

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción

Las intersecciones viales como las rotondas describen un importante modelo del denso tráfico vehicular que convergen en varias direcciones , lo cual sin un planeamiento y la aplicación de adecuados tiempos en la distribución de fases de semaforización nos llevaría a una pérdida de tiempo en la circulación de vehículos, para evitar esto se llevará a cabo un adecuado análisis y dimensionamiento de semaforización con la correspondiente señalización para que se opere de una forma más eficiente, de acuerdo a las condiciones de espacio y volúmenes de tráfico presentes en el sitio dado.

Con la implementación de semaforización adecuada a la zona de estudio, esto puede regular los patrones de tráfico, reducir la necesidad de maniobras de entrecruzamiento y fusión, remover los problemas de búsqueda de espacio de los vehículos que ingresan al sistema rotatorio y por ende reducir las velocidades a la adecuada.

Si las rotondas no tienen un correcto diseño semafórico atendiendo los principios que la caracterizan, no podrán asumir un adecuado flujo de tráfico y como consecuencia pierden eficacia originando importantes atascos, estaría perdiendo el objetivo para el que ha sido creado logrando que esta pierda la continuidad que la caracteriza.

Primeramente, será necesario tomar aforos de todos los cruces del tramo a estudiar. Esta información será el punto de partida para analizar las condiciones actuales y continuar con el estudio propuesto.

Se generará una propuesta de cambios o verificación en las fases de los ciclos semafóricos, para mejorar las condiciones de coordinación semafórica en el tramo. Esto de antemano brindará una solución para optimizar los tiempos de recorrido, utilizando los recursos de los que se dispone actualmente.

1.2 Justificación del proyecto de aplicación

El presente proyecto está orientado a la aplicación del mejoramiento integral del tránsito en tres intersecciones de la Av. Circunvalación empleando una herramienta de micro

simulación de tráfico para poder analizar las condiciones existentes y presentar una propuesta de mejora que incluyan escenarios como ser un adecuado modelo de semaforización y señalización, este interés surge a partir de haber observado las dificultades en el tráfico vehicular, específicamente en horarios de alta demanda.

Una adecuada semaforización y señalización en intersecciones mejora la interacción vial con los usuarios proyectando comodidad y confort, reduciendo riesgos de accidentología y mejorando el comportamiento del tráfico.

Con los resultados obtenidos se podrá realizar un análisis de condiciones existentes en las rotondas del tramo a estudiar, indicar los componentes viales deficientes (semaforización y señalización) que contribuyen a la generación de tráfico, con esto se representa las condiciones más cercanas del tráfico actual en la zona.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Situación problemática

La congestión vehicular se refiere, tanto urbana como interurbanamente, a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje y atochamientos. Este fenómeno se produce comúnmente en las horas punta u horas pico, y resultan frustrantes para los automovilistas, ya que resultan en pérdidas de tiempo y consumo excesivo de combustible, que unido a un inadecuado dimensionamiento de semaforización y deficiencia en la señalización conlleva a una incomodidad e incluso accidentes en los usuarios de las intersecciones.

1.3.2 Problema

A partir de un estudio de tráfico específico considerando el crecimiento vehicular en la ciudad de Tarija en los últimos años, que ha generado una mayor congestión vehicular y demoras en el recorrido, será posible diseñar una señalización y semaforización ajustada a las condiciones actuales en diferentes tramos para mejorar la circulación vehicular y seguridad vial.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar y dimensionar la semaforización y señalización horizontal y vertical de tres rotondas críticas en la ciudad de Tarija en el tramo desde la Av. Froilán Tejerina hasta Av. Gran Chaco para mejorar las condiciones de circulación vial.

1.4.2 Objetivos específicos

Analizar los aspectos generales sobre el comportamiento del tráfico en las rotondas a estudiar.

Realizar los procedimientos de dimensionamiento en semaforización y señalización de los tramos en estudio.

Recolectar la información de tráfico en las rotondas de estudio.

Plantear alternativas para mejorar la circulación vial.

1.5 Alcance

Se definirá los conceptos básicos que intervienen en un estudio de tráfico, es decir recolectar la información de volúmenes y velocidades para adecuarlos más adelante a nuestra dimensión de semaforización.

Se realizará los aforos en tres rotondas de la avenida Circunvalación, la primera ubicada entre Av. Circunvalación y Froilán Tejerina; la segunda entre Av. Circunvalación y Colón, por última intersección la que se encuentra entre Av. Circunvalación y Gran Chaco. Estos aforos se realizarán en las horas pico, para su posterior simulación en el programa PTV Vissim.

Con los datos obtenidos de volúmenes aforados se realizará la distribución de semáforos en puntos estratégicos.

Se determinará las fases de los semáforos, adecuado a la necesidad de cada rotonda.

Se propondrá una señalización que complemente la semaforización de acuerdo a normas vigentes, observando la actual señalización horizontal y vertical deficiente en las mismas.

Con la correspondiente información actual de semaforización y señalización horizontal y vertical, proponer un plan de mejoramiento en cada rotonda estudiada.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.2 Ingeniería de tráfico

2.2.1 Definición de ingeniería de tráfico

Aplicación de los principios tecnológicos y científicos a la planeación, al proyecto funcional, a la operación y a la administración de las diversas partes de cualquier modo de transporte, con el fin de proveer la movilización de personas y mercancías de una manera segura, rápida, confortable, conveniente, económica y compatible con el medio ambiente. Cal,R.(2018)*Ingeniería de transito fundamentos y aplicaciones*.9ª Edición.Alfaomega.

2.2.2 Antecedentes de la ingeniería de tráfico

Con la aparición del vehículo de motor y por la tendencia a su uso privado, se fueron incrementando los problemas de tránsito urbano, debido a que paralelamente surgieron los vehículos de transporte público. Así, los sistemas de transporte férreo masivo, como transporte público, tuvieron sus orígenes en los tranvías, los cuales se desarrollaron en la segunda mitad del siglo XIX, inicialmente propulsados por animales y posteriormente con tracción mecánica, y para finales de ese mismo siglo ya operaban con fuerza eléctrica [4]. El tren subterráneo (metro) nació hace más de un siglo en Londres, Inglaterra, el 10 de enero de 1863, que en aquel entonces era la ciudad más poblada del mundo. En el período comprendido entre 1848 y 1873, la Gran Bretaña se convirtió en uno de los países de mayor libertad de comercio en toda Europa. Como reflejo de esa integración de mercados que produjeron rápidos aumentos de productividad, nuevas tecnologías de fabricación y desarrollo de la industria local, ciudades como Nueva York y Chicago, construyeron el tren subterráneo (metros) en los años 1867 y 1882, respectivamente [4]. Las últimas décadas del siglo XIX ven la aparición del automóvil con motor de gasolina y renace el deseo de conservar en buen estado los caminos que habían sido abandonados una vez más.

Puede afirmarse que el vehículo de motor de combustión interna en la forma que se conoce actualmente, forma parte y nació con el siglo XX. Al iniciar su vida y

considerado como un artefacto de lujo y deporte, encontró serios obstáculos por los malos caminos y leyes anacrónicas, además de la natural oposición de las empresas y particulares habituados al ferrocarril y los carruajes tirados por animales, por lo que hubo de esperar para su florecimiento hasta principios del siglo XX.

Como lo hemos vivido, al final del siglo XX, el transporte en el mundo experimenta importantes cambios, influenciando grandemente la población, y tratando de adaptarse al crecimiento de la economía mundial, a la globalización y al acelerado desarrollo de la informática. Cal,R.(2018)*Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones*.9ª Edición.Alfaomega.

2.3 Aforos de tráfico

Para conocer las características del tráfico es necesario realizar medidas y estudios en las carreteras existentes. Los datos obtenidos se utilizan como base para el planeamiento y explotación de las redes viarias, la aplicación de regulaciones del tráfico y la investigación de los efectos de los diferentes elementos de la carretera en la circulación de vehículos. Existen técnicas para la realización de estos estudios que, basándose en experiencias anteriores, permiten la obtención de datos suficientemente seguros con un coste mínimo. Estas técnicas y métodos de estudio dependen de la clase de datos que se de obtener y de la extensión y precisión con que haya de realizarse el estudio. Las principales características del tráfico que suelen estudiarse son: las intensidades de circulación, las velocidades y los tiempos de recorrido de los vehículos, el origen, destino y objeto de los viajes, los accidentes, etc.

Entre los que se emplean con mayor generalidad destacan los correspondientes a las intensidades de circulación. Kraemer,C.*Ingeniería de carreteras volumen I*.McGraw-Hill

2.3.1 Procedimiento de aforo

La intensidad de tráfico en una sección puede medirse manualmente situando un observador que cuente todos los vehículos que pasan por ella durante un periodo determinado. Para facilitar la tarea se utilizan generalmente unos impresos preparados con la clasificación de los vehículos que interesa contar. Para realizar más cómodamente el aforo pueden utilizarse contadores manuales que el operador acciona cada vez que pasa

un vehículo. Se suelen disponer varios contadores en una especie de bandeja, correspondiendo cada contador a una de las categorías de vehículos que interesa contar. Kraemer,C.*Ingeniería de carreteras volumen I*.McGraw-Hill

2.4 Flujo direccional

Se entiende por flujo direccional aquel recorrido o trayectoria que esta demarcada en función de los volúmenes de tráfico que marcan la preferencia direccional dentro del conjunto de rutas de un trazo urbano.

Estos flujos direccionales adquieren mayor importancia porque para el análisis, toma de decisiones de los problemas de tráfico precisamente serán estos flujos direccionales los que se estudien con más detalle a los que se trata de resolver o mejorar en función de todos los elementos de tráfico. Cal,R.(2018)*Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones*.9ª Edición.Alfaomega.

2.5 Elementos de tránsito

2.5.1 Usuario

Es muy importante tener en cuenta el comportamiento del usuario para la planeación, estudio, proyecto y operación de un sistema de transporte automotor. El usuario está relacionado con los peatones y conductores, que son los elementos principales a ser estudiados para mantener el orden y seguridad de las calles y carreteras.

2.5.2 El peatón

Peatón es considerado a toda la población en general, son todas aquellas personas desde un año hasta cien años de edad.

En la mayoría de los casos las calles y carreteras son compartidos por los peatones y vehículos, excepto en la Autopistas el tráfico de los peatones es prohibido. Los accidentes sufridos por peatones se deben a que no respetan las zonas destinadas a ellos, ya sea por falta de conocimiento u otro factor. Por lo tanto se deberá estudiar al peatón no solamente por ser víctima, sino porque también es una de las causas, para la cual es necesario conocer las características del movimiento de los peatones y la influencia que tienen ciertas características como ser la edad, sexo, motivo de recorrido, etc.

2.5.3 Conductor

Peatón es considerado a toda la población en general, son todas aquellas personas desde un año hasta cien años de edad.

En la mayoría de los casos las calles y carreteras son compartidos por los peatones y vehículos, excepto en la Autopistas el tráfico de los peatones es prohibido. Los accidentes sufridos por peatones se deben a que no respetan las zonas destinadas a ellos, ya sea por falta de conocimiento u otro factor. Por lo tanto, se deberá estudiar al peatón no solamente por ser víctima, sino porque también es una de las causas, para la cual es necesario conocer las características del movimiento de los peatones y la influencia que tienen ciertas características como ser la edad, sexo, motivo de recorrido, etc. Tapia,J.(2006).[*Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de ingeniería de tráfico, Universidad de Cochabamba*]. Reposorio Institucional.

2.6 Velocidades de tráfico

2.6.1 Definición de velocidad

En general, el término velocidad, se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Es decir, para un vehículo representa la relación de movimiento.

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde:

v= Velocidad constante

d= Distancia recorrida

t= Tiempo de recorrido

En este concepto existen diferentes tipos de velocidad entre los cuales se tiene:

2.6.3 Velocidad de punto

Es la velocidad de un vehículo a su paso por un determinado punto de una carretera o de una calle. Como dicha velocidad se toma en el preciso instante del paso de vehículo por el punto, también se lo denomina velocidad instantánea. Méndez,D.(2009)*Maestría en vías terrestres*. <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/velocidad-ingenieria-de-transito.pdf>

2.7 Capacidad vehicular

La demanda de tráfico se considera como una cantidad conocida, es una medida de la eficiencia con la que un sistema vial presta servicio a esta demanda.

Se puede definir como la tasa máxima que puede soportar una carretera o calle. De manera particular, la capacidad de una infraestructura vial, representa la tasa máxima de flujo a la cual se espera que los vehículos puedan pasar por un punto o sección uniforme de un carril, durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevalecientes de la infraestructura vial, del medio ambiente, del tráfico y de los dispositivos de control.

2.7.1 Nivel de servicio

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de realizar maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

De los factores que afectan el nivel de servicio, se distinguen los internos y los externos.

Los internos son aquellos que corresponden a variaciones en la velocidad, en el volumen, en la composición del tráfico, en el porcentaje de entrecruzamiento o direccionales. Entre los extremos están las características físicas, tales como la anchura de los carriles, la distancia libre lateral, las pendientes, etc.

Se establecen seis niveles de servicio denominados: A, B, C, D, E y F, que van del mejor al peor, los cuales se definen según que las condiciones de operación sean de circulación continua o discontinua.

2.7.2 Nivel de servicio A

Representa circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación es excelente.

2.7.3 Nivel de servicio B

Están aun dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior, porque la presencia de otros vehículos comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.

2.7.4 Nivel de servicio C

Pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de la velocidad se ve influenciada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.

2.7.5 Nivel de servicio D

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y la maniobra quedan seriamente restringidas, y el usuario experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Pequeños incrementos en el flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento, incluso con formación de pequeñas colas.

2.7.6 Nivel de servicio E

El funcionamiento está en él, o cerca del límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y los cambios de carril se consiguen forzando a los vehículos a “ceder el paso”. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.

2.7.7 Nivel de servicio F

Representan condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables, típicas de los “cuellos de botella”.

Un segmento básico de autopista puede ser caracterizado por tres medidas de eficiencia: la densidad (vehículos livianos/km/carril), la velocidad media de los vehículos livianos y la relación volumen a capacidad. Cada una de estas tres medidas, es un indicador de como

el flujo vehicular es acomodado por la autopista. Cal,R.(2018)*Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones*.9ª Edición.Alfaomega.

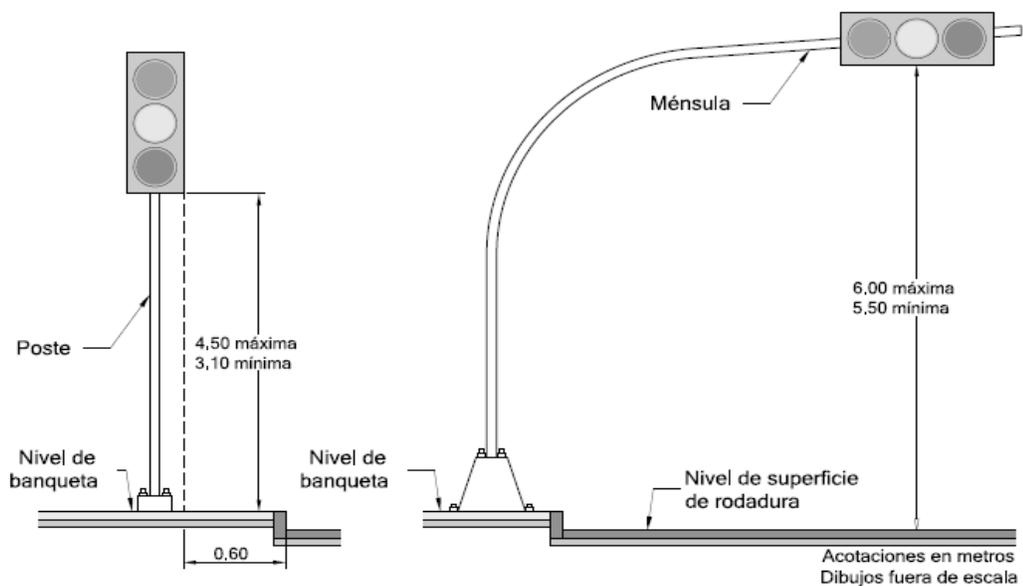
2.8 Semaforización

Los semáforos son dispositivos electromagnéticos y electrónicos proyectados específicamente para facilitar el control del tránsito de vehículos y peatones, mediante indicaciones visuales de luces de colores universalmente aceptados, como son el verde, el amarillo y el rojo. Su finalidad principal es la de permitir el paso, alternadamente, a las corrientes de tránsito que se cruzan, permitiendo el uso ordenado y seguro del espacio disponible.

2.8.1 Tipos de soporte, número de lentes y caras

Existen dos tipos de soporte para los semáforos tipo poste y de soporte tipo ménsula, con las ubicaciones transversales y alturas ilustradas en la figura 2.1

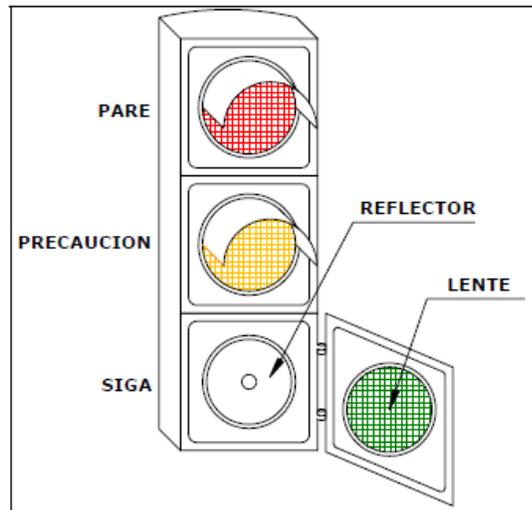
Figura 2.1 Tipos de soportes de semáforo



Fuente: Ingeniería de tránsito Cal y Mayor

2.8.2 Componentes de un semáforo

Figura 2.2 Componentes de semáforo



Fuente: Ingeniería de tráfico UMSS

La cara de un semáforo es el conjunto de unidades ópticas como ser: el lente, reflector, lámpara y portalámparas. Por seguridad, se recomienda el uso de dos caras para cada acceso a la intersección, ya que uno de ellos podría ser tapado por un vehículo grande o por si se ha fundido alguna de las lámparas.

El lente es la parte de la unidad óptica que por refracción dirige la luz proveniente de la lámpara y de su reflector en la dirección deseada. Se recomienda que la cara de un semáforo tenga por lo menos tres lentes: rojo, amarillo y verde.

El color rojo significa que tanto los vehículos como los peatones que se encuentran frente a un semáforo con luz roja deberán detenerse. El conductor deberá detener si vehículo en forma suave evitando frenar bruscamente.

El reflector, es un aparato de forma cónica que lanza la luz de la lámpara o foco en una determinada dirección. Tapia,J.(2006).[*Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de ingeniería de tráfico, Universidad de Cochabamba*]. Reposorio Institucional.

2.8.3 Tipos de semáforo para tránsito vehicular

Existen 3 tipos de semáforos:

- Semáforos de tiempo fijo
- Semáforos accionados por el tránsito
- Semáforos con control normalizado.

2.8.3.1 Semáforos de tiempo fijo

Se utilizan en intersecciones donde el flujo de tránsito son relativamente estables, que no ocasionen demoras o congestionamientos excesivos. Por su sencillez ese tipo de semáforos ha sido hasta ahora el más utilizado en las zonas urbanas, especialmente cuando se emplean varios semáforos próximos entre sí.

Los semáforos de tiempo fijo, tienen una coordinación más precisa con los semáforos adyacentes que en el caso de semáforos accionados por el tránsito, por otro lado, no presentan detectores que informan sobre el número de vehículos que llegan por los accesos. Finalmente, el costo del equipo de tiempo fijo es menor que la del equipo por el tránsito y su conservación es más sencilla.

2.8.3.2 Semáforos accionados por el tráfico

Estos semáforos reciben información del número de vehículos que llegan por los accesos a través de detectores que se instalan en dichos accesos. Teniendo en cuenta las intensidades de tráfico el regulador del semáforo decide si debe o no cambiar la fase. Existen limitaciones de duración máxima y mínima de cada fase para evitar largas esperas, estas duraciones se adaptan automáticamente a las variaciones del tráfico a través del regulador.

2.8.3.3 Semáforos con control centralizado

Este tipo de semáforos reciben órdenes de un ordenador central, que es el encargado de controlar todos los semáforos de una zona. Este ordenador recibe información del tráfico por medio de detectores colocados en lugares estratégicos y decide lo que conviene realizar en cada momento. Cal,R.(2018)*Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones*.9ª Edición.Alfaomega.

Intervalo de cambio de fase

El intervalo de cambio de fase, tiene como función principal alertar al usuario de un cambio en la asignación del derecho al uso de la intersección. Se deberá considerar el tiempo de percepción-reacción del conductor, la deceleración y finalmente el tiempo necesario de despeje de la intersección.

Por lo tanto:

$$y = \left(t + \frac{v}{2a} \right) + \left(\frac{W + L}{v} \right)$$

Donde:

y = Intervalo de cambio de fase, amarillo mas todo rojo (s)

t = Tiempo de percepción-reacción del conductor (usualmente 1 s.)

v = Velocidad de aproximación de los vehículos (m/s)

a = Tasa de deceleración (Valor usual 3,05 m/s²)

W = Ancho de la intersección (m)

L = Longitud del vehículo (valor sugerido 6.10 m)

Longitud de ciclo

$$Co = \frac{1,5L + 5}{1 - \sum_{i=1}^{\varphi} \beta_i}$$

Co = Tiempo óptimo de ciclo (s)

L = Tiempo total perdido por ciclo (s)

β_i = Máximo valor de la relación entre el flujo actual y el flujo de saturación para el acceso o movimiento o carril crítico de la fase i.

φ = Número de fases.

Vehículos equivalentes

El tipo de vehículo ya sea ligero, pesado o comercial más la dirección de su movimiento como ser de frente, hacia la izquierda o hacia la derecha hicieron necesario el uso de factores de equivalencia.

Si todos los vehículos que salen de una intersección con semáforo son automóviles que continúan de frente, se tendrían las tasas máximas de flujo a intervalos aproximadamente

iguales.

Los vehículos pesados o comerciales (camiones o autobuses) por tener características diferentes a la de los automóviles, como ser, mayor longitud y menor poder de aceleración hace que se necesite más tiempo para despejar la intersección. Por tanto, el factor de ajuste por efecto de vehículos pesados se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + P_C(E_C - 1) + P_B(E_B - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

Donde:

fvp = Factor de ajuste por efecto de vehículos pesados

PC = Porcentaje de camiones

PB = Porcentaje de autobuses

PR = Porcentaje de vehículos recreativos

EC = Automóviles equivalentes a un camión

EB = Automóviles equivalentes a un autobús

ER = Automóviles equivalentes a un vehículo recreativo

Las maniobras de vuelta hacen que los vehículos consuman mayor tiempo que los vehículos que siguen de frente, por tanto, se requiere tener factores por movimientos de vuelta (Ev) para convertir automóviles que dan vuelta a automóviles equivalentes que no la dan. Igualmente, el factor de hora de máxima demanda (FHMD), convierte los volúmenes horarios de máxima demanda (VHMD) a tasas de flujo (q). Finalmente, los volúmenes horarios mixtos (VHMD), se convierten a flujos de automóviles directos equivalentes por hora que no dan vuelta (qADE) mediante la siguiente expresión.

