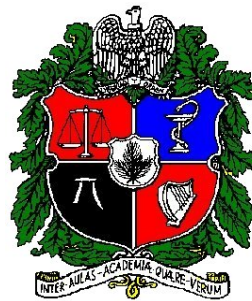


DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA GLORIETA EN LA INTERSECCIÓN VEHICULAR DEL
TRAMO CERITOS-CAUYA PR 36+750 ENTRADA AL MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA
RISARALDA.

GREGORIO ALEXIS POSADA GARCES



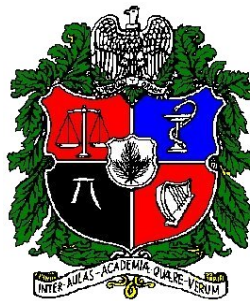
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
MANIZALES, ENERO DE 2008

DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA GLORIETA EN LA INTERSECCIÓN VEHICULAR DEL
TRAMO CERITOS-CAUYA PR 36+750 ENTRADA AL MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA
RISARALDA.

GREGORIO ALEXIS POSADA GARCES

DIRECTOR:
INGENIERO FELIPE VILLEGAS

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
ESPECIALISTA EN VÍAS Y TRANSPORTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
MANIZALES, ENERO DE 2008

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
<u>TABLA DE FIGURAS</u>	<u>5</u>
<u>TABLA DE TABLAS</u>	<u>6</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>7</u>
<u>OBJETIVOS</u>	<u>8</u>
OBJETIVO GENERAL	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
<u>1. MARCO GENERAL</u>	<u>9</u>
1.1. ALCANCE	11
1.2. ANTECEDENTES	11
1.3. JUSTIFICACIÓN	12
1.4. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN:	12
1.4.1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA:	12
1.4.2. INFORMACIÓN DE CAMPO:	13
<u>2. CONSIDERACIONES BÁSICAS</u>	<u>14</u>
2.1. CLASIFICACIÓN	14
2.2. OBSERVACIÓN DEL CARÁCTER PARCIAL DEL ESTUDIO	14
<u>3. PROYECCIONES Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	<u>15</u>
<u>4. SEMAFORIZACIÓN, CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA INTERSECCIÓN</u>	<u>21</u>
<u>5. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS</u>	<u>22</u>
5.1. ESTUDIO DE FLUJOS DE SATURACIÓN:	22
5.2. ESTUDIO DE VOLÚMENES PEATONALES:	22
5.3. ESTUDIO DE BUSES:	22
<u>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	<u>23</u>
<u>7. GLOSARIO DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS</u>	<u>25</u>

8.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>26</u>
9.	<u>ANEXOS</u>	<u>27</u>
9.1.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.	27
9.2.	DISEÑO EN PLANTA:	27
9.3.	DETALLES CONSTRUCTIVOS:	27

TABLA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1	9
Figura No. 2	10
Figura No. 3	10
Figura No. 4	11
Figura No. 5	14
Figura No. 6	17
Figura No. 7	18
Figura No. 8	24

TABLA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1	16
Tabla No. 2	16
Tabla No. 3	17
Tabla No. 4	19
Tabla No. 5	19
Tabla No. 6	20

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de las vías se ha desarrollado como instrumento de concertación de las necesidades puntuales de la comunidad inherentes a sostener unas condiciones seguras para los habitantes de las márgenes de las vías y para maximizar los efectos de convivencia sostenible entre los actores comunidad – vía. Por esta razón el presente documento servirá de soporte técnico para dar solución a los problemas que aquejan las vías y su relación con las comunidades sin perder de vista que los trabajos se realizan por etapas y de manera planificada.

El desarrollo de la región basado en el crecimiento normal de las poblaciones y la agrupación de las regiones por la metropolitanización de los grupos urbanos cercanos, ha generado la necesidad de contar con intersecciones para los accesos de los grupos de vehículos que son dependientes principalmente de los flujos ocurrentes en las horas de entrada al trabajo y regreso del trabajo, es decir, las horas pico y la observación directa de estos sitios, así como las de los pobladores del mismo.

En la intersección de Remolinos en acceso a Belén de Umbría, existe la confluencia de una vía adicional de bajo volumen por su carácter de vía rural (acceso a Cavo Verde, zona de recreación y pesca) que genera un factor importante y decisivo en la configuración final del diseño geométrico de la intersección.

OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los parámetros de tránsito necesarios para dimensionar geoméricamente la intersección, el desarrollo futuro y las condiciones de capacidad y nivel de servicio a las que quedará funcionando ésta, dependiendo de las características externas que se le quieran adicionar al proyecto y su entorno.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Consolidar, optimizar y ajustar los análisis y cálculos básicos elaborados y coordinarlos dentro de los diseños del proyecto.
- ✚ Analizar los datos y las diferentes tomas de éstos para evaluar su utilidad real mediante supuestos de las posibles situaciones.
- ✚ Analizar y poner sobre los cálculos las situaciones reales de crecimiento y expectativas de desarrollo de la región de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial.

