantt con la finalidad de ubicar las barras dentro del período en que se ejecutará; hasta aquí, es una programación tradicional. Luego de esto se preparan opciones que permitan analizar la planificación detalladamente hasta el nivel de recurso, en concordancia con las teorías del **LEAN CONSTRUCTION** y Look Ahead. Luego de analizar la información debemos ser capaces de responder a las siguientes interrogantes:

- ¿La planificación obedece a la realidad?
- ¿Los metrados planificados día a día guardan relación con la capacidad de los equipos que disponemos?
- ¿Tenemos mano de obra, materiales y equipos adecuados y en la cantidad requerida?

Si la respuesta es negativa a alguna de las preguntas es que aún existen restricciones (Análisis las restricciones), y estas deben ser subsanadas antes de continuar con la ejecución de las actividades.

Se concluye en lo siguiente:

- El método del camino crítico (PERT/CPM), es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo mínimo.
- Lean Construction utiliza la estructura de descomposición del trabajo que permite analizar la planificación detalladamente hasta el nivel de recurso, la gestión global del proyecto enfocado por el Lean Construction incluye el manejo de las restricciones mediante el uso de "Actas de reunión" y con la participación de todos los involucrados, lo que despierta la iniciativa y el compromiso de las personas participantes en el proyecto por alcanzar los objetivos planeados. El control a nivel de cumplimiento de los compromisos adquiridos por cada uno de los responsables (porcentajes de actividades cumplidas) ayudará a que todos los procesos del proyecto satisfagan las expectativas tomadas como meta.

III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Se mejora la Productividad y disminuye el costo de ejecución del mantenimiento rutinario y de emergencia con la aplicación de la teoría **LEAN CONSTRUCTION** en las carreteras?

3.2 HIPÓTESIS

La aplicación del método del **LEAN CONSTRUCTION** en el sector vial, mejora la productividad y disminuye el costo de ejecución del mantenimiento rutinario y de emergencia.

3.3 DEFINICION DE VARIABLES

a) VARIABLE INDEPENDIENTE:

La metodología Lean Construction en el mantenimiento rutinario y de emergencia.

b) VARIABLE DEPENDIENTE:

Mejora de la productividad y disminución de los costos de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario y de emergencia.

IV MÉTODOS Y MATERIALES

4.1 MATERIALES

Los materiales utilizados, fueron obtenidos del propio proyecto en la que se ejecutó la investigación.

El personal de campo (auxiliares de mantenimiento) fué uno de los recursos en la que tuvieron una participación efectiva al momento de ejecutar los planteamientos que propone el LEAN CONSTRUCTION.

Del mismo modo los equipos (maquinaria) fueron tomados del proyecto donde se desarrolló esta tesis.

4.2 TECNICAS DE INVESTIGACION UTILIZADAS

Se utilizaron diferentes herramientas e instrumentos de análisis tales como:

1. Muestreo de Identificación de Tiempos.
 - Tiempos Productivos.
 - Tiempos Contributorios.
 - Tiempos no Contributorios.
2. Muestreo de Nivel de Actividad.
3. Diagrama Pareto.
4. Efectos de la principales causas de desperdicio

4.3 METODOLOGIA

El presente proyecto de investigación es de tipo Descriptivo de nivel Experimental, que utilizó la siguiente metodología de trabajo:

1. Recopilación y ordenamiento por recursos de datos históricos de cada actividad representativa identificada dentro del mantenimiento rutinario en la carretera Interoceánica Norte.
2. Cálculo de los rendimientos colectivos de cada actividad por recurso utilizado.
3. Cálculo del promedio de rendimiento de cada actividad por recursos utilizados, con la finalidad de identificar los ratios y compararlo de acuerdo a los recursos utilizados.

4. Comparación e identificar en cantidades, los gastos realizados sin la utilización del **LEAN CONSTRUCTION**, con la propuesta ideal al utilizar este método.
5. Identificación de los flujos y procesos para cada una del las actividades de mantenimiento que son ámbito de estudio.
6. Identificación de ratios de cada uno de los equipos utilizados para la investigación.
7. Capacitación adecuada al personal sobre la investigación, con la finalidad de dar a conocer las metas y procesos a mejorar.
8. Cálculo de la productividad de las actividades de mantenimiento que son objeto de estudio, esto eliminando los tiempos que no aportan valor al proceso productivo.
9. Comparación de ratios antes de la utilización del método de estudio, con los ratios óptimos al utilizar el **LEAN CONSTRUCTION**.
10. Planeamiento y programación de las actividades estudiadas teniendo en cuenta la productividad optimizada para cada proceso productivo estudiado.
11. Evaluación y seguimiento de las programaciones semanales con la finalidad de reprogramar e identificar los porcentajes de planes cumplidos y promover la mejora continua.
12. Revisión bibliográfica para la sustentación de la tesis.

4.3.1 MUESTREO DE IDENTIFICACIÓN DE TIEMPOS

Se realizaron formularios en los cuales se identificaron las actividades que contribuían a realizar el trabajo (actividades contributorias), las que no generaban avance (actividades no contributorias) y las que aportaban específicamente a la ejecución de la actividad (actividades productivas) esto para cada una de las actividades, se realizó en forma de observación paralela para cada trabajador perteneciente a la cuadrilla estudiada.

4.3.1.1 TIEMPOS PRODUCTIVOS (TP): Se ubicaron las cuadrillas de trabajo por cada progresiva, de acuerdo a lo programado semanalmente, los Tiempos Productivos se identificaron como los que aportan valor al proceso, estos fueron plasmados en las hojas de muestreo para su debida comparación.

4.3.1.2 TIEMPOS CONTRIBUTORIOS (TC): Del mismo modo se ubicaron las cuadrillas de trabajo por cada progresiva, de acuerdo a lo programado semanalmente, lo Tiempos Contributorios se identificaron como los que se deben realizar para poder ejecutar un tiempo de producción al proceso,

estos fueron plasmados en las hojas de muestreo para su debida comparación.

4.3.1.3 TIEMPOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC): Estos tiempos son los que deben ser eliminados, no aportan valor al proceso, se crean consiente e inconscientemente en los trabajadores por costumbres o vicios ocultos dentro del proceso productivo, son los que identificamos con la finalidad de eliminarlos.

A continuación se muestra el Formulario-001, en la que se ejecuta el Muestreo de Identificación de Tiempos.

Formulario-001

Concar	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: _____	FECHA DE MEDICIÓN: _____
MUESTREADOR: _____	CANTIDAD DE PERSONAS: _____
CUADRILLA: _____	JEFE DE CUADRILLA: _____

Número de Observación					OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						

Actividad	Cod.					

4.3.2 MUESTREO DE NIVEL DE ACTIVIDAD

Se identificaron por separado las actividades que realizaron cada uno de los integrantes de la cuadrilla, separando las que son productivos, contributorios y no contributorios.

Estos fueron promediados con la finalidad de obtener el porcentaje de actividades realizadas por cada uno de estos integrantes, para obtener el aporte que brinda cada uno de ellos a la actividad.

Esto predetermina la productividad colectiva de la cuadrilla y ayuda a identificar las actividades que están siendo más atendadas por los ejecutores del proceso productivo.

A continuación se muestra el Formulario-002 que se utilizo para realizar el Muestreo de Nivel de Actividad.

Formulario-002

CONCEP	NIVEL DE ACTIVIDAD	FORM-002
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: _____

CUADRILLA: _____

Nº DE PERSONAS: _____

JEFE DE CUADRILLA: _____

FECHA: _____

Actividades	Código						PROMEDIO
TOTAL							

ACTIVIDADES							PROMEDIO
T Productivo	TP						
T Contributorio	TC						
T No Contributorio	TNC						

4.3.3. DIAGRAMA PARETO (*)

De acuerdo a esta tabla se verificó el control de las actividades donde se identificaron las fallas y problemas que disminuyen la productividad en cada actividad estudiada.

Se utilizó este diagrama de acuerdo al concepto siguiente:

"20% de algo siempre es responsable del 80% de los resultados, esto es conocido como Ley de Pareto o "Regla del 80/20". Qué significa, el 20% de algo es esencial y el 80% es trivial".

Más allá de lo correcto de su nombre, la Ley de Pareto puede ser una herramienta muy efectiva para ayudar a administrar una empresa o proyecto de manera correcta. Pues esta nos recuerda que debemos dar preferencia al 20% que importa y que produce el 80% de los resultados.

Esto concluye en lo siguiente: De las cosas que un trabajador hace durante el día, el 20% produce el 80% de los resultados. Ese 20% "esencial" debe ser identificado, y los esfuerzos deben enfocarse en ello.

Del mismo modo, la Regla del 80/20 puede servir como un recordatorio diario para enfocar el 80% de nuestro esfuerzo en el 20% de nuestro trabajo que realmente produce altos rendimientos.

Por su parte el **LEAN CONSTRUCTION**, identifica las actividades y tiempos que forman parte en un proceso productivo, las selecciona con la finalidad de eliminar los que no aportan valor (trivial), además utiliza el Principio de esta Ley, incrementando las actividades productivas, que a su vez aumenta la productividad del proceso (esencial).

Para graficar el Diagrama de Pareto, se utilizó el Formulario-003, que a continuación se muestra:

(*) En 1906, el economista italiano Vilfredo Pareto creó una fórmula matemática para describir la distribución desigual de la riqueza en su país, observando que el 20% de las personas poseían el 80% de la riqueza.

En los años 40 el Dr. Joseph M. Juran atribuyó (no del todo acertadamente) la regla del 80/20 a Pareto, llamándola "Ley de Pareto".

Formulario-003

Concar	DIAGRAMA PARETO				FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :			Revisado por :	

MUESTREADOR: _____

CUADRILLA: _____

N° DE PERSONAS: _____

JEFE DE CUADRILLA: _____

FECHA: _____

Actividades	Código						PROMEDIO
TOTAL							

4.3.4 EFECTOS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE DESPERDICIO

Mediante la comparación con el diagrama de Causa – Efecto (Cuadro - 003), se verificaron los desperdicios que se generaron en cada proceso productivo con la finalidad de revertir estos efectos negativos que aminoran la productividad de una determinada actividad.

Cuadro- 003

Diagrama Causa – Efecto (Actividades No Contributorias)

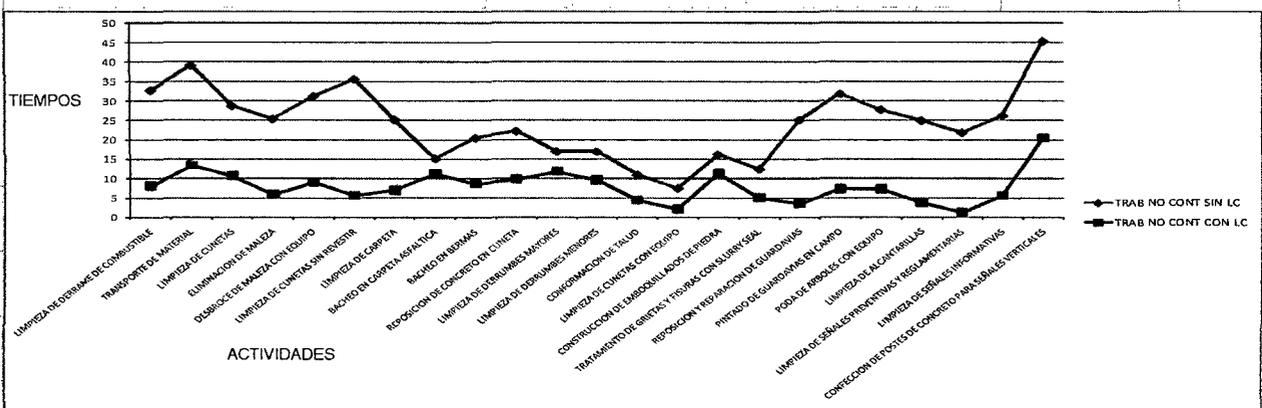
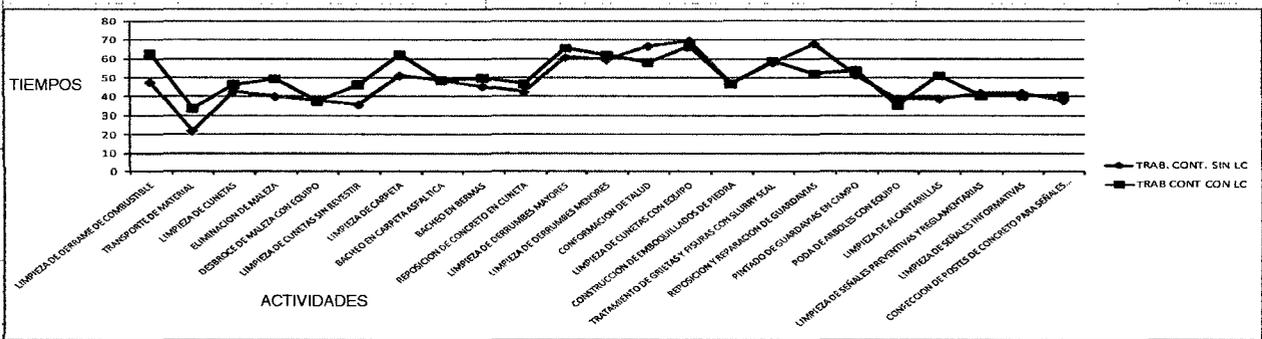
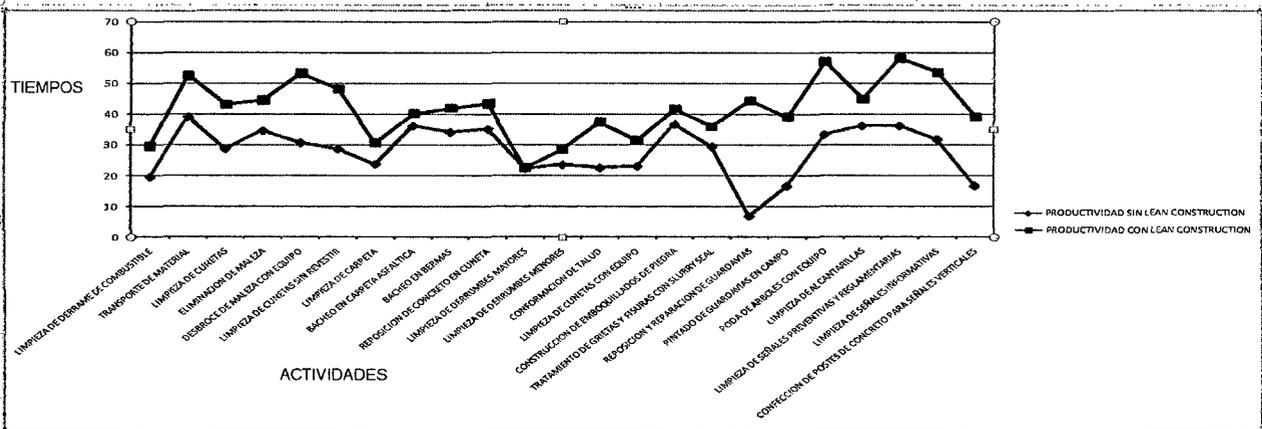
Causa de Actividad	Efecto de actividad
Traslado Interno, durante el proceso productivo	Desorden dentro del área de trabajo, generación de incertidumbre al no conocer responsables de cada actividad dentro del proceso productivo.
Descansos, dentro del tiempo de ejecución del proceso productivo.	Retrasos de flujos de trabajo, que repercute en forma negativa a la cadena del valor y actividades complementarias.
Tiempos de Ocio, dentro de las actividades productivas.	Retrasos, falta de compromiso e identificación con las metas.
Necesidades fisiológicas, que necesariamente deben realizar los actores de una actividad productiva.	Retrasos innecesarios que difícilmente se pueden controlar dentro de los procesos de producción.
Retrabajo, generado por desconocimiento o falta de compromiso con las metas.	Retrasos y sobre costo de una determinada actividad.

Elaborado: por el autor

V MEDICIONES Y RESULTADOS

Tabla - 139 (ACTIVIDADES EVALUADAS)

ITEM	ACTIVIDAD	SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			BRECHA DE PRODUCTIVIDAD	BRECHA DE T. CONTRIBUTORIO	BRECHA DE T. NO CONTRIBUTORIO
		T. PRODUCTIVO	T. CONTRIBUTORIO	T. NO CONTRIBUTORIO	T. PRODUCTIVO	T. CONTRIBUTORIO	T. NO CONTRIBUTORIO			
1.00	LIMPIEZA DE DERRAME DE COMBUSTIBLE	19.50	47.50	32.75	29.50	62.50	8.00	10.00	15.00	-24.75
2.00	TRANSPORTE DE MATERIAL	39.17	21.67	39.17	52.50	33.75	13.33	13.33	12.08	-25.84
3.00	LIMPIEZA DE CUNETAS	28.75	42.50	28.75	43.13	46.25	10.63	14.38	3.75	-18.12
4.00	ELIMINACION DE MALEZA	34.58	40.00	25.42	44.58	49.58	5.84	10.00	9.58	-19.58
5.00	DESBRUCE DE MALEZA CON EQUIPO	30.75	38.00	31.25	53.25	37.75	9.00	22.50	-0.25	-22.25
6.00	LIMPIEZA DE CUNETAS SIN REVESTIR	28.75	35.63	35.63	48.13	46.25	5.62	19.38	10.62	-30.01
7.00	LIMPIEZA DE CARPETA	23.75	51.00	25.25	30.75	62.25	7.00	7.00	11.25	-18.25
8.00	BACHEO EN CARPETA ASFALTICA	36.25	48.57	15.18	40.18	48.57	11.25	3.93	0.00	-3.93
9.00	BACHEO EN BERMAS	34.11	45.35	20.54	41.96	49.96	8.57	7.85	4.61	-11.97
10.00	REPOSICION DE CONCRETO EN CUNETAS	35.25	42.50	22.25	43.50	46.75	9.75	8.25	4.25	-12.50
11.00	LIMPIEZA DE DERRUMBES MAYORES	22.25	60.75	17.00	22.50	65.75	11.75	0.25	5.00	-5.25
12.00	LIMPIEZA DE DERRUMBES MENORES	23.50	59.50	17.00	28.50	62.00	9.50	5.00	2.50	-7.50
13.00	CONFORMACION DE TALUD	22.50	66.68	10.94	37.50	58.13	4.38	15.00	-8.55	-6.56
14.00	LIMPIEZA DE CUNETAS CON EQUIPO	23.00	69.50	7.50	31.50	66.50	2.00	8.50	-3.00	-5.50
15.00	CONSTRUCCION DE EMBOQUILLADOS DE PIEDRA	36.75	47.00	16.25	41.75	47.00	11.25	5.00	0.00	-5.00
16.00	TRATAMIENTO DE GRIETAS Y FISURAS CON SLURRY SEAL	29.50	58.00	12.50	36.00	59.00	5.00	6.50	1.00	-7.50
17.00	REPOSICION Y REPARACION DE GUARDAVIAS	6.75	68.00	25.25	44.50	52.00	3.50	37.75	-16.00	-21.75
18.00	PINTADO DE GUARDAVIAS EN CAMPO	16.58	51.25	31.85	39.06	53.75	7.19	22.48	2.50	-24.66
19.00	PODA DE ARBOLES CON EQUIPO	33.44	38.75	27.81	57.19	35.63	7.19	23.75	-3.12	-20.62
20.00	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	36.25	38.75	25.00	45.00	51.25	3.75	8.75	12.50	-21.25
23.00	LIMPIEZA DE SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS	36.24	41.88	21.88	58.13	40.63	1.25	21.89	-1.25	-20.63
22.00	LIMPIEZA DE SEÑALES INFORMATIVAS	31.88	41.88	26.25	53.75	40.63	5.63	21.87	-1.25	-20.62
23.00	CONFECCION DE POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES VERTICALES	16.67	37.92	45.42	39.17	40.42	20.42	22.50	2.50	-25.00



Elaborado: por el autor

5.1 MEDICIONES EN CAMPO SIN LA APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION

5.1.1 LIMPIEZA DE DERRAME DE COMBUSTIBLE

Tabla – 001

MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCCION		FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN		
Elaborado por :	Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE DERRAME DE COMBUSTIBLE	FECHA DE MEDICIÓN: 03/09/2008
MUESTREADOR: BACH. CESARA. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX, MANTTO, 1 CHOFER)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	AUX1 C. SALADO	AUX2 P. BOCANEGRA	AUX3 E. QUIJARA	CHOFER J. CORREA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	A	S	A	S	A		
2	W	W	W	W	W		
3	T	S	S	T	T		
4	T	S	S	A	A		
5	A	S	S	T	T		
6	T	S	D	T	D		
7	A	S	S	A	T		
8	A	S	S	T	I		
9	A	D	S	A	I		
10	T	S	S	T	D		
11	A	S	S	C	I		
12	I	S	C	I	C		
13	I	C	C	T	C		
14	I	S	S	A	R		
15	I	S	S	D	R		
16	A	S	S	T	R		
17	A	S	S	T	D		
18	A	S	S	D	E		
19	A	S	S	T	A		
20	I	S	S	A	A		
21	I	S	S	A	T		
22	A	S	S	T	T		
23	A	S	S	A	T		
24	A	S	S	T	D		
25	I	S	S	T	T		
26	D	B	S	B	T		
27	I	S	B	T	T		
28	T	S	S	T	B		
29	T	S	S	T	A		
30	A	S	S	T	B		
31	A	S	S	A	B		
32	A	S	S	T	B		
33	I	S	S	T	B		
34	I	S	S	D	A		
35	T	D	S	T	D		
36	D	S	S	A	T		
37	I	S	S	T	T		
38	A	S	S	A	C		
39	R	S	D	T	C		
40	R	S	S	T	C		
41	R	S	S	A	A		
42	A	S	S	A	A		
43	R	S	S	T	A		
44	R	S	S	T	T		
45	D	S	S	T	D		
46	D	S	S	T	T		
47	T	S	S	T	T		
48	T	S	S	A	C		
49	R	S	D	T	C		
50	R	S	S	T	C		
51	R	S	S	A	A		
52	A	S	S	A	A		
53	R	S	S	T	A		
54	R	S	S	T	T		
55	D	S	S	A	T		
56	D	S	S	D	D		
57	T	S	S	T	T		
58	R	S	S	A	D		
59	R	S	D	T	C		
60	R	S	S	T	C		
61	R	S	S	A	A		
62	A	S	S	A	A		
63	R	S	S	T	A		
64	R	S	S	T	T		
65	D	S	S	A	T		
66	D	S	S	D	A		
67	T	S	S	T	S		
68	T	S	S	A	C		
69	R	S	D	T	C		
70	R	S	S	T	C		
71	R	S	S	A	A		
72	A	S	S	A	A		
73	R	S	S	T	A		
74	R	S	S	T	A		
75	D	S	S	A	C		
76	D	S	S	I	R		
77	R	S	S	I	A		
78	R	D	S	A	A		
79	R	S	S	T	A		
80	R	S	S	A	A		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER
Limpieza de combustible	T	20%	0%	0%	51%	28%
Señalización	S	0%	91%	88%	1%	0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Relleno de huecos en el suelo	R	29%	0%	0%	1%	5%
Eliminación de desechos	I	10%	0%	0%	3%	5%
Traslado interno	A	28%	0%	1%	34%	28%
Descanso	D	13%	4%	6%	6%	9%
Ocio	B	1%	3%	3%	1%	6%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	1%	1%	1%	18%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	1%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

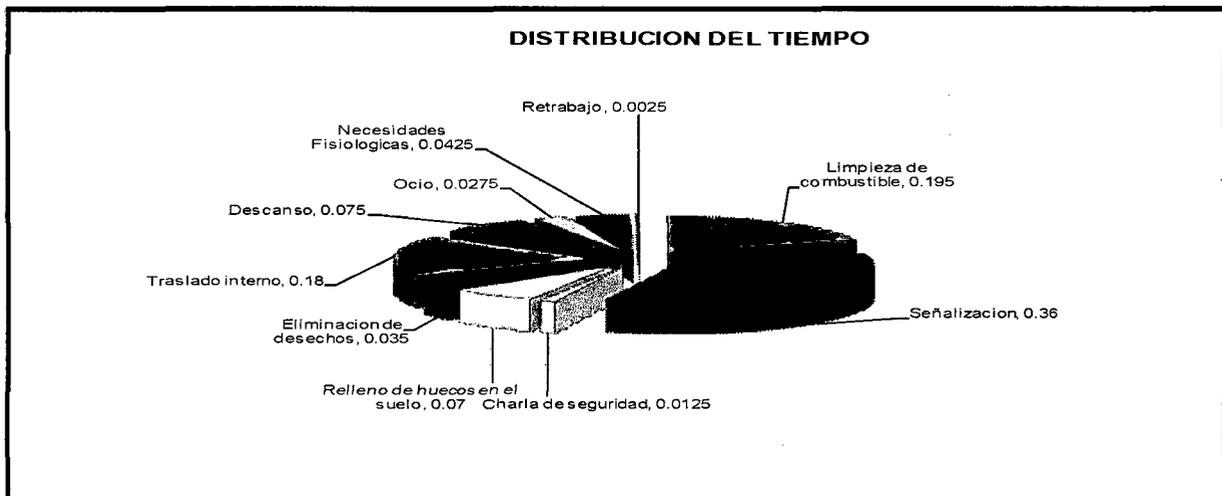
(Viejes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 002

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 03/06/2008

Actividades	Codigo	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de combustible	U	20%	0%	0%	51%	26%	19.5%
Señalización	S	0%	91%	88%	1%	0%	36.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Relleno de huecos en el suelo	R	29%	0%	0%	1%	5%	7.0%
Eliminación de desechos	I	10%	0%	0%	3%	5%	3.5%
Traslado interno	A	26%	0%	1%	34%	29%	18.0%
Descanso	D	13%	4%	6%	6%	9%	7.5%
Ocio	B	1%	3%	3%	1%	6%	2.8%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	1%	1%	1%	18%	4.3%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	1%	0.3%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	20%	0%	0%	51%	26%	19.50%
T Contributorio	TC	40%	93%	89%	6%	11%	47.75%
T No Contributorio	TNC	40%	8%	11%	43%	63%	32.75%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

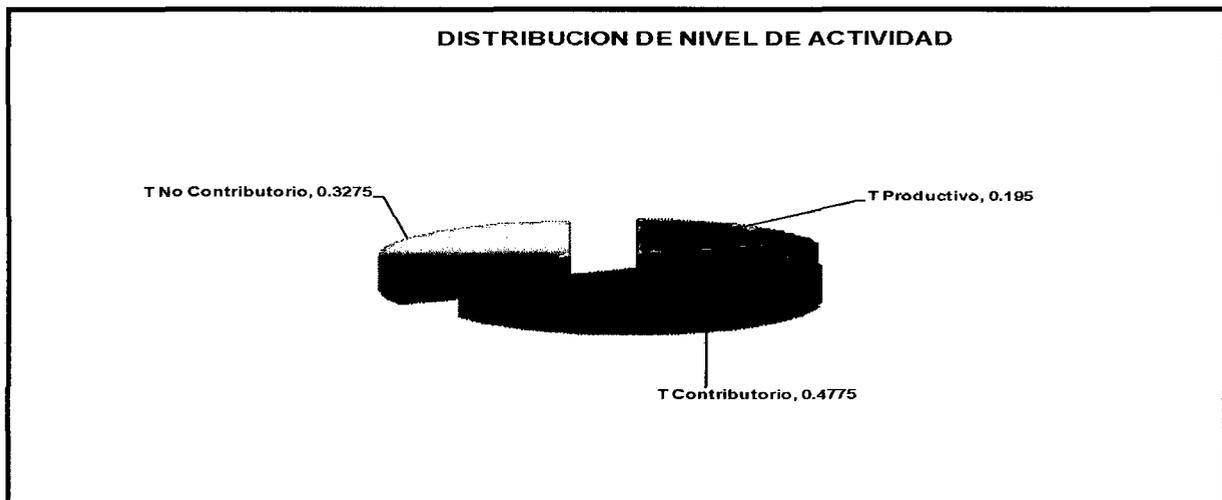
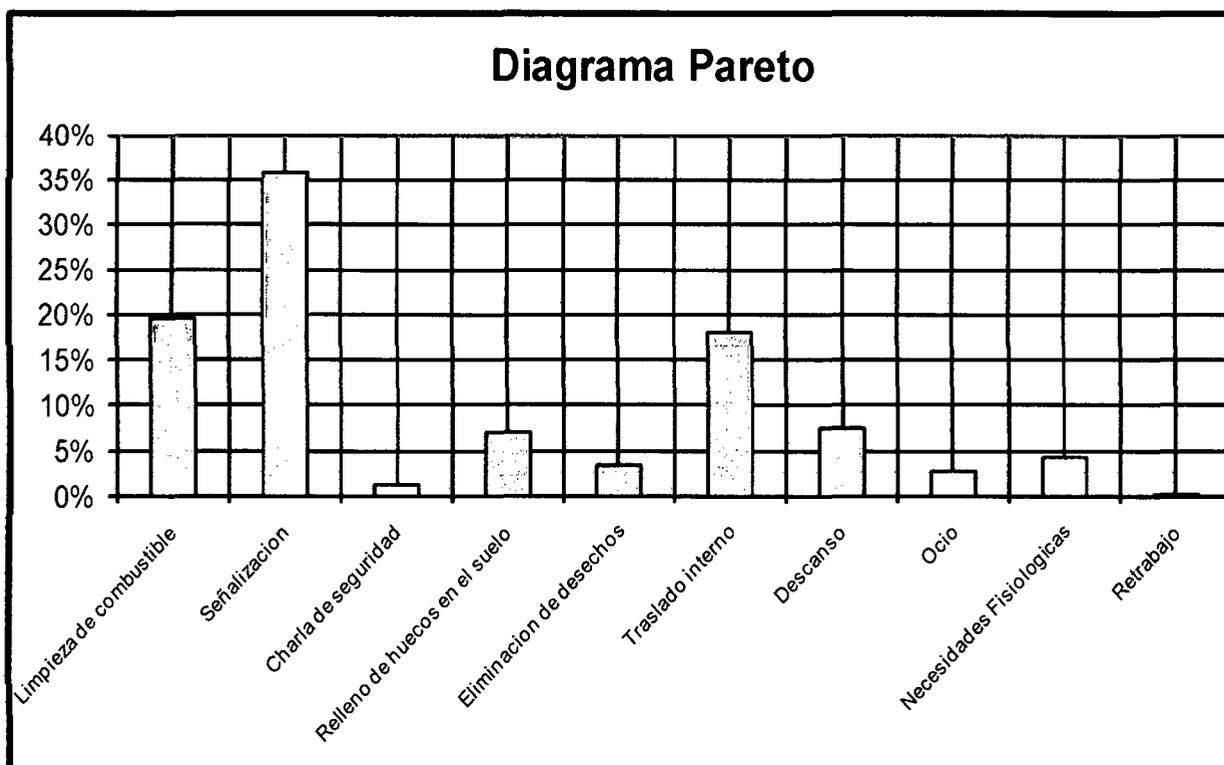


Tabla - 003

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 03/06/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de combustible	T	20%	0%	0%	51%	26%	19.5%
Señalización	S	0%	91%	88%	1%	0%	36.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Relleno de huecos en el suelo	R	29%	0%	0%	1%	5%	7.0%
Eliminación de desechos	I	10%	0%	0%	3%	5%	3.5%
Traslado interno	A	26%	0%	1%	34%	29%	18.0%
Descanso	D	13%	4%	6%	6%	9%	7.5%
Ocio	B	1%	3%	3%	1%	6%	2.8%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	1%	1%	1%	18%	4.3%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	1%	0.3%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.2 TRANSPORTE DE MATERIAL

Tabla - 004

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
Elaborado por :			Aprobado por :	

ACTIVIDAD:	TRANSPORTE DE MATERIAL	FECHA DE MEDICIÓN:	07/06/2008
MUESTRADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	COFER	AUX1	AUX2	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	H. BARRIAL	S. BARRIOS	W. CERDAN		
1	D	S	S		
2	D	S	S		
3	D	L	S		
4	D	S	T		
5	D	T	T		
6	B	T	T		
7	T	L	S		
8	C	T	T		
9	T	L	C		
10	B	S	S		
11	B	T	T		
12	D	D	D		
13	D	S	T		
14	T	D	D		
15	T	S	C		
16	T	D	D		
17	K	L	L		
18	D	S	T		
19	D	T	T		
20	T	D	T		
21	T	L	T		
22	C	T	D		
23	T	T	T		
24	B	S	T		
25	B	T	T		
26	D	D	D		
27	D	S	L		
28	T	D	C		
29	T	S	D		
30	T	D	D		
31	D	T	C		
32	T	T	T		
33	T	L	T		
34	C	T	D		
35	B	T	T		
36	D	D	D		
37	D	S	T		
38	T	D	D		
39	T	S	D		
40	T	D	D		
41	K	L	L		
42	T	T	T		
43	T	L	T		
44	C	T	D		
45	B	T	T		
46	B	S	D		
47	B	T	T		
48	D	D	D		
49	D	S	L		
50	T	D	C		
51	T	S	D		
52	T	D	D		
53	D	T	T		
54	T	L	L		
55	T	L	L		
56	C	T	T		
57	B	T	T		
58	D	D	D		
59	D	S	T		
60	T	D	D		
61	T	S	D		
62	T	D	D		
63	K	L	L		
64	T	L	L		
65	C	T	T		
66	B	T	T		
67	D	D	D		
68	D	S	T		
69	T	L	B		
70	C	T	T		
71	B	T	D		
72	D	D	D		
73	D	S	T		
74	T	D	C		
75	T	S	C		
76	T	D	D		
77	K	L	L		
78	T	T	T		
79	C	T	T		
80	K	L	L		

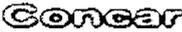
N° Total de Observ.: 80

Actividad	Cod.	COFER	AUX1	AUX2
Transporte de material	T	41%	33%	44%
Señalización	S	0%	24%	5%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%
Control de equipo	K	6%	0%	0%
Control de carga	L	0%	18%	9%
Descanso	D	28%	25%	31%
Equipo malogrado	F	0%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	10%	0%	9%
Ocio	B	14%	0%	1%
Demoras	G	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

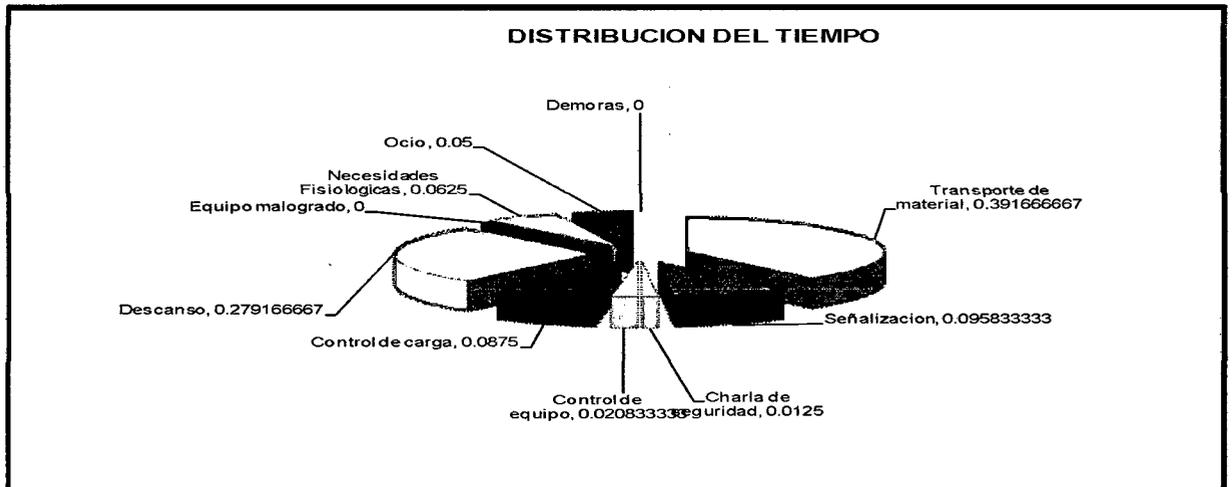
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 005

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 07/06/2008

Actividades	Código	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		H. BERNAL	S. BARRIOS	W. CERDAN	
Transporte de material	T	41%	33%	44%	39.2%
Señalización	S	0%	24%	5%	9.6%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Control de equipo	K	6%	0%	0%	2.1%
Control de carga	L	0%	18%	9%	8.8%
Descanso	D	28%	25%	31%	27.9%
Equipo malogrado	F	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	10%	0%	9%	6.3%
Ocio	B	14%	0%	1%	5.0%
Demoras	G	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	41%	33%	44%	39.17%
T Contributorio	TC	8%	43%	15%	21.67%
T No Contributorio	TNC	51%	25%	41%	39.17%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

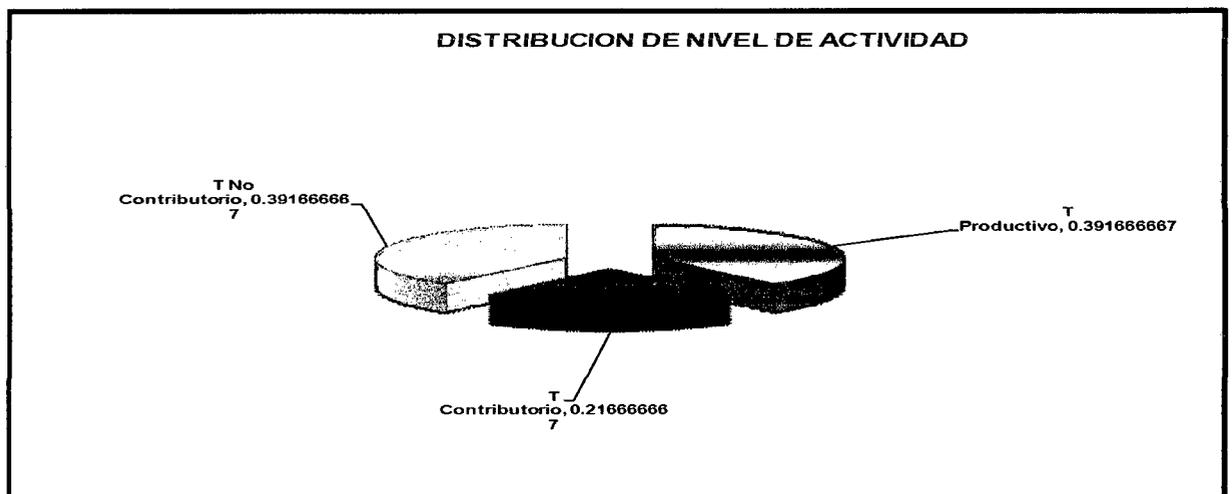
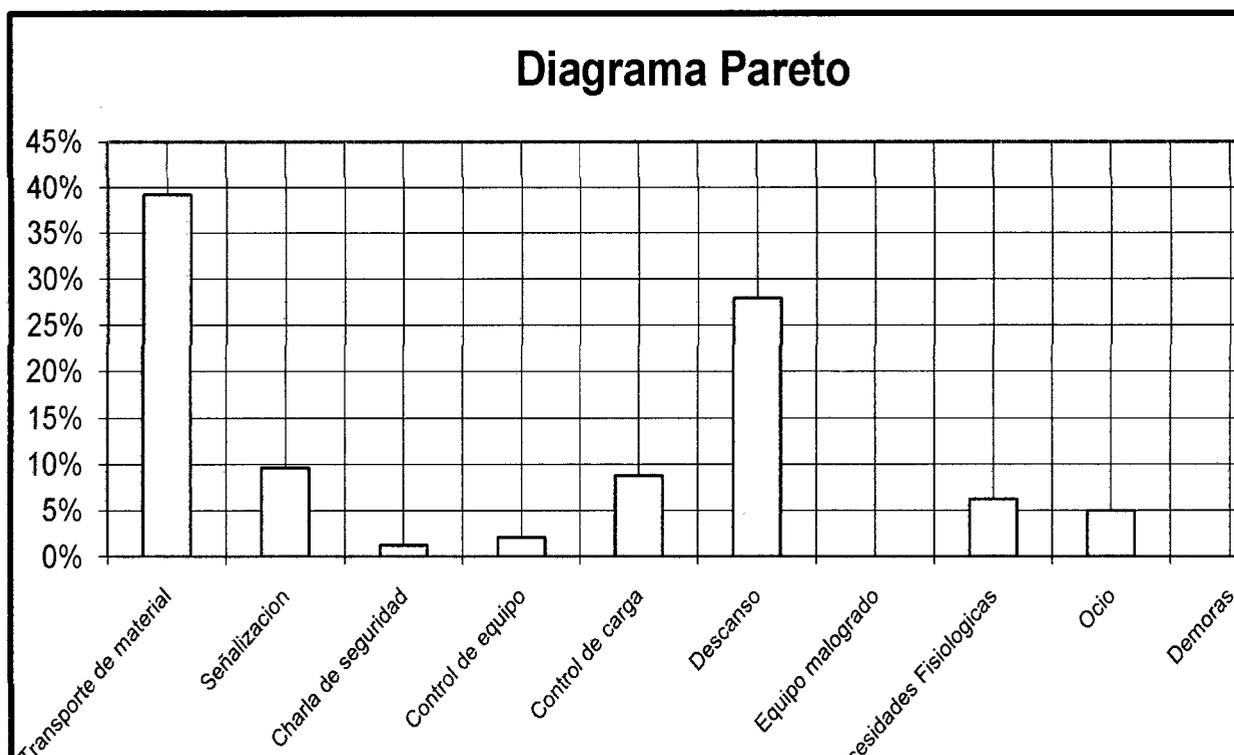


Tabla - 006

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION			FORM-003
	MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 07/06/2008

Actividades	Código	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		H. BERNAL	S. BARRIOS	W. CERDAN	
Transporte de material	T	41%	33%	44%	39.2%
Señalización	S	0%	24%	5%	9.6%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Control de equipo	K	6%	0%	0%	2.1%
Control de carga	L	0%	18%	9%	8.8%
Descanso	D	28%	25%	31%	27.9%
Equipo malogrado	F	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	10%	0%	9%	6.3%
Ocio	B	14%	0%	1%	5.0%
Demoras	G	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



5.1.3 LIMPIEZA DE CUNETAS

Tabla - 007

Concar	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE CUNETAS	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008
MUESTREADOR: BACH. CESARA MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
CUADRILLA: C-15	JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	AUX1		OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	T. CORREA	S. BARRIOS		
1	S	S		
2	W	W		
3	S	S		
4	L	L		
5	O	O		
6	T	T		
7	M	M		
8	G	G		
9	M	M		
10	O	O		
11	M	M		
12	O	O		
13	M	M		
14	A	A		
15	L	L		
16	M	M		
17	O	O		
18	D	D		
19	O	O		
20	M	M		
21	L	L		
22	T	T		
23	M	M		
24	T	M		
25	D	T		
26	S	S		
27	O	O		
28	T	O		
29	M	M		
30	O	T		
31	T	M		
32	M	D		
33	D	T		
34	S	M		
35	T	S		
36	M	T		
37	A	O		
38	T	O		
39	M	O		
40		D		
41	M	D		
42	S	T		
43	S	M		
44	T	S		
45	D	D		
46	T	A		
47	M	T		
48	D	M		
49	L	L		
50	O	T		
51	M	M		
52	S	L		
53	T	O		
54	M	D		
55	D	M		
56	T	A		
57	M	T		
58	T	D		
59	O	D		
60	T	O		
61	D	M		
62	A	M		
63	O	T		
64	M	D		
65	A	M		
66	T	M		
67		D		
68	M	T		
69	S	M		
70	S	S		
71		O		
72	D	D		
73	D	M		
74	L	T		
75	L	M		
76	M	M		
77	M	D		
78	S	T		
79	S	M		
80		O		

N° Total de Observ. 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de la seccion	W	33%	25%
Señalización	S	13%	8%
Charla de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	6%	6%
Eliminacion de material	M	25%	25%
Herramientas malogradas	F	0%	0%
Traslado interno	A	5%	3%
Esperas	O	5%	18%
Descenso	D	13%	15%
Ocio	R	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

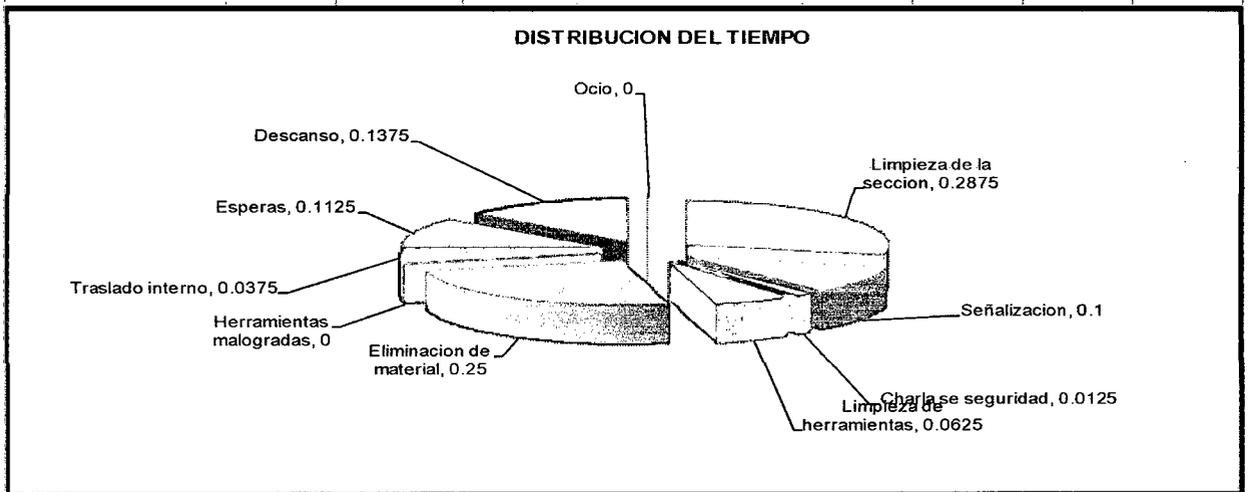
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descenso + Necesidades fisiológ. + Otros TNC)

Tabla - 008

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	T	33%	25%	28.8%
Señalización	S	13%	8%	10.0%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	6%	6%	6.3%
Eliminacion de material	M	25%	25%	25.0%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado interno	A	5%	3%	3.8%
Esperas	G	5%	18%	11.3%
Descanso	D	13%	15%	13.8%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	33%	25%	28.75%
T Contributorio	TC	45%	40%	42.50%
T No Contributorio	TNC	23%	35%	28.75%
TOTAL		100%	100%	100%

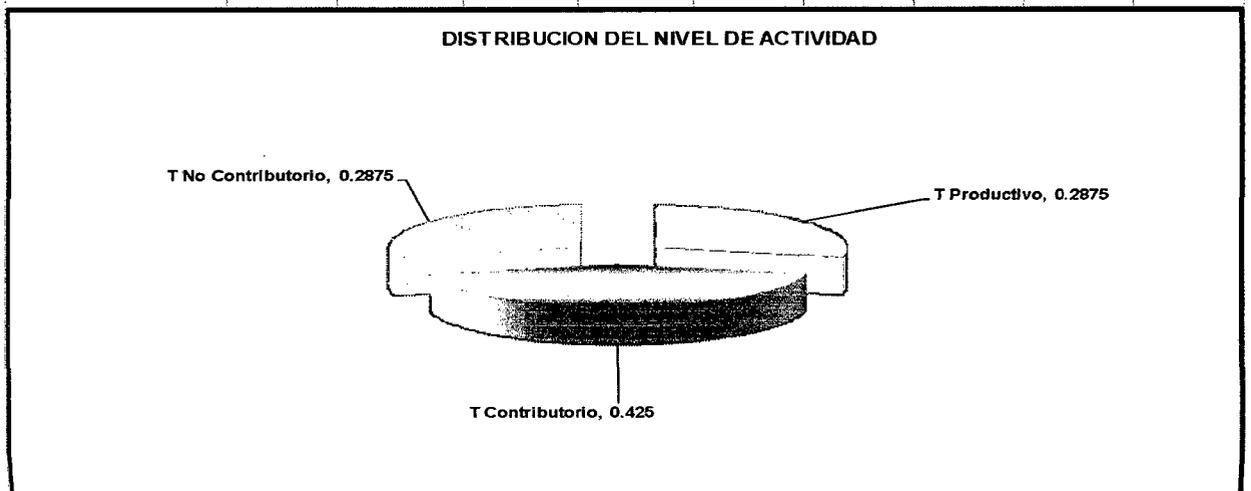
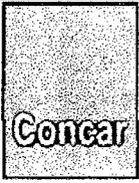
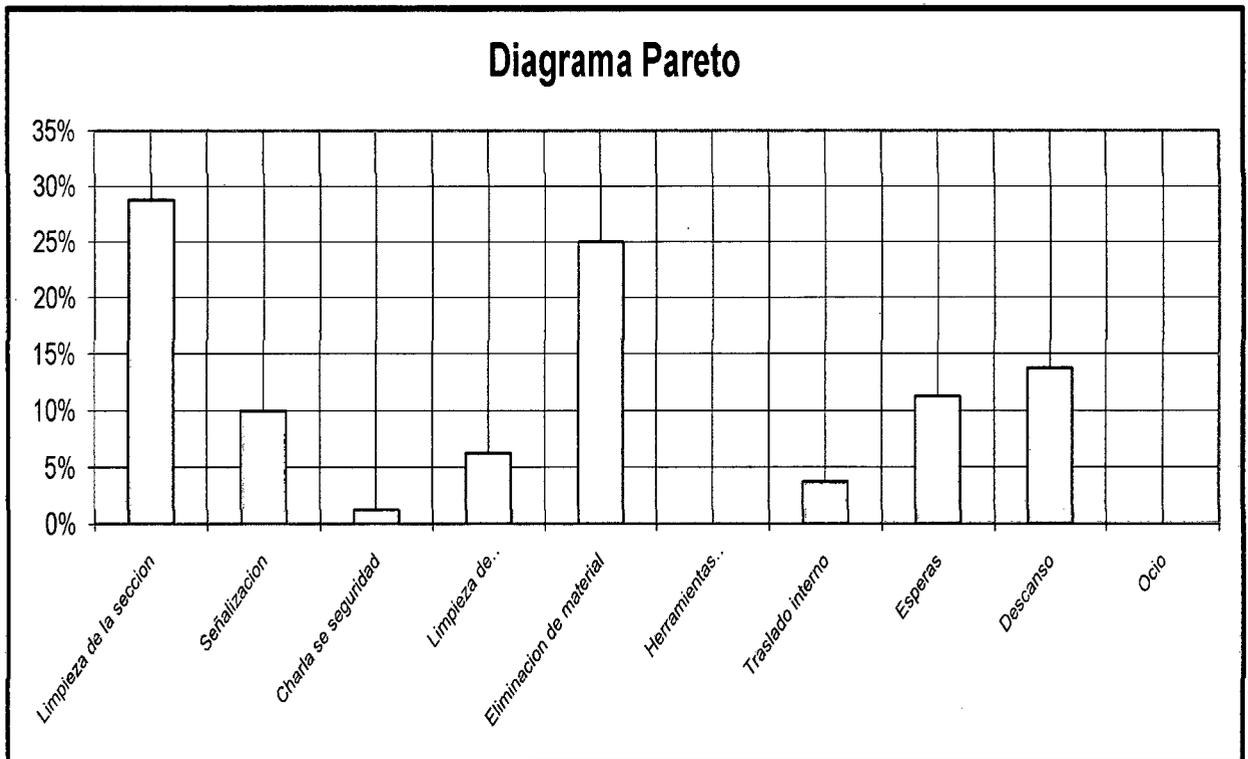


Tabla - 009

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	P	33%	25%	28.8%
Señalización	T	13%	8%	10.0%
Charla se seguridad	L	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	I	6%	6%	6.3%
Eliminacion de material	M	25%	25%	25.0%
Herramientas malogradas	X	0%	0%	0.0%
Traslado interno	V	5%	3%	3.8%
Esperas	N	5%	18%	11.3%
Descanso	E	13%	15%	13.8%
Ocio	R	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.1.4 ELIMINACION DE MALEZA

Tabla - 010

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: ELIMINACION DE MALEZA	FECHA DE MEDICIÓN: 15/07/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTO)
CUADRILLA: C-15	JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	COFER R. NORAN	AUX1 J. CORREA	AUX2 A. QUINTEREZ	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	W	W	W		
2	O	S	S		
3	O	K	K		
4	F	S	S		
5	T	T	T		
6	O	T	D		
7	T	K	K		
8	T	K	O		
9	T	T	T		
10	T	D	T		
11	D	T	T		
12	D	T	T		
13	D	T	T		
14	D	T	T		
15	L	L	L		
16	S	S	S		
17	O	K	K		
18	T	T	T		
19	O	T	T		
20	T	C	L		
21	T	T	T		
22	D	T	C		
23	O	K	K		
24	B	K	K		
25	T	T	T		
26	D	T	T		
27	D	K	K		
28	T	G	G		
29	L	L	L		
30	O	S	S		
31	O	S	K		
32	O	T	T		
33	K	T	T		
34	K	K	K		
35	D	T	T		
36	K	T	D		
37	D	D	T		
38	O	T	T		
39	T	K	K		
40	T	K	D		
41	K	K	T		
42	K	D	K		
43	T	O	O		
44	L	L	L		
45	O	S	S		
46	O	T	K		
47	O	T	T		
48	K	T	T		
49	K	K	K		
50	D	T	T		
51	K	T	D		
52	D	O	T		
53	O	T	T		
54	T	K	K		
55	T	K	D		
56	K	K	T		
57	K	K	K		
58	T	O	O		
59	L	L	L		
60	O	S	S		
61	O	S	K		
62	O	J	T		
63	K	K	T		
64	K	K	K		
65	D	T	T		
66	K	T	D		
67	O	O	T		
68	O	L	T		
69	T	K	K		
70	T	K	D		
71	K	K	T		
72	K	K	K		
73	T	O	O		
74	L	L	L		
75	O	T	D		
76	O	T	K		
77	T	T	K		
78	T	T	O		
79	T	D	D		
80	L	L	L		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	COFER	AUX1	AUX2
Eliminación de maleza	T	28%	40%	36%
Señalización	S	1%	11%	8%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%
Acumulación de maleza	K	20%	28%	26%
Traslado a otro punto	L	8%	8%	8%
Descanso	D	16%	6%	13%
Herramientas malogradas	F	1%	0%	0%
Necesidades fisiológicas	C	0%	1%	1%
Ocio	B	1%	0%	0%
Demoras	G	24%	5%	8%
TOTAL		100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

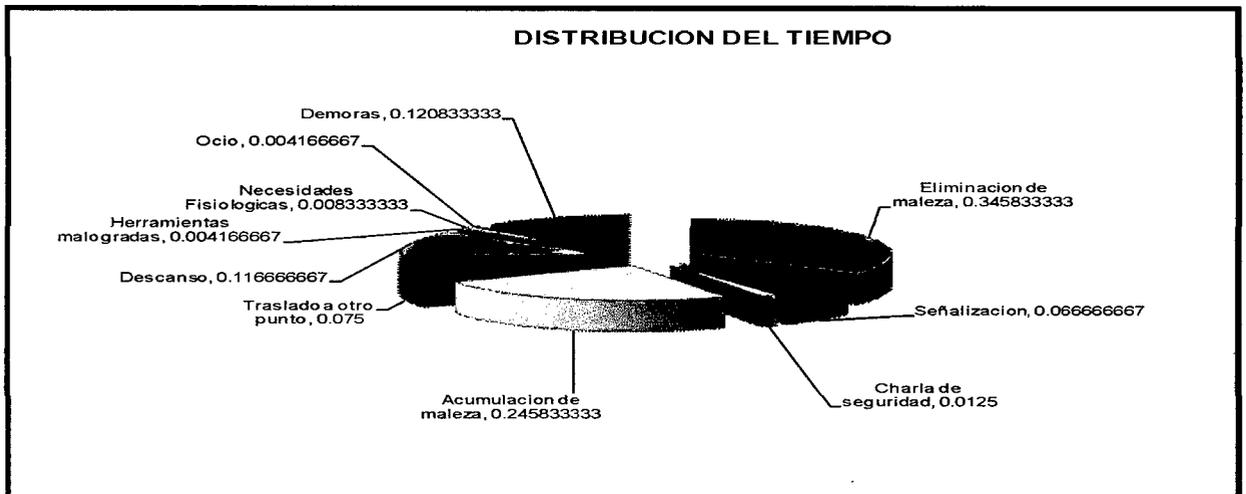
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades físicas, + Otros TNC)

Tabla - 011

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 15/07/2008

Actividades	Codigo	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		R. INOÑAN	J. CORREA	A. GUTIERREZ	
Eliminacion de maleza	ñ	28%	40%	36%	34.6%
Señalización	s	1%	11%	8%	6.7%
Charla de seguridad	w	1%	1%	1%	1.3%
Acumulacion de maleza	k	20%	28%	26%	24.6%
Traslado a otro punto	L	8%	8%	8%	7.5%
Descanso	D	16%	6%	13%	11.7%
Herramientas malogradas	F	1%	0%	0%	0.4%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	1%	1%	0.8%
Ocio	B	1%	0%	0%	0.4%
Demoras	G	24%	5%	8%	12.1%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	28%	40%	36%	34.58%
T Contributorio	TC	30%	48%	43%	40.00%
T No C. contributorio	TNC	43%	13%	21%	25.42%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

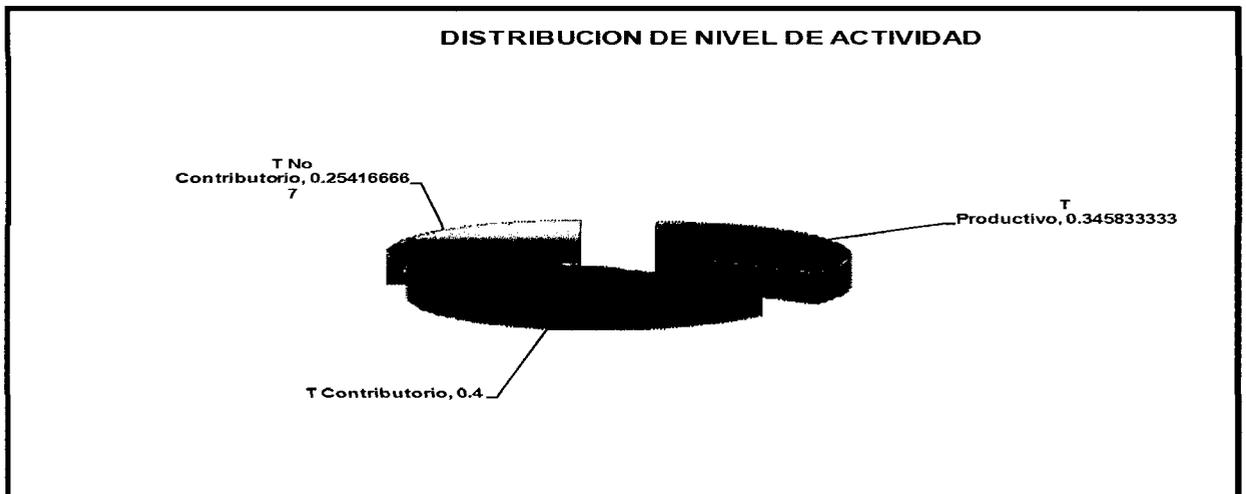
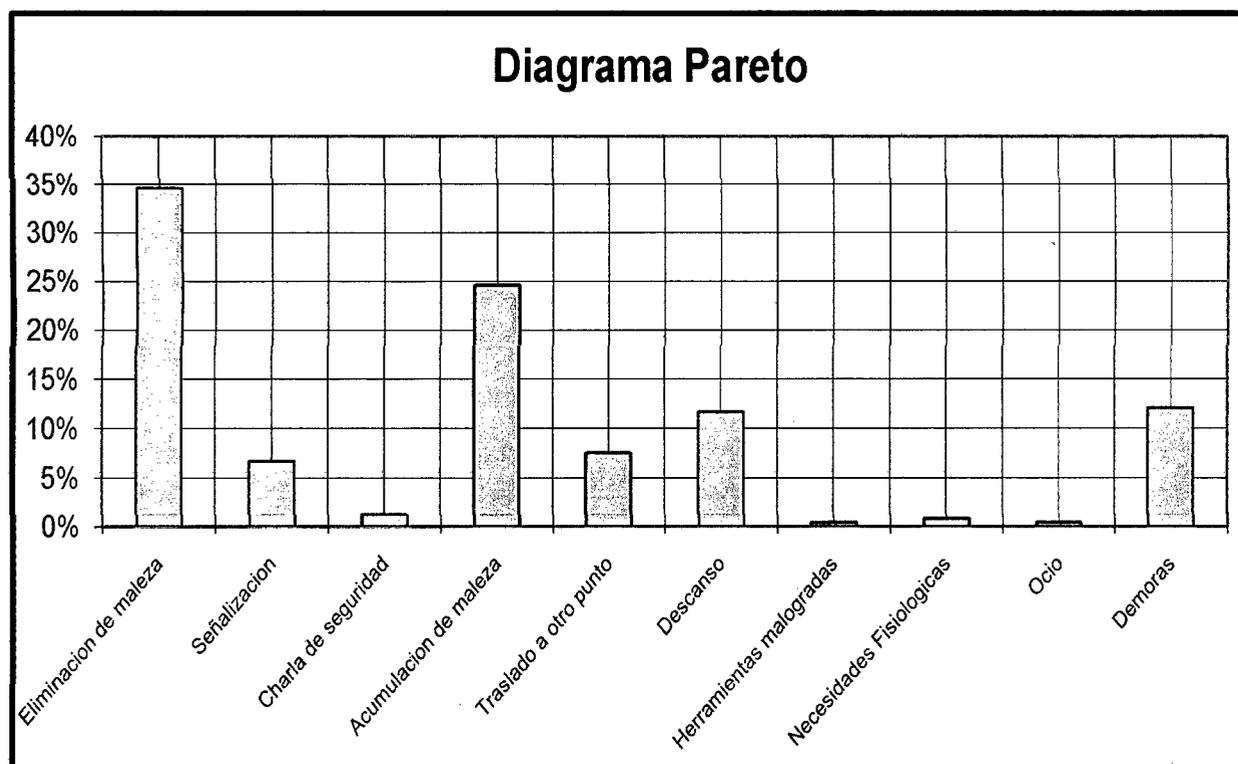


Tabla - 012

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 15/07/2008

Actividades	Código	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		R. INOÑAN	J. CORREA	A. GUTIERREZ	
Eliminacion de maleza	T	28%	40%	36%	34.6%
Señalización	S	1%	11%	8%	6.7%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Acumulacion de maleza	K	20%	28%	26%	24.6%
Traslado a otro punto	L	8%	8%	8%	7.5%
Descanso	D	16%	6%	13%	11.7%
Herramientas malogradas	F	1%	0%	0%	0.4%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	1%	1%	0.8%
Ocio	B	1%	0%	0%	0.4%
Demoras	G	24%	5%	8%	12.1%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



5.1.5 DESBROCE DE MALEZA CON EQUIPO

Tabla - 013

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	DESBROCE DE MALEZA CON EQUIPO	FECHA DE MEDICIÓN:	14/07/2008
MUESTRADOR:	BACH. CÉSAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	5 (04 AUX. MANTTO. 1 CHOFER)
CUADRILLA:	C-37	JEFE DE CUADRILLA:	NEY MACEDO TUANAMA

Número de Observación	CHOFER E. FERNANDEZ	AUX1 A. SANDAMA	AUX2 J. GONZALES	AUX3 H. PELAES	AUX4 H. SANDOVAL	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	A	I	I	I	I		
4	A	I	I	I	I		
5	E	A	T	A	T		
6	A	T	A	T	L		
7	S	T	T	L	C		
8	S	L	T	L	S		
9	A	E	T	C	T		
10	D	T	A	E	A		
11	S	A	T	T	A		
12	A	T	T	T	L		
13	A	T	D	T	A		
14	E	E	L	T	T		
15	A	T	T	S	T		
16	C	A	T	A	L		
17	E	A	S	A	L		
18	E	M	A	M	A		
19	A	T	M	T	M		
20	S	T	L	L	A		
21	S	A	T	A	S		
22	A	T	A	T	L		
23	E	S	T	L	T		
24	S	L	L	L	C		
25	A	T	T	C	T		
26	D	T	A	T	A		
27	S	A	T	E	A		
28	S	L	T	T	L		
29	A	T	D	T	A		
30	E	T	L	T	T		
31	A	T	T	T	S		
32	C	A	T	A	T		
33	S	A	S	S	L		
34	E	M	A	M	A		
35	A	T	M	T	M		
36	S	T	L	L	A		
37	S	A	T	T	L		
38	A	T	A	T	L		
39	S	T	T	L	T		
40	S	L	L	T	S		
41	A	S	T	C	T		
42	D	T	A	S	A		
43	E	A	T	A	A		
44	S	L	T	A	L		
45	A	T	D	T	A		
46	S	S	L	T	T		
47	A	T	L	T	C		
48	C	A	B	A	S		
49	S	A	T	A	L		
50	S	M	A	M	A		
51	A	T	M	T	M		
52	S	T	L	L	A		
53	S	A	T	L	T		
54	A	S	A	L	L		
55	S	T	L	L	T		
56	S	L	L	S	T		
57	A	T	S	T	S		
58	D	T	A	T	A		
59	E	A	E	C	A		
60	S	L	T	A	L		
61	A	T	D	T	A		
62	S	T	L	T	T		
63	A	T	T	T	C		
64	C	A	T	A	T		
65	S	E	T	E	L		
66	C	M	A	M	A		
67	A	T	M	T	M		
68	S	T	L	L	A		
69	E	T	T	T	T		
70	A	L	T	A	A		
71	S	T	L	T	T		
72	S	T	T	C	T		
73	S	A	T	L	L		
74	A	M	A	T	T		
75	C	A	M	S	E		
76	S	L	A	A	A		
77	S	T	L	E	M		
78	A	T	L	L	L		
79	S	T	A	T	L		
80	S	L	T	A	S		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Desbroce	T	0%	44%	41%	40%	28%
Señalización	S	58%	9%	6%	9%	10%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Colocación de EPPS	I	0%	3%	3%	1%	1%
Cambio de nylon	L	0%	15%	18%	13%	18%
Reabasto de combustible	M	0%	8%	8%	5%	8%
Tráfico Interno	A	31%	21%	19%	23%	28%
Descanso	D	5%	0%	5%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	6%	0%	0%	6%	5%
Retrabajo	E	0%	1%	1%	3%	1%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

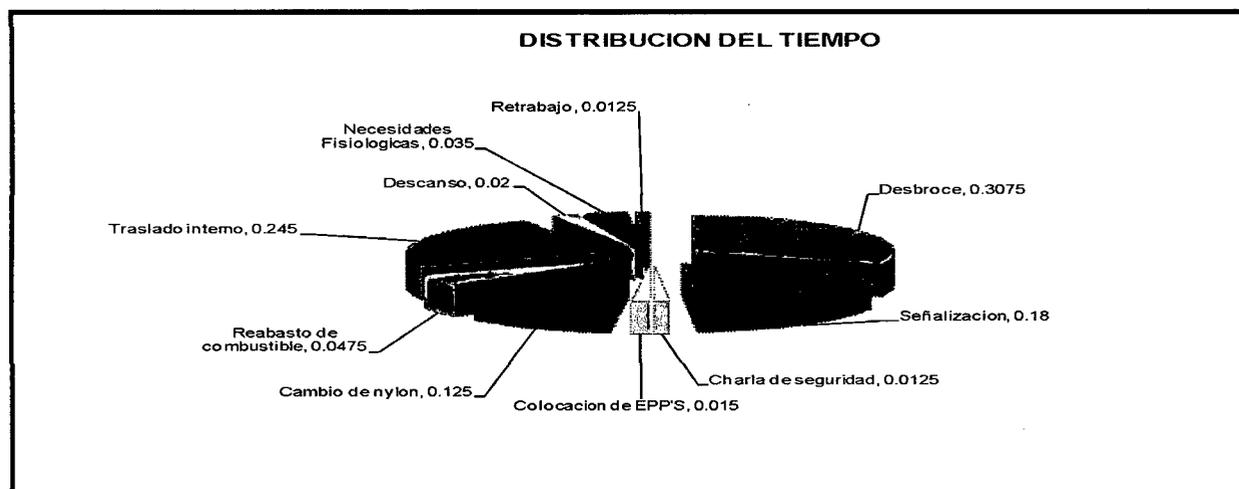
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
 TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
 TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 014

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-37
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. FERNANDEZ	A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Desbroce	U	0%	44%	41%	40%	29%	30.8%
Señalización	S	56%	9%	6%	9%	10%	18.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocación de EPP'S	I	0%	3%	3%	1%	1%	1.5%
Cambio de nylon	L	0%	15%	18%	13%	18%	12.5%
Reabasto de combustible	M	0%	6%	6%	5%	6%	4.8%
Traslado interno	A	31%	21%	19%	23%	29%	24.5%
Descanso	D	5%	0%	5%	0%	0%	2.0%
Necesidades Fisiologicas	C	6%	0%	0%	6%	5%	3.5%
Retrabajo	E	0%	1%	1%	3%	1%	1.3%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	44%	41%	40%	29%	30.75%
T Contributorio	TC	58%	34%	34%	29%	36%	38.00%
T No Contributorio	TNC	43%	23%	25%	31%	35%	31.25%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

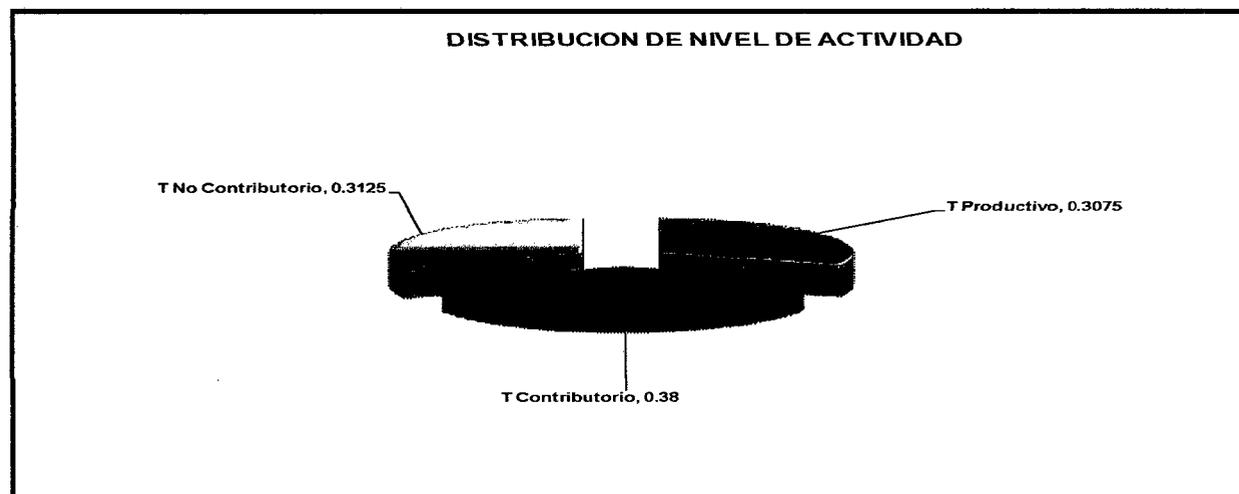
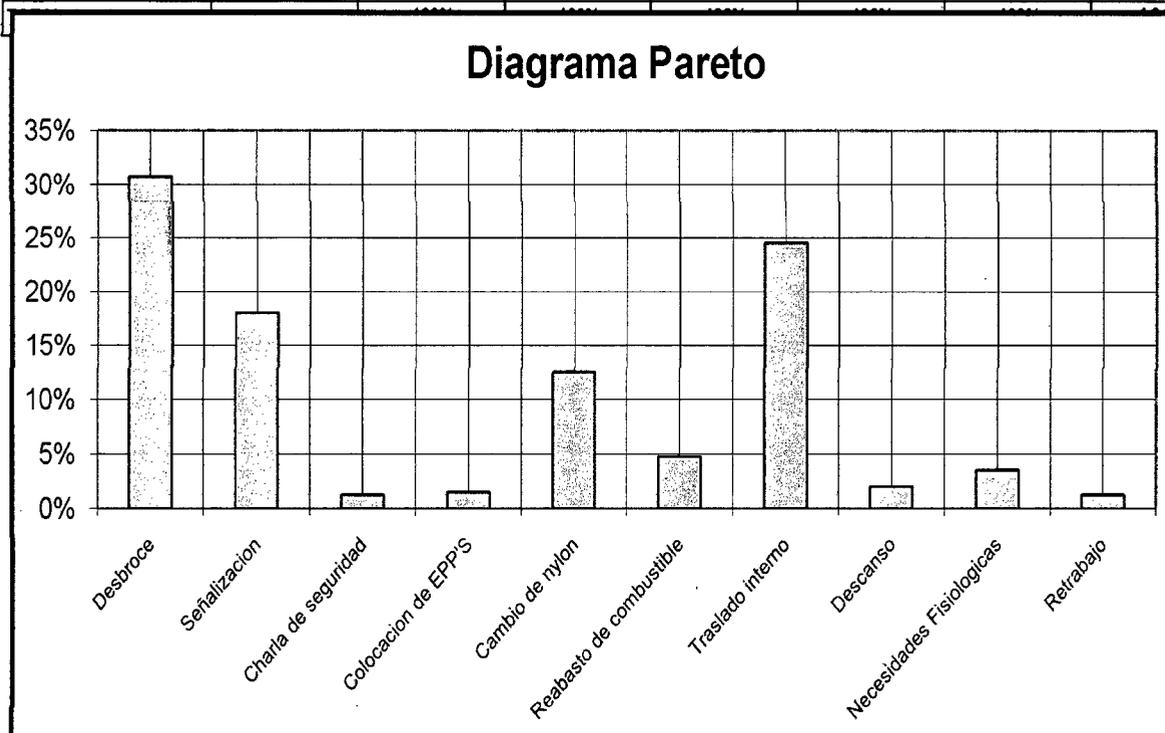