Movimiento Directo:

$$q_D = \frac{VHMD_D}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right)$$

Vuelta a la izquierda:

$$q_{Vizq} = \frac{VHMD_{Vizq}}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right) (E_{Vizq})$$

Vuelta a la derecha:

$$q_{Vizq} = \frac{VHMD_{Vder}}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right) (E_{Vder})$$

Donde:

q = Flujos de automóviles directos equivalentes

Ev = Factor por movimiento de vuelta

VHMD = Volumen horario de máxima demanda

FHMD = Factor de hora de máxima demanda

fvp = Factor de ajuste por efecto de vehículos pesados

Tabla 2.1 Valores para factores de vehículos pesados

Factor	Valor	Observación
Ec,Eb	1,4 a 1,6	Valores comúnmente utilizados, sin embargo, pueden ser mayores.
Ec,Eb	1,5	Para accesos con pendientes cercanos al 0% con predominio de camiones livianos o medianos.
Ev	1,4 a 1,6	Para vueltas hacia la izquierda.
Ev	1 a 1,4	Para vueltas hacia la derecha.
FHMD	0,95	Para proyecto y diseño de planes de tiempos del Semáforo.

Fuente: Ingeniería de tránsito Rafael Cal y Mayor

Asignación de tiempos verdes

Tiempo verde efectivo total (gt):

$$gT = C - L$$

Donde:

gT = Tiempo verde efectivo total por ciclo disponible para todos los accesos.

C = Longitud actual del ciclo Cal,R.(2018)*Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones*.9ª Edición.Alfaomega

2.9 Señalización

2.9.1 Señales verticales

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las

prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en:

Señales preventivas: Las señales de advertencia de peligro (preventivas) tienen como propósito advertir a los usuarios la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

Señales reglamentarias: Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones y autorizaciones existentes. Su trasgresión constituye infracción a las normas del tránsito.

Señales informativas: Las señales informativas tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios del sistema vial, entregándoles información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible.

Ubicación longitudinal:

La ubicación de una señal debe garantizar que un usuario que se desplaza a la velocidad máxima que permite la vía, será capaz de interpretar y comprender el mensaje que se le está transmitiendo, con el tiempo suficiente para efectuar las acciones que se requieran para una eficiente y segura operación.

En lo que se refiere a la separación que debe respetarse entre cada tipo de señal, en el sentido longitudinal, es decir, paralelo al eje de la vía, la Tabla 1.6-1 entrega distancias mínimas de separación entre diferentes tipos de señales, con la finalidad que el conductor del vehículo cuente con el tiempo suficiente para efectuar las maniobras adecuadas. ABC.

Manual de dispositivos de control de tránsito. APIAXXI

Tabla 2.2 Ubicación longitudinal señales verticales

Orden en que el conductor vera las señales	Velocidad (Km/h)			
	120-110	100-90	80-60	50-30
Reglamentaria o advertencia a Reglamentaria o advertencia	50	50	30	20
Reglamentaria o advertencia a Informativa	90	80	60	40
Informativa a Reglamentaria o advertencia	60	50	40	30
Informativa a Informática	110	90	70	50

Fuente: Manual de dispositivos y control ABC

2.9.2 Señales preventivas

Objetivo

Las señales de advertencia de peligro, llamadas también preventivas, tienen como propósito advertir a los usuarios la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones especiales presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

Forma

En general, las señales de advertencia de peligro, tienen la forma de un cuadrado con una de sus diagonales colocada verticalmente.

Color

Su color de fondo es amarillo. Los símbolos, leyendas y orlas, son de color negro.

Señales Preventivas que consideran otros colores además del amarillo y el negro:

- SP-34. Semáforo (amarillo, negro, rojo y verde)
- SP-35. Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
- SP-36. Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)

Ubicación

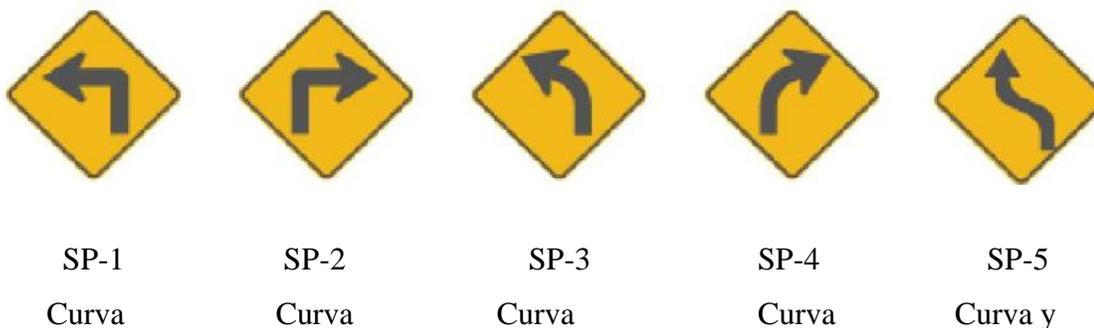
Las señales de advertencia deben ubicarse con la debida anticipación, de tal manera que los conductores tengan el tiempo adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere.

Por lo tanto, la distancia requerida entre la señal y la situación que advierte no debe ser menor a distancia menor a 50 m. ABC. *Manual de dispositivos de control de tránsito.*

APIAXXI

Clasificación:

Figura 2.3 Señales restrictivas



peligrosa	peligrosa	pronunciada	pronunciada	contracurva
izquierda	derecha	izquierda	derecha	izquierda
				
SP-6	SP-7	SP-8	SP-9	SP-10
Curva y	Curvas	Curvas	Curva y	Curva y
contracurva	sucesivas	sucesivas	contracurva	contracurva
derecha	primera derecha	primera izquierda	pronunciada	pronunciada
			izquierda	derecha
				
SP-11	SP-12	SP-13	SP-14	SP-15
Curva muy cerrada	Curva muy cerrada	Superficie	Resalto	Depresión
izquierda	derecha	ondulada		
				
SP-16	SP-17	SP-18	SP-19	SP-20
Pendiente	Pendiente	Intersección	Vía lateral	Vía lateral

Fuerte De Bajada	Fuerte De Subida	De Vías	Izquierda	Derecha
				
SP-21	SP-22	SP-23	SP-24	SP-25
Bifurcación en T	Bifurcación en Y	Bifurcación izquierda	Bifurcación derecha	Bifurcación izquierda en Y invertida
				
SP-26	SP-27	SP-28	SP-29	SP-30
Bifurcación derecha en “y” invertida	Bifurcación escalonada izquierda	Bifurcación escalonada derecha	Incorporación de tránsito izquierda	Incorporación de tránsito derecha
				
SP-31	SP-32	SP-33	SP-34	SP-35

Cruce
ferroviario

Barrera

Paso ferroviario
a nivel

Semáforo

Prevención de
pare



Nivel sin barreras

(Cruce de San Andrés)

SP-36

SP-37

SP-38

SP-39

SP-40

Prevención de
ceda el paso

Rotonda

Reducción
simétrica

Reducción
asimétrica

Reducción
asimétrica

de la calzada

de la calzada

de la calzada

derecha

izquierda



SP-41

SP-42

SP-43

SP-44

SP-45

Ensanche

Ensanche

Ensanche

Puente

Túnel

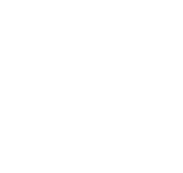
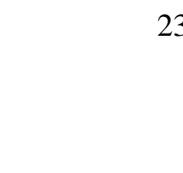
simétrico de
la calzada

Asimétrico de la
calzada izquierda

asimétrico
de la calzada derecha

angosto



SP-46	SP-47	SP-48	SP-49	SP-50
Trabajos en las vías	Maquinaria en la vía	Circulación en ambos sentidos	Zonas de derrumbes	Superficie Deslizante
				
SP-51	SP-52	SP-53	SP-54	SP-55
Maquinaria agrícola en la Vía	Peatones en la vía	Zona escolar	Zona de juegos	Animales en la vía
				
SP-56	SP-57	SP-58	SP-59	SP-60
Altura máxima	Ancho mínimo	Peso máximo	Inicio vía con separador (un sentido)	Termino vía con separador
				
SP-61	SP-62	SP-63	SP-64	SP-65
Termino vía	Inicio Vía	Final del	Ciclo vía	Riesgo de
				

con separador (un sentido)	con separador	pavimento	accidente
			
SP-66	SP-67	SP-68	
Viento lateral	Proximidad paso cebra	Cruce de ciclistas	

Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

2.9.3 Señales reglamentarias

Las señales reglamentarias tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes.

Forma:

En general, su forma es circular y sólo se aceptará inscribir la señal en un rectángulo cuando lleve una leyenda adicional. Se exceptúan de esta condición geométrica las señales:

- SR - 01 PARE, cuya forma es octagonal.
- SR - 02 CEDA EL PASO, cuya forma es un triángulo equilátero con un vértice
- SR-38 y SR-39: Sentido único de circulación y sentido de circulación doble, serán de forma rectangular.

Su color de fondo es blanco, aunque excepcionalmente puede ser rojo o azul. La orla será de color rojo, con excepción de la señal SR-37 FIN RESTRICCIÓN. Cuando las señales sean rectangulares, la orla exterior será de color negro. Finalmente, los símbolos y leyendas serán de color negro o blanco y ocasionalmente gris.

Su forma es circular, a excepción de las señales:

- SR-01: PARE
- SR-02: CEDA EL PASO
- SR-38 y SR-39: TRÁNSITO EN UN SENTIDO y TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS, serán de forma rectangular.

Color:

Los colores utilizados en estas señales son los siguientes:

Fondo blanco; orlas y franjas diagonales de color rojo; símbolos, letras y números en negro.

Las excepciones a esta regla son:

SR-01: PARE, cuyo fondo es rojo, orlas y letras en blanco SR-38 y SR-39: TRÁNSITO EN UN SENTIDO y TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS, serán de fondo negro y flechas y orlas blancas. SR 40 a la 43: SEÑALES DE PASO OBLIGADO Y CICLO VÍA, serán de fondo azul y símbolo blanco.

Ubicación:

Las señales reglamentarias deberán instalarse al lado derecho de la vía, en el lugar preciso donde se requiera establecer la regulación.

Clasificación:

A continuación, se representa un resumen con todas las señales para luego describir para cada una su diagramación y los criterios para su utilización:

Figura 2.4 Señales reglamentarias





Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Diagramas y criterios de uso:

Señales de prioridad:

Las señales reglamentarias de prioridad, son aquéllas que regulan el derecho preferente de paso y corresponden a: PARE (SR-01) y CEDA EL PASO (SR-02).

En toda intersección que no cuente con semáforos, no importando el flujo vehicular, se deberá regular la circulación vehicular mediante la colocación de al menos una señal de prioridad CEDA EL PASO (SR-02) o PARE (SR-01).

Se utilizará una señal CEDA EL PASO (SR-02), cuando la visibilidad en el cruce o empalme, permita al conductor del vehículo, que transita por la calle de menor prioridad, distinguir fácilmente cualquier vehículo que circule por la vía principal, disponiendo del tiempo y la distancia necesaria para ceder el paso antes de entrar al cruce o empalme. En caso contrario, se debe emplear la señal PARE (SR-01). ABC. *Manual de dispositivos de control de tránsito*. APIAXXI

2.9.4 Señales informativas

Objeto:

Las señales informativas o de información, tienen por objeto guiar al usuario de la vía suministrándole la información necesaria sobre identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés turístico, geográficos, intersecciones, cruces, distancias por recorrer, prestación de servicios, etc.

En particular se utilizan para informar sobre:

- enlaces o empalmes con otras vías
- pistas apropiadas para cada destino
- direcciones hacia destinos, calles o rutas
- inicio de la salida a otras vías
- distancias a que se encuentran los destinos
- nombres de rutas y calles
- servicios y lugares de atractivo turístico existentes en las inmediaciones de la vía.

Forma:

En general, las señales informativas tendrán forma rectangular o cuadrada. Las excepciones a lo anterior, corresponden a las señales tipo flecha y algunas de identificación vial.

En señales informativas, las leyendas, símbolos y orlas son de color blanco. El color de fondo de las señales para autopistas y autovías, será azul y las para vías convencionales, verde. ABC. *Manual de dispositivos de control de tránsito*. APIAXXI

Tabla 2.3 Altura mínima de letras en señales informativas

Velocidad máxima	Altura mínima de letra	
	Leyendas simples	Leyendas complejas
Menor o igual	7,50	12,50
50	12,50	17,50
60 o 70	15,00	22,50
80 o 90	20,00	30,00
Mayor a 90	25,00	35,00

Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

2.9.5 Señales horizontales

Función y clasificación

Las señales horizontales o demarcaciones, son marcas o elementos instalados sobre el pavimento, que mediante el uso de símbolos y leyendas determinadas cumplen la función de ordenar y regular el uso de la calzada.

La demarcación mediante líneas de pista, de eje y de borde otorga un mensaje continuo al usuario, definiendo inequívocamente el espacio por el cual debe circular, otorgando al conductor la seguridad de estar transitando por el espacio destinado para tal efecto. Por el contrario, la ausencia de demarcación, genera comportamientos erráticos e inesperados en los conductores.

De acuerdo con la función que cumplen, las demarcaciones se clasifican en:

Líneas Longitudinales: Las líneas longitudinales se emplean para delimitar pistas y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para delimitar pistas de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo, pistas exclusivas de bicicletas o buses.

Líneas Transversales: Las líneas transversales tienen la función de definir puntos de detención y/o sendas de cruce de peatones y ciclistas, pueden ser de dos tipos; Líneas de Detención y Líneas de Cruce.

Símbolos y Leyendas: Los símbolos y leyendas se emplean para indicar al conductor maniobras permitidas, regular la circulación y advertir sobre peligros. Se incluyen en este tipo de demarcación flechas, señales como CEDA EL PASO y PARE y leyendas como LENTO, entre otras.

Otras demarcaciones: Corresponden a demarcaciones como achurados, demarcaciones de tránsito divergente y convergente, distanciadores, etc. En este caso no es posible agruparlas por sus características geométricas, dado a que ninguna de sus formas o líneas predomina sobre las otras.

Características básicas de las demarcaciones

Líneas longitudinales:

Una línea continua sobre la calzada, independiente de su color, significa que ningún conductor con su vehículo debe atravesarla ni circular sobre ella.

Líneas de eje:

Las líneas de eje central se utilizan en calzadas bidireccionales para indicar dónde se separan los flujos de circulación opuestos. Se ubican generalmente en el centro de dichas calzadas; sin embargo, cuando la asignación de pistas para cada sentido de circulación es desigual, dicha ubicación no coincide con el centro. De forma similar, cuando existen juntas de construcción en la calzada, es conveniente desplazar levemente estas líneas para asegurar una mayor duración de las mismas.

Línea amarilla discontinua:

Se utiliza para demarcar la separación de carriles con sentido de flujo opuesto en donde se permite la maniobra de adelantamiento.

Línea doble amarilla:

Se utiliza para demarcar la separación de carriles con sentido de flujo opuesto en donde no es permitida la maniobra de adelantamiento.

Líneas de carril:

Se utiliza para demarcar la separación de carriles de un mismo sentido de flujo en donde si es permitida la maniobra de adelantamiento.

Líneas segmentadas normales:

Las dimensiones de estas demarcaciones son las indicadas en

Las “Líneas de Pista Segmentadas Normales” se dispondrán en tramos de una vía, en donde se permite reglamentariamente la maniobra de cambio de pista, desde una pista normal de circulación a otra también de circulación normal.

Dependiendo de la categoría de la vía en cuestión, la relación entre longitudes de los segmentos demarcados, brechas de separación y anchos de segmentos.

Tabla 2.4 Relación demarcación/brecha

Velocidad máxima	Patrón (m)	Relación demarcación/brecha
Mayor a 80	12	1 a 3
Menor o igual a 80	8	3 a 5

Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Línea blanca continua:

Como ya se ha indicado, la línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor con su vehículo debe atravesarla ni circular sobre ella. Acorde a lo anterior, la línea continua se utiliza para:

- a) Demarcar la separación de carriles

De un mismo sentido de flujo en donde no es permitida la maniobra de adelantamiento. Se prohíbe reglamentariamente el cambio de pistas en cruces, disponiéndose líneas de pistas continuas, en cruces controlados por las señales estáticas “CEDA EL PASO” o “PARE” y en cruces controlados por señales dinámicas “SEMÁFORO”.

- b) Demarcar el borde derecho de la calzada

Indicando el término de la calzada estas líneas indican a los conductores, especialmente en condiciones de visibilidad reducida, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que les permite posicionarse correctamente sobre ésta.

Línea de cruce en paso peatonal tipo cebra:

Esta demarcación, se utiliza para delimitar una zona de la calzada donde el peatón tiene derecho de paso en forma irrestricta. Dicha zona se compone de una línea transversal segmentada, en que cada segmento tiene un ancho de 50 cm, una brecha de 50 cm, y un largo constante que puede variar entre 2,0 - 5,0 m según volumen del flujo peatonal que solicitara el cruce. El borde de la banda más próxima a cada solera debe ubicarse

aproximadamente a 50 cm. de ésta. ABC. *Manual de dispositivos de control de tránsito.*

APIAXXI

Tabla 2.5 Ancho mínimo vs flujo peatonal

Flujo peatonal (peatones/h)	Ancho mínimo (m)
menor o igual a 500	2,00
501 a 750	2,50
751 a 1000	3,00
1001 a 1250	3,50
1251 a 1500	4,00
1501 a 1750	4,50
mayor a 1750	5,00

Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

2.10 Rotondas

2.10.1 Definición

Son elementos encauzadores de flujo vehicular, instaladas en intersecciones, basándose en la circulación de todos los vehículos por una calzada anular, en la que confluyen las diferentes vías, que discurre en torno a una isla central y que funciona con prioridad a los vehículos que circulan por la calzada anular. ABC. *Manuales Técnicos Volumen I Diseño Geométrico.* APIAXXI

2.10.2 Aspectos generales

La intersección rotatoria a nivel, llamada rotonda y también glorieta, se distingue porque los flujos vehiculares que acceden a ella por sus ramas maniobran al interior de un anillo vial que las conecta. Las trayectorias de los vehículos en el anillo son similares a los entrecruzamientos, razón por la cual el número de puntos de conflicto es menor que en otros tipos de intersecciones.

La operación de una rotonda se basa en la prioridad de paso de los vehículos que circulan por el anillo. Los vehículos que ingresan al anillo lo hacen cuando juzgan que los espacios

entre vehículos son suficientes para ello. Esto que hace que dicho anillo no opere como una sucesión de zonas de trenzado, de la manera en que se entiende tales zonas.

Las rotondas son especialmente ventajosas si los volúmenes de tránsito de las ramas de acceso son del mismo orden de magnitud, o si los movimientos de giro predominan sobre los del paso. ABC. *Manuales Técnicos Volumen I Diseño Geométrico*. APIAXXI

Demarcación horizontal: Tres o cuatro flechas blancas de dirección del círculo. Deben estar desde su borde interior al borde de la isla a una distancia de aproximadamente el doble del diámetro de la isla pero no inferior a 1,25 m ni mayor que 3 m. El largo depende de la dimensión de la isla.

Señalización vertical: Círculo formado por tres flechas sucesivas indicando sentido de giro contrario al de las agujas del reloj. La señal debe estar a una distancia tal de la mini-rotonda de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes de la misma (aunque la detención no sea necesaria).

Las principales ventajas de las rotondas se encuentran entre las siguientes:

- a) Cuando están bien proyectadas y se aplican a los casos donde estén indicadas, hacen que el tránsito circule en forma ordenada y continua, con pocas demoras y gran seguridad.
- b) Su sencillez y simplicidad de funcionamiento facilitan su comprensión por parte de los usuarios.
- c) Los conflictos no son tan agudos y los accidentes que puedan ocurrir no resultan tan severos.
- d) Los giros a la izquierda se facilitan mediante maniobras de convergencia y divergencia, aunque las distancias a recorrer sean mayores.
- e) Son una gran solución para intersecciones con cuatro o más ramas.
- f) Es un elemento útil para señalar cambios de funcionalidad o categoría de la carretera, como cambios importantes de sección y capacidad, o el paso de una carretera, o el paso de una carretera con enlaces a otra con intersecciones, o el paso de una zona urbana a otra suburbana.

- g) Permite efectuar cambios de lineación bruscos que no podrían lograrse con radios mínimos.
- h) Permiten, en algunos casos, agregar nuevas ramas, y con ello resolver situaciones que de otro modo requerirían soluciones de mayor complejidad.
- i) La forma y dimensiones del terreno ocupado favorece la evolución de la rotonda a enlace.
- j) El impacto ambiental de una rotonda, especialmente intrusión visual y ruido, suele ser menor que el de otros dispositivos, especialmente los enlaces, la isla central es susceptible a proyectos de paisajismo de impacto favorable significativo. ABC. *Manuales Técnicos Volumen I Diseño Geométrico. APIAXXI*

2.10.3 Señalización, demarcación e iluminación de rotondas

Las rotondas requieren señales informativas y preventivas, reflectantes o preferiblemente iluminadas. Ellas desempeñan un papel preponderante en la seguridad de tránsito, en especial cuando es necesaria una reducción de velocidad en los accesos.

El empleo de líneas pintadas sobre el pavimento de la rotonda no es conveniente. La superficie pavimentada entre las islas de encauzamiento y los accesos adyacentes, así como las maniobras de convergencia y divergencia funcionan mejor sin los carriles marcados. Estas son muy útiles en los accesos, completadas con flechas indicadoras, pero deben terminar al final de la isla correspondiente.

Por último, es muy importante que las rotondas estén provistas de iluminación. (2020) *Congreso de vialidad*. <http://www.congresodevialidad.org.ar/>

2.10.4 Cartel de pre señalización

Cuando nos aproximamos a una glorieta, su presencia debe ser anunciada por un cartel lateral de preaviso que contendrá un croquis con la planta de la glorieta, sobre el que se indicarán los principales destinos de cada una de las salidas existentes. Puede darse el caso de que no haya espacio suficiente para disponer este cartel (por la presencia de muros, desmontes, terraplenes, etc.). En estos casos está justificado el empleo de banderolas, de manera que el cartel quede sobre la calzada. El diseño de este cartel debe ser tal que sus dimensiones sean las mínimas posibles.

2.10.5 Señales previas a la rotonda

La presencia de una glorieta debe ser advertida con suficiente antelación en todos sus accesos. Para ello se utiliza la señal vertical triangular colocada aproximadamente a 200 metros de la marca vial de “ceda el paso”. En poblado, y como es lógico, esta distancia será menor. ABC. *Manual de dispositivos de control de tránsito*. APIAXXI

2.10.6 Entrada a la rotonda

La obligación de ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada anular se señalará con la señal de “ceda el paso”, además de la correspondiente marca vial. En aquellos casos en que el acceso tenga dos o más carriles, la señal se duplicará, colocándose además de en la margen derecha, sobre la isleta situada a la izquierda de la entrada. (1989) *Recomendaciones sobre glorietas*. MOPU

2.11 Comportamiento del tráfico en rotondas

La circulación en una rotonda se basa en la prioridad del paso de los vehículos que circulan por el anillo ante los que pretenden entrar en ella precedente de los accesos.

Señalizar la maniobra de salida con antelación debería ser un hábito entre todos los usuarios que redundaría en una mejora del funcionamiento de la rotonda al proporcionar información sobre la trayectoria del vehículo al resto de usuarios. Esta información es especialmente útil para los vehículos que se aproximan por la entrada inmediatamente siguiente a la salida señalada, pues están esperando un intervalo entre vehículos que les permita entrar en la calzada anular con seguridad.