1. MARCO GENERAL

Este trabajo de Ingeniería de Tránsito resume las actividades y procedimientos desarrollados por el proponente durante los estudios y diseños de la intersección a nivel, en el tramo Cerritos-Cauya, Parada Remolinos (Acceso a Belén de Umbría).

Estos diseños se guían básicamente por las disposiciones del "PORTE" de cada uno de los municipios, la Ley 105 para el diseño geométrico de vías del Instituto Nacional de Vías, las normatividades vigentes en el territorio colombiano y las metodologías planteadas en los cursos previos de la especialización en Vías y Transporte de la Universidad Nacional - Sede Manizales.

En las figuras 1, [2](#), [3](#) y [4](#) se aprecia el sector de Remolinos (acceso a Belén de Umbría) tomado desde diferentes ángulos, en el [anexo 9.2](#) (VÉASE PLANO ADJUNTO CON PLANTA GENERAL DE LA ALTERNATIVA GLORIETA A NIVEL, INTERSECCIÓN REMOLINOS ENTRADA A BELÉN DE UMBRÍA SOBRE EL TRAMO CERRITOS – CAUYA PR 36+750), se muestra la alternativa y diseño desde el punto de vista tránsito en la intersección.



FIGURA No. 1: VISTA EN EL SENTIDO PEREIRA – ANSERMA.



FIGURA No. 2: VISTA EN EL SENTIDO ANSERMA – PEREIRA.



FIGURA No. 3: ACCESO A CABO VERDE (Ver Detalle).



FIGURA No. 4: VISTA EN EL SENTIDO BELÉN - REMOLINOS.

1.1. ALCANCE

El alcance del estudio es realizar los diseños geométricos de detalle de la intersección a nivel en el tramo Cerritos-Cauya, Parada Remolinos (acceso a Belén de Umbría), de las rectificaciones de curvas de nivel en la calzada existente en la "YE" o punto de acceso de interés y las del acceso a Cavo Verde (zona de recreación y de pesca).

Presentar y radicar un documento en la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, el cual contenga todos los parámetros técnicos de diseño geométrico necesarios para el buen funcionamiento de la intersección ubicada en entrada al municipio de Belén de Umbría Risaralda, basados en todos los conocimientos obtenidos durante el desarrollo de la especialización en Vías y Transporte adelantada por el realizador del presente estudio, así como también en la experiencia y conocimientos adquiridos durante el desarrollo de nuestra profesión como Ingenieros Civiles.

1.2. ANTECEDENTES

Los antecedentes que envuelven el diseño de las intersecciones obedecen a los planteamientos derivados de la inseguridad de los giros y de los reportes de accidentalidad llegados al propio INVIAS, a las solicitudes de los usuarios de esta vía de mantener unas condiciones seguras de drenajes y las que proporcionará la propia intersección.

Con miras a enfrentar un tratado de libre comercio, el cual el gobierno nacional viene firmando con diferentes países del mundo, es necesario que las vías del nacionales se mejoren en cuanto a sus especificaciones técnicas y uno de los temas más importantes es la solución de los conflictos generados en las intersecciones y especialmente ésta, si se tiene en cuenta que puede ser una de las vías para movilizar mercancías y productos desde y hacia el departamento del Chocó.

El municipio de Belén de Umbría en el departamento de Risaralda, en los últimos años ha presentado un crecimiento comercial y social muy marcado, también se vienen desarrollando proyectos encaminados a el fomento del turismo en los sitios de interés con que cuenta el municipio, además del acondicionamiento de sitios rurales destinados al ecoturismo.

Es por esto que se pretende lograr un diseño geométrico armónico de la intersección a nivel en el tramo Cerritos-Cauya entrada al municipio de Belén de Umbría - Risaralda .

1.3. JUSTIFICACIÓN

El documento considera la planificación del desarrollo de sus trabajos tratando de maximizar los recursos en el sentido de prever que las obras que se hagan durante este proyecto de inversión social y en el ámbito de mantenimiento vial, estén acorde con los planteamientos viales futuros.

El nivel de conflicto por el volumen de tránsito durante las horas pico que presenta la intersección actual y el cruce de flujos de manera frontal en los sitios con forma de "YE", que principalmente tiene en cuenta el flujo que viene del norte hacia el sur, hace que su peligrosidad sea bastante grande, por lo tanto la razón primordial es la prevención de accidentes mediante una intersección que garantice un nivel de seguridad aceptable y una condición de capacidad suficiente para los próximos 20 años.