Tabla - 015

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-37
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. FERNANDEZ	A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Desbroce	T	0%	44%	41%	40%	29%	30.8%
Señalización	S	56%	9%	6%	9%	10%	18.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocacion de EPP'S	I	0%	3%	3%	1%	1%	1.5%
Cambio de nylon	L	0%	15%	18%	13%	18%	12.5%
Reabasto de combustible	M	0%	6%	6%	5%	6%	4.8%
Traslado interno	A	31%	21%	19%	23%	29%	24.5%
Descanso	D	5%	0%	5%	0%	0%	2.0%
Necesidades Fisiologicas	C	6%	0%	0%	6%	5%	3.5%
Retrabajo	E	0%	1%	1%	3%	1%	1.3%



5.1.6 LIMPIEZA DE CUNETA SIN REVESTIR

Tabla - 016

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION		FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Aprobado por :	

ACTIVIDAD:	LIMPIEZA DE CUNETAS SIN REVESTIR	FECHA DE MEDICIÓN:	21/07/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	2 (02 AUX. MANTTO)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	AUX1 T. CORREA	AUX2 S. BARRIOS	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S		
2	W	W		
3	S	O		
4	L	L		
5	T	L		
6	T	O		
7	O	M		
8	T	O		
9	O	M		
10	T	F		
11	M	T		
12	T	T		
13	M	O		
14	A	T		
15	T	L		
16	T	O		
17	O	M		
18	D	D		
19	T	O		
20	M	M		
21	L	T		
22	T	L		
23	M	T		
24	T	M		
25	O	T		
26	O	O		
27	O	F		
28	O	T		
29	M	M		
30	F	T		
31	T	M		
32	M	D		
33	D	T		
34	T	M		
35	T	O		
36	M	T		
37	A	O		
38	T	T		
39	M	O		
40	O	T		
41	M	D		
42	O	T		
43	S	M		
44	T	S		
45	D	D		
46	T	A		
47	M	T		
48	D	M		
49	T	L		
50	T	O		
51	M	M		
52	S	L		
53	O	T		
54	M	D		
55	O	M		
56	T	A		
57	M	T		
58	T	D		
59	D	D		
60	T	D		
61	O	M		
62	A	M		
63	T	O		
64	M	O		
65	A	M		
66	T	M		
67	O	O		
68	M	T		
69	S	M		
70	O	S		
71	T	O		
72	O	O		
73	D	M		
74	T	O		
75	L	T		
76	M	M		
77	M	O		
78	O	T		
79	S	M		
80	T	O		

N° Total de Observ. =

80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de la seccion	T	34%	24%
Señalización	S	8%	4%
Charla de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%
Eliminacion de material	M	21%	25%
Herramientas malogradas	F	1%	3%
Traslado Interno	A	5%	3%
Esperas	O	14%	19%
Descanso	D	13%	15%
Ocio	B	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisicó. + Otros TNC)

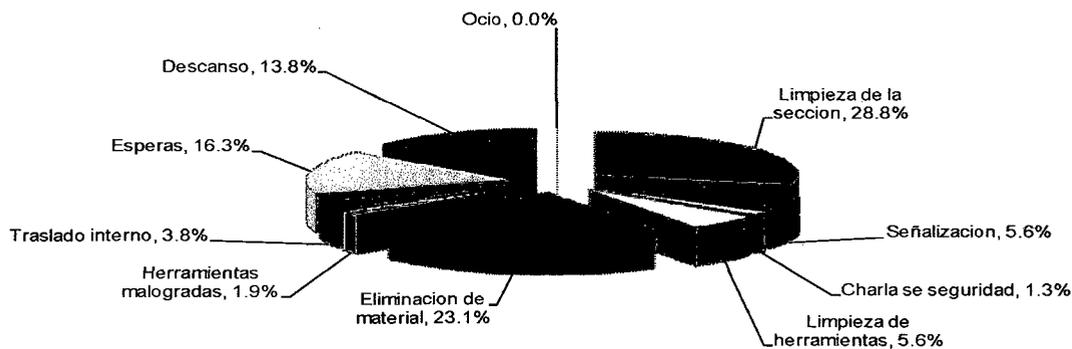
Tabla- -017

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :	Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
 CUADRILLA: C-15
 Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
 JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
 FECHA: 21/07/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	Ψ	34%	24%	28.8%
Señalización	S	8%	4%	5.6%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	5.6%
Eliminacion de material	M	21%	25%	23.1%
Herramientas malogradas	F	1%	3%	1.9%
Traslado interno	A	5%	3%	3.8%
Esperas	G	14%	19%	16.3%
Descanso	D	13%	15%	13.8%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL TIEMPO



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	34%	24%	28.75%
T Contributorio	TC	34%	38%	35.63%
T No Contributorio	TNC	33%	39%	35.63%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL NIVEL DE ACTIVIDAD

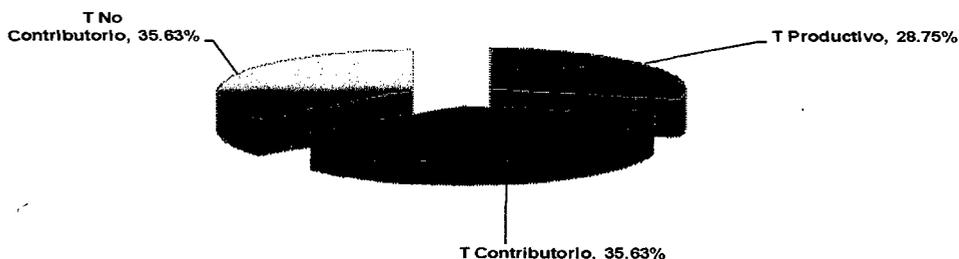
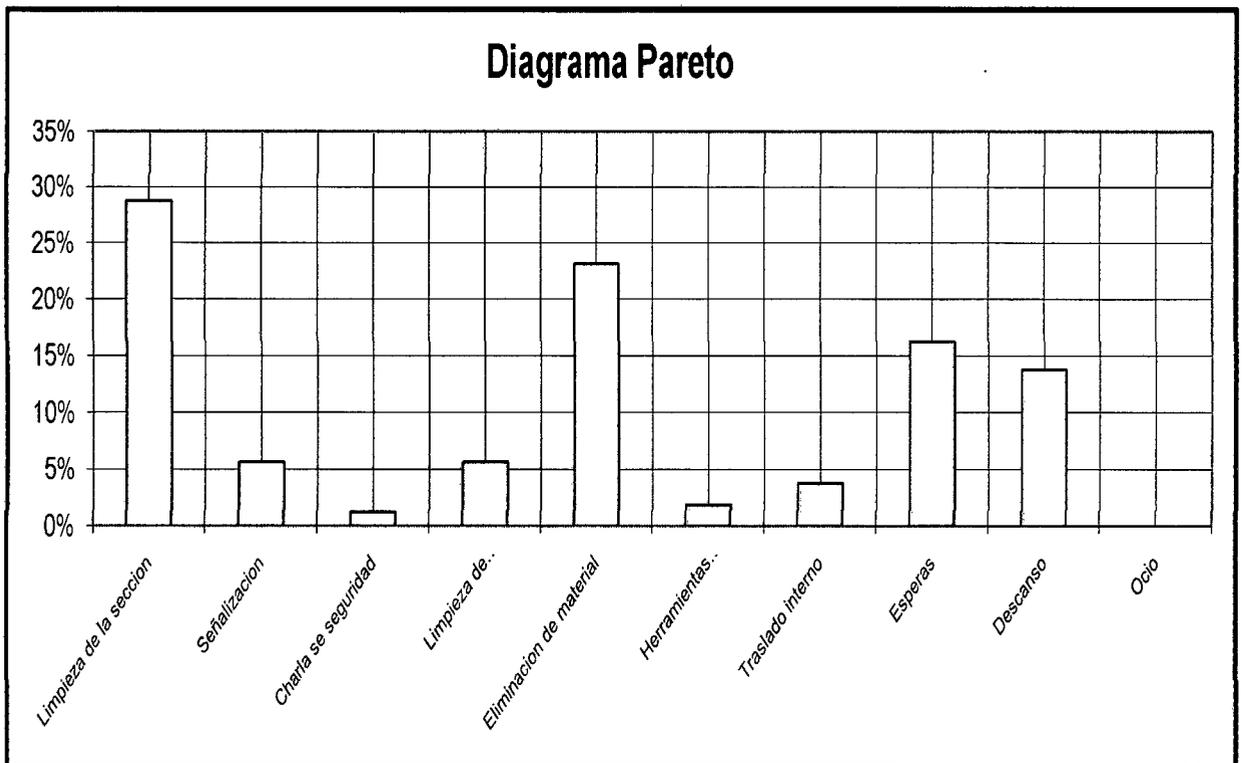


Tabla - 018

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 21/07/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	P	34%	24%	28.8%
Señalización	T	8%	4%	5.6%
Charla se seguridad	L	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	I	4%	8%	5.6%
Eliminacion de material	M	21%	25%	23.1%
Herramientas malogradas	X	1%	3%	1.9%
Traslado interno	V	5%	3%	3.8%
Esperas	N	14%	19%	16.3%
Descanso	E	13%	15%	13.8%
Ocio	R	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.1.7 LIMPIEZA DE CARPETA

Tabla - 019

Form: 019	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		FORM-001
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE CARPETA	FECHA DE MEDICIÓN: 23/07/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX, MANTTO, 1 CHOFER)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	AUX1 C. SALGADO	AUX2 P. BOCANEGRA	AUX3 E. QUEVARA	CHOFER J. CORREA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	A		
2	W	W	W	W	W		
3	T	S	S	T	T		
4	T	S	S	T	A		
5	A	S	S	T	T		
6	T	A	S	T	T		
7	A	S	S	A	T		
8	T	S	A	T	I		
9	T	S	S	T	I		
10	T	S	S	T	I		
11	A	S	S	T	I		
12	T	S	A	T	I		
13	I	A	S	T	R		
14	I	S	S	A	R		
15	I	S	S	A	R		
16	A	S	S	T	R		
17	A	A	S	T	D		
18	A	S	A	T	D		
19	A	S	A	T	A		
20	I	R	S	A	A		
21	A	S	S	A	T		
22	A	S	S	T	T		
23	A	A	S	T	T		
24	A	A	S	T	I		
25	I	S	S	T	E		
26	I	S	S	T	T		
27	I	E	A	T	T		
28	T	S	A	T	B		
29	T	S	S	T	B		
30	A	S	S	T	B		
31	A	S	S	T	B		
32	A	S	S	T	B		
33	T	A	S	T	T		
34	T	A	S	D	T		
35	T	S	S	T	T		
36	T	S	A	T	T		
37	A	R	A	T	T		
38	A	R	S	T	C		
39	R	E	S	T	C		
40	R	S	S	T	C		
41	I	S	S	A	A		
42	I	E	S	A	A		
43	R	S	S	T	A		
44	R	S	S	T	T		
45	I	S	S	T	T		
46	A	S	S	D	T		
47	I	S	T	J	T		
48	R	S	S	J	T		
49	I	T	S	J	R		
50	I	E	S	D	I		
51	R	S	S	D	I		
52	J	E	S	A	R		
53	T	S	S	A	J		
54	T	S	S	A	A		
55	T	S	S	I	A		
56	T	S	S	I	A		
57	T	A	S	J	A		
58	T	S	S	J	A		
59	T	E	T	R	A		
60	T	S	A	J	T		
61	T	S	A	J	T		
62	T	S	S	R	T		
63	T	S	S	J	T		
64	T	S	S	R	T		
65	D	S	T	J	R		
66	D	S	S	J	I		
67	D	T	S	R	R		
68	R	E	S	A	S		
69	I	S	E	A	R		
70	I	S	E	A	D		
71	T	S	S	D	D		
72	T	S	S	D	R		
73	T	S	S	D	J		
74	T	T	S	R	R		
75	R	E	S	J	I		
76	I	S	S	R	R		
77	I	S	E	J	A		
78	I	S	R	J	A		
79	R	S	S	A	A		
80	R	S	S	A	A		

N° Total de Observ. 80

Actividad	Cod.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER
Limpieza de calzada	T	35%	5%	5%	44%	30%
Señalización	S	1%	78%	74%	1%	1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Carguo de escombros	R	11%	0%	0%	10%	15%
Eliminación de escombros	I	28%	0%	0%	18%	15%
Traslado Interno	A	18%	10%	13%	18%	21%
Descanso	D	4%	0%	0%	9%	4%
Ocio	B	3%	0%	0%	0%	8%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%	0%	4%
Retrabajo	E	0%	8%	8%	0%	1%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

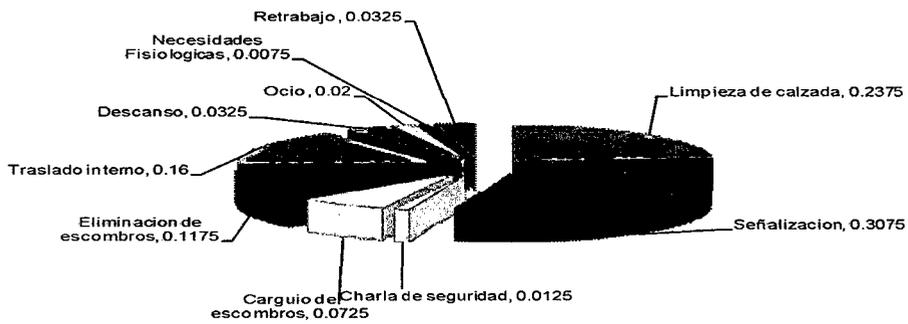
Tabla - 020

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de calzada	V	35%	5%	5%	44%	30%	23.8%
Señalización	S	1%	76%	74%	1%	1%	30.8%
Charla de seguridad	w	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio de escombros	R	11%	0%	0%	10%	15%	7.3%
Eliminación de escombros	I	26%	0%	0%	18%	15%	11.8%
Traslado interno	A	19%	10%	13%	18%	21%	16.0%
Descanso	D	4%	0%	0%	9%	4%	3.3%
Ocio	B	3%	0%	0%	0%	8%	2.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	4%	0.8%
Retrabajo	E	0%	8%	8%	0%	1%	3.3%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL TIEMPO



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	35%	5%	5%	44%	30%	23.75%
T Contributorio	TC	40%	78%	75%	30%	33%	51.00%
T No Contributorio	TNC	25%	18%	20%	26%	38%	25.25%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

DISTRIBUCION DE NIVEL DE ACTIVIDAD

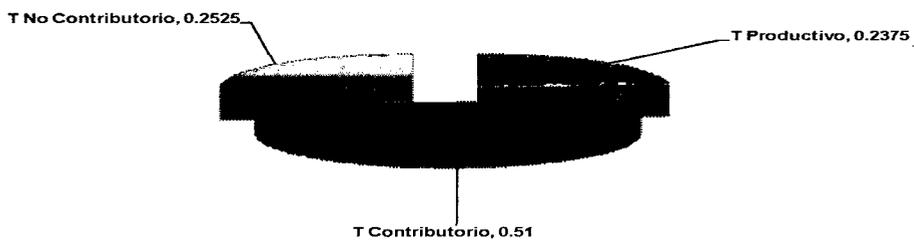
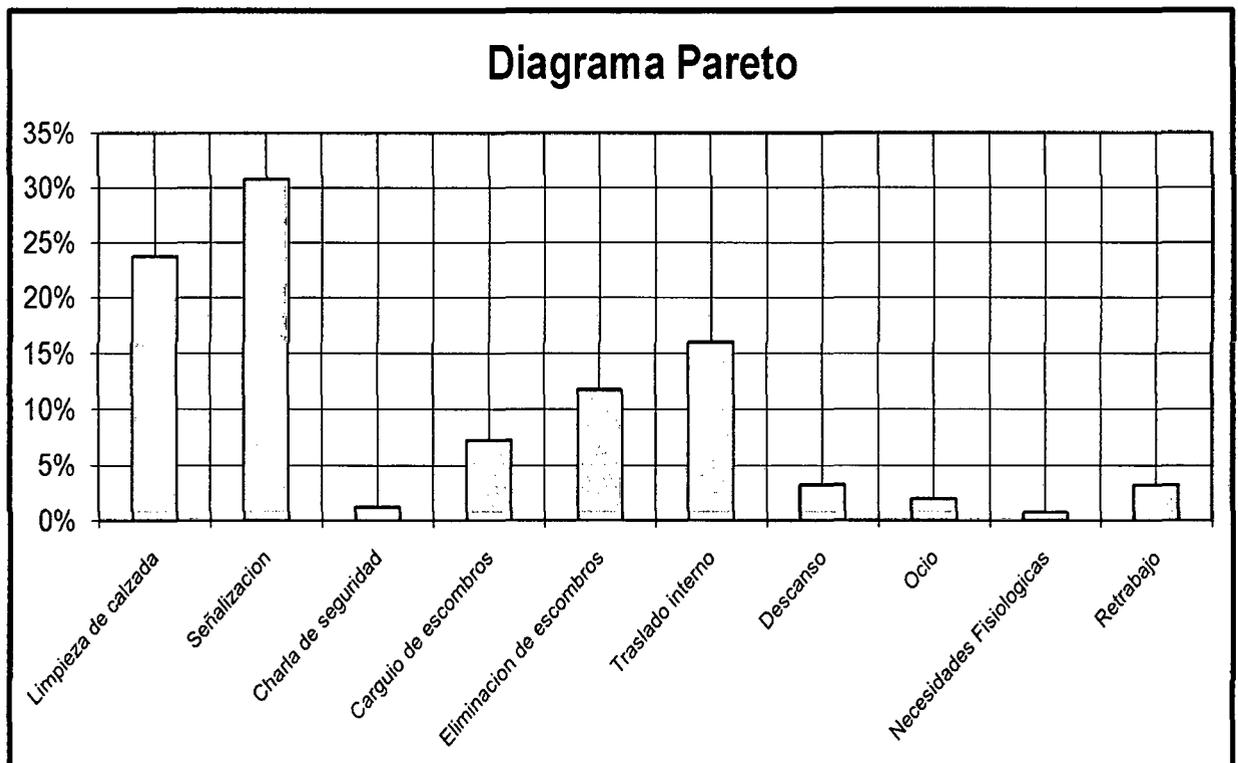


Tabla - 021

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de calzada	T	35%	5%	5%	44%	30%	23.8%
Señalización	S	1%	76%	74%	1%	1%	30.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio de escombros	R	11%	0%	0%	10%	15%	7.3%
Eliminacion de escombros	I	26%	0%	0%	18%	15%	11.8%
Traslado interno	A	19%	10%	13%	18%	21%	16.0%
Descanso	D	4%	0%	0%	9%	4%	3.3%
Ocio	B	3%	0%	0%	0%	8%	2.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	4%	0.8%
Retrabajo	E	0%	8%	8%	0%	1%	3.3%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.8 BACHEO EN CARPETA ASFALTICA

Tabla - 022

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION						FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS						
	Elaborado por :			Aprobado por :			

ACTIVIDAD:	BACHEO EN CARPETA ASFALTICA	FECHA DE MEDICIÓN:	23/07/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	7 (1 JC, 05 AUX, MANTTO, 1 CHOFER)
CUADRILLA:	C-11	JEFE DE CUADRILLA:	ANDRES ZANTALLA SONCCO

Número de Observación	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	A. ZANTALLA	L. LIZASARRU	M. VIZCARRA	N. TEBER	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMOS		
2	S	S	S	S	S	S	S		
3	W	W	W	W	W	W	W		
4	R	R	R	R	R	R	R		
5	L	L	L	L	L	L	L		
6	D	D	D	D	D	D	D		
7	D	D	D	D	D	D	D		
8	L	L	L	L	L	L	L		
9	A	A	A	A	A	A	A		
10	A	A	A	A	A	A	A		
11	A	A	A	A	A	A	A		
12	T	T	T	T	T	T	T		
13	T	T	T	T	T	T	T		
14	T	T	T	T	T	T	T		
15	D	D	D	D	D	D	D		
16	T	T	T	T	T	T	T		
17	A	A	A	A	A	A	A		
18	T	T	T	T	T	T	T		
19	D	D	D	D	D	D	D		
20	T	T	T	T	T	T	T		
21	F	F	F	F	F	F	F		
22	T	T	T	T	T	T	T		
23	T	T	T	T	T	T	T		
24	T	T	T	T	T	T	T		
25	A	A	A	A	A	A	A		
26	T	T	T	T	T	T	T		
27	T	T	T	T	T	T	T		
28	T	T	T	T	T	T	T		
29	D	D	D	D	D	D	D		
30	A	A	A	A	A	A	A		
31	T	T	T	T	T	T	T		
32	F	F	F	F	F	F	F		
33	F	F	F	F	F	F	F		
34	T	T	T	T	T	T	T		
35	T	T	T	T	T	T	T		
36	T	T	T	T	T	T	T		
37	T	T	T	T	T	T	T		
38	T	T	T	T	T	T	T		
39	A	A	A	A	A	A	A		
40	T	T	T	T	T	T	T		
41	T	T	T	T	T	T	T		
42	T	T	T	T	T	T	T		
43	T	T	T	T	T	T	T		
44	A	A	A	A	A	A	A		
45	B	B	B	B	B	B	B		
46	T	T	T	T	T	T	T		
47	D	D	D	D	D	D	D		
48	A	A	A	A	A	A	A		
49	T	T	T	T	T	T	T		
50	F	F	F	F	F	F	F		
51	F	F	F	F	F	F	F		
52	T	T	T	T	T	T	T		
53	T	T	T	T	T	T	T		
54	B	B	B	B	B	B	B		
55	T	T	T	T	T	T	T		
56	T	T	T	T	T	T	T		
57	A	A	A	A	A	A	A		
58	T	T	T	T	T	T	T		
59	T	T	T	T	T	T	T		
60	T	T	T	T	T	T	T		
61	T	T	T	T	T	T	T		
62	A	A	A	A	A	A	A		
63	T	T	T	T	T	T	T		
64	T	T	T	T	T	T	T		
65	D	D	D	D	D	D	D		
66	A	A	A	A	A	A	A		
67	T	T	T	T	T	T	T		
68	F	F	F	F	F	F	F		
69	T	T	T	T	T	T	T		
70	T	T	T	T	T	T	T		
71	T	T	T	T	T	T	T		
72	A	A	A	A	A	A	A		
73	D	D	D	D	D	D	D		
74	T	T	T	T	T	T	T		
75	A	A	A	A	A	A	A		
76	T	T	T	T	T	T	T		
77	T	T	T	T	T	T	T		
78	A	A	A	A	A	A	A		
79	T	T	T	T	T	T	T		
80	D	D	D	D	D	D	D		

Nº Total de Observ= 80

Actividad	Cód.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER
Bacheo en calzada	T	51%	60%	0%	51%	41%	50%	0%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Fabricación de la mezcla	U	0%	3%	0%	9%	13%	11%	0%
Transporte de la mezcla	V	0%	3%	0%	24%	30%	21%	0%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
Descenso	D	11%	9%	0%	3%	3%	4%	0%
Traslado Interno	A	19%	8%	0%	1%	6%	4%	0%
Ocio	B	3%	3%	0%	3%	1%	4%	0%
Necesidades Fisiológicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%						

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

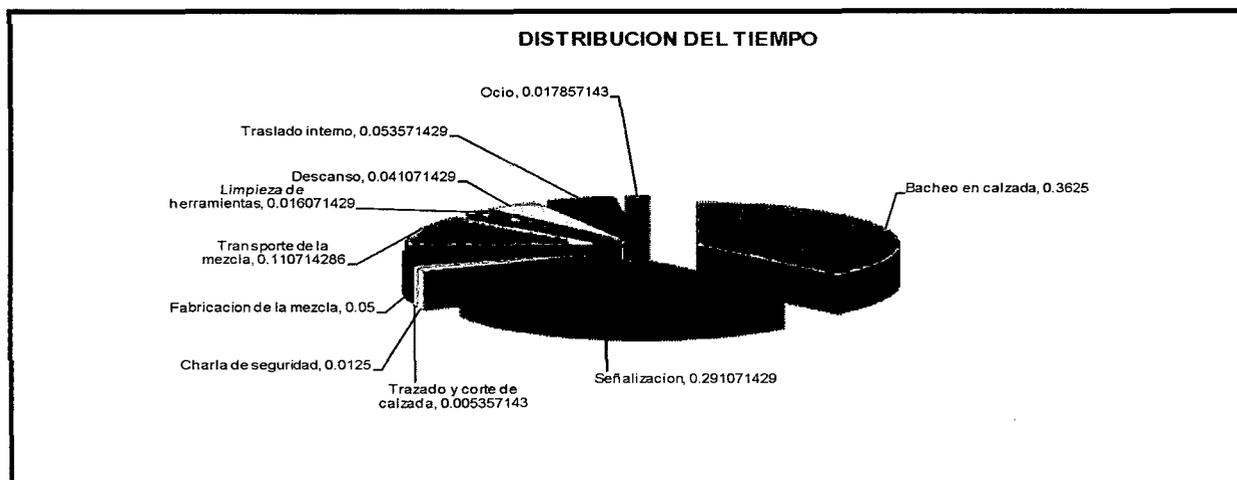
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descenso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 023

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION								FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS								
	Elaborado por :		Revisado por :						

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
N° DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	L. LIZARSARBURU	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en calzada	V	51%	60%	0%	51%	41%	50%	0%	36.3%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%	29.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.5%
Fabricación de la mezcla	U	0%	3%	0%	9%	13%	11%	0%	5.0%
Transporte de la mezcla	V	0%	3%	0%	24%	30%	21%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	1.6%
Descanso	D	11%	9%	0%	3%	3%	4%	0%	4.1%
Traslado interno	A	19%	8%	0%	1%	6%	4%	0%	5.4%
Ocio	B	3%	3%	0%	3%	1%	4%	0%	1.8%
Necesidades Fisiológicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%	3.9%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	51%	60%	0%	51%	41%	50%	0%	36.25%
T Contributivo	TC	8%	18%	100%	35%	45%	35%	100%	48.57%
T No Contributivo	TNC	41%	23%	0%	14%	14%	15%	0%	15.18%
TOTAL		100%							

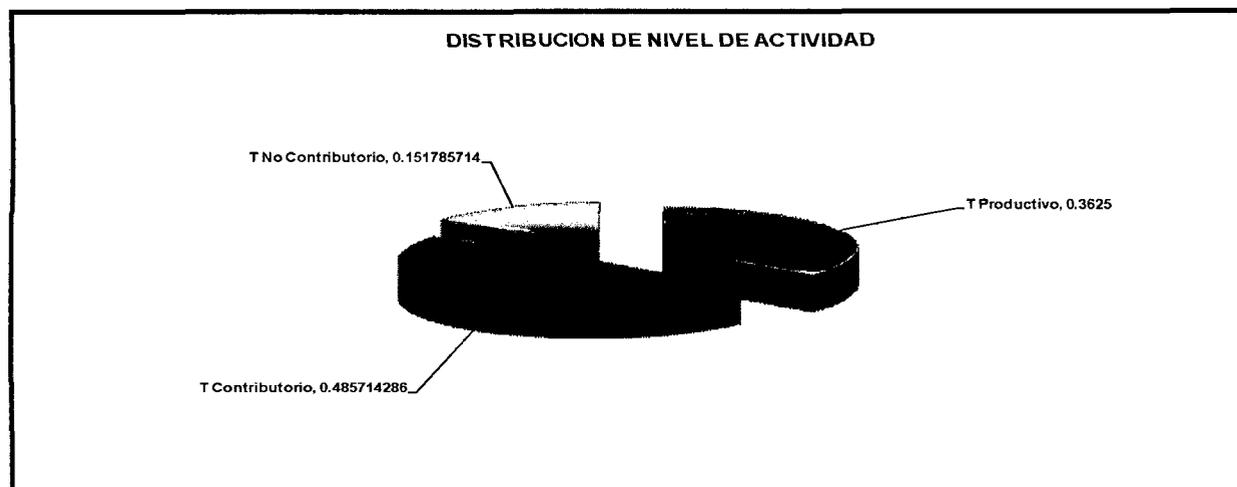
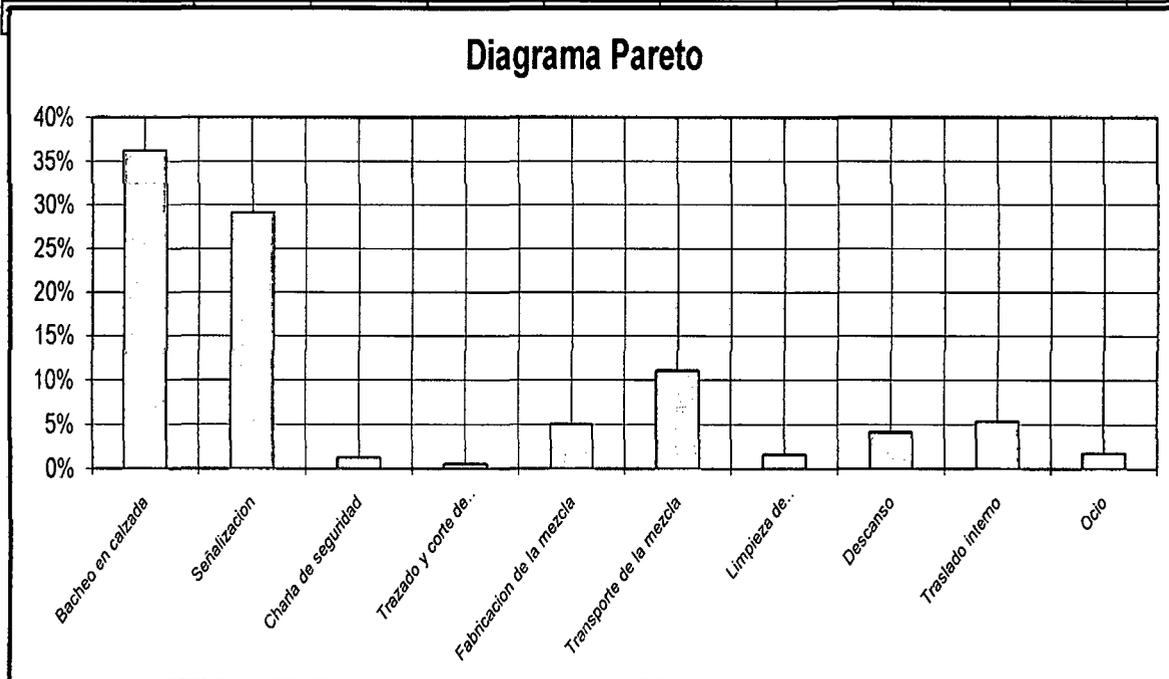


Tabla - 024

Concar	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION								FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS								
	Elaborado por :		Revisado por :						

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
 CUADRILLA: C-11
 N° DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
 JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
 FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	L. LIZARSARBURU	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en calzada	T	51%	60%	0%	51%	41%	50%	0%	36.3%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%	29.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.5%
Fabricación de la mezcla	U	0%	3%	0%	9%	13%	11%	0%	5.0%
Transporte de la mezcla	V	0%	3%	0%	24%	30%	21%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	1.6%
Descanso	D	11%	9%	0%	3%	3%	4%	0%	4.1%
Traslado interno	A	19%	8%	0%	1%	6%	4%	0%	5.4%
Ocio	B	3%	3%	0%	3%	1%	4%	0%	1.8%
Necesidades Fisiologicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%	3.9%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%



5.1.9 BACHEO EN BERMAS

Tabla - 025

CONTROL	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: BACHEO EN BERMAS	FECHA DE MEDICIÓN: 24/07/2008	
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX, MANTTO, 1 CHOFER)	
CUADRILLA: C-11	JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO	

Número de Observación	JC A. ZANTALLA	AUX1 L. LIZASARRIBU	AUX2 W. PEREZ	AUX3 N. TEREM	AUX4 R. TRONCOSO	AUX5 E. LIZANA	CHOFER N. RAMON	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	A	S	A	S	A	A		
2	W	W	W	W	W	W	W		
3	R	R	S	U	U	U	S		
4	L	R	S	U	U	U	S		
5	D	L	S	U	U	U	S		
6	L	L	S	U	D	U	S		
7	D	L	S	U	D	U	S		
8	L	L	S	D	U	U	S		
9	A	U	S	U	U	A	S		
10	A	U	S	U	U	U	S		
11	A	V	A	V	U	U	S		
12	U	U	S	V	T	T	S		
13	U	T	S	U	T	T	A		
14	T	T	S	U	A	T	S		
15	D	A	S	U	T	D	S		
16	L	A	S	T	T	A	S		
17	A	T	S	T	T	T	S		
18	T	T	S	D	T	T	S		
19	D	D	S	T	T	B	S		
20	T	V	S	V	V	V	S		
21	F	T	S	D	T	V	S		
22	T	T	S	T	V	V	D		
23	A	T	S	A	T	T	S		
24	T	A	S	T	L	T	S		
25	A	T	A	T	A	A	S		
26	A	T	S	F	F	A	A		
27	T	T	S	V	V	V	S		
28	D	A	S	V	V	T	S		
29	D	T	S	T	T	T	S		
30	A	T	S	T	T	T	S		
31	T	F	S	A	T	F	S		
32	F	T	S	D	T	T	S		
33	F	T	S	T	T	T	S		
34	T	A	S	V	V	V	S		
35	T	T	S	F	V	V	S		
36	T	D	S	T	T	T	S		
37	T	T	S	T	T	T	S		
38	T	D	S	T	T	A	S		
39	A	T	S	V	V	T	S		
40	T	T	S	T	V	V	S		
41	T	T	S	T	T	T	S		
42	A	A	S	A	T	A	S		
43	Y	T	A	T	A	T	S		
44	A	T	S	F	F	T	A		
45	T	A	S	V	V	V	S		
46	T	A	S	V	V	V	S		
47	D	T	S	T	T	T	S		
48	T	T	S	T	T	T	S		
49	A	T	S	T	T	T	S		
50	F	T	S	T	T	T	S		
51	F	T	S	V	V	V	S		
52	T	T	A	V	V	V	S		
53	T	T	S	F	V	T	S		
54	T	L	S	T	A	T	S		
55	T	L	S	T	T	T	S		
56	T	D	S	T	T	T	A		
57	A	T	S	V	V	A	S		
58	D	T	S	T	T	T	S		
59	A	T	S	D	T	T	S		
60	T	T	S	T	D	T	S		
61	T	T	S	T	A	D	S		
62	A	T	S	F	F	T	S		
63	T	D	S	V	V	V	S		
64	T	A	S	V	V	T	D		
65	D	T	S	T	T	T	S		
66	A	T	S	D	T	T	S		
67	T	T	S	T	T	T	S		
68	F	T	S	T	T	T	S		
69	F	T	S	V	V	V	S		
70	T	T	S	V	V	V	S		
71	T	D	S	T	T	V	S		
72	A	L	S	T	T	T	S		
73	T	T	S	B	T	T	S		
74	T	D	S	T	T	B	A		
75	A	T	D	T	V	T	S		
76	T	T	S	T	T	T	S		
77	A	A	S	V	V	T	S		
78	T	D	S	T	T	B	S		
79	T	D	A	T	B	T	S		
80	D	T	S	A	T	T	S		

Nº Total de Observ.º

80

Actividad	Cód.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER
Bacheo en berma	T	49%	54%	0%	43%	41%	53%	0%
Señalización	S	1%	0%	90%	0%	1%	0%	88%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Fabricación de la mezcla	U	3%	4%	0%	13%	10%	9%	0%
Transporte de la mezcla	V	0%	4%	0%	24%	30%	20%	0%
Limpieza de herramientas	L	4%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
Descanso	D	11%	11%	3%	5%	4%	3%	3%
Traslado interno	A	21%	14%	6%	6%	8%	8%	8%
Ocio	B	0%	0%	0%	1%	1%	4%	0%
Necesidades Fisiológicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%						

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

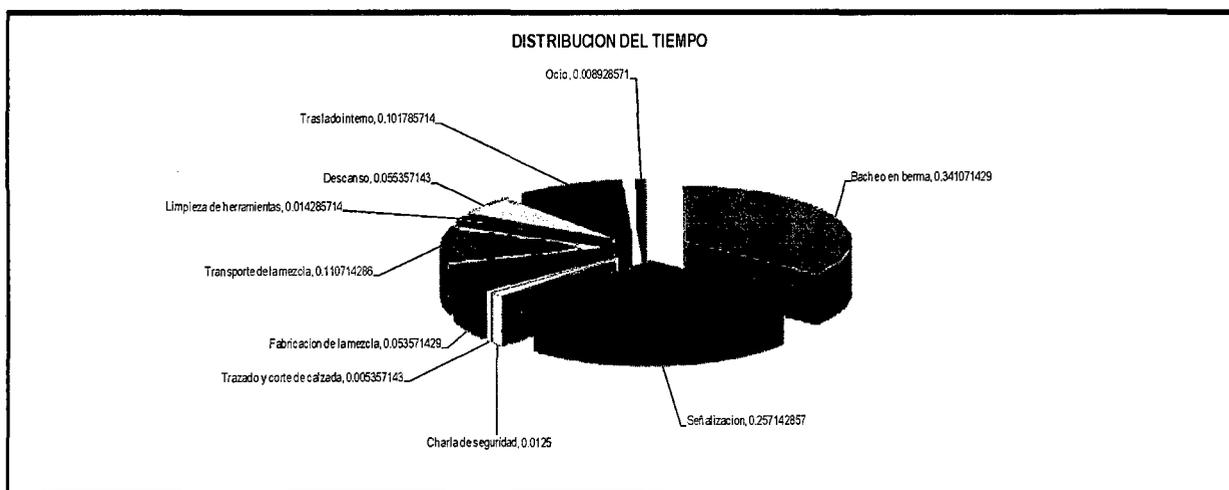
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehcho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 026

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Codigo	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	L. LIZARSARBURU	W. PEREZ	H. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en berna	T	49%	54%	0%	43%	41%	53%	0%	34.1%
Señalización	B	1%	0%	90%	0%	1%	0%	89%	25.7%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.5%
Fabricación de la mezcla	U	3%	4%	0%	13%	10%	9%	0%	5.4%
Transporte de la mezcla	V	0%	4%	0%	24%	30%	20%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	1.4%
Descargo	D	11%	11%	3%	5%	4%	3%	3%	5.5%
Traslado interno	A	21%	14%	6%	6%	8%	8%	9%	10.2%
Ocio	B	0%	0%	0%	1%	1%	4%	0%	0.9%
Necesidades Fisiológicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%	3.9%
Retrabaja	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	49%	54%	0%	43%	41%	53%	0%	34.11%
T Contributorio	TC	10%	18%	91%	38%	43%	30%	89%	45.36%
T No Contributorio	TNC	41%	29%	9%	20%	16%	18%	11%	20.54%
TOTAL		100%							

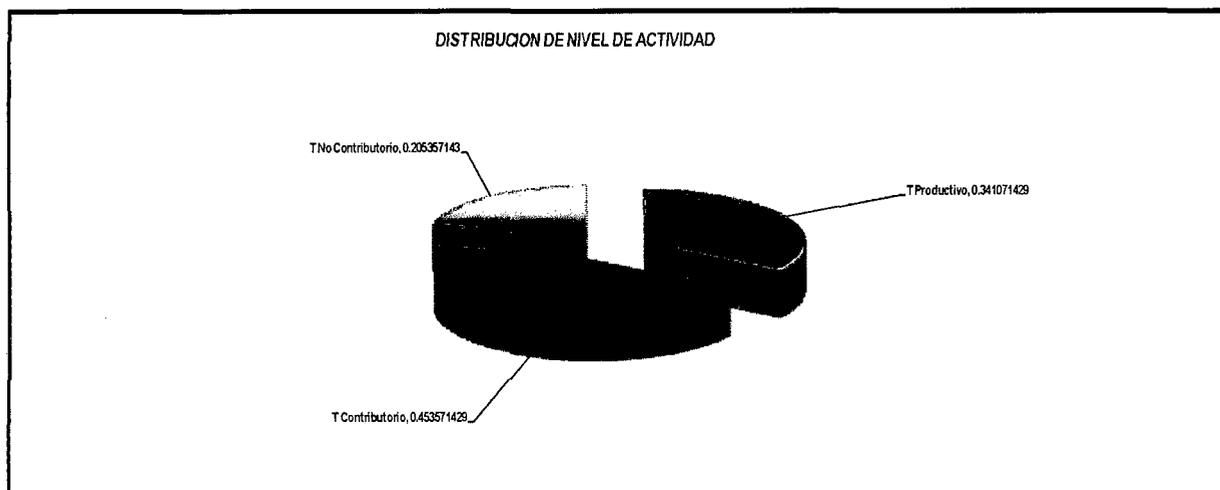
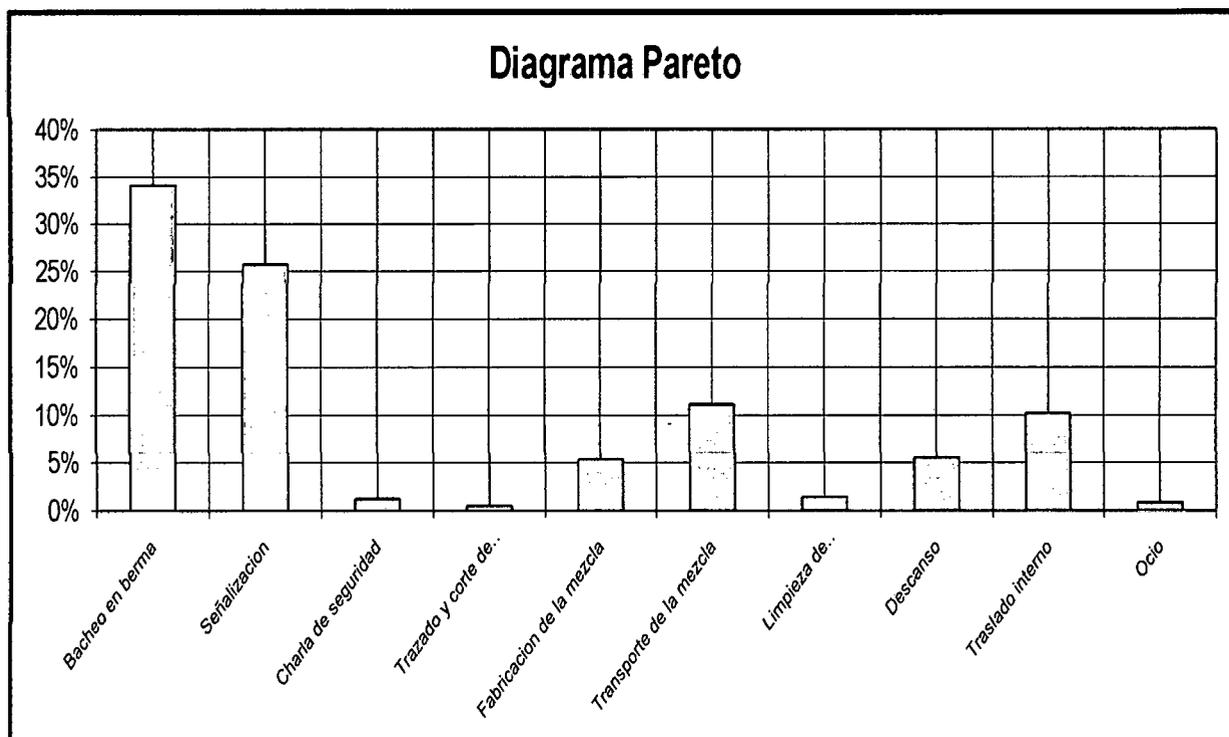


Tabla - 027

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION							FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS							
	Elaborado por :	Revisado por :						

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	L. LIZARSARBURU	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en berna	T	49%	54%	0%	43%	41%	53%	0%	34.1%
Señalización	S	1%	0%	90%	0%	1%	0%	88%	26.7%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.6%
Fabricación de la mezcla	U	3%	4%	0%	13%	10%	9%	0%	6.4%
Transporte de la mezcla	V	0%	4%	0%	24%	30%	20%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	6%	0%	0%	0%	0%	0%	1.4%
Descanso	D	11%	11%	3%	5%	4%	3%	3%	6.6%
Traslado interno	A	21%	14%	6%	6%	8%	8%	9%	10.2%
Ocio	B	0%	0%	0%	1%	1%	4%	0%	0.9%
Necesidades Fisiologicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%	3.9%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.10 REPOSICION DE CONCRETO EN CUNETETA

Tabla - 028

C-14	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: REPOSICION DE CONCRETO EN CUNETETA	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 5 (04 AUX, MANTTO, 1 JC)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC F. LOZADA	AUX1 C. SALGADO	AUX2 P. BOCANEGRA	AUX3 S. FLORES	AUX4 J. CADENILLA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	L	L	L	L	L		
4	L	L	L	L	L		
5	D	L	P	P	P		
6	D	D	P	P	P		
7	L	D	P	P	P		
8	L	M	P	P	P		
9	N	N	P	P	P		
10	D	E	M	D	P		
11	S	E	M	P	P		
12	S	N	E	D	D		
13	N	N	N	P	P		
14	T	T	T	T	T		
15	T	T	T	T	T		
16	D	T	T	T	T		
17	C	T	D	P	P		
18	T	D	T	T	T		
19	T	T	T	P	P		
20	T	T	T	T	T		
21	D	T	D	T	T		
22	T	T	T	P	P		
23	T	D	D	T	T		
24	D	T	T	T	T		
25	T	T	D	T	D		
26	T	T	T	D	T		
27	C	T	T	T	T		
28	T	T	T	P	P		
29	C	T	D	C	C		
30	C	C	C	C	C		
31	T	T	T	C	C		
32	T	T	T	P	P		
33	D	T	D	P	P		
34	T	T	T	T	T		
35	T	D	T	P	P		
36	T	T	T	T	T		
37	T	T	D	D	D		
38	D	T	T	T	D		
39	T	D	T	P	P		
40	T	T	D	T	T		
41	T	T	T	T	T		
42	D	D	T	P	P		
43	D	D	T	P	P		
44	T	T	T	P	P		
45	T	T	T	D	T		
46	T	T	T	P	P		
47	S	S	D	T	T		
48	S	S	T	P	P		
49	T	T	T	P	P		
50	T	T	T	T	D		
51	T	D	T	P	P		
52	T	T	D	D	P		
53	D	T	D	P	P		
54	T	T	T	C	T		
55	T	T	T	P	P		
56	T	D	T	P	P		
57	T	D	T	D	T		
58	D	T	T	P	P		
59	T	T	P	P	P		
60	T	T	P	P	D		
61	T	T	P	P	P		
62	D	D	P	P	P		
63	C	C	C	P	P		
64	C	C	D	T	T		
65	T	T	T	C	C		
66	T	T	T	T	P		
67	L	L	L	L	L		
68	L	L	L	D	D		
69	L	L	L	N	N		
70	L	L	L	N	D		
71	D	L	L	N	N		
72	L	L	D	N	N		
73	L	L	L	N	N		
74	L	D	L	M	M		
75	L	D	D	M	M		
76	L	L	L	M	M		
77	D	L	L	M	M		
78	L	L	L	M	M		
79	L	L	L	D	D		
80	L	L	L	M	M		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Vaciado de concreto	T	44%	48%	41%	23%	21%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Corte y limpieza de zona a reparar	L	20%	19%	15%	1%	1%
Preparación de la mezcla	P	0%	0%	13%	44%	43%
Encofrado de zona a trabajar	H	3%	5%	4%	5%	5%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	8%
Descanso	D	19%	18%	21%	13%	14%
Necesidades Fisiológicas	C	8%	4%	3%	5%	5%
Retrabajo	E	0%	3%	1%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

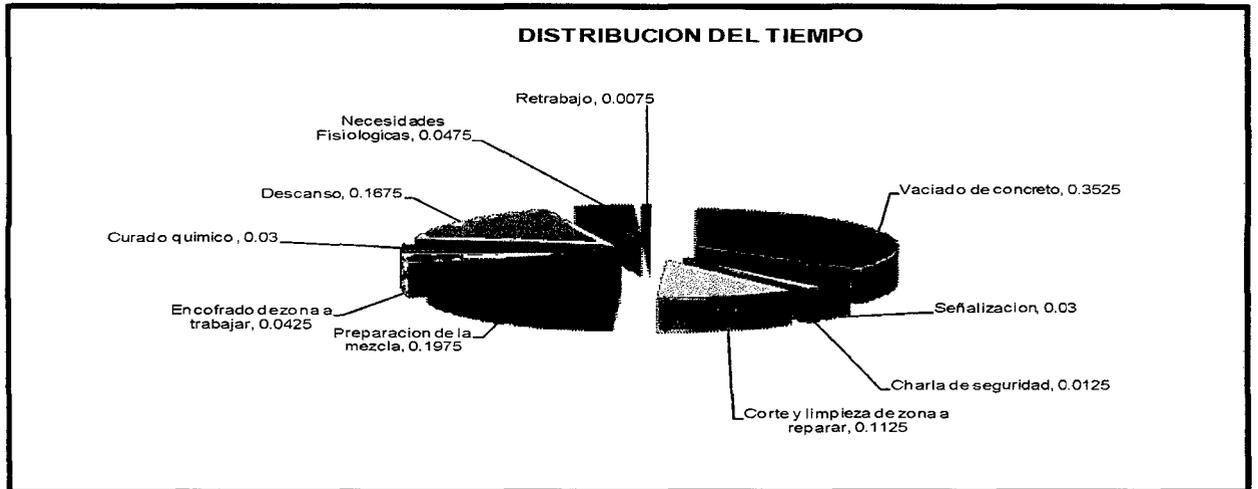
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 029

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
N° DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	J. CADENILLA	
Vaciado de concreto	V	44%	48%	41%	23%	21%	35.3%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%	3.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Corte y limpieza de zona a reparar	L	20%	19%	15%	1%	1%	11.3%
Preparación de la mezcla	P	0%	0%	13%	44%	43%	19.8%
Encofrado de zona a trabajar	N	3%	5%	4%	5%	5%	4.3%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	8%	3.0%
Descanso	D	19%	18%	21%	13%	14%	16.8%
Necesidades Fisiológicas	C	8%	4%	3%	5%	5%	4.8%
Retrabajo	E	0%	3%	1%	0%	0%	0.8%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	44%	48%	41%	23%	21%	35.25%
T Contributorio	TC	30%	29%	34%	60%	60%	42.50%
T No Contributorio	TNC	26%	24%	25%	18%	19%	22.25%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

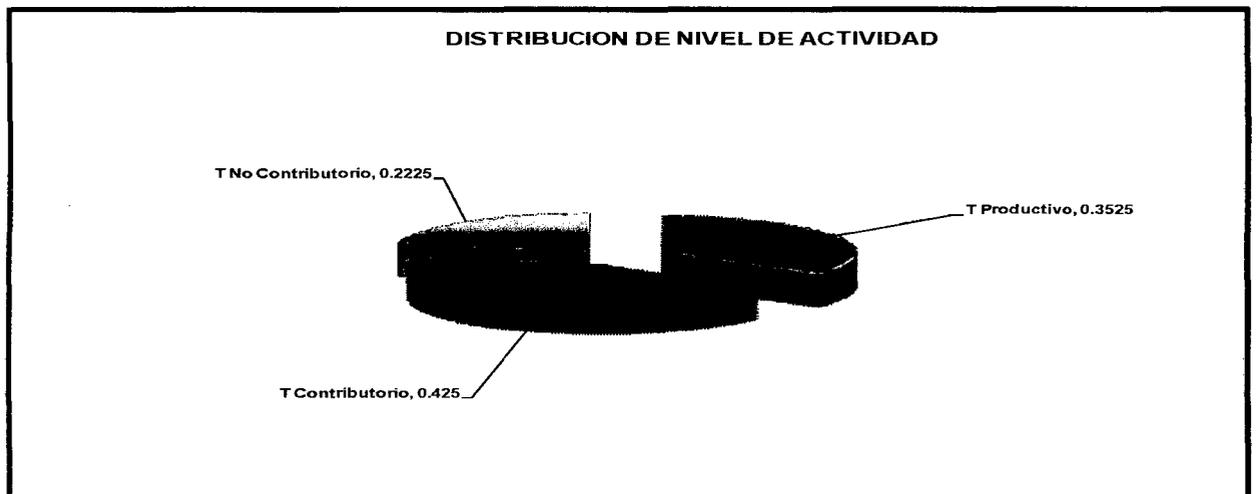
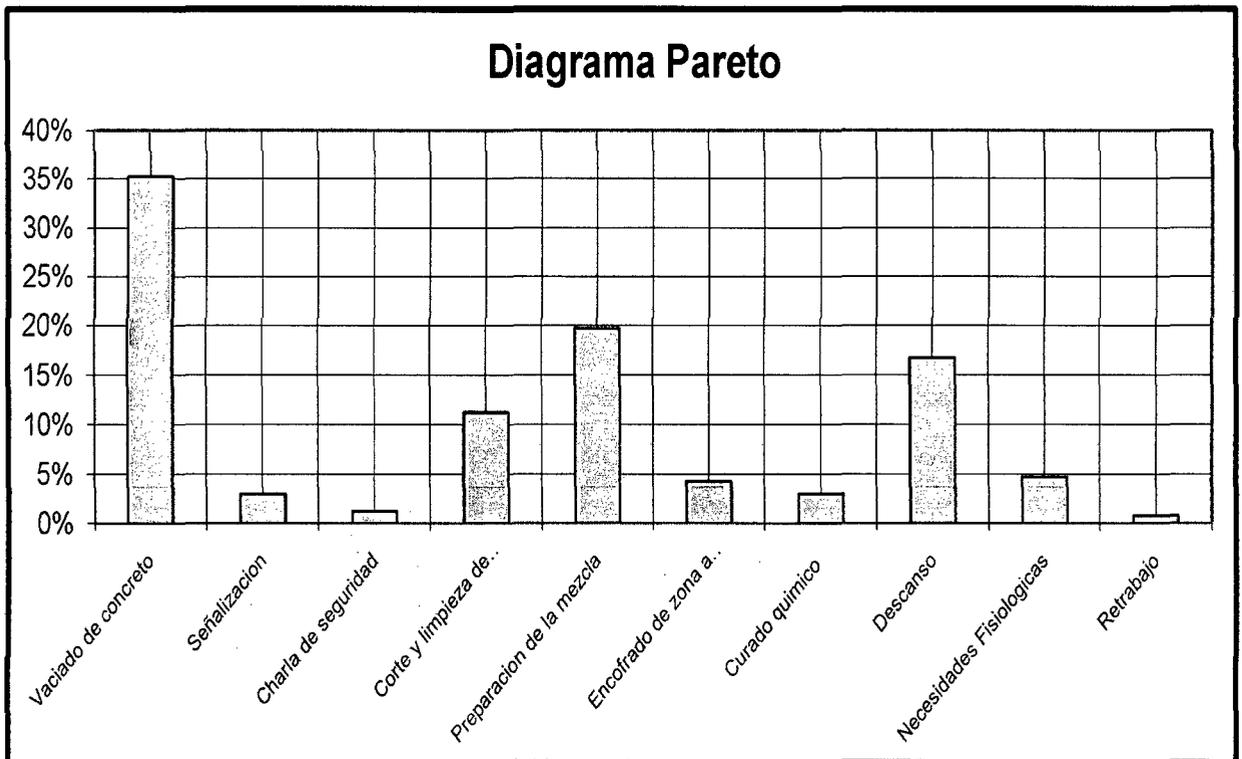


Tabla – 030

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	J. CADENILLA	
Vaciado de concreto	T	44%	48%	41%	23%	21%	35.3%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%	3.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Corte y limpieza de zona a reparar	L	20%	19%	15%	1%	1%	11.3%
Preparacion de la mezcla	P	0%	0%	13%	44%	43%	19.8%
Encofrado de zona a trabajar	N	3%	5%	4%	5%	5%	4.3%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	8%	3.0%
Descanso	D	19%	18%	21%	13%	14%	16.8%
Necesidades Fisiologicas	C	8%	4%	3%	5%	5%	4.8%
Retrabajo	E	0%	3%	1%	0%	0%	0.8%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.11 LIMPIEZA DE DERRUMBES MAYORES

Tabla - 031

K&G CONSULTING	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS		
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE DERRUMBES MAYORES	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO. 1 JC, 2 OPER.)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	OPERADOR1 J. CHEROQUI	OPERADOR2 T. SERRANO	AUX1 S. FLORES	AUX2 G. SALGADO	AUX3 P. BOCANORA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	D	D	D	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W		
3	O	L	P	O	S	S		
4	D	L	P	O	S	S		
5	S	L	P	O	S	S		
6	O	D	M	O	S	S		
7	O	D	T	O	S	S		
8	O	T	T	O	S	S		
9	O	T	T	O	S	S		
10	O	T	T	O	S	S		
11	O	T	T	O	S	S		
12	O	L	P	D	S	S		
13	D	L	P	D	S	S		
14	D	T	M	O	S	S		
15	D	T	T	O	S	S		
16	O	T	T	O	S	S		
17	D	T	T	O	S	S		
18	O	T	T	O	S	S		
19	O	T	P	D	S	S		
20	D	L	P	D	S	S		
21	D	T	P	O	S	S		
22	O	T	M	O	S	S		
23	O	T	T	O	S	S		
24	D	T	T	O	S	S		
25	O	T	T	O	S	S		
26	D	T	T	D	S	S		
27	O	T	T	O	S	S		
28	O	T	P	O	S	S		
29	O	L	P	C	S	S		
30	C	L	P	O	C	S		
31	O	L	P	O	S	S		
32	O	T	M	O	S	S		
33	D	T	T	O	S	S		
34	O	T	T	O	S	S		
35	O	T	P	O	S	C		
36	O	L	P	D	O	S		
37	O	L	P	D	S	S		
38	D	T	M	O	S	S		
39	O	T	T	D	S	S		
40	O	T	T	O	S	S		
41	D	T	T	O	S	S		
42	O	T	P	O	S	S		
43	D	L	P	D	S	S		
44	O	L	P	D	S	S		
45	D	L	P	O	S	S		
46	D	T	M	O	S	S		
47	O	T	T	O	S	S		
48	O	T	T	O	S	S		
49	O	T	T	O	S	S		
50	D	T	T	D	S	S		
51	O	T	T	O	S	S		
52	O	T	P	O	S	S		
53	C	T	P	C	S	S		
54	C	L	P	O	S	S		
55	O	L	P	O	S	S		
56	D	T	M	O	S	S		
57	O	T	T	O	S	S		
58	D	T	T	O	S	S		
59	O	T	T	O	S	S		
60	D	T	T	O	S	S		
61	O	T	T	O	S	S		
62	O	T	T	O	S	S		
63	C	L	P	C	S	S		
64	C	L	P	O	S	S		
65	O	L	P	O	S	S		
66	O	T	M	O	S	S		
67	D	T	T	O	S	S		
68	O	T	T	D	S	S		
69	O	T	P	D	S	S		
70	O	L	P	P	S	S		
71	D	L	P	D	S	S		
72	O	T	M	O	S	S		
73	D	T	T	D	S	S		
74	O	T	T	O	S	S		
75	D	T	T	O	S	S		
76	O	T	P	O	S	S		
77	O	L	P	D	C	S		
78	C	L	P	C	S	S		
79	C	L	M	O	S	C		
80	O	T	T	O	S	S		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3
Eliminación de derrumbe	T	0%	65%	46%	0%	0%	0%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	95%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Carguo de Material	L	0%	30%	0%	0%	0%	0%
Transporte de material	M	0%	0%	13%	0%	0%	0%
Extracción de derrumbe	H	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Limpieza de zona de trabajo	O	50%	0%	0%	68%	0%	0%
Espera para el carguo	P	0%	0%	39%	0%	0%	0%
Descanso	D	38%	4%	1%	25%	0%	1%
Necesidades Fisiológicas	C	10%	0%	0%	5%	3%	3%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

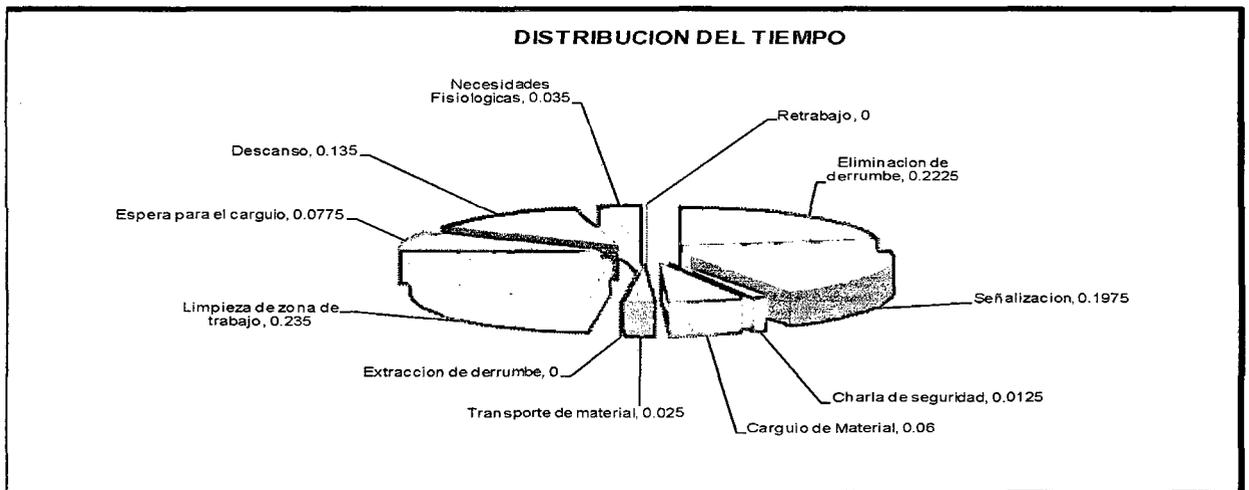
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 032

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION						FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS						
	Elaborado por :		Revisado por :				

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. CHIROQUE	F. SERNAQUE	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminacion de derrumbe	T	0%	65%	46%	0%	0%	0%	22.3%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	98%	95%	19.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguo de Material	L	0%	30%	0%	0%	0%	0%	6.0%
Transporte de material	M	0%	0%	13%	0%	0%	0%	2.5%
Extraccion de derrumbe	N	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Limpieza de zona de trabajo	O	50%	0%	0%	68%	0%	0%	23.5%
Espera para el carguio	P	0%	0%	39%	0%	0%	0%	7.8%
Descanso	D	38%	4%	1%	25%	0%	1%	13.5%
Necesidades Fisiologicas	C	10%	0%	0%	5%	3%	3%	3.5%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	65%	46%	0%	0%	0%	22.25%
T Contributorio	TC	53%	31%	53%	70%	98%	96%	60.75%
T No Contributorio	TNC	48%	4%	1%	30%	3%	4%	17.00%
TOTAL		100%						

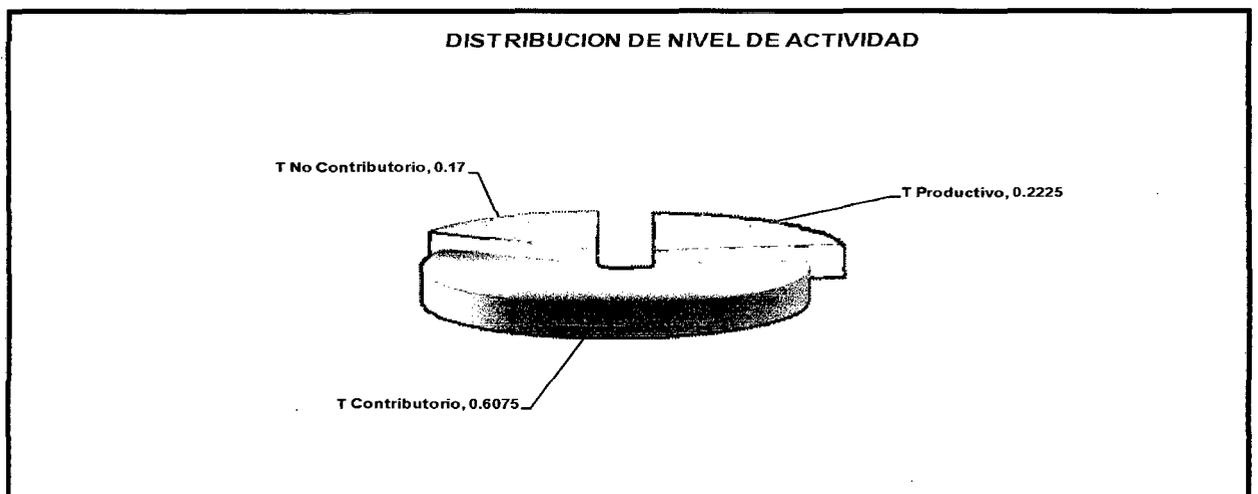
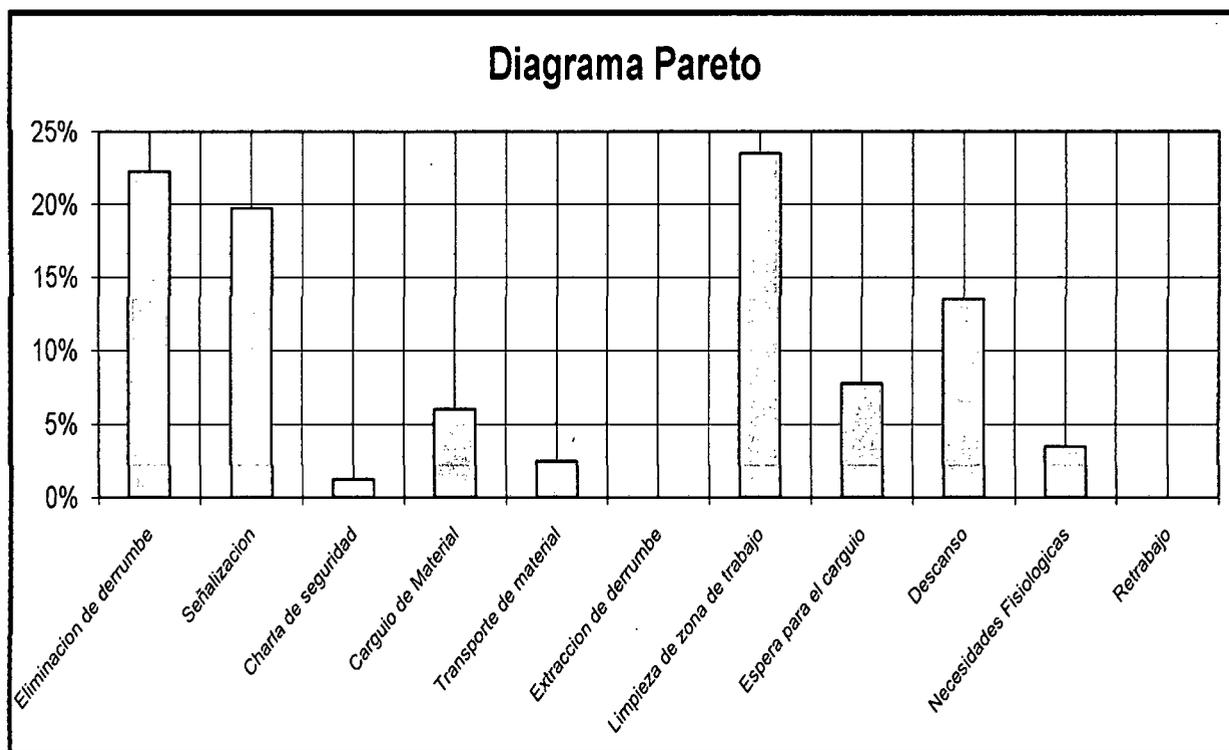


Tabla - 033

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. CHIROQUE	F. SERNAQUE	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminacion de derrumbe	T	0%	65%	46%	0%	0%	0%	22.3%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	95%	19.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio de Material	L	0%	30%	0%	0%	0%	0%	6.0%
Transporte de material	M	0%	0%	13%	0%	0%	0%	2.6%
Extraccion de derrumbe	N	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Limpieza de zona de trabajo	O	50%	0%	0%	68%	0%	0%	23.6%
Espera para el carguio	P	0%	0%	39%	0%	0%	0%	7.8%
Descanso	D	38%	4%	1%	25%	0%	1%	13.6%
Necesidades Fisidlogicas	C	10%	0%	0%	5%	3%	3%	3.6%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.12 LIMPIEZA DE DERRUMBES MENORES

Tabla - 034

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACION DE LEAN CONSTRUCTION	
APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		FORM-001
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE DERRUMBES MENORES	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E.LOZADA	OPERADOR1 A.ODAR	OPERADOR2 D. RUAMUN	AUX1 S. FLORES	AUX2 C. SALGADO	AUX3 P. RIZCANEIRA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	D	D	D	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W		
3	O	L	P	O	S	S		
4	O	L	P	O	S	S		
5	O	L	P	O	S	S		
6	O	D	M	O	S	S		
7	O	T	M	O	S	S		
8	O	T	T	O	S	S		
9	O	T	T	O	S	S		
10	O	T	T	O	S	S		
11	O	L	T	O	S	S		
12	O	L	P	O	S	S		
13	O	L	P	O	S	S		
14	O	T	M	O	S	C		
15	D	T	T	O	S	S		
16	O	T	T	O	S	S		
17	O	T	T	O	S	S		
18	O	T	T	O	S	S		
19	O	T	T	O	S	S		
20	O	L	T	O	S	S		
21	O	L	P	O	S	S		
22	O	T	M	O	S	S		
23	O	T	T	O	S	S		
24	O	T	T	O	S	S		
25	O	T	T	O	S	S		
26	O	T	T	O	S	S		
27	O	T	T	O	S	S		
28	O	T	T	O	S	S		
29	O	L	P	O	S	S		
30	O	L	P	O	S	S		
31	O	L	P	O	S	S		
32	O	T	M	O	S	S		
33	O	T	T	O	S	S		
34	O	T	T	O	S	S		
35	O	T	P	O	S	C		
36	O	L	P	O	S	S		
37	O	L	P	O	S	S		
38	O	T	M	O	S	S		
39	O	T	T	O	S	S		
40	O	T	T	O	S	S		
41	O	T	T	O	S	S		
42	O	T	T	O	S	S		
43	O	T	P	O	S	S		
44	O	L	P	O	S	S		
45	O	L	P	O	S	S		
46	O	L	M	O	S	S		
47	O	T	T	O	S	S		
48	O	T	T	O	S	S		
49	O	T	T	O	S	S		
50	O	T	T	O	S	S		
51	O	T	T	O	S	S		
52	O	T	T	O	S	S		
53	O	T	P	O	S	C		
54	O	L	P	O	S	C		
55	O	L	P	O	S	S		
56	O	T	M	O	S	S		
57	O	T	T	O	S	S		
58	O	T	T	O	S	S		
59	O	T	T	O	S	S		
60	O	T	T	O	S	S		
61	O	T	T	O	S	S		
62	O	T	T	O	S	S		
63	O	L	P	O	S	S		
64	O	L	P	O	S	S		
65	O	L	P	O	S	S		
66	O	L	P	O	S	S		
67	O	T	M	O	S	S		
68	O	T	T	O	S	S		
69	O	T	P	O	S	S		
70	O	L	P	O	S	S		
71	O	L	P	O	S	S		
72	O	T	M	O	S	S		
73	O	T	T	O	S	S		
74	O	T	T	O	S	S		
75	O	T	T	O	S	S		
76	O	T	P	O	S	S		
77	O	L	P	O	S	C		
78	O	L	P	O	S	C		
79	O	L	M	O	S	C		
80	O	T	T	O	S	S		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3
Eliminación de derrumbe	T	0%	68%	50%	0%	0%	0%
Sefelización	S	3%	0%	0%	1%	94%	94%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Cargulo a unidad de transporte	L	0%	29%	0%	0%	0%	0%
Transporte de material	M	0%	0%	14%	0%	0%	0%
Extracción de zona de derrumbe	N	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	50%	0%	0%	68%	0%	0%
Esperas para el cargulo	P	0%	0%	34%	0%	0%	0%
Descanso	D	36%	3%	1%	25%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	10%	0%	0%	5%	5%	5%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