Pero esta conducta no solo es beneficiosa para la seguridad de vehículos que entran en la rotonda, también lo es para los posibles peatones que desean cruzar por esa salida y que conociendo la maniobra que va a realizar el vehículo, prefieren esperar a que este pase. Además, se mejora la fluidez del tráfico y disminuyen las esperas en las entradas a la vez que se aumenta la capacidad.

En las rotondas con más de un carril de entrada y en la calzada anular el uso adecuado de estos carriles también permite optimizar el funcionamiento de la rotonda y su capacidad de absorción de vehículos.

Ejemplos de buena práctica:

Si el conductor tiene que tomar la salida situada inmediatamente a la derecha de su entrada:

-Debería acceder a la rotonda por el carril de la derecha.

-Dentro de la rotonda debería permanecer en el carril exterior y señalar la maniobra de salida con el intermitente de giro a la derecha.

Cuando desee continuar recto:

-Preferentemente acceder a la rotonda por el carril izquierdo (o central si hay tres carriles). En caso de estar colapsado también se puede utilizar el derecho.

-Una vez en la rotonda:

- Incorporarse al carril interno de la rotonda.
- Señalar con el intermitente derecho una vez superada la salida anterior a la escogida.
- Para salir de la rotonda, desplazarse al carril exterior sin obstaculizar a los vehículos que circulen por éste, entendiéndolo que tienen prioridad. En caso de tener dificultades es preferible dar una vuelta completa a la rotonda y salir con mayor seguridad.

Cuando la salida se encuentre a la izquierda o se desee realizar un cambio de sentido:

-Acceder a la rotonda por el carril de la izquierda.

-Dentro de la rotonda:

- Incorporarse al carril interno de la rotonda.
- Mantenerse en el carril interno.
- Señalar con el intermitente derecho una vez superada la salida anterior a la escogida
- Para salir de la rotonda, desplazarse al carril exterior sin obstaculizar a los vehículos que circulen por éste, entendiéndolo que tienen prioridad. En caso de tener dificultades es

preferible dar una vuelta completa a la rotonda y salir con mayor seguridad. (1989)
Recomendaciones sobre glorietas. MOPU

2.12 Capacidad y niveles de servicio en rotondas

2.12.1 Nivel de servicio

El nivel de servicio de una intersección con semáforo se define a través de las demoras, las cuales representan para el usuario una medida de tiempo perdido de viaje, el consumo de combustible, de la incomodidad y de la frustración. Específicamente, el nivel de servicio se expresa en términos de la demora media por vehículo de debida a los controles.

Las demoras cuantifican el incremento en el tiempo de viaje por la presencia de los semáforos, que obligan a los vehículos a detenerse. El nivel de servicio para toda la intersección o para un determinado acceso, se determina solamente con base en la demora. A su vez, el nivel de servicio de un grupo de carriles, se define con base en las demoras y en la relación volumen /capacidad (v/c).

En la tabla 2.6 se definen los seis niveles de servicio, cuyas características principales son:

Tabla 2.6 Niveles de servicio en intersecciones con semáforo

Nivel de servicio	Demora por control (segundos/vehículo)
A	≤ 10
B	>10-20
C	>20-35
D	>35-55
E	>55-80
F	>80

Fuente: Highway Capacity Manual (HCM) 2010

2.12.2 Nivel de servicio A

Operan con demoras muy bajas, menores de 10 segundos por vehículo. Relaciones volumen/capacidad (v/c) muy pequeñas, donde la mayoría de los vehículos llegan durante

la fase verde y no se detienen del todo. Longitudes de ciclo corto pueden contribuir a demoras mínimas.

2.12.3 Nivel de servicio B

Operan con demoras entre 10 y 20 segundos. Algunos vehículos comienzan a detenerse. Las relaciones volumen/capacidad (v/c) siguen siendo bajas y la progresión del tránsito también es altamente favorable, para longitudes cortas de ciclo.

2.12.4 Nivel de servicio C

Operan con demoras entre 20 y 35 segundos por vehículo. A pesar de que la progresión es aun favorable, algunos ciclos empiezan a malograrse, donde las longitudes son relativamente moderadas. El número de vehículos que se detienen es significativo.

2.12.5 Nivel de servicio D

Operación con demora entre 35 y 55 segundos por vehículo. Las demoras pueden deberse a la mala progresión del tránsito o llegadas en la fase roja, longitudes de ciclo amplias o relaciones v/c altas. Muchos vehículos se detienen y se hacen más notables los ciclos malogrados.

2.12.6 Nivel de servicio E

Operación con demoras entre 55 y 80 segundos por vehículo. Se considera como el límite aceptable de demoras. Las demoras son causadas por progresiones pobres, ciclos muy largos y relaciones v/c muy altas.

2.12.7 Nivel de servicio F

Operación con demoras superiores a los 80 segundos por vehículo. Los flujos de llegada exceden la capacidad de los accesos de la intersección, lo que ocasiona congestionamiento y operación saturada, con relaciones v/c mayores a 10.

2.12.8 Tasa de flujo por grupos de movimientos

Si un movimiento de vuelta es servido por uno o más carriles exclusivos, sin carriles compartidos, entonces la tasa de flujo del movimiento se asigna a un grupo de

movimientos. El flujo restante, que no ha sido asignado aun, deberá asignarse a otros grupos de movimiento. La tasa de flujo por vueltas a la derecha en rojo, debe restarse de la tasa de flujo por vueltas a la derecha.

2.12.9 Tasa de flujo por grupo de carriles

Si no hay carriles compartidos en el acceso o este tiene solamente un carril, hay una correspondencia uno a uno entre grupos de carriles y grupos de movimientos.

$$V = \frac{v}{FMHD}$$

Donde:

V= Tasa de flujo (vehículos/h)

v= Volumen horario (vehículos/h)

FMHD= Factor de la hora de máxima demanda

2.12.10 Tasa de flujo de saturación ajustada

Se define como la tasa máxima de flujo, en un acceso o grupo de carriles, que pueden pasar a través de la intersección bajo las condiciones prevalecientes de tránsito y de calle, suponiendo que dicho acceso o grupo de carriles tiene el 100% del tiempo disponible como verde efectivo.

$$S_i = S_o N_i f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{LU} f_L f_R f_{LPb} f_{RPb}$$

Donde:

S_i= Tasa de flujo de saturación ajustada del grupo de carriles i (vehículos/hora verde)

S_o= Tasa de flujo de saturación base (autos/hora verde /carril)

N_i= Número de carriles del grupo i

f_w = Factor de ajuste por ancho de carriles

f_{hV}= Factor de ajuste por vehículos pesados

f_g= Factor de ajuste por pendiente del acceso

f_p= Factor de ajuste por estacionamiento adyacente al grupo de carriles

f_{bb}= Factor de ajuste por bloqueo de buses que paran en el área de la intersección

f_a= Factor de ajuste por tipo de área

f_{LU}= Factor de ajuste por utilización de carriles

f_L= Factor de ajuste por vueltas a la izquierda

f_R= Factor de ajuste por vueltas a la derecha

f_{Lpb}= Factor de ajuste por peatones a la izquierda

f_{Rpb}= Factor de ajuste por peatones a la derecha

Se tienen las siguientes ecuaciones para cada factor:

Factor de ajuste por ancho de carriles:

$$f_A = 1 + \frac{A-3.6}{9}$$

Factor de ajuste por vehículos pesados:

$$f_{VP} = \frac{100}{100 + \%VP(E_C - 1)}$$

Factor de ajuste por pendiente de acceso:

$$f_P = 1 - \frac{\%i}{200}$$

Factor de ajuste por estacionamiento:

$$f_P = \frac{N_i - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N_i}$$

Factor de ajuste por bloqueo de buses:

$$f_{bb} = \frac{N_i - \frac{14.4 * N_b}{3600}}{N_i}$$

Ajuste por tipo de área:

Este ajuste se usa para tener en cuenta la ineficiencia de las intersecciones cuando se encuentran en el centro de la ciudad o los lugares muy concurridos, en tal caso se usa el valor de 0.9.

Tabla 2.7 Factor tipo de área

Tipo de área	Factor tipo de área
Centro urbano	0,90
Otras áreas	1,00

Fuente: Highway Capacity Manual (HCM) 2010

Ajuste por utilización de carriles:

$$f_{LU} = \frac{V_i}{V_i * (N_i)}$$

Factor de ajuste por vueltas a la izquierda:

$$f_L = \frac{1}{1 + (0.5 * P_L)}$$

Ajustes por vueltas a la derecha:

$$f_R = 1 - 0.15 * P_R$$

2.12.11 Módulo de análisis de capacidad

Tiempo verde efectivo:

g_i = Tiempo verde - 1

Relación de verde:

$$P_{TR} = P_{pTR} * \left(\frac{g_{TR}}{C} \right)$$

Proporción de llegadas durante el verde:

$$P_i = \frac{g_i}{C} * P_{pTR}$$

Capacidad del grupo de carril:

$$C_i = S_i * \left(\frac{g_i}{C}\right)$$

Relación volumen a capacidad:

$$X_i = \frac{V_i}{C_i}$$

Relación de flujo:

$$\text{Relación de flujo} = \frac{V_i}{S_i}$$

2.12.12 Demoras y niveles de servicio

Demora uniforme (d1):

$$d_1 = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g_i}{C}\right)^2}{1 - \left(\min(1, X_i) * \frac{g_i}{C}\right)}$$

Factor de ajuste por progresión (PF):

$$PF = \frac{(1 - P_i) * f_{PA}}{1 - \left(\frac{g_i}{C}\right)}$$

Demora incremental (d2):

$$d_2 = 900T \left((X_{i-1}) + \sqrt{(X_{i-1})^2 + \frac{8kIX_i}{C_iT}} \right)$$

Donde:

Xu = Media de la relación volumen a capacidad de los movimientos de la intersección.

K= Factor de demora incremental que depende del ajuste de los controladores en intersecciones accionadas, k=0.5 para intersecciones prefijadas.

T= Duración del periodo de análisis que se considera 0.25h.

$l =$ Actor de ajuste por entradas de la intersección, $l=1$ para intersecciones aisladas, caso contrario se aplica: $l = 1 - 0.91(Xu^{2.68})$ Cal,R.(2018)*Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones*.9ª Edición.Alfaomega.

Demora media por control de grupo:

$$d_{TR} = d_1(PF)+d_2$$

Demora por acceso (DA):

$$D_A = \frac{\sum_{i=1}^2 (d_i v_i)}{\sum_{i=1}^2 v_i}$$

2.13 Intersecciones sin semáforo

Tabla 2.8 Ajuste de avance de saturación

Factor grupo 1 grupo 2			Ajuste de avance de saturación					
			Grupo	Grupo	Grupo	Grupo	Grupo	Grupo
			3a	3b	4a	4b	5	6
LT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5
RT	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7
HV	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7

Fuente: HCM 2010

2.14 Nivel de servicio calle de dos carriles

Tabla 2.9 Factor de ajuste fg,ATS

Una dirección tasa de flujo de demanda (veh/h)	Factor de ajuste fg,ATS	
	Terreno llano	Terreno ondulado
100	1	0.67
200	1	0.775
300	1	0.83
400	1	0.9
500	1	0.95
600	1	0.9
700	1	0.98
800	1	0.99
900	1	1

Fuente: HCM 2010

Tabla 2.10 Factor de ajuste Fhv,ATS

Tipo de vehículo	Demanda direccional tasa de flujo (veh/h)	Terreno llano	Terreno ondulado
Et	100	1.9	2.7
	200	1.5	2.3
	300	1.4	2.1
	400	1.3	2
	500	1.2	1.8
	600	1.1	1.7
	700	1.1	1.6
	800	1.1	1.4
	900	1	1.3

Fuente: HCM 2010

Tabla 2.11 Factor de ajuste fnp,ATS

Tasa de flujo de demanda opuesta (pc/h)	Porcentaje de zonas de no rebase				
	20	40	60	80	100
FFS \geq 72,4203 Km/h					
100	0.2	0.6	2.7	3.5	3.9
200	1.4	2.6	5.0	6.1	6.4
400	1.4	0.8	3.2	4.0	4.3
600	0.6	0.5	2.1	2.7	2.9
800	0.5	0.5	1.3	1.8	1.9
1000	0.5	0.5	1.0	1.3	1.8
1200	0.5	0.5	1.0	1.1	1.6
1400	0.5	0.5	1.0	1.0	1.1
1600	0.5	0.5	0.6	0.6	1.0

Fuente: HCM 2010

2.15 Tipos de rotondas

Hay tres tipos principales de rotondas: normal, mini rotonda y doble. Las demás son variantes de estos tipos básicos: intersección anular, rotonda a distinto nivel y rotonda con semáforos.

Rotonda normal

Una rotonda normal tiene una isleta central -dotada de bordillos- de 4 m o más de diámetro, y generalmente entradas abocinadas que permiten una entrada múltiple de vehículos.

El número recomendado de tramos es 3 o 4. Las rotondas normales funcionan especialmente bien con 3 tramos -mejor que las intersecciones reguladas por semáforos-, siempre que la intensidad de la circulación esté bien equilibrada entre los accesos. Si el número de tramos es mayor de 4, su comprensión por el conductor se ve afectada y la glorieta ha de ser mayor, con lo que las velocidades resultan mayores: en estas circunstancias pueden resultar más convenientes las glorietas dobles.

Mini rotonda

Una mini rotonda tiene una isleta circular-a nivel o ligeramente abombada- de menos de 4 m de diámetro, y entradas abocinadas o sin abocinar.

Las mini rotondas pueden ser muy efectivas para mejorar intersecciones urbanas existentes con problemas de capacidad y seguridad. Sólo deben usarse si todos los accesos tienen su velocidad limitada a 50 km/h.

Donde no sea posible la inflexión de la trayectoria a la entrada por su trazado, puede lograrse en cierto grado mediante marcas viales y pequeñas isletas deflectoras. Estas isletas deben liberarse de todo mobiliario, excepto las señales imprescindibles.

La isleta central debe ser circular (de 1 a 4 m de diámetro, el mayor posible), y se recomienda abombarla hasta una altura máxima de 15 cm en su centro. Este bombeo, junto con un cierto contra peralte, ayuda a hacer más identificable la glorieta por los conductores.

Rotonda doble

Una rotonda doble es una intersección compuesta por dos rotondas normales o mini rotondas, contiguas o conectadas por un tramo de unión o por una isleta alargada materializada por un bordillo.

Las rotondas dobles pueden ser especialmente útiles:

- Para unir dos carreteras paralelas separadas por un obstáculo lineal tal como un río, un ferrocarril o una autopista.
- Para acondicionar intersecciones existentes separando giros a la izquierda opuestos con una ordenación "indonesia".
- En intersecciones asimétricas o de planta muy esviada, en las que una intersección convencional requeriría un amplio desvío de los accesos, y una glorieta normal una excesiva ocupación.
- En rotondas normales congestionadas, porque se incrementa su capacidad al reducir la intensidad más allá de las entradas críticas.

En intersecciones con más de 4 tramos, una rotonda doble consigue una mayor capacidad con una seguridad aceptable y un uso más eficiente del espacio, mientras que las rotondas normales son grandes y producen elevadas velocidades, con la consiguiente pérdida de capacidad y seguridad.

Rotonda a distinto nivel

Es una rotonda en la que al menos un tramo conecta con una carretera que la cruza a otro nivel. Las más habituales son las de dos puentes y las de tipo "pesa".

Rotonda de dos puentes

Puede haber problemas debido a su gran tamaño, que permite velocidades elevadas: como consecuencia se reducen la capacidad y la seguridad, y se incrementan los problemas de percepción. Si se adopta este tipo de rotonda, se debe conseguir un diseño compacto.

Rotonda tipo pesa

Este tipo de glorieta constituye una solución intermedia entre el enlace en diamante y la rotonda de dos puentes. Tiene la ventaja de su forma compacta y bajo coste.

Intersección anular

Es una rotonda en la que la circulación habitual en sentido único alrededor de la isleta central ha sido reemplazada por una circulación en doble sentido, con mini rotondas de tres ramales o semáforos en cada acceso a la calzada anular. Se requiere que los conductores que estén en ésta cedan el paso a los que entran, contrariamente a lo habitual en una rotonda.

Rotonda con semáforos

Cuando una rotonda no funciona bien, por exceso de intensidad de la circulación o un reparto desequilibrado entre sus entradas, que impidan la autorregulación propia de una rotonda, puede aliviarse el problema con semáforos en alguna de sus entradas, o en todas ellas. ABENOR (2008) *Tipos de glorietas*. Consultado el 20 de octubre de 2021. https://www.construmatica.com/construpedia/Tipos_de_Glorietas

CAPÍTULO III
APLICACIÓN PRÁCTICA

CAPÍTULO III

APLICACIÓN PRÁCTICA

3.1 Ubicación del proyecto y clasificación según su geometría

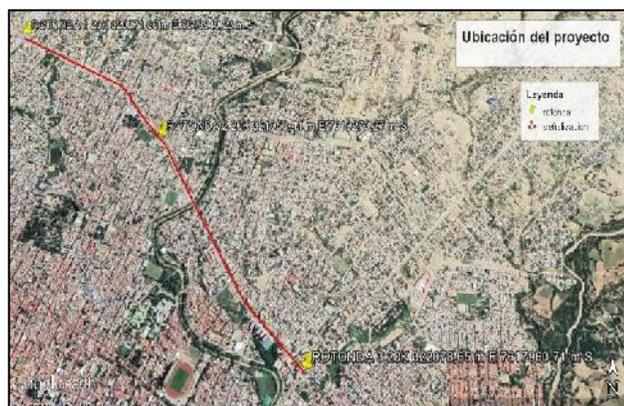
El proyecto se ubica en la ciudad de Tarija en la provincia Cercado, propiamente en la Av. Circunvalación desde la av. Froilán Tejerina hasta av. Gran Chaco donde se ubican la primera rotonda entre av. Circunvalación y av. Froilán Tejerina 20K320071.80 m E 7619940, 23 m S; la segunda rotonda entre av. Circunvalación y Colon 20 K 321050, 41m E 7619273, 27 m S, concluyendo con la tercera rotonda ubicada entre av. Circunvalación y av. Gran Chaco 20 k 322078, 65 m E 7617960, 71 m figura 3.1 en coordenadas UTM donde se realizará el estudio de semaforización y consecuentemente la señalización de la avenida Circunvalación en el tramo av. Froilán Tejerina y av. Gran Chaco.

La rotonda La Torre esta visualizada dentro de lo que es una rotonda de tipo normal con semaforos, porque su isleta central incluido con una distancia de 25 m en el lado mayor y una distancia de 15 m de lado menor con bordillos incluidos supera los 4 m de diámetro y presenta 4 tramos de ingreso, por lo que supera ampliamente a una minirotonda.

De igual manera La rotonda Colon esta visualizada dentro de lo que es una rotonda de tipo normal con semaforos, porque su isleta central tiene un diámetro de 15 m con bordillos incluido, supera los 4 m de diámetro y presenta 4 tramos de ingreso.

La tercera rotonda en avenida Gran Chaco esta visualizada dentro de lo que es una rotonda de tipo normal, porque su isleta central incluido los bordillos es de 28.2 m, superando los 4 m de diámetro y presentando 4 tramos de ingreso.

Figura 3.1 Ubicación del proyecto



Fuente: Google earth pro

3.1.1 Ubicación rotonda 1 entre av. Circunvalación y av. Froilán Tejerina

Se ubica la primera rotonda entre av. Circunvalación y av. Froilán Tejerina 20K320071.80 m E 7619940, 23 m S coordenadas UTM.

Figura 3.2 Ubicación rotonda 1



Fuente: Google earth pro

3.1.2 Ubicación rotonda 2 entre av. Circunvalación y Colón

Se ubica la segunda rotonda entre av. Circunvalación y Colón 20 K 321050, 41m E 7619273, 27 m S, coordenadas UTM.

Figura 3.3 Ubicación rotonda 2



Fuente: Google earth pro

3.1.3 Ubicación rotonda 3 entre av. Circunvalación y av. Gran Chaco

Se ubica la segunda rotonda entre av. Circunvalación y av. Gran Chaco 20 k 322078, 65 m E 7617960, 71 m, coordenadas UTM.

Figura 3.4 Ubicación rotonda 3



Fuente: Google earth pro

3.2 Planificación y ejecución del relevamiento de campo

El trabajo se realizó en equipo dada la complejidad de la intersección y la gran

envergadura de la misma. Por lo que se requirió de organización previa y establece códigos de trabajo y realizar la recolección de datos de manera prolija y ordenada.

3.2.1 Aforo vehicular para la determinación de la hora pico

De las tres rotondas de estudio, se decidió optar para el cálculo de la hora pico la recolección de datos en la rotonda con más demanda vehicular, siendo la rotonda 1 (La Torre) entre Av. Circunvalación y Av. Froilan Tejerina con coordenadas UTM 20K320071.80 m E 7619940, 23 m S la seleccionada, donde en tabla 3.1 se muestra el resumen de la hora pico, donde se toma lista del total de vehículos que ingresan a la rotonda.