Debido al riesgo que corren los usuarios de la vía Troncal de Occidente específicamente en los accesos a los diferentes municipios a lo largo de su trazado, existe la necesidad de realizar obras que disminuyan o eliminen las amenazas a que están expuestos los usuarios de esta vía.

Actualmente está pavimentada la vía Remolinos - Belén de Umbría - Mistrató y se encuentra en proyecto la vía que comunicará los departamentos de Risaralda y Chocó, faltando solo unir el tramo Mampay - La Unión, convirtiéndose en una alternativa importante para el transporte de carga y de pasajeros por esta zona del país, lo que conllevaría a un incremento en el flujo de vehículos, razón por la cual es necesario resolver los conflictos en este punto.

1.4. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN:

1.4.1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA:

La información utilizada para el estudio fue:
Anuario de Estadísticas de tránsito del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS.

1.4.2. INFORMACIÓN DE CAMPO:

La actividad de ingeniería de tránsito consistió en el reconocimiento y familiarización con el área influenciada, el tránsito de la zona y la exploración de los detalles de funcionamiento u operación del flujo vehicular, así como la realización de conteos vehiculares.

Se realizaron conteos vehiculares de 12 horas en el sitio donde quedarán las futuras intersecciones, involucrando todos los posibles movimientos.

No se realizaron conteos peatonales porque el sector no presenta andenes o espacios que permitan el flujo peatonal sin tomar un riesgo ante los vehículos, por lo tanto el análisis de éste será eminentemente teórico.

2. CONSIDERACIONES BÁSICAS

2.1. CLASIFICACIÓN

La vía Cerritos – Cauya, que contiene la intersección en proceso de diseño, es una ruta de Orden Nacional.

2.2. OBSERVACIÓN DEL CARÁCTER PARCIAL DEL ESTUDIO

Las intersecciones no hacen parte de un estudio general de transporte de la región, donde intervienen todos los proyectos futuros viales y de transporte de los diferentes modos que de alguna manera puedan alterar la información de tránsito. De cualquier modo la intersección escogida tiene la ventaja de poderse adaptar a una intersección de más capacidad sin perder la utilidad y la infraestructura que se realice si se llevase a cabo dicho proyecto de inversión social.

El estudio además no comprende las áreas de investigación geotécnica, ni geotecnia, no comprendió investigación de redes sub-superficiales, no comprendió diseño de pavimentos, ni estudios ambientales diferentes a los que se pueden enfocar hacia un plan de manejo ambiental durante el proceso de construcción. Por lo tanto las conclusiones se limitarán con certeza a los temas objeto del presente estudio y los demás serán suposiciones propias para la evaluación presupuestal de un proyecto.



FIGURA No. 5: SISTEMA VIAL REGIONAL (Ver Detalle De Zona de Interés).

3. PROYECCIONES Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El tramo de vía que corresponde a Cerritos Cauya es una vía de carácter Nacional que ha tendido a perder tránsito debido a la apertura de la vía cruzando Pereira-Chinchiná-La Felisa de una manera más expedita. De igual manera la inseguridad reinante en la región de Quinchía también ha sido un factor importante en la disminución de tráfico.

Este estudio ha tenido en cuenta esta situación adversa en estos años, lo considera una situación no permanente y que considerar un crecimiento continuo del 3% a través de los años venideros no conllevará a un sobredimensionamiento, por lo tanto esta será la tasa de crecimiento utilizada en los cálculos y proyecciones.

Los datos utilizados para la proyección del tráfico se obtuvieron como se explica a continuación:

Se utilizaron los datos de los conteos de elaboración propia, del mes de octubre de 2007, en el que se tuvo en cuenta para su elaboración que fuese un día promedio.

Como se comentó anteriormente este estudio no tuvo en cuenta posibles proyectos multimodales o de desarrollo diferentes a la vía marginal del Cauca.

Quiere decir esto en términos de tránsito que no habrá un tránsito atraído de buses y busetas diferentes al crecimiento normal por la expansión de la población.

Los resultados de los conteos y el comportamiento a través del día promedio son los presentados a continuación en las tablas [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#) Y [6](#) y las figuras [6](#) y [7](#).