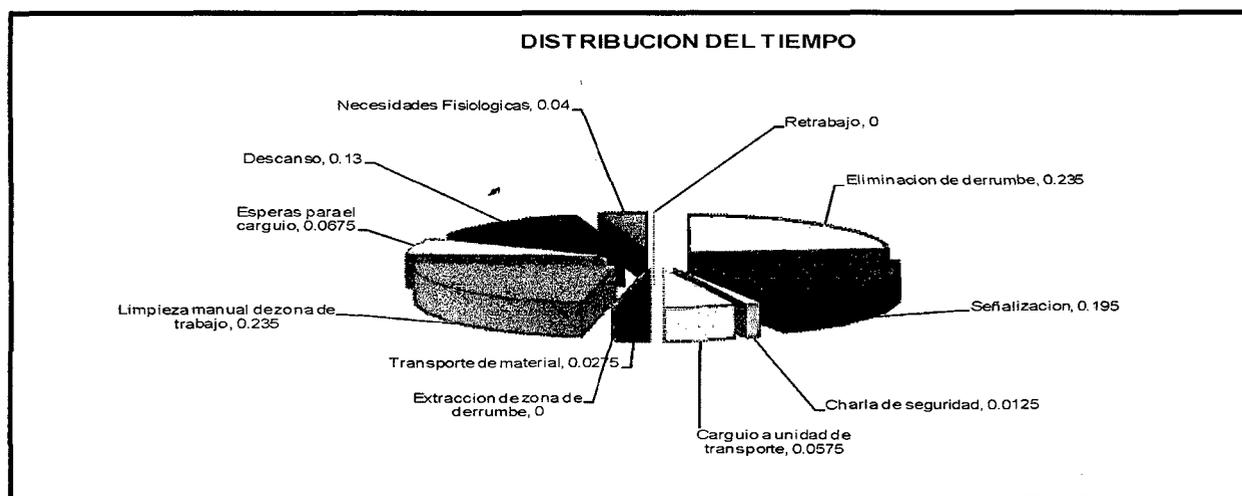
(Viejes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rohecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 035

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. ODAR	O. HUAMAN	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminación de derrumbe	T	0%	68%	50%	0%	0%	0%	23.5%
Señalización	S	3%	0%	0%	1%	94%	94%	19.5%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguo a unidad de transporte	L	0%	29%	0%	0%	0%	0%	5.8%
Transporte de material	M	0%	0%	14%	0%	0%	0%	2.8%
Extracción de zona de derrumbe	N	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	50%	0%	0%	68%	0%	0%	23.5%
Esperas para el carguo	P	0%	0%	34%	0%	0%	0%	8.8%
Descanso	D	36%	3%	1%	25%	0%	0%	13.0%
Necesidades Fisiologicas	C	10%	0%	0%	5%	5%	5%	4.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	68%	50%	0%	0%	0%	23.50%
T Contributorio	TC	54%	30%	49%	70%	95%	95%	59.50%
T No Contributorio	TNC	46%	3%	1%	30%	5%	5%	17.00%
TOTAL		100%						

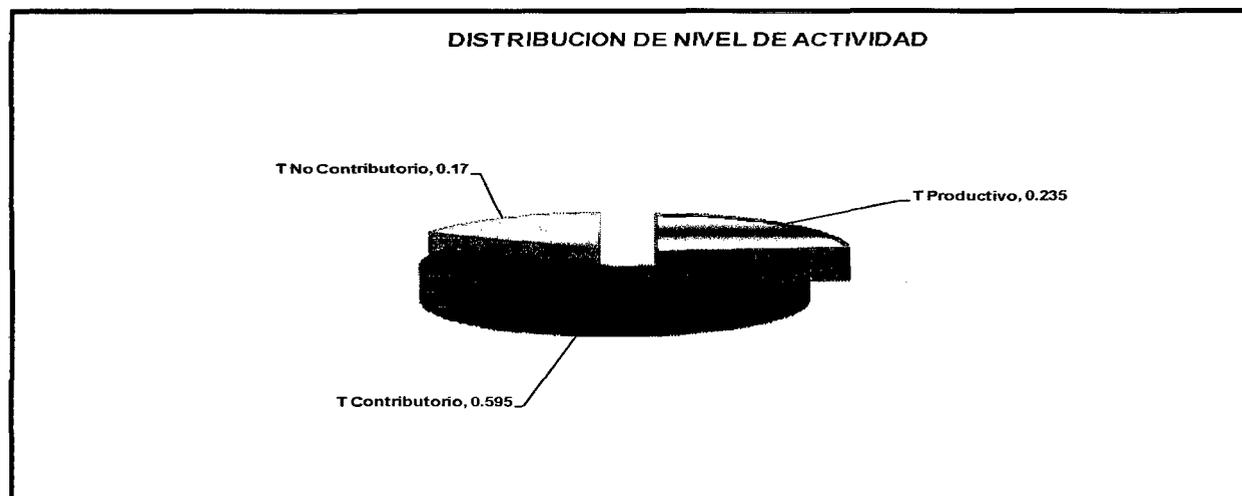
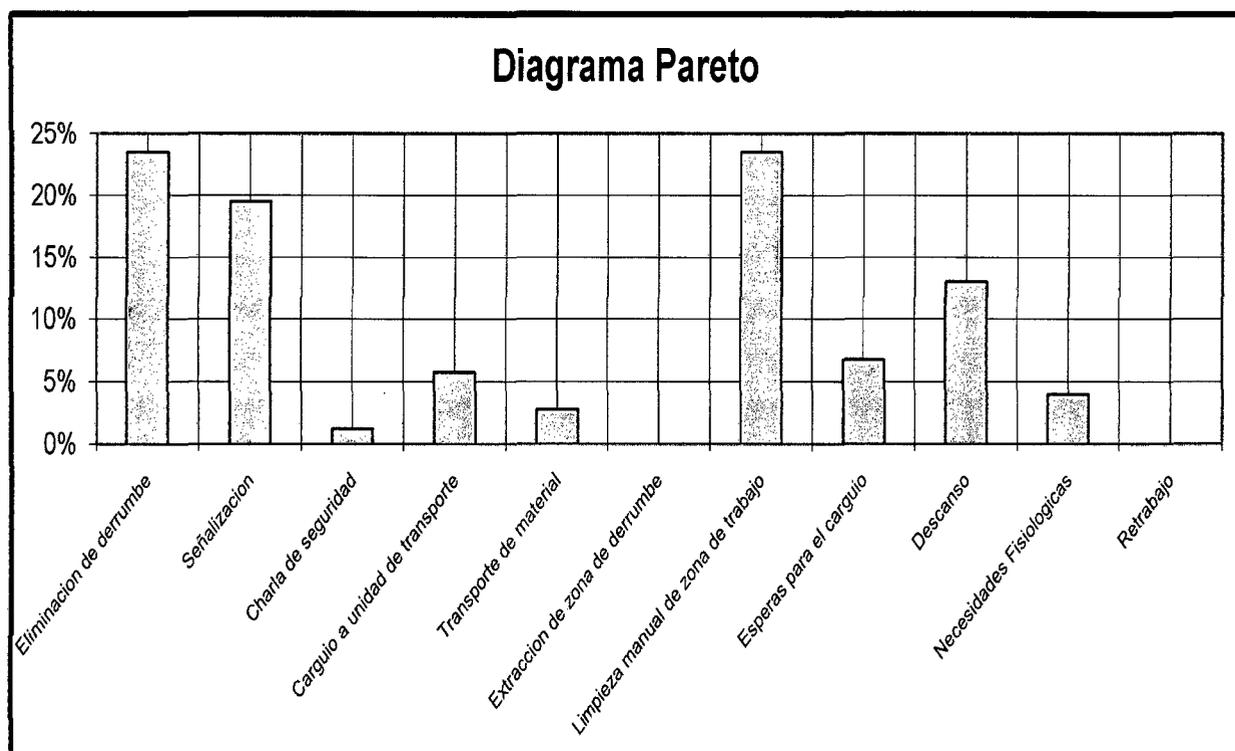


Tabla - 036

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. ODAR	O. HUAMAN	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminacion de derrumbe	T	0%	68%	50%	0%	0%	0%	23.6%
Señalización	S	3%	0%	0%	1%	94%	94%	19.6%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio a unidad de transporte	L	0%	29%	0%	0%	0%	0%	6.8%
Transporte de material	M	0%	0%	14%	0%	0%	0%	2.8%
Extraccion de zona de derrumbe	N	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	50%	0%	0%	68%	0%	0%	23.6%
Esperas para el carguio	P	0%	0%	34%	0%	0%	0%	6.8%
Descanso	D	36%	3%	1%	25%	0%	0%	13.0%
Necesidades Fisiologicas	C	10%	0%	0%	5%	5%	5%	4.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.13 CONFORMACION DE TALUD

Tabla - 037

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACION DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: CONFORMACION DE TALUD	FECHA DE MEDICIÓN: 05/08/2008	05/08/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 4 (03 AUX. MANTTO, 1 JC)	4 (03 AUX. MANTTO, 1 JC)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH	ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	AUX1 S. GALIANO	AUX2 P. BOCAHEGRA	AUX3 S. FLORES	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S		
2	W	W	W	W		
3	D	L	L	L		
4	D	L	L	L		
5	D	L	L	L		
6	L	L	L	L		
7	L	L	L	L		
8	L	L	L	L		
9	L	L	L	L		
10	D	D	D	D		
11	L	L	L	L		
12	D	L	L	L		
13	L	L	L	L		
14	L	P	N	M		
15	L	T	D	D		
16	T	L	T	T		
17	L	T	T	T		
18	L	P	T	T		
19	D	P	T	T		
20	D	L	T	P		
21	L	P	T	T		
22	L	N	P	P		
23	L	D	T	D		
24	L	M	D	T		
25	L	T	N	N		
26	T	T	M	M		
27	L	T	T	P		
28	L	P	T	T		
29	D	P	P	T		
30	D	L	T	L		
31	L	P	T	T		
32	L	P	P	P		
33	L	P	L	P		
34	L	L	L	P		
35	L	L	T	T		
36	L	N	M	T		
37	L	T	P	N		
38	L	P	P	T		
39	L	P	M	L		
40	D	L	L	P		
41	L	P	L	T		
42	D	L	T	P		
43	L	L	T	T		
44	L	L	P	P		
45	L	D	T	D		
46	L	P	D	T		
47	L	N	T	T		
48	T	L	N	T		
49	L	T	L	P		
50	L	P	T	M		
51	D	P	M	T		
52	D	L	L	P		
53	L	P	T	T		
54	L	P	P	P		
55	L	P	L	P		
56	L	L	P	P		
57	L	L	M	T		
58	L	M	T	T		
59	L	T	L	M		
60	L	P	T	P		
61	D	L	L	T		
62	L	L	L	P		
63	L	L	L	P		
64	D	L	L	D		
65	D	L	L	P		
66	D	L	L	P		
67	D	L	P	P		
68	L	N	P	P		
69	L	T	M	L		
70	L	T	T	M		
71	L	L	P	L		
72	L	P	P	P		
73	D	L	T	L		
74	L	L	N	L		
75	L	L	L	T		
76	L	L	L	M		
77	N	D	T	D		
78	L	T	L	T		
79	L	N	M	P		
80	L	L	T	T		

N° Total de Observ.= 80

Actividad	Cod:	JC	AUX1	AUX2	AUX3
Apilado de sacos en talud	T	10%	14%	31%	35%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%
Perfilado de talud	L	60%	40%	21%	6%
Acoplado de material	P	0%	30%	25%	38%
Llenado de sacos	N	1%	6%	6%	3%
Costura de los sacos	M	0%	3%	8%	9%
Descanso	D	26%	5%	5%	8%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

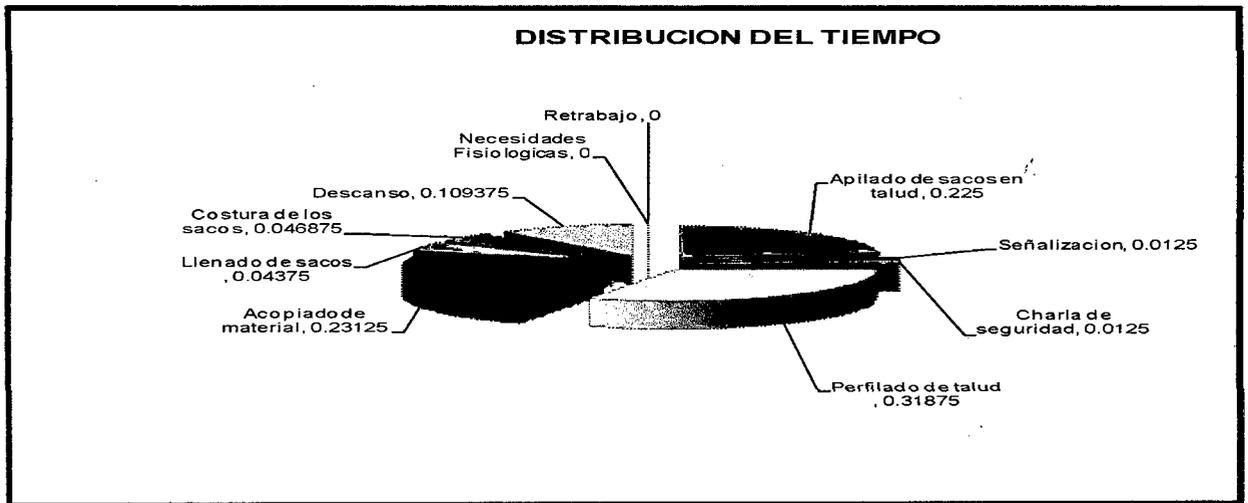
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológicas + Otros TNC)

Tabla - 038

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (03 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 05/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Apilado de sacos en talud	∅	10%	14%	31%	35%	22.5%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Perfilado de talud	L	60%	40%	21%	6%	31.9%
Acopiado de material	P	0%	30%	25%	38%	23.1%
Llenado de sacos	N	1%	6%	8%	3%	4.4%
Costura de los sacos	M	0%	3%	8%	9%	4.7%
Descanso	D	26%	5%	5%	8%	10.9%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	10%	14%	31%	35%	22.50%
T Contributorio	TC	64%	81%	64%	58%	66.56%
T No Contributorio	TNC	26%	5%	5%	8%	10.94%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

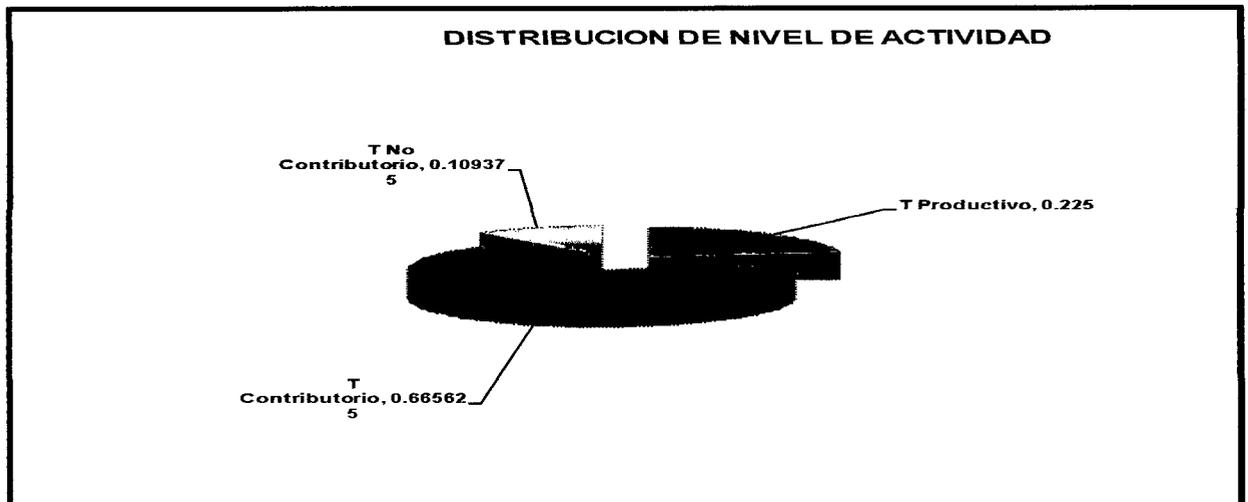
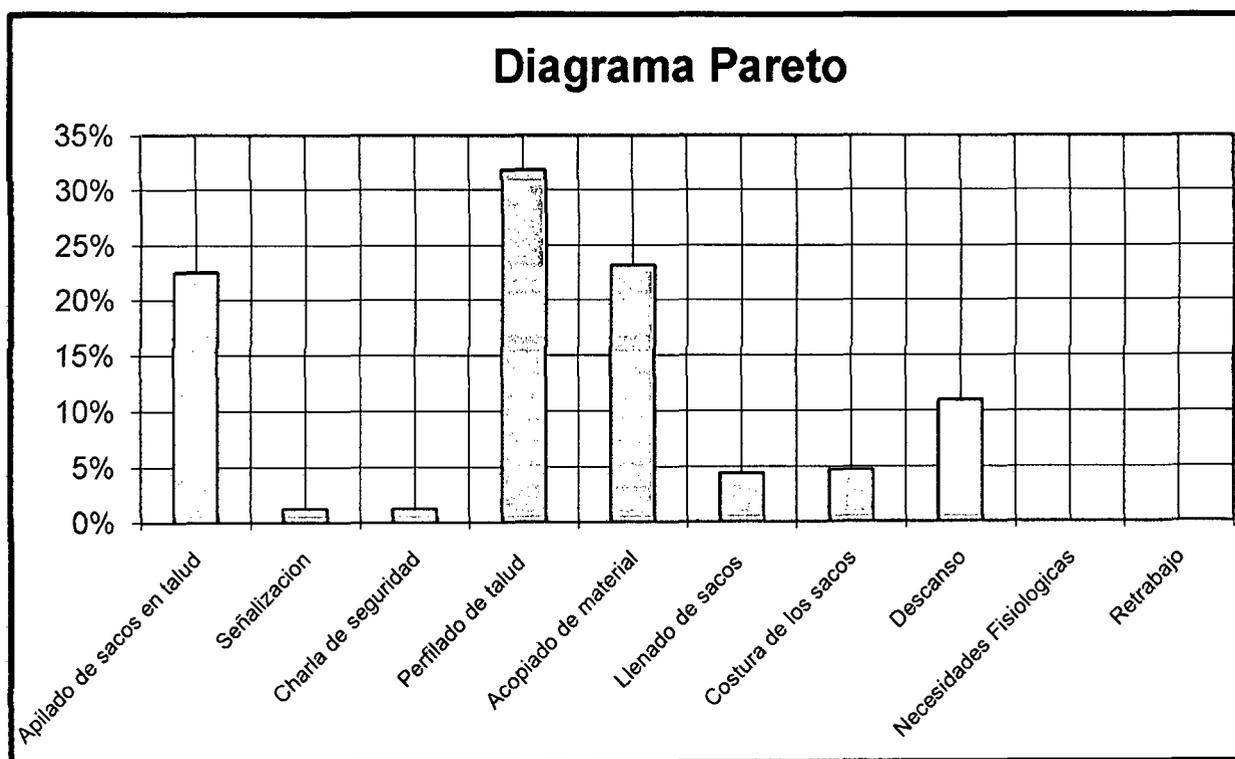


Tabla - 039

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (03 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 05/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Apilado de sacos en talud	T	10%	14%	31%	35%	22.5%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Perfilado de talud	L	60%	40%	21%	6%	31.9%
Acopiado de material	P	0%	30%	25%	38%	23.1%
Llenado de sacos	N	1%	6%	8%	3%	4.4%
Costura de los sacos	M	0%	3%	8%	9%	4.7%
Descanso	D	26%	5%	5%	8%	10.9%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



5.1.14 LIMPIEZA DE CUNETAS CON EQUIPO

Tabla - 040

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	LIMPIEZA DE CUNETAS CON EQUIPO	FECHA DE MEDICIÓN:	08/08/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	J. VEGA	L. ROSAS	L. MARTINEZ	S. SARRIOS	P. TIEBO	L. FLORES		
1	S	D	D	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W		
3	O	T	P	O	S	S		
4	D	T	P	O	S	S		
5	T	T	P	T	S	S		
6	O	L	P	O	S	S		
7	O	L	M	O	S	S		
8	O	L	M	O	S	S		
9	T	T	M	T	S	S		
10	O	L	P	O	S	S		
11	D	L	P	O	S	S		
12	O	L	P	O	S	S		
13	T	T	P	T	S	S		
14	D	L	P	O	S	S		
15	O	T	P	T	S	S		
16	O	L	P	O	S	S		
17	T	L	M	T	S	S		
18	O	T	M	O	S	S		
19	D	T	M	O	S	S		
20	O	L	P	O	S	S		
21	D	L	P	O	S	S		
22	O	L	P	O	S	S		
23	O	T	P	O	S	S		
24	D	L	P	O	S	S		
25	O	T	P	O	S	S		
26	T	L	P	O	S	S		
27	O	T	M	O	S	S		
28	T	T	M	T	S	S		
29	O	L	M	O	S	S		
30	O	P	P	T	S	C		
31	D	L	P	O	S	S		
32	O	L	P	O	S	S		
33	O	T	P	O	S	S		
34	O	T	P	T	S	S		
35	O	L	P	O	S	C		
36	T	L	P	T	S	S		
37	O	T	M	O	S	S		
38	O	T	M	O	S	S		
39	T	T	M	T	S	S		
40	O	L	P	T	S	S		
41	D	L	P	O	S	S		
42	D	L	P	O	S	S		
43	O	T	P	O	S	S		
44	T	L	P	T	S	S		
45	O	T	P	O	S	S		
46	T	L	P	T	S	S		
47	O	T	M	O	S	S		
48	O	T	M	O	S	S		
49	T	T	M	T	S	S		
50	O	L	P	T	S	S		
51	D	L	P	O	S	S		
52	O	L	P	O	S	S		
53	O	T	P	O	S	S		
54	T	L	P	T	S	S		
55	O	T	P	O	S	S		
56	O	L	P	T	S	S		
57	T	T	M	O	S	S		
58	O	T	M	O	S	S		
59	D	T	M	O	S	S		
60	O	L	P	T	S	S		
61	T	L	P	O	S	S		
62	O	L	P	T	S	S		
63	D	L	P	O	S	S		
64	O	L	P	O	S	S		
65	O	L	P	O	S	S		
66	O	L	P	O	S	S		
67	T	T	M	O	S	S		
68	O	T	M	O	S	S		
69	T	T	M	T	S	S		
70	O	L	P	O	S	S		
71	C	L	P	O	S	S		
72	O	L	P	O	S	S		
73	O	L	M	O	S	S		
74	O	T	M	O	S	S		
75	T	T	M	T	S	S		
76	O	L	P	O	S	S		
77	D	L	P	O	C	S		
78	O	L	P	T	S	S		
79	T	T	M	O	S	C		
80	O	T	M	O	S	S		

Nº Total de Observ. =

80

Actividad	Cod.	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3
Limpieza de seccion	T	28%	50%	0%	36%	0%	0%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	96%
Charte de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Cargulo a unidad de transporte	L	0%	48%	0%	0%	0%	0%
Transporte de material	M	0%	0%	33%	0%	0%	0%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	53%	0%	0%	45%	0%	0%
Espers para el cargulo	P	0%	0%	65%	0%	0%	0%
Descenso	D	15%	1%	1%	15%	0%	0%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	0%	0%	1%	3%	3%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

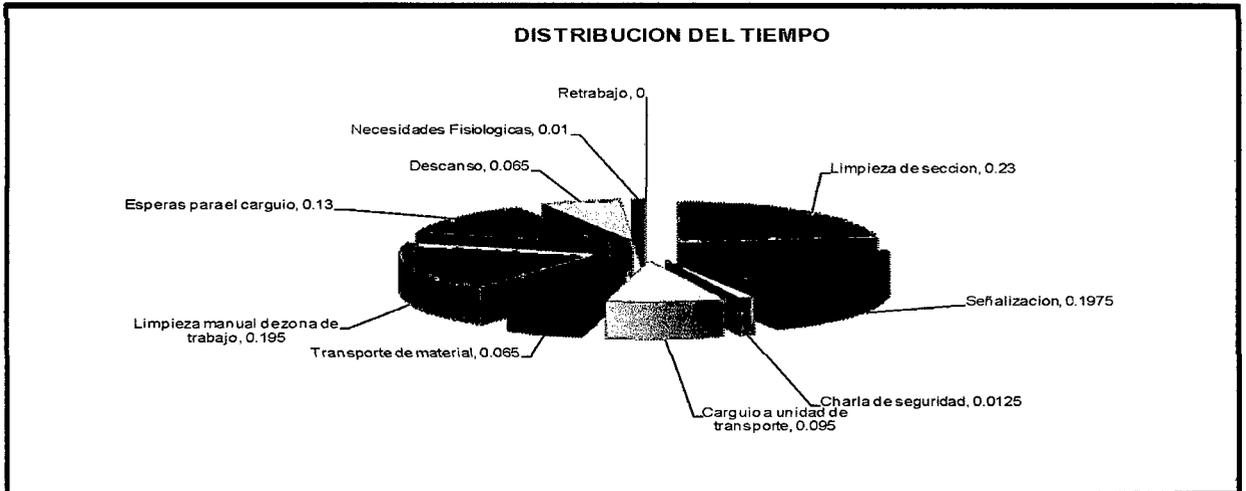
(Viajes + Tiempo ocioso + Espers + Trabajo rehecho + Descenso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 041

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 08/08/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		J. VEGA	J. ROJAS	L. MARTINEZ	S. BARRIOS	P. TINEO	L. FLORES	
Limpieza de seccion	T	29%	50%	0%	36%	0%	0%	23.0%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	96%	19.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguo a unidad de transporte	L	0%	48%	0%	0%	0%	0%	9.5%
Transporte de material	M	0%	0%	33%	0%	0%	0%	6.5%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	53%	0%	0%	45%	0%	0%	19.5%
Esperas para el carguo	P	0%	0%	65%	0%	0%	0%	13.0%
Descanso	D	15%	1%	1%	15%	0%	0%	6.5%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	0%	0%	1%	3%	3%	1.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%						



ACTIVIDADES	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	29%	50%	0%	36%	0%	0%	23.00%
T Contributorio	55%	48%	99%	48%	98%	98%	69.50%
T No Contributorio	16%	1%	1%	16%	3%	3%	7.50%
TOTAL	100%						

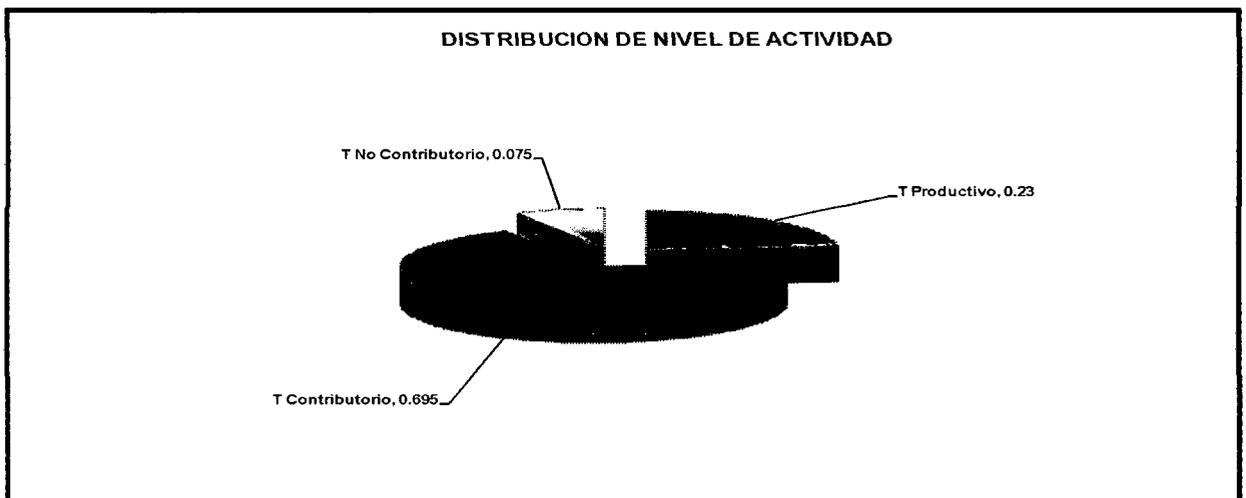
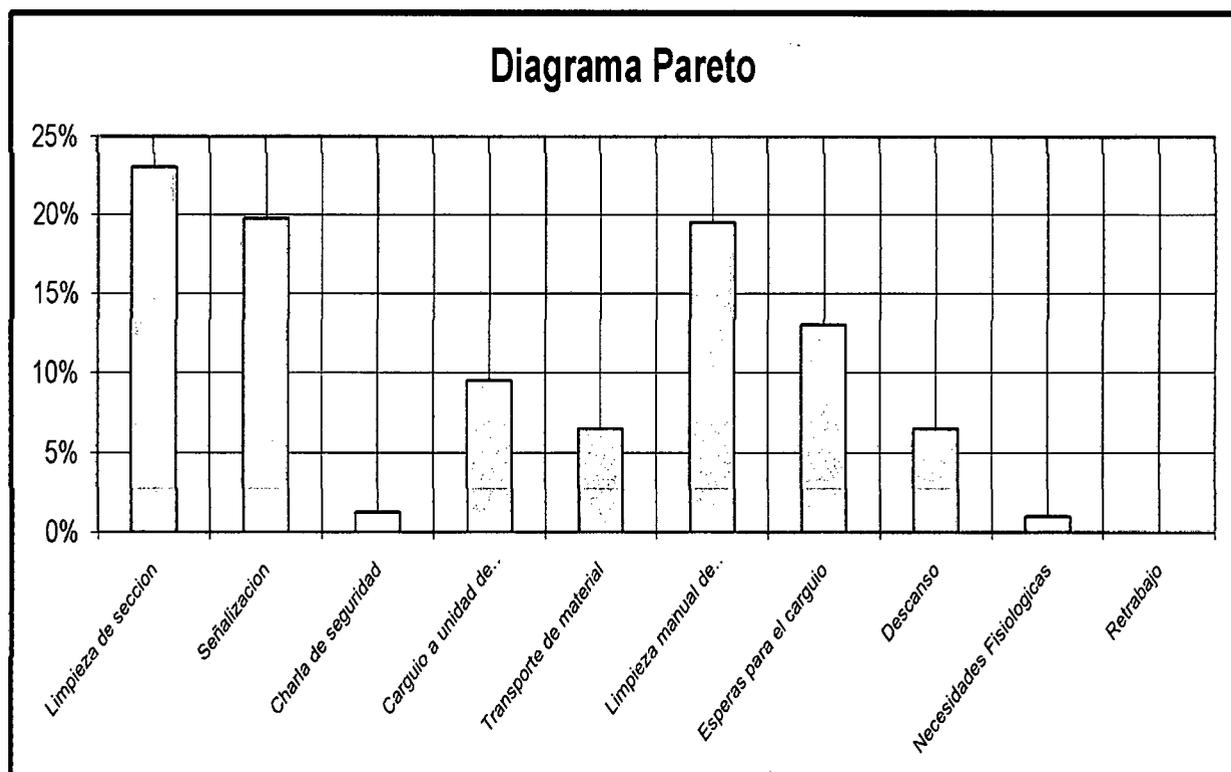


Tabla - 042

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 08/08/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		J. VEGA	J. ROJAS	L. MARTINEZ	S. BARRIOS	P. TINEO	L. FLORES	
Limpieza de seccion	T	29%	50%	0%	36%	0%	0%	23.0%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	96%	19.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio a unidad de transporte	L	0%	48%	0%	0%	0%	0%	9.5%
Transporte de material	M	0%	0%	33%	0%	0%	0%	6.5%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	53%	0%	0%	45%	0%	0%	19.5%
Esperas para el carguio	P	0%	0%	65%	0%	0%	0%	13.0%
Descanso	D	15%	1%	1%	15%	0%	0%	6.5%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	0%	0%	1%	3%	3%	1.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%						



5.1.15 CONSTRUCCION DE EMBOQUILLADOS DE PIEDRA

Tabla - 043

Ejemplar	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS	FORM-001
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: CONSTRUCCION DE EMBOQUILLADO DE PIEDRA	FECHA DE MEDICIÓN: 24/07/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	F. LOZADA	C. SALGADO	L. FLORES	M. TESEM	S. FLORES		
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	L	L	L	L	L		
4	L	L	L	L	L		
5	H	L	P	P	P		
6	D	L	H	P	P		
7	L	H	P	P	P		
8	L	H	P	P	P		
9	H	H	P	P	P		
10	D	H	H	P	P		
11	S	H	H	P	P		
12	L	H	H	P	P		
13	H	H	H	P	P		
14	T	H	T	T	T		
15	T	T	T	P	P		
16	D	T	T	T	T		
17	T	T	T	T	P		
18	T	D	T	T	T		
19	T	T	T	P	P		
20	T	T	D	T	T		
21	D	T	T	T	T		
22	T	T	T	P	P		
23	T	H	H	T	T		
24	T	T	T	T	D		
25	T	D	T	T	D		
26	T	T	T	D	T		
27	T	T	T	T	T		
28	T	D	T	P	P		
29	C	T	T	C	C		
30	C	C	C	C	C		
31	T	C	C	C	C		
32	T	T	T	P	P		
33	T	T	D	P	P		
34	T	D	T	T	T		
35	T	T	T	P	P		
36	T	T	T	T	T		
37	T	D	T	D	D		
38	T	T	T	T	D		
39	T	T	T	T	P		
40	T	T	T	T	T		
41	T	T	T	P	P		
42	D	T	T	P	P		
43	H	H	D	P	P		
44	T	T	T	P	P		
45	T	T	T	T	T		
46	T	D	T	T	T		
47	S	S	T	T	T		
48	S	S	T	P	P		
49	T	T	D	P	P		
50	T	T	T	T	D		
51	T	D	T	P	P		
52	T	D	T	D	P		
53	D	T	D	P	P		
54	T	T	T	T	T		
55	T	T	T	P	P		
56	D	D	T	T	T		
57	T	T	T	T	T		
58	T	T	T	P	P		
59	T	D	P	P	P		
60	D	T	P	P	P		
61	T	T	P	P	P		
62	H	T	P	P	P		
63	C	H	H	P	P		
64	C	C	T	D	T		
65	T	T	T	C	C		
66	T	T	T	P	P		
67	L	L	L	L	L		
68	L	L	L	D	D		
69	L	L	L	H	H		
70	L	L	L	H	D		
71	D	L	L	H	H		
72	L	L	D	D	H		
73	L	L	L	H	H		
74	L	D	L	H	H		
75	L	L	L	M	M		
76	L	L	L	M	M		
77	D	L	L	H	H		
78	L	L	L	M	M		
79	L	L	L	D	D		
80	L	L	L	M	M		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Construcción de emboquillado	T	49%	43%	48%	23%	21%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%
Carta de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Perfilado de zona de proteger	L	20%	21%	16%	1%	1%
Preparación de la mezcla	P	0%	0%	13%	46%	43%
Acopio de rocas	H	6%	13%	9%	5%	5%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	8%
Descanso	D	13%	16%	10%	10%	14%
Necesidades Fisiológicas	C	5%	3%	1%	5%	5%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

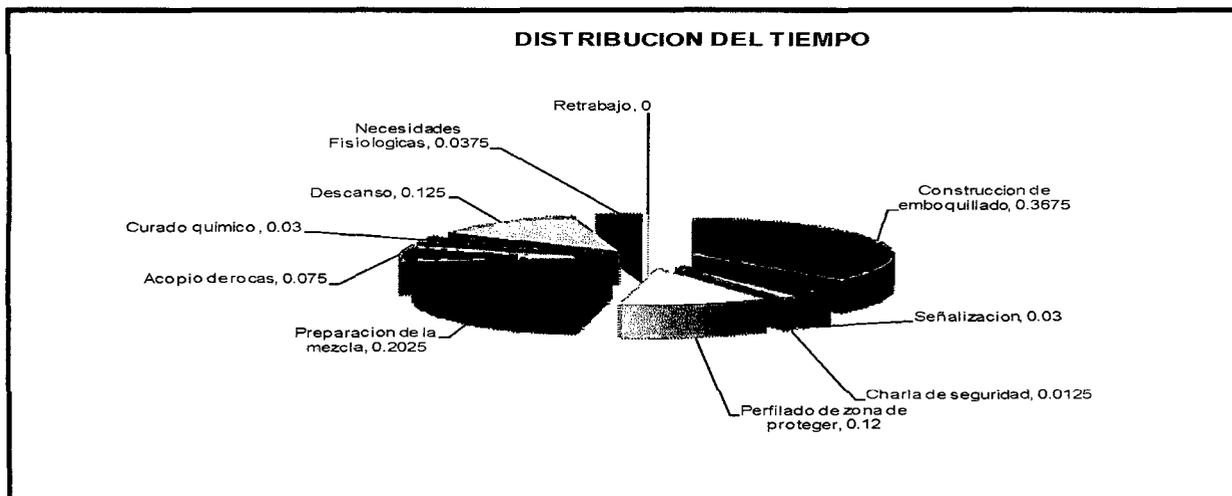
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológicas + Otros TNC)

Tabla - 044

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
N° DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	L. FLORES	N. TESEN	S. FLORES	
Construccion de emboquillado	V	49%	43%	49%	23%	21%	36.8%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%	3.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Perfilado de zona de proteger	L	20%	21%	16%	1%	1%	12.0%
Preparacion de la mezcla	P	0%	0%	13%	46%	43%	20.3%
Acopio de rocas	N	6%	13%	9%	5%	5%	7.5%
Curado quimico	M	0%	0%	0%	8%	8%	3.0%
Descanso	D	13%	16%	10%	10%	14%	12.5%
Necesidades Fisiologicas	C	5%	3%	1%	5%	5%	3.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	49%	43%	49%	23%	21%	36.75%
T C ontributorio	TC	34%	39%	40%	63%	60%	47.00%
T N o C ontributorio	TNC	18%	19%	11%	15%	19%	16.25%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

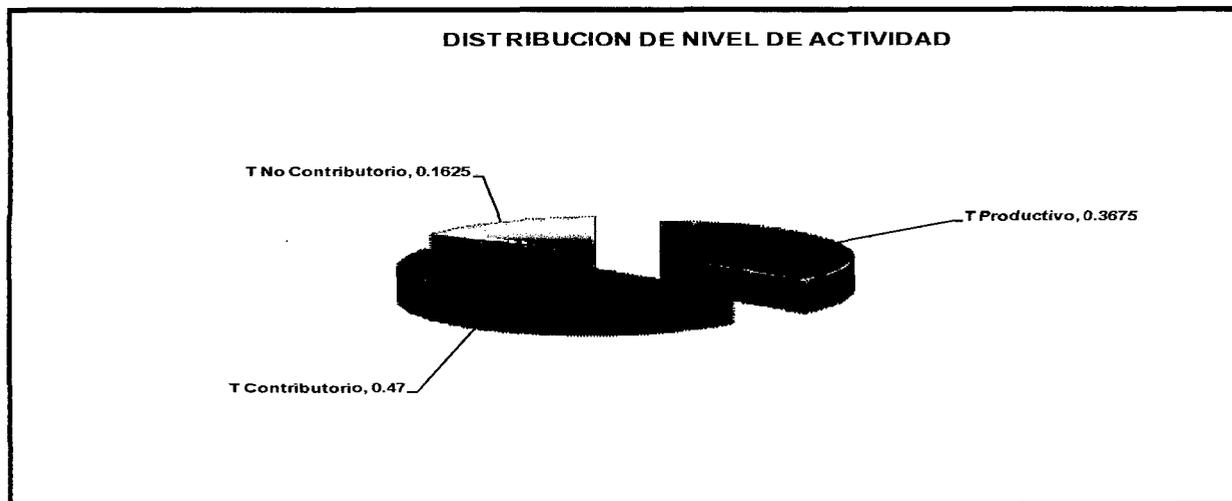
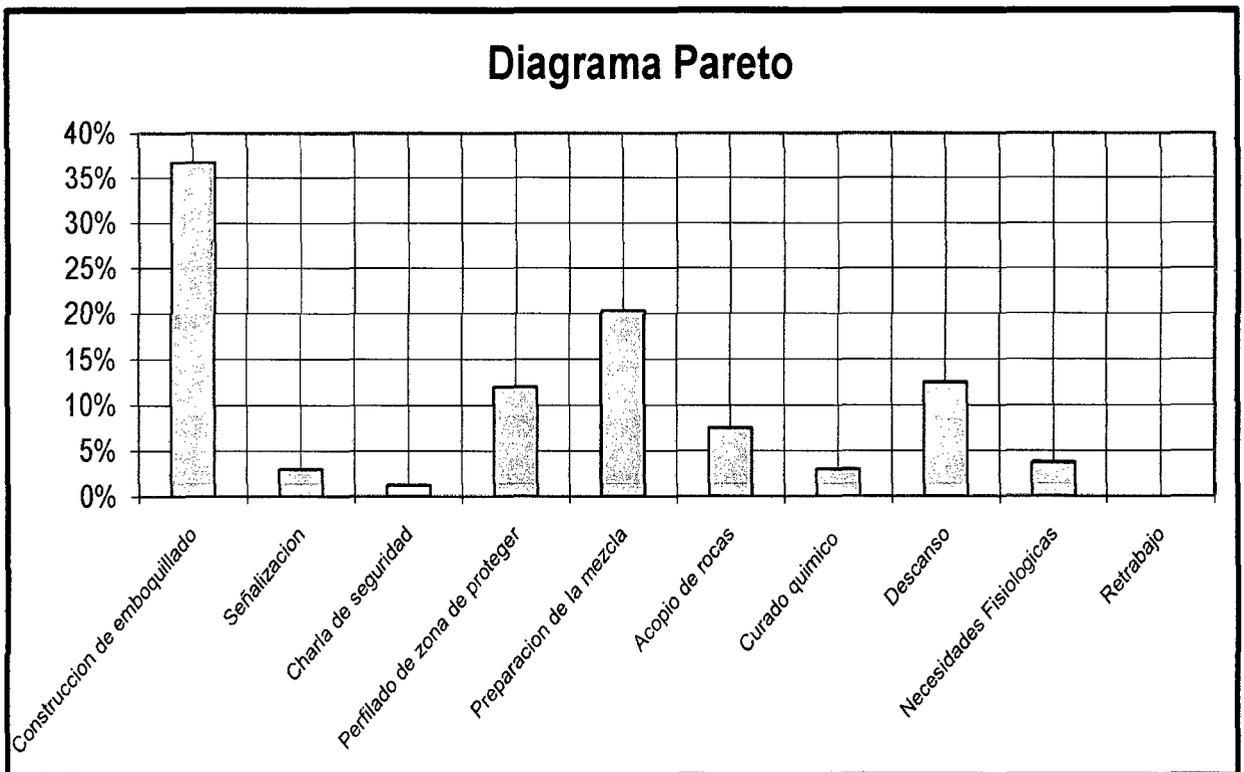


Tabla - 045

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	L. FLORES	N. TESEN	S. FLORES	
Construccion de emboquillado	T	49%	43%	49%	23%	21%	36.8%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%	3.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Perfilado de zona de proteger	L	20%	21%	16%	1%	1%	12.0%
Preparacion de la mezcla	P	0%	0%	13%	46%	43%	20.3%
Acopio de rocas	N	6%	13%	9%	5%	5%	7.5%
Curado quimico	M	0%	0%	0%	8%	8%	3.0%
Descanso	D	13%	16%	10%	10%	14%	12.5%
Necesidades Fisiologicas	C	5%	3%	1%	5%	5%	3.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.16 TRATAMIENTO DE GRIETAS Y FISURAS CON SLURRY SEAL

Tabla - 046

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCCIÓN	
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		FORM-001
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: <u>TRATAMIENTO DE GRIETAS Y FISURAS CON SLURRY SEAL</u>	FECHA DE MEDICIÓN: <u>15/09/2008</u>	
MUESTREADOR: <u>BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA</u>	CANTIDAD DE PERSONAS: <u>5 (1 JC, 03 AUX, 1 CHOFER)</u>	
CUADRILLA: <u>C-11</u>	JEFE DE CUADRILLA: <u>ANDRES ZANTALLA GONCCO</u>	

Número de Observación	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	OBSERVACIONES	RECONOCIMIENTOS
	A. ZANTALLA	W. PEREZ	A. TEJER	R. TRONCOSO	K. RAMOS		
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	R	R	R	R	R		
4	D	S	D	D	S		
5	D	S	D	D	S		
6	D	S	D	D	S		
7	D	S	D	D	S		
8	T	S	T	T	S		
9	A	S	A	A	S		
10	A	S	A	A	S		
11	A	S	A	A	S		
12	T	S	T	T	S		
13	T	S	T	T	S		
14	T	S	T	T	S		
15	D	S	D	D	S		
16	T	S	T	T	S		
17	A	S	A	A	S		
18	T	S	T	T	S		
19	D	S	D	D	S		
20	T	S	T	T	S		
21	A	S	A	A	S		
22	T	S	T	T	S		
23	T	S	T	T	S		
24	T	S	T	T	S		
25	T	S	T	T	S		
26	A	S	A	A	S		
27	J	S	J	J	S		
28	D	S	D	D	S		
29	A	S	A	A	S		
30	T	S	T	T	S		
31	T	S	T	T	S		
32	C	S	C	C	S		
33	A	S	A	A	S		
34	T	S	T	T	S		
35	T	S	T	T	S		
36	T	S	T	T	S		
37	T	S	T	T	S		
38	T	S	T	T	S		
39	A	S	A	A	S		
40	T	S	T	T	S		
41	T	S	T	T	S		
42	T	S	T	T	S		
43	T	S	T	T	S		
44	A	S	A	A	S		
45	T	S	T	T	S		
46	T	S	T	T	S		
47	D	S	D	D	S		
48	A	S	A	A	S		
49	T	S	T	T	S		
50	T	S	T	T	S		
51	A	S	A	A	S		
52	T	S	T	T	S		
53	T	S	T	T	S		
54	T	S	T	T	S		
55	T	S	T	T	S		
56	T	S	T	T	S		
57	A	S	A	A	S		
58	T	S	T	T	S		
59	T	S	T	T	S		
60	T	S	T	T	S		
61	T	S	T	T	S		
62	A	S	A	A	S		
63	T	S	T	T	S		
64	T	S	T	T	S		
65	D	S	D	D	S		
66	A	S	A	A	S		
67	T	S	T	T	S		
68	A	S	A	A	S		
69	T	S	T	T	S		
70	T	S	T	T	S		
71	T	S	T	T	S		
72	T	S	T	T	S		
73	T	S	T	T	S		
74	T	S	T	T	S		
75	A	S	A	A	S		
76	T	S	T	T	S		
77	T	S	T	T	S		
78	T	S	T	T	S		
79	L	S	L	L	S		
80	L	S	L	L	S		

NP Total de Observa

80

Actividad	Cód.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER
Parchado de Fisura	T	56%	0%	50%	41%	0%
Señalización	S	1%	89%	1%	1%	88%
Charta de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Limpieza de zona a Trabajar	R	1%	0%	0%	0%	0%
Preparacion de Mortero asfáltico	U	3%	0%	30%	41%	0%
Limpieza de Herramientas	L	3%	0%	3%	4%	0%
Descanso	D	10%	0%	4%	3%	0%
Traslado Interno	A	23%	0%	8%	6%	1%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	3%	0%	3%	3%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

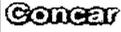
TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

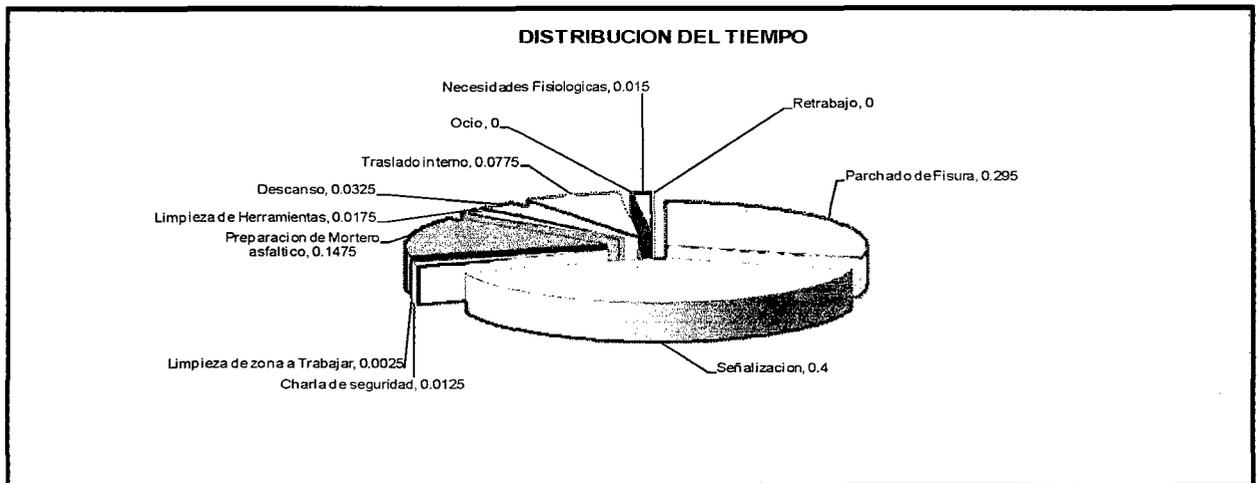
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológ. + Otros TNC)

Tabla - 047

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 5 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 15/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	N. RAMON	
Parchado de Fisura	T	56%	0%	50%	41%	0%	29.5%
Señalización	S	1%	99%	1%	1%	98%	40.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de zona a Trabajar	R	1%	0%	0%	0%	0%	0.3%
Preparacion de Mortero asfáltico	U	3%	0%	30%	41%	0%	14.8%
Limpieza de Herramientas	L	3%	0%	3%	4%	0%	1.8%
Descanso	D	10%	0%	4%	3%	0%	3.3%
Traslado interno	A	23%	0%	9%	6%	1%	7.8%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	3%	0%	3%	3%	0%	1.5%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	99%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	56%	0%	50%	41%	0%	29.50%
T Contributorio	TC	9%	100%	35%	48%	99%	58.00%
T No Contributorio	TNC	35%	0%	15%	11%	1%	12.50%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

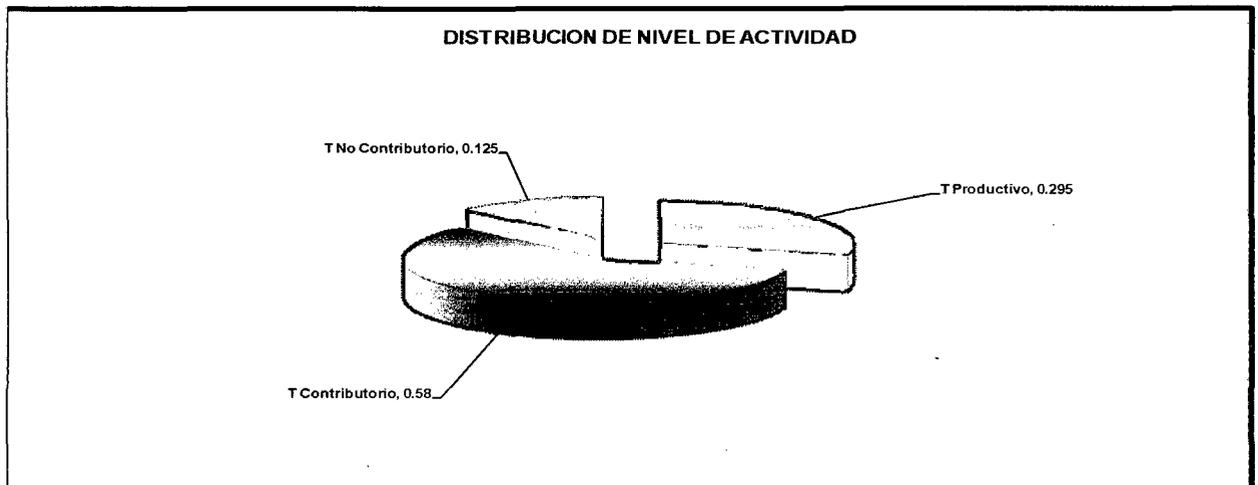
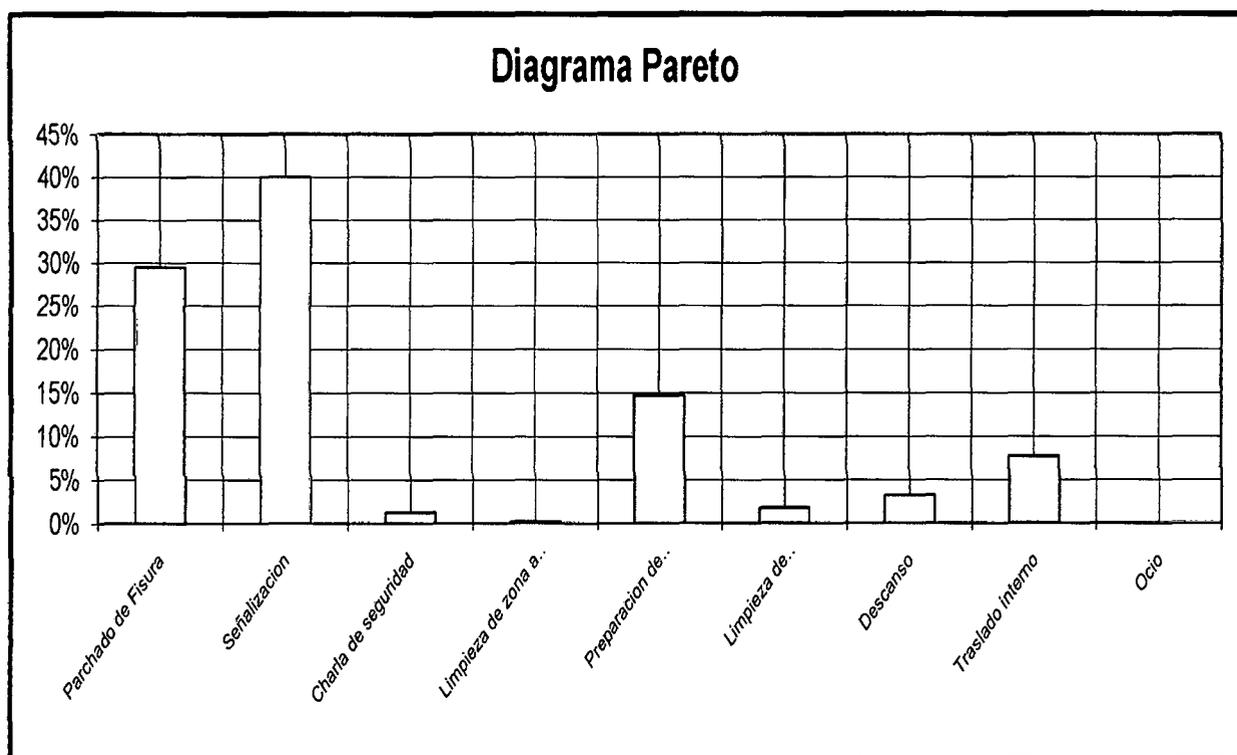


Tabla - 048

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION						FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS						
	Elaborado por :	Revisado por :					

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
N° DE PERSONAS: 5 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 15/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	N. RAMON	
Parchado de Fisura	T	56%	0%	50%	41%	0%	29.6%
Señalización	S	1%	99%	1%	1%	98%	40.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de zona a Trabajar	R	1%	0%	0%	0%	0%	0.3%
Preparacion de Mortero asfaltico	U	3%	0%	30%	41%	0%	14.8%
Limpieza de Herramientas	L	3%	0%	3%	4%	0%	1.8%
Descanso	D	10%	0%	4%	3%	0%	3.3%
Traslado interno	A	23%	0%	9%	6%	1%	7.8%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	3%	0%	3%	3%	0%	1.6%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.1.17 REPOSICION Y REPARACION DE GUARDAVIAS

Tabla - 049

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACION DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
Elaborado por :				Aprobado por :	

ACTIVIDAD: REPOSICION Y REPARACION DE GUARDAVIAS	FECHA DE MEDICIÓN: 25/08/2008
MUESTRADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO. 1 JC)
CUADRILLA: C-15	JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	JC J. VEGA	AUX1 M. MONTERO	AUX2 L. FLORES	AUX3 L. NAVARRO	AUX4 P. TIRIO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	A	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	L	L	L	L	L		
4	A	L	L	L	L		
5	D	L	L	L	L		
6	L	D	D	P	P		
7	D	A	A	A	A		
8	D	L	L	A	A		
9	A	L	L	A	P		
10	R	L	L	P	P		
11	R	R	R	P	P		
12	R	A	A	P	P		
13	R	L	L	P	P		
14	D	D	L	R	R		
15	D	A	R	R	R		
16	R	R	R	R	R		
17	A	R	R	R	R		
18	R	R	R	R	R		
19	D	R	D	R	D		
20	R	D	D	D	R		
21	A	R	R	R	R		
22	A	H	H	R	R		
23	H	H	R	R	R		
24	H	H	R	R	R		
25	H	A	A	A	A		
26	D	D	H	H	D		
27	A	H	H	A	H		
28	A	D	H	H	H		
29	H	H	H	H	H		
30	D	H	H	D	H		
31	H	H	A	H	H		
32	D	D	H	A	D		
33	A	H	H	A	H		
34	D	D	H	H	H		
35	H	H	H	H	H		
36	I	I	I	I	I		
37	D	I	I	I	I		
38	I	D	I	I	I		
39	I	I	D	D	I		
40	A	I	I	I	D		
41	I	I	P	I	I		
42	D	I	I	I	I		
43	I	C	I	I	I		
44	I	I	D	D	I		
45	A	I	I	I	D		
46	I	I	P	P	I		
47	D	I	I	I	I		
48	I	D	I	I	I		
49	I	I	D	I	I		
50	A	I	I	I	D		
51	I	I	P	P	I		
52	C	I	I	I	I		
53	I	D	I	I	I		
54	I	I	D	I	I		
55	A	I	I	I	D		
56	I	I	P	P	I		
57	D	I	I	I	I		
58	I	C	I	I	I		
59	I	D	I	D	I		
60	A	I	I	I	C		
61	I	H	R	N	A		
62	A	A	R	N	H		
63	H	H	H	D	H		
64	H	H	A	N	H		
65	D	D	R	R	D		
66	A	H	R	A	H		
67	C	C	H	N	H		
68	I	D	I	I	I		
69	I	I	D	C	I		
70	A	I	I	I	D		
71	I	I	P	P	I		
72	D	I	I	I	I		
73	I	D	I	I	I		
74	T	T	T	T	A		
75	T	T	T	T	A		
76	C	T	T	T	T		
77	D	D	T	T	T		
78	T	T	T	T	T		
79	T	T	T	T	A		
80	T	T	A	T	T		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Montaje de Vigas	T	6%	8%	8%	8%	5%
Señalización	S	0%	1%	1%	1%	0%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Desmontaje de Vigas deterioradas	L	4%	9%	10%	3%	4%
Demolicion de concreto	R	8%	8%	10%	13%	11%
Preparacion de Mezcla	P	0%	0%	8%	18%	10%
izado de Postes	H	9%	18%	21%	16%	19%
Vaciado de Concreto en Postes	I	25%	30%	24%	24%	31%
Descanso	D	23%	18%	10%	9%	11%
Ocio	C	4%	4%	0%	3%	1%
Traslado interno	A	20%	5%	8%	6%	8%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

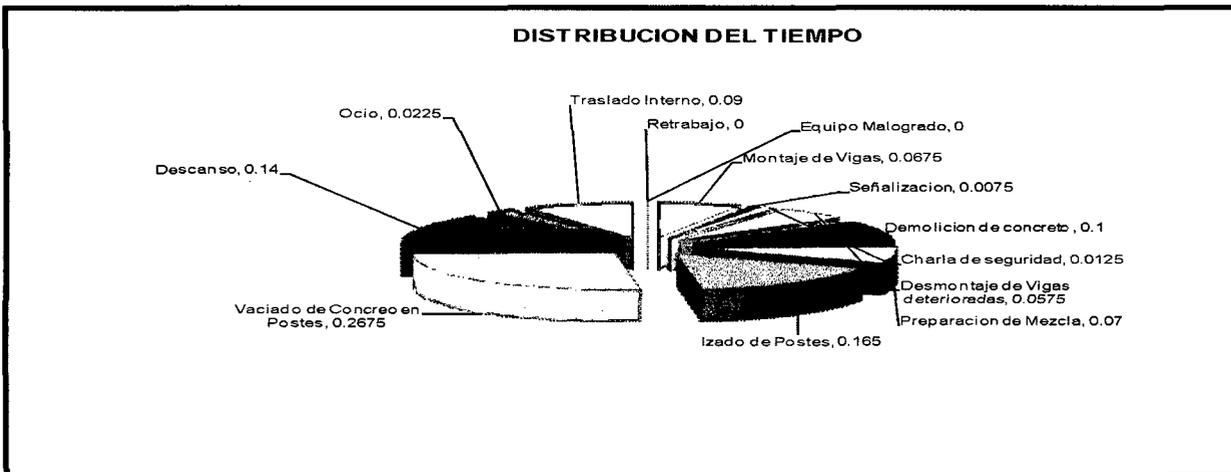
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

Tabla - 050

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 25/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		J. VEGA	M. MONTERO	L. FLORES	L. NAVARRO	P. TINEO	
Montaje de Vigas	T	6%	8%	8%	8%	5%	6.8%
Señalización	S	0%	1%	1%	1%	0%	0.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Desmontaje de Vigas deterioradas	L	4%	9%	10%	3%	4%	5.8%
Demolicion de concreto	R	9%	8%	10%	13%	11%	10.0%
Preparacion de Mezcla	P	0%	0%	8%	18%	10%	7.0%
Izado de Postes	N	9%	18%	21%	16%	19%	16.5%
Vaciado de Concreo en Postes	I	25%	30%	24%	24%	31%	26.8%
Descanso	D	23%	18%	10%	9%	11%	14.0%
Ocio	C	4%	4%	0%	3%	1%	2.3%
Traslado Interno	A	20%	5%	8%	6%	6%	9.0%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	6%	8%	8%	8%	5%	6.75%
T Contributorio	TC	48%	66%	75%	75%	78%	68.00%
T No Contributorio	TNC	46%	26%	18%	18%	19%	25.25%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

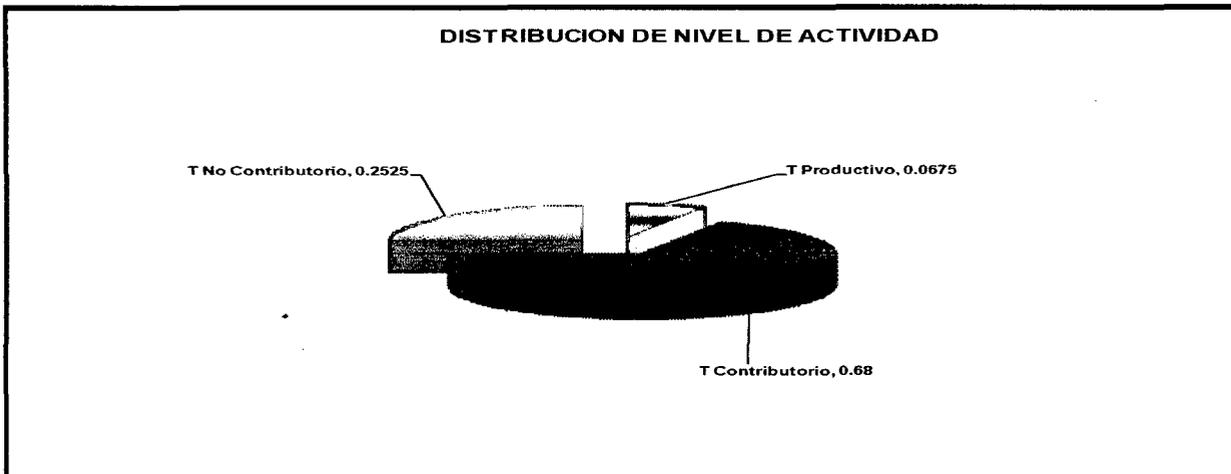
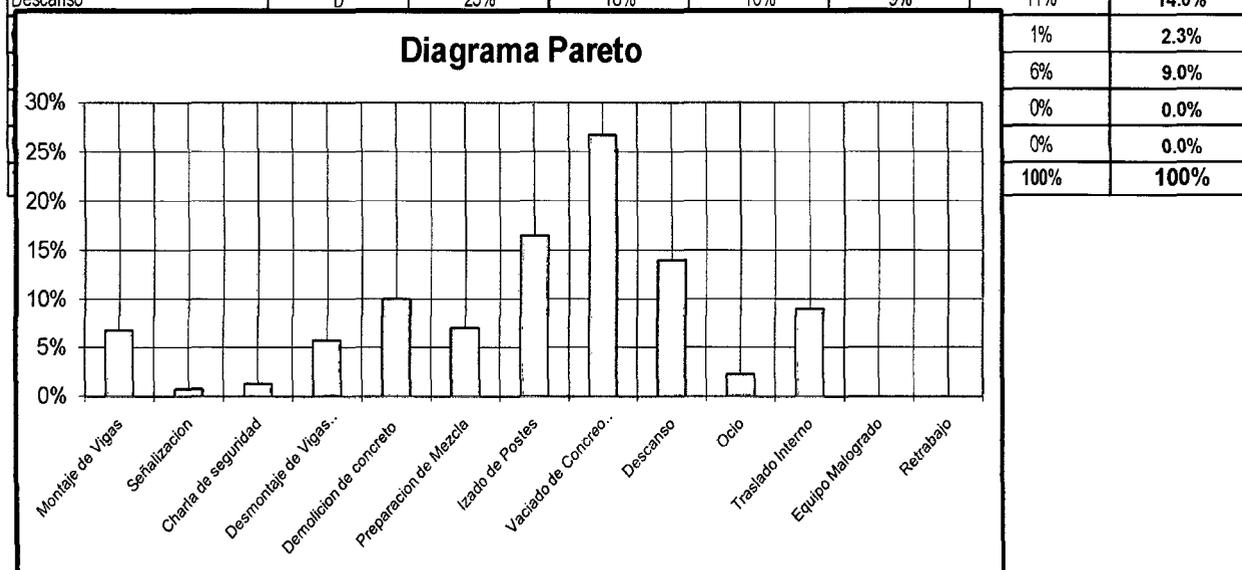


Tabla - 051

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 25/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		J. VEGA	M. MONTERO	L. FLORES	L. NAVARRO	P. TINEO	
Montaje de Vigas	T	6%	8%	8%	8%	5%	6.8%
Señalización	S	0%	1%	1%	1%	0%	0.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Desmontaje de Vigas deterioradas	L	4%	9%	10%	3%	4%	5.8%
Demolicion de concreto	R	9%	8%	10%	13%	11%	10.0%
Preparacion de Mezcla	P	0%	0%	8%	18%	10%	7.0%
Izado de Postes	N	9%	18%	21%	16%	19%	16.5%
Vaciado de Concreo en Postes	I	25%	30%	24%	24%	31%	26.8%
Descanso	D	23%	18%	10%	9%	11%	14.0%



5.1.18 PINTADO DE GUARDAVIAS EN CAMPO

Tabla - 052

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: <u>PINTADO DE GUARDAVIAS EN CAMPO</u>	FECHA DE MEDICIÓN: <u>05/09/2008</u>
MUESTREADOR: <u>BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA</u>	CANTIDAD DE PERSONAS: <u>4 (04 AUX. MANTTO)</u>
CUADRILLA: <u>C-15</u>	JEFE DE CUADRILLA: <u>JAVIER VEGA FERNANDEZ</u>

Número de Observación	AUX1 A. GUTERREZ	AUX2 L. NAVARRO	AUX3 P. TIEMPO	AUX4 W. CERDAN	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	L		
2	W	W	W	W		
3	A	A	A	L		
4	A	L	L	A		
5	L	L	A	A		
6	L	L	A	A		
7	D	L	L	A		
8	A	D	L	L		
9	L	A	A	A		
10	A	A	L	A		
11	A	L	L	A		
12	L	L	L	A		
13	L	L	A	A		
14	D	L	L	A		
15	A	D	L	L		
16	L	L	A	A		
17	L	L	A	A		
18	D	L	L	A		
19	A	D	L	L		
20	L	L	A	A		
21	A	A	L	L		
22	A	L	L	A		
23	L	L	L	A		
24	L	L	A	A		
25	D	L	L	A		
26	A	D	L	L		
27	L	D	L	A		
28	D	L	L	A		
29	A	D	L	L		
30	L	L	A	A		
31	L	L	A	A		
32	D	L	L	A		
33	A	D	L	L		
34	L	L	A	A		
35	A	A	L	L		
36	A	L	L	A		
37	L	L	L	A		
38	L	L	A	A		
39	D	L	L	A		
40	L	L	L	A		
41	L	R	R	R		
42	R	R	R	R		
43	D	R	R	A		
44	A	A	R	R		
45	R	A	A	R		
46	R	R	R	R		
47	D	R	R	A		
48	A	A	R	R		
49	R	R	A	R		
50	R	R	R	R		
51	D	R	R	A		
52	A	A	R	R		
53	R	R	A	R		
54	R	R	R	R		
55	D	R	R	A		
56	P	P	P	R		
57	P	P	P	P		
58	A	R	P	P		
59	D	R	R	A		
60	P	P	P	R		
61	P	P	P	P		
62	R	R	P	P		
63	T	T	T	T		
64	D	T	T	T		
65	T	T	T	A		
66	A	T	T	T		
67	A	T	T	A		
68	T	T	T	T		
69	T	T	T	T		
70	D	T	T	T		
71	T	T	T	A		
72	A	T	T	T		
73	D	T	T	A		
74	D	T	T	T		
75	T	T	T	T		
76	T	T	T	T		
77	T	T	T	T		
78	D	T	T	T		
79	T	N	T	A		
80	H	H	N	H		

Nº Total de Observ. 80

Actividad	Cod:	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Pintado de Vigas (inc. Franjas)	T	11%	20%	21%	15%
Señalización	S	1%	1%	1%	0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%
Limpieza de superficie	L	23%	35%	31%	14%
Colocacion de Base (wash primer)	R	11%	18%	18%	18%
Trazo de franjas	P	5%	5%	8%	5%
Limpieza de herramientas	H	1%	3%	1%	1%
Descanso	D	21%	8%	0%	0%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%
Traslado Interno	A	25%	8%	18%	46%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

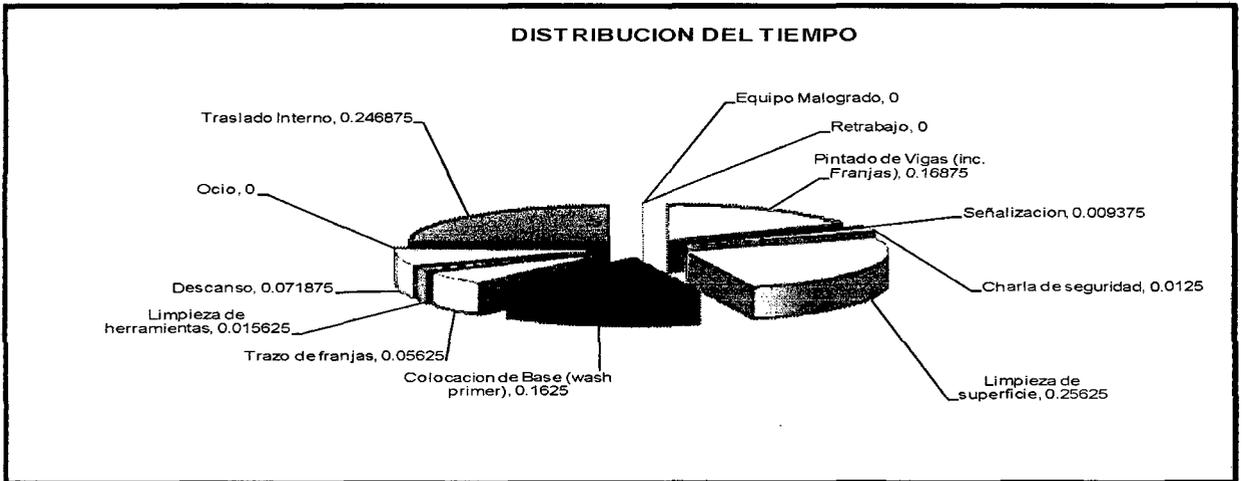
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehcho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 053