Día 1 de aforo vehicular

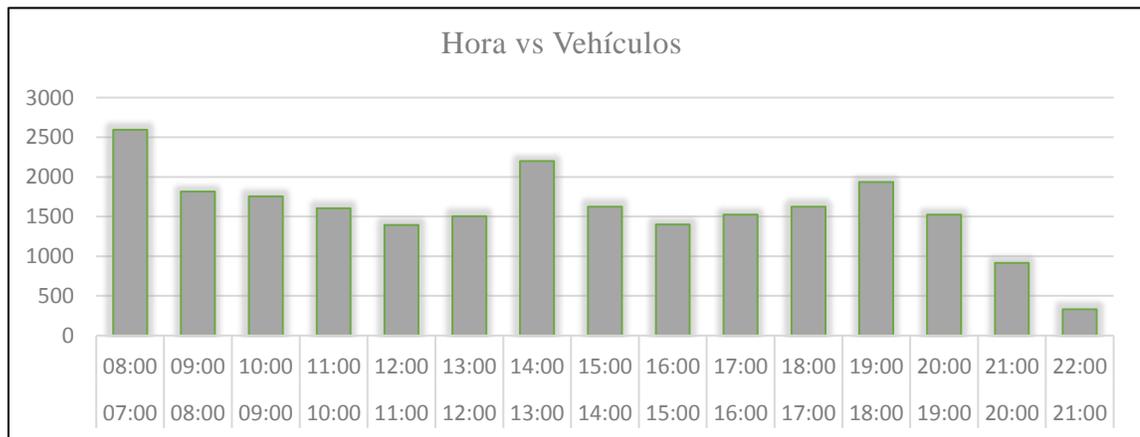
Fecha: 26 de Octubre de 2020

Tabla 3.1 Aforo vehicular día 1

Día 1		Total
07:00	08:00	2594
08:00	09:00	1815
09:00	10:00	1754
10:00	11:00	1605
11:00	12:00	1394
12:00	13:00	1504
13:00	14:00	2201
14:00	15:00	1626
15:00	16:00	1400
16:00	17:00	1523
17:00	18:00	1625
18:00	19:00	1934
19:00	20:00	1524
20:00	21:00	917
21:00	22:00	330

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.1 Hora pico día 1



Fuente: Elaboración propia

Día 2 de aforo vehicular

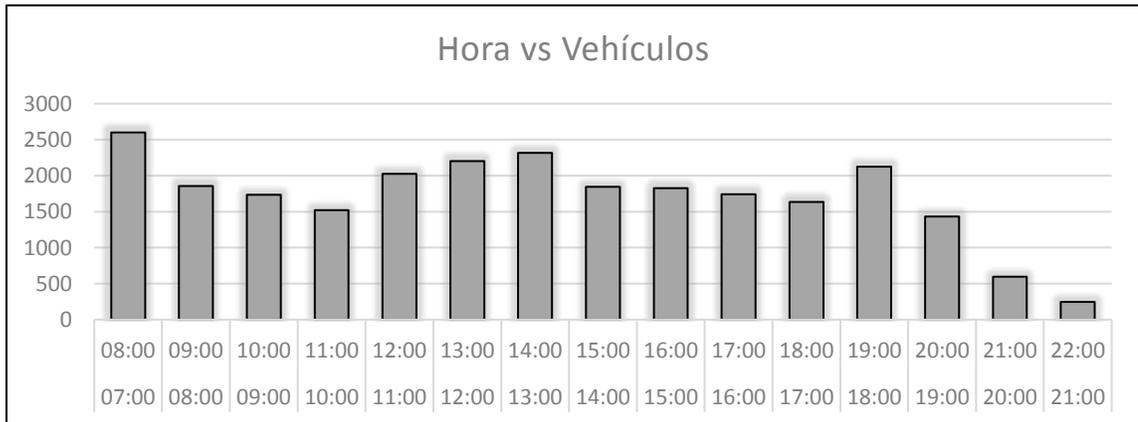
Fecha: 28 de Octubre de 2020

Tabla 3.2 Aforo vehicular día 2

Día 2		Total
07:00	08:00	2601
08:00	09:00	1856
09:00	10:00	1734
10:00	11:00	1521
11:00	12:00	2026
12:00	13:00	2203
13:00	14:00	2315
14:00	15:00	1845
15:00	16:00	1825
16:00	17:00	1741
17:00	18:00	1635
18:00	19:00	2126
19:00	20:00	1431
20:00	21:00	598
21:00	22:00	247

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.2 Hora pico día 2



Fuente: Elaboración propia

Día 3 de aforo vehicular

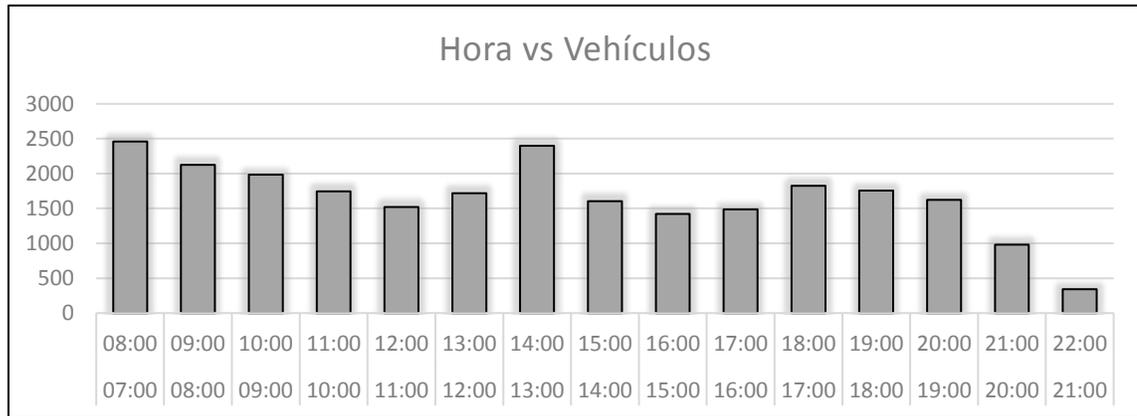
Fecha: 31 de Octubre de 2020

Tabla 3.3 Aforo vehicular día 3

Día 3		Total
07:00	08:00	2458
08:00	09:00	2125
09:00	10:00	1985
10:00	11:00	1745
11:00	12:00	1520
12:00	13:00	1720
13:00	14:00	2400
14:00	15:00	1605
15:00	16:00	1423
16:00	17:00	1485
17:00	18:00	1824
18:00	19:00	1756
19:00	20:00	1624
20:00	21:00	982
21:00	22:00	342

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.3 Hora pico día 3



Fuente: Elaboración propia

Con los datos de aforos se obtuvieron 3 horas de máxima demanda por lo cual se tiene 3 horas pico, de 7 am -8 am; 13:00 pm- 14:00 y la ultima hora pico a las 18:00 pm-19:00 pm.

Las horas pico se usaron para el levantamiento de datos en el aforo vehicular de las 3 rotondas en una planilla donde los vehículos están clasificados.

3.2.2 Aforo de volumen vehicular

El aforo vehicular se realizó mediante el método manual con una planilla diseñada para clasificar los vehículos de acuerdo a vehículos livianos los cuales están formados por los automóviles, vagonetas, camionetas y taxi trufis; y por otro lado los vehículos pesados que están formados por camiones, flotas y buses.

Esta clasificación se realizó con el fin de obtener la capacidad y el nivel de servicio de cada rotonda, intersección y calle secundaria.

3.3 Alternativas de solución rotonda 1

Alternativa 01: Plan de semaforización.

Alternativa 02: Alteración de la geometría en el ancho de carriles.

3.4 Alternativa 01

3.4.1 Plan de semaforización

3.4.2 Semaforización rotonda 1

Ubicados en la rotonda 1 (entre Avenida Circunvalación y Froilán Tejerina) se procede a tomar datos del tráfico en la intersección, registrando tanto la cantidad como los giros de cada vehículo. Los días de aforo se realizaron los lunes, miércoles, viernes y sábado por dos semanas, en horarios de 7:00-8:00 am; 13:00-14:00 pm y 18:00-19:00 pm por dos semanas en el mes de octubre.

Con los datos de tráfico, se obtiene el porcentaje de camiones y autobuses que serán usados en los cálculos de factores de ajuste.

Conjuntamente se tomaron los datos de la velocidad y aceleración en las cuatro intersecciones de la rotonda para realizar el cálculo de la fase amarilla y las pautas para las fases verde y roja.

Posterior a ello se toman las medidas de cada jardinera, ancho de carriles y ancho de veredas.

Luego con la información obtenida en campo, se procede a realizar el cálculo de las fases con los respectivos tiempos de semáforo.

Datos:

Ancho de accesos

Para la medición de los anchos de accesos se lo realizo mediante una cinta métrica con la debida precaución de evitar el error de paralaje.

La medición se realizó en hora de la madrugada para evitar la complejidad de la medición por la presencia de vehículos que circulen por cada una de las rotondas.

Figura 3.5 Medición ancho de accesos rotonda 1



Fuente: Elaboración propia

Ábaco capacidad y tasa de flujo de saturación

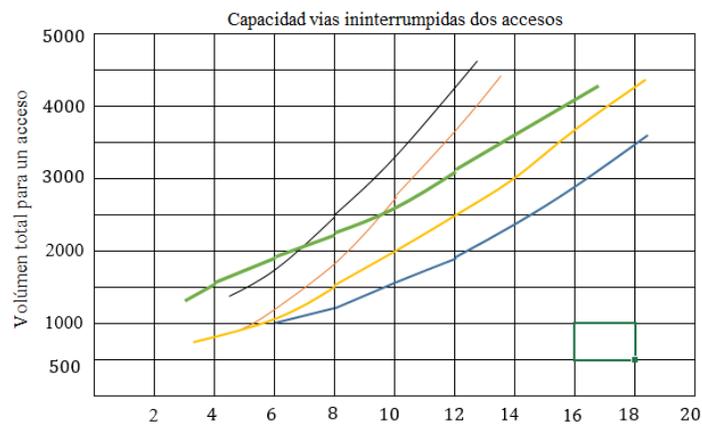
Entrando al ábaco de la Figura 3.9 teniendo el ancho de acceso tabla 3.4 encontramos la tasa de flujo de saturación; dato que nos servirá para el cálculo de flujo de saturación para la fase 1 y la fase 2.

Tabla 3.4 Ancho de accesos rotonda 1

Acceso	Ancho de acceso (m)
Acceso 1	3,75
Acceso 2	3,75
Acceso 3	4,50
Acceso 4	4,50

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.6 Ábaco capacidad y tasa de flujo de saturación



Fuente: Semaforización Cornejo A. Guillermo

Porcentaje de camiones y autobuses

El porcentaje de volúmenes de camiones y autobuses Tabla 3.5 para obtener los cálculos de factor de ajuste por efecto de vehículos pesados.

Tabla 3.5 Porcentaje de camiones y autobuses rotonda 1

Acceso	Volúmen total	Volúmen camiones	Porcentaje	Volúmen de autobuses	Porcentaje
Acceso 1	743	63	2,91%	0	0,000%
Acceso 2	613	23	1,06%	5	0,043%
Acceso 3	418	21	0,97%	18	0,230%
Acceso 4	394	4	0,18%	25	0,310%

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de velocidad de recorrido y aceleración

Rotonda 1 La Torre (entre Av. Circunvalación y Av. Froilan Tejerina)

Para el cálculo de velocidad se lo realizó por el método manual, ubicándose en la rotonda 1 entre Av. Circunvalación y Av. Froilán Tejerina con un metro se midieron 25 m. de longitud donde se cronometró el tiempo de recorrido de los vehículos en fase verde, los datos fueron tabulados en una planilla para este cálculo., a continuación, se muestra los datos de velocidades y aceleración de cada acceso que ingresa a la rotonda en la Tabla 3.6

Tabla 3.6 Datos de velocidad y aceleración rotonda 1

Rotonda 1								
Acceso	Registro	Número de mediciones	Distancia (m)	Tiempo inicial(s)	Tiempo final (s)	Velocidad inicial(m/s)	Velocidad final(m/s)	Aceleración (m/s ²)
1	7-8 a.m.	25	25	5,83	4,19	4,53	6,18	1,14
2	7-8 a.m.	25	25	4,67	4,22	5,50	6,18	1,36
3	7-8 a.m.	25	25	4,36	4,09	5,91	6,31	1,49
4	7-8 a.m.	25	25	6,48	4,89	3,96	5,18	0,82
Promedio			25,00	5,34	4,35	4,97	5,96	1,20
1	13-14 p.m.	25	25	5,58	4,03	4,78	6,44	1,26
2	13-14 p.m.	25	25	4,50	3,81	5,71	6,75	1,56
3	13-14 p.m.	25	25	4,17	3,65	6,19	6,97	1,75

4	13-14 p.m.	25	25	6,41	4,74	4,02	5,34	0,86
Promedio			25,00	5,16	4,06	5,17	6,37	1,36
1	18-19 p.m.	25	25	5,61	3,92	4,78	6,60	1,28
2	18-19 p.m.	25	25	4,55	3,63	5,64	7,10	1,62
3	18-19 p.m.	25	25	4,17	3,77	6,20	6,74	1,70
4	18-19 p.m.	25	25	6,17	4,84	4,17	5,24	0,88
Promedio			25,00	5,12	4,04	5,20	6,42	1,37
Promedio				5,62	4,37	5,11	5,91	1,20

Fuente: Elaboración propia

Una vez tabulados los datos de velocidad y aceleración se obtienen promedios de velocidades y aceleraciones para el cálculo correspondiente del tiempo en rojo y amarillo, lo observamos en Tabla 3.7

Tabla 3.7 Promedio de velocidad y aceleración rotonda 1

Acceso	Promedio velocidad (m/s)	Promedio velocidad (m/s) Noroeste-Sureste	Promedio aceleración (m/s ²)	Promedio aceleración (m/s ²) Noroeste-Sureste
1	4,7	5,16	1,23	1,37
2	5,62		1,51	
3	6,1	5,07	1,65	1,25
4	4,05		0,85	

Fuente: Elaboración propia

Cálculos:

$s = 1750$ veh/h automóviles directos equivalentes (tasa de flujo de saturación)

Acceso 1

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 2,92 %

Autobuses= 0 %

Acceso 2

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 1,1 %

Autobuses= 0,043 %

Acceso 3

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 0,95 %

Autobuses= 0,23 %

Acceso 4

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 0,197 %

Autobuses= 0,31 %

Factor de vehículos equivalentes:

De tabla 2.1

$$E_C, E_B = 2$$

$$E_{v \text{ derecha}} = 1,2$$

$$E_{v \text{ izquierda}} = 1,5$$

$$FHMD = 0,95$$

Factor de ajuste por efecto de vehículos pesados:

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + P_C(E_C - 1) + P_B(E_B - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

$$f_{VP} == 0,971628 \quad \text{acceso 1}$$

$$f_{VP} = 0,988699 \quad \text{acceso 2}$$

$$f_{VP} == 0,988338 \quad \text{acceso 3}$$

$$f_{VP} == 0,994956 \quad \text{acceso 4}$$

Flujo de automóviles directos equivalentes:

Movimiento directo:

$$q_D = \frac{VHMD_D}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right)$$

Vuelta a la izquierda:

$$q_{Vizq} = \frac{VHMD_{Vizq}}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right) (E_{Vizq})$$

Vuelta a la derecha:

Cálculo del flujo de automóviles directos equivalentes por hora:

Se observa en Tabla 3.8 los movimientos de los vehículos de acuerdo a la dirección de trayectoria, observándose movimiento directo, movimiento derecho y movimiento izquierdo; se opta por un factor de hora de máxima demanda FHMD de 0.95 recomendado para proyectos y diseño de planes de tiempos de semáforo, según Ingeniería de tránsito Rafael Cal y Mayor.

Se opta por la separación de carriles de un mismo sentido con los movimientos directo-derecha y un carril con movimiento a la izquierda, con la finalidad de ordenar el tránsito vehicular acompañado con la correspondiente señalización horizontal y de esta manera el conductor se prepare de antemano y con una distancia adecuada optar por el carril que transitará antes de llegar a la rotonda y evitar movimientos que desordenen la circulación vehicular.

Tabla 3.8 Flujo de automóviles directos equivalentes rotonda 1

N° Fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automoviles/h)	FHMD	fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	310	0,95	0,97	1	336	458	400
		Derecha	42	0,95	0,97	1,4	64		
		Izquierda	264	0,95	0,97	1,6	458		
	Oeste-Este	Directo	277	0,95	0,99	1	295	419	419
		Derecha	83	0,95	0,99	1,4	124		
		Izquierda	130	0,95	0,99	1,6	222		
Fase 2	Norte-Sud	Directo	279	0,95	0,99	1	298	403	403
		Derecha	70	0,95	0,99	1,4	105		
		Izquierda	200	0,95	0,99	1,6	341		
	Sud-Norte	Directo	330	0,95	0,99	1	350	447	447
		Derecha	65	0,95	0,99	1,4	97		
		Izquierda	119	0,95	0,99	1,6	202		

Fuente: Elaboración propia

Longitud de los intervalos de cambios de fase:

L= 6,1 m long vehículo

$$t = 1 \text{ s}$$

$$y_1 = \left(t + \frac{v}{2a}\right) + \left(\frac{W+L}{v}\right)$$

Fase 1:

Tabla 3.9 Longitud de intervalo de cambio de fase rotonda 1

Acceso	V	A	W	Amarillo (li)	Rojo (tri)	Y1
Este-Oeste	5,16	1,37	18,15	2	4	6
Norte-Sud	5,07	1,25	21	3	5	8

Fuente: Elaboración propia

Tiempo perdido por ciclo:

$$L = \sum_{i=1}^g (li) + \sum_{i=1}^g (TRi)$$

$$L = 15 \text{ s.}$$

Flujo de saturación:

$$\beta_i = \frac{q_{i\max}}{s}$$

$$\beta_{i1} = \frac{458}{1750} = 0,261714$$

$$\beta_{i2} = \frac{447}{1750} = 0,255429$$

Cálculo de la longitud de ciclo óptimo (Co):

$$Co = \frac{1,5L+5}{1 - \sum_{i=1}^{\phi} \beta_i}$$

$$Co = 53 \text{ s}$$

Tiempo de verde efectivo total (gT):

$$gT = Co - L$$

$$gT = 39 \text{ s}$$

Reparto de los tiempos verde efectivo (gi):

$$g1 = 20 \text{ s.}$$

$$g2 = 20 \text{ s.}$$

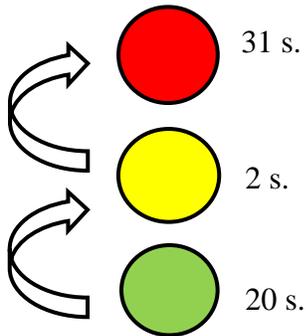
$$gi = \frac{\beta_i}{\sum_{i=1}^{\phi} \beta_i}$$

Determinación de los tiempos verdes reales (Gi):

$G_1 = 20 \text{ s.}$ $G_i = g_i + l_i - A_i$
 $G_2 = 20 \text{ s}$

Reparto de tiempos acceso E-O:

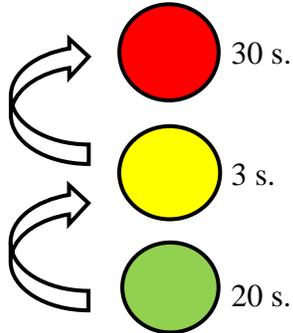
Figura 3.7 Reparto de tiempos fase 1



Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso N-S:

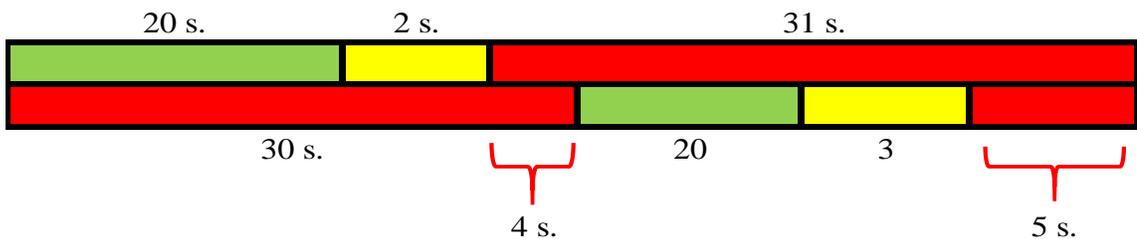
Figura 3.8 Reparto de tiempos fase 2



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de programación de tiempos en dos fases:

Figura 3.9 Diagrama de programación de tiempos rotonda 1



Fuente: Elaboración propia

3.5 Capacidad

3.5.1 Capacidad rotonda 1

Para obtener el cálculo de la capacidad y nivel de servicio de cada rotonda necesitamos previamente los tiempos de semáforo, los promedio de vehículos que circulan en la hora pico como el porcentaje de vehículos pesados que circulan en la hora pico, para ello se procede a obtener los datos de los aforos vehiculares en los horarios ya mencionados, 7:00-8:00 am; 13:00-14:00 pm y 18:00-19:00 pm por dos semanas los días lunes, miércoles, viernes y sábado en el mes de octubre, de donde se extraerá el porcentaje de vehículos pesados, consecuentemente se toman las medidas de ancho de carril como la cantidad de carriles existentes; se observa cuantos vehículos se estacionan para con ello contar el número de maniobras, se necesita también registrar el número de autobuses que circulan por cada rotonda. Se toma registro también de los datos usados para la demora de cola inicial en campo, es decir cuántos vehículos se detienen mientras el semáforo esta en rojo, esto en cada carril de cada acceso que ingrese cada rotonda.

Datos de fases de semáforo

Tabla 3.10 Fases de semáforo

Fase	Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	20	2	31	53
	Oeste	20	2	31	53
2	Norte	20	3	30	53
	Sur	20	3	30	53

Nota. Fuente: Elaboración propia

$E_c = 2$ número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

$t_{po} = 0,33$ factor por tipo de llegada 1

$f_{pa} = 1$ factor de ajuste suplementario

Tabla 3.11 Datos de campo rotonda 1

Acceso	Vehículos pesados	Pendiente	Número de carriles	Nº maniobras	Nº de autobuses que paran por hora
Acceso 1	63	-2,5%	2	24	6
Acceso 2	43	2,5%	2	12	10
Acceso 3	38	2,5%	2	16	34
Acceso 4	16	7,5%	2	16	48

Fuente: Elaboración propia

Módulo de tasas de flujo ajustados

Tabla 3.12 Módulo de tasas de flujo ajustados rotonda 1

Acceso	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.									
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	130,00	277,00	83,00	264,00	310,00	42,00	119,00	330,00	65,00	200,00	279,00	70,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	136,84	291,58	87,37	277,89	326,32	44,21	125,26	347,37	68,42	210,53	293,68	73,68
Grupo de carriles	I	DD										
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	136,84	378,95		277,89	370,53		125,26	415,79		210,53	367,37	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,23		1,00	0,12		1,00	0,16		1,00	0,20	

Fuente: Elaboración propia

Acceso oeste carril izquierdo

Flujo ajustado por grupos de movimiento:

Izquierda (I):

$$\frac{VL}{FHMD} = \frac{130}{0.95} = 136,84 \text{ veh/h}$$

Flujo de grupo (Vi):

El sentido del flujo vehicular se divide en dos, uno orientado en dirección directa y en movimiento a la derecha, el otro movimiento dirigido a la izquierda dando uso a la rotonda.

Izquierda = 136,84 veh/hr

Directo Derecha = 291,58+87,37 = 378,95 veh/hr

Proporción de vueltas:

La proporción de vueltas solo aplica a aquellos grupos que tienen carriles compartidos, donde se usa la siguiente formula:

$$P_R = \frac{V_R}{V_R + V_T} = \frac{83}{277+83} = 0,23$$

Tasa de flujos de saturación ajustadas

Tabla 3.13 Tasa de flujos de saturación ajustadas

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00
Ancho de carril	3,75	3,75	3,75	3,75	4,50	4,50	4,50	4,50
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,02	1,02	1,02	1,02	1,10	1,10	1,10	1,10
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,61	0,61	0,70	0,70	0,86	0,86	0,72	0,72
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	1,01	1,01	0,99	0,99	0,96	0,96	0,99	0,99
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,84	0,84	0,82	0,82	0,82	0,82
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,99	0,99	0,98	0,98	0,90	0,90	0,93	0,93
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,30	1,00	1,14	1,00	1,20	1,00	1,25
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,97	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,97
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	730,01	961,74	866,91	1015,09	1014,87	1244,02	902,34	1149,52

Fuente: Elaboración propia

Acceso oeste carril izquierdo:

Flujo de saturación base:

Entrando con el ancho de carril a Figura 3.6 se obtiene la tasa de flujo de saturación base de 1750 autos/h/carril.

Ajuste por ancho de carriles:

$$f_A = 1 + \frac{A-3.6}{9} = 1 + \frac{3.75-3.6}{9} = 1,02$$

$$A \geq 2.4m$$

Factor de ajuste por vehículos pesados:

$$f_{VP} = \frac{100}{100 + \%VP(E_C - 1)} = \frac{100}{100 + 63 * (2 - 1)} = 0,61$$

Factor de ajuste por pendiente de acceso (fg):

$$f_p = 1 - \frac{\%i}{200} = 1 - \frac{(-2.5)}{200} = 1,01$$

Factor de ajuste por estacionamiento (fp):

$$f_p = \frac{N_i - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N_i} = \frac{1 - 0.1 - \frac{18 * 24}{3600}}{1} = 0,78$$

Factor de ajuste por bloqueo de buses (fbb):

$$f_{bb} = \frac{N_i - \frac{14.4 * N_b}{3600}}{N_i} = \frac{2 - \frac{14.4 * 6}{3600}}{2} = 0,99$$

Ajuste por tipo de área:

Este ajuste se usa para tener en cuenta la ineficiencia de las intersecciones cuando se encuentran en el centro de la ciudad o los lugares muy concurridos, en tal caso se usa el valor de 0.9.