En Remolinos los movimientos se denominaron de la siguiente manera:

MOV 1 = Belén de Umbría – Cerritos

MOV 2 = Belén de Umbría – Anserma

MOV 3 = Cerritos – Belén de Umbría

MOV 4 = Cerritos – Anserma

MOV 5 = Anserma – Cerritos

MOV 6 = Anserma – Belén de Umbría

CONTEO VEHICULOS REMOLINOS

HORA	MOV 1 BELEN DE U.-CERRITOS			MOV 2 BELEN DE U.-ANSERMA			MOV 3 CERRITOS-BELEN DE U.			MOV 4 CERRITOS-ANSERMA			MOV 5 ANSERMA-CERRITOS			MOV 6 ANSERMA-BELEN DE U.			TOTAL VEHIC.
	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	
06 a 07	5	3	0	1	0	0	6	1	1	13	4	8	8	4	3	2	0	3	63
07 a 08	5	5	0	1	0	1	12	4	1	20	3	7	14	4	20	1	0	3	102
08 a 09	14	1	1	0	0	0	15	2	2	19	4	4	22	3	5	0	0	1	94
09 a 10	10	6	0	0	0	0	16	3	1	22	5	6	30	5	8	3	0	1	117
10 a 11	8	3	2	1	0	0	18	2	6	24	6	14	17	4	12	0	0	0	117
11 a 12	17	3	1	1	0	1	10	2	3	23	6	9	22	3	8	0	0	3	113
12 a 13	13	3	3	3	0	1	25	4	0	21	5	12	26	3	9	1	0	0	129
13 a 14	16	1	6	6	0	1	19	3	2	21	4	14	33	6	11	3	0	1	147
14 a 15	24	3	1	3	0	2	14	3	2	32	3	6	35	5	6	2	0	1	143
15 a 16	17	4	1	7	0	0	18	2	2	32	6	11	30	7	5	3	0	0	145
16 a 17	12	4	2	1	0	0	25	3	2	45	8	7	25	5	4	1	0	1	146
17 a 18	16	3	1	2	0	1	25	6	1	24	6	7	24	4	11	1	0	0	132
TOTAL	157	39	19	26	0	7	203	35	24	296	60	106	286	53	103	17	0	15	1446
%	73,1%	18,1%	8,8%	78,0%	0,0%	22,0%	77,5%	13,4%	9,2%	64,1%	13,0%	23,0%	64,7%	12,0%	23,3%	53,7%	0,0%	46,3%	
MAXIMOS	24	6	6	7	0	2	25	6	6	45	8	14	35	7	20	3	0	3	147

Tabla No. 1

VEHICULOS EQUIVALENTES REMOLINOS

HORA	MOV 1 BELEN DE U.-CERRITOS			MOV 2 BELEN DE U.-ANSERMA			MOV 3 CERRITOS-BELEN DE U.			MOV 4 CERRITOS-ANSERMA			MOV 5 ANSERMA-CERRITOS			MOV 6 ANSERMA-BELEN DE U.			TOTAL VEHIC.
	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	AUTOS	BUSES	CAMION	
06 a 07	5	6	0	1	0	0	6	2	3	13	8	25	8	8	9	2	0	9	106
07 a 08	5	10	0	1	0	3	12	8	3	20	6	22	14	8	60	1	0	9	183
08 a 09	14	2	3	0	0	0	15	4	6	19	8	13	22	6	16	0	0	3	131
09 a 10	10	12	0	0	0	0	16	6	3	22	10	19	30	10	25	3	0	3	169
10 a 11	8	6	6	1	0	0	18	4	19	24	12	41	17	8	35	0	0	0	199
11 a 12	17	6	3	1	0	3	10	4	9	23	12	28	22	6	25	0	0	9	180
12 a 13	13	6	9	3	0	3	25	8	0	21	10	35	26	6	28	1	0	0	195
13 a 14	16	2	19	6	0	3	19	6	6	21	8	41	33	12	32	3	0	3	230
14 a 15	24	6	3	3	0	6	14	6	6	32	6	19	35	10	19	2	0	3	195
15 a 16	17	8	3	7	0	0	18	4	6	32	12	32	30	14	16	3	0	0	202
16 a 17	12	8	6	1	0	0	25	6	6	45	16	22	25	10	13	1	0	3	199
17 a 18	16	6	3	2	0	3	25	12	3	24	12	22	24	8	32	1	0	0	193
TOTAL	157	78	57	26	0	22	203	70	72	296	120	318	286	106	309	17	0	44	2181
MAXIMOS	24	12	18,9	7	0	6,3	25	12	18,9	45	16	41	35	14	60	3	0	9	230

Tabla No. 2

TOTAL AUTOMOVILES DIRECTOS EQUIVALENTES

HORA	ADE MOV 1	ADE MOV 2	ADE MOV 3	ADE MOV 4	ADE MOV 5	ADE MOV 6	TOTAL
06 a 07	11	1	11	19	25	11	79
07 a 08	15	4	23	72	82	10	207
08 a 09	19	0	25	42	44	3	133
09 a 10	22	0	25	65	65	6	184
10 a 11	20	1	41	58	60	0	180
11 a 12	26	4	23	54	53	9	170
12 a 13	28	6	33	41	60	1	170
13 a 14	37	9	31	67	77	6	227
14 a 15	33	9	26	48	64	5	186
15 a 16	28	7	28	58	60	3	184
16 a 17	26	1	37	62	48	4	179
17 a 18	25	5	40	65	64	1	200
12 HORAS	292	48	345	751	701	61	2098
TPD	328	54	388	844	787	68	2357
HORA PICO	26	1	37	62	48	4	
MAXIMOS	37	9	41	72	82	11	227

Tabla No. 3

3.4.