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 4 (04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 05/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. GUTIERREZ	L. NAVARRO	P. TINEO	W. CERDAN	
Pintado de Vigas (inc. Franjas)	T	11%	20%	21%	15%	16.9%
Señalización	S	1%	1%	1%	0%	0.9%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de superficie	L	23%	35%	31%	14%	25.6%
Colocacion de Base (wash primer)	R	11%	19%	18%	18%	16.3%
Trazo de franjas	P	5%	5%	8%	5%	5.6%
Limpieza de herramientas	N	1%	3%	1%	1%	1.6%
Descanso	D	21%	8%	0%	0%	7.2%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Traslado Interno	A	25%	9%	19%	46%	24.7%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	11%	20%	21%	15%	16.88%
T Contributorio	TC	43%	64%	60%	39%	51.25%
T No Contributorio	TNC	46%	16%	19%	46%	31.88%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

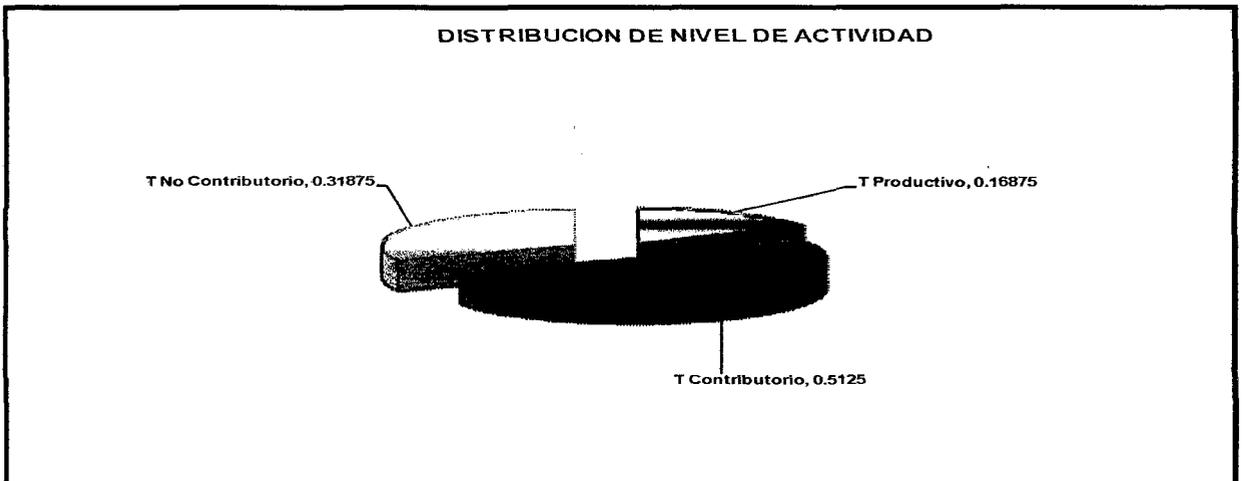
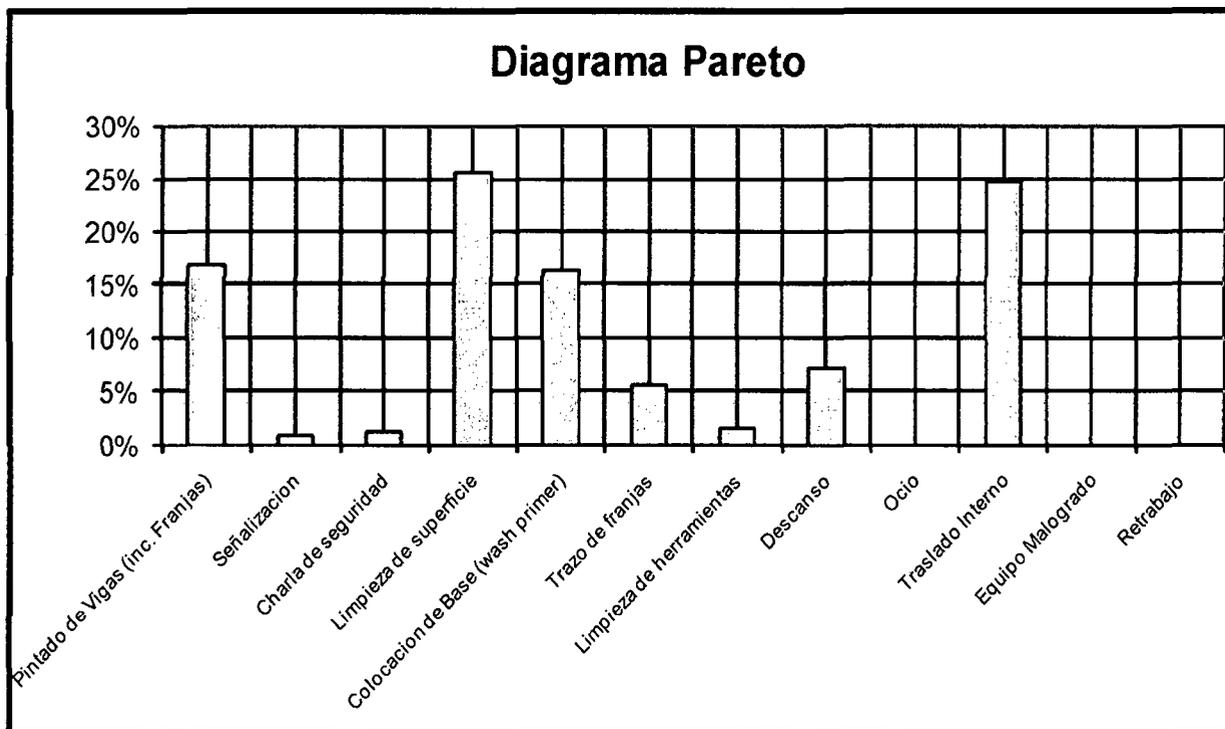


Tabla - 054

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA:	C-15
Nº DE PERSONAS:	4 (04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA:	05/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. GUTIERREZ	L. NAVARRO	P. TINEO	W. CERDAN	
Pintado de Vigas (inc. Franjas)	T	11%	20%	21%	15%	16.9%
Señalización	S	1%	1%	1%	0%	0.9%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de superficie	L	23%	35%	31%	14%	25.6%
Colocacion de Base (wash primer)	R	11%	19%	18%	18%	16.3%
Trazo de franjas	P	5%	5%	8%	5%	5.6%
Limpieza de herramientas	N	1%	3%	1%	1%	1.6%
Descanso	D	21%	8%	0%	0%	7.2%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Traslado Interno	A	25%	9%	19%	46%	24.7%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



5.1.19 PODA DE ARBOLES CON EQUIPO

Tabla - 055

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	PODA DE ARBOLES CON EQUIPO	FECHA DE MEDICIÓN:	09/09/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	4(04 AUX. MANTTO)
CUADRILLA:	C-37	JEFE DE CUADRILLA:	NEY MACEDO TUANAMA

Número de Observación	AUX1 A. SANGAMA	AUX2 J. GONZALES	AUX3 H. PELAES	AUX4 N. SANDOVAL	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S		
2	W	W	W	W		
3	I	I	I	I		
4	I	I	I	I		
5	A	A	A	A		
6	T	A	T	L		
7	T	T	L	C		
8	L	L	T	S		
9	S	T	C	T		
10	A	A	S	A		
11	T	T	A	A		
12	L	T	A	L		
13	T	D	T	A		
14	S	L	T	M		
15	T	T	T	T		
16	A	T	A	T		
17	A	S	A	L		
18	M	A	M	A		
19	T	M	T	A		
20	M	L	L	A		
21	A	T	A	S		
22	T	A	T	L		
23	L	L	L	L		
24	L	L	T	C		
25	T	T	C	T		
26	T	A	T	A		
27	A	J	A	A		
28	L	L	T	A		
29	T	D	T	A		
30	M	L	T	T		
31	T	T	T	S		
32	A	T	A	L		
33	A	S	A	L		
34	M	A	M	A		
35	T	M	T	M		
36	A	T	A	A		
37	A	T	A	T		
38	T	A	T	L		
39	T	T	L	T		
40	S	L	T	S		
41	S	T	C	T		
42	T	A	S	A		
43	A	T	T	A		
44	L	D	A	L		
45	T	L	T	L		
46	T	L	T	T		
47	S	T	T	C		
48	A	S	A	S		
49	M	A	M	L		
50	M	A	M	A		
51	M	M	T	M		
52	M	M	L	A		
53	A	T	A	T		
54	S	M	T	L		
55	L	M	L	M		
56	L	L	S	T		
57	T	S	M	S		
58	T	A	M	A		
59	A	E	C	A		
60	L	T	A	L		
61	T	D	T	A		
62	M	L	M	T		
63	T	T	T	C		
64	A	M	A	T		
65	E	T	E	L		
66	M	M	M	L		
67	T	M	T	M		
68	M	L	L	A		
69	T	T	M	T		
70	L	M	A	A		
71	T	T	T	T		
72	T	T	C	M		
73	A	T	L	L		
74	M	A	T	T		
75	L	M	S	C		
76	L	A	A	C		
77	L	A	E	M		
78	T	J	L	A		
79	L	A	A	L		
80	L	M	A	M		

Nº Total de Observ.= 80

Actividad	Cod:	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Podar árboles	T	36%	36%	35%	25%
Señalización	S	9%	6%	9%	9%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%
Colocación de EPP'S	I	3%	3%	1%	1%
Eliminación de mafeza	L	15%	16%	13%	18%
Rebasteo de combustible	M	14%	13%	10%	13%
Traslado interno	A	21%	18%	23%	28%
Descanso	D	0%	5%	0%	0%
Necesidades fisiológicas	C	0%	0%	6%	5%
Retrabajo	E	1%	1%	3%	1%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

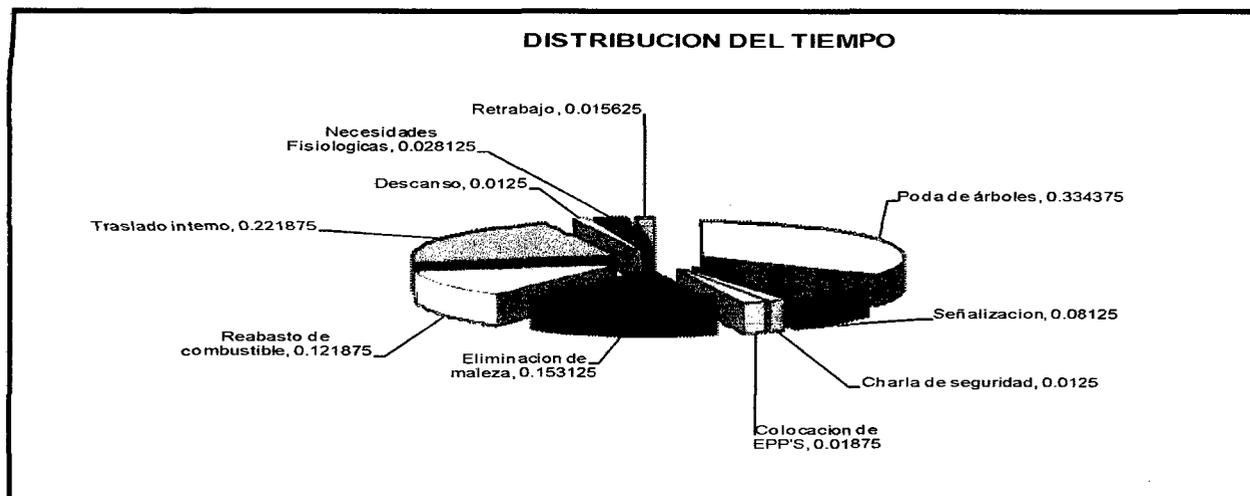
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológ. + Otros TNC)

Tabla - 056

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-37
N° DE PERSONAS: 4(04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA
FECHA: 09/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Poda de árboles	T	36%	38%	35%	25%	33.4%
Señalización	S	9%	6%	9%	9%	8.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocacion de EPP'S	I	3%	3%	1%	1%	1.9%
Eliminacion de maleza	L	15%	16%	13%	18%	15.3%
Reabasto de combustible	M	14%	13%	10%	13%	12.2%
Traslado interno	A	21%	18%	23%	28%	22.2%
Descanso	D	0%	5%	0%	0%	1.3%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	6%	5%	2.8%
Retrabajo	E	1%	1%	3%	1%	1.6%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	36%	38%	35%	25%	33.44%
T Contributorio	TC	41%	39%	34%	41%	38.75%
T No Contributorio	TNC	23%	24%	31%	34%	27.81%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

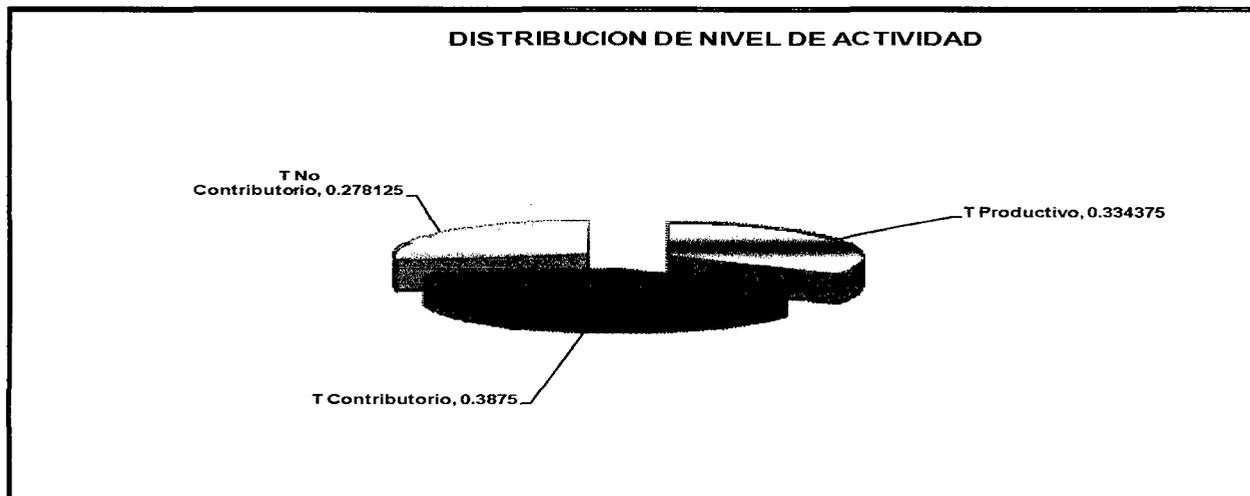
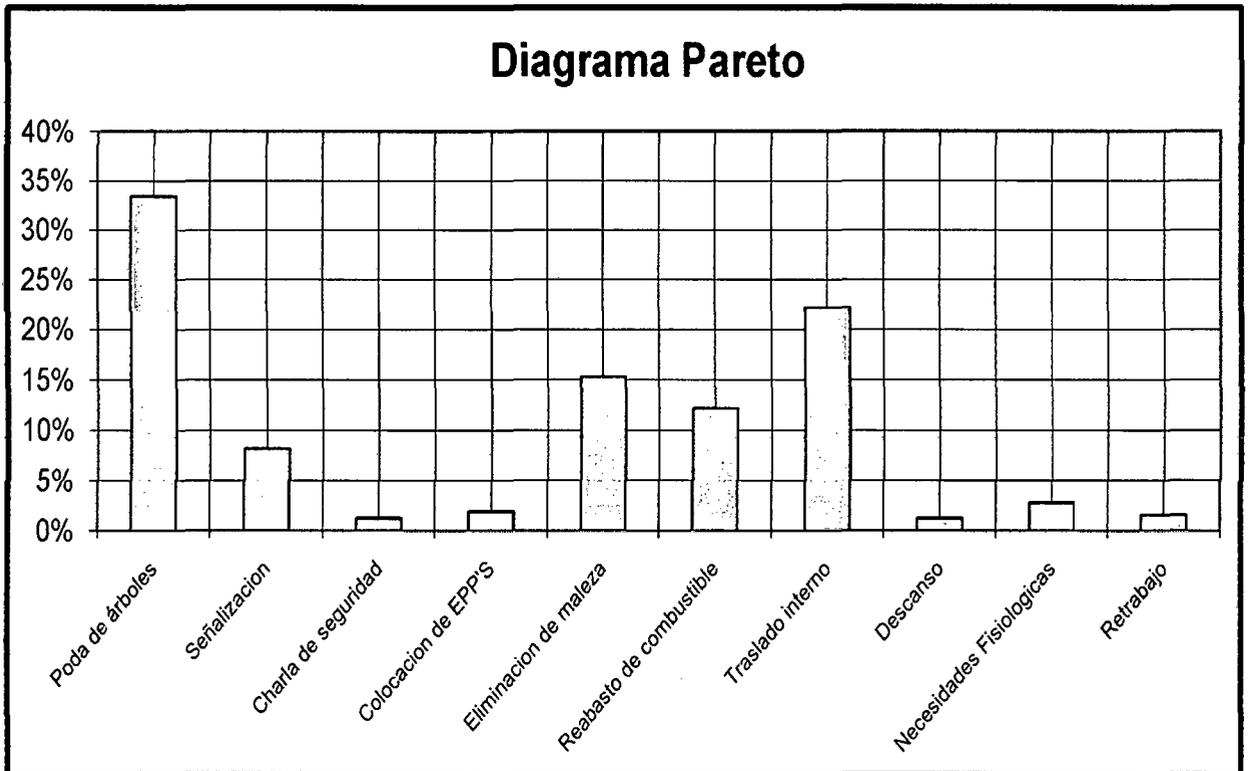


Tabla - 057

Concar	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-37
Nº DE PERSONAS: 4(04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA
FECHA: 09/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Poda de árboles	T	36%	38%	35%	25%	33.4%
Señalización	S	9%	6%	9%	9%	8.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocacion de EPP'S	I	3%	3%	1%	1%	1.9%
Eliminacion de maleza	L	15%	16%	13%	18%	15.3%
Reabasto de combustible	M	14%	13%	10%	13%	12.2%
Traslado interno	A	21%	18%	23%	28%	22.2%
Descanso	D	0%	5%	0%	0%	1.3%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	6%	5%	2.8%
Retrabajo	E	1%	1%	3%	1%	1.6%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



5.1.20 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

Tabla - 058

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRTERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD:	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	FECHA DE MEDICIÓN:	11/09/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	2 (02 AUX. MANTTO)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	AUX1 T. OBRERA	AUX2 S. OBREROS	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S		
2	W	W		
3	L	S		
4	L	L		
5	T	O		
6	T	M		
7	T	O		
8	T	M		
9	M	M		
10	T	O		
11	M	J		
12	T	G		
13	T	O		
14	O	M		
15	T	O		
16	T	M		
17	M	M		
18	T	G		
19	M	T		
20	T	O		
21	M	T		
22	T	M		
23	M	T		
24	T	M		
25	D	I		
26	A	A		
27	S	L		
28	T	O		
29	T	M		
30	T	O		
31	T	M		
32	M	M		
33	T	O		
34	M	T		
35	T	O		
36	T	O		
37	D	M		
38	T	O		
39	T	M		
40	M	M		
41	T	G		
42	M	T		
43	T	O		
44	M	T		
45	T	M		
46	A	L		
47	S	L		
48	T	O		
49	T	M		
50	T	O		
51	T	M		
52	M	M		
53	T	O		
54	M	T		
55	T	G		
56	T	O		
57	D	M		
58	T	G		
59	T	M		
60	M	M		
61	T	O		
62	M	T		
63	T	O		
64	M	T		
65	T	M		
66	A	A		
67	S	D		
68	O	T		
69	D	M		
70	T	O		
71	T	M		
72	M	M		
73	T	O		
74	M	T		
75	T	M		
76	M	M		
77	T	O		
78	M	T		
79	T	O		
80	M	T		

N° Total de Observ.: 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de alc. TWC	T	54%	19%
Señalización	S	5%	3%
Charla de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	3%	4%
Eliminación de material	M	28%	34%
Herramientas malogradas	F	0%	0%
Traslado a otro punto	A	4%	4%
Esperas	G	0%	35%
Descanso	D	6%	1%
Ocio	B	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

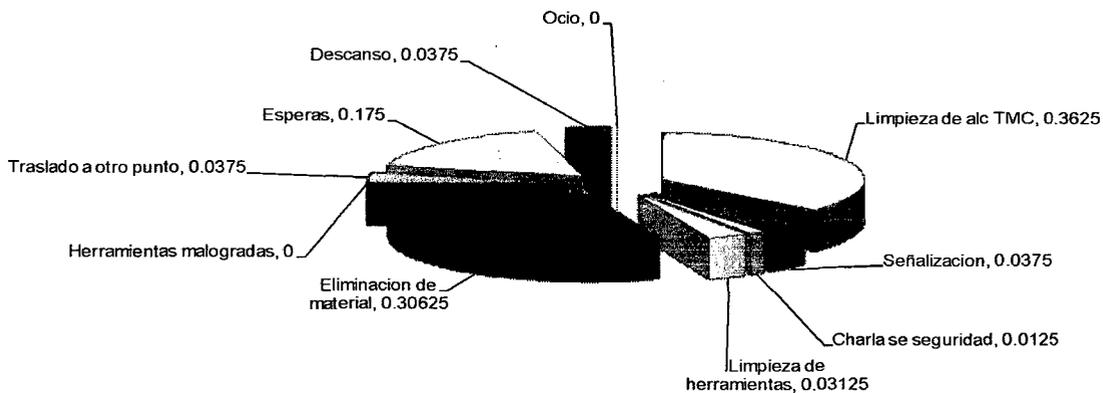
Tabla - 059

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
Elaborado por :		Revisado por :	Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 11/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. GONZALES	
Limpieza de alc TMC	T	54%	19%	36.3%
Señalización	S	5%	3%	3.8%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	3%	4%	3.1%
Eliminacion de material	M	28%	34%	30.6%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado a otro punto	A	4%	4%	3.8%
Esperas	O	0%	35%	17.5%
Descanso	D	6%	1%	3.8%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL TIEMPO



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	54%	19%	36.25%
T Contributorio	TC	36%	41%	38.75%
T No Contributorio	TNC	10%	40%	25.00%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL NIVEL DE ACTIVIDAD

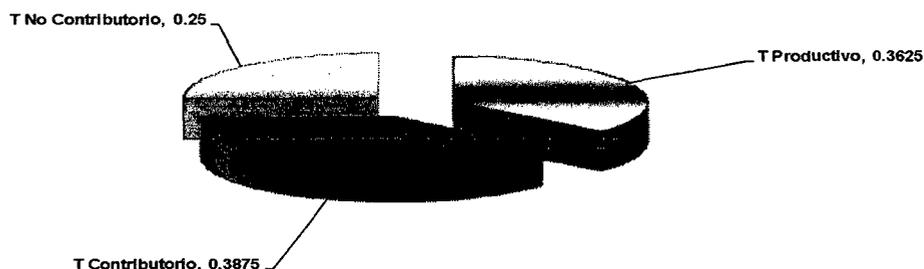


Tabla - 060

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA

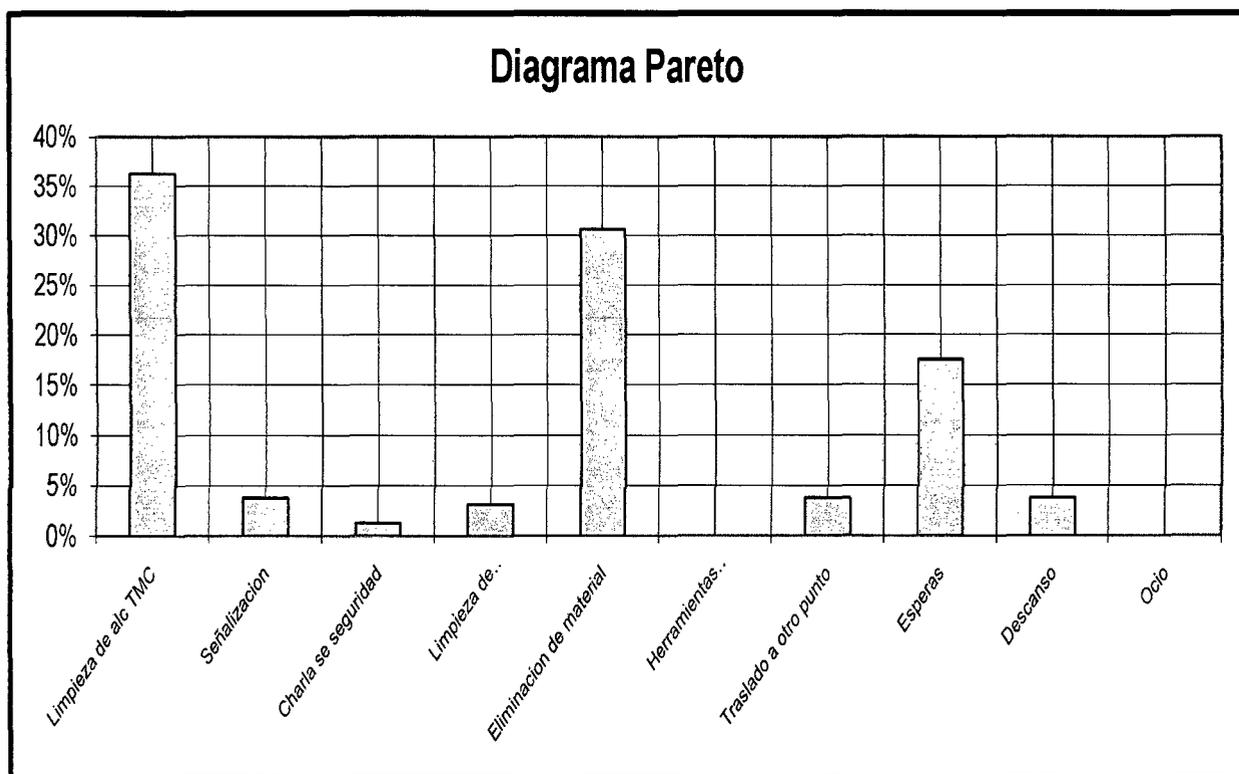
CUADRILLA: C-15

N° DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)

JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ

FECHA: 11/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. GONZALES	
Limpieza de alc TMC	P	54%	19%	36.3%
Señalización	T	5%	3%	3.8%
Charla se seguridad	L	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	I	3%	4%	3.1%
Eliminacion de material	M	28%	34%	30.6%
Herramientas malogradas	X	0%	0%	0.0%
Traslado a otro punto	V	4%	4%	3.8%
Esperas	N	0%	35%	17.5%
Descanso	E	6%	1%	3.8%
Ocio	R	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.1.21 LIMPIEZA DE SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS

Tabla - 061

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS	FECHA DE MEDICIÓN: 13/09/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 2 (02 AUX, MANTTO)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	AUX1 P. LEANA	AUX2 C. SALGADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S		
2	W	W		
3	L	S		
4	L	L		
5	T	D		
6	D	T		
7	T	O		
8	T	L		
9	L	T		
10	T	O		
11	L	T		
12	T	L		
13	T	D		
14	T	T		
15	L	T		
16	M	M		
17	S	D		
18	S	L		
19	M	T		
20	T	O		
21	D	T		
22	T	O		
23	L	L		
24	L	L		
25	T	O		
26	L	T		
27	L	T		
28	L	D		
29	L	D		
30	L	T		
31	M	M		
32	S	D		
33	L	L		
34	T	O		
35	D	T		
36	T	O		
37	T	L		
38	L	T		
39	T	O		
40	L	T		
41	L	L		
42	L	D		
43	T	L		
44	L	T		
45	M	M		
46	S	D		
47	S	L		
48	S	T		
49	T	O		
50	D	T		
51	T	O		
52	T	L		
53	L	T		
54	T	O		
55	L	T		
56	T	L		
57	L	D		
58	T	L		
59	L	T		
60	M	M		
61	S	S		
62	L	S		
63	T	O		
64	D	T		
65	T	O		
66	T	T		
67	L	T		
68	T	O		
69	L	T		
70	T	L		
71	L	O		
72	T	L		
73	L	T		
74	T	L		
75	D	O		
76	F	O		
77	T	T		
78	D	T		
79	D	T		
80	F	T		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de panel	T	41%	31%
Señalización	S	10%	5%
Charla de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	30%	25%
Traslado a otro punto	M	6%	5%
Herramientas malogradas	F	3%	0%
Esperas	O	0%	18%
Descanso	D	9%	14%
Ocio	E	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

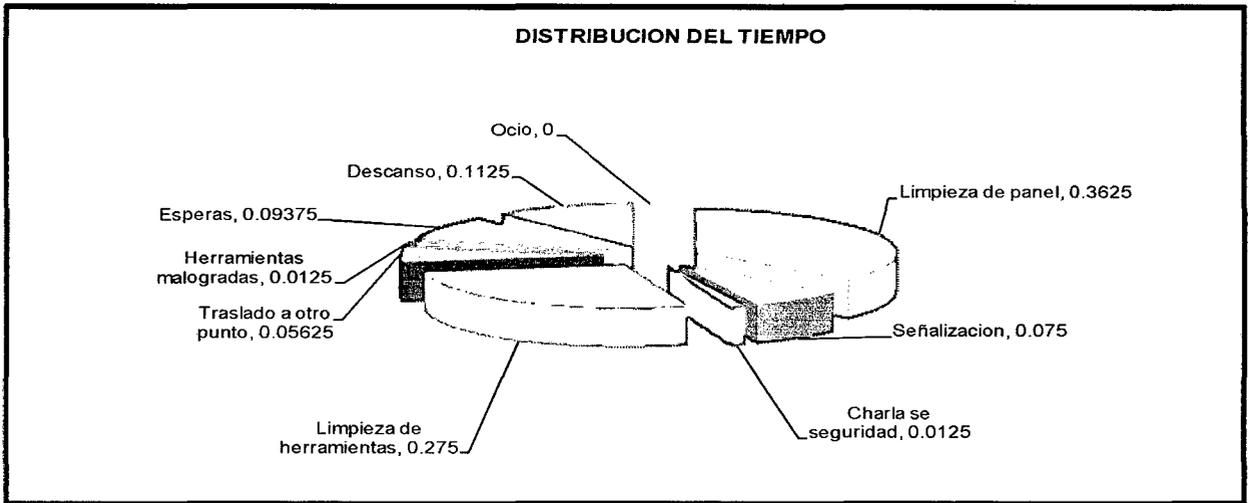
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológicas + Otros TNC)

Tabla - 062

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 13/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	T	41%	31%	36.3%
Señalización	s	10%	5%	7.5%
Charla se seguridad	w	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	30%	25%	27.5%
Traslado a otro punto	M	6%	5%	5.6%
Herramientas malogradas	F	3%	0%	1.3%
Esperas	a	0%	19%	9.4%
Descanso	d	9%	14%	11.3%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	41%	31%	36.25%
T Contributorio	TC	48%	36%	41.88%
T No Contributorio	TNC	11%	33%	21.88%
TOTAL		100%	100%	100%

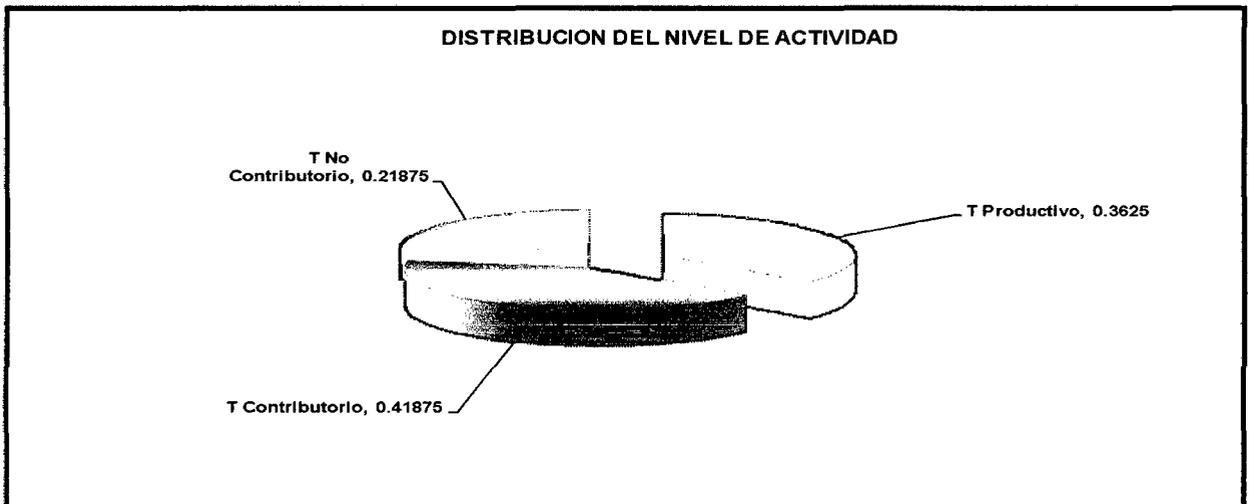
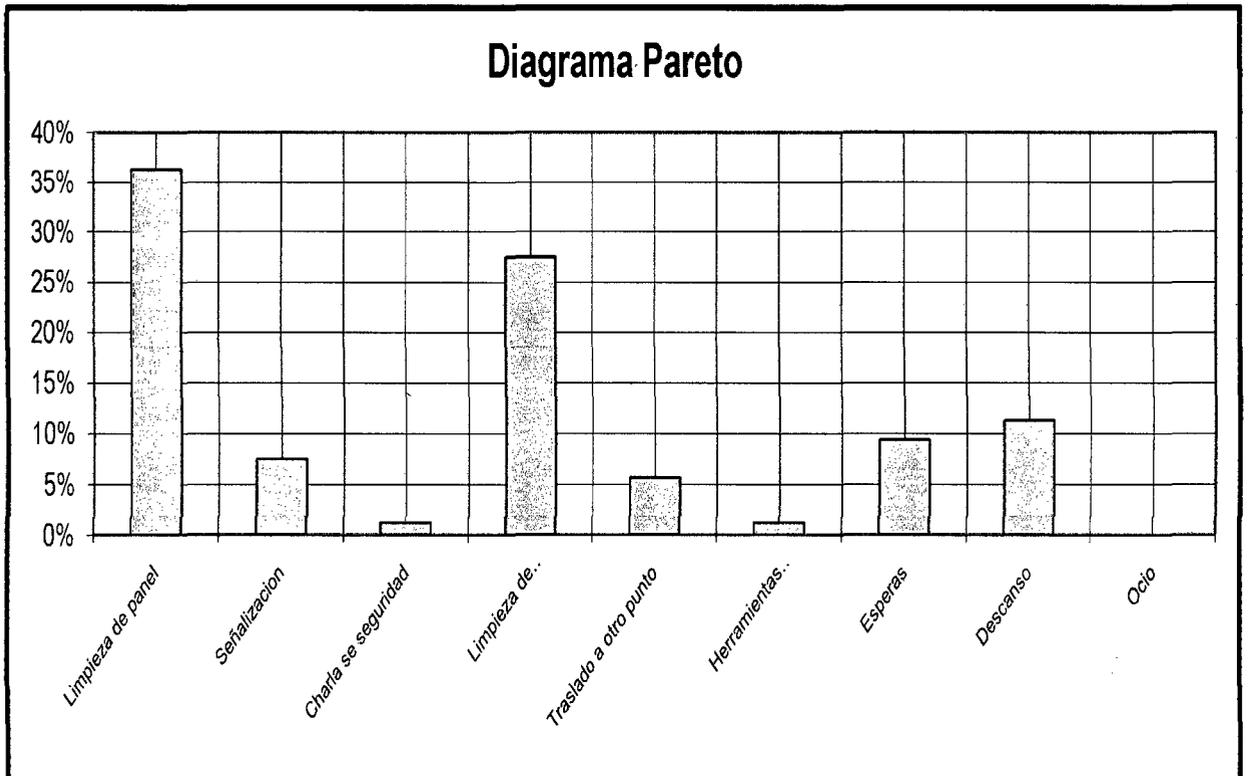


Tabla- 063

Concar	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 13/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	P	41%	31%	36.3%
Señalización	T	10%	5%	7.5%
Charla se seguridad	L	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	I	30%	25%	27.5%
Traslado a otro punto	M	6%	5%	5.6%
Herramientas malogradas	X	3%	0%	1.3%
Esperas	N	0%	19%	9.4%
Descanso	E	9%	14%	11.3%
Ocio	R	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.1.22 LIMPIEZA DE SEÑALES INFORMATIVAS

Tabla - 064

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE SEÑALES INFORMATIVAS	FECHA DE MEDICIÓN: 16/09/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 2 (02 AUX, MANTTO)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	AUX1		OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	P. LIZANA	C. SALGADO		
1	S	S		
2	W	W		
3	L	S		
4	L	L		
5	T	O		
6	D	T		
7	T	O		
8	L	L		
9	T	O		
10	T	O		
11	L	T		
12	L	D		
13	L	L		
14	T	L		
15	L	T		
16	M	M		
17	S	D		
18	S	L		
19	M	T		
20	T	O		
21	D	T		
22	F	O		
23	T	L		
24	L	T		
25	T	F		
26	L	F		
27	T	L		
28	L	D		
29	T	L		
30	L	T		
31	M	M		
32	S	D		
33	L	L		
34	D	O		
35	T	T		
36	F	O		
37	T	L		
38	L	F		
39	T	O		
40	L	T		
41	T	L		
42	L	D		
43	T	L		
44	L	T		
45	M	M		
46	S	D		
47	S	L		
48	S	T		
49	T	O		
50	D	T		
51	F	O		
52	T	L		
53	T	T		
54	T	O		
55	L	T		
56	T	L		
57	L	D		
58	T	L		
59	L	F		
60	M	M		
61	S	S		
62	L	S		
63	T	O		
64	B	T		
65	T	O		
66	L	L		
67	L	T		
68	T	O		
69	L	T		
70	F	D		
71	L	D		
72	T	L		
73	L	T		
74	T	L		
75	F	D		
76	F	F		
77	T	T		
78	B	D		
79	T	T		
80	F	T		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de panel	T	36%	28%
Señalización	S	10%	5%
Charla de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	30%	25%
Traslado a otro punto	M	6%	5%
Herramientas malogradas	F	8%	5%
Esperas	O	0%	18%
Descanso	D	5%	13%
Ocio	B	4%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades físicó. + Otros TNC)

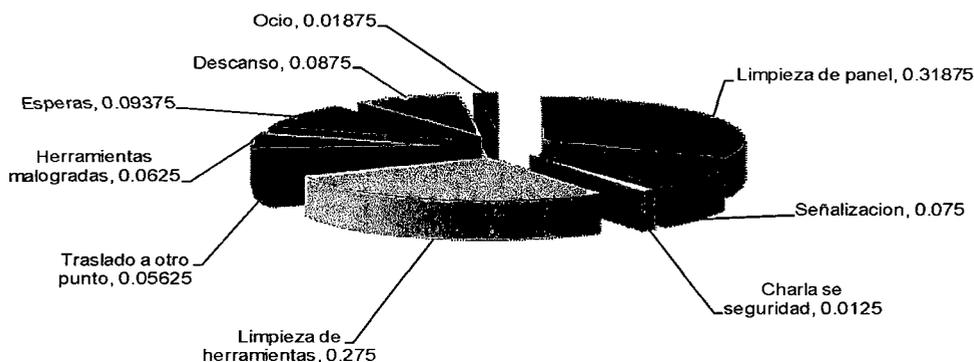
Tabla - 065

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :	Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
 CUADRILLA: C-14
 Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
 JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
 FECHA: 16/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	TP	36%	28%	31.9%
Señalización	S	10%	5%	7.5%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	30%	25%	27.5%
Traslado a otro punto	M	6%	5%	5.6%
Herramientas malogradas		8%	5%	6.3%
Esperas	O	0%	19%	9.4%
Descanso	D	5%	13%	8.8%
Ocio		4%	0%	1.9%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL TIEMPO



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	36%	28%	31.88%
T Contributorio	TC	48%	36%	41.88%
T No Contributorio	TNC	16%	36%	26.25%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL NIVEL DE ACTIVIDAD

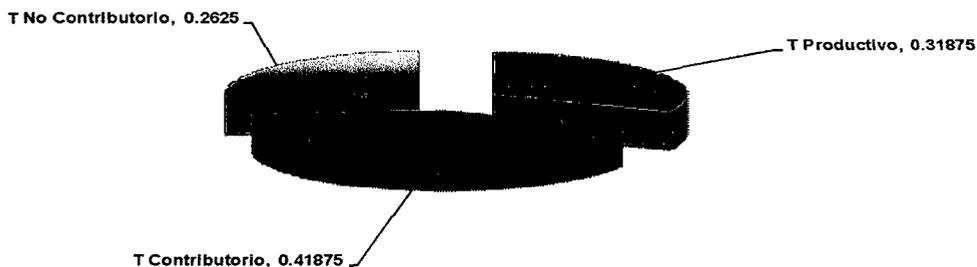
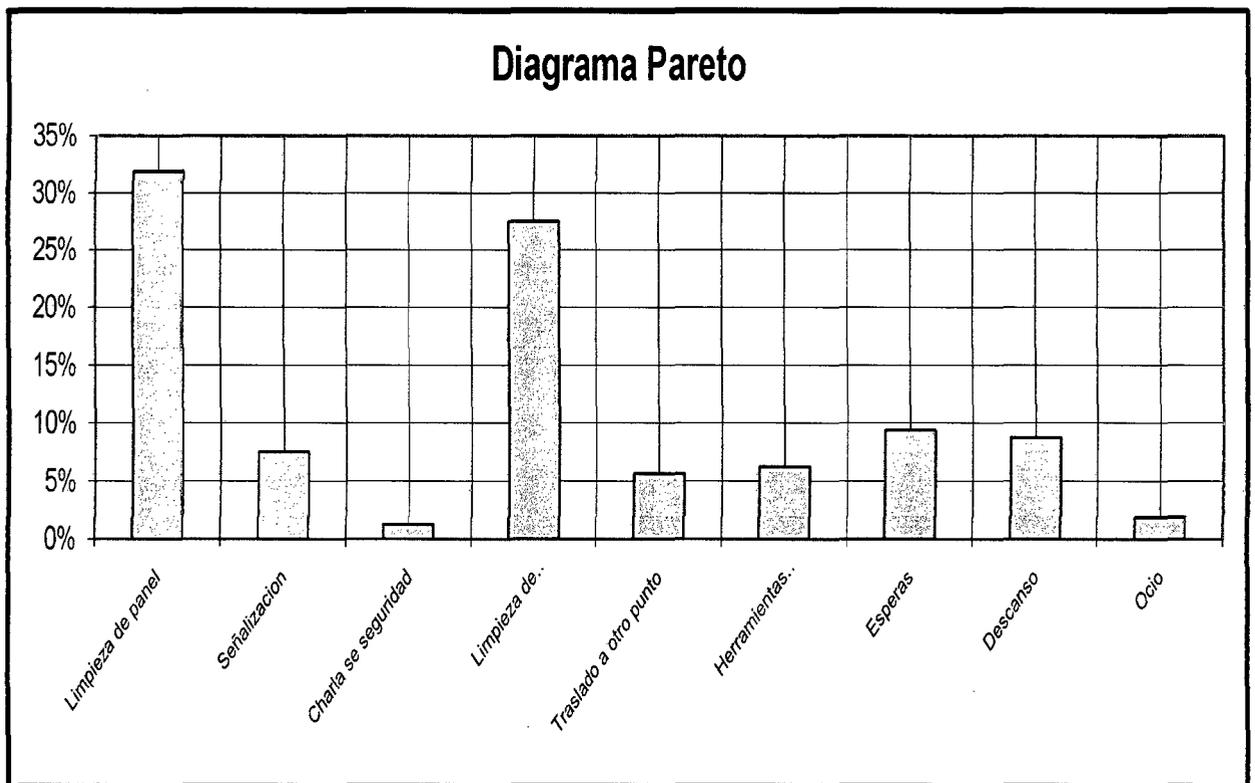


Tabla - 066

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 16/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	T	36%	28%	31.9%
Señalización	S	10%	5%	7.5%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	30%	25%	27.5%
Traslado a otro punto	M	6%	5%	5.6%
Herramientas malogradas	F	8%	5%	6.3%
Esperas	G	0%	19%	9.4%
Descanso	D	5%	13%	8.8%
Ocio	B	4%	0%	1.9%
TOTAL		100%	100%	100%



5.1.23 CONFECCION DE POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES VERTICALES

Tabla - 067

02/10/08	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: CONFECCION DE POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES VERTICALES	FECHA DE MEDICIÓN: 17/09/2008	3 (03 AUX. MANTTO)
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	ENRIQUE LOZADA YUDRICH
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA:	

Número de Observación	C. SALDADO			OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	AUX1	AUX2	AUX3		
1	S	S	S		
2	W	W	W		
3	P	R	P		
4	P	H	A		
5	P	A	P		
6	P	A	A		
7	P	R	P		
8	P	L	P		
9	P	L	D		
10	P	D	D		
11	P	A	A		
12	T	T	P		
13	A	T	D		
14	A	E	D		
15	T	A	P		
16	T	E	P		
17	D	D	P		
18	A	D	D		
19	T	T	P		
20	A	T	D		
21	A	E	D		
22	T	A	P		
23	T	E	P		
24	D	D	P		
25	A	D	D		
26	T	A	D		
27	A	T	D		
28	A	E	D		
29	T	A	P		
30	T	E	P		
31	D	M	P		
32	A	M	D		
33	T	M	P		
34	L	L	D		
35	L	L	P		
36	L	D	P		
37	D	L	P		
38	D	D	D		
39	P	N	P		
40	P	N	A		
41	P	A	P		
42	P	A	A		
43	P	N	P		
44	P	L	P		
45	P	L	D		
46	P	D	D		
47	P	A	A		
48	T	T	P		
49	A	T	D		
50	A	E	D		
51	T	A	D		
52	T	E	D		
53	D	D	P		
54	A	D	D		
55	T	T	P		
56	T	A	P		
57	T	E	P		
58	D	D	P		
59	A	D	D		
60	T	T	P		
61	A	D	D		
62	A	E	D		
63	T	A	P		
64	T	E	P		
65	D	D	P		
66	T	T	P		
67	A	T	D		
68	A	E	D		
69	T	A	P		
70	T	E	P		
71	D	D	P		
72	A	D	D		
73	T	T	P		
74	T	A	P		
75	T	E	P		
76	D	D	P		
77	A	D	D		
78	T	M	P		
79	A	M	D		
80	D	M	D		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	AUX1	AUX2	AUX3
Vaciado de concreto	T	33%	18%	0%
Señalización	S	1%	1%	1%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%
Armadura	L	4%	9%	0%
Preparación de la mezcla	P	23%	0%	56%
Encofrado de poste	H	0%	8%	0%
Curado químico	M	0%	8%	0%
Descanso	D	14%	21%	34%
Traslado interno	A	25%	18%	8%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	18%	0%
TOTAL		100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

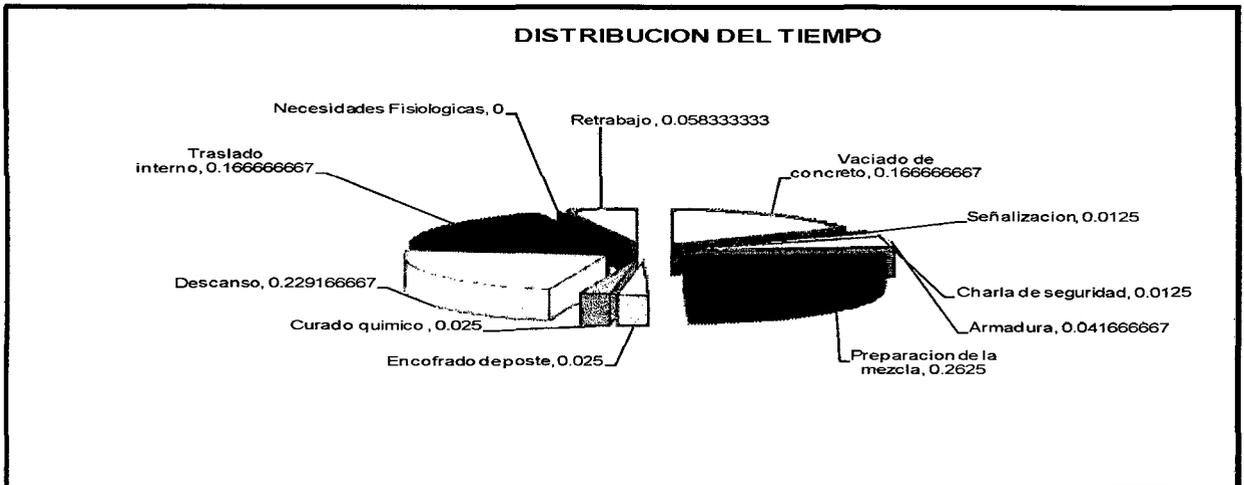
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viejes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehcho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 068

	NIVEL DE ACTIVIDAD SIN LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 3 (03 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 17/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Vaciado de concreto	T	33%	18%	0%	16.7%
Señalización	S	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Armadura	L	4%	9%	0%	4.2%
Preparación de la mezcla	P	23%	0%	56%	26.3%
Encofrado de poste	N	0%	8%	0%	2.5%
Curado químico	M	0%	8%	0%	2.5%
Descanso	D	14%	21%	34%	22.9%
Traslado interno	A	25%	18%	8%	16.7%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	18%	0%	5.8%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	33%	18%	0%	16.67%
T Contributorio	TC	29%	26%	59%	37.92%
T No Contributorio	TNC	39%	56%	41%	45.42%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

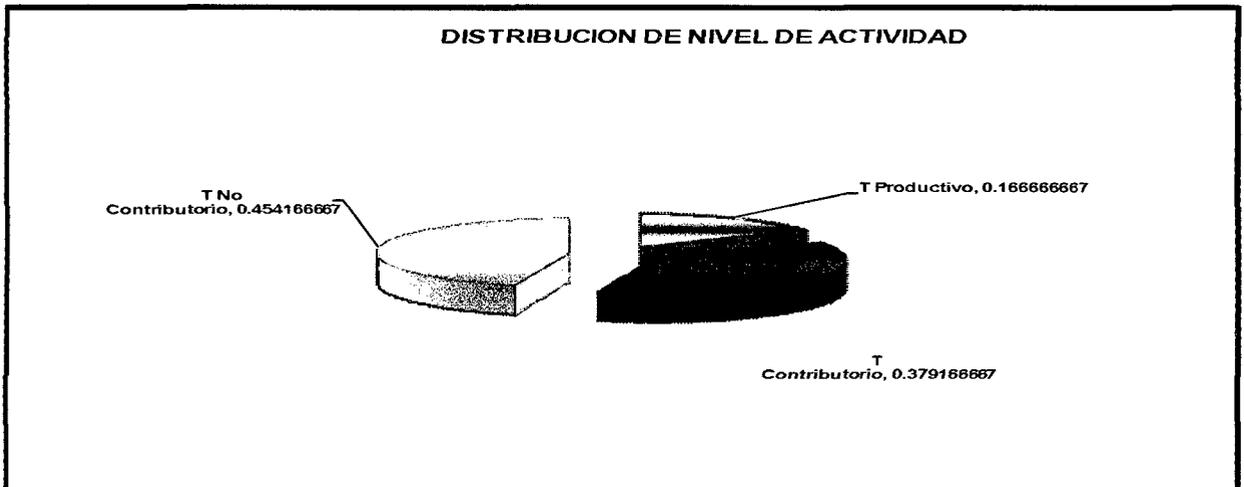
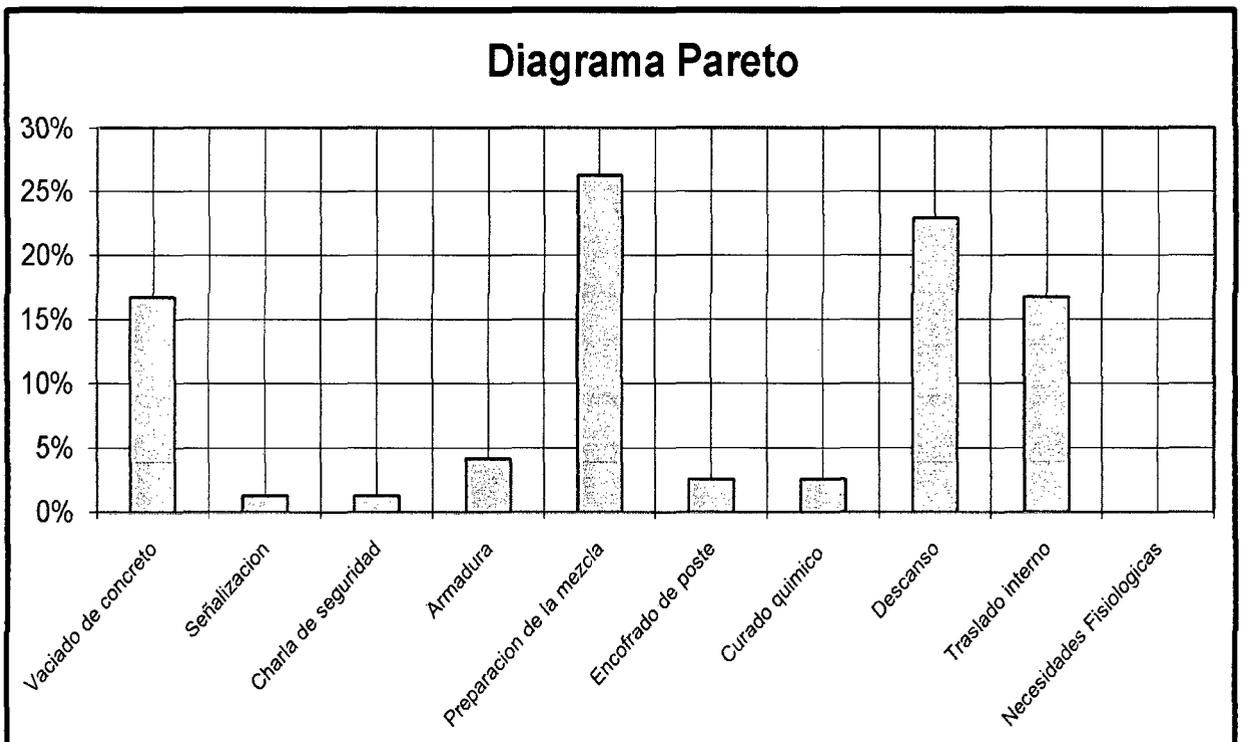


Tabla - 069

	DIAGRAMA PARETO SIN LEAN CONSTRUCTION			FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 3 (03 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 17/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Vaciado de concreto	T	33%	18%	0%	16.7%
Señalización	S	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Armadura	L	4%	9%	0%	4.2%
Preparación de la mezcla	P	23%	0%	56%	26.3%
Encofrado de poste	N	0%	8%	0%	2.6%
Curado químico	M	0%	8%	0%	2.6%
Descanso	D	14%	21%	34%	22.9%
Traslado interno	A	25%	18%	8%	16.7%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	18%	0%	5.8%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



5.2 RESULTADOS DE MEDICION LUEGO DE APLICADO LEAN CONSTRUCTION

5.2.1 LIMPIEZA DE DERRAME DE COMBUSTIBLE

Tabla - 070

Concepción	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCCION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCCION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	LI MPIEZA DE DERRAME DE COMBUSTIBLE	FECHA DE MEDICIÓN:	03/06/2009
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	4 (1 JC, 03 AUX, MANTTO, 1 CHOFER)
CUADRILLA:	C-14	JEFE DE CUADRILLA:	ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	AUX1 C. SALGADO	AUX2 P. BOCAHERRA	AUX3 E. GUEVARA	CHOFER A. CORREA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	E	S	S	S	S		
2	W	S	S	S	S		
3	T	S	S	S	S		
4	T	S	S	S	S		
5	A	S	S	S	S		
6	T	S	S	S	S		
7	A	S	S	S	S		
8	T	S	S	S	S		
9	T	S	S	S	S		
10	T	S	S	S	S		
11	T	S	S	S	S		
12	I	S	S	S	S		
13	I	S	S	S	S		
14	R	S	S	S	S		
15	I	S	S	S	S		
16	A	S	S	S	S		
17	I	S	S	S	S		
18	I	S	S	S	S		
19	I	S	S	S	S		
20	A	S	S	S	S		
21	A	S	S	S	S		
22	A	S	S	S	S		
23	T	S	S	S	S		
24	T	S	S	S	S		
25	I	S	S	S	S		
26	I	S	S	S	S		
27	I	S	S	S	S		
28	T	S	S	S	S		
29	T	S	S	S	S		
30	T	S	S	S	S		
31	T	S	S	S	S		
32	A	S	S	S	S		
33	T	S	S	S	S		
34	T	S	S	S	S		
35	T	S	S	S	S		
36	T	S	S	S	S		
37	T	S	S	S	S		
38	T	S	S	S	S		
39	R	S	S	S	S		
40	R	S	S	S	S		
41	T	S	S	S	S		
42	T	S	S	S	S		
43	T	S	S	S	S		
44	T	S	S	S	S		
45	R	S	S	S	S		
46	R	S	S	S	S		
47	R	S	S	S	S		
48	R	S	S	S	S		
49	R	S	S	S	S		
50	T	S	S	S	S		
51	R	S	S	S	S		
52	A	S	S	S	S		
53	T	S	S	S	S		
54	T	S	S	S	S		
55	A	S	S	S	S		
56	T	S	S	S	S		
57	A	S	S	S	S		
58	T	S	S	S	S		
59	T	S	S	S	S		
60	T	S	S	S	S		
61	T	S	S	S	S		
62	T	S	S	S	S		
63	T	S	S	S	S		
64	T	S	S	S	S		
65	T	S	S	S	S		
66	T	S	S	S	S		
67	R	S	S	S	S		
68	I	S	S	S	S		
69	I	S	S	S	S		
70	I	S	S	S	S		
71	I	S	S	S	S		
72	I	S	S	S	S		
73	T	S	S	S	S		
74	T	S	S	S	S		
75	T	S	S	S	S		
76	T	S	S	S	S		
77	T	S	S	S	S		
78	T	S	S	S	S		
79	I	S	S	S	S		
80	I	S	S	S	S		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER
Limpieza de calzada	T	51%	0%	0%	49%	48%
Señalización	S	1%	99%	99%	1%	1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Reteno de huecos en el sueto	R	14%	0%	0%	13%	19%
Eliminación de desechos	I	23%	0%	0%	19%	19%
Traslado Interno	A	10%	0%	0%	18%	13%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0%
Retrajeo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

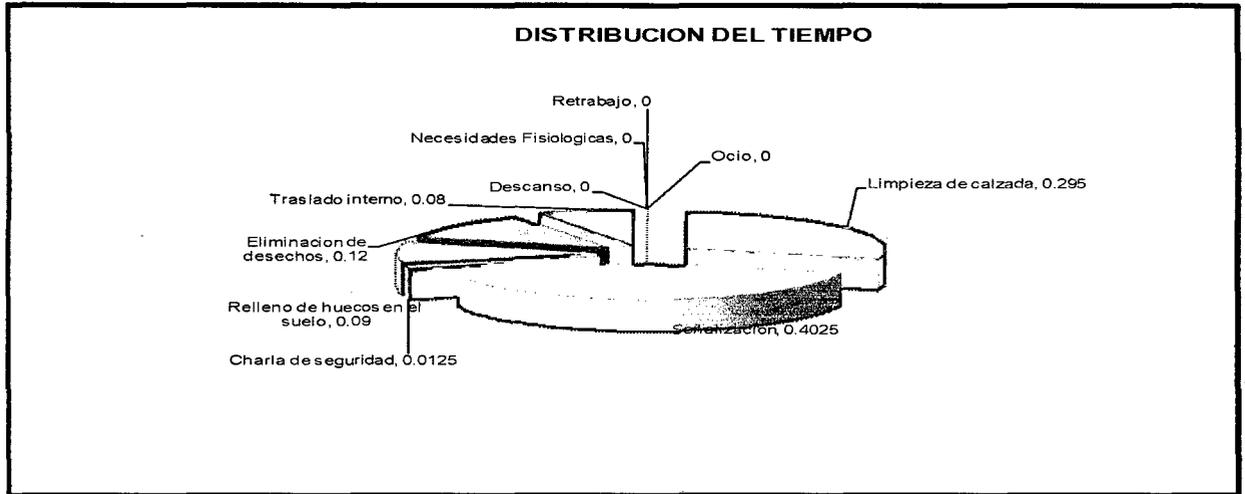
(Viejes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 071

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 03/06/2008

Actividades	Codigo	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de calzada	T	51%	0%	0%	49%	48%	29.5%
Señalización	S	1%	99%	99%	1%	1%	40.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Relleno de huecos en el suelo	R	14%	0%	0%	13%	19%	9.0%
Eliminación de desechos	I	23%	0%	0%	19%	19%	12.0%
Traslado interno	A	10%	0%	0%	18%	13%	8.0%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	51%	0%	0%	49%	48%	29.50%
T Contributorio	TC	39%	100%	100%	34%	40%	62.50%
T No Contributorio	TNC	10%	0%	0%	18%	13%	8.00%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

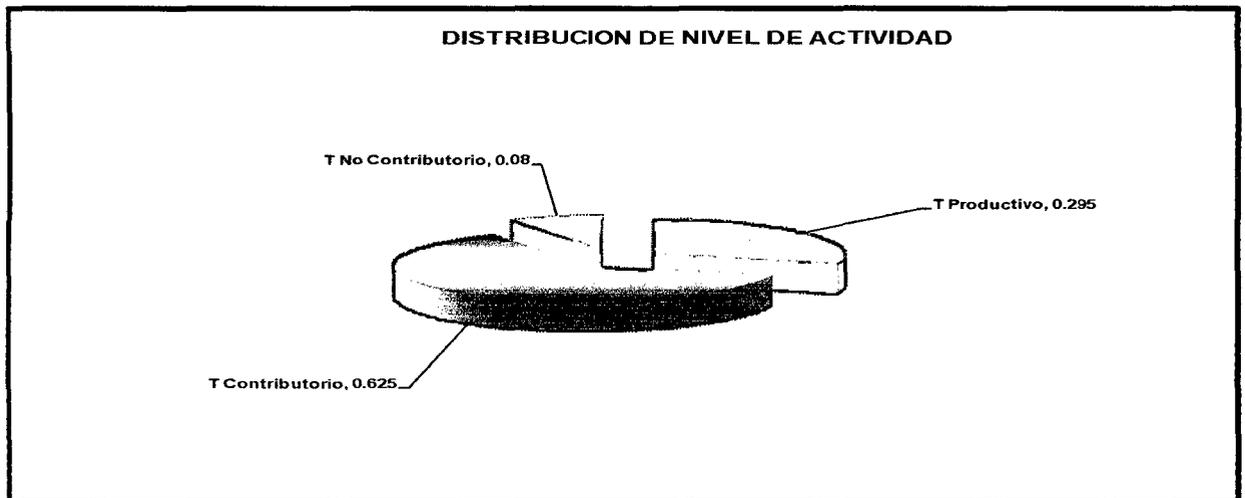
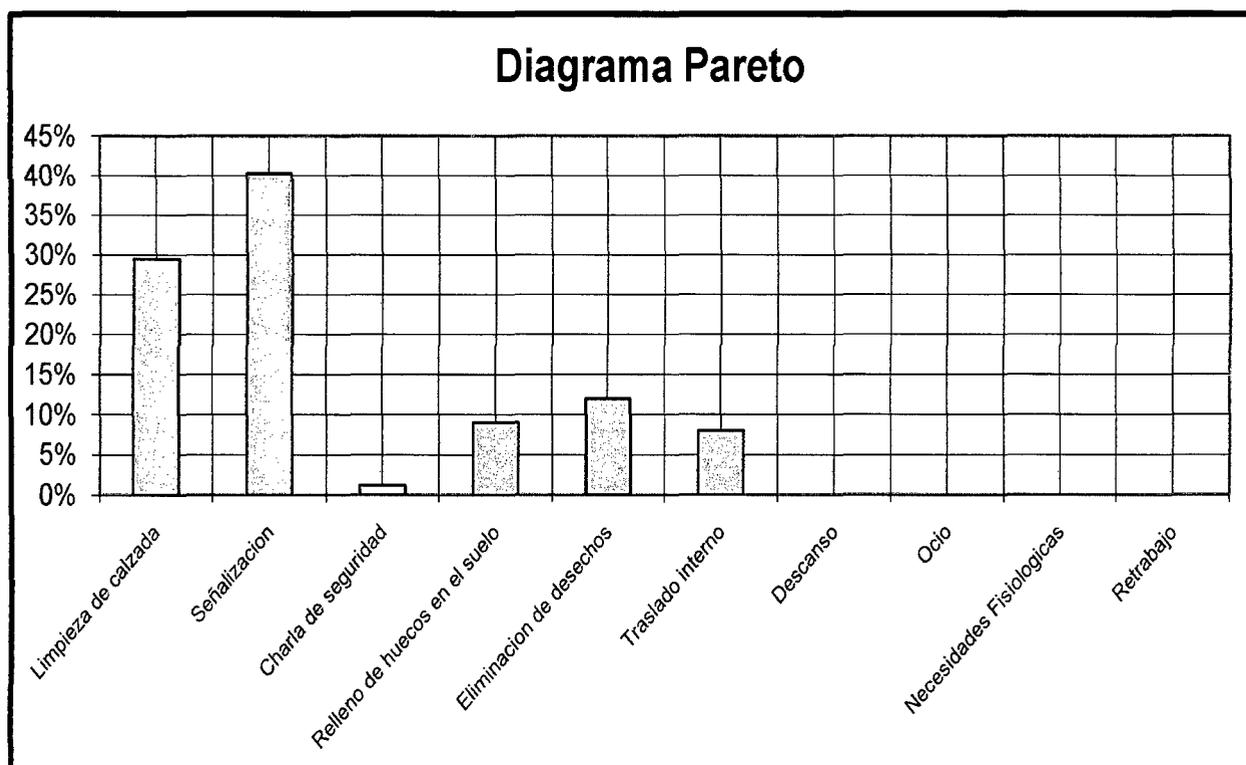


Tabla - 072

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 03/06/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de calzada	T	51%	0%	0%	49%	48%	29.5%
Señalización	S	1%	99%	99%	1%	1%	40.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Relleno de huecos en el suelo	R	14%	0%	0%	13%	19%	9.0%
Eliminación de desechos	I	23%	0%	0%	19%	19%	12.0%
Traslado interno	A	10%	0%	0%	18%	13%	8.0%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.2 TRANSPORTE DE MATERIAL

Tabla - 073

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: <u>TRANSPORTE DE MATERIAL</u>	FECHA DE MEDICIÓN: <u>07/06/2008</u>	
MUESTREADOR: <u>BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA</u>	CANTIDAD DE PERSONAS: <u>3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)</u>	
CUADRILLA: <u>C-15</u>	JEFE DE CUADRILLA: <u>JAMER VEGA FERNANDEZ</u>	

Número de Observación	COFER	AUX1	AUX2	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	M. SEÑAL	S. SEÑALES	M. CERRAN		
1	W	W	W		
2	S	S	S		
3	K	L	S		
4	K	S	T		
5	T	T	T		
6	T	T	T		
7	T	L	S		
8	T	T	T		
9	T	T	T		
10	L	S	S		
11	T	T	T		
12	L	S	T		
13	D	S	T		
14	T	S	T		
15	T	S	T		
16	K	L	D		
17	K	L	T		
18	K	S	T		
19	D	T	T		
20	T	T	T		
21	T	L	T		
22	T	T	T		
23	T	S	T		
24	K	S	T		
25	D	T	T		
26	D	S	T		
27	T	S	T		
28	T	D	T		
29	T	S	D		
30	T	S	D		
31	D	T	T		
32	T	T	T		
33	T	T	T		
34	T	T	T		
35	L	T	T		
36	D	S	T		
37	K	S	T		
38	T	D	D		
39	T	S	D		
40	T	S	D		
41	K	L	L		
42	T	T	T		
43	T	L	T		
44	T	T	T		
45	T	S	T		
46	D	S	T		
47	L	T	T		
48	D	S	D		
49	D	S	T		
50	T	D	T		
51	T	S	T		
52	T	S	D		
53	D	T	T		
54	T	T	T		
55	T	L	L		
56	T	T	T		
57	L	T	T		
58	D	S	T		
59	D	S	T		
60	T	D	T		
61	T	S	T		
62	T	S	D		
63	K	L	L		
64	T	L	L		
65	D	T	T		
66	L	T	T		
67	D	S	T		
68	T	S	T		
69	T	L	T		
70	D	T	T		
71	K	T	T		
72	D	S	D		
73	D	S	T		
74	T	D	L		
75	T	S	T		
76	T	S	D		
77	K	L	L		
78	T	L	T		
79	T	T	T		
80	K	L	L		

N° Total de Observ.= 80

Actividad	Cod.	COFER	AUX1	AUX2
Transporte de material	T	55%	33%	70%
Señalización	S	1%	43%	5%
Charla de seguridad	W	1%	1%	0%
Control de equipo	K	14%	0%	0%
Control de carga	L	8%	18%	11%
Descanso	D	21%	6%	13%
Equipo malogrado	F	0%	0%	0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%
Ocio	R	0%	0%	0%
Demoras	G	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	99%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

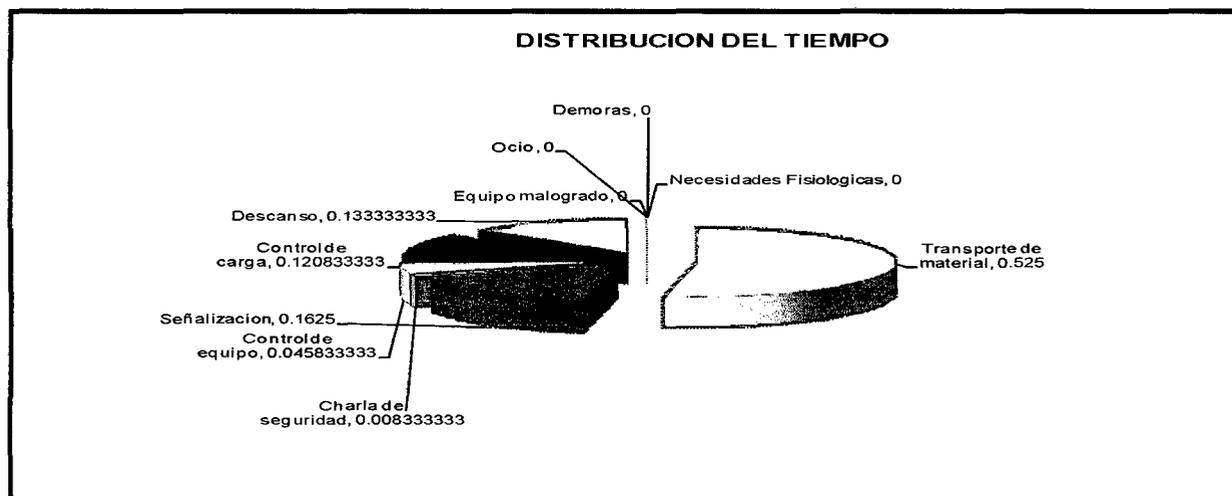
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rahecho + Descanso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 074

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 07/06/2008

Actividades	Código	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		H. BERNAL	S. BARRIOS	W. CERDAN	
Transporte de material	T	55%	33%	70%	52.5%
Señalización	s	1%	43%	5%	16.3%
Charla de seguridad	w	1%	1%	0%	0.8%
Control de equipo	k	14%	0%	0%	4.6%
Control de carga	L	8%	18%	11%	12.1%
Descanso	d	21%	6%	13%	13.3%
Equipo malogrado	F	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	c	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0.0%
Demoras	g	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	99%	100%



ACTIVIDADES		COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	55%	33%	70%	52.50%
T Contributorio	TC	24%	61%	16%	33.75%
T No Contributorio	TNC	21%	6%	13%	13.33%
TOTAL		100%	100%	99%	100%