Ajuste por utilización de carriles (Flu):

$$f_{LU} = \frac{V_i}{V_i * (N_i)} = \frac{130}{130 * 1} = 1$$

Factor de ajuste por vueltas a la izquierda (fl):

$$f_L = \frac{1}{1+(0.5*P_L)} = \frac{1}{1+(0.5*1)} = 0.95$$

Factor de ajuste por vueltas a la derecha (fr):

Este carril no tiene vueltas a la derecha, por lo que se asume el valor de 1, caso contrario:

$$f_R = 1 - 0.15 * P_R$$

Factor de ajuste por peatones:

La intersección esta semaforizada, por lo cual los peatones están regulados por los ciclos del semáforo.

Flujo de saturaciones ajustadas (Si):

$$S_i = S_O * N_i * f_w * f_{HV} * f_g * f_P * f_{bb} * f_a * f_{LU} * f_L * f_R * f_{LPb} * f_{RPb} = 1 * 1750 * 1,02 * 0,61 * 1,01 * 0,78 * 0,99 * 0,9 * 1,00 * 0,95 * 1,00 * 1,00 = 730,01 \text{ veh\u00edculos/hr}$$

Módulo de análisis de capacidad

Tabla 3.14 Módulo de análisis de capacidad rotonda 1

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	136,84	378,95	277,89	370,53	125,26	415,79	210,53	367,37
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	730,01	961,74	866,91	1015,09	1014,87	1244,02	902,34	1149,52
Tiempo verde efectivo: g_i (Segundos)	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	261,70	344,77	310,78	363,90	363,82	445,97	323,48	412,09
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,52	1,10	0,89	1,02	0,34	0,93	0,65	0,89
Relación de flujo: V_i / S_i	0,19	0,39	0,32	0,37	0,12	0,33	0,23	0,32

Fuente: Elaboración propia

Acceso oeste carril izquierdo:

Tiempo de verde efectivo (g_i):

$$g_i = \text{tiempo verde} - 1 = 20 - 1 = 19 \text{ s}$$

Relación de verde (g_i/c):

$$P_{TR} = P_{pTR} * \left(\frac{g_{TR}}{C} \right) = 0.33 * \frac{19}{53} = 0.12$$

De acuerdo al tipo de llegada “1” para flujos densos, se tiene un factor $P_{pTR} = 0.33$

Proporción de llegadas durante el verde (P_i):

$$P_i = \frac{g_i}{C} * P_{pTR} = 0.12 * 0.33 = 0.04$$

Capacidad del grupo del grupo de carril (C_i):

$$C_i = S_i * \left(\frac{g_i}{C} \right) = 730,01 * \frac{19}{53} = 261,70 \text{ veh/h}$$

Relación volúmen a capacidad (X_i):

$$X_i = \frac{V_i}{C_i} = \frac{136,84}{261,70} = 0.52$$

Relación de flujo:

$$\text{Relación de flujo} = \frac{V_i}{S_i} = \frac{136,84}{730,01} = 0.19$$

Demoras y niveles de servicio

Tabla 3.15 Demoras y niveles de servicio rotonda 1

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD		
Grupo de carriles										
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	136,84	378,95	277,89	370,53	125,26	415,79	210,53	367,37		
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12		
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	261,70	344,77	310,78	363,90	363,82	445,97	323,48	412,09		
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,52	1,10	0,89	1,02	0,34	0,93	0,65	0,89		
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04		
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	21,96	23,68	23,04	23,42	21,48	23,15	22,32	23,03		
Factor de ajuste por progresión: PF	1,09	1,09	0,96	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09		
xu	0,81		0,96			0,64			0,77	
I	0,90		0,90			0,90			0,90	
Demora incremental: d_2 (s/veh)	6,58	47,65	27,81	16,11	2,32	2,86	8,84	1,94		
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	14,10	26,10	34,52	19,79	2,99	8,56	3,15	6,25		
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	44,62	99,57	87,44	61,42	28,71	36,65	36,32	33,29		
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	E	E	D	C	D	D	C		
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	515,79		648,42			541,05			577,89	
Demora por acceso: D_A (s/veh)	84,99		72,57			34,82			34,39	
Nivel de servicio por acceso	F		E			C			C	
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	56,77									
Nivel de servicio global de la intersección	E									

Fuente: Elaboración propia

Demora uniforme (d1):

$$d_1 = \frac{0.5C(1-\frac{g_i}{C})^2}{1-(\min(1, X_i) * \frac{g_i}{C})} = \frac{0.5*53*(1-0.12)^2}{1-(0.52*0.12)} = 21,96 \text{ s/veh}$$

Factor de ajuste por progresión (PF):

$$PF = \frac{(1-P_i)*f_{PA}}{1-(\frac{g_i}{C})} = \frac{(1-0.04)*1}{1-0.12} = 1.09$$

Donde f_{PA} es el factor de ajuste suplementario por grupos vehiculares que llegan durante el verde, para el tipo de llega 1 le corresponde un valor de 1.

Demora incremental (d2):

$$d_2 = 900T \left((X_i-1) + \sqrt{(X_i-1)^2 + \frac{8k l X_i}{C_i T}} \right)$$

Donde:

X_u = Media de la relación volumen a capacidad de los movimientos de la intersección.

K = Factor de demora incremental que depende del ajuste de los controladores en intersecciones accionadas, $k=0.5$ para intersecciones prefijadas.

T = Duración del periodo de análisis que se considera 0.25h.

l = Factor de ajuste por entradas de la intersección, $l=1$ para intersecciones aisladas, caso contrario se aplica: $l = 1 - 0.91(X_u^{2.68})$

$$X_u = 0.80$$

$$l = 1 - 0.91*(X_u^{2.68}) = 0.9$$

$$d_2 = 900*0.25 \left((0.52-1) + \sqrt{(0.52-1)^2 + \frac{8*0.5*0.9*0.52}{261,70*0.25}} \right) = 6,58 \text{ s/veh}$$

Demora por cola inicial (d3):

$$t = \min \left\{ T, \frac{Q_b}{c[1 - \min(1, x)]} \right\} = \min \left\{ 0,25, \frac{8}{261,70[1 - \min(1; 0,52)]} \right\} = 0,06$$

$$d_3 = \frac{1800 * Q_b * (1+u) * t}{c * T} = \frac{1800 * 8 * (1+0) * 0,06}{261,70 * 0,25} = 14,1 \text{ s/veh}$$

Demora media por control de grupo (di):

$$d_{TR} = d_1(PF) + d_2 + d_3 = 21,96 * (1,09) + 6,58 + 14,1 = 44,62 \text{ s/veh}$$

Nivel de servicio del grupo de carriles:

De acuerdo a Tabla 2.6 se ingresa con el valor de demora por control y se obtiene la capacidad del acceso. Para una demora por control de 44,62 se tiene un nivel de servicio "D" en el acceso Oeste carril izquierdo.

Tasa de flujo ajustado del acceso (VA):

Es la suma de la tasa de flujo ajustado para el carril izquierdo y el carril directo derecha, VA= 515,79 veh/hr.

DEMORA POR ACCESO (DA):

$$D_A = \frac{\sum_{i=1}^2 (d_i v_i)}{\sum_{i=1}^2 v_i} = \frac{(136,84 * 44,62) + (378,95 * 99,57)}{136,84 + 378,95} = 84,99 \text{ s/veh}$$

Nivel de servicio por acceso:

Ingresando con el valor de la demora por acceso en Tabla 2.6 se determina el nivel de servicio correspondiente, con 84,99 s/veh se tiene un nivel de servicio "F".

Demora en toda la intersección (d1):

$$d_1 = \frac{\sum_{i=1}^2 (d_i v_i)}{\sum_{i=1}^2 v_i} = \frac{(84,99 * 515,79) + (72,57 * 648,42) + (34,82 * 541,05) + (34,39 * 577,89)}{515,79 + 648,42 + 541,05 + 577,89}$$

$$= 56,77 \text{ s/veh}$$

Nivel de servicio global de la intersección:

Ingresando a Tabla 2.6 con el valor de 56.77 s/veh se obtiene un nivel de servicio “E”.

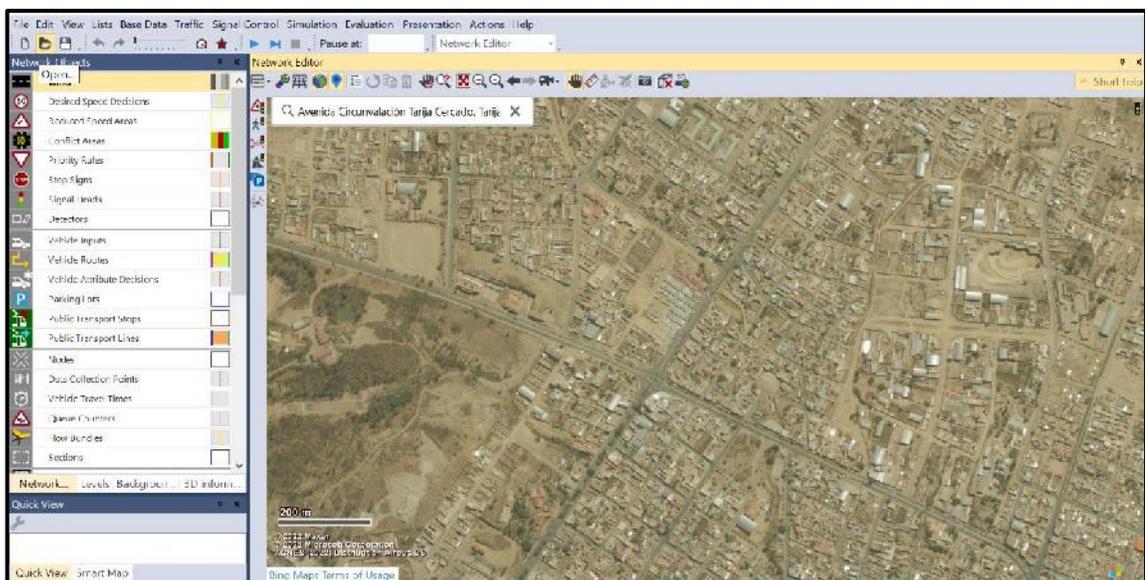
3.6 Construcción y modelación del área de estudio con Vissim

Como parte de la metodología, se continua con la etapa de la construcción del modelo, con la información de registro de campo para la entrada para la microsimulación que se desarrollara mediante el software Vissim

Cargar imagen de fondo

Se puede utilizar un plano de google earth en vista satelital, google maps o el mapa que el programa nos brinda en su configuración, seleccionamos la zona de análisis, el cual nos sirve de referencia para la creación de la red vial, esta imagen debe ser ajustada a la escala con la que se va a trabajar, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.10 Imagen satelital rotonda 1



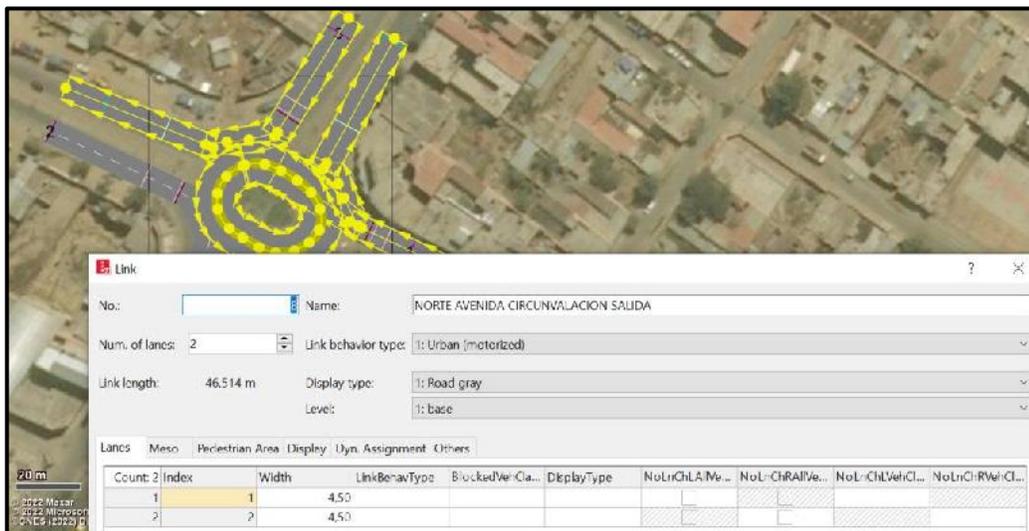
Fuente: PTV Vissim

Creación de enlaces y conectores para la red vial

Enlaces y conectores son la espina dorsal de la red de carreteras en Vissim, esto permite prácticamente cualquier tipo de unión y trazado de la carretera.

Esta herramienta del software representa las vías diseñadas dentro del sistema, los cuales serán definidos por los números de carriles, distancia entre carriles, la dirección de viaje permitido, entre otros y los conectores, sirven para poder unir par de enlaces. En la figura siguiente se puede observar la creación del enlace:

Figura 3.11 Enlaces rotonda 1



Fuente: PTV Vissim

Una vez creados los enlaces, los conectores son necesarios para unirse a ellos. Solo una superposición geométrica de dos enlaces permite que los vehículos viajen de un eslabon a otro. Aquí se necesitan conectores. De ahí que una trayectoria de recorrido típico de Vissim consta de enlace-conector-link-conector y así sucesivamente. Los conectores solo se pueden colocar en los enlaces, no en otros conectores.

Figura 3.12 Conectores rotonda 1



Fuente: PTV Vissim

Ingreso de volúmenes de tráfico vehicular

A continuación, se define el tráfico de la red. Están ubicados en el inicio de cada link que entra en la red.

Figura 3.13 Volúmen de tráfico rotonda 1

A screenshot of the PTV Vissim software interface. The window title is "@CNES (2022) Distribución Airbus DS". The main area shows a table titled "Vehicle Inputs / Vehicle volumes by time interval". The table has columns for "Count", "No.", "Name", "Link", and "Volume(0-MAX)". There are four rows of data, with the first row highlighted in yellow.

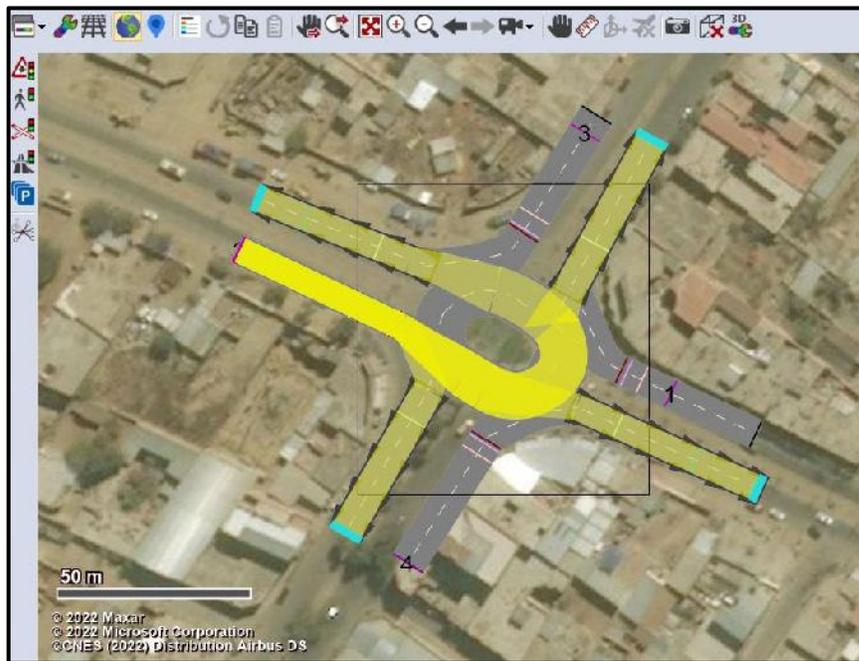
Count	No.	Name	Link	Volume(0-MAX)
1	1	1: OESTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA		490,0
2	2	6: ESTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA		616,0
3	3	7: NORTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRA...		549,0
4	4	10: SUR AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA		514,0

Fuente: PTV Vissim

Movimiento de giro y decisión de ruta

En esta parte, se distribuye el flujo vehicular de una via entre las posibles rutas que pueden seguir los vehículos.

Figura 3.14 Decisión de ruta rotonda 1



Fuente: PTV Vissim

Zonas de conflicto

Se establecen reglas de prioridad en las zonas de conflicto que presenta la intersección.

Figura 3.15 Zonas de conflicto rotonda 1

Count	Link	VisibLink1	Link2	VisibLink2	Status	FrontGapDef	RearGapDef	MinGapBlockDef	MesocritGap	SelfDistFactDef	...
16	10000	1000	10008	1000	2 waits for 1	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
17	8 NORTE AVEN. DV. CIRCUNVALACION SALIDA	1000	10007	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
18	10005	1000	10007	1000	1 waits for 2	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
19	4 rotonda	1000	10007	1000	1 waits for 2	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
20	2 OESTE AVENIDA CIRCUNVALACION SALIDA	1000	10008	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
21	7 NORTE AVEN. DV. CIRCUNVALACION ENTRA...	1000	10008	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
22	10006	1000	10008	1000	1 waits for 2	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
23	4 rotonda	1000	10009	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
24	10006	1000	10009	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
25	10003	1000	10009	1000	2 waits for 1	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
26	4 rotonda	1000	10008	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
27	8 ESTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA	1000	10007	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
28	4 rotonda	1000	10000	1000	1 waits for 2	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...
29	4 rotonda	1000	10002	1000	Passive	0.5	0.5	3.0	2.5	1.0	...

Fuente: PTV Vissim

Señales de control

En Vissim los semáforos funcionan como líneas de alto, por lo que estos se colocan en los lugares donde los vehículos deben detenerse. Estos se colocan habiendo previamente definidos los controladores con la aplicación que se encuentra dentro del programa. El registro de los tiempos semafóricos fue la base para definir los controladores. Para este caso fue preciso observar con cuidado el comportamiento de los grupos de señales.

Primeramente, se asigna los controladores con los tiempos semaforios por cada grupo de señal, y posteriormente colocar las “cabezas semafóricas”.

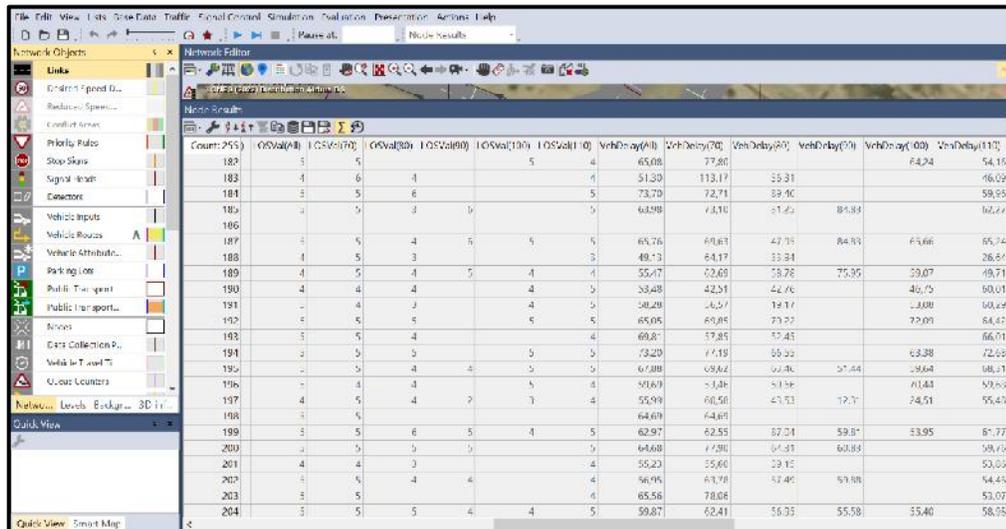
Figura 3.16 Señales de control rotonda 1

4	Signal group 4	  Red-	4,0	24,0	4	24	2
5	Signal group 5	  Red-	30,0	50,0	30	50	3

Fuente: PTV Vissim

Resultados del nodo

Figura 3.17 Nivel de servicio rotonda 1



Count	OSVal(4)	LOSVal(7)	OSVal(8)	LOSVal(8)	LOSVal(10)	LOSVal(11)	VehDelay(All)	VehDelay(7)	VehDelay(8)	VehDelay(9)	VehDelay(10)	VehDelay(11)
182	5	5			5	4	65,08	77,80			64,24	54,16
183	4	6	4			4	51,39	113,17	35,31			46,09
184	3	5	6			5	73,79	72,71	39,90			59,95
185	2	5	3	5		5	64,98	73,10	61,45	85,84		62,77
186												
187	4	5	4	5		5	65,76	69,61	47,75	84,93	65,66	65,74
188	4	5	3			3	49,73	64,17	33,34			26,61
189	4	5	4	5	4	4	55,47	62,69	58,78	75,95	59,07	49,71
190	4	4	4		4	5	33,48	42,51	42,76		46,75	60,01
191		4	3			4	54,28	46,57	19,17		1,088	60,49
192	3	5	5			5	65,05	69,85	73,22		73,09	64,47
193	3	5	4			4	69,87	57,85	55,45			66,01
194	2	5	5			5	73,29	77,19	69,29		63,38	72,69
195		5	4	4	5	5	67,88	69,64	69,46	57,44	59,64	66,21
196		4	4			5	59,69	57,48	57,58		61,44	59,63
197	4	5	4	2	3	4	55,99	66,56	47,53	12,77	74,51	55,43
198	3	5					64,69	64,69				
199	3	5	6	5		4	62,97	62,55	67,24	59,87	33,95	67,77
200	2	5	5	5		5	64,68	77,96	64,31	60,83		59,63
201	4	4	3			4	55,23	55,60	29,10			53,04
202	3	5	4	4		4	56,95	63,78	57,46	59,88		54,45
203	3	5				4	65,58	78,06				53,07
204	5	5	5	4		4	59,87	62,41	56,35	55,58	55,40	58,93

Fuente: PTV Vissim

Longitud de cola

Tabla 3.16 Longitud de cola rotonda 1

Longitud de cola (m)	
Este	36,62
Oeste	40,16
Norte	34,46
Sur	35,54

Fuente: PTV Vissim

Tiempo de viaje

Tabla 3.17 Tiempo de viaje rotonda 1

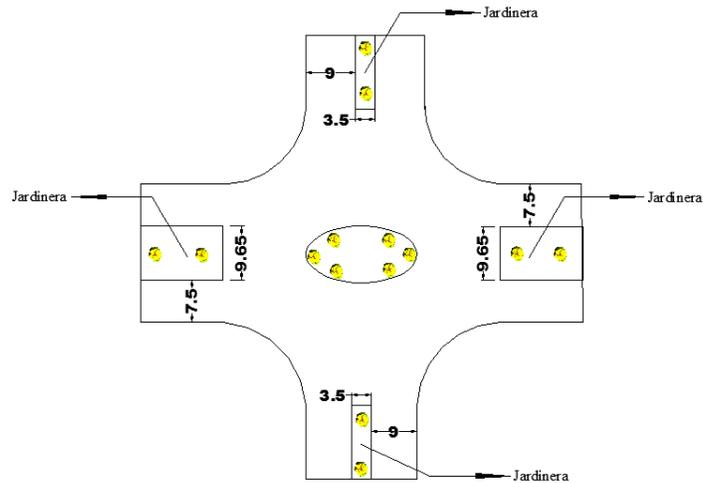
Tiempo de viaje (s)	
este-oeste	74,73
oeste-este	80,48
norte-sur	64,82
sur-norte	65,56

Fuente: PTV Vissim

Alternativa 02

Se propone un ajuste geométrico en el ancho de carril de 3,75 m a 5,7 m en el sentido este-oeste y un ajuste geométrico de 4,5 m a 5,7 m en el sentido norte-sur

Figura 3.18 Geometría ancho de carril rotonda 1 alternativa 02

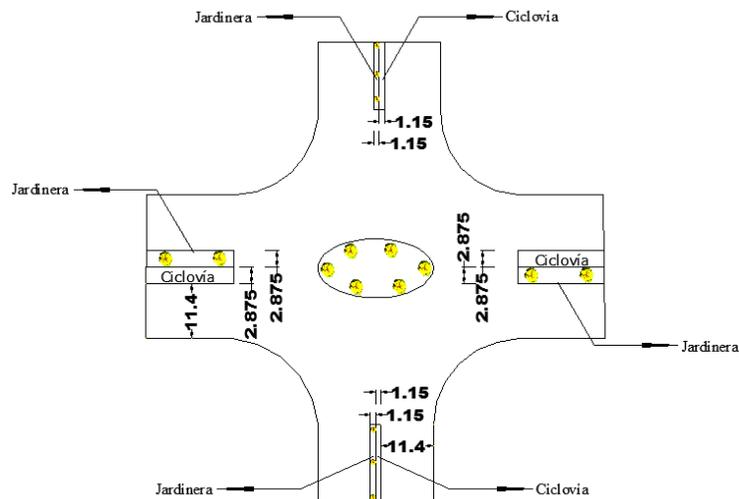


Dimensiones en m.