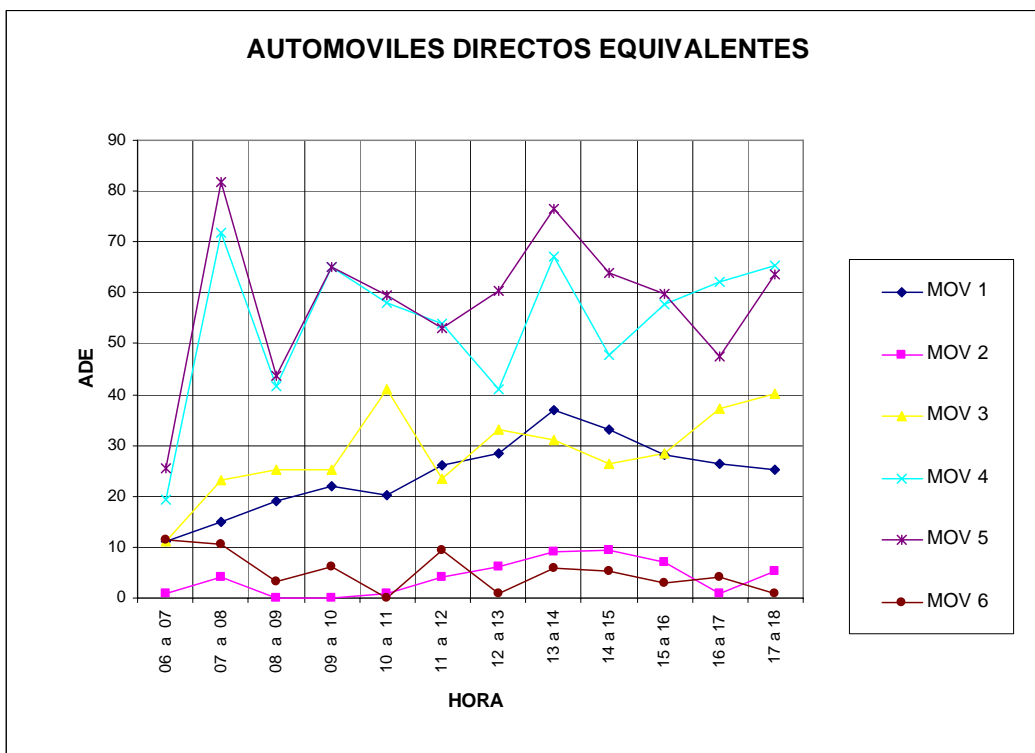


Figura No. 6

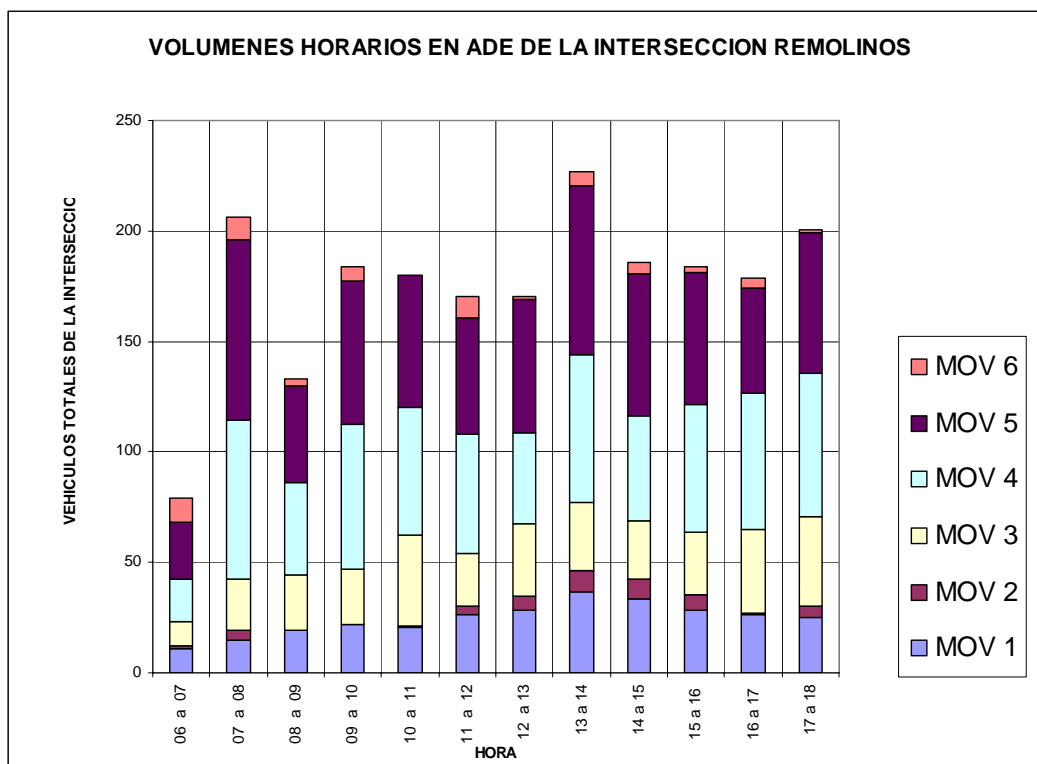


Figura No. 7

Para llevar a cabo la expansión del volumen de las 12 horas principales del flujo de la ciudad y llevarlas a 24 horas diarias que permitan determinar el TPD, se dividió por un factor de 0.90 determinado de los anuarios estadísticos de tránsito del INVIAS y en las relaciones de los conteos realizados en el presente informe, los cuales reflejan una disminución importante del tráfico en horas altas de la noche.

También se deduce que el comportamiento tiene los dos picos de viajes que se aprecian en las ciudades grandes o que tienen sus centros de trabajo a grandes distancias (como es el caso de esta intersección) y que la hora pico principal para el diseño de la Glorieta estará entre las 13 y 14 horas y que se corrobora con la transformación a Automóviles Directos Equivalentes.

El movimiento crítico es el que viene desde Cerritos y se dirige hacia Anserma, y de manera recíproca los que vienen de Anserma hacia Cerritos, es decir la ruta Nacional posee ampliamente la mayoría del flujo y los que se dirigen a Belén de Umbría son pocos comparativamente.

El cálculo de la capacidad y nivel de servicio de la intersección se realizará entonces con la hora crítica que va desde las 1:00 de la tarde (13:00 horas) hasta las 2:00 de la tarde (14:00 horas).

CRECIMIENTO EN TÉRMINOS DE AUTOMÓVILES DIRECTOS EQUIVALENTES
INTERSECCIÓN REMOLINOS

	Factor de crecimiento	MOV 1	MOV 2	MOV 3	MOV 4	MOV 5	MOV 6	TOTAL
