



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): EDUARDO APELLIDOS: PEREZ VILLALBA

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JHAN PIERO APELLIDOS: ROJAS SUAREZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): UTILIZACION DEL SOFTWARE SYNCHRO 8.0
Y LA METODOLOGIA DEL HCM - 2000 PARA ANALIZAR INTERSECCIONES
CONTROLADAS CON SEMAFOROS DE LA CIUDAD DE CUCUTA

RESUMEN

En esta investigación se utilizó el software synchro 8.0, simtraffic 8.0 y la metodología del HCM-2000 para determinar el comportamiento y su respectiva evaluación de las intersecciones controladas con semáforos en la ciudad de Cúcuta. Donde se determinaron valores como la tasa de flujo de saturación, relación v/c, demoras, nivel de servicio, máxima extensión de la cola, donde se compararon con valores reales en campo utilizados por la metodología del manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y del transporte de Bogotá.

PALABRAS CLAVE: semáforos, hcm 2000, synchro, intersecciones, transito

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 256

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD ROOM: 1

UTILIZACION DEL SOFTWARE SYNCHRO 8.0 Y LA METODOLOGIA DEL HCM-
2000 PARA ANALIZAR INTERSECCIONES CONTROLADAS CON SEMAFOROS
EN LA CIUDAD DE CUCUTA.

EDUARDO PEREZ VILLALBA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLANE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL
SAN JOSE DE CUCUTA
2014

UTILIZACION DEL SOFTWARE SYNCHRO 8.0 Y LA METODOLOGIA DEL HCM-
2000 PARA ANALIZAR INTERSECCIONES CONTROLADAS CON SEMAFOROS
EN LA CIUDAD DE CUCUTA.

EDUARDO PEREZ VILLALBA

Tesis presentada como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Director
JHAN PIERO ROJAS SUAREZ
Ingeniero Civil
Magister en Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLANE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL
SAN JOSE DE CUCUTA
2014



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 26 DE DICIEMBRE DE 2013 **HORA:** 4:00 p. m.

LUGAR: AULA 3. TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "UTILIZACION DEL SOFTWARE SYNCHRO 8.0 Y LA METODOLOGIA DEL HCM-2000 PARA ANALIZAR INTERSECCIONES CONTROLADAS CON SEMAFOROS DE LA CIUDAD DE CUCUTA".


JURADOS: ING. CARLOS ALBERTO CARDENAS MANTILLA
ING. LUIS FRANCISCO MARTINEZ PARADA

DIRECTOR: INGENIERO JHAN PIERO ROJAS SUAREZ

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
EDUARDO PEREZ VILLALBA	1110939	4,0	CUATRO, CERO

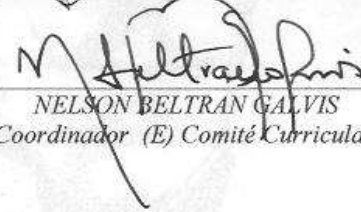
APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS


CARLOS ALBERTO CARDENAS MANTILLA


LUIS FRANCISCO MARTINEZ PARADA

Vo. Bo.


NELSON BELTRAN GALVIS
Coordinador (E) Comité Curricular

Betty M.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	17
1. PROBLEMA	18
1.1 TITULO	18
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.4 OBJETIVOS	19
1.4.1 Objetivos General	19
1.4.2 Objetivo Específicos	19
1.5 JUSTIFICACION	20
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES	21
1.6.1 Alcances	21
1.6.2 Limitaciones	21
1.7 DELIMITACIONES	21
1.7.1 Delimitación Espacial	21
1.7.2 Delimitación Temporal	22
1.7.3 Delimitación Conceptual	22
2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1 ANTECEDENTES	23
2.2 MARCO TEORICO	24
2.3 MARCO CONCEPTUAL	34
2.4 MARCO CONTEXTUAL	37
2.5 MARCO LEGAL	43
3. METODOLOGICA	46
3.1 TIPO DE INVESTIGACION	46
3.2 POBLACION Y MUESTRA	46
3.2.1 Población	46
3.2.2 Muestra	46
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION	46
4. METODOLOGÍA DEL HCM 2000	47
4.1 LOS PARÁMETROS DE ENTRADA	48
4.1.1 Condiciones geométricas	50