Fuente: Elaboración propia

De la jardinería disponible se propone implementar una ciclovia, disponiendo para ello el 50 % de la jardinería, como se muestra en la figura 3.22

Figura 3.19 Implementación de ciclovia rotonda 1 alternativa 02



Dimensiones en m.

Fuente: Elaboración propia

3.7 Alternativa 02

Se propone un cambio en la geometría de los carriles este y oeste de la intersección, y de esa manera obtener un mejor nivel de servicio, por lo que se propone aumentar a 5,7 m, aprovechando la gran amplitud de la jardinera presente en la avenida Circunvalación con un ancho de 9.65 m.

3.7.1 Capacidad rotonda 1

Para obtener el cálculo de la capacidad y nivel de servicio de cada rotonda necesitamos previamente los tiempos de semáforo, los promedio de vehículos que circulan en la hora pico como el porcentaje de vehículos pesados que circulan en la hora pico, para ello se procede a obtener los datos de los aforos vehiculares en los horarios ya mencionados, 7:00-8:00 am; 13:00-14:00 pm y 18:00-19:00 pm por dos semanas los días lunes, miércoles, viernes y sábado en el mes de octubre, de donde se extraerá el porcentaje de vehículos pesados, consecuentemente se toman las medidas de ancho de carril como la cantidad de carriles existentes; se observa cuantos vehículos se estacionan para con ello contar el número de maniobras, se necesita también registrar el número de autobuses que circulan por cada rotonda. Se toma registro también de los datos usados para la demora de cola inicial en campo, es decir cuántos vehículos se detienen mientras el semáforo esta en rojo, esto en cada carril de cada acceso que ingrese cada rotonda.

Datos de fases de semáforo

Tabla 3.18 Fases de semáforo rotonda 1

Fase	Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	20	2	31	53
	Oeste	20	2	31	53
2	Norte	20	3	30	53
	Sur	20	3	30	53

Fuente: Elaboración propia

$E_c = 2$ número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

$\text{tipo} = 0,33$ factor por tipo de llegada = 1

Cálculos:**Módulo de tasas de flujo ajustados****Tabla 3.19** Módulo de tasas de flujos ajustados rotonda 1 alternativa 02

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.									
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	130,00	277,00	83,00	264,00	310,00	42,00	119,00	330,00	65,00	200,00	279,00	70,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	136,84	291,58	87,37	277,89	326,32	44,21	125,26	347,37	68,42	210,53	293,68	73,68
Grupo de carriles	I	DD										
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	136,84	378,95		277,89	370,53		125,26	415,79		210,53	367,37	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,23		1,00	0,12		1,00	0,16		1,00	0,20	

Fuente: Elaboración propia

Acceso oeste carril izquierdo

Flujo ajustado por grupos de movimiento:

Izquierda (I):

$$\frac{VL}{FHMD} = \frac{130}{0.95} = 136,84 \text{ veh/h}$$

Flujo de grupo (Vi):

El sentido del flujo vehicular se divide en dos, uno orientado en dirección directa y en movimiento a la derecha, el otro movimiento dirigido a la izquierda dando uso a la rotonda.

Izquierda = 136,84 veh/hr

Directo Derecha = 291,58+87,37 = 378,95 veh/hr

Proporción de vueltas:

La proporción de vueltas solo aplica a aquellos grupos que tienen carriles compartidos, donde se usa la siguiente formula:

$$P_R = \frac{V_R}{V_R + V_T} = \frac{83}{277 + 83} = 0,23$$

Tasas de flujos de saturación ajustadas

Tabla 3.20 Tasa de flujos de saturación ajustados rotonda 1 alternativa 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00	1750,00
Ancho de carril	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,61	0,61	0,70	0,70	0,86	0,86	0,72	0,72
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	1,01	1,01	0,99	0,99	0,96	0,96	0,99	0,99
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,84	0,84	0,82	0,82	0,82	0,82
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,99	0,99	0,98	0,98	0,90	0,90	0,93	0,93
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,30	1,00	1,14	1,00	1,20	1,00	1,25
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,97	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	0,97
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehiculos/h verde)	885,59	1166,70	1051,67	1231,42	1137,88	1394,81	1011,72	1288,85

Fuente: Elaboración propia

Acceso oeste carril izquierdo:

Flujo de saturación base:

Entrando con el ancho de carril a Figura 3.6 se obtiene la tasa de flujo de saturación base de 1750 autos/h/carril.

Ajuste por ancho de carriles:

$$f_A = 1 + \frac{A-3.6}{9} = 1 + \frac{5.7-3.6}{9} = 1,23$$

$$A \geq 2.4m$$

Factor de ajuste por vehículos pesados:

$$f_{VP} = \frac{100}{100 + \%VP(E_C - 1)} = \frac{100}{100 + 63 * (2 - 1)} = 0,61$$

Factor de ajuste por pendiente de acceso (fg):

$$f_P = 1 - \frac{\%i}{200} = 1 - \frac{(-2.5)}{200} = 1,01$$

Factor de ajuste por estacionamiento (fp):

$$f_P = \frac{N_I - 0.1 - \frac{18N_m}{3600}}{N_i} = \frac{1 - 0.1 - \frac{18 * 24}{3600}}{1} = 0,78$$

Factor de ajuste por bloqueo de buses (fbb):

$$f_{bb} = \frac{N_i - \frac{14.4 * N_b}{3600}}{N_i} = \frac{2 - \frac{14.4 * 6}{3600}}{2} = 0,99$$

Ajuste por tipo de área:

Este ajuste se usa para tener en cuenta la ineficiencia de las intersecciones cuando se encuentran en el centro de la ciudad o los lugares muy concurridos, en tal caso se usa el valor de 0.9.

Ajuste por utilización de carriles (Flu):

$$f_{LU} = \frac{V_i}{V_i * (N_i)} = \frac{130}{130 * 1} = 1$$

Factor de ajuste por vueltas a la izquierda (fl):

$$f_L = \frac{1}{1+(0.5*P_L)} = \frac{1}{1+(0.5*1)} = 0.95$$

Factor de ajuste por vueltas a la derecha (fr):

Este carril no tiene vueltas a la derecha, por lo que se asume el valor de 1, caso contrario:

$$f_R = 1 - 0.15 * P_R$$

Factor de ajuste por peatones:

La intersección esta semaforizada, por lo cual los peatones están regulados por los ciclos del semáforo.

Flujo de saturaciones ajustadas (Si):

$$S_i = S_O * N_i * f_w * f_{HV} * f_g * f_P * f_{bb} * f_a * f_{LU} * f_L * f_R * f_{LPb} * f_{RPb} = 1 * 1750 * 1,23 * 0,61 * 1,01 * 0,78 * 0,99 * 0,9 * 1,0 * 0,95 * 1,0 * 1,0 = 885,59 \text{ veh\u00edculos/hr}$$

Módulo de análisis de capacidad

Tabla 3.21 Módulo de análisis de capacidad rotonda 1 alternativa 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	136,84	378,95	277,89	370,53	125,26	415,79	210,53	367,37
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	885,59	1166,70	1051,67	1231,42	1137,88	1394,81	1011,72	1288,85
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	317,47	418,25	377,01	441,45	407,92	500,03	362,69	462,04
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,43	0,91	0,74	0,84	0,31	0,83	0,58	0,80
Relación de flujo: V_i / S_i	0,15	0,32	0,26	0,30	0,11	0,30	0,21	0,29

Fuente: Elaboración propia

Acceso oeste carril izquierdo:

Tiempo de verde efectivo (g_i):

$$g_i = \text{tiempo verde} - 1 = 20 - 1 = 19 \text{ s}$$

Relación de verde (g_i/c):

$$P_{TR} = P_{pTR} * \left(\frac{g_{TR}}{C} \right) = 0.33 * \frac{19}{53} = 0.12$$

De acuerdo al tipo de llegada "1" para flujos densos, se tiene un factor $P_{pTR} = 0.33$

Proporción de llegadas durante el verde (P_i):

$$P_i = \frac{g_i}{C} * P_{pTR} = 0.12 * 0.33 = 0.04$$

Capacidad del grupo del grupo de carril (C_i):

$$C_i = S_i * \left(\frac{g_i}{C} \right) = 885,59 * \frac{19}{53} = 317,47 \text{ veh/h}$$

Relación volúmen a capacidad (X_i):

$$X_i = \frac{V_i}{C_i} = \frac{136,84}{317,47} = 0.43$$

Relación de flujo:

$$\text{Relación de flujo} = \frac{V_i}{S_i} = \frac{136,84}{885,59} = 0.15$$

Demoras y niveles de servicio

Tabla 3.22 Demoras y niveles de servicio rotonda 1 alternativa 02

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte		
	I	DD	I	DD		I	DD		I	DD	
Grupo de carriles											
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	136,84	378,95	277,89	370,53		125,26	415,79		210,53	367,37	
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,12	0,12	0,12	0,12		0,12	0,12		0,12	0,12	
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	317,47	418,25	377,01	441,45		407,92	500,03		362,69	462,04	
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,43	0,91	0,74	0,84		0,31	0,83		0,58	0,80	
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,04	0,04	0,04	0,04		0,04	0,04		0,04	0,04	
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	21,71	23,07	22,57	22,87		21,38	22,85		22,12	22,74	
Factor de ajuste por progresión: PF	1,09	1,09	0,96	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	
xu	0,67		0,79			0,57			0,69		
I	0,90		0,90			0,90			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	3,81	2,22	11,02	1,18		1,75	0,99		5,99	0,84	
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	8,04	21,52	9,44	3,68		2,25	2,74		2,09	2,63	
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	35,50	48,88	45,06	29,79		27,30	28,62		32,19	28,26	
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	E	E	D		C	D		D	C	
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	515,79		648,42			541,05			577,89		
Demora por acceso: D_A (s/veh)	45,33		36,33			28,32			29,69		
Nivel de servicio por acceso	E		E			C			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	34,79										
Nivel de servicio global de la intersección	D										

Fuente: Elaboración propia

Demora uniforme (d1):

$$d_1 = \frac{0.5C(1-\frac{g_i}{C})^2}{1-(\min(1, X_i) * \frac{g_i}{C})} = \frac{0.5*53*(1-0.12)^2}{1-(0.43*0.12)} = 21,71 \text{ s/veh}$$

Factor de ajuste por progresión (PF):

$$PF = \frac{(1-P_i)*f_{PA}}{1-(\frac{g_i}{C})} = \frac{(1-0.04)*1}{1-0.12} = 1.09$$

Donde f_{PA} es el factor de ajuste suplementario por grupos vehiculares que llegan durante el verde, para el tipo de llega 1 le corresponde un valor de 1.

Demora incremental (d2):

$$d_2 = 900T \left((X_i - 1) + \sqrt{(X_i - 1)^2 + \frac{8k_l X_i}{C_i T}} \right)$$

Donde:

X_u = Media de la relación volumen a capacidad de los movimientos de la intersección.

K = Factor de demora incremental que depende del ajuste de los controladores en intersecciones accionadas, $k=0.5$ para intersecciones prefijadas.

T = Duración del periodo de análisis que se considera 0.25h.

l = Actor de ajuste por entradas de la intersección, $l=1$ para intersecciones aisladas, caso contrario se aplica: $l = 1 - 0.91(X_u^{2.68})$

$$X_u = 0.67$$

$$l = 1 - 0.91*(X_u^{2.68}) = 0.9$$

$$d_2 = 900*0.25 \left((0.43-1) + \sqrt{(0.43-1)^2 + \frac{8*0.5*0.9*0.43}{317.47*0.25}} \right) = 3,81 \text{ s/veh}$$

Demora por cola inicial (d3):

$$t = \min \left\{ T, \frac{Q_b}{c[1 - \min(1, x)]} \right\} = \min \left\{ 0,25, \frac{8}{317,47[1 - \min(1; 0,43)]} \right\} = 0,04$$

$$d_3 = \frac{1800 * Q_b * (1+u) * t}{c * T} = \frac{1800 * 8 * (1+0) * 0,04}{317,47 * 0,25} = 8,04 \text{ s/veh}$$

Demora media por control de grupo (di):

$$d_{TR} = d_1(PF) + d_2 + d_3 = 21,71 * (1,09) + 3,81 + 8,04 = 35,50 \text{ s/veh}$$

Nivel de servicio del grupo de carriles:

De acuerdo a Tabla 2.6 se ingresa con el valor de demora por control y se obtiene la capacidad del acceso. Para una demora por control de 35,50 s/veh se tiene un nivel de servicio "D" en el acceso Oeste carril izquierdo.

Tasa de flujo ajustado del acceso (VA):

Es la suma de la tasa de flujo ajustado para el carril izquierdo y el carril directo derecha, VA= 515,79 veh/hr.

Demora por acceso (DA):

$$D_A = \frac{\sum_{i=1}^2 (d_i v_i)}{\sum_{i=1}^2 v_i} = \frac{(136,84 * 35,5) + (378,95 * 48,88)}{136,84 + 378,95} = 45,33 \text{ s/veh}$$

Nivel de servicio por acceso:

Ingresando con el valor de la demora por acceso en Tabla 2.6 se determina el nivel de servicio correspondiente, con 45,33 s/veh se tiene un nivel de servicio "D".

Demora en toda la intersección (d1):

$$d_1 = \frac{\sum_{i=1}^2 (d_i v_i)}{\sum_{i=1}^2 v_i} = \frac{(45,33 * 515,79) + (36,33 * 648,42) + (28,32 * 541,05) + (29,69 * 577,89)}{515,79 + 648,42 + 541,05 + 577,89}$$

$$= 34,79 \text{ s/veh}$$

Nivel de servicio global de la intersección:

Ingresando a Tabla N 2.6 con el valor de 34,79 s/veh se obtiene un nivel de servicio “C”.

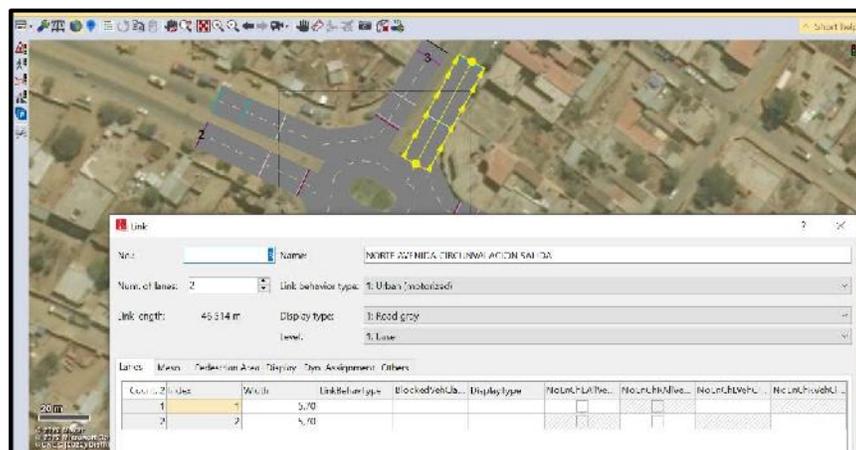
3.8 Construcción y modelación del área de estudio con Vissim

Creación de enlaces y conectores para la red vial

Enlaces y conectores son la espina dorsal de la red de carreteras en Vissim, esto permite prácticamente cualquier tipo de unión y trazado de la carretera.

Esta herramienta del software representa las vías diseñadas dentro del sistema, los cuales serán definidos por los números de carriles, distancia entre carriles, la dirección de viaje permitido, entre otros y los conectores, sirven para poder unir par de enlaces. En la figura siguiente se puede observar la creación del enlace:

Figura 3.20 Enlaces rotonda 1 alternativa 02



Fuente: PTV Vissim

Ingreso de volúmenes de tráfico vehicular

A continuación, se define el tráfico de la red. Están ubicados en el inicio de cada link que entra en la red.

Figura 3.21 Volúmen de tráfico rotonda 1 alternativa 02

Vehicle Inputs / Vehicle volumes by time interval				
Count	No	Name	Link	Volume(0-MAX)
1	1		1: OESTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA	490,0
2	2		6: ESTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA	616,0
3	3		7: NORTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRA...	549,0
4	4		10: SUR AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA	514,0

Fuente: PTV Vissim

Señales de control

En Vissim los semáforos funcionan como líneas de alto, por lo que estos se colocan en los lugares donde los vehículos deben detenerse. Estos se colocan habiendo previamente definidos los controladores con la aplicación que se encuentra dentro del programa. El registro de los tiempos semafóricos fue la base para definir los controladores. Para este caso fue preciso observar con cuidado el comportamiento de los grupos de señales.

Primeramente, se asigna los controladores con los tiempos semaforios por cada grupo de señal, y posteriormente colocar las “cabezas semafóricas”.

Figura 3.22 Señales de control rotonda 1 alternativa 02

4	Signal group 4	 Red-	4,0	24,0	4	24			2
5	Signal group 5	 Red-	30,0	50,0	30	50			3

Fuente: PTV Vissim

Resultados del nodo:

Figura 3.23 Nivel de servicio rotonda 1 alternativa 02

Count	Vch(100)	LOS Vch(110)	VchDelay(AI)	VchDelay(70)	VchDelay(80)	VchDelay(90)	VchDelay(100)	VchDelay(110)	EmissionsCO	EmissionsNOx	EmissionsVOC	FuelConsumption
196	2	3	23.47	16.69	23.38		22.99	27.62	5.156	1.062	1.264	0.07
197	3	4	37.90	38.14	43.44	17.23	22.77	36.87	21.525	4.188	4.989	0.30
198		1	107.28	101.22				31.35	21.16	0.415	0.495	0.01
199	3	3	37.51	36.87	33.90	80.74	36.01	36.06	30.334	6.013	7.169	0.44
200		4	38.79	35.30	45.10	29.31		45.05	14.072	2.738	3.281	0.20
201		3	24.08	20.41	16.25	29.00		26.86	5.097	0.992	1.181	0.07
202		3	33.43	34.83	40.37	27.06		32.03	38.854	7.560	9.005	0.55
203		6	64.68	42.76				142.91	2.076	0.394	0.459	0.03
204	4	3	36.03	35.01	35.29	30.10	34.36	36.90	235.441	45.808	54.566	3.36
205		1	19.25	23.08				9.85	1.276	0.248	0.256	0.01
206	1	1	11.71	16.88	15.64		11.39	13.36	6.714	1.305	1.556	0.09
207	2	1	8.80	15.09	39.10		36.58	9.53	4.925	0.958	1.141	0.07
208	2	1	12.11	18.70	9.24		33.48	20.98	3.158	0.614	0.712	0.04
209	2	1	8.32	20.40	24.61		30.32	18.32	5.344	1.157	1.378	0.08
210		2	19.19	16.61				20.68	1.578	0.307	0.366	0.02
211	1	2	36.65	36.81	3.73		5.01	45.43	2.939	0.572	0.681	0.04
212	1	1	10.69	14.01	30.47		18.16	13.47	5.093	0.991	1.150	0.07
213	1	1	10.18	8.41	13.91		16.33	14.64	2.107	0.410	0.458	0.03
214	1	1	10.39	22.27	42.62	11.70	4.09	12.98	5.338	1.097	1.307	0.08
215			107.38						1.648	0.321	0.382	0.02
216	2	1	18.78	11.85	32.41	110.95	26.60	15.47	5.331	1.037	1.236	0.07
217		1	9.93	16.78	42.46			21.32	3.126	0.608	0.725	0.04

Fuente: PTV Vissim

Longitud de cola

Tabla 3.23 Longitud de cola rotonda 1 alternativa 02

Longitud de cola (m)	
Este	30,42
Oeste	20,38
Norte	24,06
Sur	21,36

Fuente: PTV Vissim

Tiempo de viaje

Tabla 3.24 Tiempo de viaje rotonda 1 alternativa 02

Tiempo de viaje (s)	
este-oeste	45,90
oeste-este	44,78
norte-sur	43,45
sur-norte	40,08

Fuente: PTV Vissim

3.9 Rotonda 2

3.9.1 Alternativa 01

3.9.2 Plan de semaforización rotonda 2

Ubicados en la rotonda 2 (entre Avenida Circunvalación y Colon) se procede a tomar datos del tráfico en la intersección, registrando tanto la cantidad como los giros de cada vehículo. Los días de aforo se realizaron los lunes, miércoles, viernes y sábado por dos semanas, en horarios de 7:00-8:00 am; 13:00-14:00 pm y 18:00-19:00 pm por dos semanas en el mes de octubre.

Con los datos de tráfico, se obtiene el porcentaje de camiones y autobuses que serán usados en los cálculos de factores de ajuste.

Conjuntamente se tomaron los datos de la velocidad y aceleración en las cuatro intersecciones de la rotonda para realizar el cálculo de la fase amarilla y las pautas para las fases verde y roja.

Posterior a ello se toman las medidas de cada jardinera, ancho de carriles y ancho de veredas.

Luego con la información obtenida en campo, se procede a realizar el cálculo de las fases con los respectivos tiempos de semáforo.

Datos

Ancho de accesos

Para la medición de los anchos de accesos se lo realizo mediante una cinta métrica con la debida precaución de evitar el error de paralaje.

La medición se realizó en hora de la madrugada para evitar la complejidad de la medición por la presencia de vehículos que circulen por cada una de las rotondas.

Figura 3.24 Medición ancho de accesos rotonda 2 alternativa 01



Fuente: Elaboración propia

Ábaco capacidad y tasa de flujo de saturación

Entrando al ábaco de la figura 3.6 teniendo el ancho de acceso tabla 3.25 encontramos la tasa de flujo de saturación; dato que nos servirá para el cálculo de flujo de saturación para la fase 1 y la fase 2.