		ADE	ADE	ADE	ADE	ADE	ADE	AUTOS
2007	1,00	37	9	31	67	77	6	227
2008	1,03	38	9	32	69	79	6	234
2009	1,06	39	10	33	71	81	6	241
2010	1,09	40	10	34	73	84	7	248
2011	1,13	42	10	35	76	86	7	255
2012	1,16	43	11	36	78	89	7	263
2013	1,19	44	11	37	80	91	7	271
2014	1,23	46	11	38	83	94	7	279
2015	1,27	47	12	39	85	97	8	287
2016	1,30	48	12	40	88	100	8	296
2017	1,34	50	12	42	90	103	8	305
2018	1,38	51	13	43	93	106	8	314
2019	1,43	53	13	44	96	109	9	323
2020	1,47	54	13	46	99	112	9	333
2021	1,51	56	14	47	102	116	9	343
2022	1,56	57	14	48	105	119	9	353
2023	1,60	59	15	50	108	123	10	364
2024	1,65	61	15	51	111	126	10	375
2025	1,70	63	16	53	114	130	10	386
2026	1,75	65	16	54	118	134	11	398
2027	1,81	67	17	56	121	138	11	410
2028	1,86	69	17	58	125	142	11	422
TPD	1,86	610	100	721	1571	1465	127	4594

Tabla No. 4

CRECIMIENTO EN TÉRMINOS DE VEHÍCULOS MIXTOS

Año	factor	MOV 1	MOV 2	MOV 3	MOV 4	MOV 5	MOV 6	TOTAL
2007	1,00	18	1	30	60	34	2	146
2008	1,03	19	1	31	62	35	2	150
2009	1,06	19	1	32	64	36	2	155
2010	1,09	20	1	33	66	37	2	159
2011	1,13	20	1	34	68	38	2	164
2012	1,16	21	1	35	70	40	2	169
2013	1,19	22	1	36	72	41	2	174
2014	1,23	22	1	37	74	42	3	179
2015	1,27	23	1	38	76	43	3	185
2016	1,30	24	1	39	79	45	3	190
2017	1,34	24	1	40	81	46	3	196
2018	1,38	25	1	42	84	47	3	202
2019	1,43	26	1	43	86	49	3	208
2020	1,47	27	1	44	89	50	3	214
2021	1,51	27	2	46	91	52	3	221
2022	1,56	28	2	47	94	53	3	227
2023	1,60	29	2	48	97	55	3	234
2024	1,65	30	2	50	100	57	3	241
2025	1,70	31	2	51	103	58	3	248
2026	1,75	32	2	53	106	60	4	256
2027	1,81	33	2	54	109	62	4	263
2028	1,86	34	2	56	112	64	4	271