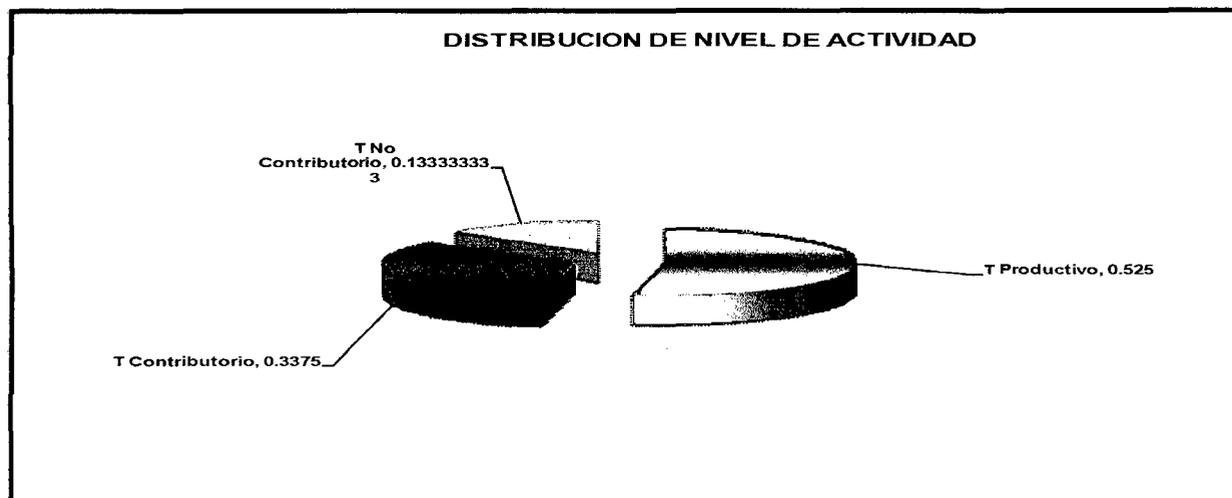
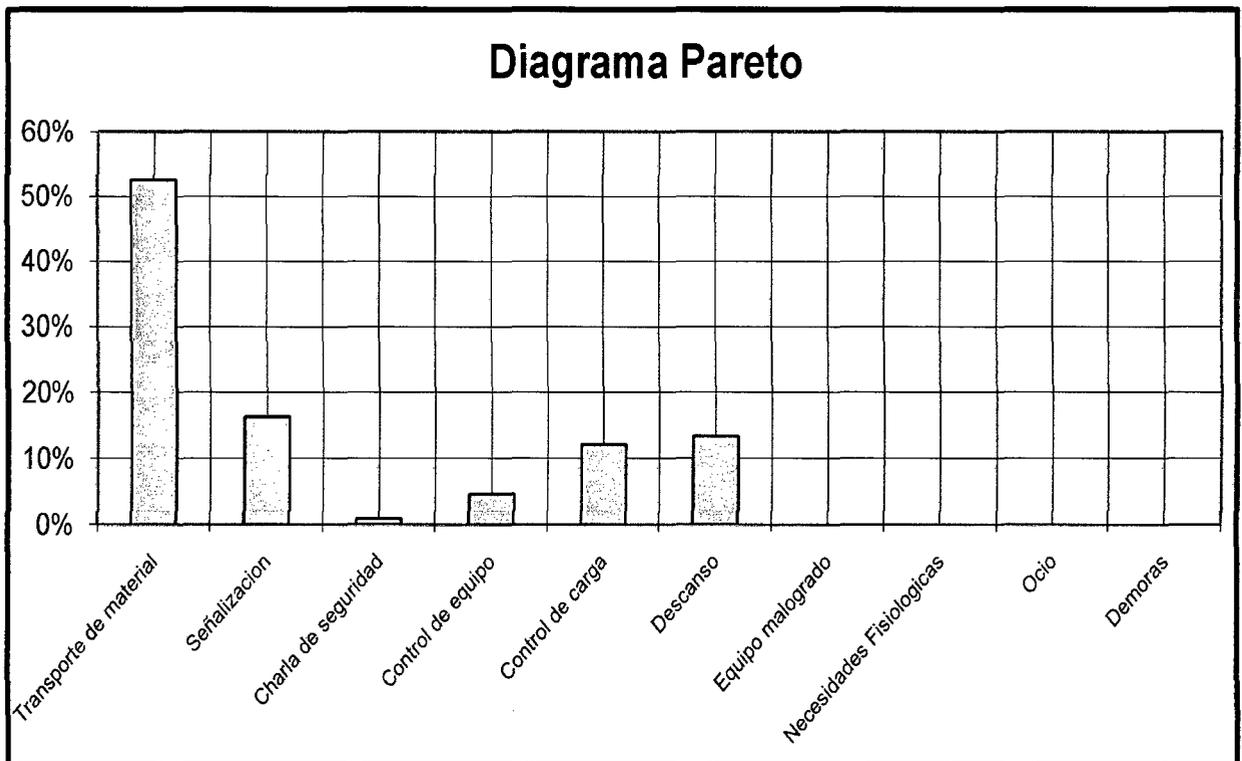


Tabla - 075

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 07/06/2008

Actividades	Código	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		H. BERNAL	S. BARRIOS	W. CERDAN	
Transporte de material	T	55%	33%	70%	52.5%
Señalización	S	1%	43%	5%	16.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	0%	0.8%
Control de equipo	K	14%	0%	0%	4.6%
Control de carga	L	8%	18%	11%	12.1%
Descanso	D	21%	6%	13%	13.3%
Equipo malogrado	F	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0.0%
Demoras	G	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	99%	100%



5.2.3 LIMPIEZA DE CUNETAS

Tabla - 076

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE CUNETAS	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008	14/07/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)	2 (02 AUX. MANTTO)
CUADRILLA: C-15	JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	AUX1 T. CORREA	AUX2 S. BARROS	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S		
2	W	W		
3	S	S		
4	L	L		
5	T	T		
6	T	T		
7	M	M		
8	T	T		
9	M	M		
10	T	T		
11	M	T		
12	T	T		
13	M	M		
14	T	T		
15	T	L		
16	T	T		
17	M	M		
18	T	D		
19	T	T		
20	M	M		
21	L	T		
22	T	L		
23	M	T		
24	T	M		
25	D	T		
26	S	S		
27	T	M		
28	T	T		
29	M	M		
30	M	T		
31	T	M		
32	M	T		
33	D	T		
34	S	M		
35	T	S		
36	M	T		
37	A	T		
38	T	T		
39	M	T		
40	T	D		
41	M	D		
42	T	T		
43	S	M		
44	T	S		
45	T	M		
46	T	A		
47	M	T		
48	D	M		
49	L	L		
50	T	T		
51	M	M		
52	S	L		
53	T	D		
54	M	D		
55	D	M		
56	T	T		
57	M	T		
58	T	D		
59	D	T		
60	T	D		
61	D	M		
62	T	M		
63	T	T		
64	M	D		
65	T	M		
66	T	M		
67	T	D		
68	M	T		
69	S	M		
70	S	S		
71	T	T		
72	T	M		
73	D	M		
74	L	T		
75	T	T		
76	M	M		
77	M	D		
78	S	T		
79	S	M		
80	T	T		

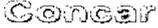
Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	AUX1	AUX2
Limpieza de la seccion	T	44%	43%
Señalización	S	13%	8%
Charra de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	6%	8%
Eliminacion de material	M	26%	30%
Herramientas malogradas	F	0%	0%
Traslado interno	A	1%	1%
Esperas	Q	0%	0%
Descanso	D	9%	10%
Ocio	B	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

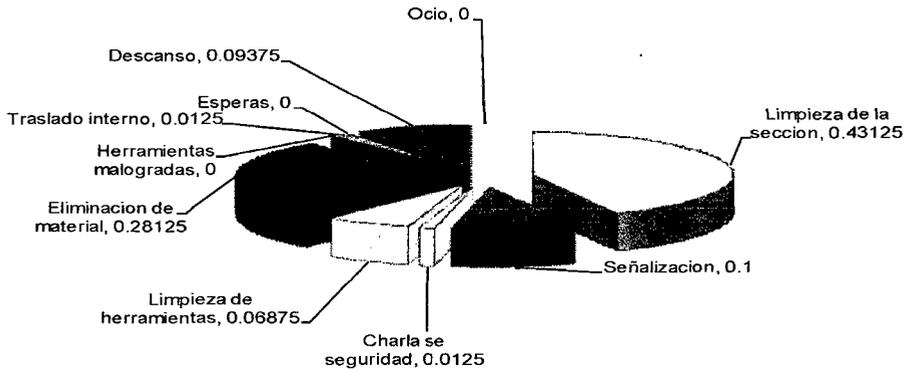
Tabla - 077

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DELAGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	AUX		PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	T	44%	43%	43.1%
Señalización	S	13%	8%	10.0%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	6%	8%	6.9%
Eliminación de material	M	26%	30%	28.1%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado interno	A	1%	1%	1.3%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	9%	10%	9.4%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL TIEMPO



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	44%	43%	43.13%
T Contributorio	TC	46%	46%	46.25%
T No Contributorio	TNC	10%	11%	10.63%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL NIVEL DE ACTIVIDAD

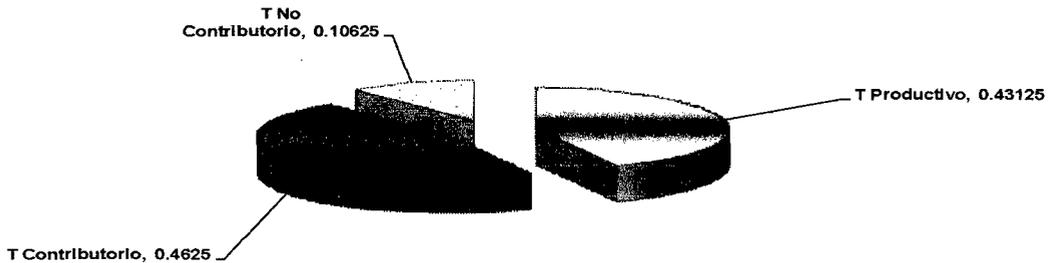
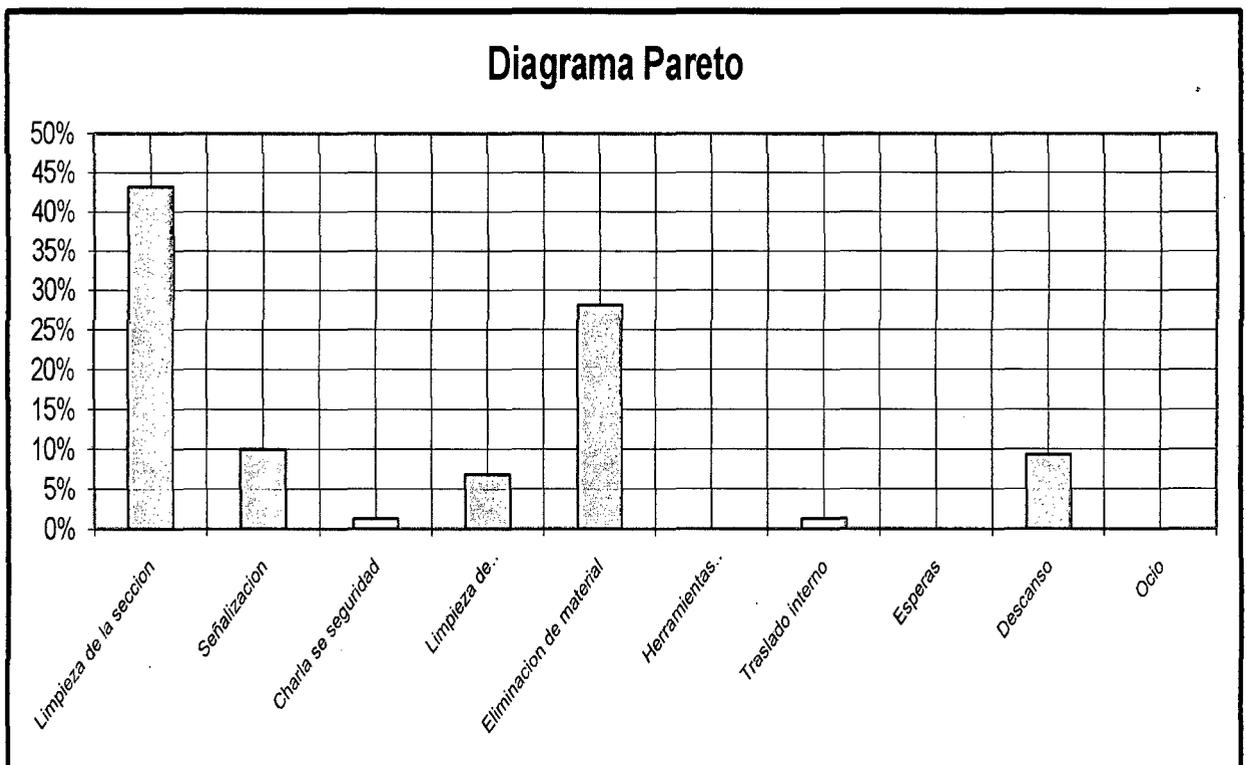


Tabla - 078

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :	Aprobado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	T	44%	43%	43.1%
Señalización	S	13%	8%	10.0%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	6%	8%	6.9%
Eliminacion de material	M	26%	30%	28.1%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado interno	A	1%	1%	1.3%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	9%	10%	9.4%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.2.4 ELIMINACION DE MALEZA

Tabla - 079

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS	FORM-001
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: ELIMINACION DE MALEZA	FECHA DE MEDICIÓN: 15/07/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
CUADRILLA: C-15	JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	COPER R. ROJAS	AUX1 J. GONZALEZ	AUX2 A. GUTIERREZ	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	W	W	W		
2	K	S	S		
3	K	K	K		
4	K	S	S		
5	T	T	T		
6	K	T	T		
7	T	K	K		
8	D	K	K		
9	T	T	T		
10	T	K	K		
11	T	T	T		
12	K	T	T		
13	T	T	T		
14	K	T	T		
15	L	L	L		
16	K	S	S		
17	K	K	K		
18	K	S	S		
19	T	T	T		
20	K	T	T		
21	T	K	K		
22	D	K	K		
23	T	T	T		
24	T	K	K		
25	T	T	T		
26	K	T	T		
27	D	T	T		
28	K	T	T		
29	S	T	T		
30	T	K	D		
31	L	L	L		
32	S	S	K		
33	K	T	T		
34	L	L	L		
35	K	S	S		
36	K	K	K		
37	K	S	S		
38	K	K	K		
39	K	S	S		
40	T	T	T		
41	K	T	T		
42	T	K	K		
43	K	K	K		
44	T	T	T		
45	T	K	K		
46	T	T	T		
47	K	T	T		
48	D	T	T		
49	K	T	T		
50	L	L	L		
51	K	S	S		
52	K	S	T		
53	T	T	T		
54	K	T	T		
55	T	K	K		
56	D	K	K		
57	T	T	T		
58	T	K	K		
59	T	T	T		
60	K	T	T		
61	D	T	K		
62	K	T	T		
63	K	K	T		
64	K	D	T		
65	K	T	D		
66	T	K	K		
67	T	T	T		
68	T	K	K		
69	K	T	T		
70	C	C	C		
71	K	K	K		
72	K	T	T		
73	T	T	T		
74	T	T	K		
75	K	T	D		
76	K	T	K		
77	T	T	K		
78	T	T	T		
79	T	D	K		
80	K	K	T		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	COPER	AUX1	AUX2
Eliminación de maleza	T	36%	50%	48%
Señalización	S	3%	13%	10%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%
Acumulación de maleza	K	46%	28%	31%
Transporte a otro frente	L	5%	5%	5%
Descanso	D	8%	3%	4%
Herramientas malogradas	f	0%	0%	0%
Necesidades fisiológicas	c	1%	1%	1%
Ocio	B	0%	0%	0%
Demoras	o	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

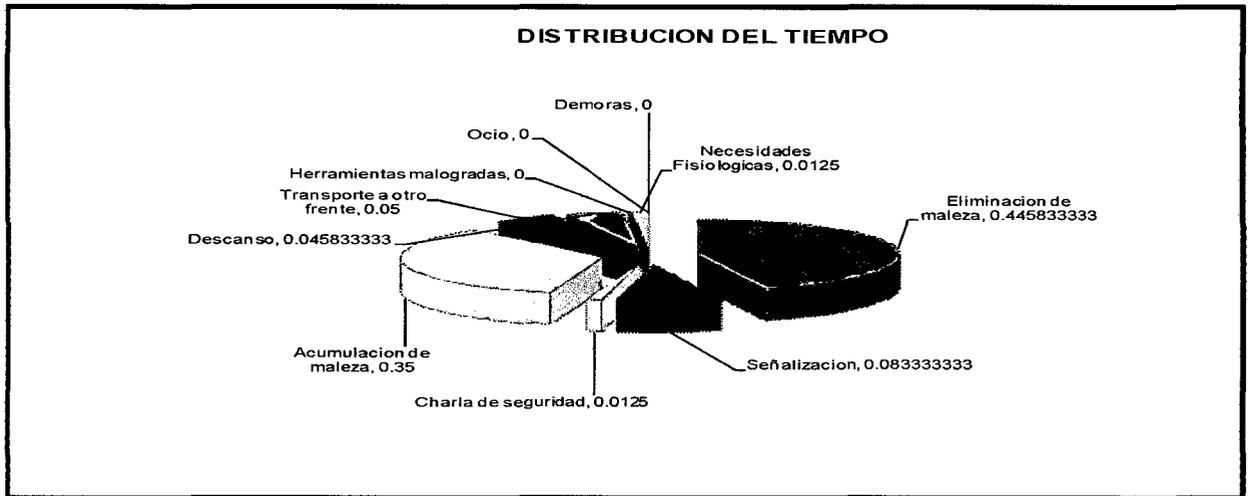
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológicas + Otros TNC)

Tabla - 080

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 15/07/2008

Actividades	Código	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		R. INOÑAN	J. CORREA	A. GUTIERREZ	
Eliminacion de maleza	v	36%	50%	48%	44.6%
Señalización	s	3%	13%	10%	8.3%
Charla de seguridad	w	1%	1%	1%	1.3%
Acumulacion de maleza	k	46%	28%	31%	35.0%
Transporte a otro frente	L	5%	5%	5%	5.0%
Descanso	D	8%	3%	4%	4.6%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	1%	1%	1.3%
Ocio	B	0%	0%	0%	0.0%
Demoras	G	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	36%	50%	48%	44.58%
T Contributorio	TC	55%	46%	48%	49.58%
T No Contributorio	TNC	9%	4%	5%	5.83%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

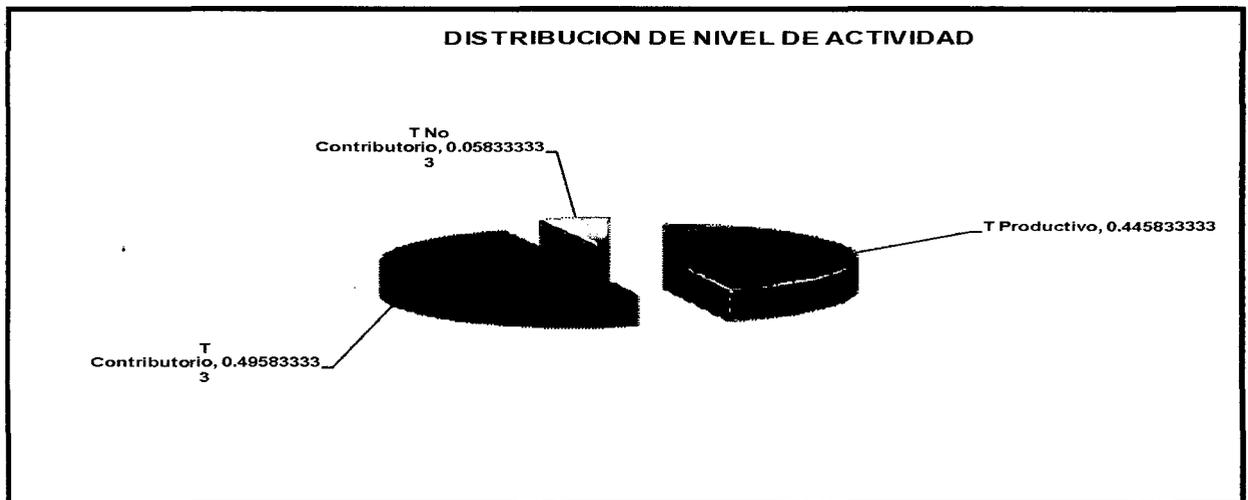
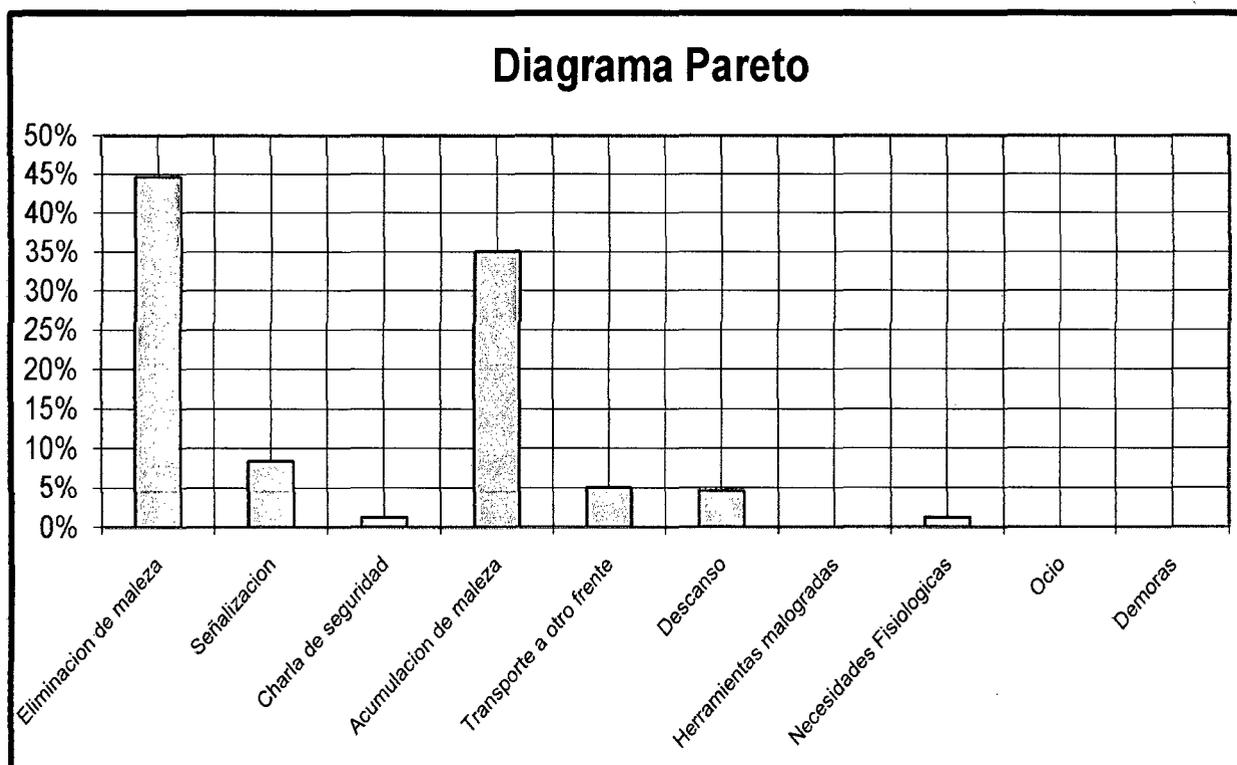


Tabla - 081

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 3 (1 CHOFER, 2 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 15/07/2008

Actividades	Código	COFER	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		R. INOÑAN	J. CORREA	A. GUTIERREZ	
Eliminacion de maleza	T	36%	50%	48%	44.6%
Señalización	S	3%	13%	10%	8.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Acumulacion de maleza	K	46%	28%	31%	35.0%
Transporte a otro frente	L	5%	5%	5%	5.0%
Descanso	D	8%	3%	4%	4.6%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	1%	1%	1.3%
Ocio	B	0%	0%	0%	0.0%
Demoras	G	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



5.2.5 DESBROCE DE MALEZA CON EQUIPO

Tabla - 082

CONCEP	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: DESBROCE DE MALEZA CON EQUIPO	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
CUADRILLA: C-37	JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA

Número de Observación	CHOFER E. FERNANDEZ	AUX1 A. SANGAMA	AUX2 J. GONZALEZ	AUX3 H. PELAES	AUX4 N. SANDOVAL	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	S	L	L	L	L		
4	S	T	T	T	T		
5	S	T	T	T	T		
6	S	T	T	T	T		
7	S	L	L	L	L		
8	S	L	L	L	L		
9	S	T	T	T	T		
10	S	T	A	T	T		
11	S	T	T	T	A		
12	S	L	T	T	L		
13	S	T	T	T	L		
14	S	T	L	T	T		
15	A	T	T	A	T		
16	S	L	T	T	L		
17	S	M	L	M	T		
18	S	T	T	T	T		
19	S	T	L	T	A		
20	S	T	L	T	L		
21	S	L	T	T	T		
22	A	L	T	T	T		
23	S	T	T	T	T		
24	S	A	L	L	T		
25	S	T	L	L	T		
26	S	T	T	T	T		
27	A	T	A	T	T		
28	S	T	T	A	T		
29	S	T	T	T	L		
30	S	T	T	T	L		
31	S	T	T	T	T		
32	A	A	L	J	T		
33	S	T	T	T	T		
34	S	T	T	L	T		
35	S	T	M	M	L		
36	S	M	T	T	A		
37	S	L	T	T	M		
38	S	C	C	T	T		
39	S	T	T	L	A		
40	A	T	T	C	T		
41	S	T	T	T	T		
42	S	T	T	T	T		
43	A	L	T	J	L		
44	S	T	T	T	C		
45	S	T	L	A	T		
46	S	T	T	A	T		
47	A	T	L	T	T		
48	S	L	A	T	T		
49	S	T	T	T	L		
50	S	T	T	T	T		
51	S	C	T	T	T		
52	S	T	T	T	T		
53	S	T	L	A	T		
54	A	M	T	T	T		
55	S	L	T	T	M		
56	S	L	M	T	T		
57	S	T	L	M	T		
58	S	T	T	T	L		
59	S	T	T	T	C		
60	S	T	T	T	T		
61	A	L	L	T	T		
62	S	T	T	T	T		
63	S	T	T	L	T		
64	S	T	T	T	L		
65	S	C	C	T	T		
66	A	L	L	T	T		
67	S	T	T	T	T		
68	S	T	T	C	C		
69	S	T	T	T	T		
70	S	T	T	T	T		
71	S	T	L	T	T		
72	S	T	T	T	T		
73	S	T	T	T	L		
74	A	M	M	T	T		
75	C	L	M	T	T		
76	S	T	M	T	T		
77	S	T	T	M	M		
78	A	L	T	T	L		
79	S	L	T	T	T		
80	S	L	T	T	T		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Desbroce	T	0%	65%	66%	68%	68%
Señalización	S	83%	1%	1%	1%	1%
Charta de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Colocacion de EPPS	I	0%	3%	3%	1%	1%
Cambio de nylon	L	0%	19%	19%	16%	16%
Reabasto de combustible	M	0%	5%	4%	5%	4%
Traslado Interno	A	15%	3%	4%	5%	5%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	4%	3%	3%	4%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

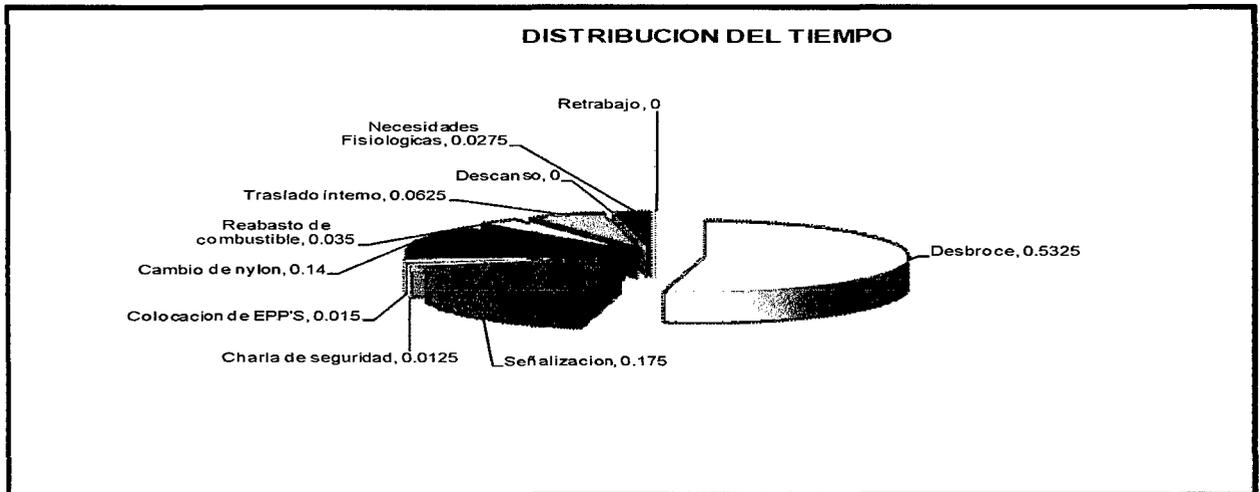
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 083

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-37
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. FERNANDEZ	A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Desbroce	T	0%	65%	66%	68%	68%	53.3%
Señalización	S	83%	1%	1%	1%	1%	17.5%
Charla de seguridad	w	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocación de EPP'S	I	0%	3%	3%	1%	1%	1.5%
Cambio de nylon	L	0%	19%	19%	16%	16%	14.0%
Reabasto de combustible	M	0%	5%	4%	5%	4%	3.5%
Traslado interno	A	15%	3%	4%	5%	5%	6.3%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	4%	3%	3%	4%	2.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	65%	66%	68%	68%	53.25%
T Contributorio	TC	84%	29%	28%	25%	24%	37.75%
T No Contributorio	TNC	16%	6%	6%	8%	9%	9.00%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

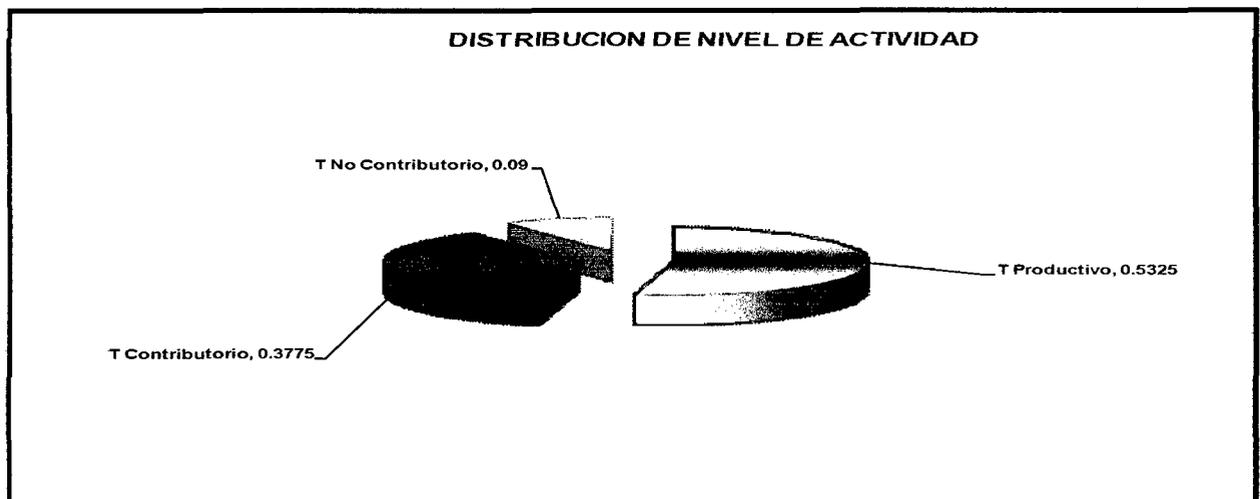


Tabla - 084

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA

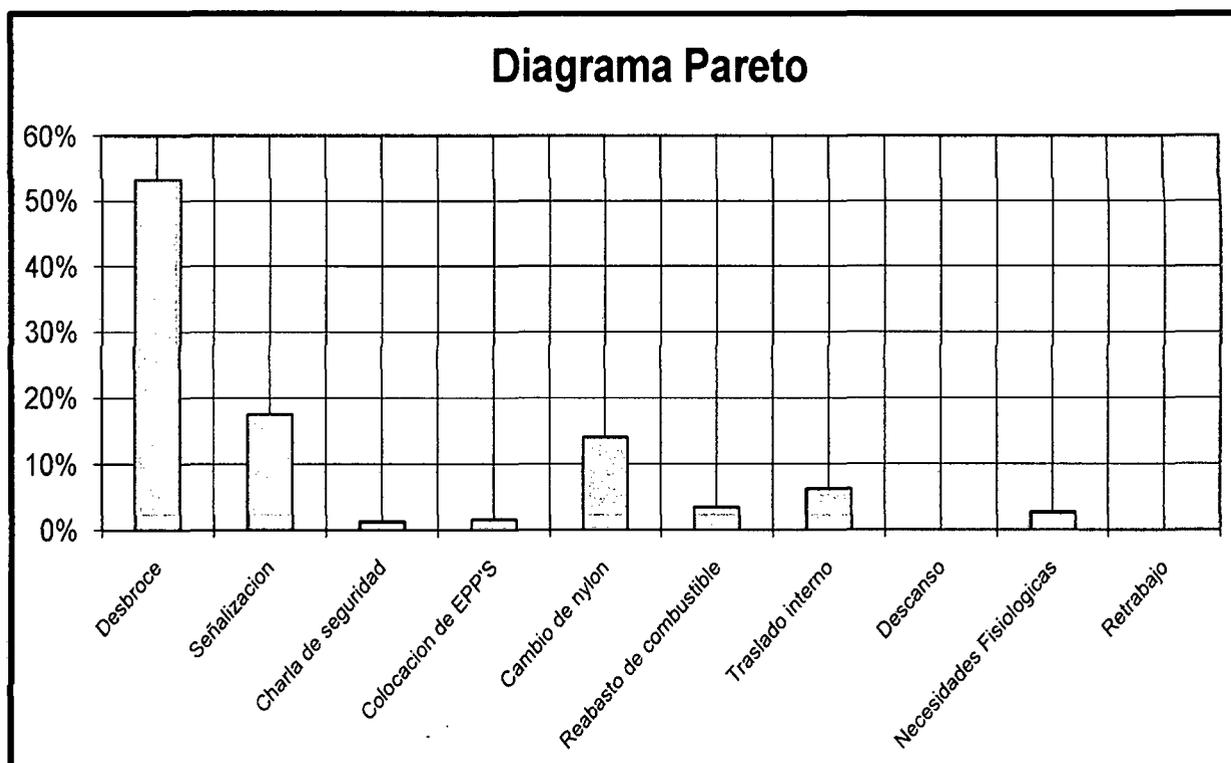
CUADRILLA: C-37

Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)

JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA

FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	CHOFER	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. FERNANDEZ	A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Desbroce	T	0%	65%	66%	68%	68%	53.3%
Señalización	S	83%	1%	1%	1%	1%	17.5%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocacion de EPP'S	I	0%	3%	3%	1%	1%	1.5%
Cambio de nylon	L	0%	19%	19%	16%	16%	14.0%
Reabasto de combustible	M	0%	5%	4%	5%	4%	3.5%
Traslado interno	A	15%	3%	4%	5%	5%	6.3%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	4%	3%	3%	4%	2.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.6 LIMPIEZA DE CUNETA SIN REVESTIR

Tabla - 085

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE CUNETAS SIN REVESTIR MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA CUADRILLA: C-15	FECHA DE MEDICIÓN: 21/07/2008 CANTIDAD DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO) JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ	
--	--	--

Número de Observación	AUX1 T. CUADRA	AUX2 S. BARRIOS	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S		
2	W	W		
3	S	S		
4	L	M		
5	T	M		
6	T	T		
7	M	M		
8	T	T		
9	M	M		
10	T	T		
11	M	T		
12	T	T		
13	M	M		
14	A	T		
15	S	S		
16	T	T		
17	M	M		
18	T	M		
19	T	T		
20	M	M		
21	L	T		
22	T	L		
23	M	T		
24	T	M		
25	S	S		
26	T	T		
27	T	M		
28	T	T		
29	M	M		
30	T	T		
31	T	M		
32	M	D		
33	D	T		
34	T	M		
35	T	T		
36	M	T		
37	T	T		
38	S	S		
39	M	M		
40	T	T		
41	M	M		
42	T	T		
43	S	M		
44	T	S		
45	T	T		
46	T	M		
47	M	T		
48	D	M		
49	T	L		
50	T	T		
51	M	M		
52	T	S		
53	T	T		
54	M	T		
55	D	M		
56	T	T		
57	M	T		
58	T	D		
59	D	M		
60	T	D		
61	T	T		
62	S	S		
63	T	T		
64	M	T		
65	T	M		
66	T	M		
67	T	T		
68	M	T		
69	T	M		
70	T	S		
71	T	T		
72	T	S		
73	S	S		
74	T	S		
75	L	T		
76	M	M		
77	M	T		
78	T	T		
79	S	M		
80	T	T		

N* Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de la seccion	T	50%	46%
Señalización	S	14%	13%
Charla de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	4%	4%
Eliminación de material	M	25%	31%
Herramientas malogradas	F	0%	0%
Traslado Interno	A	1%	0%
Esperas	Q	0%	0%
Descanso	D	5%	5%
Ocio	B	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

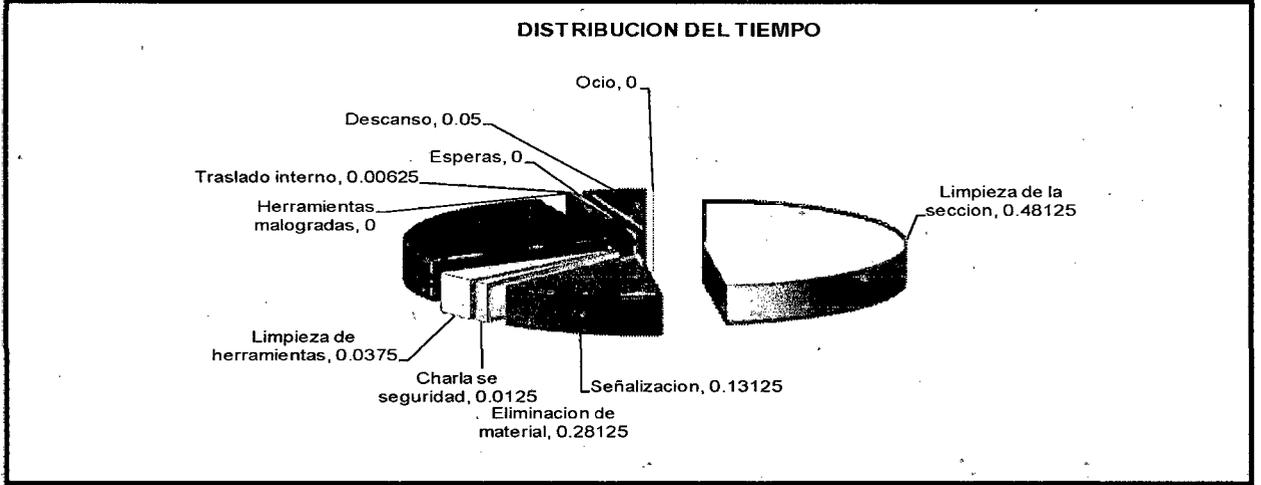
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológ. + Otros TNC)

Tabla - 086

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA:	C-15
Nº DE PERSONAS:	2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA:	21/07/2008

Actividades	Codigo	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	T	50%	46%	48.1%
Señalización	S	14%	13%	13.1%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	4%	4%	3.8%
Eliminacion de material	M	25%	31%	28.1%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado interno	A	1%	0%	0.6%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	5%	5%	5.0%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	50%	46%	48.13%
T Contributorio	TC	44%	49%	46.25%
T No Contributorio	TNC	6%	5%	5.63%
TOTAL		100%	100%	100%

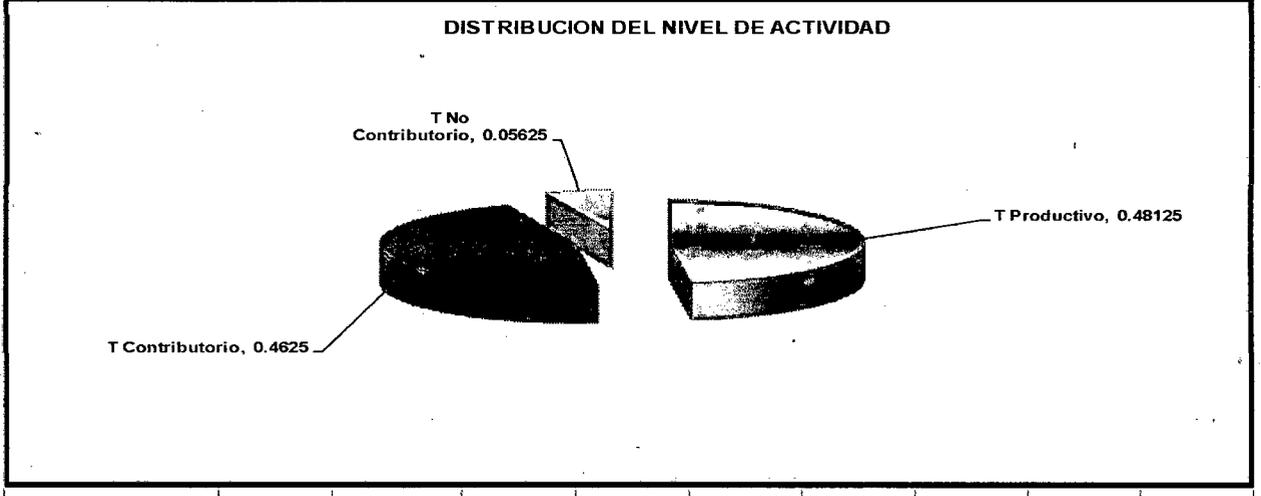
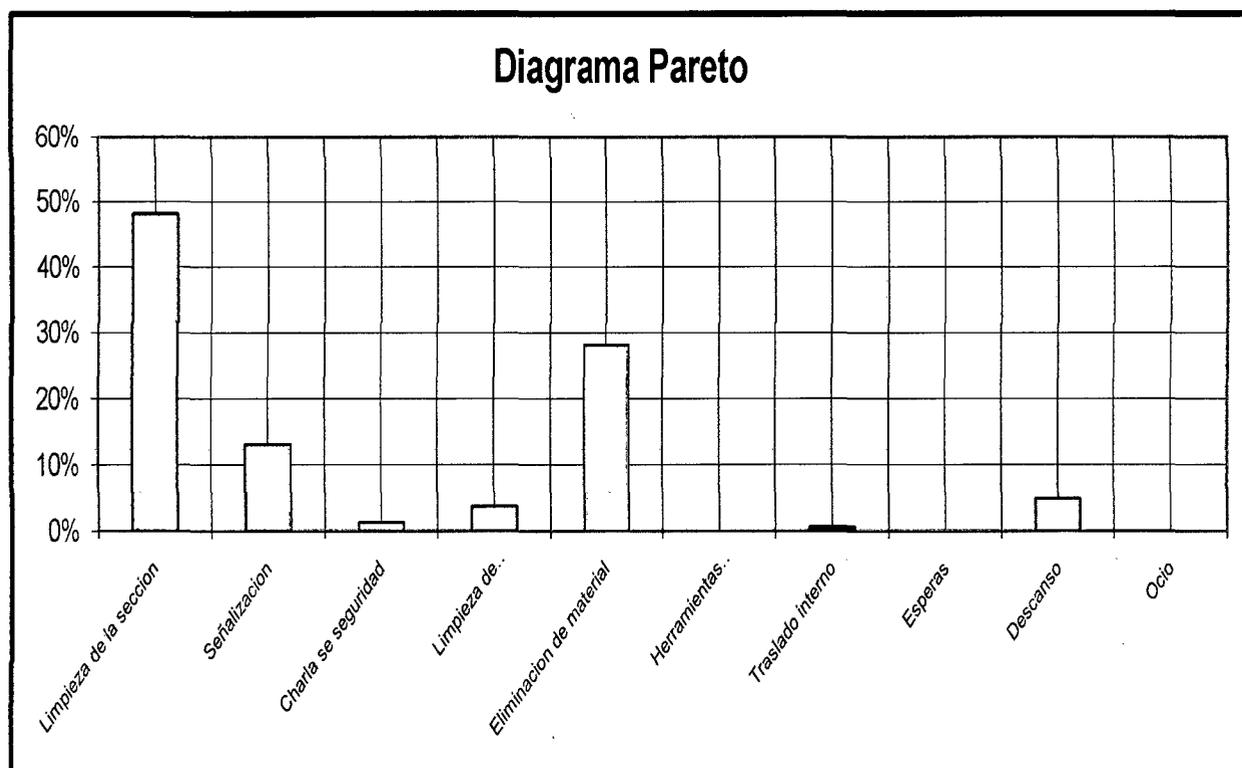


Tabla -087

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 21/07/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. BARRIOS	
Limpieza de la seccion	T	50%	46%	48.1%
Señalización	S	14%	13%	13.1%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	4%	4%	3.8%
Eliminacion de material	M	25%	31%	28.1%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado interno	A	1%	0%	0.6%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	5%	5%	6.0%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.2.7 LIMPIEZA DE CARPETA

Tabla - 088

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE CARPETA	FECHA DE MEDICIÓN: 23/07/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX, MANTTO, 1 CHOFER)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	AUX1 C. SALGADO	AUX2 P. BICANIERA	AUX3 E. GURIVARA	CHOFER A. CORDEA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	T	S	S	S	T		
4	T	S	S	T	T		
5	A	S	S	T	A		
6	T	S	S	T	T		
7	A	S	S	A	T		
8	T	S	S	T	T		
9	A	S	S	T	I		
10	T	S	S	T	T		
11	A	S	S	T	I		
12	I	S	S	T	T		
13	T	S	S	T	R		
14	I	S	S	A	T		
15	I	S	S	D	I		
16	A	S	S	T	T		
17	T	S	S	T	I		
18	A	S	S	T	A		
19	I	S	S	T	T		
20	I	S	S	T	T		
21	I	S	S	A	T		
22	A	S	S	T	T		
23	T	S	S	T	T		
24	A	S	S	T	T		
25	I	S	S	T	T		
26	I	S	S	T	T		
27	T	S	S	T	T		
28	T	S	S	T	I		
29	A	S	S	T	R		
30	A	S	S	T	R		
31	T	S	S	I	T		
32	A	S	S	R	T		
33	T	S	S	T	R		
34	T	S	S	A	T		
35	T	S	S	T	T		
36	T	S	S	T	T		
37	T	S	S	T	T		
38	T	S	S	T	T		
39	R	S	S	R	T		
40	R	S	S	A	T		
41	I	S	S	A	R		
42	I	S	S	T	A		
43	R	S	S	T	T		
44	R	S	S	T	T		
45	I	S	S	T	T		
46	R	S	S	T	T		
47	T	S	S	I	T		
48	R	S	S	I	T		
49	T	S	S	I	R		
50	I	S	S	D	I		
51	R	S	S	I	I		
52	T	S	S	R	R		
53	T	S	S	A	I		
54	T	S	S	R	A		
55	T	S	S	R	I		
56	T	S	S	R	R		
57	T	S	S	I	T		
58	T	S	S	T	A		
59	T	S	S	T	T		
60	T	S	S	I	T		
61	T	S	S	T	T		
62	T	S	S	R	T		
63	T	S	S	I	T		
64	T	S	S	R	T		
65	D	S	S	I	R		
66	D	S	S	I	I		
67	D	S	S	T	R		
68	R	S	S	A	I		
69	I	S	S	T	I		
70	I	S	S	I	R		
71	R	S	S	R	T		
72	T	S	S	S	R		
73	T	S	S	I	T		
74	T	S	S	R	R		
75	R	S	S	T	T		
76	I	S	S	I	R		
77	I	S	S	I	A		
78	I	S	S	I	I		
79	T	S	S	A	R		
80	T	S	S	A	T		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER
Limpieza de calzada	T	49%	0%	0%	49%	56%
Señalización	S	1%	99%	99%	1%	1%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Cargulo de escombros	R	13%	0%	0%	14%	16%
Eliminación de escombros	I	21%	0%	0%	21%	19%
Tratado interno	A	11%	0%	0%	11%	6%
Descenso	D	4%	0%	0%	3%	0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

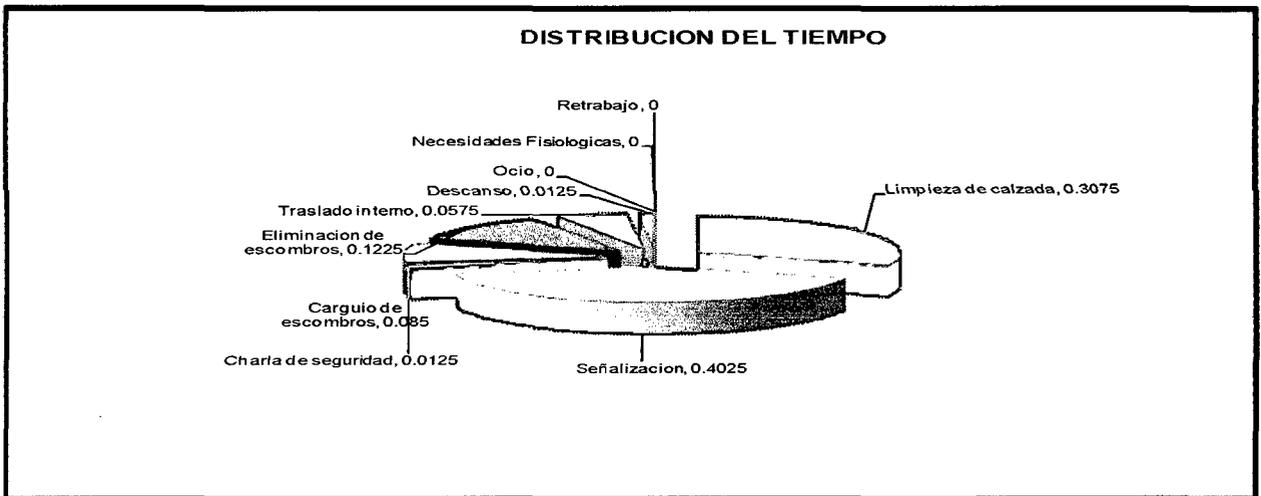
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 089

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de calzada	T	49%	0%	0%	49%	56%	30.8%
Señalización	S	1%	99%	99%	1%	1%	40.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio de escombros	R	13%	0%	0%	14%	16%	8.5%
Eliminación de escombros	I	21%	0%	0%	21%	19%	12.3%
Traslado interno	A	11%	0%	0%	11%	6%	5.8%
Descanso	D	4%	0%	0%	3%	0%	1.3%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	49%	0%	0%	49%	56%	30.75%
T Contributorio	36%	100%	100%	38%	38%	62.25%
T No Contributorio	15%	0%	0%	14%	6%	7.00%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%

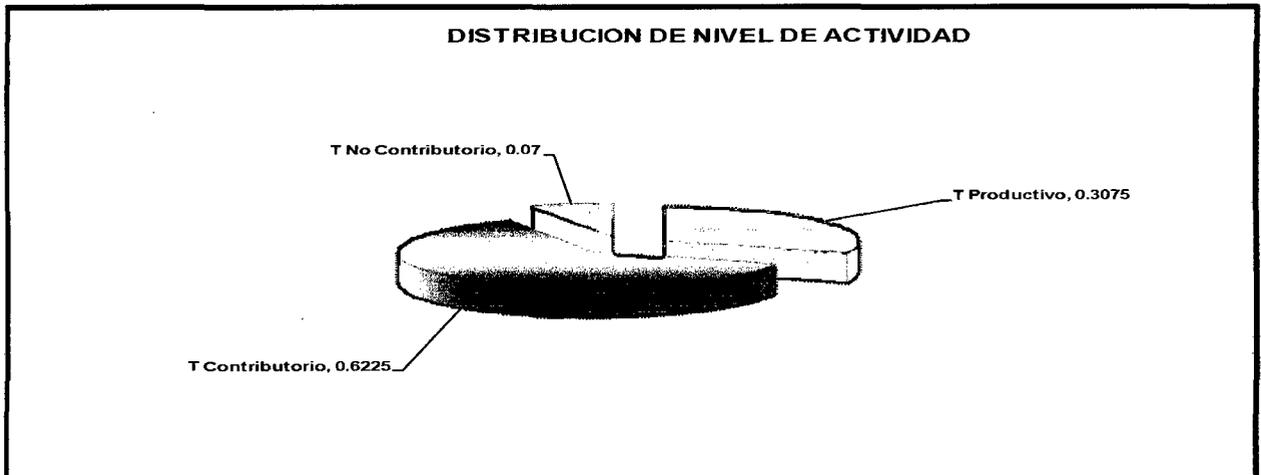
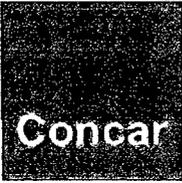
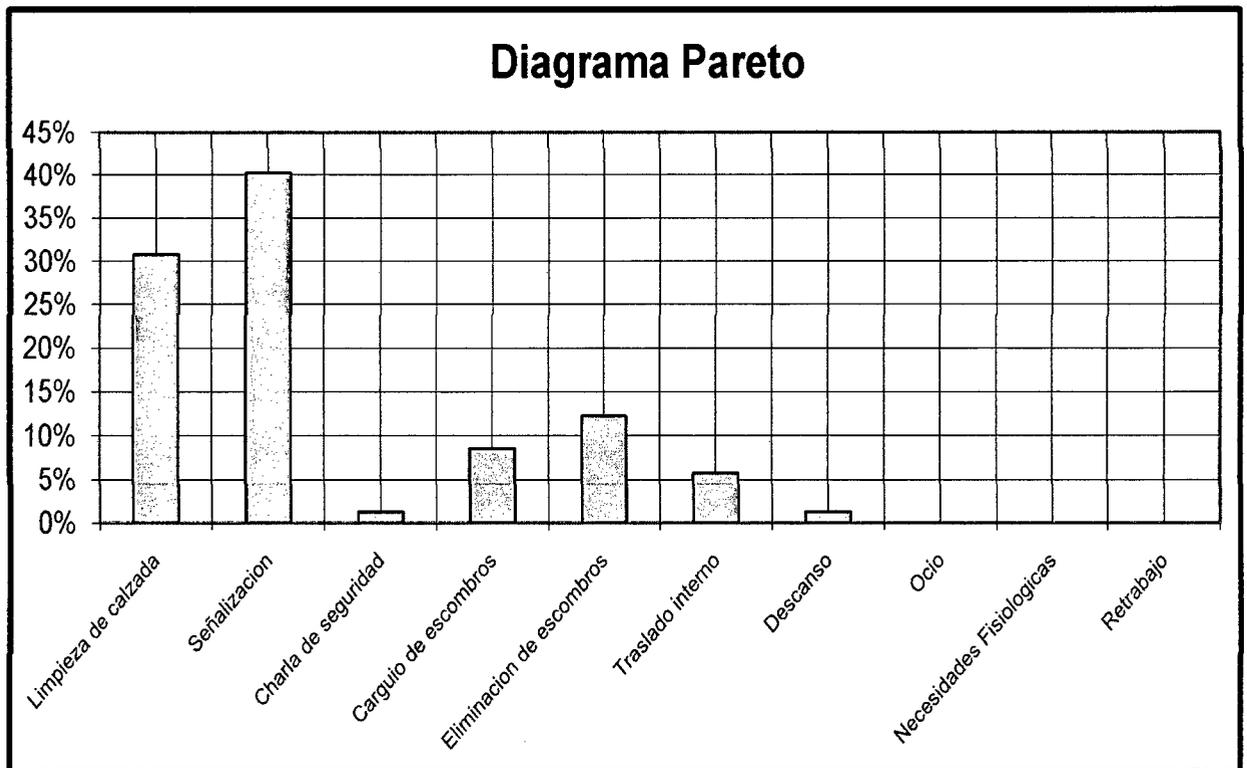


Tabla - 090

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	E. GUEVARA	J. CORREA	
Limpieza de calzada	T	49%	0%	0%	49%	56%	30.8%
Señalización	S	1%	99%	99%	1%	1%	40.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio de escombros	R	13%	0%	0%	14%	16%	8.5%
Eliminacion de escombros	I	21%	0%	0%	21%	19%	12.3%
Traslado interno	A	11%	0%	0%	11%	6%	5.8%
Descanso	D	4%	0%	0%	3%	0%	1.3%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.8 BACHEO EN CARPETA ASFALTICA

Tabla - 091

Concepción	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION							FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS							
	Elaborado por :				Aprobado por :			

ACTIVIDAD: BACHEO EN CARPETA ASFALTICA MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA CUADRILLA: C-11	FECHA DE MEDICIÓN: 23/07/2008 CANTIDAD DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX, MANTTO, 1 CHOFER) JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
---	---

Número de Observación	JC A. ZANTALLA	AUX1 L. LIZARRABURU	AUX2 W. PEREZ	AUX3 N. TESEN	AUX4 R. TOROCCO	AUX5 P. LIZAMA	CHOFER N. RAMON	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W	W		
3	R	R	S	U	U	U	S		
4	L	R	S	U	U	U	S		
5	D	L	S	U	U	U	S		
6	L	L	S	U	D	U	S		
7	D	D	S	U	U	D	S		
8	L	L	S	D	U	U	S		
9	A	U	S	U	U	A	S		
10	A	U	S	U	U	U	S		
11	A	V	S	V	U	U	S		
12	T	T	S	V	U	U	S		
13	T	T	S	T	U	U	S		
14	T	T	S	T	T	L	S		
15	D	T	S	T	T	L	S		
16	T	A	S	T	T	A	S		
17	A	T	S	T	T	T	S		
18	T	T	S	D	T	T	S		
19	D	D	S	T	T	L	S		
20	T	V	S	V	V	V	S		
21	F	T	S	T	V	V	S		
22	T	T	S	T	V	V	S		
23	T	T	S	T	T	T	S		
24	T	A	S	T	T	T	S		
25	T	T	S	T	A	T	S		
26	A	T	S	F	V	V	S		
27	T	T	S	V	V	V	S		
28	T	T	S	V	V	T	S		
29	D	T	S	T	T	T	S		
30	A	T	S	T	T	T	S		
31	F	T	S	T	T	T	S		
32	F	T	S	T	T	T	S		
33	F	T	S	V	V	V	S		
34	T	T	S	V	V	V	S		
35	T	T	S	F	V	V	S		
36	T	L	S	T	T	T	S		
37	T	T	S	T	T	T	S		
38	T	D	S	W	T	T	S		
39	A	T	S	W	T	T	S		
40	T	T	S	T	V	V	S		
41	T	T	S	T	T	T	S		
42	T	A	S	T	T	T	S		
43	T	T	S	T	A	T	S		
44	A	T	S	F	F	T	S		
45	T	T	S	V	V	V	S		
46	T	T	S	V	V	T	S		
47	D	T	S	V	V	T	S		
48	A	T	S	T	T	T	S		
49	T	F	S	T	T	F	S		
50	F	T	S	T	T	F	S		
51	F	T	S	T	T	F	S		
52	T	T	S	V	V	V	S		
53	T	T	S	F	V	V	S		
54	T	T	S	T	T	T	S		
55	T	T	S	T	T	T	S		
56	T	D	S	T	T	T	S		
57	A	T	S	V	V	T	S		
58	T	T	S	T	V	V	S		
59	T	T	S	T	T	T	S		
60	T	A	S	T	T	T	S		
61	T	T	S	T	A	T	S		
62	A	T	S	F	V	V	S		
63	T	T	S	F	V	V	S		
64	T	L	S	V	V	T	S		
65	D	T	S	T	T	T	S		
66	A	T	S	T	T	T	S		
67	T	F	S	T	T	T	S		
68	F	T	S	T	T	T	S		
69	F	T	S	V	V	V	S		
70	T	T	S	V	V	V	S		
71	T	L	S	F	V	V	S		
72	T	L	S	T	T	T	S		
73	T	T	S	T	T	T	S		
74	T	D	S	T	T	T	S		
75	A	A	S	V	V	A	S		
76	T	T	S	T	T	T	S		
77	T	A	S	V	V	T	S		
78	T	T	S	T	T	T	S		
79	T	T	S	T	T	T	S		
80	D	T	S	A	T	T	S		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER
Bacheo en calzada	T	50%	65%	0%	54%	48%	58%	0%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%
Charro de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Fabricación de la mezcla	U	0%	3%	0%	9%	13%	11%	0%
Transporte de la mezcla	V	0%	3%	0%	24%	30%	21%	0%
Limpieza de herramientas	L	4%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
Descanso	D	10%	6%	0%	3%	1%	1%	0%
Tratado Interno	A	16%	6%	0%	1%	4%	3%	0%
Ocio	R	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%
Retrabaja	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%						

INSTRUCTIVO

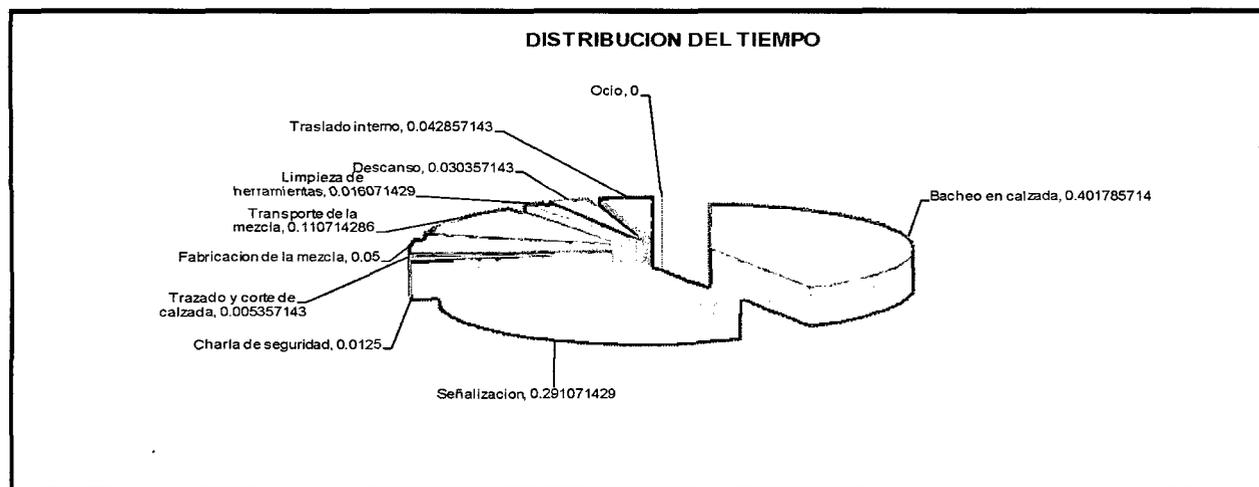
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehcho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 092

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
N° DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRÉS ZANTALLA SONCCO
FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	L. LIZARSARBURI	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en calzada	T	58%	66%	0%	54%	46%	58%	0%	40.2%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%	29.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.5%
Fabricación de la mezcla	U	0%	3%	0%	9%	13%	11%	0%	5.0%
Transporte de la mezcla	V	0%	3%	0%	24%	30%	21%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	1.6%
Descanso	D	10%	6%	0%	3%	1%	1%	0%	3.0%
Traslado interno	A	16%	6%	0%	1%	4%	3%	0%	4.3%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%	3.9%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	58%	66%	0%	54%	46%	58%	0%	40.18%
T Contributorio	TC	8%	16%	100%	35%	45%	35%	100%	48.57%
T No Contributorio	TNC	35%	16%	0%	11%	9%	8%	0%	11.25%
TOTAL		100%							

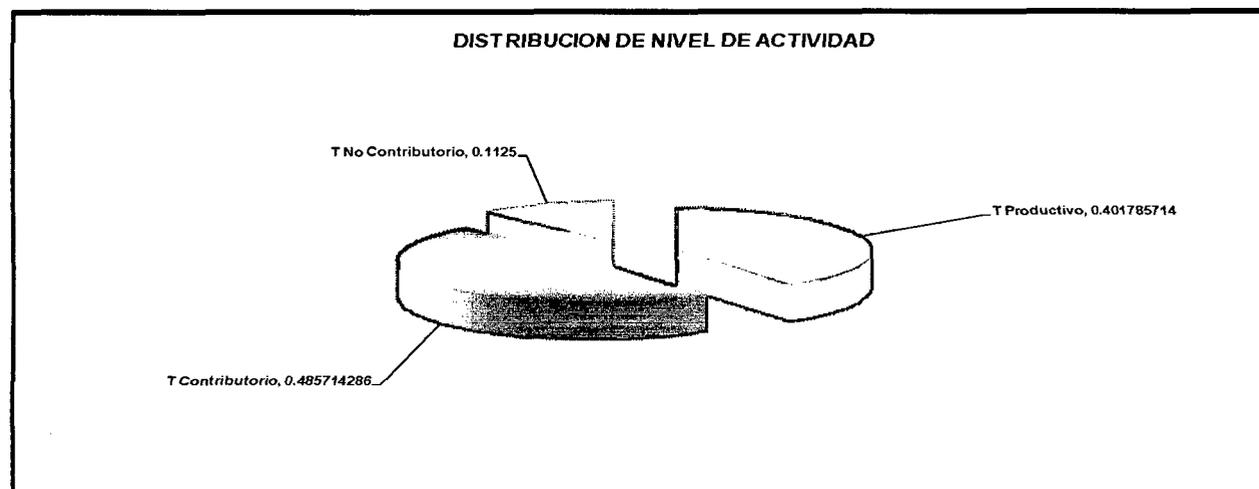
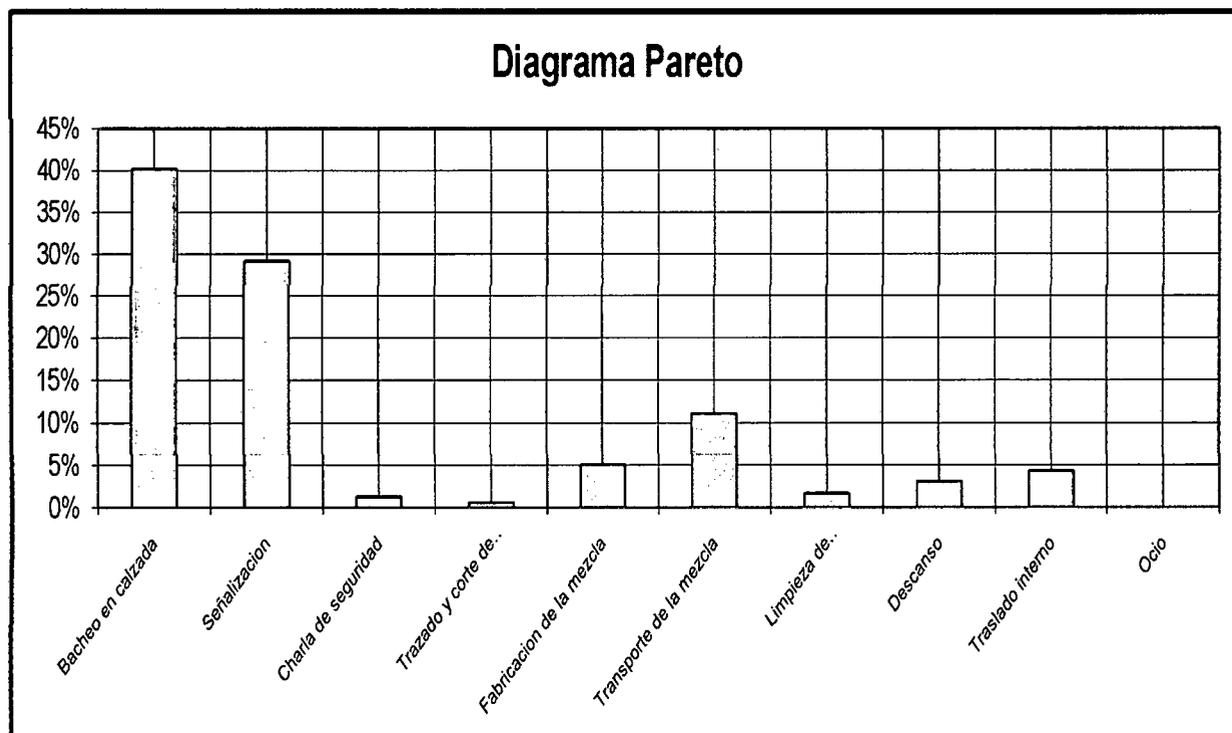


Tabla - 093

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 23/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	L. LIZARSARBURU	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en calzada	T	58%	66%	0%	54%	46%	58%	0%	40.2%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%	29.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.6%
Fabricación de la mezcla	U	0%	3%	0%	9%	13%	11%	0%	6.0%
Transporte de la mezcla	V	0%	3%	0%	24%	30%	21%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	1.6%
Descanso	D	10%	6%	0%	3%	1%	1%	0%	3.0%
Traslado interno	A	16%	6%	0%	1%	4%	3%	0%	4.3%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	F	9%	4%	0%	8%	4%	4%	0%	3.9%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.9 BACHEO EN BERMAS

Tabla - 094

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPO CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION						FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS						
	Elaborado por :			Aprobado por :			

ACTIVIDAD:	BACHEO EN BERMAS	FECHA DE MEDICIÓN:	24/07/2008
MUESTREADOR:	BACH CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	7 (1 JC, 05 AUX, MANTTO, 1 CHOFER)
CUADRILLA:	C.11	JEFE DE CUADRILLA:	ANDRES ZANTALLA SONOCO

Número de Observación	JC A. ZANTALLA	AUX1 L. LUZARRIBURU	AUX2 Y. PEREZ	AUX3 N. TESEN	AUX4 R. TRONCOSO	AUX5 P. LEZANA	CHOFER H. RAMON	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W	W		
3	R	R	S	U	U	U	S		
4	L	R	S	U	U	U	S		
5	A	L	S	U	U	U	S		
6	L	L	S	U	U	U	S		
7	A	L	S	U	U	U	S		
8	L	L	S	U	U	U	S		
9	A	U	S	U	U	U	S		
10	A	U	S	U	U	U	S		
11	A	V	S	V	U	U	S		
12	U	U	S	V	T	T	S		
13	U	T	S	U	T	T	S		
14	T	T	S	U	T	T	S		
15	T	A	S	T	T	A	S		
17	A	T	S	T	T	T	S		
18	A	U	S	A	T	T	S		
19	D	A	S	T	T	T	S		
20	T	V	S	V	V	V	S		
21	A	T	S	T	V	V	S		
22	T	T	S	T	V	V	S		
23	T	T	S	T	T	T	S		
24	T	A	S	T	T	T	S		
25	T	T	S	T	A	T	S		
26	A	T	S	V	F	F	S		
27	A	T	S	V	V	V	S		
28	T	T	S	V	V	T	S		
29	A	T	S	T	T	T	S		
30	T	T	S	T	T	T	S		
31	T	T	S	T	T	T	S		
32	F	T	S	T	T	T	S		
33	T	T	S	V	V	V	S		
34	T	T	S	A	V	V	S		
35	T	T	S	A	V	V	S		
36	T	D	S	T	T	T	S		
37	T	T	S	T	T	T	S		
38	A	D	S	T	T	T	S		
39	A	T	S	V	V	V	S		
40	T	T	S	T	V	V	S		
41	T	T	S	T	T	T	S		
42	T	A	S	T	T	T	S		
43	T	T	S	T	A	T	S		
44	A	T	S	F	T	T	S		
45	T	T	S	V	V	V	S		
46	T	T	S	V	V	T	S		
47	T	T	S	T	T	T	S		
48	A	T	S	T	T	T	S		
49	T	T	S	T	T	A	S		
50	F	T	S	T	T	T	S		
51	T	A	S	V	V	V	S		
52	T	T	S	V	V	V	S		
53	T	T	S	A	V	T	S		
54	T	L	S	T	T	T	S		
55	T	T	S	T	T	T	S		
56	T	T	S	T	T	T	S		
57	A	T	S	V	V	T	S		
58	T	T	S	T	V	T	S		
59	T	T	S	T	T	T	S		
60	T	A	S	T	T	T	S		
61	T	T	S	T	A	T	S		
62	A	T	S	F	T	T	S		
63	T	T	S	V	V	V	S		
64	T	T	S	V	V	T	S		
65	D	T	S	T	T	T	S		
66	A	T	S	T	T	T	S		
67	T	A	S	T	T	T	S		
68	F	T	S	T	T	T	S		
69	A	T	S	V	V	V	S		
70	T	T	S	V	V	V	S		
71	T	T	S	V	V	V	S		
72	T	L	S	T	T	T	S		
73	T	T	S	T	T	T	S		
74	A	T	S	L	T	T	S		
75	T	T	S	V	V	T	S		
76	T	T	S	T	T	T	S		
77	T	A	S	V	V	T	S		
78	T	T	S	T	T	T	S		
79	T	T	S	T	T	T	S		
80	T	T	S	A	T	T	S		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER
Bacheo en berma	T	61%	68%	0%	51%	50%	64%	0%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Trazado y corte de calzada	R	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Fabricación de la mezcla	U	3%	4%	0%	14%	10%	10%	0%
Transporte de la mezcla	V	0%	4%	0%	24%	30%	20%	0%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
Descanso	D	4%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Traslado Interno	A	20%	9%	0%	5%	5%	4%	0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	F	4%	1%	0%	4%	3%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%						