Tabla 3.25 Ancho de accesos rotonda 2 alternativa 01

Acceso	Ancho de acceso
Acceso 1	3,78
Acceso 2	3,78
Acceso 3	3,00
Acceso 4	3,00

Fuente: Elaboración propia

Velocidad de recorrido y aceleración

Tabla 3.26 Promedio de velocidad y aceleración rotonda 2 alternativa 01

Acceso	Promedio velocidad (m/s)	Promedio velocidad (m/s) Noroeste-Sureste	Promedio aceleración (m/s ²)	Promedio aceleración (m/s ²) Noroeste-Sureste
1	5,64	6,36	1,38	1,79
2	7,09		2,19	
3	6,63	5,75	1,82	1,48
4	4,93		1,15	

Fuente: Elaboración propia

Cálculos:

s= 1300 automóviles directos equivalentes

Acceso 1

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 1.64 % Autobuses= 0 %

Acceso 2

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 2.86 %

Autobuses= 0 %

Acceso 3

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 0.1 % Autobuses= 0 %

Acceso 4

Porcentaje de camiones y autobuses:

Camiones= 0 %

Autobuses= 0 %

Factores de vehículos equivalentes:

$$E_C, E_B = 2$$

$$E_C, E_B = 1,2$$

$$E_C, E_B = 1,5$$

$$FHMD = 0,95$$

Factores de vehículos equivalentes:

$$f_{vp} = \frac{100}{100 + P_C(E_C - 1) + P_B(E_B - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

$$f_{vp} = 0,983865 \quad \text{acceso 1}$$

$$f_{VP} = 0,972195 \quad \text{acceso 2}$$

$$f_{VP} = 0,999001 \quad \text{acceso 3}$$

$$f_{VP} = 1,000000 \quad \text{acceso 4}$$

Flujo de automóviles directos equivalentes:

Movimiento Directo:

$$q_D = \frac{VHMD_D}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right)$$

Vuelta a la izquierda:

$$q_{Vizq} = \frac{VHMD_{Vizq}}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right) (E_{Vizq})$$

Vuelta a la derecha:

$$q_{Vizq} = \frac{VHMD_{Vder}}{FHMD} \left(\frac{1}{f_{vp}} \right) (E_{Vder})$$

Tabla 3.27 Flujo de automóviles directos equivalentes rotonda 2 alternativa 01

Fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automóviles/h)	FHMD	fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	180	0,95	0,98	1	193	343	343
		Derecha	100	0,95	0,98	1,4	150		151
		Izquierda	88	0,95	0,98	1,6	151		151
	Oeste-Este	Directo	250	0,95	0,97	1	271	352	352
		Derecha	53	0,95	0,97	1,4	81		89
		Izquierda	51	0,95	0,97	1,6	89		89
Fase 2	Norte-Sud	Directo	55	0,95	1	1	58	324	324
		Derecha	180	0,95	1	1,4	266		279
		Izquierda	165	0,95	1	1,6	279		279
	Sud-Norte	Directo	98	0,95	1	1	104	193	193
		Derecha	60	0,95	1	1,4	89		147
		Izquierda	87	0,95	1	1,6	147		147

Fuente: Elaboración propia

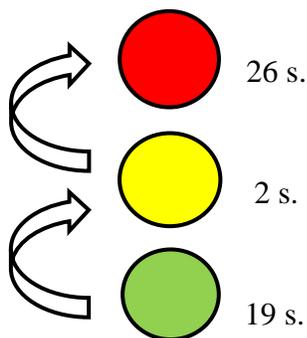
Tabla 3.28 Longitud de intervalos de cambio de fase rotonda 2 alternativa 01

Acceso	V	A	W	Amarillo	Rojo	Y1
Este-Oeste	6,36	1,79	23,04	2	4	6
Norte-Sud	5,75	1,48	19	2	4	6

Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso E-O

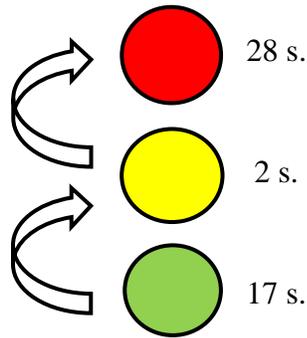
Figura 3.25 Reparto de tiempos fase 1 rotonda 2 alternativa 01



Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso N-S

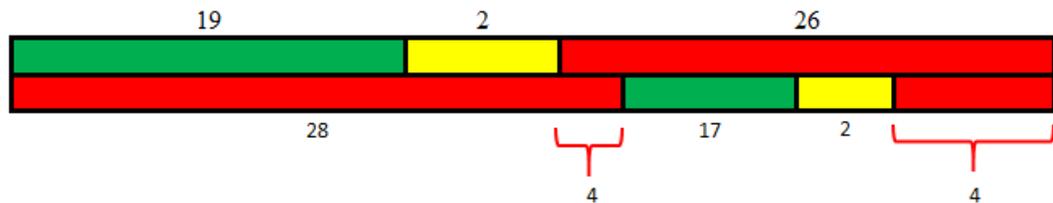
Figura 3.26 Reparto de tiempos fase rotonda 2 alternativa 01



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de programación de tiempos en dos fases:

Figura 3.27 Diagrama de programación de tiempos rotonda 2 alternativa 01



Fuente: Elaboración propia

3.10 Capacidad rotonda 2

Tabla 3.29 Fases de semáforo rotonda 2 alternativa 01

Fase	Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	19	2	26	47
	Oeste	19	2	26	47
2	Norte	17	2	28	47
	Sur	17	2	28	47

Fuente: Elaboración propia

$E_c = 2$ Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

Tipo = 0,67 Factor por tipo de llegada 2

fpa = 0.93 Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.30 Módulo de tasas de flujo ajustados rotonda 2 alternativa 01

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Volúmenes: V(veh/h)	51,00	250,00	53,00	88,00	180,00	100,00	87,00	98,00	60,00	165,00	55,00	180,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	53,68	263,16	55,79	92,63	189,47	105,26	91,58	103,16	63,16	173,68	57,89	189,47
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1	1		1	1		1	1		1	1	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	53,68	318,95		92,63	294,74		91,58	166,32		173,68	247,37	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,17		1,00	0,36		1,00	0,38		1,00	0,77	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.31 Tasas de flujos de saturación ajustados rotonda 2 alternativa 01

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de carriles: Ni	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	3,78	3,78	3,78	3,78	3,00	3,00	3,00	3,00
Ancho de carril	1,02	1,02	1,02	1,02	0,93	0,93	0,93	0,93
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	0,72	0,72	0,76	0,76	0,96	0,96	0,91	0,91
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	1,05	1,05	1,00	1,00	1,03	1,03	1,05	1,05
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	0,82	0,82	0,84	0,89	0,88	0,88	0,84	0,84
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	1,00	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	1,00	1,00
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por tipo de área: fa	1,00	1,21	1,00	1,56	1,00	1,61	1,00	1,31
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	1,00	0,97	1,00	0,95	1,00	0,94	1,00	0,89
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	709,29	878,96	709,52	1162,09	891,64	1423,44	831,55	1008,94
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.32 Módulo de análisis de capacidad rotonda 2 alternativa 01

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	53,68	318,95	92,63	294,74	91,58	166,32	173,68	247,37
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	709,29	878,96	709,52	1162,09	891,64	1423,44	831,55	1008,94
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	18,00	18,00	16,00	16,00	16,00	16,00	18,00	18,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,26	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,26	0,26
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	0,17
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	271,64	336,62	241,54	395,61	303,54	484,57	318,47	386,40
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,20	0,95	0,38	0,75	0,30	0,34	0,55	0,64
Relación de flujo: V_i / S_i	0,08	0,36	0,13	0,25	0,10	0,12	0,21	0,25

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.33 Demoras y niveles de servicio rotonda 2 alternativa 01

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte		
	I	DD	I	DD		I	DD		I	DD	
Grupo de carriles											
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	53,68	318,95	92,63	294,74		91,58	166,32		173,68	247,37	
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,26	0,26	0,26	0,26		0,23	0,23		0,23	0,23	
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	271,64	336,62	271,73	445,06		303,54	484,57		283,08	343,47	
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,20	0,95	0,34	0,66		0,30	0,34		0,61	0,72	
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,17	0,17	0,17	0,17		0,15	0,15		0,15	0,15	
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	13,68	17,16	14,23	15,65		15,04	15,19		16,28	16,75	
Factor de ajuste por progresión: PF	1,04	1,04 0,77	1,04	1,04 1,02		1,02	1,02 1,02		1,02	1,02 1,04	
x_u	0,57		0,50			0,32			0,67		
I	0,90		0,90			0,96			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	1,46	4,55	3,05	0,44		2,43	0,12		8,66	0,75	
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	1,95	32,08	3,70	1,72		1,79	0,75		3,72	3,49	
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	17,58	54,41	21,49	18,37		19,57	16,37		28,99	21,35	
Nivel de servicio del grupo de carriles	B	B	B	B		B	B		B	B	
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	372,63		387,37			257,89			421,05		
Demora por acceso: D_A (s/veh)	49,10		19,12			17,51			24,50		
Nivel de servicio por acceso	D		C			B			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	28,17										
Nivel de servicio global de la intersección	C										

Fuente: Elaboración propia

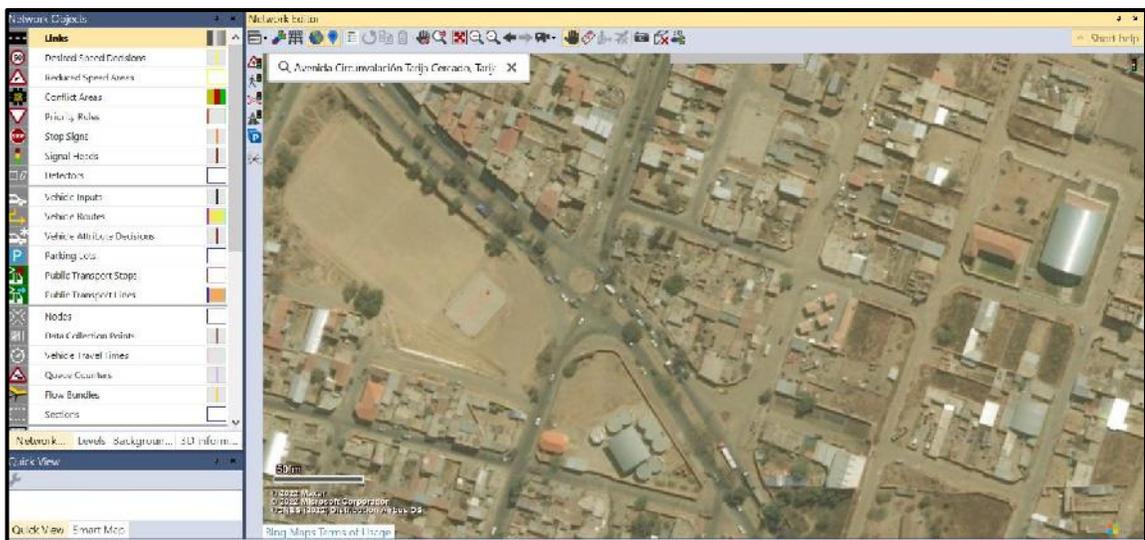
3.11 Construcción y modelación del área de estudio con Vissim

Como parte de la metodología, se continua con la etapa de la construcción del modelo, con la información de registro de campo para la entrada para la microsimulación que se desarrollara mediante el software Vissim

Cargar imagen de fondo

Se puede utilizar un plano de google earth en vista satelital, google maps o el mapa que el programa nos brinda en su configuración, seleccionamos la zona de análisis, el cual nos sirve de referencia para la creación de la red vial, esta imagen debe ser ajustada a la escala con la que se va a trabaja, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.28 Imagen satelital rotonda 2 alternativa 01



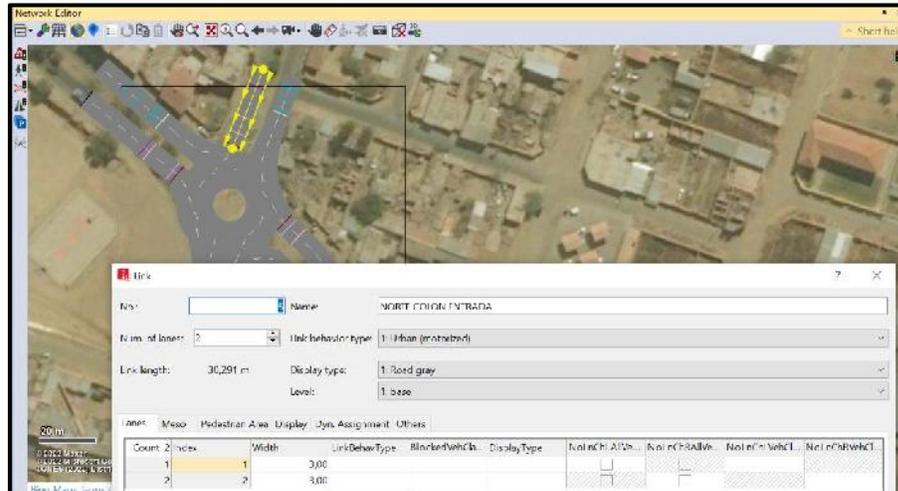
Fuente: PTV Vissim

Creación de enlaces y conectores para la red vial

Enlaces y conectores son la espina dorsal de la red de carreteras en Vissim, esto permite prácticamente cualquier tipo de unión y trazado de la carretera.

Esta herramienta del software representa las vías diseñadas dentro del sistema, los cuales serán definidos por los números de carriles, distancia entre carriles, la dirección de viaje permitido, entre otros y los conectores, sirven para poder unir par de enlaces. En la figura siguiente se puede observar la creación del enlace:

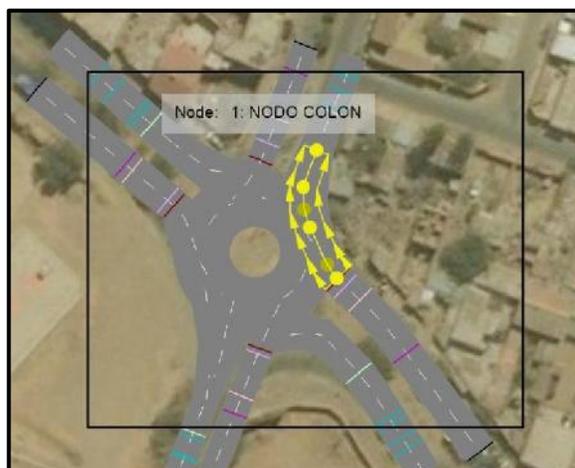
Figura 3.29 Enlaces rotonda 2 alternativa 01



Fuente: PTV Vissim

Una vez creados los enlaces, los conectores son necesarios para unirse a ellos. Solo una superposición geométrica de dos enlaces permite que los vehículos viajen de un eslabon a otro. Aquí se necesitan conectores. De ahí que una trayectoria de recorrido típico de Vissim consta de enlace-conector-link-conector y así sucesivamente. Los conectores solo se pueden colocar en los enlaces, no en otros conectores.

Figura 3.30 Conectores rotonda 2 alternativa 01

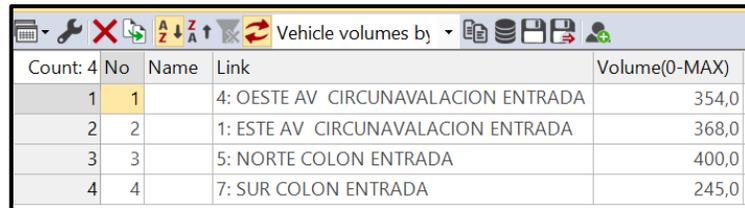


Fuente: PTV Vissim

Ingreso de volúmenes de tráfico vehicular

A continuación, se define el tráfico de la red. Están ubicados en el inicio de cada link que entra en la red.

Figura 3.31 Volúmen de tráfico rotonda 2 alternativa 01



Count	No	Name	Link	Volume(0-MAX)
1	1		4: OESTE AV CIRCUNAVALACION ENTRADA	354,0
2	2		1: ESTE AV CIRCUNAVALACION ENTRADA	368,0
3	3		5: NORTE COLON ENTRADA	400,0
4	4		7: SUR COLON ENTRADA	245,0

Fuente: PTV Vissim

Movimiento de giro y decisión de ruta

En esta parte, se distribuye el flujo vehicular de una via entre las posibles rutas que pueden seguir los vehículos.

Figura 3.32 Decisión de ruta rotonda 2 alternativa 01

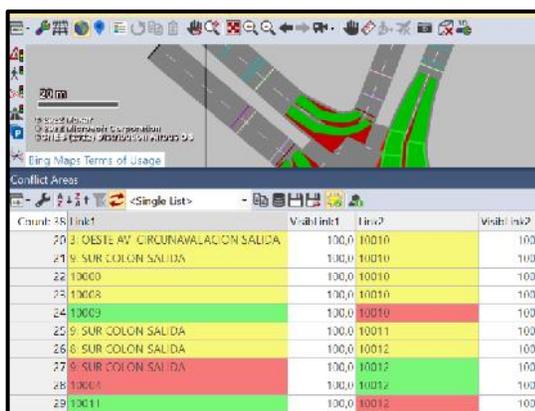


Fuente: PTV Vissim

Zonas de conflicto

Se establecen reglas de prioridad en las zonas de conflicto que presenta la intersección.

Figura 3.33 Zonas de conflicto rotonda 2 alternativa 01



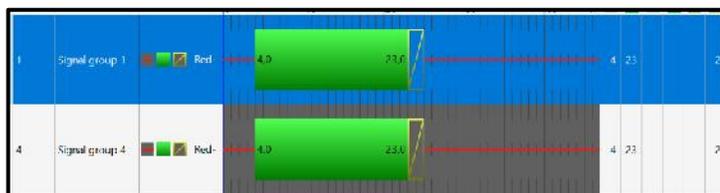
Fuente: PTV Vissim

Señales de control

En Vissim los semáforos funcionan como líneas de alto, por lo que estos se colocan en los lugares donde los vehículos deben detenerse. Estos se colocan habiendo previamente definidos los controladores con la aplicación que se encuentra dentro del programa. El registro de los tiempos semafóricos fue la base para definir los controladores. Para este caso fue preciso observar con cuidado el comportamiento de los grupos de señales.

Primeramente, se asigna los controladores con los tiempos semaforios por cada grupo de señal, y posteriormente colocar las “cabezas semafóricas”.

Figura 3.34 Señal de control rotonda 2 alternativa 01



Fuente: PTV Vissim

Resultados del nodo:

Figura 3.35 Nivel de servicio rotonda 2 alternativa 01

Count	255	5Val(100)	LOSVal(110)	VehDelay(All)	VehDelay(70)	VehDelay(90)	VehDelay(90)	VehDelay(100)	VehDelay(110)	EmissionsCO	EmissionsNOx	EmissionsVOC	FuelConsumption
195	2	4		44,70	70,50	39,69		27,24	36,37	17,481	3,401	4,051	0,250
196	2	3		29,41	27,73	29,41	32,63	10,56	31,30	32,614	6,245	7,559	0,467
197	4	2		21,16	19,58	21,23	0,00	53,01	19,39	22,612	4,403	5,245	0,324
198	2	1		36,63	0,00	60,11		17,35	0,00	1,404	0,285	0,339	0,021
199	3	3		33,21	27,87	34,58		22,41	38,70	9,889	1,924	2,292	0,141
200	1	2		10,75	9,97	9,26		0,41	11,56	3,528	0,686	0,818	0,050
201	2	2		20,04	26,32	19,47			18,99	9,438	1,836	2,187	0,135
202	2	2		11,90	15,68	12,18	16,40		9,76	7,816	1,525	1,816	0,112
203													
204	2	3		26,11	26,39	21,62	10,31	30,88	28,30	25,7151	50,092	59,597	3,679
205	2	2		29,22	12,59	10,51		67,62	22,10	6,855	1,234	1,589	0,098

Fuente: PTV Vissim

Longitud de cola

Tabla 3.34 Longitud de cola rotonda 2 alternativa 01

Longitud de cola (m)	
Este	10.06
Oeste	16.51
Norte	11.68
Sur	3.31

Fuente: PTV Vissim

Tiempo de viaje

Tabla 3.35 Tiempo de viaje rotonda 2 alternativa 01

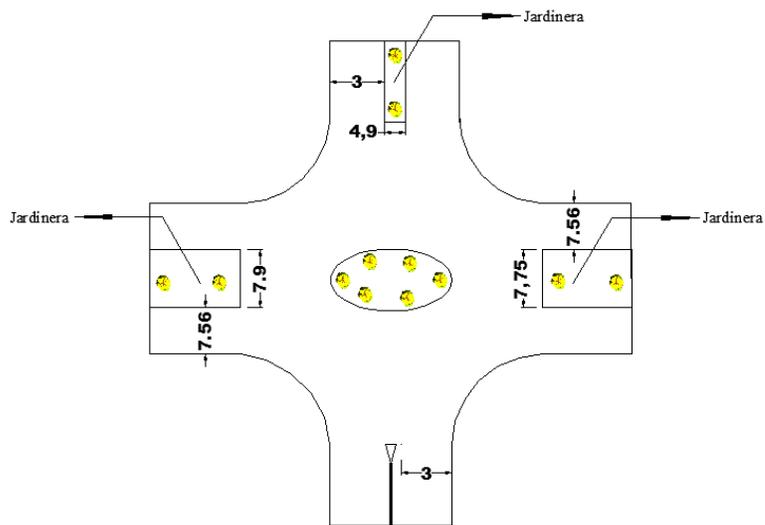
Tiempo de viaje (s)	
este-oeste	25.64
oeste-este	29.18
norte-sur	30.16
sur-norte	19.05

Fuente: PTV Vissim

Alternativa 02

Se propone un ajuste geométrico en el ancho de carril de 3,78 m a 4,2 m en el sentido este-oeste

Figura 3.36 Geometría ancho de carril rotonda 2 alternativa 02

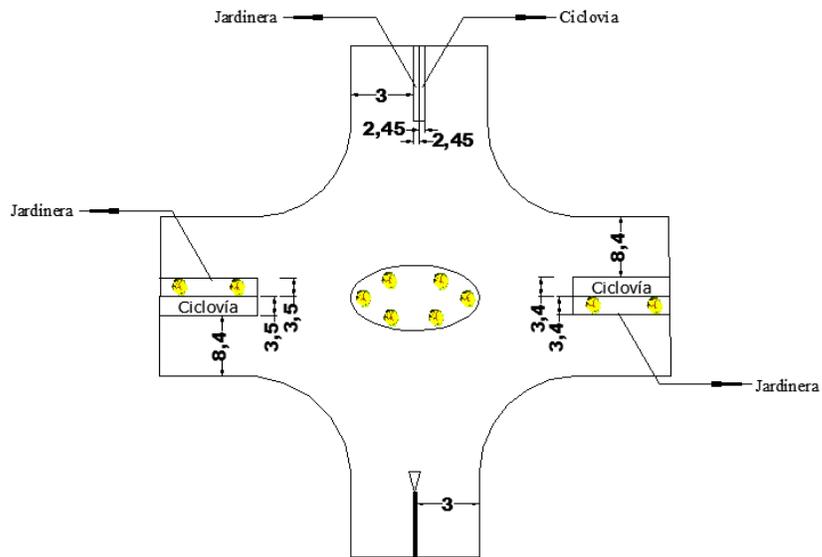


Dimensiones en m.

Fuente: Elaboración propia

De la jardinera disponible se propone implementar una ciclovia, disponiendo para ello el 50 % de la jardinera, como se muestra en la figura 3.37

Figura 3.37 Implementación de ciclovia rotonda 2 alternativa 02



Dimensiones en m.