Tabla No. 5

PORCENTAJE VEHICULAR ENTRE LAS 16 Y 17 HORAS
(HORA CRÍTICA)

AUTOS		66,30%	100,00%	83,06%	74,57%	73,10%	48,78%	
BUSES		22,10%	0,00%	9,97%	13,26%	14,62%	0,00%	
CAMIONES		11,60%	0,00%	6,98%	12,18%	12,28%	51,22%	
PESADOS		33,70%	0,00%	16,94%	25,43%	26,90%	51,22%	
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

Tabla No. 6

Con los datos anteriores se procedió a comparar con las capacidades prácticas de las soluciones planteadas y determinar si era necesario aumentar carriles, dimensiones, descartar alternativas o modificarlas.

4. SEMAFORIZACIÓN, CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DE LA INTERSECCIÓN

Los volúmenes de tráfico de la intersección son bajos para los movimientos que comprometen las vías arterias y muy bajos para las demás vías, lo que hace complicado la determinación de los tiempos, al tener fases muy disímiles, pero tienen giros a la izquierda con los más altos volúmenes de toda la intersección, lo cual hace que los semáforos sean una solución de baja capacidad y con muy poca vida útil, además de presentar longitudes de cola grandes.

Estas intersecciones con su carácter de vía nacional, a juicio de este estudio, no deben realizarse semaforizadas, porque representan lo contrario de la filosofía de mantener flujos estables y continuos de los vehículos, pasando tangencialmente por los grandes poblados.

Se puede observar que las Intersecciones actuales tienen problemas de accidentalidad y seguridad vial; la planteada no tiene esto ni de capacidad y de Nivel de Servicio.

5. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Dado que el alcance del estudio no comprende una integralidad del sistema, es necesario que se haga un seguimiento por parte del INVIAS para ajustar las necesidades con probables desarrollo de macroproyectos que puedan reorientar los tráficos.

5.1. ESTUDIO DE FLUJOS DE SATURACIÓN:

Ya que esta glorieta representa una intersección piloto en nuestro medio vial, es importante acomodar las fórmulas de capacidad y nivel de servicio a la idiosincrasia y habilidad de los conductores locales, además de la facilidad de los cruces y el comportamiento de los usuarios. Es muy importante tratar que se recopile información sobre el funcionamiento de estas soluciones con las características de nuestro medio.

5.2. ESTUDIO DE VOLÚMENES PEATONALES:

Como el componente peatonal no se ha consolidado en el sector, es importante verificar las necesidades peatonales una vez que se consoliden más las viviendas en el sector como se espera que sea.

5.3. ESTUDIO DE BUSES:

Debe verificarse que el funcionamiento de la intersección no se vea disminuida por una mala asignación de rutas, o un descontrol de paraderos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✚ Las horas críticas de funcionamiento están entre las 1:00 pm y las 2:00 pm en la intersección.
- ✚ La glorieta diseñada no tiene problemas de capacidad ni de nivel de servicio en los próximos 20 años.
- ✚ La glorieta resuelve todos los conflictos de choque frontal y los convierte en colisiones tangenciales disminuyendo la potencialidad y riesgo, resolviendo casi totalmente la peligrosidad con una solución a nivel de bajo costo.
- ✚ La intersección de Remolinos se diseñó con una configuración tal que no hay cruces y se reduce a desaceleraciones y aceleraciones mediante carriles cortos de salida e incorporación tangencial.
- ✚ La señalización y demás elementos de control juegan un papel supremamente importante en la disminución y aquietamiento del tránsito antes de la incorporación a la glorieta.
- ✚ Se requiere de socialización a los conductores de la intersección.

DISEÑO EN PLANTA
 INTERSECCIÓN REMOLINOS TRAMO CERRITOS – CAUYA PR36+750 ACCESO A
 BELÉN DE UMBRÍA.