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

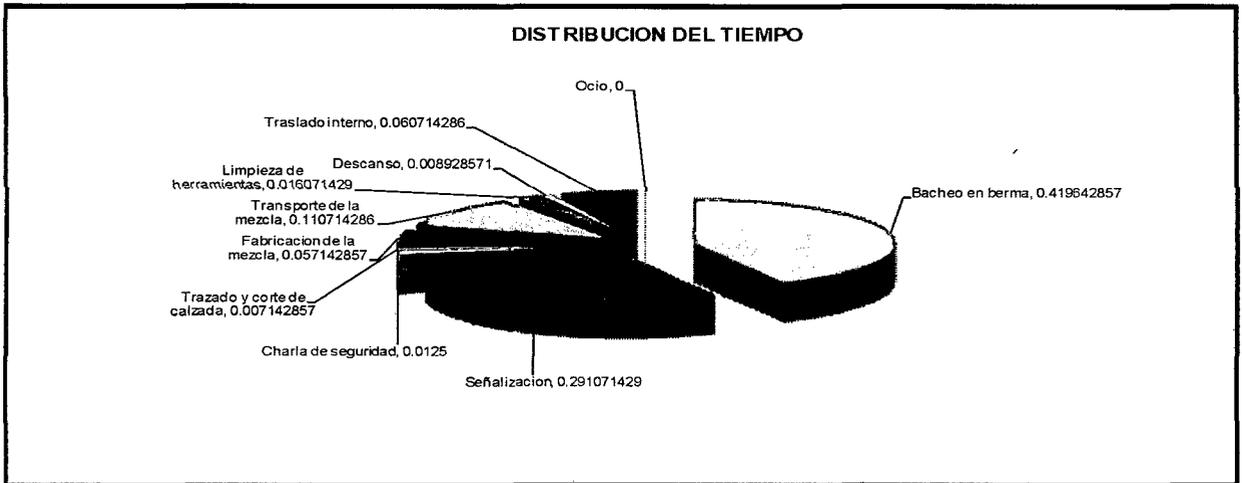
(Viajes + Tiempo odoso + Esperas + Trabajo rohecho + Descanso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 095

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	LIZARSARBURU	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en berma	T	61%	68%	0%	51%	50%	64%	0%	42.0%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%	29.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.7%
Fabricación de la mezcla	U	3%	4%	0%	14%	10%	10%	0%	5.7%
Transporte de la mezcla	V	0%	4%	0%	24%	30%	20%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	1.6%
Descanso	D	4%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.9%
Traslado interno	A	20%	9%	0%	5%	5%	4%	0%	6.1%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	F	4%	1%	0%	4%	3%	0%	0%	1.6%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	61%	68%	0%	51%	50%	64%	0%	41.96%
T Contributorio	TC	11%	20%	100%	40%	43%	33%	100%	49.46%
T No Contributorio	TNC	28%	13%	0%	9%	8%	4%	0%	8.57%
TOTAL		100%							

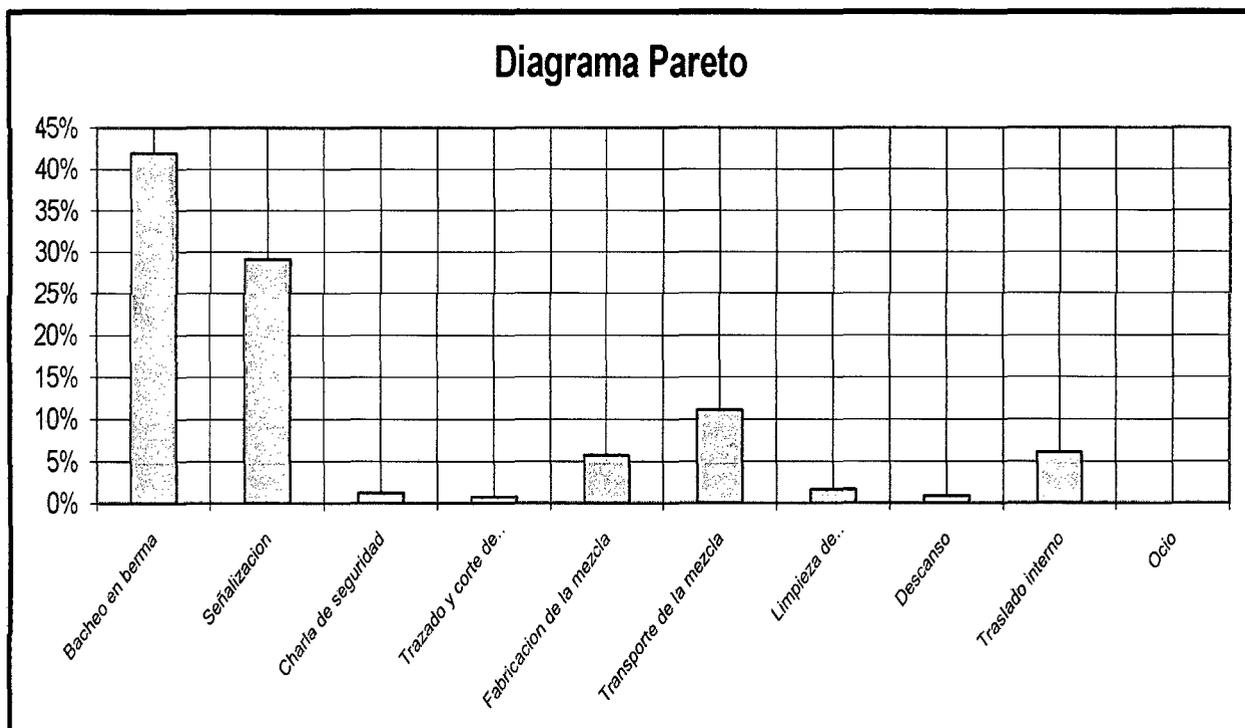


Tabla - 096

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION			FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 7 (1 JC, 05 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	AUX5	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	L. LIZARSBURU	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	P. LIZANA	N. RAMON	
Bacheo en berna	T	61%	68%	0%	51%	50%	64%	0%	42.0%
Señalización	S	1%	1%	99%	1%	1%	1%	99%	29.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Trazado y corte de calzada	R	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.7%
Fabricación de la mezcla	U	3%	4%	0%	14%	10%	10%	0%	5.7%
Transporte de la mezcla	V	0%	4%	0%	24%	30%	20%	0%	11.1%
Limpieza de herramientas	L	4%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	1.6%
Descanso	D	4%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0.9%
Traslado interno	A	20%	9%	0%	5%	5%	4%	0%	6.1%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	F	4%	1%	0%	4%	3%	0%	0%	1.6%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.10 REPOSICION DE CONCRETO EN CUNETA

Tabla - 097

FORM-001	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS	FORM-001
	Elaborado por :	Aprobado por :

ACTIVIDAD:	REPOSICION DE CONCRETO EN CUNETA	FECHA DE MEDICIÓN:	14/07/2008
MUESTREADOR:	BACH, CÉSAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	5 (04 AUX, MANTTO, 1 JC)
CUADRILLA:	C-14	JEFE DE CUADRILLA:	ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	AUX1 C. SALGADO	AUX2 P. ROCANEDEA	AUX3 S. FLORES	AUX4 J. CADENELLA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	L	L	L	L	L		
4	L	L	L	L	L		
5	L	L	L	L	L		
6	D	L	D	P	D		
7	L	D	P	P	P		
8	L	H	P	P	P		
9	H	H	P	P	P		
10	D	H	H	P	P		
11	S	H	H	P	P		
12	S	M	H	P	P		
13	S	T	H	P	P		
14	T	T	T	T	T		
15	T	T	T	P	P		
16	T	T	T	P	P		
17	T	T	T	P	P		
18	T	T	T	T	T		
19	T	T	T	T	T		
20	T	T	T	T	T		
21	D	T	T	T	T		
22	T	T	T	P	P		
23	T	D	D	T	T		
24	T	T	T	T	T		
25	T	T	T	L	D		
26	T	T	T	D	T		
27	T	T	T	T	T		
28	T	T	T	P	P		
29	C	T	C	C	P		
30	C	T	C	C	P		
31	T	T	T	P	C		
32	T	T	T	P	P		
33	T	T	D	P	P		
34	T	T	T	T	T		
35	T	T	T	P	P		
36	T	T	T	T	T		
37	T	T	T	D	D		
38	T	T	T	T	D		
39	T	T	T	P	P		
40	T	T	T	T	T		
41	T	T	T	P	P		
42	T	D	T	P	P		
43	D	T	D	P	P		
44	T	T	T	P	P		
45	T	T	T	T	T		
46	T	T	T	P	P		
47	S	S	T	T	T		
48	S	S	T	P	P		
49	T	T	T	P	P		
50	T	T	T	T	T		
51	T	T	T	P	P		
52	T	T	T	D	P		
53	T	T	D	P	P		
54	T	T	T	T	T		
55	T	T	T	P	P		
56	L	D	T	T	T		
57	T	T	T	T	T		
58	T	T	T	P	P		
59	T	T	P	P	D		
60	T	T	P	P	D		
61	T	T	P	P	P		
62	D	D	P	P	P		
63	T	C	C	P	P		
64	T	T	T	P	T		
65	T	T	T	C	C		
66	T	T	T	P	P		
67	L	L	L	L	L		
68	L	L	L	L	D		
69	L	L	L	N	N		
70	L	L	L	N	N		
71	L	L	L	N	N		
72	L	L	D	D	H		
73	L	L	L	N	N		
74	L	L	L	M	M		
75	L	D	L	M	M		
76	L	L	L	M	M		
77	L	L	L	M	M		
78	L	L	L	M	M		
79	L	L	L	D	M		
80	L	L	L	M	M		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Vaciado de concreto	T	58%	59%	54%	24%	24%
Sañalización	S	8%	4%	1%	1%	3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Corte y limpieza de zona a reparar	L	23%	21%	16%	3%	1%
Preparación de la mezcla	P	0%	0%	13%	49%	46%
Encofrado de zona a trabajar	H	1%	6%	5%	5%	6%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	9%
Descanso	D	8%	8%	8%	6%	8%
Necesidades Fisiológicas	C	3%	1%	3%	4%	3%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

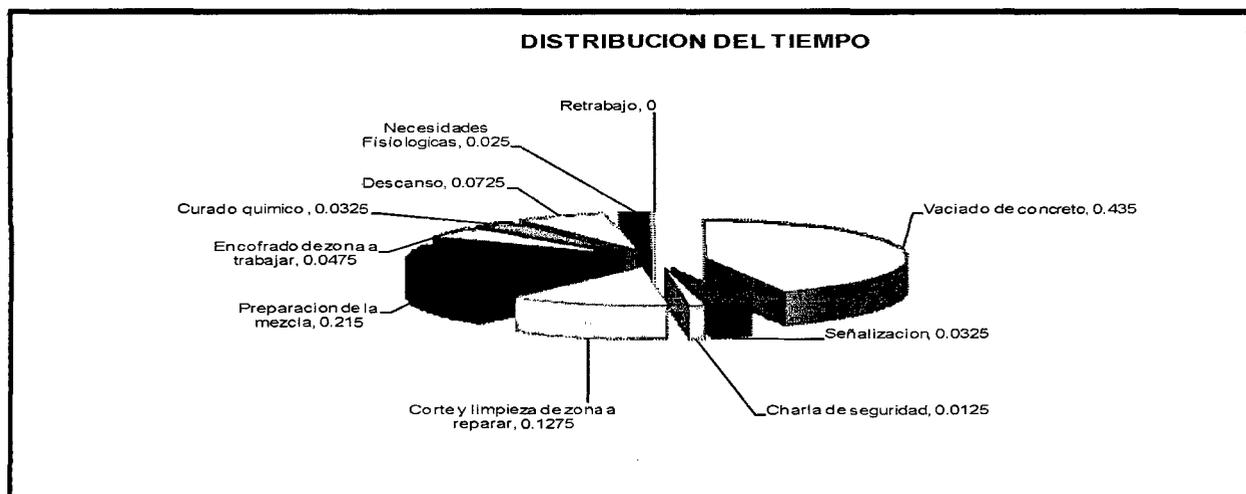
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 098

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	J. CADENILLA	
Vaciado de concreto	T	58%	59%	54%	24%	24%	43.5%
Señalización	S	8%	4%	1%	1%	3%	3.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Corte y limpieza de zona a reparar	L	23%	21%	16%	3%	1%	12.8%
Preparación de la mezcla	P	0%	0%	13%	49%	46%	21.5%
Encofrado de zona a trabajar	N	1%	6%	5%	5%	6%	4.8%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	9%	3.3%
Descanso	D	8%	8%	8%	6%	8%	7.3%
Necesidades Fisiológicas	C	3%	1%	3%	4%	3%	2.5%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	58%	59%	54%	24%	24%	43.50%
T Contributorio	TC	33%	33%	36%	66%	66%	46.75%
T No Contributorio	TNC	10%	9%	10%	10%	10%	9.75%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

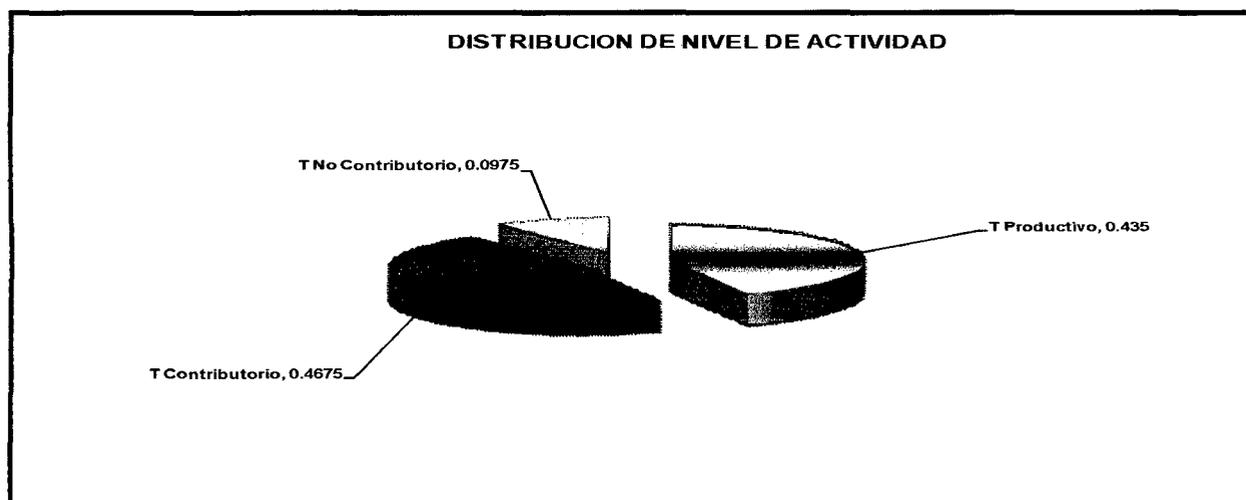
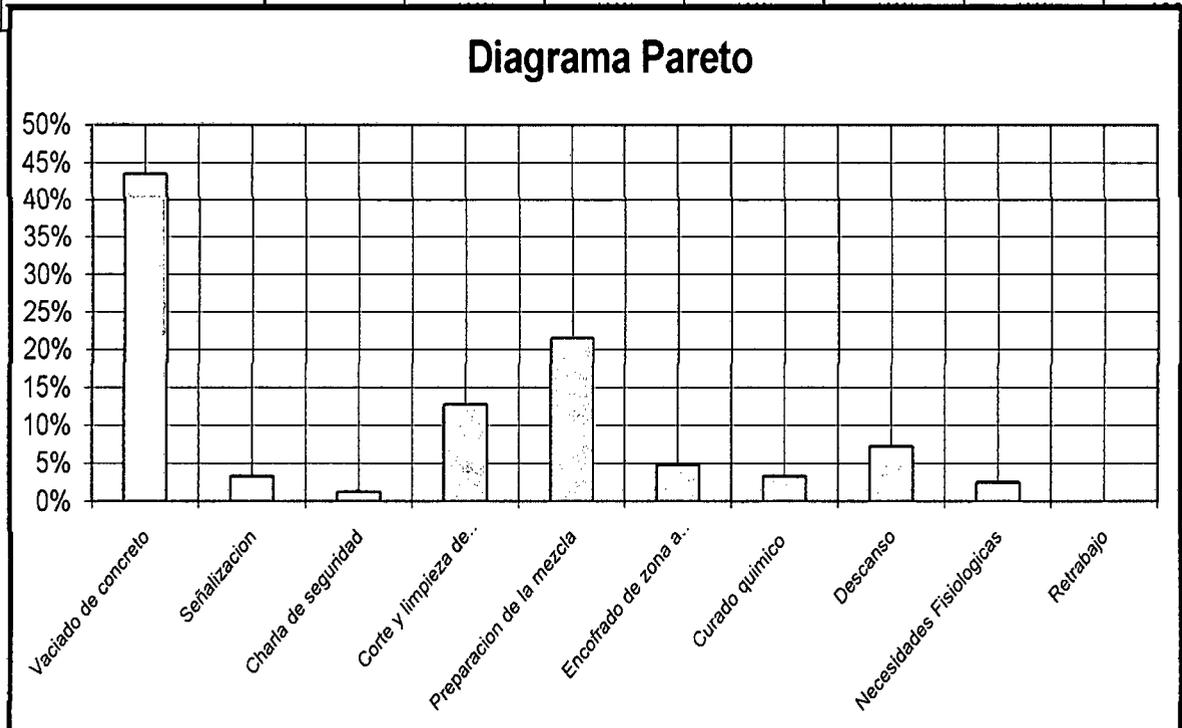


Tabla - 099

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	J. CADENILLA	
Vaciado de concreto	T	58%	59%	54%	24%	24%	43.6%
Señalización	S	8%	4%	1%	1%	3%	3.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Corte y limpieza de zona a reparar	L	23%	21%	16%	3%	1%	12.8%
Preparacion de la mezcla	P	0%	0%	13%	49%	46%	21.5%
Encofrado de zona a trabajar	N	1%	6%	5%	5%	6%	4.8%
Curado quimico	M	0%	0%	0%	8%	9%	3.3%
Descanso	D	8%	8%	8%	6%	8%	7.3%
Necesidades Fisiologicas	C	3%	1%	3%	4%	3%	2.5%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%



5.2.11 LIMPIEZA DE DERRUMBES MAYORES

Tabla - 100

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		FORM-001
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE DERRUMBES MAYORES	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E.LOZADA	OPERADOR1 A.CHIROQUE	OPERADOR2 F.SERRAQUE	AUX1 S.FLORES	AUX2 C.SALADO	AUX3 P.BOGANFORA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	E	P	P	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W		
3	O	L	L	P	O	S		
4	O	L	P	O	S	S		
5	S	L	P	O	S	S		
6	O	L	T	O	S	S		
7	O	H	T	O	S	S		
8	O	T	T	O	S	S		
9	O	T	T	O	S	S		
10	O	T	T	D	S	S		
11	O	T	T	D	S	S		
12	O	L	P	D	S	S		
13	O	L	T	O	S	S		
14	O	H	T	O	S	S		
15	O	T	T	D	S	S		
16	O	T	T	O	S	S		
17	O	T	T	O	S	S		
18	O	T	T	O	S	S		
19	O	T	P	D	S	S		
20	O	L	P	O	S	S		
21	O	L	P	O	S	S		
22	O	L	T	O	S	S		
23	O	H	T	O	S	S		
24	O	T	T	O	S	S		
25	O	T	T	O	S	S		
26	O	T	T	D	S	S		
27	O	T	T	O	S	S		
28	O	T	P	D	S	S		
29	O	L	P	O	S	S		
30	O	L	P	O	S	S		
31	O	L	T	O	S	S		
32	O	M	T	O	S	S		
33	O	T	T	O	S	S		
34	O	T	T	D	S	S		
35	O	T	P	O	S	S		
36	O	L	P	O	S	S		
37	O	L	P	D	S	S		
38	O	L	T	O	S	S		
39	O	H	T	D	S	S		
40	O	T	T	O	S	S		
41	O	T	T	O	S	S		
42	O	T	P	O	S	S		
43	O	L	P	D	S	S		
44	O	L	P	D	S	S		
45	O	L	P	O	S	S		
46	O	T	M	O	S	S		
47	O	T	T	O	S	S		
48	O	T	T	O	S	S		
49	O	T	T	O	S	S		
50	O	T	T	O	S	S		
51	O	T	T	O	S	S		
52	O	T	T	O	S	S		
53	O	L	P	O	S	S		
54	O	L	P	O	S	S		
55	O	L	P	O	S	S		
56	O	T	M	O	S	S		
57	O	T	T	D	S	S		
58	O	T	T	D	S	S		
59	O	T	T	O	S	S		
60	O	T	T	D	S	S		
61	O	T	T	D	S	S		
62	O	T	T	O	S	S		
63	O	L	P	O	S	S		
64	O	L	P	O	S	S		
65	O	L	P	O	S	S		
66	O	T	M	O	S	S		
67	O	T	T	O	S	S		
68	O	T	T	D	S	S		
69	O	T	P	O	S	S		
70	O	T	P	D	S	S		
71	O	L	P	O	S	S		
72	O	T	M	O	S	S		
73	O	T	T	D	S	S		
74	O	T	T	O	S	S		
75	O	T	T	O	S	S		
76	O	T	P	O	S	S		
77	O	L	P	D	S	S		
78	O	T	P	S	S	S		
79	O	T	M	O	S	S		
80	O	T	T	O	S	S		

Nº Total de Observ.= 80

Actividad	Cod:	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3
Eliminación de derrumbe	T	0%	58%	55%	0%	0%	0%
Señalización	S	3%	0%	0%	1%	98%	98%
Charta de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Cargulo a unidad de transporte	L	0%	34%	0%	0%	0%	0%
Transporte de material	M	0%	0%	6%	0%	0%	0%
Extracción de zona de derrumbe	H	0%	6%	0%	0%	0%	0%
Limpieza de zona de trabajo	O	65%	0%	0%	71%	0%	0%
Esperas para el cargulo	P	0%	1%	38%	0%	0%	0%
Descanso	D	26%	0%	0%	23%	0%	0%
Necesidades Fisiologicas	C	5%	0%	0%	4%	1%	1%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

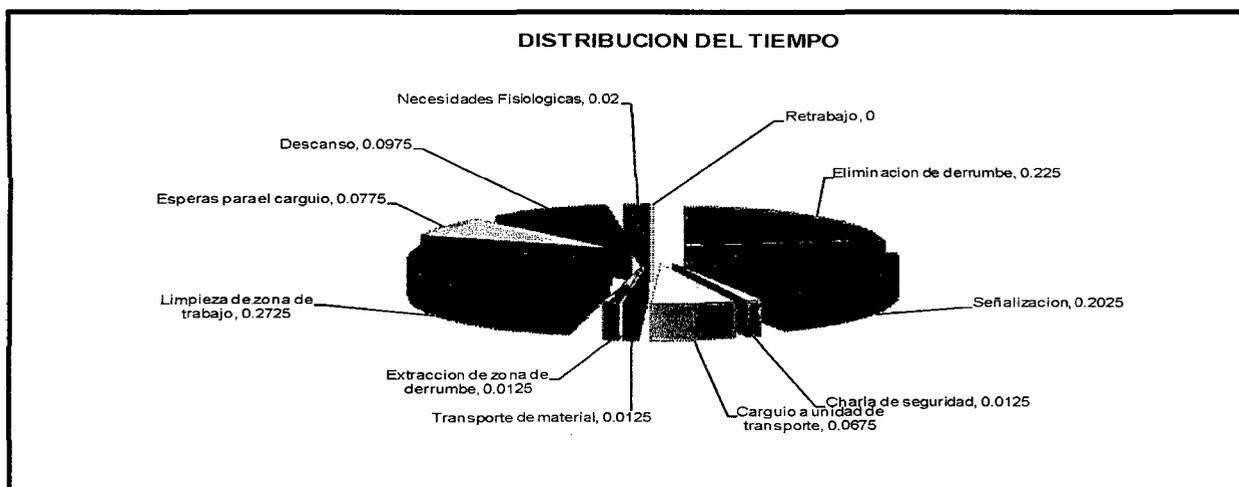
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 101

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. CHIROQUE	F. SERNAQUE	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminación de derrumbe	q	0%	58%	55%	0%	0%	0%	22.5%
Señalización	s	3%	0%	0%	1%	98%	98%	20.3%
Charla de seguridad	w	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio a unidad de transporte	L	0%	34%	0%	0%	0%	0%	6.8%
Transporte de material	M	0%	0%	6%	0%	0%	0%	1.3%
Extracción de zona de derrumbe	N	0%	8%	0%	0%	0%	0%	1.3%
Limpieza de zona de trabajo	o	65%	0%	0%	71%	0%	0%	27.3%
Esperas para el carguio	P	0%	1%	38%	0%	0%	0%	7.8%
Descanso	D	26%	0%	0%	23%	0%	0%	9.8%
Necesidades Fisiologicas	C	5%	0%	0%	4%	1%	1%	2.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	58%	55%	0%	0%	0%	22.50%
T Contributorio	TC	69%	43%	45%	74%	99%	99%	65.75%
T No Contributorio	TNC	31%	0%	0%	26%	1%	1%	11.75%
TOTAL		100%						

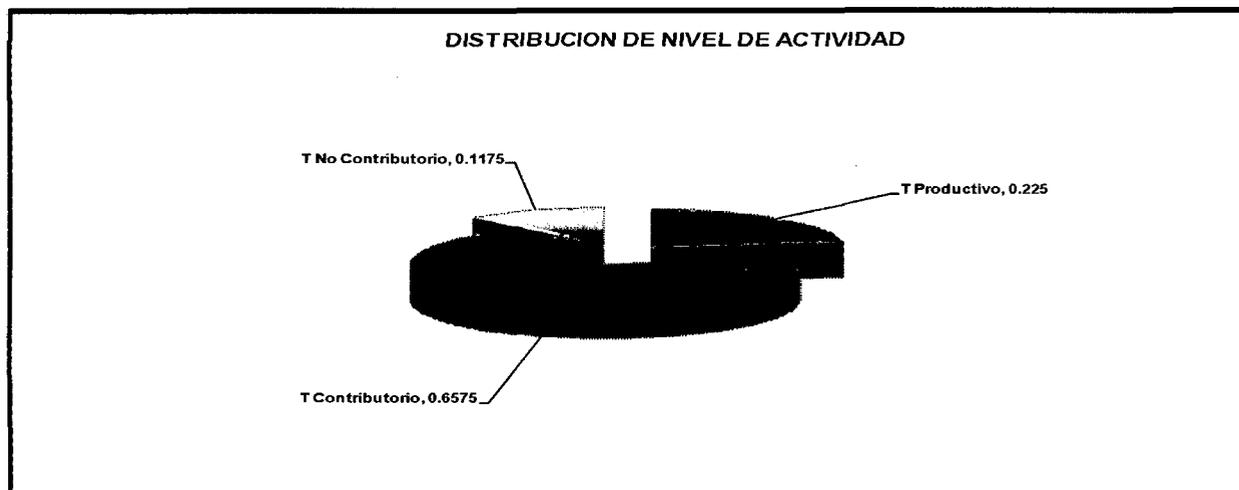
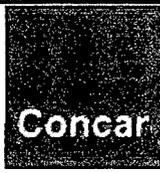
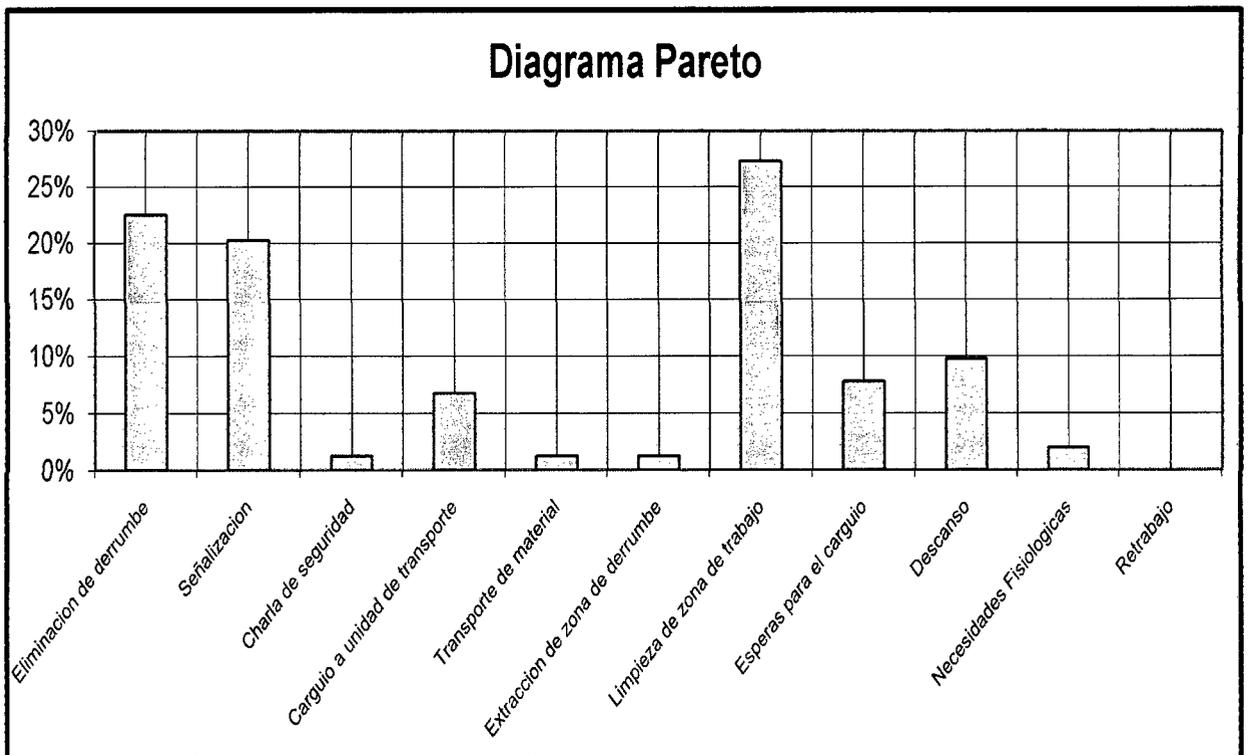


Tabla - 102

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. CHIROQUE	F. SERNAQUE	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminacion de derrumbe	T	0%	58%	55%	0%	0%	0%	22.6%
Señalización	S	3%	0%	0%	1%	98%	98%	20.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio a unidad de transporte	L	0%	34%	0%	0%	0%	0%	6.8%
Transporte de material	M	0%	0%	6%	0%	0%	0%	1.3%
Extraccion de zona de derrumbe	N	0%	6%	0%	0%	0%	0%	1.3%
Limpieza de zona de trabajo	O	65%	0%	0%	71%	0%	0%	27.3%
Esperas para el carguio	P	0%	1%	38%	0%	0%	0%	7.8%
Descanso	D	26%	0%	0%	23%	0%	0%	9.8%
Necesidades Fisiologicas	C	5%	0%	0%	4%	1%	1%	2.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.12 LIMPIEZA DE DERRUMBES MENORES

Tabla - 103

MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE DERRUMBES MENORES	FECHA DE MEDICIÓN: 14/07/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 9 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E.LOZADA	OPERADOR1 A.LOPEZ	OPERADOR2 O.MUSSEN	AUX1 S.FLORES	AUX2 C.SABIDO	AUX3 P.BOGANORA	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	D	P	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W		
3	O	L	P	O	S	S		
4	S	H	P	O	S	S		
5	O	T	M	O	S	S		
6	O	T	O	O	S	S		
7	O	T	T	O	S	S		
8	O	T	T	O	S	S		
9	O	T	T	O	S	S		
10	O	T	T	O	S	S		
11	O	L	T	O	S	S		
12	O	L	P	O	S	S		
13	O	T	T	O	S	S		
14	O	T	T	O	S	S		
15	O	T	T	O	S	S		
16	O	T	T	O	S	S		
17	O	T	T	O	S	S		
18	O	T	T	O	S	S		
19	O	T	T	O	S	S		
20	O	L	T	O	S	S		
21	O	L	P	O	S	S		
22	O	T	H	O	S	S		
23	O	T	T	O	S	S		
24	O	T	T	O	S	S		
25	O	T	T	O	S	S		
26	O	T	T	O	S	S		
27	O	T	T	O	S	S		
28	O	T	T	O	S	S		
29	O	L	P	O	S	S		
30	O	L	P	O	S	S		
31	O	L	M	O	S	S		
32	O	T	T	O	S	S		
33	O	T	T	O	S	S		
34	O	T	T	O	S	S		
35	O	T	P	O	C	C		
36	O	L	P	O	S	S		
37	O	T	M	O	S	S		
38	O	T	T	O	S	S		
39	O	T	T	O	S	S		
40	O	T	T	O	S	S		
41	O	T	T	O	S	S		
42	O	T	T	O	S	S		
43	O	T	P	O	S	S		
44	O	L	P	O	S	S		
45	O	T	M	O	S	S		
46	O	T	T	O	S	S		
47	O	T	T	O	S	S		
48	O	T	T	O	S	S		
49	O	T	T	O	S	S		
50	O	T	T	O	S	S		
51	O	T	T	O	S	S		
52	O	T	T	O	S	S		
53	O	T	P	O	S	S		
54	O	L	P	O	S	S		
55	O	T	M	O	S	S		
56	O	T	T	O	S	S		
57	O	T	T	O	S	S		
58	O	T	T	O	S	S		
59	O	T	T	O	S	S		
60	O	T	T	O	S	S		
61	O	T	T	O	S	S		
62	O	T	T	O	S	S		
63	O	L	P	O	S	S		
64	O	L	P	O	S	S		
65	O	T	M	O	S	S		
66	O	T	T	O	S	S		
67	O	T	T	O	S	S		
68	O	T	T	O	S	S		
69	O	T	P	O	S	S		
70	O	L	P	O	S	S		
71	O	T	M	O	S	S		
72	O	T	T	O	S	S		
73	O	T	T	O	S	S		
74	O	T	T	O	S	S		
75	O	T	T	O	S	S		
76	O	T	T	O	S	S		
77	O	L	P	O	C	C		
78	O	T	M	C	S	S		
79	O	T	T	D	S	C		
80	O	T	T	O	S	S		

Nº Total de Observ* 80

Actividad	Cod:	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3
Eliminación de derrumbe	T	0%	79%	64%	0%	0%	0%
Señalización	S	3%	0%	0%	1%	96%	96%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Cargulo a unidad de transporte	L	0%	18%	0%	0%	0%	0%
Transporte de material	M	0%	0%	13%	0%	0%	0%
Extracción de zona de derrumbe	H	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	70%	0%	0%	80%	0%	0%
Esperas para el cargulo	P	0%	0%	23%	0%	0%	0%
Descenso	D	21%	1%	0%	15%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	5%	0%	0%	3%	3%	3%
Retrabaja	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

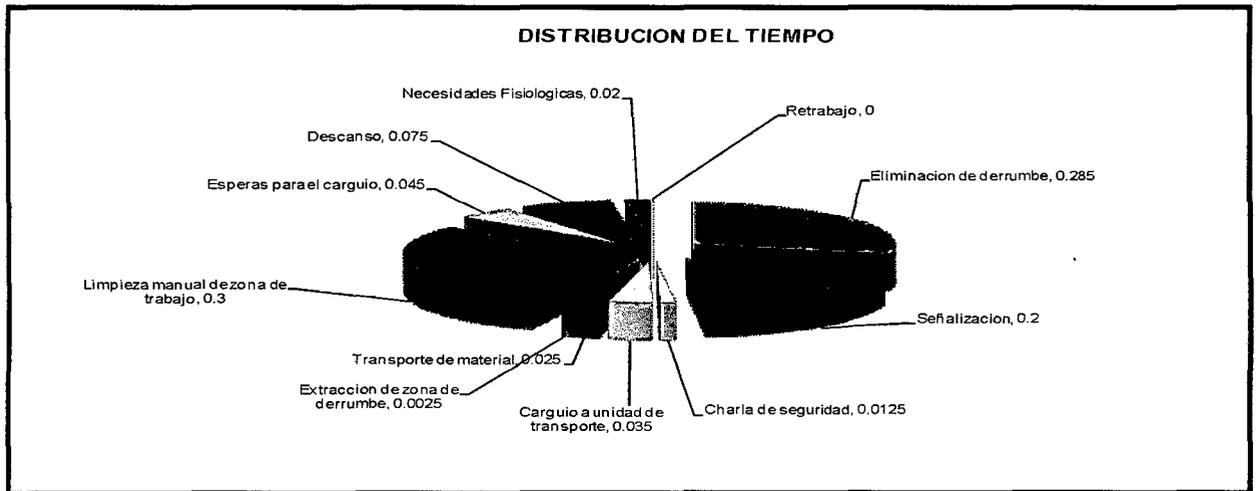
(Viejes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descenso + Necesidades fisiológ. + Otros TNC)

Tabla - 104

Concar	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. ODAR	O. HUAMAN	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminación de derrumbe	U	0%	79%	64%	0%	0%	0%	28.5%
Señalización	S	3%	0%	0%	1%	96%	96%	20.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguo a unidad de transporte	L	0%	18%	0%	0%	0%	0%	3.5%
Transporte de material	M	0%	0%	13%	0%	0%	0%	2.5%
Extracción de zona de derrumbe	N	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0.3%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	70%	0%	0%	80%	0%	0%	30.0%
Esperas para el carguío	P	0%	0%	23%	0%	0%	0%	4.5%
Descanso	D	21%	1%	0%	15%	0%	0%	7.5%
Necesidades Fisidlogicas	C	5%	0%	0%	3%	3%	3%	2.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	79%	64%	0%	0%	0%	28.50%
T Contributorio	TC	74%	20%	36%	83%	98%	98%	62.00%
T No Contributorio	TNC	26%	1%	0%	18%	3%	3%	9.50%
TOTAL		100%						

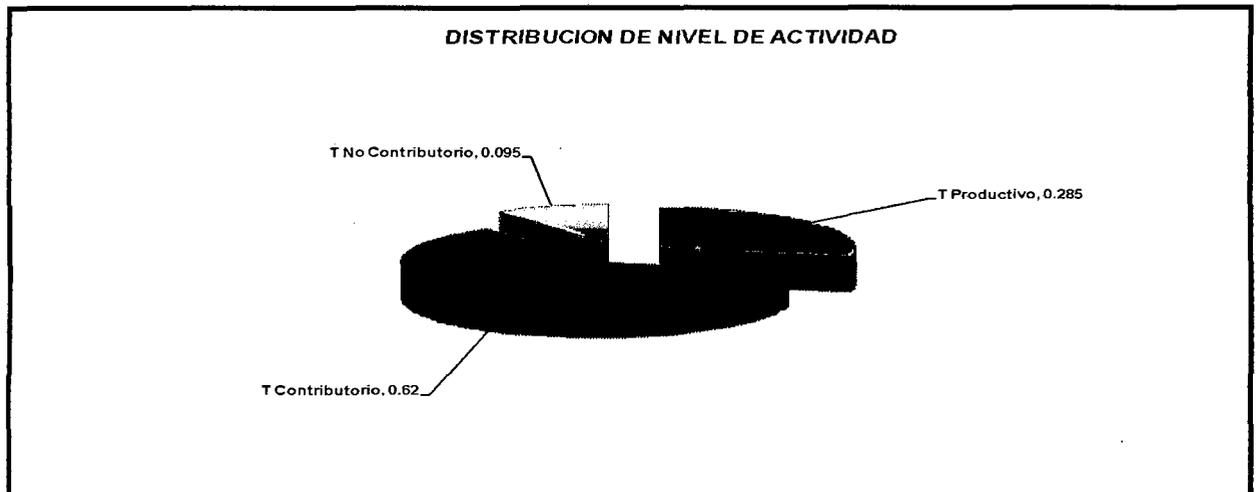
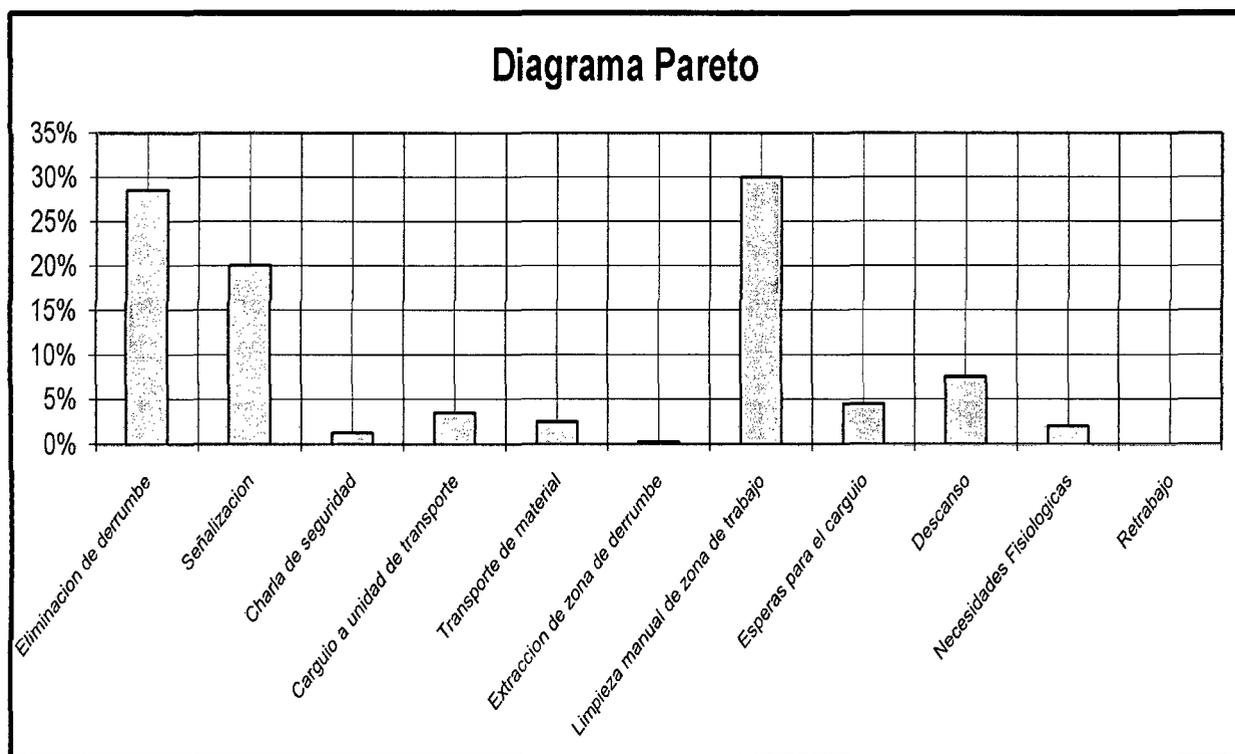


Tabla - 105

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 14/07/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	J. ODAR	O. HUAMAN	S. FLORES	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	
Eliminacion de derrumbe	T	0%	79%	64%	0%	0%	0%	28.5%
Señalización	S	3%	0%	0%	1%	96%	96%	20.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio a unidad de transporte	L	0%	18%	0%	0%	0%	0%	3.6%
Transporte de material	M	0%	0%	13%	0%	0%	0%	2.6%
Extraccion de zona de derrumbe	N	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0.3%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	70%	0%	0%	80%	0%	0%	30.0%
Esperas para el carguio	P	0%	0%	23%	0%	0%	0%	4.6%
Descanso	D	21%	1%	0%	15%	0%	0%	7.6%
Necesidades Fisiologicas	C	5%	0%	0%	3%	3%	3%	2.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.13 CONFORMACION DE TALUD

Tabla - 106

Control	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACION DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	CONFORMACION DE TALUD	FECHA DE MEDICIÓN:	05/08/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	4 (03 AUX. MANTTO. 1 JC)
CUADRILLA:	C-14	JEFE DE CUADRILLA:	ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC F. LOZADA	AUX1 C. SALGADO	AUX2 P. ROCANEGRA	AUX3 S. FLORES	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S		
2	W	W	W	W		
3	D	L	L	L		
4	L	L	L	L		
5	P	L	P	P		
6	L	L	L	L		
7	L	L	P	P		
8	L	L	L	L		
9	L	L	P	P		
10	D	L	D	P		
11	L	L	P	P		
12	D	L	N	M		
13	L	L	T	T		
14	L	P	T	T		
15	L	T	T	T		
16	T	T	T	T		
17	L	T	T	T		
18	L	P	T	T		
19	L	P	T	T		
20	D	L	T	T		
21	L	P	N	M		
22	L	L	T	P		
23	L	L	T	T		
24	L	P	T	T		
25	L	T	T	T		
26	L	T	T	T		
27	L	T	T	T		
28	L	P	T	T		
29	D	P	T	T		
30	L	L	N	M		
31	L	P	T	M		
32	L	P	P	P		
33	L	P	L	P		
34	L	L	P	T		
35	L	T	T	T		
36	T	T	T	T		
37	L	T	T	T		
38	L	P	T	T		
39	L	P	T	T		
40	D	L	T	T		
41	L	P	T	T		
42	L	L	N	T		
43	L	L	M	N		
44	L	L	P	M		
45	L	D	T	D		
46	L	P	L	T		
47	L	T	T	T		
48	L	T	T	T		
49	L	T	T	T		
50	L	P	T	T		
51	D	P	T	T		
52	L	L	N	T		
53	L	P	T	M		
54	L	P	N	M		
55	L	P	L	P		
56	L	L	P	T		
57	L	T	T	T		
58	T	T	T	T		
59	L	T	T	T		
60	L	P	T	T		
61	D	P	T	T		
62	L	L	L	P		
63	L	L	P	P		
64	D	L	L	L		
65	L	L	L	P		
66	D	L	L	P		
67	L	L	N	P		
68	L	P	T	M		
69	L	T	T	T		
70	T	T	T	T		
71	L	T	T	T		
72	L	P	T	T		
73	L	P	T	L		
74	D	L	T	T		
75	L	L	N	M		
76	L	L	P	P		
77	L	T	T	T		
78	L	T	M	T		
79	T	T	M	M		
80	L	T	T	T		

Nº Total de Observ.: 80

Actividad	Cod:	JC	AUX1	AUX2	AUX3
Apilado de sacos en talud	T	10%	26%	58%	56%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%
Perfilado de talud	L	73%	38%	13%	4%
Acoplado de material	P	1%	33%	14%	23%
Llenado de sacos	N	0%	0%	11%	1%
Costura de los sacos	M	0%	0%	1%	13%
Descanso	D	14%	1%	1%	1%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

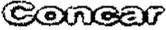
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

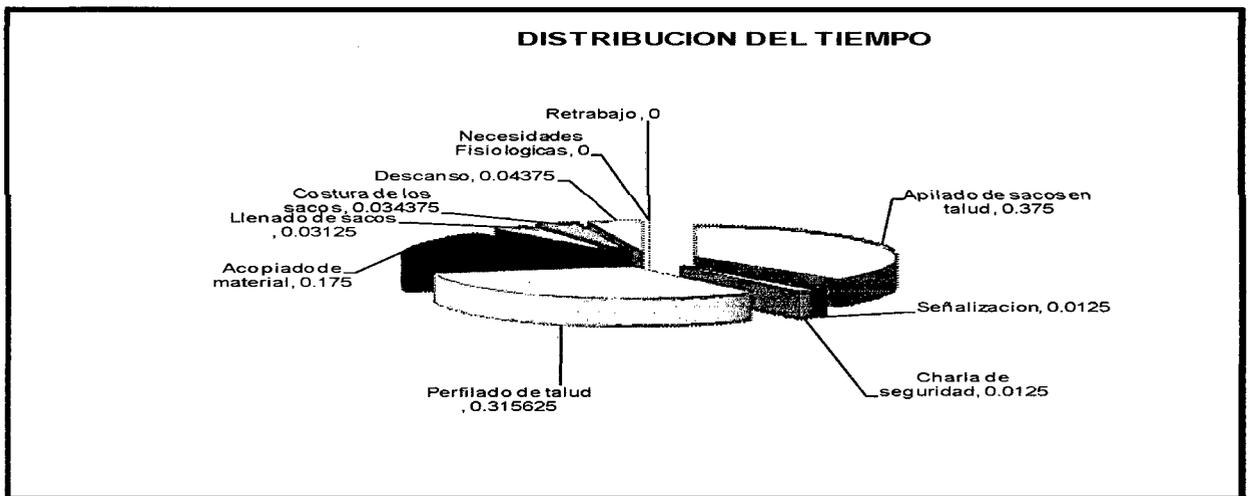
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 107

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
N° DE PERSONAS: 4 (03 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 05/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Apilado de sacos en talud	T	10%	26%	58%	56%	37.5%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Perfilado de talud	L	73%	38%	13%	4%	31.6%
Acopiado de material	P	1%	33%	14%	23%	17.5%
Llenado de sacos	N	0%	0%	11%	1%	3.1%
Costura de los sacos	M	0%	0%	1%	13%	3.4%
Descanso	D	14%	1%	1%	1%	4.4%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	10%	26%	58%	56%	37.50%
T Contributorio	TC	76%	73%	41%	43%	58.13%
T No Contributorio	TNC	14%	1%	1%	1%	4.38%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

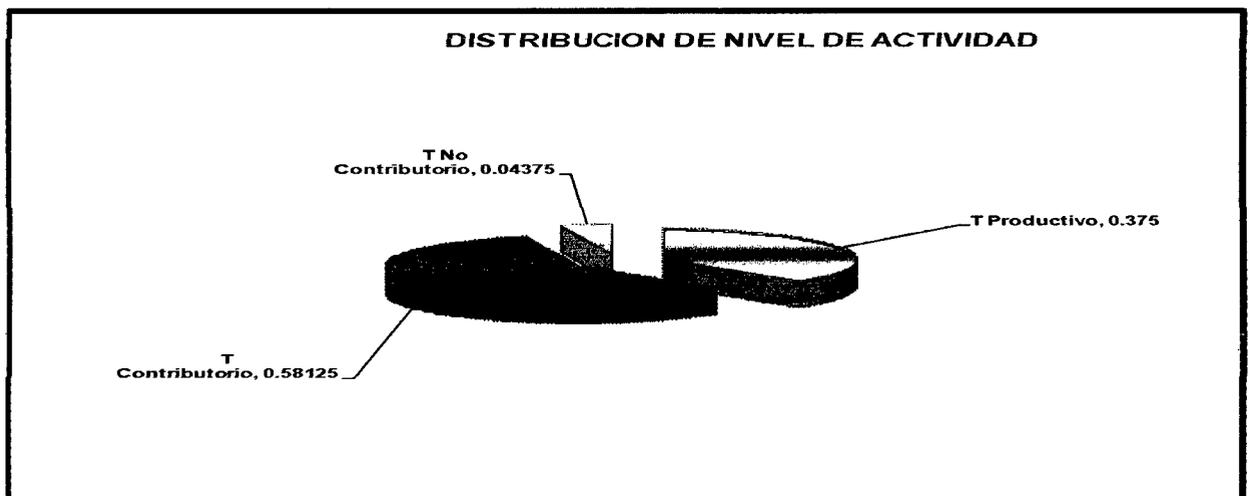
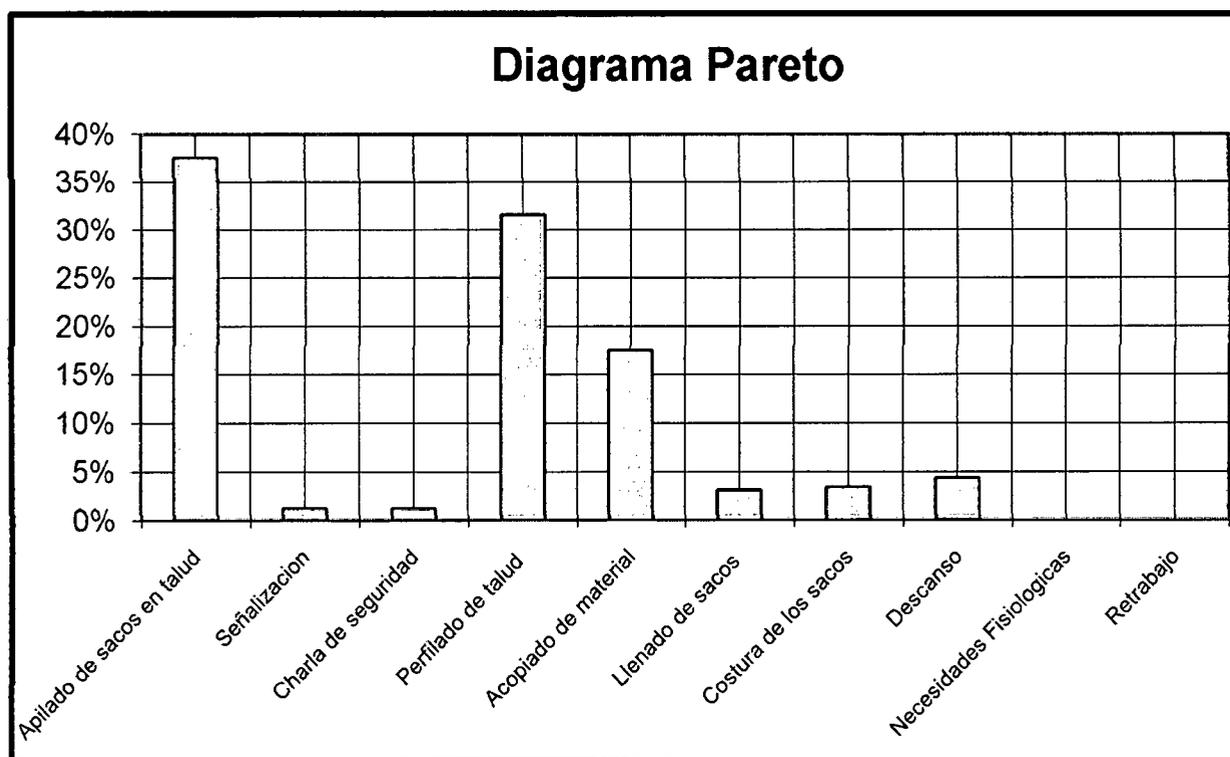


Tabla – 108

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 4 (03 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 05/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Apilado de sacos en talud	T	10%	26%	58%	56%	37.5%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Perfilado de talud	L	73%	38%	13%	4%	31.6%
Acopiado de material	P	1%	33%	14%	23%	17.5%
Llenado de sacos	N	0%	0%	11%	1%	3.1%
Costura de los sacos	M	0%	0%	1%	13%	3.4%
Descanso	D	14%	1%	1%	1%	4.4%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



5.2.14 LIMPIEZA DE CUNETAS CON EQUIPO

Tabla - 109

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
Elaborado por :				Aprobado por :

ACTIVIDAD:	LIMPIEZA DE CUNETAS CON EQUIPO	FECHA DE MEDICIÓN:	08/08/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	JC A VEGA	OPERADOR1 A RAMAS	OPERADOR2 L MARTINEZ	AUX1 S. BABROS	AUX2 P. TIMO	AUX3 L. FLORES	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	P	P	S	S	S		
2	W	W	W	W	W	W		
3	O	T	P	O	S	S		
4	O	L	P	T	S	S		
5	T	T	P	T	S	S		
6	O	T	P	T	S	S		
7	T	T	M	T	S	S		
8	O	T	M	T	S	S		
9	T	T	M	T	S	S		
10	O	L	P	O	S	S		
11	L	T	P	T	S	S		
12	O	L	P	T	S	S		
13	T	T	P	T	S	S		
14	T	T	P	O	S	S		
15	O	T	P	T	S	S		
16	O	L	P	O	S	S		
17	T	T	M	T	S	S		
18	O	T	M	T	S	S		
19	O	T	M	O	S	S		
20	O	L	P	T	S	S		
21	L	T	P	O	S	S		
22	T	T	P	T	S	S		
23	O	L	P	O	S	S		
24	L	L	P	T	S	S		
25	O	T	P	O	S	S		
26	O	L	P	T	S	S		
27	O	T	M	O	S	S		
28	T	T	M	T	S	S		
29	T	T	M	O	S	S		
30	O	L	P	T	C	S		
31	T	T	P	T	S	S		
32	O	L	P	O	S	S		
33	O	T	P	O	S	S		
34	T	L	P	O	S	S		
35	O	T	P	O	S	S		
36	T	L	P	O	S	S		
37	O	T	M	T	S	S		
38	O	T	M	O	S	S		
39	T	L	P	T	S	S		
40	O	L	P	T	S	S		
41	O	T	P	O	S	S		
42	O	T	P	O	S	S		
43	O	T	P	O	S	S		
44	T	L	P	T	S	S		
45	O	T	P	O	S	S		
46	T	L	P	T	S	S		
47	O	T	M	O	S	S		
48	O	T	M	T	S	S		
49	T	T	M	T	S	S		
50	O	T	P	T	S	S		
51	T	T	P	O	S	S		
52	O	L	P	O	S	S		
53	O	T	P	O	S	S		
54	T	L	P	T	S	S		
55	O	T	P	O	S	S		
56	O	L	P	O	S	S		
57	O	T	M	T	S	S		
58	O	T	M	T	S	S		
59	T	T	M	O	S	S		
60	O	T	P	O	S	S		
61	T	T	P	O	S	S		
62	O	L	P	O	S	S		
63	O	T	P	O	S	S		
64	O	L	P	T	S	S		
65	O	L	P	T	S	S		
66	O	L	P	O	S	S		
67	T	T	M	O	S	S		
68	O	T	M	T	S	S		
69	O	T	M	T	S	S		
70	O	T	P	T	S	S		
71	C	T	P	O	S	S		
72	O	L	P	T	S	S		
73	T	T	M	T	S	S		
74	O	T	M	T	S	S		
75	T	T	M	T	S	S		
76	O	L	P	O	S	S		
77	O	T	P	O	C	S		
78	O	T	P	T	S	S		
79	T	T	M	O	S	C		
80	O	T	M	O	S	S		

Nº Total de Observ.=

80

Actividad	Cod:	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3
Limpieza de seccion	T	36%	66%	0%	55%	0%	0%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	96%
Cherta de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Cargulo a unidad de transporte	L	5%	31%	0%	0%	0%	0%
Transporte de material	M	0%	0%	33%	0%	0%	0%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	54%	0%	0%	38%	0%	0%
Esperas para el cargulo	P	0%	1%	66%	0%	0%	0%
Descanso	D	1%	0%	0%	5%	0%	0%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	0%	0%	0%	3%	3%
Retrabaja	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

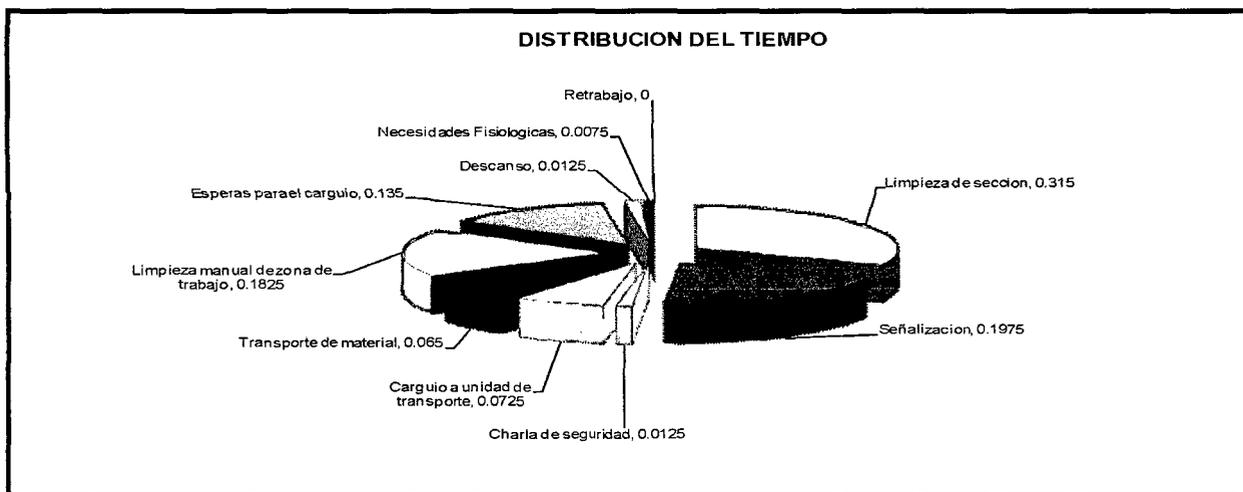
(Viejes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 110

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 08/08/2008

Actividades	Codigo	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		J. VEGA	J. ROJAS	L. MARTINEZ	S. BARRIOS	P. TINEO	L. FLORES	
Limpieza de seccion	T	36%	66%	0%	55%	0%	0%	31.5%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	96%	19.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguo a unidad de transporte	L	5%	31%	0%	0%	0%	0%	7.3%
Transporte de material	M	0%	0%	33%	0%	0%	0%	6.5%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	54%	0%	0%	38%	0%	0%	18.3%
Esperas para el carguo	P	0%	1%	66%	0%	0%	0%	13.5%
Descanso	D	1%	0%	0%	5%	0%	0%	1.3%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	0%	0%	0%	3%	3%	0.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%						



ACTIVIDADES		JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	36%	66%	0%	55%	0%	0%	31.50%
T Contributorio	TC	61%	34%	100%	40%	98%	98%	66.50%
T No Contributorio	TNC	3%	0%	0%	5%	3%	3%	2.00%
TOTAL		100%						

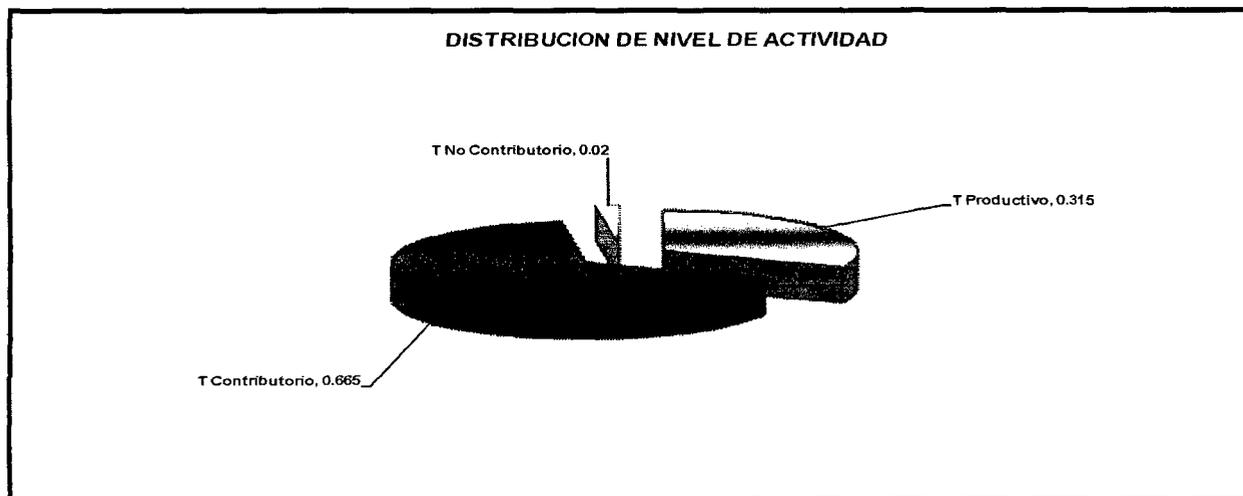
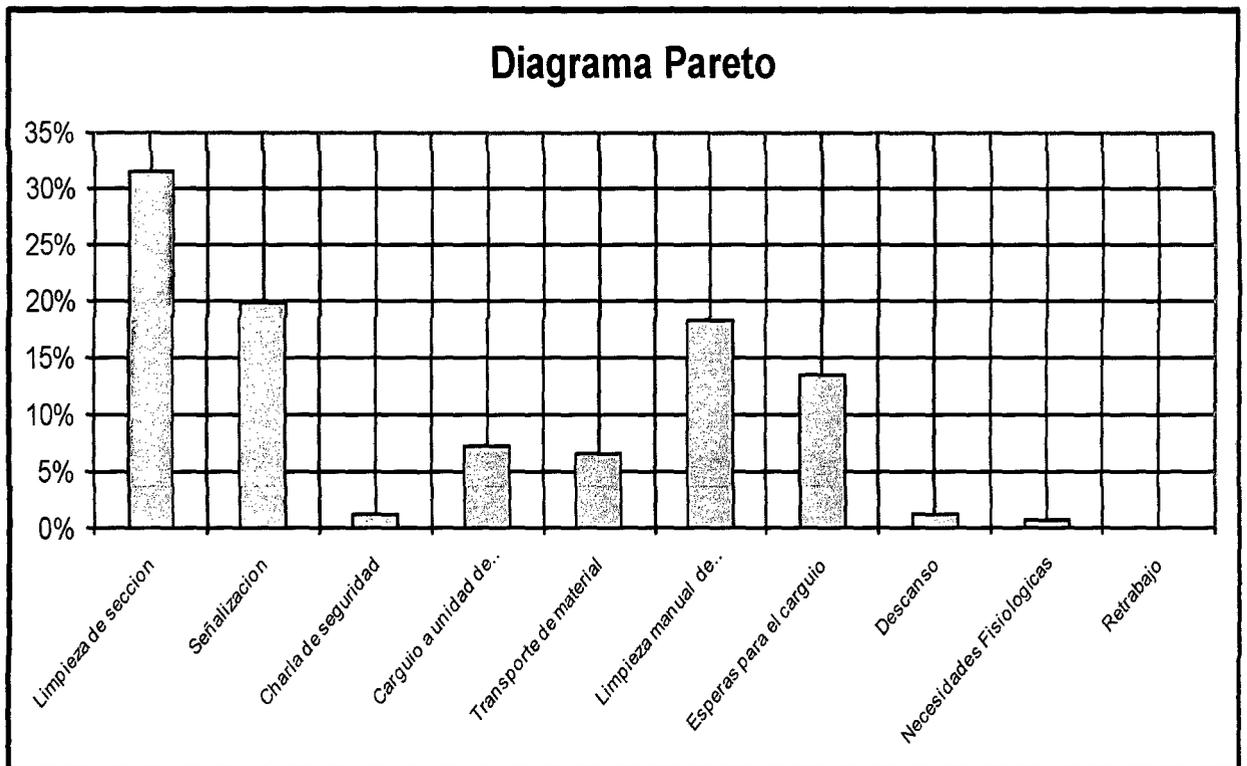


Tabla - 111

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	laborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 6 (03 AUX. MANTTO, 1 JC, 2 OPER.)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 08/08/2008

Actividades	Código	JC	OPERADOR1	OPERADOR2	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		J. VEGA	J. ROJAS	L. MARTINEZ	S. BARRIOS	P. TINEO	L. FLORES	
Limpieza de seccion	T	36%	66%	0%	55%	0%	0%	31.5%
Señalización	S	1%	0%	0%	1%	96%	96%	19.8%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Carguio a unidad de transporte	L	5%	31%	0%	0%	0%	0%	7.3%
Transporte de material	M	0%	0%	33%	0%	0%	0%	6.5%
Limpieza manual de zona de trabajo	O	54%	0%	0%	38%	0%	0%	18.3%
Esperas para el carguio	P	0%	1%	66%	0%	0%	0%	13.5%
Descanso	D	1%	0%	0%	5%	0%	0%	1.3%
Necesidades Fisiologicas	C	1%	0%	0%	0%	3%	3%	0.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%						



5.2.15 CONSTRUCCION DE EMBOQUILLADOS DE PIEDRA

Tabla - 112

	MUESTREO DEL NIVEL DE ACTIVIDAD	
APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		FOMR-001
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD:	CONSTRUCCION DE EMBOQUILLADO DE PIEDRA	FECHA DE MEDICIÓN:	24/07/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
CUADRILLA:	C-14	JEFE DE CUADRILLA:	ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	JC E. LOZADA	AUX1 C. SALGADO	AUX2 L. FLORES	AUX3 R. TESHE	AUX4 S. FLORES	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S	S		
2	W	W	W	W	W		
3	L	L	L	L	L		
4	L	L	L	L	L		
5	N	L	L	L	L		
6	D	L	N	L	L		
7	L	N	L	L	L		
8	L	N	L	L	L		
9	N	N	L	L	L		
10	D	N	N	L	L		
11	S	N	N	L	L		
12	S	N	N	L	L		
13	N	N	N	L	L		
14	T	T	T	T	T		
15	T	T	T	T	T		
16	T	T	T	T	T		
17	T	T	T	T	T		
18	T	T	T	T	T		
19	T	T	T	T	T		
20	T	T	T	T	T		
21	D	T	T	T	T		
22	T	T	T	L	L		
23	T	N	N	T	T		
24	T	T	T	T	T		
25	T	T	T	T	T		
26	T	T	T	D	T		
27	T	T	T	L	T		
28	T	T	T	L	T		
29	C	T	T	C	C		
30	C	C	C	C	C		
31	T	T	T	C	C		
32	T	T	T	C	C		
33	T	T	T	P	P		
34	T	T	T	T	T		
35	T	T	T	P	P		
36	T	T	T	T	T		
37	T	T	T	D	D		
38	T	T	T	T	T		
39	T	T	T	P	P		
40	T	T	T	T	T		
41	T	T	T	T	T		
42	D	D	T	P	P		
43	N	N	D	P	P		
44	T	T	T	P	P		
45	T	T	T	T	T		
46	T	T	T	P	P		
47	S	S	T	T	T		
48	S	T	T	P	P		
49	L	T	T	P	P		
50	L	T	T	L	L		
51	T	T	T	P	P		
52	T	T	D	D	P		
53	T	T	D	P	P		
54	T	T	L	L	L		
55	T	T	T	P	P		
56	T	D	T	T	T		
57	T	T	T	T	T		
58	T	T	T	P	P		
59	T	T	T	P	P		
60	T	T	P	P	D		
61	T	T	P	P	P		
62	H	D	P	P	P		
63	C	D	N	P	P		
64	C	C	T	T	T		
65	T	T	T	C	C		
66	T	T	T	P	P		
67	L	L	L	L	L		
68	L	L	L	D	D		
69	L	L	L	H	H		
70	L	L	L	H	D		
71	D	L	L	H	H		
72	L	L	D	D	H		
73	L	L	L	L	H		
74	L	D	L	L	H		
75	L	L	L	L	H		
76	L	L	L	H	H		
77	D	L	L	L	H		
78	L	L	L	L	H		
79	L	L	L	D	D		
80	L	L	L	H	H		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Fabricación de emboquillado	T	54%	54%	53%	25%	24%
Señalización	S	6%	6%	4%	1%	3%
Carta de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Corte y limpieza de zona a trabajar	L	20%	21%	16%	1%	1%
Preparación de la mezcla	P	0%	0%	13%	46%	43%
Apilado de las piedras	N	6%	13%	9%	5%	5%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	8%
Descanso	D	8%	5%	6%	8%	11%
Necesidades Fisiológicas	C	5%	3%	1%	5%	5%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

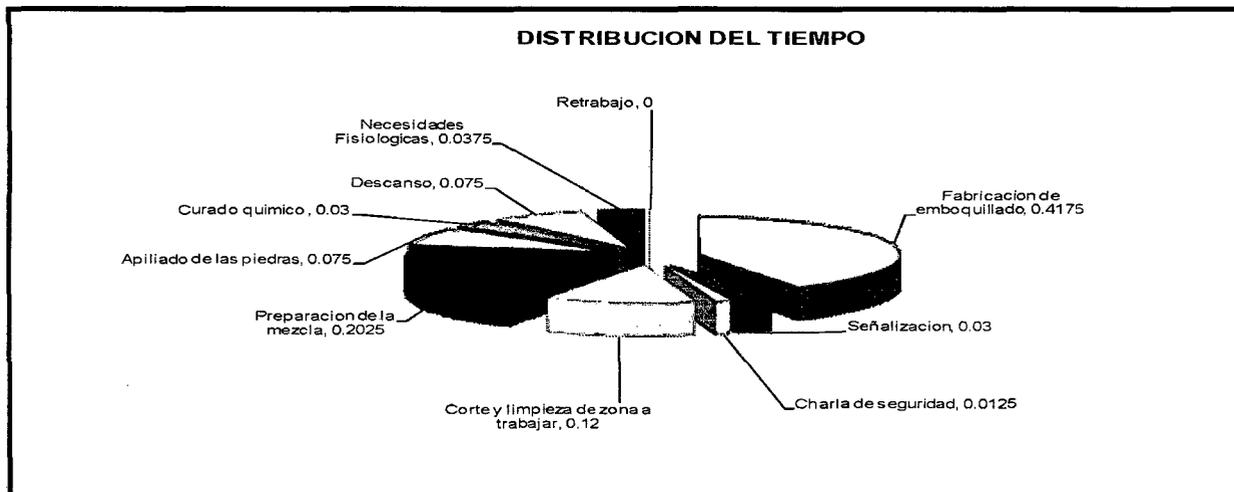
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla -113