4.1.2 Condiciones de tráfico	50
4.1.3 Condiciones semaforización	51
4.2 AJUSTE DE LA DEMANDA	51
4.2.1 Agrupación de carriles	51
4.2.2 Determinación de la tasa de flujo	52
4.3 AJUSTE DE LA OFERTA	53
4.3.1 Determinación del flujo de saturación	53
4.3.2 Factores de ajuste del flujo de saturación	56
4.3.2.1 Ajuste por ancho de carril (f_w)	56
4.3.2.2 Ajuste por vehículos pesados (f_{hv})	56
4.3.2.3 Ajuste por pendiente del acceso (f_g)	56
4.3.2.4 Ajuste por estacionamientos (f_p)	56
4.3.2.5 Ajuste por bloqueo de buses (f_{bb})	56
4.3.2.6 Ajuste por tipo de área	57
4.3.2.7 Ajuste por tipo de área (f_a)	57
4.3.2.8 Ajuste por utilización de carril (f_{lu})	57
4.3.2.9 Ajuste por giros a la derecha (f_{rt})	57
4.3.2.10 Ajuste por giros a la izquierda (f_{lt})	57
4.3.2.11 Ajuste por peatones y bicicletas (f_{lpb} y f_{rpb})	58
4.3.2.12 Ajuste para el carril de utilización	58
4.4 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD Y RELACION v/c	58
4.4.1 Capacidad	58
4.4.2 Relación v/c	59
4.4.3 Grupos carril críticos	59
4.5 MEDIDAS DE EFICIENCIA	63
4.5.1 Determinación de demora	63
4.5.2 Factor de ajuste de progresión	64
4.5.3 Demora uniforme	66
4.5.4 Demora incremental	66
4.5.5 Demora de cola inicial	67
4.5.6 Las estimaciones de demora agregados	68
4.5.7 Determinación del nivel de servicio	69
4.5.8 Determinación de cola inicial	70
4.5.8.1 Cola promedio	70
4.5.8.2 Cola percentil	71
5. SYNCHRO	73
5.1 ALCANCES DEL SOFTWARE	73
5.2 BENEFICIOS Y UTILIDADES DEL SOFTWARE	73

5.3 COMPONENTES DEL SYNCHRO	74
5.3.1 Synchro	74
5.3.2 Simtraffic	74
5.4 OPERACIÓN DEL PROGRAMA SYNCHRO	74
5.5 AJUSTE DE LA OFERTA	75
5.6 AJUSTE DE LA DEMANDA	75
5.7 DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS DE EFICIENCIA	75
5.7.1 Demoras	75
5.7.2 Método de webster (hcm)	76
5.7.3 Método de demora percentil	76
5.7.3.1 Escenarios percentil	77
5.7.3.2 Sobresaturación y colapsos del ciclo	77
5.7.4 Nivel de servicio de la intersección	77
5.7.5 Cálculo de longitudes de cola	77
5.8 OPERACIÓN DEL PROGRAMA SIMTRAFFIC	79
6. TRABAJO DE CAMPO EN INTERSECCIONES CONTROLADAS CON SEMÁFORO	80
6.1 UBICACIÓN, DÍA Y HORA DE ESTUDIO	80
6.2 TOMA DE INFORMACIÓN CON AFORADORES	81
6.2.1 Personal y equipo	81
6.3 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN DEL FLUJO DE SATURACIÓN BASE	81
6.3.1 Procedimiento	81
6.4 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN DEL FACTOR DE AJUSTE POR OBSTRUCCIÓN DE BUSES	84
6.4.1 Procedimiento	84
6.5 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN DEL FACTOR DE AJUSTE POR VEHÍCULOS PESADOS	85
6.5.1 Procedimiento	85
6.6 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN DEL FACTOR DE AJUSTE POR MANIOBRA DE ESTACIONAMIENTO	86
6.7 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN DEL FACTOR DE AJUSTE POR OBSTRUCCIÓN DE PEATONES Y BICICLETAS EN EL GIRO DERECHO	87
6.8 TÉCNICA INPUT- OUTPUT	91
6.8.1 Procedimiento	92
6.8.2 Estimación de demoras y colas	94

7. RECOLECCIÓN DE DATOS	96
7.1 REGLAJE DEL SEMÁFORO	96
7.2 VOLÚMENES DE TRÁNSITO EN TRAMOS VIALES	98
7.2.1 Volúmenes de tránsito direccionales	98
7.3 LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN EL CASO DEL FLUJO DE SATURACIÓN BASE	100
7.4 LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN EL CASO DEL FACTOR DE AJUSTE POR OBSTRUCCIÓN DE BUSES	100
7.5 LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN EL CASO DEL FACTOR DE AJUSTE POR OBSTRUCCIÓN DE PEATONES Y BICICLETAS EN EL GIRO DERECHO	100
7.6 LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN EL CASO DE VOLUMENES DIRECCIONALES	100
8. PROCESAMIENTO DE DATOS	101
8.1 PROCESAMIENTO DE CAMPO	102
8.1.1 Flujo de saturación	102
8.1.2 Maniobra de buses	129
8.1.3 Factor de ajuste por vehículos pesados	132
8.1.4 Factor de ajuste por obstrucción de peatones y bicicletas en el giro derecho	134
8.1.5 Técnica input-output para medición directa de demoras y colas en intersecciones semaforizadas	137
8.2 APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DEL HCM-2000	139
8.2.1 Av. libertadores por calle 2n	141
8.2.2 Av. libertadores por calle 4n	143
8.2.3 Av. libertadores por calle 8n	147
8.3 REPORTE DE SYNCHRO 8.0	151
8.3.1 Av. libertadores 2n	151
8.3.2 Av. libertadores 4n	153
8.3.3 Av. libertadores 8n	155
8.3.4 Av. libertadores 2n (campo)	157
8.3.5 Av. libertadores 4n (campo)	159
8.3.6 Av. libertadores 8n (campo)	161
9. RESULTADOS	163
10. CONCLUSIONES	171

11. RECOMENDACIONES	173
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	175
ANEXOS	176