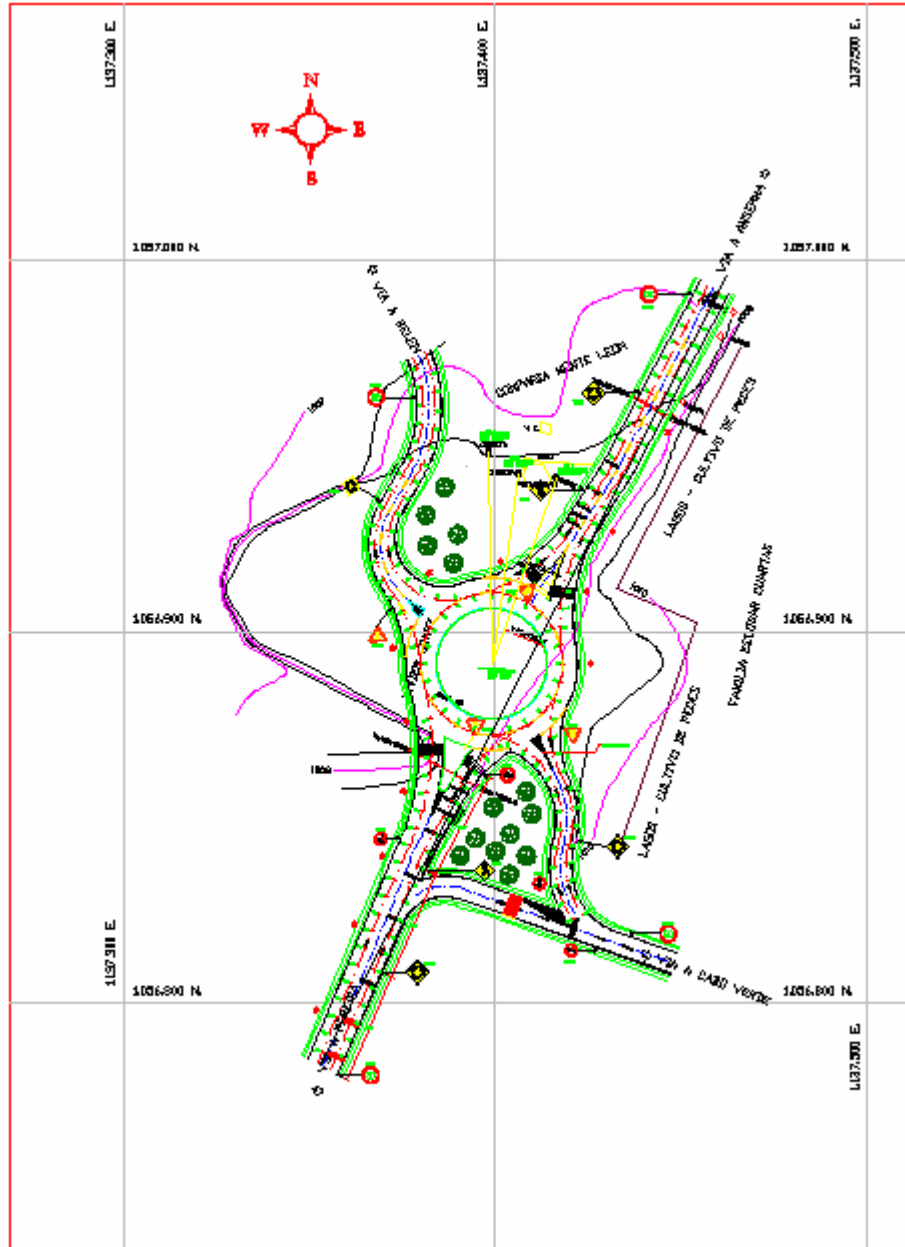















Figura No. 8

7. GLOSARIO DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

 ADE:	Automóviles Directos Equivalentes
 FHP:	Factor de hora pico.
 Km/hr:	Kilómetros por hora.
 Km:	Kilómetro.
 m:	metro.
 PI:	Punto de intersección de tangentes horizontales.
 PIV:	Punto de intersección de tangentes verticales.
 THP:	Tránsito de la hora pico.
 TPD:	Tránsito Promedio Diario.
 TPD-c:	Tránsito Promedio Diario.
 TPDs:	Tránsito Promedio Diario Semanal.
 Veh/h:	Vehículos por hora
 Veh:	Vehículos.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ✚ MUNICIPIO DE BELEN DE UMBRÍA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Belén de Umbría 2006.
- ✚ INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTÍN CODAZZI. IGAC. Características Geográficas.
- ✚ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS
- ✚ INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – TERRITORIAL RISARALDA. Corredores Viales

9. ANEXOS

- 9.1. [LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.](#)

- 9.2. [DISEÑO EN PLANTA:](#)
INTERSECCIÓN REMOLINOS TRAMO CERRITOS – CAUYA PR36+750 ACCESO A
BELÉN DE UMBRÍA.

- 9.3. [DETALLES CONSTRUCTIVOS:](#)
INTERSECCIÓN REMOLINOS TRAMO CERRITOS – CAUYA PR36+750 ACCESO A
BELÉN DE UMBRÍA.