	NIVEL DE ACTIVIDAD		FOMR-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	L. FLORES	N. TESEN	S. FLORES	
Fabricación de emboquillado	T	54%	54%	53%	25%	24%	41.8%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%	3.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Corte y limpieza de zona a trabajar	L	20%	21%	16%	1%	1%	12.0%
Preparación de la mezcla	P	0%	0%	13%	46%	43%	20.3%
Apilado de las piedras	N	6%	13%	9%	5%	5%	7.5%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	8%	3.0%
Descanso	D	8%	5%	6%	8%	11%	7.5%
Necesidades Fisiológicas	C	5%	3%	1%	5%	5%	3.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	54%	54%	53%	25%	24%	41.75%
T Contributorio	TC	34%	39%	40%	63%	60%	47.00%
T No Contributorio	TNC	13%	8%	8%	13%	16%	11.25%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

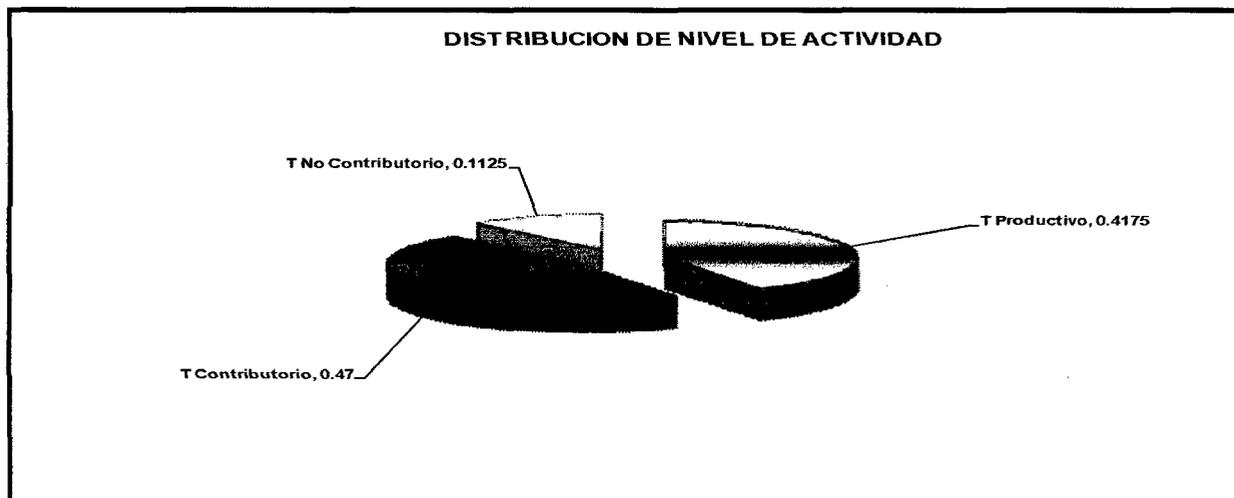
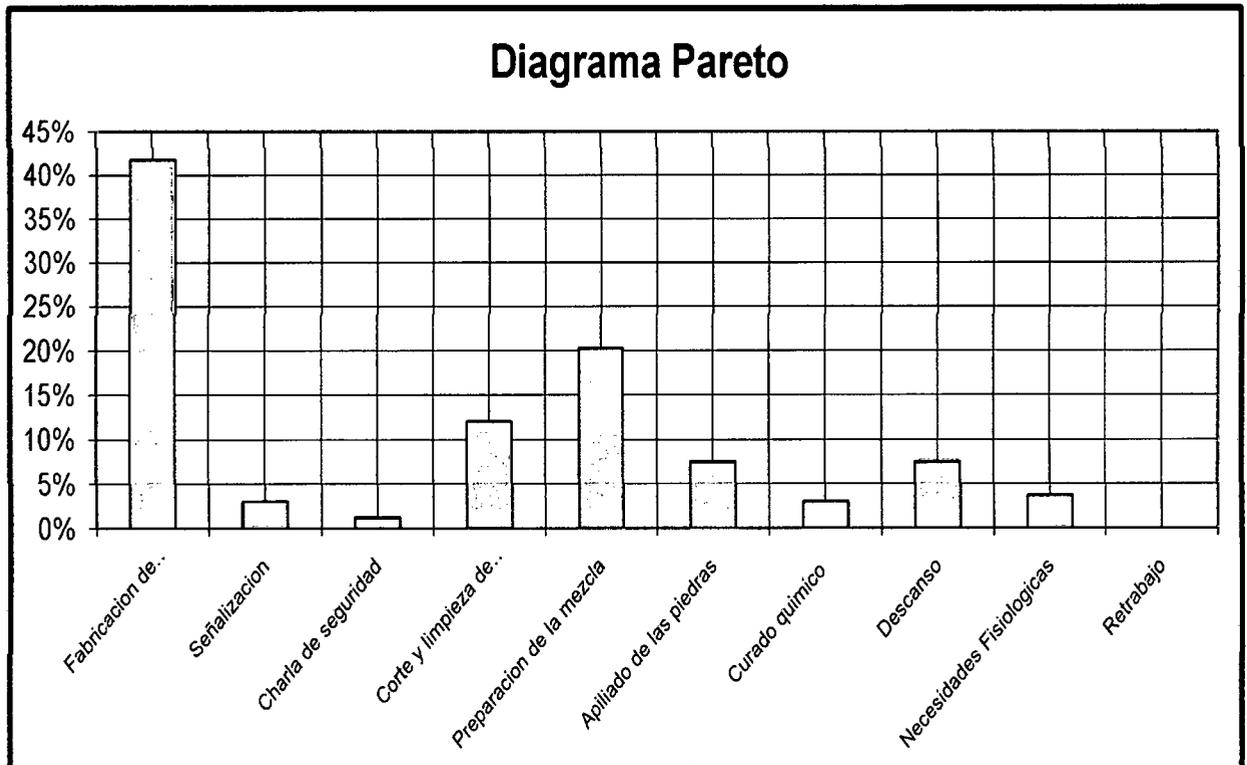


Tabla - 114

Concar	DIAGRAMA PARETO				FOMR-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 24/07/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		E. LOZADA	C. SALGADO	L. FLORES	N. TESEN	S. FLORES	
Fabricacion de emboquillado	T	54%	54%	53%	25%	24%	41.8%
Señalización	S	6%	4%	1%	1%	3%	3.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Corte y limpieza de zona a trabajar	L	20%	21%	16%	1%	1%	12.0%
Preparacion de la mezcla	P	0%	0%	13%	46%	43%	20.3%
Apilado de las piedras	N	6%	13%	9%	5%	5%	7.6%
Curado químico	M	0%	0%	0%	8%	8%	3.0%
Descanso	D	8%	5%	6%	8%	11%	7.6%
Necesidades Fisiologicas	C	5%	3%	1%	5%	5%	3.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.16 TRATAMIENTO DE GRIETAS Y FISURAS CON SLURRY SEAL

Tabla - 115

MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION						FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS						
Elaborado por :				Aprobado por :		

ACTIVIDAD: TRATAMIENTO DE GRIETAS Y FISURAS CON SLURRY SEAL	FECHA DE MEDICIÓN: 15/08/2008	15/08/2008
MUESTREADOR: BACH, CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 5 (1 JC, 03 AUX, MANITTO, 1 CHOFER)	
CUADRILLA: C-11	JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO	

Número de Observación	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	A ZANTALLA	W. POSEZ	R. TEJERO	R. TROMBOSO	R. RAMON		
1	W	W	W	W	W		
2	R	S	U	U	S		
3	R	S	U	U	S		
4	R	S	U	U	S		
5	R	S	U	U	S		
6	U	S	U	U	S		
7	L	S	L	L	S		
8	U	S	R	U	S		
9	R	S	R	U	S		
10	U	S	U	U	S		
11	R	S	U	U	S		
12	T	S	T	T	S		
13	A	S	T	T	S		
14	T	S	T	T	S		
15	A	S	T	T	S		
16	T	S	T	T	S		
17	A	S	T	T	S		
18	T	S	T	T	S		
19	T	S	T	T	S		
20	T	S	U	U	S		
21	A	S	U	U	S		
22	U	S	T	U	S		
23	A	S	T	T	S		
24	U	S	T	T	S		
25	T	S	T	A	S		
26	A	S	U	T	S		
27	T	S	U	U	S		
28	T	S	T	U	S		
29	D	S	U	T	S		
30	A	S	T	T	S		
31	L	S	T	T	S		
32	T	S	T	T	S		
33	A	S	T	U	S		
34	T	S	U	T	S		
35	T	S	T	U	S		
36	T	S	T	U	S		
37	T	S	T	U	S		
38	T	S	T	T	S		
39	A	S	U	U	S		
40	T	S	T	U	S		
41	T	S	T	T	S		
42	T	S	T	T	S		
43	T	S	T	T	S		
44	A	S	T	T	S		
45	T	S	U	T	S		
46	T	S	U	U	S		
47	A	S	T	T	S		
48	A	S	T	T	S		
49	L	S	T	T	S		
50	T	S	T	T	S		
51	A	S	U	T	S		
52	T	S	T	U	S		
53	T	S	T	U	S		
54	T	S	T	T	S		
55	T	S	T	T	S		
56	T	S	T	T	S		
57	A	S	U	U	S		
58	T	S	T	U	S		
59	T	S	T	T	S		
60	T	S	T	L	S		
61	T	S	T	T	S		
62	A	S	T	A	S		
63	T	S	T	U	S		
64	T	S	U	T	S		
65	A	S	T	T	S		
66	A	S	T	T	S		
67	T	S	T	T	S		
68	T	S	T	T	S		
69	A	S	T	U	S		
70	T	S	U	U	S		
71	T	S	T	T	S		
72	T	S	T	T	S		
73	L	S	T	T	S		
74	L	S	T	T	S		
75	A	S	U	T	S		
76	T	S	T	T	S		
77	L	S	U	U	S		
78	L	S	L	L	S		
79	L	S	L	L	S		
80	L	S	L	L	S		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER
Parchado de Fisura	T	58%	0%	66%	58%	0%
Señalización	S	1%	89%	1%	1%	89%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Limpieza de zona a Trabajar	R	6%	0%	3%	0%	0%
Preparación de Mortero estético	U	6%	0%	24%	31%	0%
Limpieza de Herramientas	L	6%	0%	5%	6%	0%
Descanso	D	1%	0%	0%	0%	0%
Traslado Interno	A	21%	0%	0%	3%	0%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

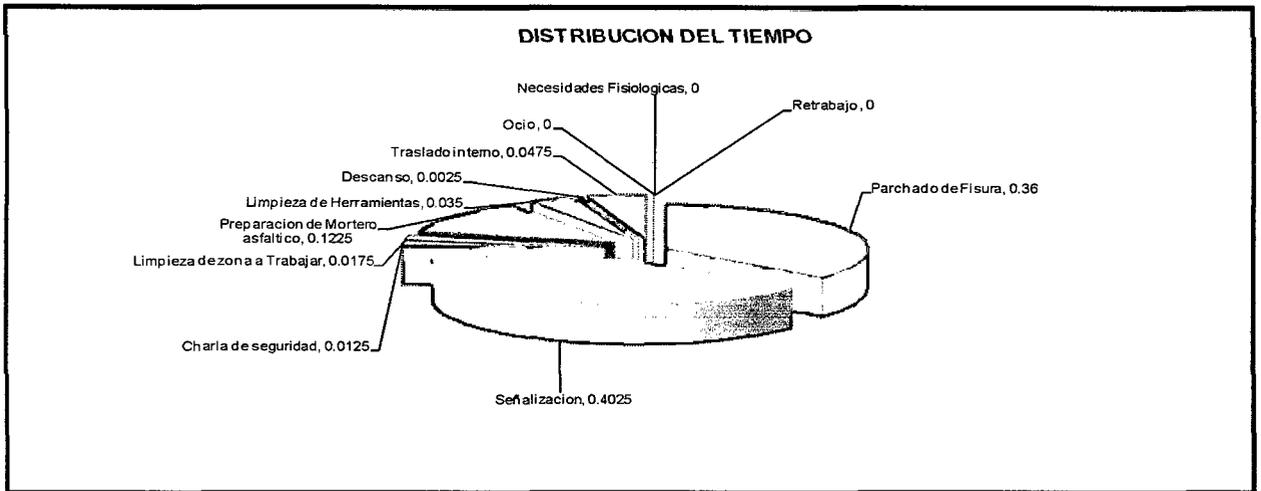
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 116

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 5 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 15/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	N. RAMON	
Parchado de Fisura	T	56%	0%	66%	58%	0%	36.0%
Señalización	S	1%	99%	1%	1%	99%	40.3%
Charla de seguridad	w	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de zona a Trabajar	R	6%	0%	3%	0%	0%	1.8%
Preparacion de Mortero asfáltico	u	6%	0%	24%	31%	0%	12.3%
Limpieza de Herramientas	L	6%	0%	5%	6%	0%	3.5%
Descanso	D	1%	0%	0%	0%	0%	0.3%
Traslado interno	A	21%	0%	0%	3%	0%	4.8%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	c	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
T Productivo	TP	56%	0%	66%	58%	0%	36.00%
T Contributorio	TC	21%	100%	34%	40%	100%	59.00%
T No Contributorio	TNC	23%	0%	0%	3%	0%	5.00%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

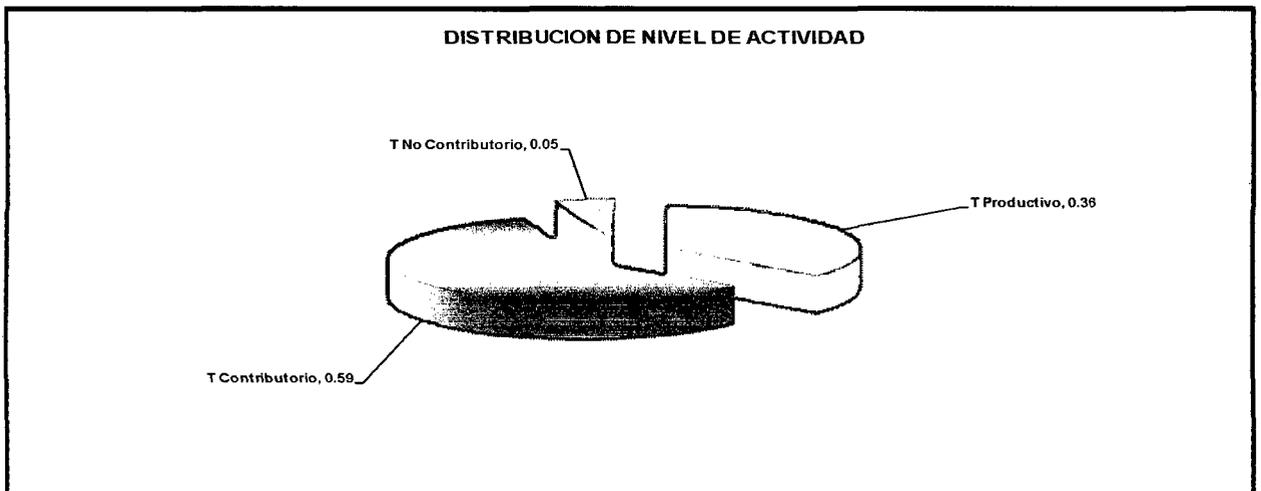
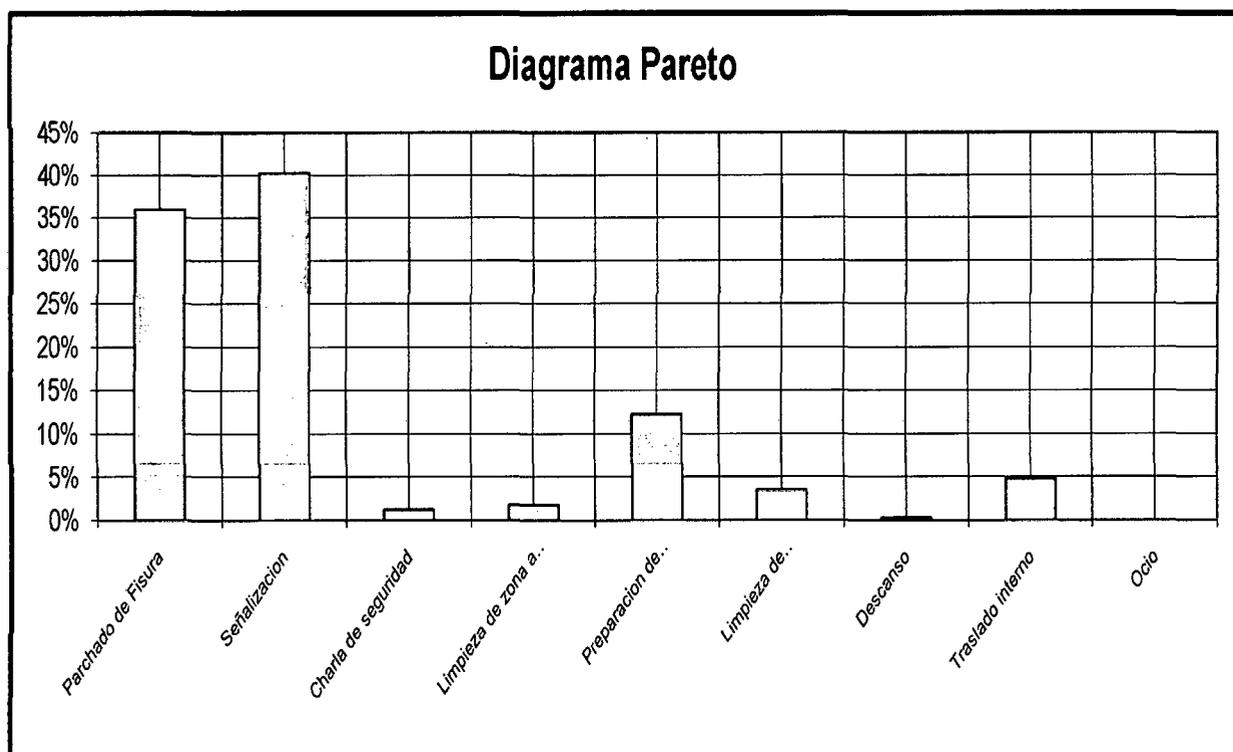


Tabla -117

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION						FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS						
	Elaborado por :		Revisado por :				

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-11
Nº DE PERSONAS: 5 (1 JC, 03 AUX. MANTTO, 1 CHOFER)
JEFE DE CUADRILLA: ANDRES ZANTALLA SONCCO
FECHA: 15/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	CHOFER	PROMEDIO
		A. ZANTALLA	W. PEREZ	N. TESEN	R. TRONCOSO	N. RAMON	
Parchado de Fisura	T	56%	0%	66%	58%	0%	36.0%
Señalización	S	1%	99%	1%	1%	99%	40.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de zona a Trabajar	R	6%	0%	3%	0%	0%	1.8%
Preparacion de Mortero asfáltico	U	6%	0%	24%	31%	0%	12.3%
Limpieza de Herramientas	L	6%	0%	5%	6%	0%	3.6%
Descanso	D	1%	0%	0%	0%	0%	0.3%
Traslado interno	A	21%	0%	0%	3%	0%	4.8%
Ocio	B	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.17 REPOSICION Y REPARACION DE GUARDAVIAS

Tabla - 118

MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	REPOSICION Y REPARACION DE GUARDAVIAS	FECHA DE MEDICIÓN:	25/08/2008
MUESTREADOR:	BACH. CÉSAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	J. VEGA	M. MONTERO	L. FLORES	L. NAVARRO	P. TINEO		
2	W	W	W	W	W		
3	L	L	L	L	L		
4	L	L	L	L	L		
5	A	L	L	L	P		
6	L	A	L	L	P		
7	L	L	L	L	P		
8	R	R	R	R	P		
9	R	R	L	R	P		
10	R	R	R	R	P		
11	H	N	N	N	P		
12	H	N	N	N	P		
13	H	N	N	N	P		
14	L	L	L	L	P		
15	T	T	T	T	P		
16	T	T	T	T	P		
17	T	T	T	T	P		
18	T	T	T	T	P		
19	A	T	A	T	P		
20	T	T	T	T	P		
21	I	T	T	T	P		
22	I	T	T	T	P		
23	T	T	T	T	P		
24	T	T	T	T	P		
25	T	T	T	T	P		
26	H	N	N	N	P		
27	H	N	N	N	P		
28	H	N	N	N	P		
29	I	I	I	I	P		
30	T	T	T	T	P		
31	T	T	T	T	P		
32	T	T	T	T	P		
33	T	T	T	T	P		
34	A	T	A	T	P		
35	T	T	T	T	P		
36	I	T	T	T	P		
37	I	T	T	T	P		
38	T	T	T	T	P		
39	T	T	T	T	P		
40	T	T	T	T	P		
41	H	N	N	N	P		
42	H	N	N	N	P		
43	H	N	N	N	P		
44	I	I	I	I	P		
45	I	I	I	I	P		
46	T	T	T	T	P		
47	T	T	T	T	P		
48	T	T	T	T	P		
49	A	T	A	T	P		
50	T	T	T	T	P		
51	I	T	T	T	P		
52	I	T	T	T	P		
53	T	T	T	T	P		
54	T	T	T	T	P		
55	T	T	T	T	P		
56	H	N	N	N	P		
57	H	N	N	N	P		
58	H	N	N	N	P		
59	I	I	I	I	P		
60	T	T	T	T	P		
61	T	T	T	T	P		
62	T	T	T	T	P		
63	T	T	T	T	P		
64	A	T	A	T	P		
65	T	T	T	T	P		
66	I	I	I	I	P		
67	I	I	I	I	P		
68	T	T	T	T	P		
69	T	T	T	T	P		
70	T	T	T	T	P		
71	H	N	N	N	P		
72	H	N	N	N	P		
73	H	N	N	N	P		
74	I	I	I	I	P		
75	I	I	I	I	P		
76	T	T	T	T	P		
77	T	T	T	T	P		
78	T	T	T	T	P		
79	H	N	N	N	P		
80	H	N	N	N	P		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cód:	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Montaje de Vigas	T	45%	44%	44%	48%	43%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%	0%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%
Desmontaje de Vigas deterioradas	L	5%	6%	8%	3%	4%
Demolicion de concreto	R	4%	3%	3%	0%	6%
Preparacion de Mezcla	P	0%	0%	0%	26%	28%
Izaje de Postes	N	21%	15%	6%	0%	0%
Vaciado de Concreto en Postes	I	16%	28%	33%	21%	15%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%	0%
Traslado Interno	A	6%	1%	5%	0%	5%
Equipo Melgrado	F	0%	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

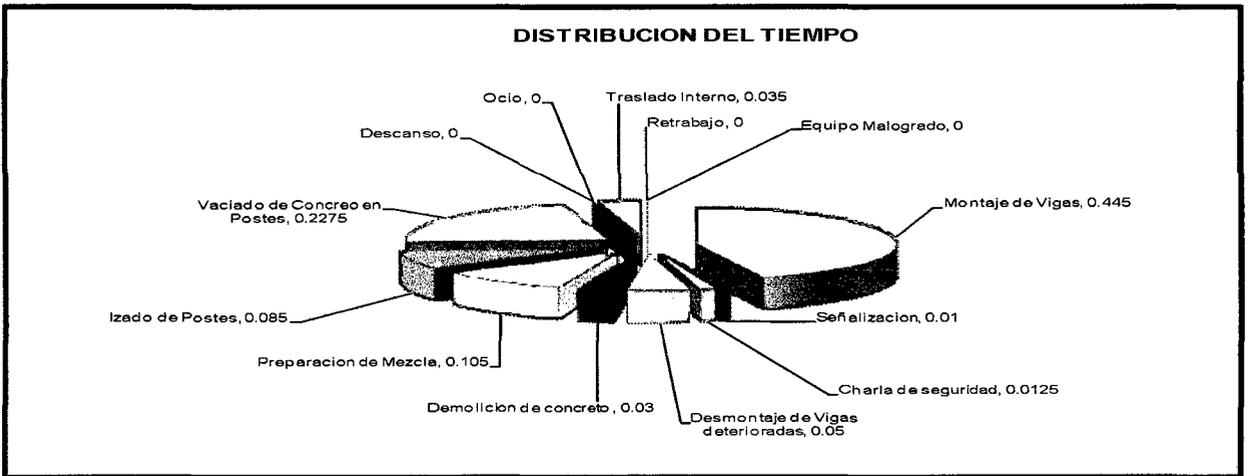
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viejes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 119

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 25/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		J. VEGA	M. MONTERO	L. FLORES	L. NAVARRO	P. TINEO	
Montaje de Vigas	T	45%	44%	44%	48%	43%	44.5%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%	0%	1.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Desmontaje de Vigas deterioradas	L	5%	6%	8%	3%	4%	5.0%
Demolición de concreto	R	4%	3%	3%	0%	6%	3.0%
Preparación de Mezcla	F	0%	0%	0%	26%	26%	10.5%
Izado de Postes	N	21%	15%	6%	0%	0%	8.5%
Vaciado de Concreto en Postes	I	16%	29%	33%	21%	15%	22.8%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Traslado Interno	A	6%	1%	5%	0%	5%	3.5%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES	TP	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	45%	44%	44%	48%	43%	44.50%
T Contributorio	TC	49%	55%	51%	53%	53%	52.00%
T No Contributorio	TNC	6%	1%	5%	0%	5%	3.50%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%

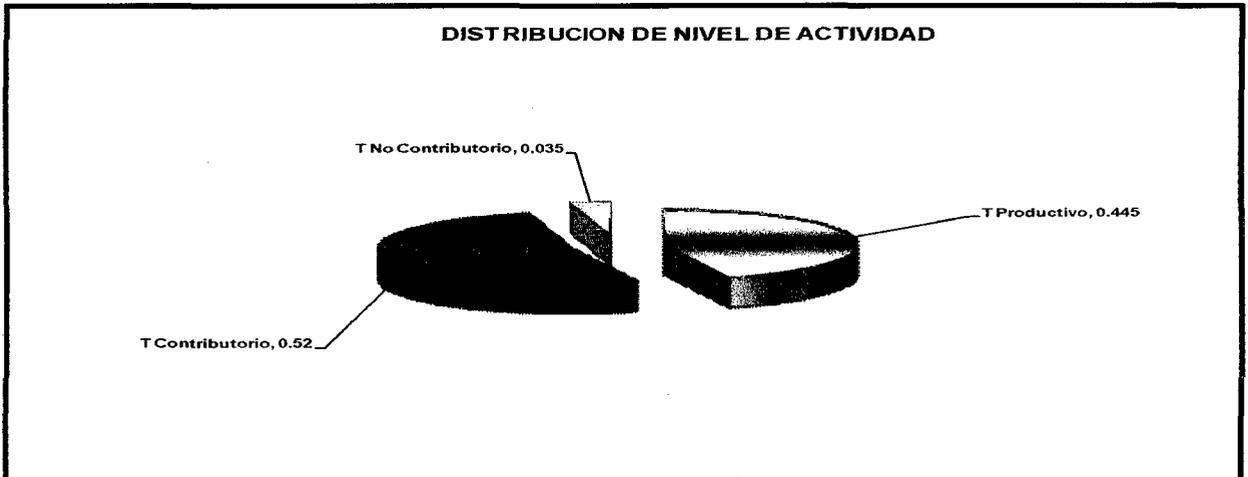
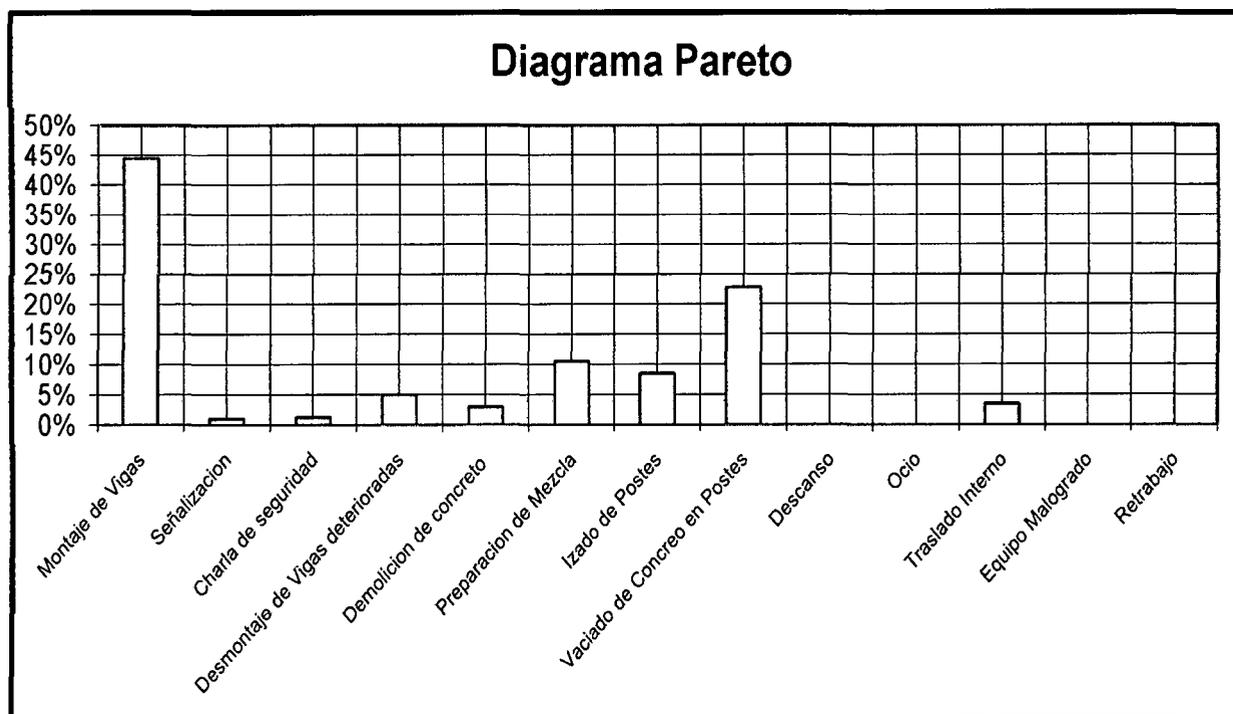


Tabla - 120

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 5 (04 AUX. MANTTO, 1 JC)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 25/08/2008

Actividades	Código	JC	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		J. VEGA	M. MONTERO	L. FLORES	L. NAVARRO	P. TINEO	
Montaje de Vigas	T	45%	44%	44%	48%	43%	44.5%
Señalización	S	1%	1%	1%	1%	0%	1.0%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1%	1.3%
Desmontaje de Vigas deterioradas	L	5%	6%	8%	3%	4%	5.0%
Demolicion de concreto	R	4%	3%	3%	0%	6%	3.0%
Preparacion de Mezcla	P	0%	0%	0%	26%	26%	10.5%
Izado de Postes	N	21%	15%	6%	0%	0%	8.5%
Vaciado de Concreo en Postes	I	16%	29%	33%	21%	15%	22.8%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Traslado Interno	A	6%	1%	5%	0%	5%	3.5%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%	100%



5.2.18 PINTADO DE GUARDAVIAS EN CAMPO

Tabla - 121

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	PINTADO DE GUARDAVIAS EN CAMPO	FECHA DE MEDICIÓN:	05/09/2008
MUESTRADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	4 (04 AUX MANTTO)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
	A. GUTIERREZ	L. NAVARRO	P. TIENO	M. CERRAN		
1	S	S	S	L		
2	W	W	W	W		
3	L	L	L	L		
4	L	L	L	P		
5	L	L	P	P		
6	L	L	P	P		
7	L	R	P	P		
8	L	R	P	P		
9	L	R	P	T		
10	A	R	P	T		
11	L	R	P	T		
12	L	R	T	T		
13	L	R	T	A		
14	L	T	T	T		
15	L	R	T	T		
16	A	R	T	T		
17	L	R	T	T		
18	L	R	T	T		
19	L	R	T	A		
20	L	T	T	T		
21	L	R	T	T		
22	A	R	T	T		
23	L	A	P	T		
24	L	R	P	T		
25	L	R	P	A		
26	L	T	T	T		
27	A	R	T	T		
28	A	R	T	T		
29	L	R	T	T		
30	L	R	T	T		
31	L	R	T	A		
32	L	T	T	T		
33	L	R	P	T		
34	A	R	P	T		
35	L	R	P	T		
36	L	R	P	T		
37	L	R	T	A		
38	L	T	T	T		
39	A	R	T	T		
40	A	R	T	T		
41	L	R	T	T		
42	L	R	T	T		
43	L	R	T	A		
44	L	T	T	T		
45	L	R	T	T		
46	A	R	P	T		
47	L	R	P	T		
48	L	R	P	T		
49	L	R	T	A		
50	L	T	T	T		
51	L	R	T	T		
52	A	R	T	T		
53	L	R	T	T		
54	L	R	T	T		
55	L	R	P	A		
56	L	T	P	T		
57	L	R	P	T		
58	A	R	T	T		
59	L	R	T	T		
60	L	R	T	T		
61	L	R	T	A		
62	L	T	T	T		
63	A	R	P	T		
64	A	R	P	T		
65	L	R	P	T		
66	L	R	T	A		
67	L	R	T	T		
68	L	T	T	T		
69	L	R	T	T		
70	A	R	T	T		
71	L	R	T	T		
72	L	R	T	T		
73	L	R	T	A		
74	L	T	T	T		
75	R	T	T	T		
76	H	T	P	A		
77	R	T	P	T		
78	R	H	T	T		
79	R	H	T	T		
80	H	H	T	T		

Nº Total de Observ. 80

Actividad	Cod.	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Pintado de Vigas (inc. Franjas)	T	0%	18%	64%	75%
Señalización	S	1%	1%	1%	0%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%
Limpieza de superficie	L	76%	5%	3%	3%
Colocación de Base (wash primer)	R	0%	70%	0%	0%
Trazo de franjas	P	0%	1%	31%	6%
Limpieza de herramientas	H	8%	4%	0%	0%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%
Traslado Interno	A	14%	0%	0%	15%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

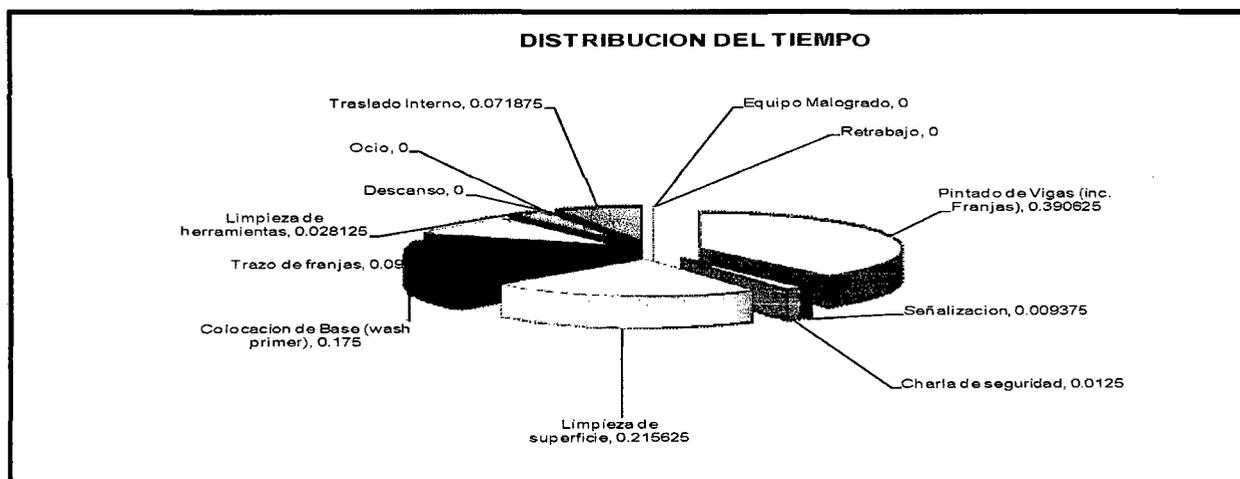
TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo
 Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC
TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.
 (Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiol. + Otros TNC)

Tabla - 122

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 4 (04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 05/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. GUTIERREZ	L. NAVARRO	P. TINEO	W. CERDAN	
Pintado de Vigas (inc. Franjas)	T	0%	18%	64%	75%	39.1%
Señalización	S	1%	1%	1%	0%	0.9%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de superficie	L	76%	5%	3%	3%	21.6%
Colocacion de Base (wash primer)	R	0%	70%	0%	0%	17.5%
Trazo de franjas	P	0%	1%	31%	6%	9.7%
Limpieza de herramientas	N	8%	4%	0%	0%	2.8%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Traslado Interno	A	14%	0%	0%	15%	7.2%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	18%	64%	75%	39.06%
T Contributorio	TC	86%	83%	36%	10%	53.75%
T No Contributorio	TNC	14%	0%	0%	15%	7.19%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

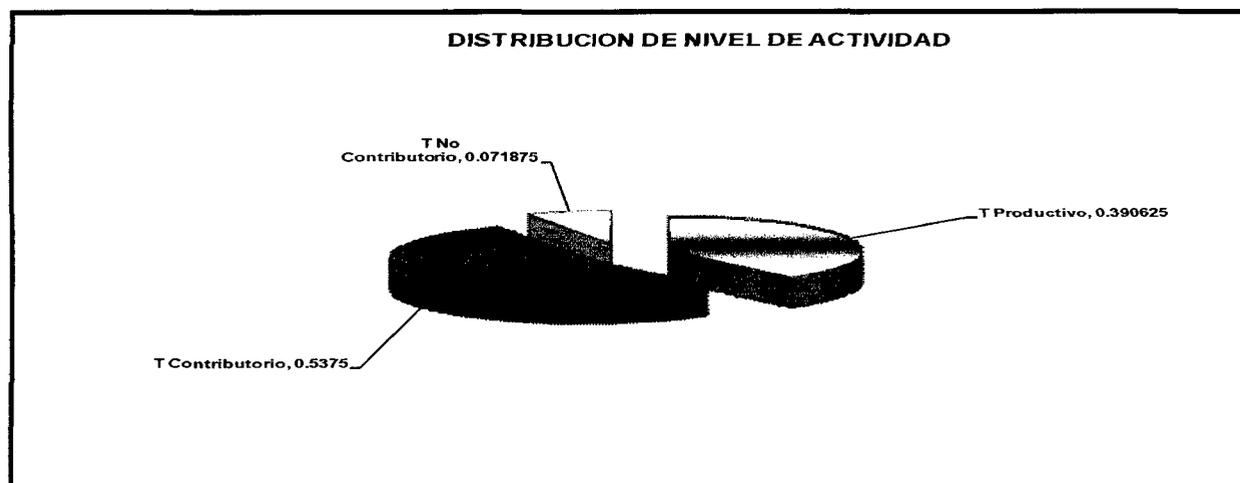
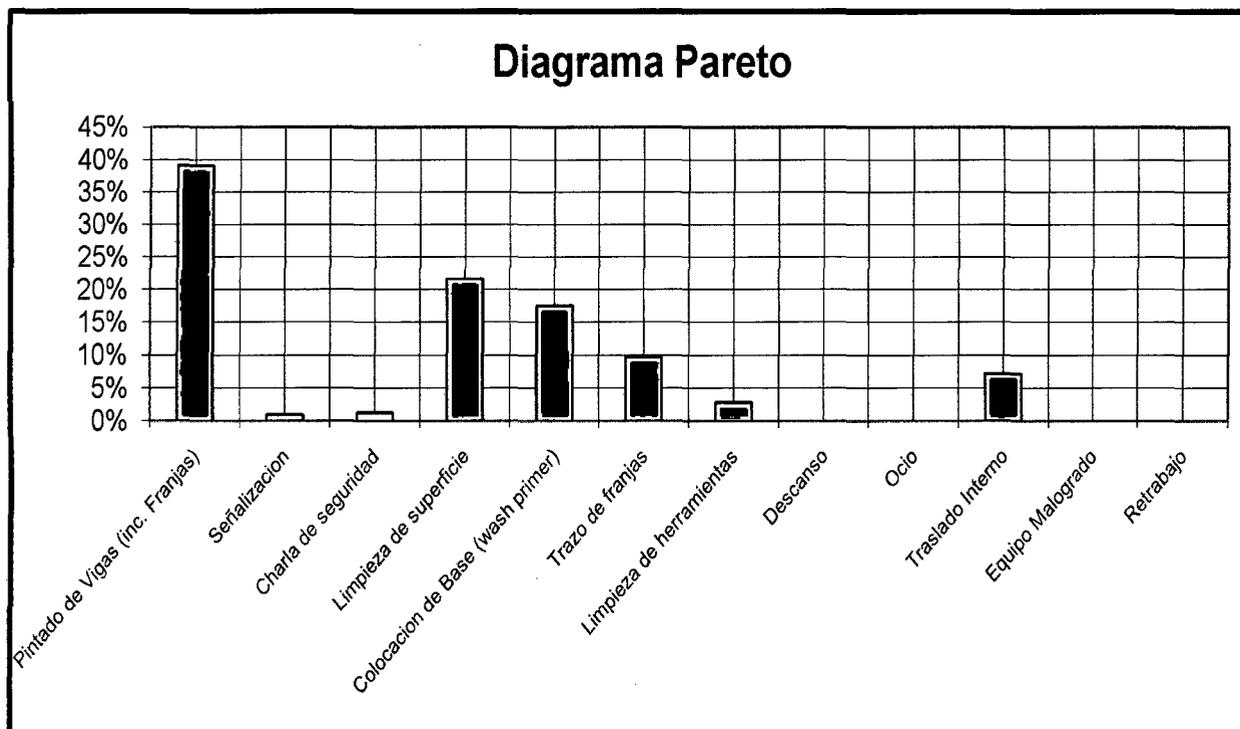


Tabla - 123

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 4 (04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 05/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. GUTIERREZ	L. NAVARRO	P. TINEO	W. CERDAN	
Pintado de Vigas (inc. Franjas)	T	0%	18%	64%	75%	39.1%
Señalización	S	1%	1%	1%	0%	0.9%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Limpieza de superficie	L	76%	5%	3%	3%	21.6%
Colocacion de Base (wash primer)	R	0%	70%	0%	0%	17.5%
Trazo de franjas	P	0%	1%	31%	6%	9.7%
Limpieza de herramientas	N	8%	4%	0%	0%	2.8%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0.0%
Ocio	C	0%	0%	0%	0%	0.0%
Traslado Interno	A	14%	0%	0%	15%	7.2%
Equipo Malogrado	F	0%	0%	0%	0%	0.0%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



5.2.19 PODA DE ARBOLES CON EQUIPO

Tabla - 124

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION				FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :		Aprobado por :		

ACTIVIDAD: PODA DE ARBOLES CON EQUIPO	FECHA DE MEDICIÓN: 09/09/2008	
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 4(04 AUX. MANTTO)	
CUADRILLA: C-37	JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA	

Número de Observación	AUX1 A. SANDOVAL	AUX2 J. OCHOALES	AUX3 H. PELAES	AUX4 N. SANDOVAL	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S	S		
2	W	W	W	W		
3	L	L	L	L		
4	L	L	L	L		
5	T	T	T	T		
6	S	T	T	L		
7	L	L	L	L		
8	L	L	L	L		
9	T	T	T	T		
10	T	A	T	T		
11	S	T	T	A		
12	L	T	L	L		
13	T	T	T	T		
14	S	L	T	T		
15	S	T	T	T		
16	L	T	A	T		
17	L	T	T	T		
18	M	L	M	T		
19	T	T	T	T		
20	L	L	L	A		
21	S	T	T	T		
22	L	T	T	T		
23	T	T	T	T		
24	A	T	L	T		
25	L	L	L	T		
26	T	L	T	L		
27	S	A	T	T		
28	L	T	T	T		
29	S	T	A	T		
30	S	T	T	L		
31	S	T	T	T		
32	A	L	M	T		
33	T	T	T	T		
34	T	M	L	M		
35	T	M	M	L		
36	M	L	T	A		
37	L	T	T	M		
38	C	C	T	T		
39	T	T	L	A		
40	S	T	C	T		
41	T	M	T	T		
42	T	L	T	T		
43	T	L	T	L		
44	T	T	T	C		
45	T	T	L	M		
46	M	L	A	T		
47	T	T	T	M		
48	L	A	T	T		
49	T	T	M	L		
50	T	M	L	T		
51	C	T	T	T		
52	C	T	M	T		
53	T	L	A	M		
54	M	T	L	L		
55	T	T	M	M		
56	T	M	T	T		
57	T	L	M	T		
58	M	T	L	T		
59	M	T	T	C		
60	T	T	T	C		
61	L	L	T	T		
62	T	T	M	T		
63	T	T	L	T		
64	T	T	T	L		
65	C	C	T	T		
66	L	L	M	T		
67	T	T	T	T		
68	T	T	C	S		
69	T	T	T	T		
70	L	T	T	T		
71	T	T	T	T		
72	T	T	T	T		
73	T	M	T	L		
74	M	T	T	T		
75	L	M	T	T		
76	T	T	M	M		
77	T	T	M	M		
78	T	T	L	L		
79	L	T	T	T		
80	L	T	M	T		

N° Total de Observ.: **80**

Actividad	Cod:	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4
Podas de árboles	T	50%	61%	58%	60%
Señalización	S	13%	1%	1%	1%
Charra de seguridad	W	1%	1%	1%	1%
Cotocacion de EPP'S	I	3%	3%	1%	1%
Eliminación de maleza	L	19%	19%	16%	16%
Reabasto de combustible	M	9%	9%	15%	11%
Traslado Interno	A	3%	4%	5%	5%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%
Necesidades Fisiológicas	C	4%	3%	3%	4%
Retrajeo	E	0%	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

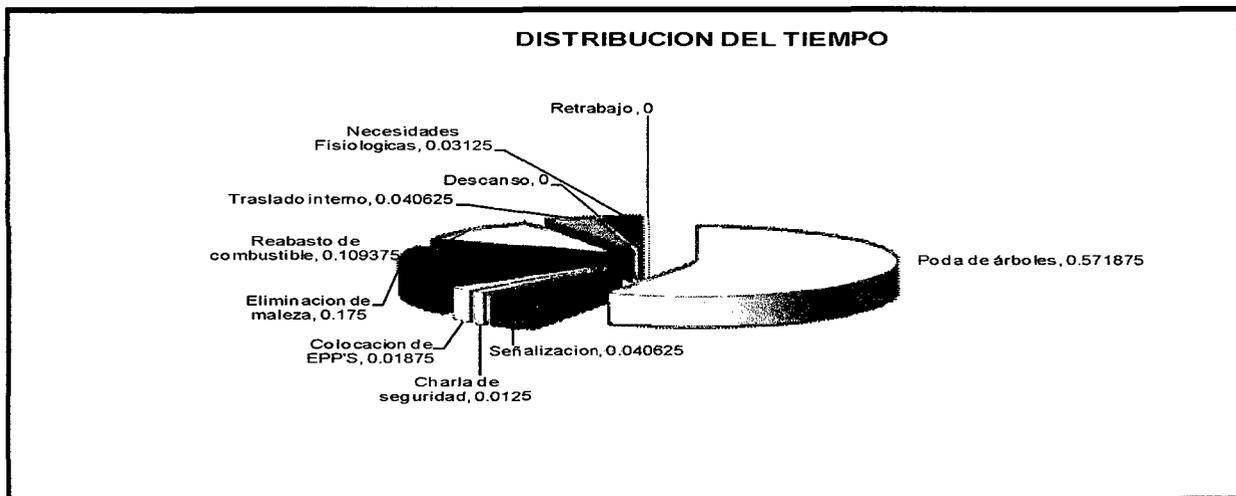
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológicas + Otros TNC)

Tabla - 125

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-37
Nº DE PERSONAS: 4(04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA
FECHA: 09/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Poda de árboles	T	50%	61%	58%	60%	57.2%
Señalización	S	13%	1%	1%	1%	4.1%
Charla de seguridad	w	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocacion de EPP'S	i	3%	3%	1%	1%	1.9%
Eliminacion de maleza	L	19%	19%	16%	16%	17.5%
Reabasto de combustible	M	9%	9%	15%	11%	10.9%
Traslado interno	A	3%	4%	5%	5%	4.1%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	4%	3%	3%	4%	3.1%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
T Productivo	TP	50%	61%	58%	60%	57.19%
T Contributorio	TC	44%	33%	35%	31%	35.63%
T No Contributorio	TNC	6%	6%	8%	9%	7.19%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%

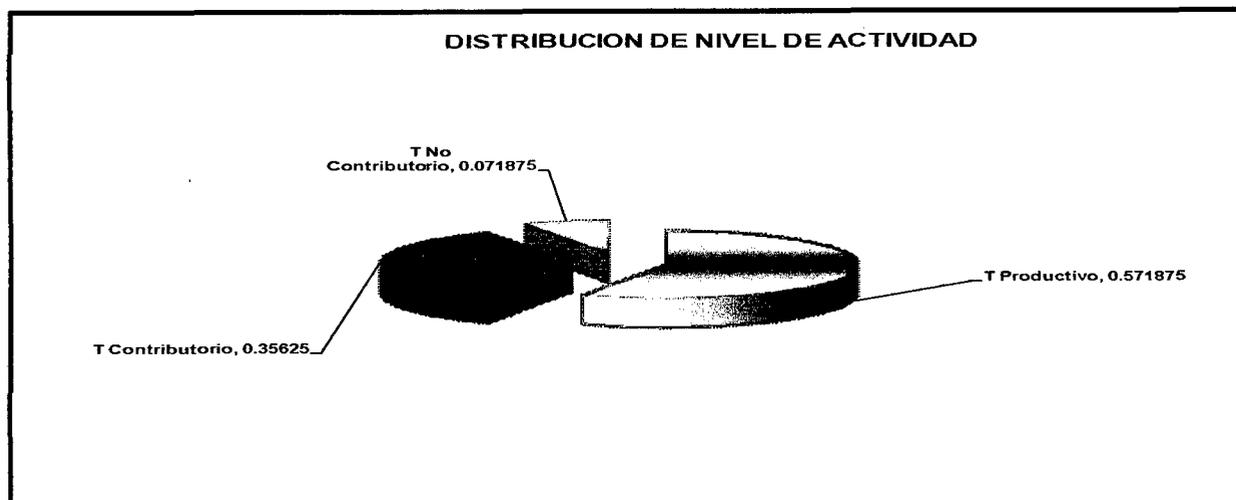
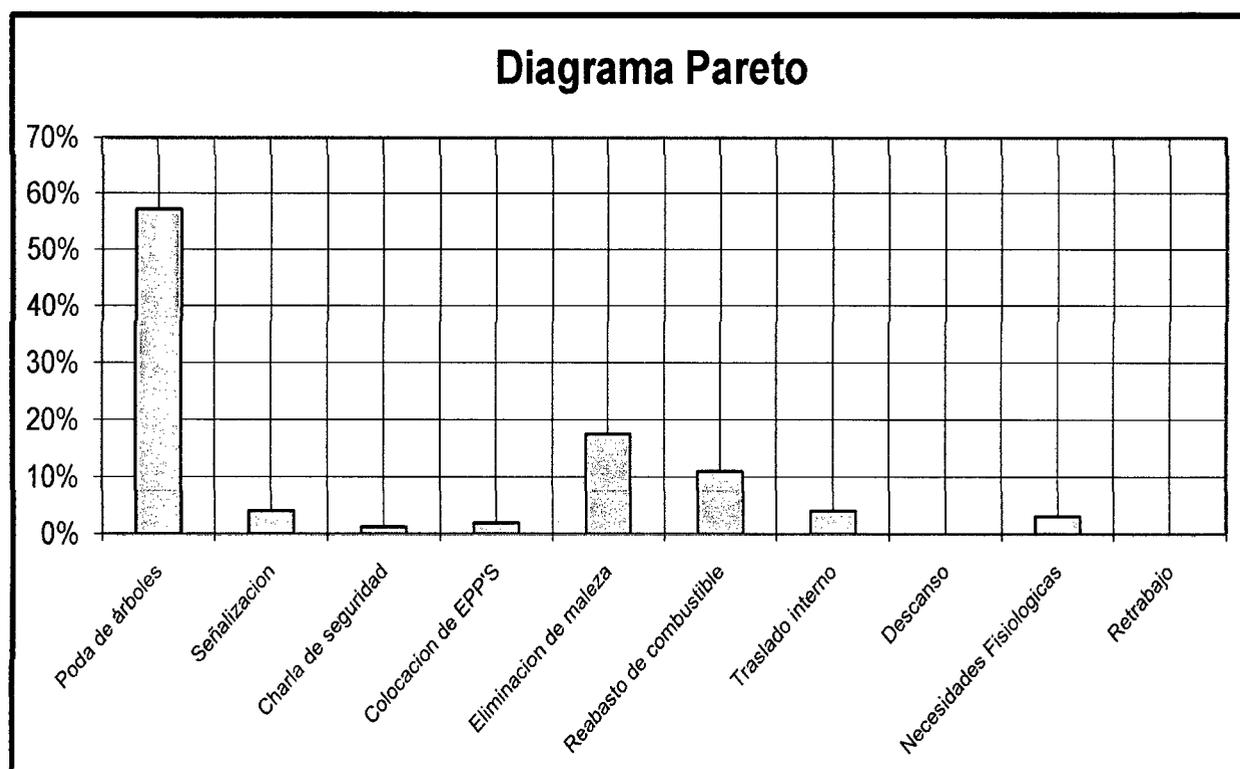


Tabla - 126

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :			

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-37
Nº DE PERSONAS: 4(04 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: NEY MACEDO TUANAMA
FECHA: 09/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	AUX4	PROMEDIO
		A. SANGAMA	J. GONZALES	H. PELAES	N. SANDOVAL	
Poda de árboles	T	50%	61%	58%	60%	57.2%
Señalización	S	13%	1%	1%	1%	4.1%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1%	1.3%
Colocacion de EPP'S	I	3%	3%	1%	1%	1.9%
Eliminacion de maleza	L	19%	19%	16%	16%	17.5%
Reabasto de combustible	M	9%	9%	15%	11%	10.9%
Traslado interno	A	3%	4%	5%	5%	4.1%
Descanso	D	0%	0%	0%	0%	0.0%
Necesidades Fisiologicas	C	4%	3%	3%	4%	3.1%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%	100%



5.2.20 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

Tabla - 127

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Aprobado por :		

ACTIVIDAD:	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	FECHA DE MEDICIÓN:	11/09/2008
MUESTREADOR:	BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS:	2 (02 AUX. MANTTO)
CUADRILLA:	C-15	JEFE DE CUADRILLA:	JAVIER VEGA FERNANDEZ

Número de Observación	AUX1 T. CORREA	AUX2 S. GONZALES	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
2	W	W		
3	S	L		
4	T	T		
5	M	M		
6	T	T		
7	M	M		
8	T	M		
9	M	T		
10	T	T		
11	M	M		
12	T	T		
13	M	L		
14	T	T		
15	M	T		
16	T	M		
17	M	M		
18	T	T		
19	M	M		
20	T	T		
21	L	L		
22	T	M		
23	M	M		
24	T	M		
25	M	M		
26	T	T		
27	A	A		
28	S	S		
29	T	T		
30	M	M		
31	T	T		
32	M	M		
33	M	T		
34	T	L		
35	T	T		
36	M	T		
37	T	M		
38	M	M		
39	T	T		
40	M	M		
41	M	T		
42	T	L		
43	T	L		
44	M	M		
45	M	M		
46	T	T		
47	M	M		
48	T	L		
49	M	L		
50	T	M		
51	M	T		
52	A	A		
53	S	S		
54	T	T		
55	M	T		
56	T	T		
57	M	M		
58	M	M		
59	M	M		
60	T	T		
61	M	L		
62	T	T		
63	M	T		
64	M	M		
65	T	T		
66	M	M		
67	T	M		
68	T	L		
69	M	T		
70	M	T		
71	M	M		
72	T	T		
73	M	L		
74	L	T		
75	M	T		
76	A	A		
77	S	S		
78	T	L		
79	T	M		
80	M	T		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de alc TMC	T	45%	45%
Señalización	S	8%	5%
Charra de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	0%	11%
Eliminación de material	M	44%	34%
Herramientas malogradas	F	0%	0%
Traslado a otro punto	A	4%	4%
Esperas	G	0%	0%
Descanso	D	0%	0%
Ocio	B	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológicas + Otros TNC)

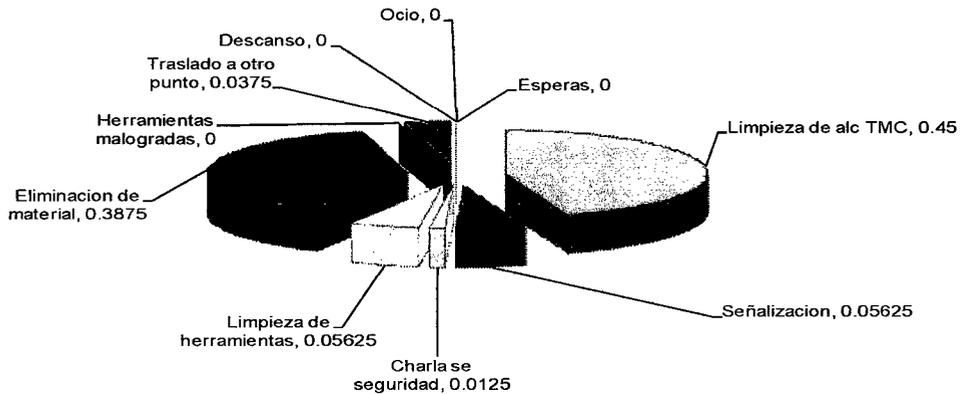
Tabla - 128

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :	Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DELAGUILA
CUADRILLA: C-15
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ
FECHA: 11/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. GONZALES	
Limpieza de alc TMC	T	45%	45%	45.0%
Señalización	S	6%	5%	5.6%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	0%	11%	5.6%
Eliminación de material	M	44%	34%	38.8%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado a otro punto	A	4%	4%	3.8%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	0%	0%	0.0%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL TIEMPO



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	45%	45%	45.00%
T Contributorio	TC	51%	51%	51.25%
T No Contributorio	TNC	4%	4%	3.75%
TOTAL		100%	100%	100%

DISTRIBUCION DEL NIVEL DE ACTIVIDAD

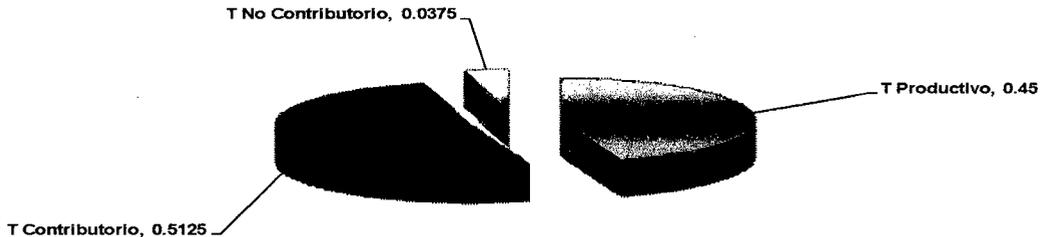


Tabla - 129

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA

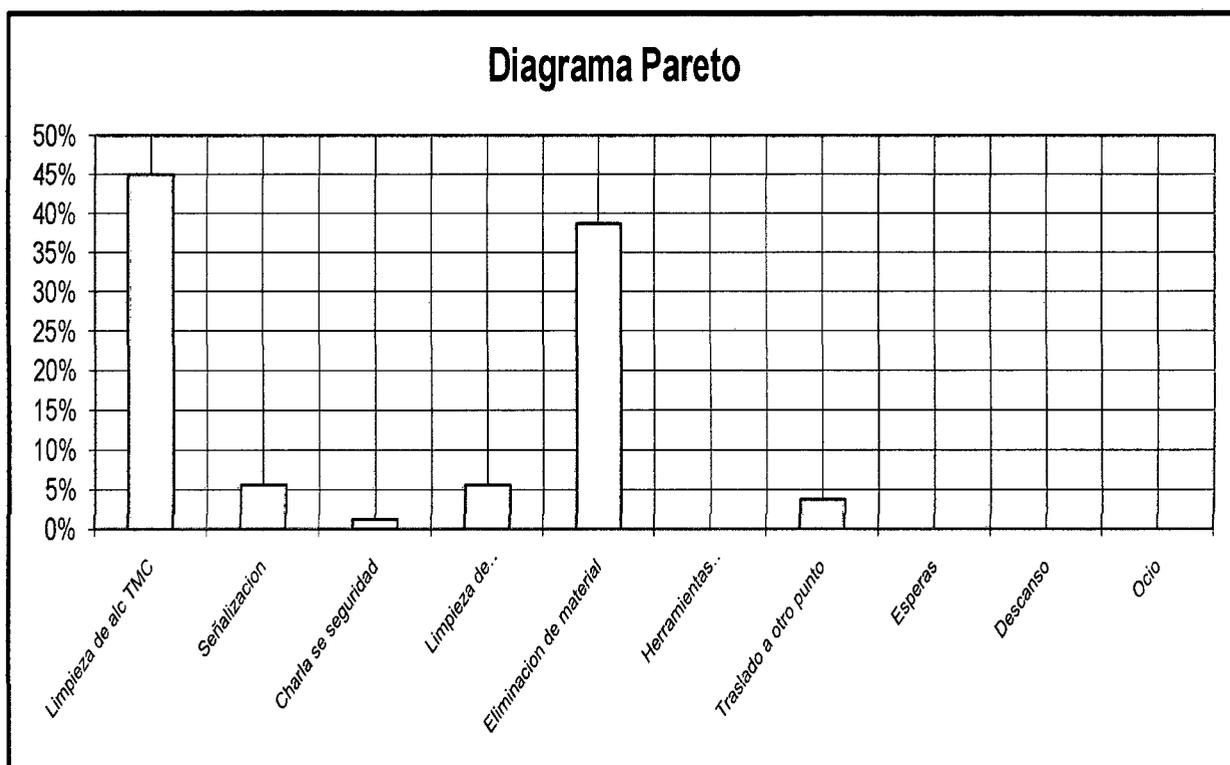
CUADRILLA: C-15

N° DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)

JEFE DE CUADRILLA: JAVIER VEGA FERNANDEZ

FECHA: 11/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		T. CORREA	S. GONZALES	
Limpieza de alc TMC	T	45%	45%	45.0%
Señalización	S	6%	5%	5.6%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	0%	11%	5.6%
Eliminación de material	M	44%	34%	38.8%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Traslado a otro punto	A	4%	4%	3.8%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	0%	0%	0.0%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.2.21 LIMPIEZA DE SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS

Tabla - 130

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS	FECHA DE MEDICIÓN: 13/09/2008
MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH

Número de Observación	AUX1 P. LEZANA	AUX2 C. SALGADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S		
2	W	W		
3	S	L		
4	L	T		
5	L	T		
6	T	T		
7	L	L		
8	L	T		
9	L	T		
10	T	T		
11	T	M		
12	T	T		
13	L	L		
14	T	T		
15	L	T		
16	M	M		
17	S	S		
18	T	T		
19	T	T		
20	T	T		
21	L	L		
22	T	T		
23	L	T		
24	T	T		
25	T	M		
26	T	T		
27	T	L		
28	T	T		
29	L	T		
30	M	M		
31	S	S		
32	L	T		
33	L	T		
34	T	T		
35	L	L		
36	T	T		
37	L	T		
38	T	T		
39	T	M		
40	T	T		
41	T	L		
42	T	T		
43	L	T		
44	M	M		
45	S	S		
46	T	T		
47	L	T		
48	T	T		
49	L	L		
50	T	T		
51	L	T		
52	T	T		
53	T	M		
54	T	T		
55	T	L		
56	T	T		
57	L	T		
58	M	M		
59	S	S		
60	T	T		
61	L	T		
62	T	T		
63	L	L		
64	T	T		
65	L	T		
66	T	T		
67	T	M		
68	T	T		
69	T	L		
70	T	T		
71	L	T		
72	M	M		
73	S	S		
74	L	T		
75	L	T		
76	D	D		
77	T	T		
78	L	T		
79	T	L		
80	L	T		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de panel	T	54%	63%
Señalización	S	9%	8%
Charla de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	29%	15%
Traslado a otro punto	M	6%	13%
Herramientas malogradas	F	0%	0%
Esperas	O	0%	0%
Descanso	D	1%	1%
Ocio	B	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

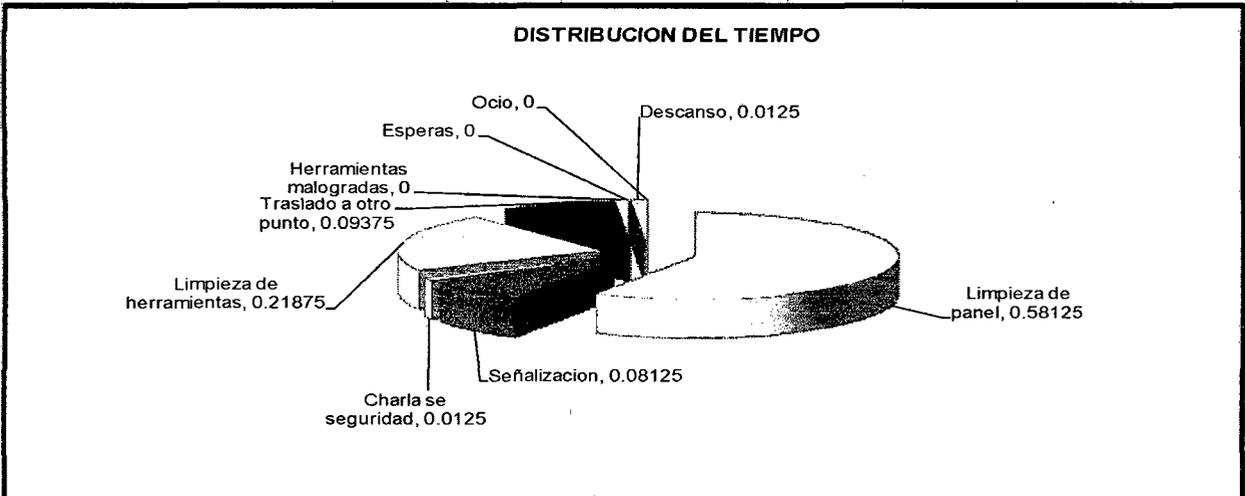
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 131

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :	Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DELAGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 13/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	T	54%	63%	58.1%
Señalización	S	9%	8%	8.1%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	29%	15%	21.9%
Traslado a otro punto	M	6%	13%	9.4%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Esperas	a	0%	0%	0.0%
Descanso	d	1%	1%	1.3%
Ocio	b	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	54%	63%	58.13%
T Contributorio	TC	45%	36%	40.63%
T No Contributorio	TNC	1%	1%	1.25%
TOTAL		100%	100%	100%

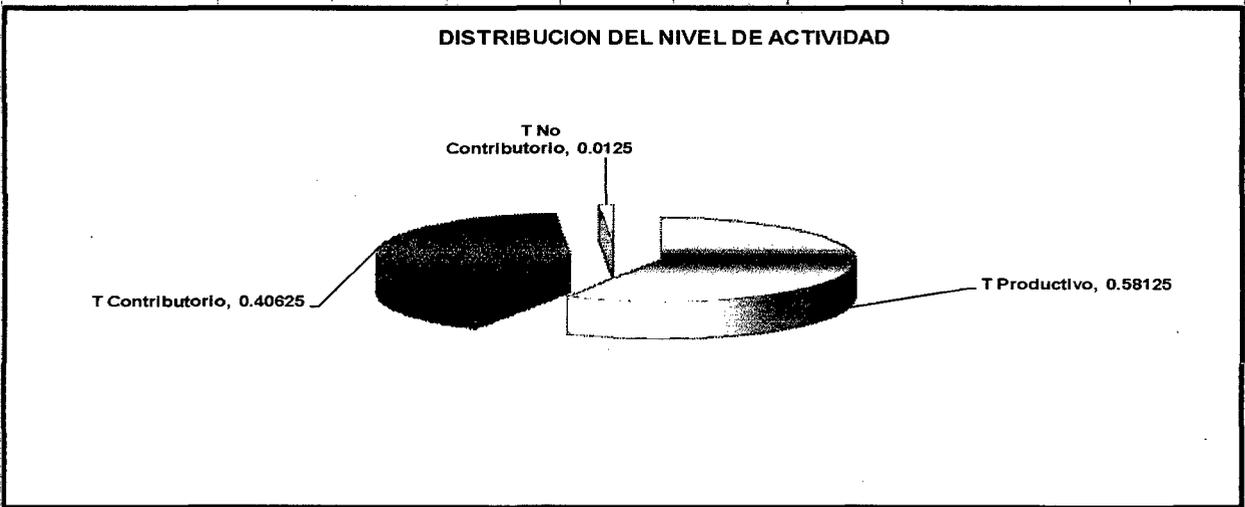
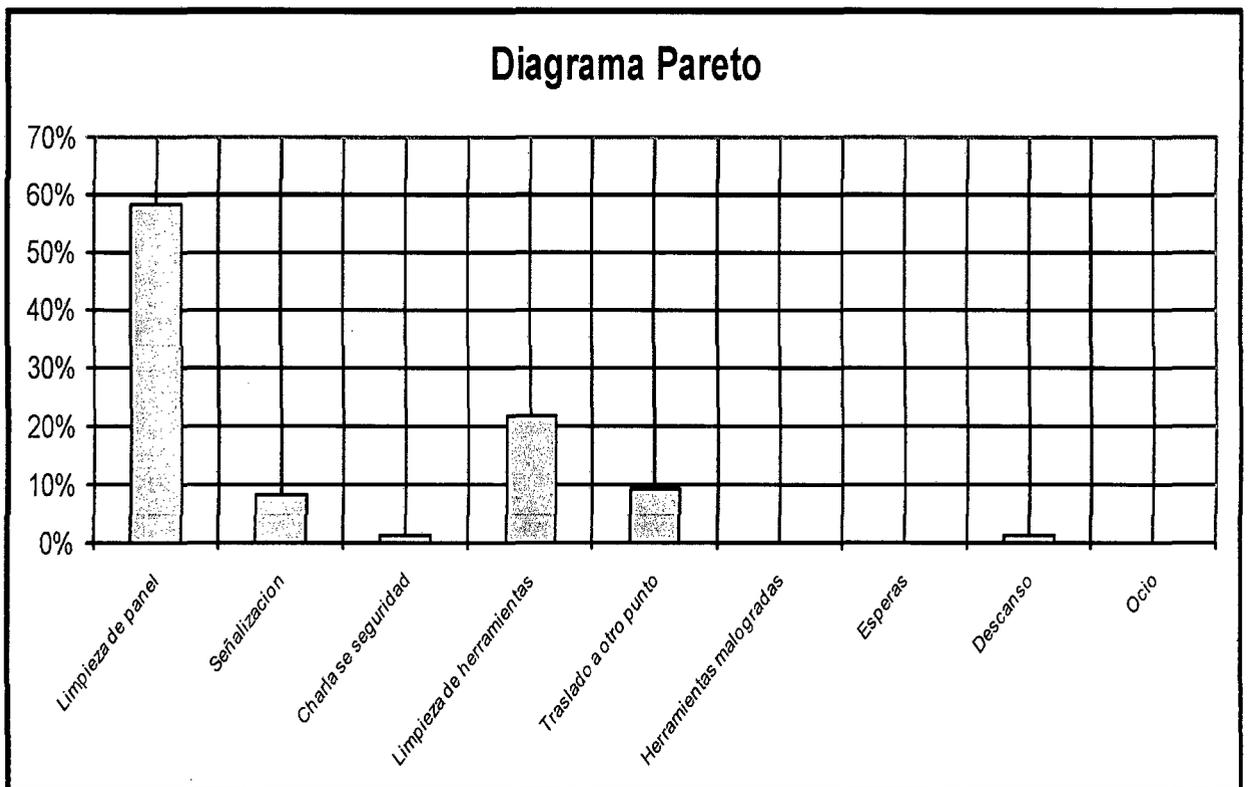


Tabla - 132

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 13/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	T	54%	63%	58.1%
Señalización	S	9%	8%	8.1%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	29%	15%	21.9%
Traslado a otro punto	M	6%	13%	9.4%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	1%	1%	1.3%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.2.2 LIMPIEZA DE SEÑALES INFORMATIVAS

Tabla - 133

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION			FORM-001
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :		Aprobado por :	

ACTIVIDAD: LIMPIEZA DE SEÑALES INFORMATIVAS	FECHA DE MEDICIÓN: 16/09/2008	
MUESTRADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)	
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH	

Número de Observación	AUX1 P. LEZAMA	AUX2 C. SALGADO	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S		
2	W	W		
3	S	L		
4	T	T		
5	L	T		
6	T	L		
7	L	L		
8	T	T		
9	L	T		
10	T	T		
11	T	M		
12	T	T		
13	T	L		
14	D	T		
15	L	T		
16	M	M		
17	S	S		
18	T	T		
19	T	T		
20	T	T		
21	L	L		
22	T	T		
23	L	T		
24	T	T		
25	M	M		
26	T	T		
27	T	L		
28	T	D		
29	L	T		
30	M	M		
31	S	S		
32	T	T		
33	L	T		
34	T	T		
35	L	L		
36	T	T		
37	L	T		
38	T	T		
39	T	M		
40	T	T		
41	D	L		
42	T	T		
43	L	T		
44	M	M		
45	S	S		
46	L	T		
47	L	T		
48	T	T		
49	L	L		
50	T	T		
51	L	T		
52	T	D		
53	T	M		
54	T	T		
55	T	L		
56	T	T		
57	L	T		
58	M	M		
59	S	S		
60	T	D		
61	L	T		
62	T	T		
63	L	L		
64	T	T		
65	L	T		
66	T	T		
67	T	M		
68	D	T		
69	T	L		
70	T	T		
71	L	T		
72	M	M		
73	S	S		
74	T	T		
75	L	T		
76	D	D		
77	T	T		
78	L	T		
79	L	L		
80	L	D		

Nº Total de Observ. = 80

Actividad	Cód.	AUX1	AUX2
Limpieza de panel	T	50%	58%
Señalización	S	9%	8%
Charra de seguridad	W	1%	1%
Limpieza de herramientas	L	29%	15%
Traslado a otro punto	M	6%	13%
Herramientas malogradas	F	0%	0%
Espéras	o	0%	0%
Descanso	D	5%	6%
Ocio	B	0%	0%
TOTAL		100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor a tu producto o servicio (Trabajo)

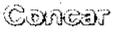
TRABAJO CONTRIBUTIVO: Es todo aquello que no agrega valor a tu producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTIVO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor a tu servicio y que debe ser eliminado.

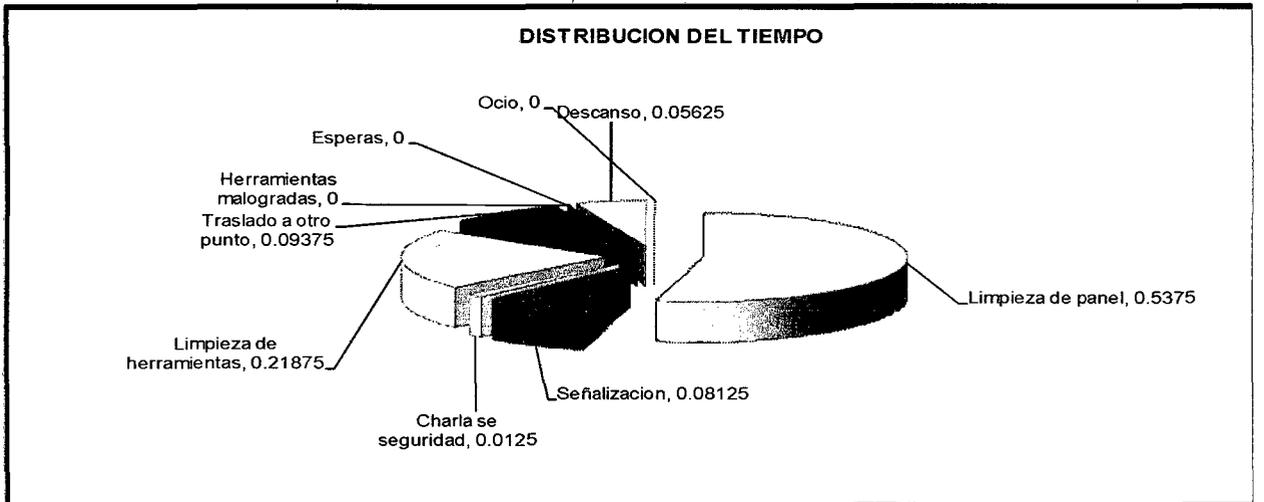
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisioló. + Otros TNC)

Tabla - 134

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION			FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :	Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 16/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	T	50%	58%	53.8%
Señalización	S	9%	8%	8.1%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	29%	15%	21.9%
Traslado a otro punto	M	6%	13%	9.4%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Esperas	O	0%	0%	0.0%
Descanso	D	5%	6%	5.6%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	PROMEDIO
T Productivo	TP	50%	58%	53.75%
T Contributorio	TC	45%	36%	40.63%
T No Contributorio	TNC	5%	6%	5.63%
TOTAL		100%	100%	100%

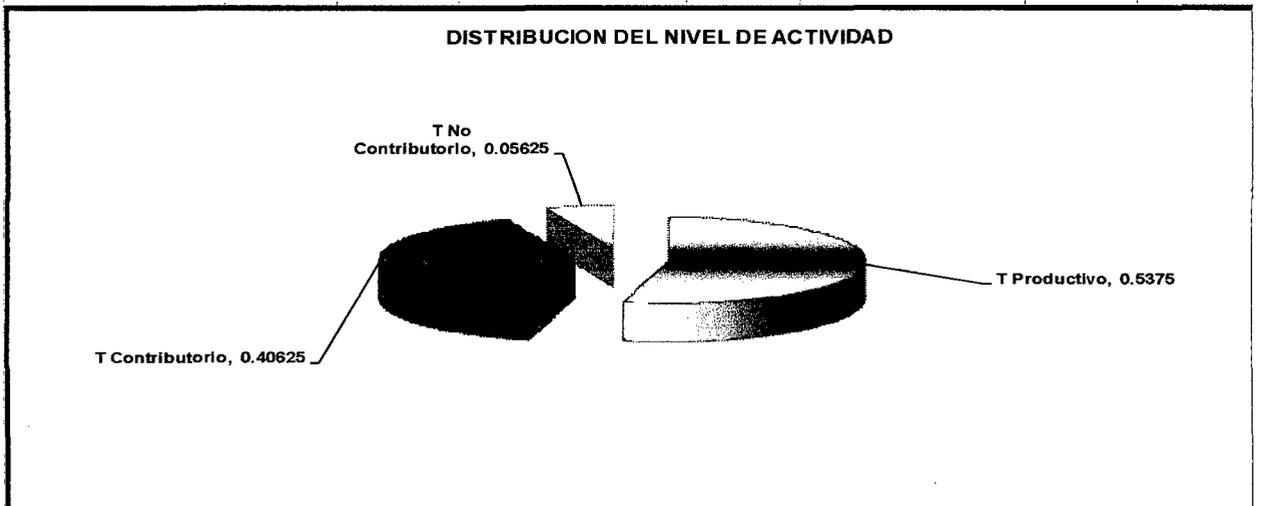
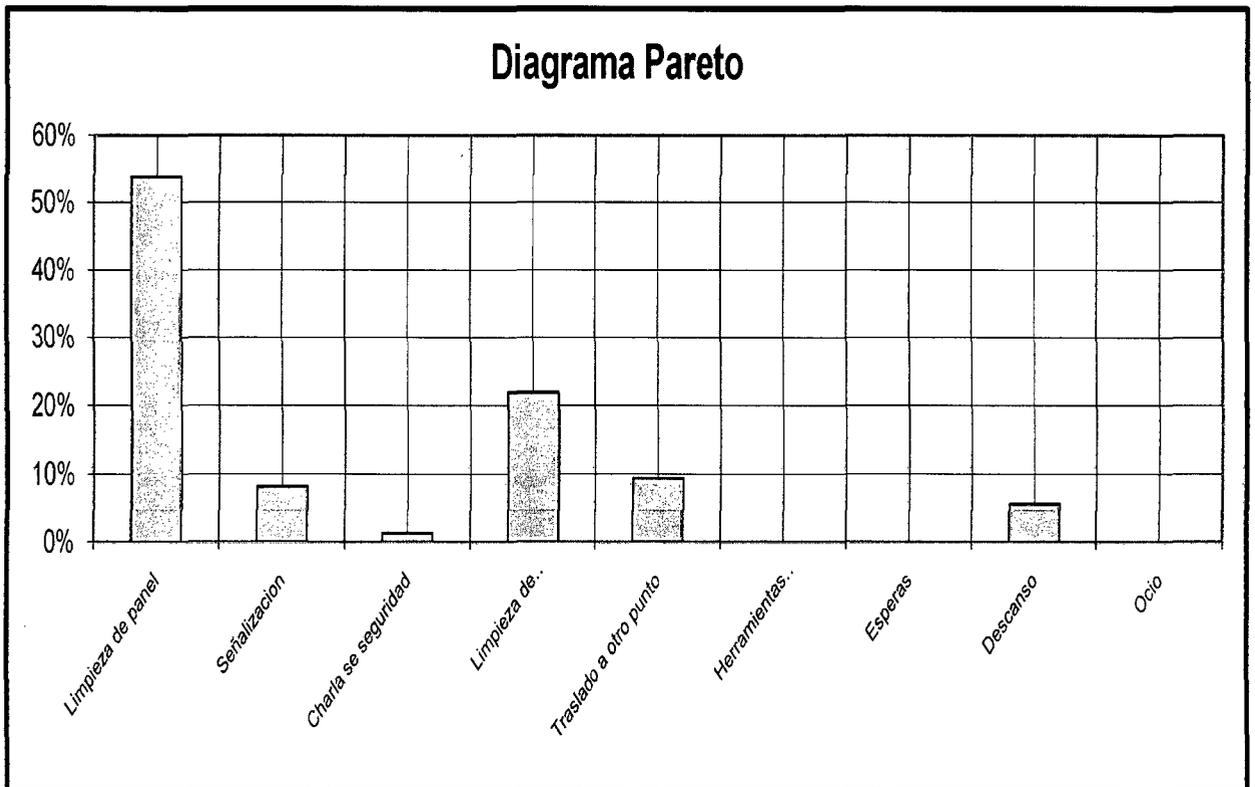


Tabla - 135

Concar	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION				FORM-003
	APLICACION DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS				
	Elaborado por :	Revisado por :		Aprobado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 2 (02 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 16/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	PROMEDIO
		P. LIZANA	C. SALGADO	
Limpieza de panel	T	50%	58%	53.8%
Señalización	S	9%	8%	8.1%
Charla se seguridad	W	1%	1%	1.3%
Limpieza de herramientas	L	29%	15%	21.9%
Traslado a otro punto	M	6%	13%	9.4%
Herramientas malogradas	F	0%	0%	0.0%
Esperas	G	0%	0%	0.0%
Descanso	D	5%	6%	6.6%
Ocio	B	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%



5.2.23 CONFECCION DE POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES VERTICALES

Tabla - 136

	MUESTREO DE IDENTIFICACION DE TIEMPOS CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	FORM-001
APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
Elaborado por :		Aprobado por :

ACTIVIDAD: CONFECCION DE POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES VERTICALES	FECHA DE MEDICIÓN: 17/09/2008	
MUESTRADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA	CANTIDAD DE PERSONAS: 3 (03 AUX. MANTTO)	
CUADRILLA: C-14	JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH	

Número de Observación	AUX1 C. SALGADO	AUX2 P. BOGANOVA	AUX3 S. FLORES	OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES
1	S	S	S		
2	W	W	W		
3	P	W	P		
4	P	A	P		
5	P	N	P		
6	P	N	A		
7	P	N	P		
8	P	L	P		
9	P	L	A		
10	P	L	P		
11	P		T		
12	P		T		
13	P		P		
14	P		T		
15	P	A	T		
16	P	A	T		
17	P	A	T		
18	A	T	T		
19	A	T	T		
20	A	T	T		
21	A	D	T		
22	P	L	L		
23	P	T	P		
24	P	T	T		
25	P	A	T		
26	P	T	T		
27	P	A	T		
28	A	T	T		
29	P	T	T		
30	A	T	T		
31	A	D	T		
32	P	T	T		
33	P	T	P		
34	P	T	T		
35	P	A	T		
36	P	T	T		
37	P	A	T		
38	A	T	T		
39	P	T	T		
40	A	T	T		
41	A	D	T		
42	P	L	T		
43	P	L	L		
44	P	T	T		
45	P	A	T		
46	P	T	T		
47	P	A	T		
48	A	T	T		
49	P	T	T		
50	A	T	T		
51	A	D	T		
52	P	T	P		
53	P	T	P		
54	P	T	P		
55	P	A	T		
56	P	A	T		
57	P	A	T		
58	A	T	T		
59	P	T	T		
60	A	T	T		
61	A	D	L		
62	P	L	L		
63	P	L	P		
64	P	T	T		
65	P	A	T		
66	P	T	T		
67	P	T	T		
68	P	A	T		
69	A	T	T		
70	A	T	T		
71	A	C	C		
72	M	D	D		
73	M	L	T		
74	M	T	A		
75	D	T	T		
76	M	T	A		
77	M	M	P		
78	D	M	P		
79	M	A	A		
80	M	M	M		

N° Total de Observ. = 80

Actividad	Cod:	AUX1	AUX2	AUX3
Vaciado de concreto	T	0%	50%	68%
Señalización	S	1%	1%	1%
Cheria de seguridad	W	1%	1%	1%
Armadura	L	0%	13%	4%
Preparación de la mezcla	P	64%	0%	15%
Encofrado de poste	N	0%	5%	0%
Curado químico	M	9%	4%	1%
Descanso	D	3%	8%	1%
Traslado Interno	A	23%	18%	8%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	1%	1%
Retrabajo	E	0%	0%	0%
TOTAL		100%	100%	100%

INSTRUCTIVO

TRABAJO PRODUCTIVO: Es todo aquello que agrega valor al producto o servicio (Trabajo)

TRABAJO CONTRIBUTORIO: Es todo aquello que no agrega valor al producto o servicio pero es necesario hacer para realizar el trabajo productivo

Es una pérdida de segundo grado: Transportes + Limpieza + Instrucciones + mediciones + Otros TC

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO O PERDIDA: Es todo aquello que no agrega valor al servicio y que debe ser eliminado.

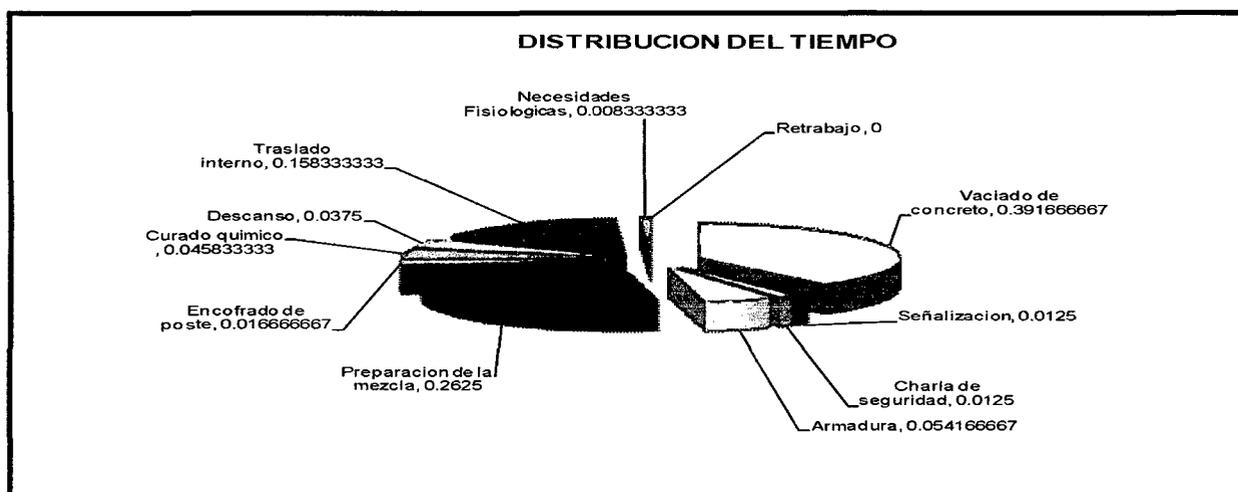
(Viajes + Tiempo ocioso + Esperas + Trabajo rehecho + Descanso + Necesidades fisiológ. + Otros TNC)

Tabla - 137

	NIVEL DE ACTIVIDAD CON LEAN CONSTRUCTION		FORM-002
	APLICACIÓN DE LA TEORÍA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS		
	Elaborado por :	Revisado por :	

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 3 (03 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 17/09/2008

Actividades	Codigo	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Vaciado de concreto	T	0%	50%	68%	39.2%
Señalización	S	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Armadura	L	0%	13%	4%	5.4%
Preparación de la mezcla	P	64%	0%	15%	26.3%
Encofrado de poste	N	0%	5%	0%	1.7%
Curado químico	M	9%	4%	1%	4.6%
Descanso	D	3%	8%	1%	3.8%
Traslado interno	A	23%	18%	8%	15.8%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	1%	1%	0.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



ACTIVIDADES		AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
T Productivo	TP	0%	50%	68%	39.17%
T Contributorio	TC	75%	24%	23%	40.42%
T No Contributorio	TNC	25%	26%	10%	20.42%
TOTAL		100%	100%	100%	100%

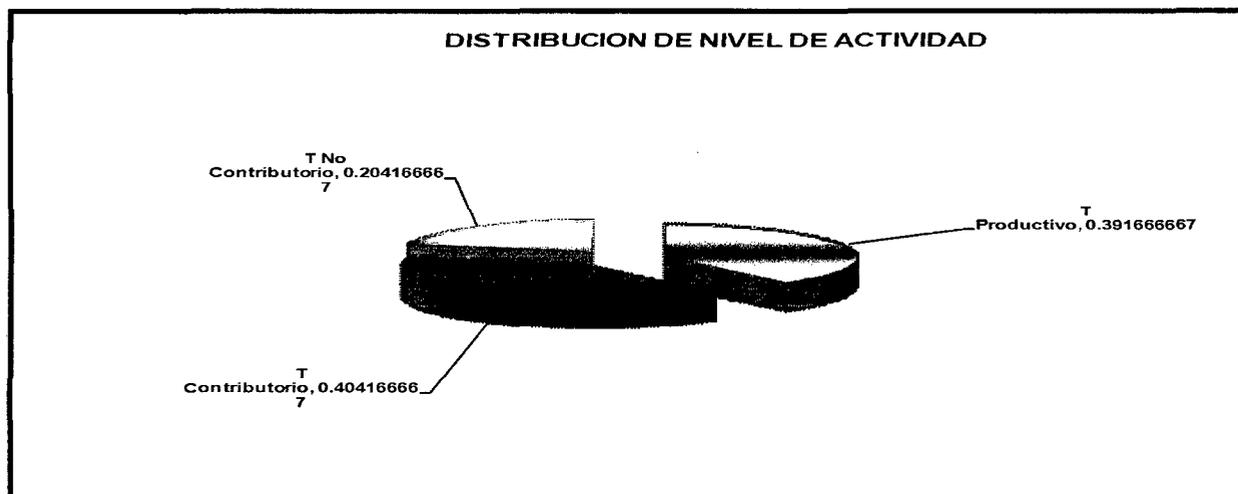
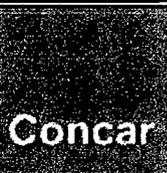
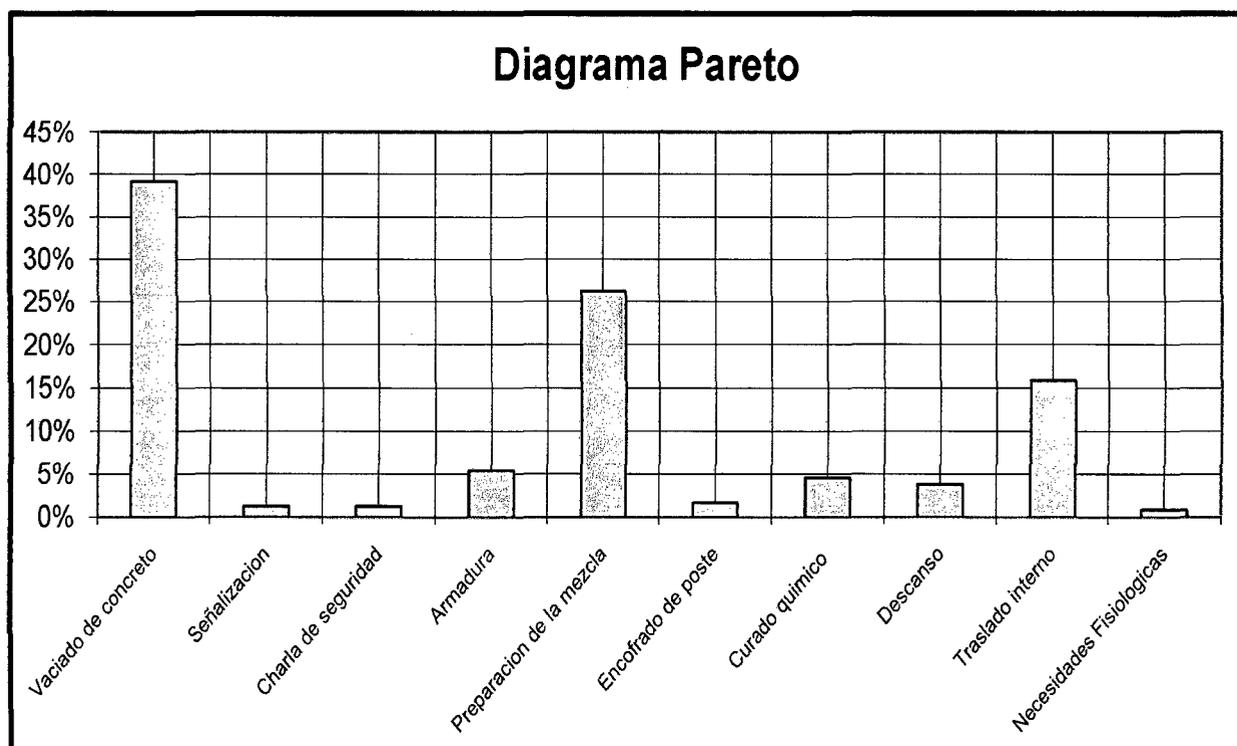


Tabla - 138

	DIAGRAMA PARETO CON LEAN CONSTRUCTION			FORM-003
	APLICACIÓN DE LA TEORIA LEAN CONSTRUCTION EN ACTIVIDADES REPRESENTATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO EN CARRETERAS ASFALTADAS			
	Elaborado por :	Revisado por :		

MUESTREADOR: BACH. CESAR A. MACEDO DEL AGUILA
CUADRILLA: C-14
Nº DE PERSONAS: 3 (03 AUX. MANTTO)
JEFE DE CUADRILLA: ENRIQUE LOZADA YUDRICH
FECHA: 17/09/2008

Actividades	Código	AUX1	AUX2	AUX3	PROMEDIO
		C. SALGADO	P. BOCANEGRA	S. FLORES	
Vaciado de concreto	T	0%	50%	68%	39.2%
Señalización	S	1%	1%	1%	1.3%
Charla de seguridad	W	1%	1%	1%	1.3%
Armadura	L	0%	13%	4%	5.4%
Preparación de la mezcla	P	64%	0%	15%	26.3%
Encofrado de poste	N	0%	5%	0%	1.7%
Curado químico	M	9%	4%	1%	4.6%
Descanso	D	3%	8%	1%	3.8%
Traslado interno	A	23%	18%	8%	16.8%
Necesidades Fisiológicas	C	0%	1%	1%	0.8%
Retrabajo	E	0%	0%	0%	0.0%
TOTAL		100%	100%	100%	100%



VI ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

6.1 RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

Los resultados obtenidos luego de aplicado el **LEAN CONSTRUCTION** fueron: Incremento de la productividad, incremento de los tiempos de trabajos contributorios y la disminución de los tiempos de trabajo no contributorios, esto generó que se utilice menos recursos para lograr los ratios óptimos de trabajo.

Esto se diferencia con más notoriedad en las actividades de: Desbroce de maleza con equipo, con un incremento de la productividad en 22.50%; Reposición y Reparación de guardavías, con un incremento de la productividad en 37.75% y Pintado de guardavías en campo con un incremento de 22.48%, esto se debió a la adecuada distribución del personal en campo y el equipamiento apropiado, contrario a esto se pudo constatar que en la Eliminación de derrumbes mayores, la productividad tuvo una pequeña variación de 0.25% debido al poco tiempo muerto que se encontró antes de aplicar el **Lean Construction**. (Véase cuadro N° 140).

Por lo tanto, se concluye que estos resultados fueron satisfactorios para lograr los objetivos que inicialmente se trazaron en la tesis. Esta comparación se detalla en el cuadro adjunto.

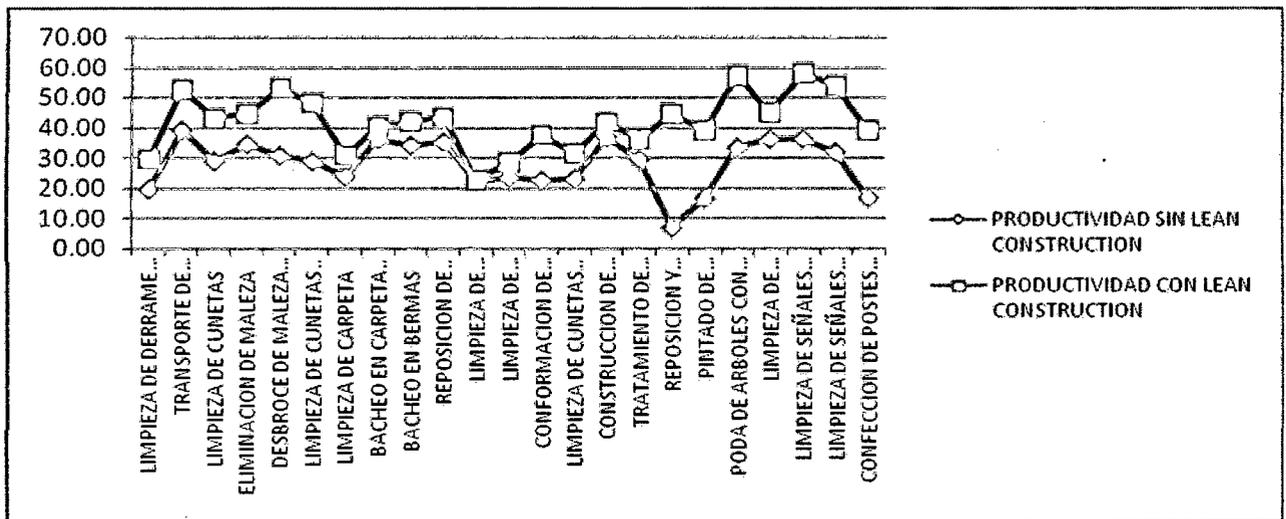
TABLA 140

ITEM	ACTIVIDAD	SIN APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	CON APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION	BRECHA DE PRODUCTIVIDAD (B-A)
		TIEMPO PRODUCTIVO (A)	TIEMPO PRODUCTIVO (B)	
1.00	LIMPIEZA DE DERRAME DE COMBUSTIBLE	19.50	29.50	10.00
2.00	TRANSPORTE DE MATERIAL	39.17	52.50	13.33
3.00	LIMPIEZA DE CUNETAS	28.75	43.13	14.38
4.00	ELIMINACION DE MALEZA	34.58	44.58	10.00
5.00	DESBROCE DE MALEZA CON EQUIPO	30.75	53.25	22.50
6.00	LIMPIEZA DE CUNETAS SIN REVESTIR	28.75	48.13	19.38
7.00	LIMPIEZA DE CARPETA	23.75	30.75	7.00
8.00	BACHEO EN CARPETA ASFALTICA	36.25	40.18	3.93
9.00	BACHEO EN BERMAS	34.11	41.96	7.85
10.00	REPOSICION DE CONCRETO EN CUNETAS	35.25	43.50	8.25
11.00	LIMPIEZA DE DERRUMBES MAYORES	22.25	22.50	0.25
12.00	LIMPIEZA DE DERRUMBES MENORES	23.50	28.50	5.00
13.00	CONFORMACION DE TALUD	22.50	37.50	15.00
14.00	LIMPIEZA DE CUNETAS CON EQUIPO	23.00	31.50	8.50
15.00	CONSTRUCCION DE EMBOQUILLADOS DE PIEDRA	36.75	41.75	5.00
16.00	TRATAMIENTO DE GRIETAS Y FISURAS CON SLURRY SEAL	29.50	36.00	6.50
17.00	REPOSICION Y REPARACION DE GUARDAVIAS	6.75	44.50	37.75
18.00	PINTADO DE GUARDAVIAS EN CAMPO	16.58	39.06	22.48
19.00	PODA DE ARBOLES CON EQUIPO	33.44	57.19	23.75
20.00	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	36.25	45.00	8.75
21.00	LIMPIEZA DE SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS	36.24	58.13	21.89
22.00	LIMPIEZA DE SEÑALES INFORMATIVAS	31.88	53.75	21.87
23.00	CONFECCION DE POSTES DE CONCRETO PARA SEÑALES VERTICALES	16.67	39.17	22.50

6.2 ANÁLISIS COMPARATIVO PRE Y POST APLICADO EL LEAN CONSTRUCTION

En el cuadro adjunto se muestra la mejora de la productividad luego de aplicado el **LEAN CONSTRUCTION** en cada actividad evaluada.

TABLA - 141



Nota: Como se muestra en el cuadro adjunto la productividad se incrementó luego de aplicado **LEAN CONSTRUCTION**, en cada una de las actividades estudiadas, con más notoriedad se vieron en las actividades de Desbroce de maleza, Reposición y reparación de guardavías, Pintado de guardavías en campo y Poda de arboles con equipo.

6.3 CONTRASTACION DE HIPOTESIS

Luego del análisis, discusión y contrastación; se confirma la hipótesis, es decir:

“La aplicación del **LEAN CONSTRUCTION** en las actividades del mantenimiento rutinario y de emergencia, mejora la Productividad y disminuye los costos de ejecución de cada de ellas”.

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

1. **LEAN CONSTRUCTION**, como Teoría de incremento de la producción, sirve como mejora para las programaciones tradicionales de Obras, como son el PERT/CPM; en tal sentido se concluye que aplicando esta Teoría, a cada una de las actividades de la Ruta Crítica de una obra, se puede disminuir el tiempo de ejecución de un proyecto.
2. Todas las actividades estudiadas incrementaron su productividad, utilizaron menos recursos (como se muestra en los cuadros de medición de tiempos), que se vió reflejado en ahorro monetario, ejemplo de ello es desbroce de maleza con equipo, limpieza de cunetas, poda de árboles con equipo, eliminación de derrumbes menores (Ver Tabla N° 140).
3. Al momento de la aplicación del **LEAN CONSTRUCTION**, se incrementaron los Tiempos Productivos, paralelo a ello se incrementaron y disminuyeron los tiempos Contributorios, los Tiempos No Contributorios disminuyeron en su totalidad reflejándose lo propuesto inicialmente, donde se consideraba la eliminación de los tiempos que no aportan valor al proceso productivo esto se detalla en la tabla N° 139.
4. Es necesaria la adecuada capacitación para la utilización de esta herramienta de gestión a todo el personal involucrado del proyecto, para lograr los objetivos propuestos inicialmente.
5. Del mismo modo que se incrementó la productividad en las actividades evaluadas, disminuyeron las horas máquinas y horas hombre para realizar cada trabajo, por lo tanto se incrementaron las actividades programadas y amplitud de metas, con el personal y equipos necesarios.

7.2 RECOMENDACIONES

1. Se debe ahondar este tipo de investigaciones en todos los rubros del trabajo productivo, considerando e identificando en primer lugar cada uno de los flujos y procesos con la que está comprendida una actividad.
2. **LEAN CONSTRUCTION**, para que funcione dentro de una Organización debe ser conocido por todos los involucrados; esto se logra informando sobre las metas, tiempos de ejecución, flujogramas, procedimientos de trabajo. Para conocer hacia donde se enrumba el proyecto y lo que se quiere lograr llegando a finalizar los proyectos antes del plazo establecido.

3. **LEAN CONSTRUCTION**, busca mejorar la productividad sin bajar la calidad del trabajo, solamente elimina flujos y procesos que no generan valor al mismo.
4. Proponer el estudio y aplicación de **LEAN CONSTRUCTION** a todas las cuadrillas de mantenimiento del Proyecto, con la finalidad de mejorar la producción y disminuir los costos de ejecución.
5. El recurso humano además de trabajar lo necesario (optimizando su trabajo) conoce las metas del proyecto, es parte de una cadena de valor y es el principal recurso para lograr las metas, por lo tanto es recomendable capacitarlos antes de aplicar esta teoría, además de esto, se recomienda cubrir las necesidades intrínsecas de cada trabajador que se compromete en la realización de esta teoría de producción.
6. El **LEAN CONSTRUCTION** es un método de ejecución para elevar la productividad y aminorar costos de procesos de trabajo de todas las actividades del Mantenimiento Rutinario, actividades de Mantenimiento Periódico, actividades propias a la producción, siempre y cuando que se evalúen tramos en costa, sierra y selva.
7. En lo referente al aporte que brindó el proyecto, este método es de gran importancia para mejorar los procesos de trabajo, no solamente en campo sino relacionando cada engranaje que forma parte de un sistema productivo como son la logística, el planeamiento, la programación, el seguimiento y control considerando siempre que la mejora continua debe darse constantemente.

7.3 PROPUESTA CENTRAL

LEAN CONSTRUCTION como método de trabajo, es una alternativa para mejorar la productividad en un determinado proyecto, asimismo propone la utilización adecuada de los recursos (maquinaria, equipos, personas) en forma magra; en tal sentido se propone la adecuada capacitación al recurso humano (personal) puesto que es el recurso dinámico que puede hacer que esta teoría funcione.

un trabajador debidamente capacitado, consiente del papel que cumple en el proyecto es el motor para llegar a cumplir las metas sin descuidar la calidad de ejecución de cada actividad.

VIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALARCON, L. - **Lean construction** - (1997) Rotterdam: Balkema publishers Evans, James.
2. ANDERSON, SWEENEY, WILLIAMS – **Métodos Cuantitativos para los Negocios** – Internacional Thompson Editores, México 1999.
3. ÁVILA ACOSTA, ROBERTO B. - **Introducción a la Metodología de la Investigación** – 1995.
4. BOTERO, LUIS FERNANDO y ÁLVAREZ, MARTHA - **Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción** - Martha. (2003), Revista Universidad EAFIT. No. 130.
5. KOSKELA, LAURI (1992). “**Application of the new production philosophy to construction** - Department of civil engineer. Stanford University.
6. LEFCOVICH, MAURICIO – **Calitividad** - www.ilustrados.com – 2004
7. LEFCOVICH, MAURICIO – **Estrategia Kaizen** – www.monografias.com – 2004
8. LEFCOVICH, MAURICIO - **Kaizen. Filosofía – Cultura y Ética de la Mejora Continua** – www.gestiopolis.com – 2004.
9. LINDSAY, WILLIAM - **Administración y Control de la Calidad”**- (1999). (4ª.Edición) México, Internacional Thomson Editores.
10. Ministerio de Transportes y Comunicaciones República del Perú - **Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de carreteras** - Aprobado por Resolución Directoral N° 051-2007-MTC/14, Agosto de 2007.
11. Ministerio de Transportes y Comunicaciones República del Perú – **Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor de Calles y Carreteras** – aprobado con Resolución Ministerial 210-2000 MTC/15.02, Mayo de 2000.
12. Ministerio de Transportes y Comunicaciones República del Perú OGPP – **Plan Internacional de Transportes del Perú** – Informe Final parte 3, apéndice 3/2, Consorcio BCEOM – GMI- WSA, Junio de 2005.
13. SALOMÓN, EMILIO y GONZALES, MARIA – **Manual de Promoción “Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas”** – Organización Internacional del Trabajo, Noviembre de 2003.
14. **Somos G&M** – Revista trimestral del grupo Graña & Montero - Abril de 2008

IX ANEXOS

ANEXO 1

**PERFIL LONGITUDINAL DE TRAMOS CONTRACTUALES 4 AL 9
(FRENTE B)**



Lugares Importantes	Dv Olmos	Pje Olmos					Pucará	Cavico
Progresiva (Km)	86+00 / 0+00	8+200					117+000	150+600
Distacia Acum. (Km)	0.00	8.20					117.00	150.60

CARRETERA 955km

FRENTE	FRENTE B						
	150.6 Km						

Nro 03

Nro 04

PEAJES		UPOlmos Km 8+200		Pomahuaca Km 96+300	Las Juntas Km 100+000		Pucará Km 117+000	
PESAJES								

Km:8+200

CUADRILLAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO	Cuadrilla C 14			Cuadrilla C 15			

MANTENIMIENTO DE EMERGENCIAS	03 Cargadores Frontales + 02 Volquetes + 03 Minicargadores							
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Limón de Porcuya Pte Hualapampa El 81
 Km 35+000 Km 61+000 Km 70+000

PERFIL LONGITUDINAL

				Abra de Porcuya			
1700 - 2100 msnm							
1500 - 1700 msnm					Refugio		
1000 - 1500 msnm							
700 - 1000 msnm			Limón de Porcuya		Hualapampa		
500 - 700 msnm							
0 - 500 msnm						Pucará	
Geografía	Sierra Baja						

Fuente: Oficina Técnica CONCAR SA IIRSA NORTE

ANEXO 2

APENDICE 3 DEL ANEXO 1

(CONTRATO DE CONCESION IIRSA NORTE – ESTADO PERUANO)

Apéndice 3

Parámetros de Condición y Serviciabilidad Exigibles de Concesiones Viales

(Niveles de servicio individuales y plazos de respuesta)

Niveles de Servicio para: Calzada (concreto asfáltico o tratamiento superficial bicapa con sellado)		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Reducción del ancho de la superficie de rodadura	Porcentaje máximo de reducción del ancho	0%
Reducción del paquete estructural existente a la toma de posesión del contrato	Porcentaje máximo de reducción del espesor de cada capa	10%
Huecos	Porcentaje máximo de área con huecos	0%
Fisuras	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad alto	0,5%
	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad medio sin sellar	15%
Parches	Porcentaje máximo de parches en mal estado (niveles de severidad medio o alto)	0%
Ahuellamiento	Porcentaje máximo de área con ahuellamiento mayor que 12 mm	0%
Hundimiento	Porcentaje máximo de área con hundimiento mayores que 25 mm	0%
Exudación	Porcentaje máximo de área con exudación (sumados ambos niveles de severidad medio y alto)	0,1 % (1)
		5 % (2)
Existencia de material suelto	Porcentaje máximo de área con material suelto	0%
Existencia de obstáculos	Cantidad máxima de obstáculos	0%
Rugosidad para recepción de las obras	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (concreto asfáltico).	2.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 20%
	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (TSB c/sellado).	3.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 15%
Rugosidad durante el período de conservación	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (concreto asfáltico).	3.5 IRI aceptándose una tolerancia de un 15%
	Rugosidad media deslizante máxima, con un intervalo de 1 Km (TSB c/sellado).	4,0 IRI aceptándose una tolerancia de un 10%

(1) Sección comprendida entre Paita y DV Olmos
 (2) Sección comprendida entre DV Olmos y Yurimaguas

Plazos de Respuesta a Incumplimientos en: Calzada (concreto asfáltico o tratamiento superficial bicapa con sellado)	
Parámetro	Plazo máximo de corrección (días)
Reducción del ancho de la superficie de rodadura	21
Reducción del paquete estructural	21
Huecos	4
Fisuras	7
Parches	4
Ahuellamiento	30
Hundimiento	7



Exudación	21
Existencia de material suelto	1
Existencia de obstáculos	1
Rugosidad para recepción las obras	30
Rugosidad durante el período de conservación	30

Niveles de Servicio para: Berma (concreto asfáltico o tratamiento bituminoso)		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Reducción del ancho de la superficie de rodadura	Porcentaje máximo de reducción del ancho	20%
Huecos	Porcentaje máximo de área con huecos	0%
Fisuras	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad alto	10%
	Porcentaje máximo de área con fisuras con nivel de severidad medio sin sellar	25%
Parches	Porcentaje máximo de parches en mal estado (niveles de severidad medio o alto)	0%
Hundimiento	Porcentaje máximo de área con hundimiento mayor que 50 mm	5%
Exudación	Porcentaje máximo de área con exudación (sumados ambos niveles de severidad medio y alto)	20%
Existencia de material suelto	Porcentaje máximo de área con material suelto.	5 % (1)
		15 % (2)
Existencia de obstáculos	Cantidad máxima de obstáculos	0
Desnivel entre calzada y berma	Altura máxima (calzada – berma) del desnivel	15 mm
	Porcentaje máximo de la longitud con desnivel superior a 0 mm e inferior a 15 mm	10%
(2) Sección comprendida entre Paita y DV Olmos		
(3) Sección comprendida entre DV Olmos y Yurimaguas		

Plazos de Respuesta a Incumplimientos en: Berma (concreto asfáltico o tratamiento bituminoso)	
Parámetro	Plazo máximo de corrección (días)
Reducción del ancho de la superficie de rodadura	21
Huecos	4
Parches en mal estado	7
Fisura tipo piel de cocodrilo	7
Hundimiento	7
Exudación de nivel medio y alto	21
Existencia de material suelto	1
Existencia de obstáculos	1
Desnivel entre calzada y berma	21

Niveles de Servicio para: Drenajes (Alcantarillas, cunetas, cunetas de coronamiento y drenes)		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico en alcantarillas, cunetas, cunetas de coronamiento y drenes.	Vegetación, colmataciones u otros elementos que no permitan el libre escurrimiento	No se admitirán
Fallas Estructurales	Socavaciones, asentamientos, pérdida de geometría, fallas que afectan la capacidad estructural o hidráulica	No se admitirán

Plazos de Respuesta a Incumplimientos en: Drenajes (Alcantarillas, cunetas, cunetas de coronamiento y drenes)	
Parámetro	Plazo máximo de corrección (días)
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico.	7
Fallas Estructurales	14

Niveles de Servicio para: Señalización horizontal		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Geometría incorrecta de las líneas	Ancho de líneas mínimo	En demarcación de líneas de eje y borde: 10 cm. (*) En demarcación de líneas de borde con resalto o indicadoras de reducción de velocidad: 15 cm
	Longitud de las líneas punteadas del eje	4.5 m ± 2% (*)
	Longitud de los espacios entre líneas punteadas del eje	7.5 m ± 2% (*)
	Deflexión máxima de la alineación de las líneas de eje con respecto al eje de la ruta	$\Delta Me_{m\acute{a}x} = 10 \text{ cm}$
	Deflexión máxima de las líneas punteadas del eje con respecto a la recta que une sus extremos	$\Delta Mer_{m\acute{a}x} = 2 \text{ cm}$
	Deflexión máxima y mínima de la línea continua de eje (amarillo) con respecto a las líneas punteadas del eje (blanco)	17cm < $\Delta MaMe$ < 20cm
	Deflexión máxima y mínima de la línea continua de eje con respecto al eje de la ruta	17cm < ΔMaE < 30cm
Decoloración o suciedad de las líneas o marcas	Coordenadas cromáticas "x" e "y" (geometría 45/0 y ángulo de observación patrón de 2°)	Coordenadas cromáticas dentro del diagrama CIE definido por los 4 puntos contenidos en la tabla.
Visibilidad nocturna insuficiente de las líneas o marcas	Coefficiente de reflectividad mínimo: ángulo de observación de 1.5° y de incidencia de - 86.5°	Amarillo 150 mcd/lux/m ² Blanco 200 mcd/lux/m ²
	ángulo de observación de 1.05° y de incidencia de - 88.76°	Amarillo 80 mcd/lux/m ² Blanco 100 mcd/lux/m ²
Visibilidad diurna insuficiente de las líneas o marcas	Relación de contraste mínima	2
Exceso de desgaste de las líneas o	Porcentaje de deterioro máximo	20%

Niveles de Servicio para: Señalización horizontal		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
marcas		
Geometría incorrecta de las tachas reflectivas	Distancia entre tachas en el eje (tangente)	24 m
	En curvas	De acuerdo a lo indicado en la Norma
Deterioro de las tachas reflectivas	Desplazamientos de su posición original	No se admitirán
	Deterioros totales o parciales del área reflectiva o del cuerpo	No se admitirán
Pérdida o inutilidad de tachas reflectivas	Porcentaje máximo de tachas reflectivas perdidas o inútiles	Durante los 3 primeros años posteriores a cada una de las obras obligatorias o rehabilitación: 10%
		Durante el resto de cada periodo entre obras: 20%

(*) Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Niveles de Servicio para: Señalización vertical		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Elementos faltantes	Elementos individuales faltantes	No se admitirán
Decoloración de las placas de las señales	Coordenadas cromáticas "x" e "y" (geometría 45/0 y ángulo de observación patrón de 2°)	Coordenadas cromáticas dentro del diagrama CIE definido por los 4 puntos contenidos en la tabla correspondiente (Manual aprobado con RD N° 210) (*)
Visibilidad nocturna insuficiente de las placas de las señales	Coeficiente de reflectividad mínimo (ángulo de observación de 0.2° y de incidencia de -4°)	Amarillo - 40 cd/lux/m ²
		Blanco - 56 cd/lux/m ²
		Rojo - 9cd/lux/m ²
		Verde - 7cd/lux/m ²
		Azul - 3 cd/lux/m ²
Deterioro del mensaje de las placas de las señales	Mensajes sucios, ilegibles o con daños.	No se admitirán
	Perforaciones de máximo 1 cm de diámetro que no comprometan el mensaje	Hasta 2
	Cualquier doblez de longitud inferior a 7.5 cm.	Hasta 1
	Oxidación en las caras de la placa	No se admitirán
Deterioro de los elementos de fijación de las placas de las señales	Paneles sueltos o desajustados	No se admitirán
	Falta, total o parcial, de los pernos	No se admitirán
	Deterioro o ausencia de estructuras rigidizantes	No se admitirán
	Fracturas mayores de 20 cm. o armaduras a la vista, en el caso de soportes de hormigón; Oxidaciones o deformaciones en el caso de soportes metálicos	No se admitirán
Deterioro de los soportes de las señales	Pintado no uniforme visible desde un vehículo de acuerdo a la velocidad de diseño del Tramo respectivo.	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirán

Niveles de Servicio para: Señalización vertical		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Deterioro de los postes kilométricos	Fracturas mayores de 20 cm. o armaduras a la vista, en el caso de soportes de hormigón; Oxidaciones o deformaciones en el caso de soportes metálicos	No se admitirán
	Pintado no uniforme visible desde un vehículo de acuerdo a la velocidad de diseño del Tramo respectivo.	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida su visibilidad	No se admitirán

(*) Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Niveles de Servicio para: Elementos de encarrilamiento y defensa		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Elementos faltantes	Cualquier elemento individual faltante	No se admitirá
Deficiencia en la colocación de las defensas metálicas	Ubicación, alineación y altura	En el caso de nuevos elementos o de reposición de los existentes deberá responder a lo establecido en EG-2000-MTC (**)
Deterioros y limpieza de las defensas metálicas	Dobleces o daños	No se admitirán
	Ausencia o desajuste de los pernos de fijación	No se admitirán
	Oxidación de las superficies laterales	No se admitirán
	Suciedad, pintura o afiches	Suciedad, pintura o afiches visibles desde un vehículo de acuerdo a la velocidad de diseño del Tramo.
	Ausencia de pintura o lamina reflectiva en las arandelas "L" con un coeficiente de reflectividad de 40 cd/lux/m ² en un área mínima de 60 cm ²	No se admitirán
Deficiencia en la colocación de los parapetos con baranda	Ubicación, alineación y altura	En el caso de nuevos elementos o de reposición de los existentes deberá responder a lo establecido en EG-2000-MTC (**)
Deterioros y limpieza de los parapetos con baranda	Fracturas o armaduras a la vista	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán
	Ausencia de pintura o lamina reflectiva con un coeficiente de reflectividad de 40 cd/lux/m ² en un área mínima de 50 cm ² , cada 2 m.	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirán
Deficiencia en la colocación de delineadores de curvas	Ubicación, alineación, separación y altura	En el caso de nuevos elementos o de reposición de



Niveles de Servicio para: Elementos de encarrilamiento y defensa		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
		los existentes deberá responder a lo establecido en el Manual aprobado con RD N° 210 (*)
Deterioros y limpieza de delineadores de curvas	Fracturas o armaduras a la vista (en el caso de delineadores de hormigón)	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán
	Ausencia de pintura o lamina reflectiva en ambas caras con un coeficiente de reflectividad de 40 cd/lux/m2 en un área mínima de 70 cm2	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirán

(*) Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

(**) Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras

Plazos de Respuesta a Incumplimientos en: Seguridad Vial	
Parámetro	Plazo máximo de corrección (días)
Señalización horizontal	
Geometría incorrecta de las líneas	15
Decoloración o suciedad de las líneas o marcas	15
Visibilidad nocturna insuficiente de las líneas o marcas	30
Visibilidad diurna insuficiente de las líneas o marcas	30
Exceso de desgaste de las líneas o marcas	30
Geometría incorrecta de las tachas reflectivas	7
Deterioro de las tachas reflectivas	15
Perdida o inutilidad de tachas reflectivas	15
Señalización vertical y aérea	
Elementos faltantes	7
Decoloración de las placas de las señales	7
Visibilidad nocturna insuficiente de las placas de las señales	7
Deterioro del mensaje de las placas de las señales	7
Deterioro de los elementos de fijación de las placas de las señales	7
Deterioro de los soportes de las señales	7
Deterioro de los postes kilométricos	7
Elementos de encarrilamiento y defensa	
Elementos faltantes	7
Deficiencia en la colocación de las defensas metálicas	7
Deterioros y limpieza de las defensas metálicas	7
Deficiencia en la colocación de los parapetos con baranda	7
Deterioros y limpieza de los parapetos con baranda	7
Deficiencia en la colocación de los delineadotes de curvas	7
Deterioros y limpieza de los delineadotes de curvas	7



Niveles de Servicio para: Derecho de Vía		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Exceso de altura de vegetación	Afectación de la visibilidad de la ruta.	No se admite
Obstáculos	Obstáculos en los primeros 6 m medidos desde el borde de la berma.	No se admitirá ningún tipo de obstáculo no autorizado
Erosiones y sedimentos	Erosiones en taludes, contrataludes y en la derecho de vía en general.	No se admitirán
Residuos	Residuos de cualquier naturaleza o elementos extraño a la ruta (animales muertos, restos de accidentes, autos y cargas abandonadas, ramas y hojas, escombros o restos de construcción o de materiales usados en el mantenimiento).	No se admitirán
Propaganda	Avisos o propaganda no autorizados en cualquier elemento del derecho de vía	No se admitirán

Plazos de Respuesta a Incumplimientos en: Derecho de vía	
Parámetro	Plazo máximo de corrección (días)
Exceso de altura de la vegetación	7
Obstáculos	7
Erosiones	14
Residuos	2
Propaganda	2

Niveles de Servicio para: Puentes y Viaductos		
Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Suciedades o elementos extraños	Según Manual para el relevamiento de Defectos	No se admite ninguno de los defectos
Deterioro del sobrepiso		
Deficiencias en las juntas extremas o intermedias		
Deterioros en elementos de hormigón		
Deterioros en sistemas de apoyo		
Deterioros en elementos metálicos		
Deterioro en sistemas antisísmicos		
Deterioro en sistemas de suspensión		
Deterioro de elementos de mampostería		
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico		
Socavación de fundaciones		
Deterioros en terraplenes de acceso y revestimientos		
Deterioro de enrocados o gaviones de protección		
Deterioros de barandas y parapetos		
Deterioros de veredas		

Plazos de Respuesta a Incumplimientos en: Puentes y Viaductos	
Parámetro	Plazo máximo de corrección (días)



Suciedades o elementos extraños	7
Deterioro del sobrepiso	7
Deficiencias en las juntas extremas o intermedias	7
Deterioros en elementos de hormigón	7
Deterioros en sistemas de apoyo	14
Deterioros en elementos metálicos	7
Deterioro en sistemas antisísmicos	14
Deterioro en sistemas de suspensión	14
Deterioro en elementos de mampostería	14
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico	7
Socavaciones de fundaciones	7
Deterioros en terraplenes de acceso y revestimientos	7
Deterioro de enrocados o gaviones de protección	7
Deterioros de barandas y parapetos	7
Deterioros de veredas	7

ANEXO 3

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA
CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (Pág. 1, 33-35)**



**Ministerio de Transportes y Comunicaciones
República del Perú**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS

**Aprobado por Resolución Directoral
N°051-2007- MTC/14 del 27 de agosto del año 2007**

LISTA Y CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL

Capítulo 1	Actividades de Conservación del Derecho de Vía	Tipo de Conservación
101	Limpieza de la zona del derecho de vía.	Rutinaria
102	Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	Rutinaria
103	Manejo de la vegetación mayor.	Rutinaria
104	Desquinche manual de taludes.	Rutinaria
105	Perfilado de taludes.	Periódica
106	Estabilización de taludes.	Periódica
107	Protección de taludes contra la erosión.	Periódica
108	Remoción de derrumbes.	Rutinaria
109	Corrección de plataforma en puntos críticos.	Periódica

Capítulo 2	Actividades de Conservación de Obras de Arte Menores	Tipo de Conservación
201	Limpieza de cunetas.	Rutinaria
202	Reconformación de cunetas no revestidas.	Rutinaria
203	Reparación menor de cunetas revestidas.	Rutinaria
204	Limpieza de zanjas de coronación.	Rutinaria
205	Reparación menor de zanjas de coronación.	Rutinaria
206	Limpieza de alcantarillas.	Rutinaria
207	Reparación menor de alcantarillas de concreto.	Rutinaria
208	Reparación menor de alcantarillas de metálicas.	Rutinaria
209	Limpieza de canales y aliviaderos.	Rutinaria
210	Reparación menor de canales y aliviaderos.	Rutinaria
211	Limpieza de disipadores de energía.	Rutinaria
212	Reparación menor de disipadores de energía.	Rutinaria
213	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas.	Periódica
214	Revestimiento y/o reparación mayor de zanjas de coronación.	Periódica
215	Reparación mayor de alcantarillas de concreto.	Periódica
216	Reparación mayor o instalación de alcantarillas metálicas.	Periódica
217	Reparación de sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje.	Periódica
218	Recuperación o instalación de subdrenes.	Periódica

Capítulo 3	Actividades de Conservación de Pavimentos Flexibles	Tipo de Conservación
301	Sellado de fisuras y grietas.	Rutinaria
302	Bacheo superficial.	Rutinaria
303	Bacheo profundo.	Rutinaria
304	Sellos asfálticos.	Periódica
305	Reparación de bermas en material granular.	Periódica
306	Reparación de bermas asfaltadas.	Periódica
307	Imprimación reforzada.	Periódica
308	Colocación de recapados asfálticos.	Periódica

Capítulo 4	Actividades de Conservación de Pavimentos de Rígidos	Tipo de Conservación
401	Sellado de juntas y grietas.	Rutinaria
402	Reparación de losas en espesores parciales.	Rutinaria
403	Reparación de losas en todo el espesor.	Periódica
404	Reparación de bermas en material granular.	Periódica
405	Reparación de bermas revestidas con mezclas asfálticas.	Periódica
406	Reemplazo de losas.	Periódica
407	Reemplazo de losas por pavimento flexible.	Periódica

Capítulo 5	Actividades de Conservación de Vías No Pavimentadas o Afirmadas	Tipo de Conservación
501	Bacheo en afirmados.	Rutinaria
502	Perfilado de la superficie.	Periódica
503	Reposición de afirmado.	Periódica
504	Reconformación de la plataforma.	Periódica
505	Reparación de sitios inestables.	Periódica
506	Estabilización de materiales con emulsión asfáltica.	Periódica
507	Recubrimiento con tratamiento bituminoso.	Periódica

Capítulo 6	Actividades de Conservación de Obras de Arte Mayores	Tipo de Conservación
601	Limpieza de puentes y pontones.	Rutinaria
602	Limpieza de cauces.	Rutinaria
603	Reparación parcial o total de barandas de concreto de puentes y de pontones.	Rutinaria
604	Reemplazo y complementación de dispositivos de drenaje del tablero del puente.	Rutinaria
605	Limpieza de superficie de puentes y pontones de concreto con agua a presión.	Periódica
606	Limpieza y sellado de grietas en el concreto.	Periódica
607	Reparación superficial del concreto.	Rutinaria
608	Reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo.	Periódica
609	Reemplazo de juntas de dilatación por juntas tipo elástico expandible.	Periódica
610	Reemplazo de juntas de dilatación metálicas o compresible expandible.	Periódica
611	Reemplazo de dispositivos de apoyo.	Periódica
612	Reparación de pavimentos en concreto en puentes y viaductos.	Periódica
613	Reparación de pavimentos flexibles sobre puentes y viaductos.	Periódica
614	Preparación y pintado de protección superficial de puentes de concreto.	Periódica
615	Limpieza de superficies de puentes metálicos con agua a presión.	Periódica
616	Preparación superficial de menor grado y pintado de la estructura metálica.	Periódica
617	Preparación superficial de mayor grado (arenado) y pintado de la estructura metálica.	Periódica
618	Retiro y reposición de pernos de alta resistencia.	Periódica
619	Reparación de estructuras metálicas mediante adiciones de planchas u otros elementos de acero.	Periódica
620	Reparación de accesos al puente.	Periódica
621	Calzaduras en la cimentación.	Periódica
622	Protección de riberas mediante gaviones.	Periódica
623	Protección de riberas mediante enrocados.	Periódica
624	Reparación de superestructuras de madera.	Periódica
625	Reparación de infraestructuras en madera.	Periódica
626	Recuperación total de puentes de madera.	Periódica
627	Limpieza de badenes.	Rutinaria
628	Reparación de badenes.	Periódica
629	Limpieza de muros.	Rutinaria
630	Reparación de muros de contención en concreto ciclópeo.	Periódica
631	Reparación de muros secos.	Periódica
632	Reparación de muros de mampostería.	Periódica
633	Reparación de muros en gaviones.	Periódica
634	Reparación de muros en concreto.	Periódica

Capítulo 7	Actividades de Seguridad Vial	Tipo de Conservación
701	Limpieza de la calzada y de las bermas.	Rutinaria
702	Remoción de arena.	Rutinaria
703	Conservación de las señales verticales.	Rutinaria
704	Conservación de postes de kilometraje.	Rutinaria
705	Conservación de guardavías metálicos.	Rutinaria
706	Reposición e instalación de señales verticales.	Periódica
707	Reposición o instalación de postes kilométricos.	Periódica
708	Reparación o instalación de guardavías metálicos.	Rutinaria
709	Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento.	Periódica
710	Reemplazo o instalación de delineadores.	Periódica
711	Instalación de reductores de velocidad.	Rutinaria
712	Limpieza y Pintado de cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y de otros elementos viales.	Rutinaria
713	Colocación de elementos de protección con rellenos de material, madera, llantas usadas u otros materiales locales.	Periódica
714	Reposición o dotación de aceras de concreto.	Periódica
715	Instalación de puentes peatonales.	Periódica
716	Conservación de puentes peatonales.	Rutinaria y Periódica

Capítulo 8	Actividades de Conservación del Medio Ambiente	Tipo de Conservación
801	Siembra de vegetación nativa.	Rutinaria
802	Descontaminación visual.	Rutinaria
803	Medidas ambientales en explotación de canteras y zonas de préstamo.	Periódica
804	Medidas ambientales en depósito de excedentes.	Periódica

Capítulo 9	Actividades de Operación Vial	Tipo de Conservación
901	Cuidado y vigilancia de la vía.	Rutinaria
902	Atención de emergencias viales ordinarias.	Rutinaria
903	Atención de emergencias viales extraordinarias.	Emergencia
904	Instalación de Puentes Metálicos Provisionales.	Emergencia
905	Desmontaje de estructuras metálicas de puentes provisionales.	Emergencia

ANEXO 4

**TABLAS Y CUADROS COLATERALES QUE CONTRIBUYERON A LA
INVESTIGACIÓN**

HOJA DE DETECCIÓN DE PERDIDAS EN EL TRABAJO

Empresa de Estudio: CONCAR S.A.
 Proyecto: 005 - IIRSA NORTE
 Fecha: 28/06/2008

Frecuencia de las Fuentes de Pérdidas

Logística	
1	Requerimientos Innecesarios
2	Requerimientos fuera de fecha
3	Falta de Control al solicitar
4	Mala Planificación
5	Excesiva Burocracia al requerir

Nunca	Rara vez	muy frecuente
	X	
		X
		X
	X	
	X	

Uso de Recursos por las cuadrillas	
1	Exceso de Cantidad
2	Falta de Cantidad
3	Mal Uso
4	Mala Distribución
5	Disponibilidad

Nunca	Rara vez	muy frecuente
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	

Sistemas de Requerimientos	
1	No Necesaria
2	Defectuosa
3	Atrasada
4	Poco Clara

Nunca	Rara vez	muy frecuente
	X	
	X	
		X
	X	

Otros	

Nunca	Rara vez	muy frecuente

Identificación de las 3 Pérdidas más Frecuentes

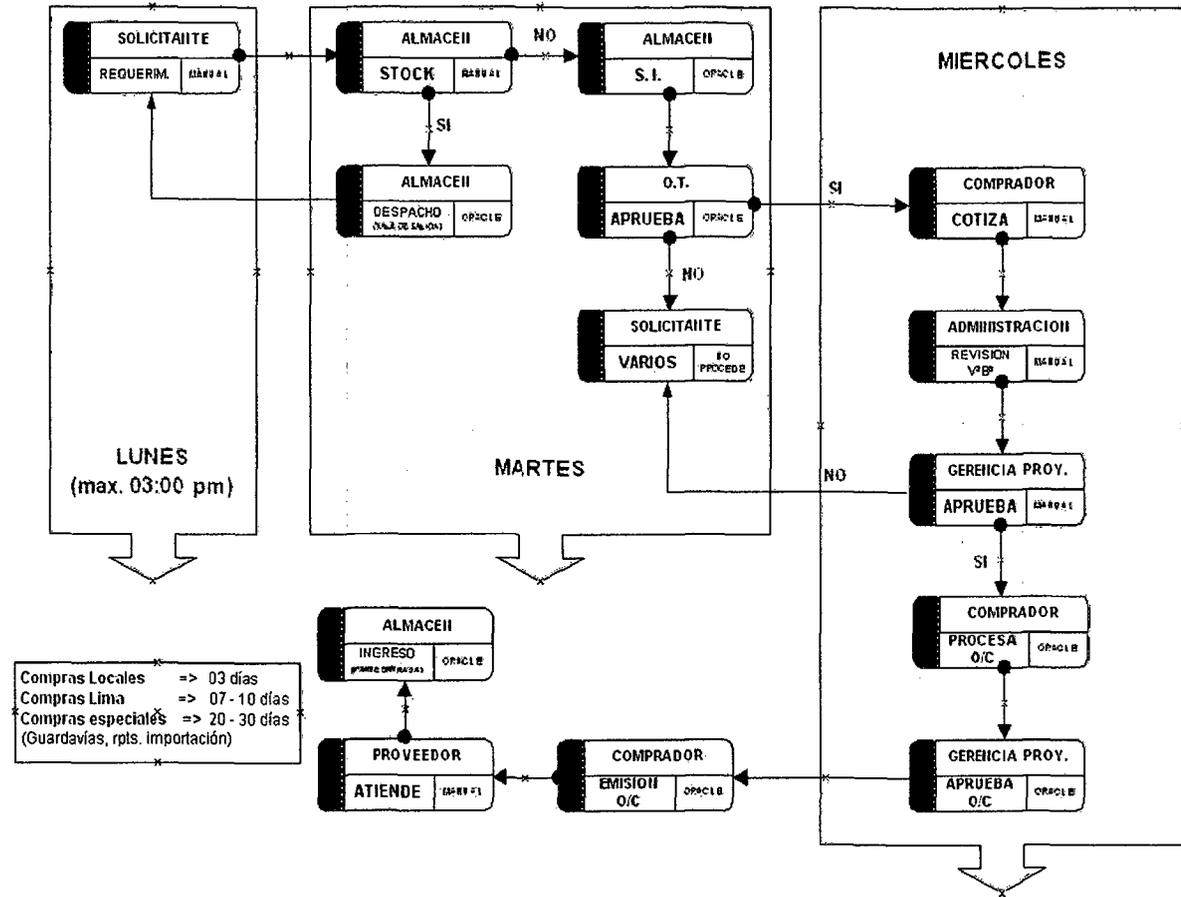
1 Trabajo sin ejecutar	5
2 Rehacer los trabajos	6
3 Trabajos innecesarios	7
4 Errores en la ejecución de trabajos	3
5 Exceso de Control de los materiales	11
6 Pérdida de Materiales	12
7 Mov. Innecesario de Personal	1
8 Mov. Innecesario de Materiales	8
9 Mov. Innecesario de Equipos	2
10 Excesiva Supervision	13
11 Retraso de Actividades	4
12 Necesidad de Capacitaciones	9
13 Desgaste prematuro de herramientas	10

Ordene estas 3 Pérdidas según su importancia

1 Mov. Innecesario de Personal
2 Mov. Innecesario de Equipos
3 Errores en la ejecución de trabajos

Elaborado: por el autor

FLUJO DE COMPRAS (MATERIALES) - ORACLE - IIRSA NORTE



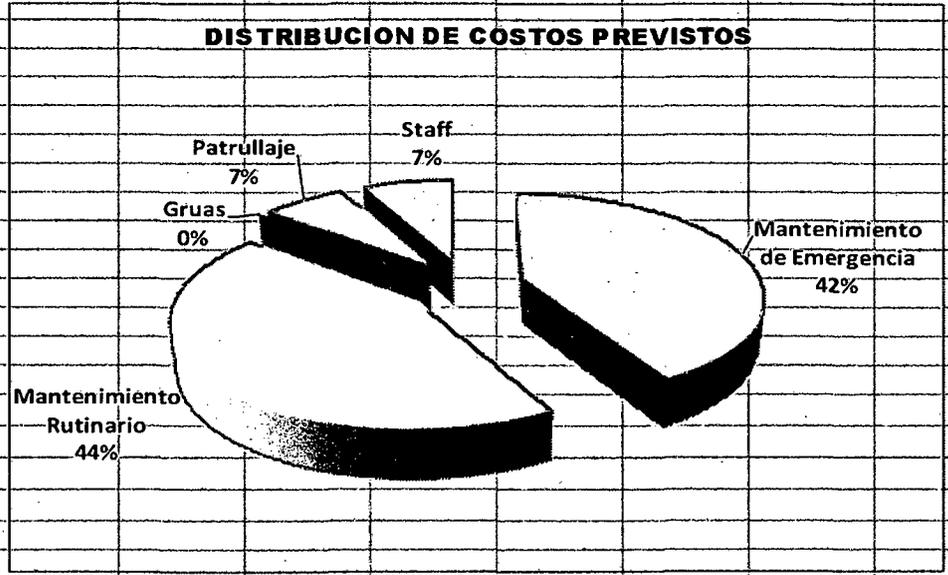
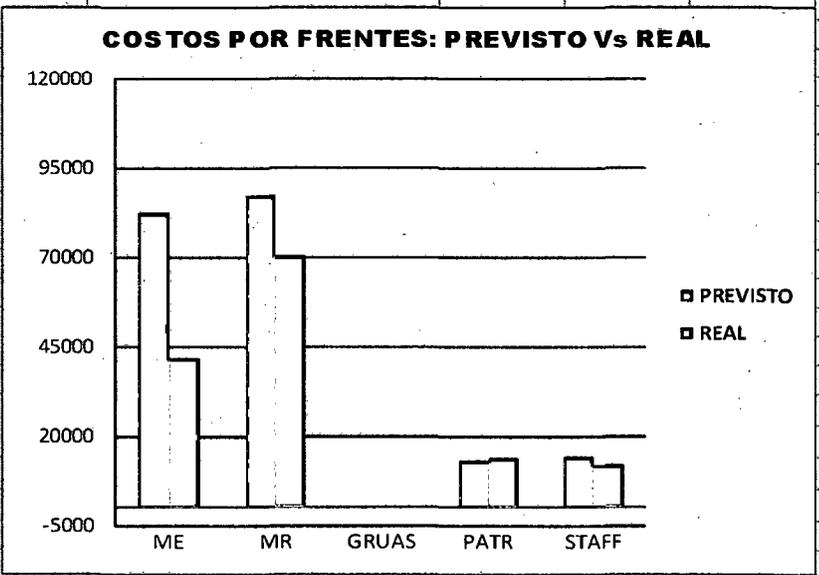
Fuente: Oficina Técnica CONCAR S.A. Proyecto IIRSA NORTE

ANEXO 5

**COSTOS PROGRAMADOS Y EJECUTADOS LUEGO DE APLICADO
LEAN CONSTRUCCIÓN**

PRESUPUESTO META - FRENTE E
SUPERVISOR: CESAR MACEDO
Concar
ZONA: III

DESCRIPCION DE FRENTE	ENERO		
	PREVISTO	REAL	BRECHA
Mantenimiento de Emergencia	82,617.88	41,956.23	40,661.65
Mantenimiento Rutinario	87,322.54	70,360.69	16,961.85
Gruas	-	-	-
Patrullaje	13,305.29	14,073.90	(768.61)
Staff	14,597.80	12,226.19	2,371.61
TOTALES (NUEVOS SOLES)	197,843.51	138,617.00	59,226.50



Fuente: Oficina Técnica CONCAR S.A. Proyecto IIRSA NORTE



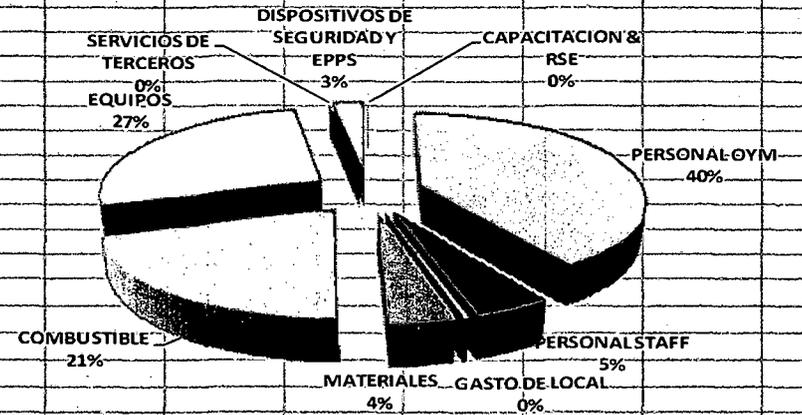
PRESUPUESTO META - FRENTE E

SUPERVISOR: CESAR MACEDO

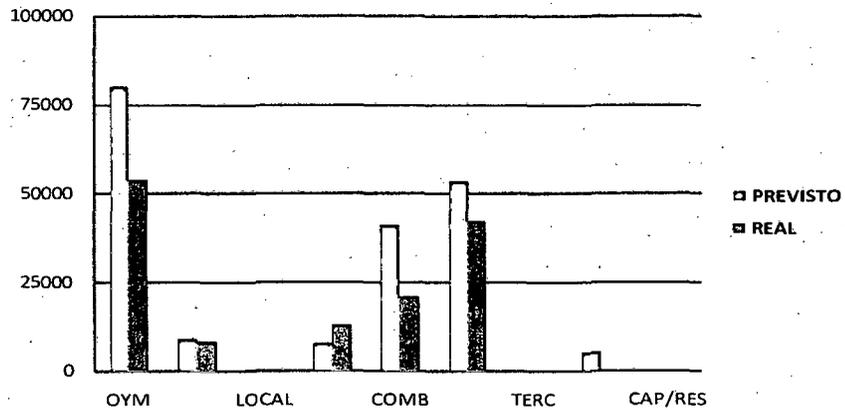
ZONA: III

DESCRIPCION DE COSTOS	ENERO		
	PREVISTO	REAL	BRECHA
PERSONAL OYM	80,328.35	53,781.37	26,546.98
PERSONAL STAFF	9,183.81	8,467.25	716.57
GASTO DE LOCAL	522.85	199.50	323.35
MATERIALES	7,759.96	12,920.96	(5,161.00)
COMBUSTIBLE	41,300.60	21,022.44	20,278.16
EQUIPOS	53,417.36	42,119.07	11,298.29
SERVICIOS DE TERCEROS	-	61.10	(61.10)
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y EPPS	5,229.94	45.32	5,184.62
CAPACITACION & RSE	100.63	-	100.63
TOTALES (NUEVOS SOLES)	197,843.51	138,617.00	59,226.50

DISTRIBUCION DE COSTOS PREVISTOS



COSTOS POR RUBRO: PREVISTO Vs REAL



Fuente: Oficina Técnica CONCAR S.A. Proyecto IIRSA NORTE