Fuente: Elaboración propia

3.12 Capacidad rotonda 2 con alteración geométrica

Tabla 3.36 Fases de semáforo rotonda 2

Fase	Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	19	2	26	47
	Oeste	19	2	26	47
2	Norte	17	2	28	47
	Sur	17	2	28	47

Fuente: Elaboración propia

$E_c = 2$ Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

$Tipo = 0,67$ Factor por tipo de llegada 2

$fpa = 0.93$ Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.37 Módulo de tasas de flujo ajustados rotonda 2 alternativa 02

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Volúmenes: V(veh/h)	51,00	250,00	53,00	88,00	180,00	100,00	87,00	98,00	60,00	165,00	55,00	180,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	53,68	263,16	55,79	92,63	189,47	105,26	91,58	103,16	63,16	173,68	57,89	189,47
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1	1		1	1		1	1		1	1	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	53,68	318,95		92,63	294,74		91,58	166,32		173,68	247,37	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,17		1,00	0,36		1,00	0,38		1,00	0,77	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.38 Tasas de flujos de saturación ajustadas rotonda 2 alternativa 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1	1	1	1	1	1	1	1
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00	1300,00
Ancho de carril	4,20	4,20	4,20	4,20	3,00	3,00	3,00	3,00
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,07	1,07	1,07	1,07	0,93	0,93	0,93	0,93
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,72	0,72	0,76	0,76	0,96	0,96	0,91	0,91
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	1,05	1,05	1,00	1,00	1,03	1,03	1,05	1,05
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,82	0,82	0,84	0,89	0,88	0,88	0,84	0,84
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	1,00	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	1,00	1,00
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,21	1,00	1,56	1,00	1,61	1,00	1,31
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,97	1,00	0,95	1,00	0,94	1,00	0,89
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	741,74	919,17	741,99	1215,26	891,64	1423,44	831,55	1008,94

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.39 Módulo de análisis de capacidad rotonda 2 alternativa 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	53,68	318,95	92,63	294,74	91,58	166,32	173,68	247,37
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	741,74	919,17	741,99	1215,26	891,64	1423,44	831,55	1008,94
Tiempo verde efectivo: g_i (Segundos)	18,00	18,00	16,00	16,00	16,00	16,00	18,00	18,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,26	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23	0,26	0,26
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	0,17
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	284,07	352,02	252,59	413,71	303,54	484,57	318,47	386,40
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,19	0,91	0,37	0,71	0,30	0,34	0,55	0,64
Relación de flujo: V_i / S_i	0,07	0,35	0,12	0,24	0,10	0,12	0,21	0,25

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.40 Demoras y niveles de servicio rotonda 2 alternativa 02

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte		
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD	
Grupo de carriles											
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	53,68	318,95	92,63	294,74	91,58	166,32	173,68	247,37			
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,26	0,26	0,26	0,26	0,23	0,23	0,23	0,23			
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	284,07	352,02	284,17	465,42	303,54	484,57	283,08	343,47			
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,19	0,91	0,33	0,63	0,30	0,34	0,61	0,72			
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15			
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	13,65	16,92	14,17	15,51	15,04	15,19	16,28	16,75			
Factor de ajuste por progresión: PF	1,04	1,04	0,77	1,04	1,04	1,02	1,02	1,02	1,02	1,04	
x_u	0,55		0,48			0,32			0,67		
I	0,90		0,90			0,96			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	1,32	2,61	2,73	0,37	2,43	0,12	8,66	0,75			
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	1,76	22,26	3,31	1,45	1,79	0,75	3,72	3,49			
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	17,22	42,40	20,72	17,89	19,57	16,37	28,99	21,35			
Nivel de servicio del grupo de carriles	B	D	C	B	B	B	C	C			
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	372,63		387,37			257,89			421,05		
Demora por acceso: D_A (s/veh)	38,77		18,57			17,51			24,50		
Nivel de servicio por acceso	D		B			B			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	25,35										
Nivel de servicio global de la intersección	C										

Fuente: Elaboración propia

3.13 Construcción y modelación del área de estudio con Vissim

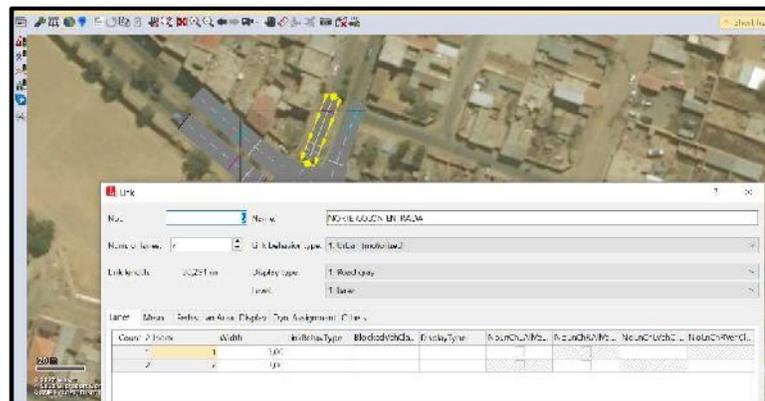
Como parte de la metodología, se continua con la etapa de la construcción del modelo, con la información de registro de campo para la entrada para la microsimulación que se desarrollara mediante el software Vissim

Creación de enlaces y conectores para la red vial

Enlaces y conectores son la espina dorsal de la red de carreteras en Vissim, esto permite prácticamente cualquier tipo de unión y trazado de la carretera.

Esta herramienta del software representa las vías diseñadas dentro del sistema, los cuales serán definidos por los números de carriles, distancia entre carriles, la dirección de viaje permitido, entre otros y los conectores, sirven para poder unir par de enlaces. En la figura siguiente se puede observar la creación del enlace:

Figura 3.38 Enlaces rotonda 2 alternativa 02



Fuente: PTV Vissim

Una vez creados los enlaces, los conectores son necesarios para unirse a ellos. Solo una superposición geométrica de dos enlaces permite que los vehículos viajen de un eslabón a otro. Aquí se necesitan conectores. De ahí que una trayectoria de recorrido típico de Vissim consta de enlace-conector-link-conector y así sucesivamente. Los conectores solo se pueden colocar en los enlaces, no en otros conectores.

Figura 3.39 Conectores rotonda 2 alternativa 02



Fuente: PTV Vissim

Ingreso de volúmenes de tráfico vehicular

A continuación, se define el tráfico de la red. Están ubicados en el inicio de cada link que entra en la red.

Figura 3.40 Volúmen de tráfico rotonda 2 alternativa 02

Count: 4	No	Name	Link	Volume(0-MAX)
1	1		4: OESTE AV CIRCUNAVALACION ENTRADA	354,0
2	2		1: ESTE AV CIRCUNAVALACION ENTRADA	368,0
3	3		5: NORTE COLON ENTRADA	400,0
4	4		7: SUR COLON ENTRADA	245,0

Fuente: PTV Vissim

Movimiento de giro y decisión de ruta

En esta parte, se distribuye el flujo vehicular de una via entre las posibles rutas que pueden seguir los vehículos.

Figura 3.41 Decisión de ruta rotonda 2 alternativa 02



Nota. Fuente: PTV Vissim

Zonas de conflicto

Se establecen reglas de prioridad en las zonas de conflicto que presenta la intersección.

Figura 3.42 Zonas de rebase rotonda 2 alternativa 02

Count	link1	link2	link3	link4
20	3: OESTE AV. CIRCUNAVALACION SALIDA	100,0	10010	100,0
21	9: SUR COLON SALIDA	100,0	10010	100,0
22	10000	100,0	10010	100,0
23	10008	100,0	10010	100,0
24	10009	100,0	10010	100,0
25	9: SUR COLON SALIDA	100,0	10011	100,0
26	6: SUR COLON SALIDA	100,0	10012	100,0
27	8: SUR COLON SALIDA	100,0	10012	100,0
28	10005	100,0	10012	100,0
29	10011	100,0	10012	100,0

Fuente: PTV Vissim

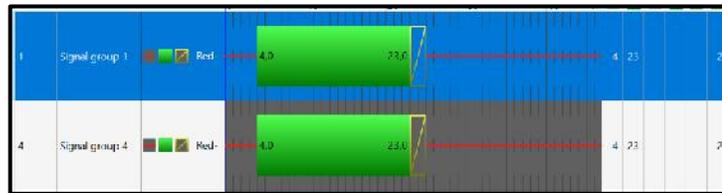
Señales de control

En Vissim los semáforos funcionan como líneas de alto, por lo que estos se colocan en los lugares donde los vehículos deben detenerse. Estos se colocan habiendo previamente definidos los controladores con la aplicación que se encuentra dentro del programa. El

registro de los tiempos semafóricos fue la base para definir los controladores. Para este caso fue preciso observar con cuidado el comportamiento de los grupos de señales.

Primeramente, se asigna los controladores con los tiempos semaforios por cada grupo de señal, y posteriormente colocar las “cabezas semafóricas”.

Figura 3.43 Señales de control rotonda 2 alternativa 02



Fuente: PTV Vissim

Resultados del nodo:

Figura 3.44 Nivel de servicio rotonda 2 alternativa 02

Cont	Dir	Vel	Vel	Vel	Vel	Vel	Emiso	Emiso	Emiso	Fuel
h		100	100	100	100	100	CO	NOx	SOx	Consumo
13		10.53	25.41	0.57			441	0.350	0.334	0.001
14	2	14.95	16.45	16.45		17.58	10.550	1.585	0.785	0.146
15		16.23	6.91	12.31		3.82	5.186	1.011	1.284	0.037
17	1	13.00	12.61	11.81		17.50	12.10	113.118	22.056	24.216
18	3	18.01	12.14	16.71		9.74	21.63	0.715	0.760	0.027
19	2	14.77	12.01	16.40		10.00	20.116	1.914	4.147	0.201
20	2	15.97	4.90	11.07		15.12	19.407	6.109	1.212	1.444
21	4	18.02	11.40	11.40		42.94	17.101	10.661	5.766	7.507
22	3	11.21	10.42	28.12		17.28	11.61	27.517	11.19	13.320
23	3	16.73	160.25	14.02		21.21	21.20	10.612	2.652	2.460
24	3	17.13	35.81	56.01		13.56	11.23	17.760	3.456	4.116
25	4	16.23	48.21	49.25		11.17	17.55	20.351	3.960	4.717
26	3	16.62	39.64	47.31	88.09	20.39	13.13	24.919	10.685	12.228
27	4	22.73	15.11	27.75	6.28	23.51	23.26	27.349	6.898	7.265
28	1	18.03	11.11	16.01		11.27	11.27	0.471	0.771	0.112
29	2	15.11	15.01	42.01		11.77	14.27	20.216	4.916	4.308
200	1	16.11	4.27	9.40		0.49	11.23	3.806	0.620	0.813
201	2	17.57	10.01	11.50		17.56	0.160	1.772	0.11	0.13
202		11.27	3.81	17.25	18.17		4.21	0.340	1.977	1.090
223										
224	3	24.93	27.91	33.80	17.11	10.75	21.47	109.008	10.343	70.088
225	2	18.43	11.41	16.01		10.11	10.11	0.111	0.111	0.111

Fuente: PTV Vissim

Longitud de cola

Tabla 3.41 Longitud de cola rotonda 2 alternativa 02

Longitud de cola (m)	
Este	9.12
Oeste	13.21
Norte	9.05
Sur	2.91

Fuente: PTV Vissim

Tiempo de viaje

Tabla 3.42 Demoras y niveles de servicio rotonda 2 alternativa 02

Tiempo de viaje (s)	
este-oeste	17.2
oeste-este	19.24
norte-sur	16.54
sur-norte	5.4

Fuente: PTV Vissim

3.14 Rotonda 3

Ubicados en la rotonda 3 (entre Avenida Circunvalación y Gran Chaco) se procede a tomar datos del tráfico en la intersección, registrando tanto la cantidad como los giros de cada vehículo. Los días de aforo se realizaron los lunes, miércoles, viernes y sábado por dos semanas, en horarios de 7:00-8:00 am; 13:00-14:00 pm y 18:00-19:00 pm por dos semanas en el mes de octubre.

Con los datos de tráfico, se obtiene el porcentaje de camiones y autobuses que serán usados en los cálculos de factores de ajuste.

Conjuntamente, se tomaron los datos de la velocidad y aceleración en las cuatro intersecciones de la rotonda para realizar el cálculo de la fase amarilla y las pautas para las fases verde y roja.

Posterior a ello, se toman las medidas de cada jardinera, ancho de carriles y ancho de veredas.

Luego con la información obtenida en campo, se procede a realizar el cálculo de las fases con los respectivos tiempos de semáforo.

Datos

Ancho de accesos

Para la medición de los anchos de accesos se lo realizo mediante una cinta métrica con la debida precaución de evitar el error de paralaje.

La medición se realizó en hora de la madrugada para evitar la complejidad de la medición por la presencia de vehículos que circulen por cada una de las rotondas.

Figura 3.45 Medición ancho de accesos rotonda 3



Fuente: Elaboración propia

3.14.1 Capacidad rotonda 3

Tabla 3.43 Ajuste de avance de saturación rotonda 3

	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
	Oeste		Este		Sur		Norte	
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total	105	238	101	64	51	25	15	31
Giro izquierda	48		65		31		8	
Giro derecha		90		20		11		9
Proporción giro izq.	0,14		0,39		0,41		0,17	
Proporción giro der.		0,26		0,12		0,14		0,20
veh pesados	1,85	0,47	0,95	0,36	0,00	0,20	0,00	0,00
Prop HV	0,80	0,20	0,73	0,27	0,00	1,00	0,00	1,00
Geometría grupo	6	6	6	6	6	6	6	6
LT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
RT	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
HV	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
hadj (ajuste de avance)	1,43	0,16	1,43	0,38	0,20	1,60	0,09	1,56

Fuente: Elaboración propia

De tabla 2.8 se obtiene en ajuste de avance de saturación por geometría, obteniendo los valores de geometría de grupo, LT, RT y HV.

Tabla 3.44 Intervalo de salida rotonda 3

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	105	238	101	64	51	25	15	31
hd, valor inicial, iteración	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
x, inicial	0,093	0,21	0,08	0,05	0,04	0,02	0,01	0,02
hd, valor calculado, esta iteración	6,36	5,10	6,59	5,55	5,65	7,04	5,57	7,05

Fuente: Elaboración propia

De tabla 3.89 en anexos se obtiene los casos de probabilidad de grado de conflicto en intersecciones de varios carriles, para un mejor entendimiento se colocara el

Tabla 3.45 Análisis acceso sur rotonda 3

Análisis acceso SUR		Opuesto			En conflicto con carril izq.			En conflicto con carril der.													
	NB L1	PaO 1	PaO 2	PaO 3	PaCL 1	PaCL 2	PaCL 3	PaCR 1	PaCR 2	PaCR 3	P{Ci }	h_bas e	h_ad j	h_si		DOC	SumPC 1	SumPC 2	SumPC 3	SumPC 4	SumPC 5
1		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,59	4,50	0,20	4,70	2,7 7	1,00	0,59				
2		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,01	6,00	0,20	6,20	0,0 5	2,00		0,01			
3		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,02	6,00	0,20	6,20	0,1 0	2,00		0,02			
4		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,0 0	2,00		0,00			
5		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	6,80	0,20	7,00	0,0 0	2,00		0,00			
6		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	6,80	0,00	0,00	0,0 0	2,00		0,00			
7		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	6,80	0,00	0,00	0,0 0	2,00		0,00			
8		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	7,40	0,00	0,00	0,0 0	2,00		0,00			
9		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,06	6,60	0,20	6,80	0,4 1	3,00			0,06		
10		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,16	6,60	0,20	6,80	1,0 7	3,00			0,16		
11		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	6,60	0,00	0,00	0,0 0	3,00			0,00		
12		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,06	6,60	0,20	6,80	0,4 0	3,00			0,06		
13		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,04	6,60	0,20	6,80	0,2 4	3,00			0,04		
14		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	6,60	0,00	0,00	0,0 0	3,00			0,00		
15		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,02	7,30	0,20	7,50	0,1 2	3,00			0,02		
16		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,0 0	3,00			0,00		
17		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,0 0	3,00			0,00		
18		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	7,30	0,20	7,50	0,0 3	3,00			0,00		

19		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
20		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
21		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
22		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
23		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,01	4,00				0,00	
24		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,02	4,00				0,00	
25		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
26		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,01	4,00				0,00	
27		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,04	4,00				0,00	
28		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
29		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
30		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
31		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
32		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,01	4,00				0,00	
33		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,00	4,00				0,00	
34		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
35		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,01	4,00				0,00	
36		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,01	4,00				0,00	
37		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
38		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
39		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
40		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

41		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,01	8,10	0,20	8,30	0,05	4,00				0,01	
42		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,10	0,20	8,30	0,03	4,00				0,00	
43		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
44		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,02	8,10	0,20	8,30	0,13	4,00				0,02	
45		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,01	8,10	0,20	8,30	0,08	4,00				0,01	
46		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
47		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
48		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
49		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
50		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
51		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
52		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
53		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
54		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
55		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
56		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
57		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
58		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
59		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
60		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
61		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
62		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

63		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
64		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
65		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
66		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
67		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
68		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
69		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
70		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
71		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
72		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
73		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
74		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
75		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
76		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
77		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,01	4,00				0,00	
78		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,01	4,00				0,00	
79		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
80		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
81		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
82		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
83		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
84		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

85		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
86		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
87		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
88		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
89		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
90		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
91		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
92		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
93		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
94		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
95		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,00	4,00				0,00	
96		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
97		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
98		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	8,70	0,20	8,90	0,01	4,00				0,00	
99		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
100		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
101		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
102		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
103		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
104		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,20	9,80	0,00	4,00				0,00	
105		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
106		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

107		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
108		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
109		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
110		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
111		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
112		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
113		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	9,60	0,20	9,80	0,00	4,00				0,00	
114		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
115		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
116		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
117		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
118		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
119		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
120		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
121		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
122		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	9,60	0,20	9,80	0,00	4,00				0,00	
123		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
124		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
125		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
126		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
127		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
128		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

12 9		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 0		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 1		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 2		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 3		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 4		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 5		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 6		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 7		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 8		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
13 9		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 0		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 1		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 2		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 3		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 4		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 5		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 6		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 7		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 8		0,99	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
14 9		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 0		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	

15 1		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 2		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 3		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 4		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 5		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 6		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 7		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 8		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
15 9		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 0		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 1		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 2		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 3		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 4		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 5		0,99	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 6		0,99	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 7		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 8		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
16 9		0,99	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,0 0	4,00				0,00	
17 0		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					8E-05
17 1		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					5E-05
17 2		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

17 3		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					0,0002
17 4		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					0,0001
17 5		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
17 6		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
17 7		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
17 8		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
17 9		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					0,0002
18 0		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					0,0001
18 1		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
18 2		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					0,0004
18 3		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,20	10,2 0	0,0 0	5,00					0,0003
18 4		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
18 5		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
18 6		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
18 7		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
18 8		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
18 9		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
19 0		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
19 1		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
19 2		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
19 3		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
19 4		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

195		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0
196		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0
197		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					2E-06
198		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					1E-06
199		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
200		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					6E-06
201		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					4E-06
202		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
203		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
204		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
205		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
206		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
207		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
208		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
209		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
210		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
211		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
212		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
213		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
214		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
215		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
216		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0

217		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
218		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
219		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
220		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
221		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
222		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
223		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
224		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					2E-05
225		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					1E-05
226		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
227		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
228		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
229		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
230		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
231		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
232		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
233		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					5E-05
234		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,30	0,00	5,00					3E-05
235		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
236		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
237		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0
238		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0

23 9		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 0		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 1		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 2		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 3		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 4		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 5		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 6		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 7		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 8		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
24 9		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 0		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 1		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,3 0	0,0 0	5,00					5E-06
25 2		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 3		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 4		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,3 0	0,0 0	5,00					1E-05
25 5		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 6		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 7		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 8		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
25 9		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 0		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,3 0	0,0 0	5,00					1E-05

26 1		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 2		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 3		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,20	11,3 0	0,0 0	5,00					3E-05
26 4		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 5		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 6		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 7		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 8		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
26 9		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 0		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 1		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 2		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 3		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 4		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 5		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 6		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 7		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
27 8		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,20	11,6 0	0,0 0	5,00					6E-07
27 9		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,20	11,6 0	0,0 0	5,00					4E-07
28 0		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 1		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 2		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

28 3		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 4		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 5		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 6		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 7		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 8		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
28 9		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 0		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 1		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 2		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 3		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 4		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 5		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 6		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 7		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 8		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
29 9		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
30 0		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
30 1		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
30 2		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
30 3		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
30 4		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

305		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,20	11,60	0,00	5,00						1E-07	
306		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,20	11,60	0,00	5,00							4E-07
307		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
308		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
309		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
310		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
311		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
312		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
313		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
314		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
315		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
316		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
317		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
318		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
319		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
320		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
321		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
322		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
323		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
324		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
325		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0
326		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00							0

327		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
328		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
329		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
330		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
331		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
332		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,20	11,60	0,00	5,00					1E-06
333		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
334		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
335		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
336		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
337		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
338		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
339		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
340		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
341		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,20	11,60	0,00	5,00					3E-06
342		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
343		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
344		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
345		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
346		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
347		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0
348		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0

34 9		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 0		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 1		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 2		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 3		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 4		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 5		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 6		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 7		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 8		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
35 9		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 0		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 1		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 2		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 3		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 4		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 5		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 6		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 7		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 8		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
36 9		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 0		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

37 1		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 2		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 3		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 4		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 5		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 6		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 7		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 8		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
37 9		0,01	0,97	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 0		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 1		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 2		0,99	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 3		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 4		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 5		0,99	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 6		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,20	13,5 0	0,0 0	5,00					4E-08
38 7		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 8		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
38 9		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 0		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 1		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 2		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

39 3		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 4		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 5		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 6		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 7		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 8		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
39 9		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 0		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 1		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 2		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 3		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 4		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 5		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 6		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 7		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 8		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
40 9		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 0		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 1		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 2		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 3		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 4		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

41 5		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 6		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 7		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 8		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
41 9		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 0		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 1		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 2		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 3		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 4		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 5		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 6		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 7		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 8		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
42 9		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
43 0		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
43 1		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
43 2		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
43 3		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
43 4		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
43 5		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
43 6		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

437		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
438		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
439		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
440		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
441		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
442		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
443		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
444		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
445		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
446		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
447		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
448		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
449		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
450		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
451		0,01	0,03	1,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
452		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
453		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
454		0,99	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
455		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
456		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
457		0,01	0,97	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
458		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0

45 9		0,01	0,97	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 0		0,01	0,97	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 1		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 2		0,99	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 3		0,99	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 4		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 5		0,99	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 6		0,99	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 7		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 8		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
46 9		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 0		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 1		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 2		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 3		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 4		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 5		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 6		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 7		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 8		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
47 9		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 0		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

48 1		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 2		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 3		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 4		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 5		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 6		0,01	0,03	1,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 7		0,01	0,03	1,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 8		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
48 9		0,99	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 0		0,99	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 1		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 2		0,01	0,97	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 3		0,01	0,97	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 4		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 5		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 6		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 7		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 8		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
49 9		0,01	0,03	0,00	0,91	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
50 0		0,01	0,97	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
50 1		0,99	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0
50 2		0,99	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,0 0	5,00					0

503		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
504		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,91	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
505		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,94	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
506		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	1,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
507		0,01	0,03	0,00	0,91	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
508		0,01	0,03	0,00	0,09	0,79	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
509		0,01	0,03	1,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
510		0,99	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
511		0,01	0,97	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
512		0,01	0,03	0,00	0,09	0,21	0,00	0,09	0,06	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0
														5,65		PC	0,59	0,02	0,33	0,05	0,00
																Coun t	1,00	7,00	14,00	147,00	343,00
																PCA dj	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Análisis acceso sur. -

Por ejemplo, el estado de probabilidad para el tramo en dirección este bajo la condición de ningún vehículo opuesto en los otros accesos (grado de conflicto Caso 1, $i = 1$)

$$P(a_0)_1 = 1 - 0 - 0,013 = 0,99 \quad (\text{sin presente opuesto})$$

$$P(a_{CL}) = 1 - x_{cl} = 1 - 0 - 0,093 = 0,91 \quad (\text{sin conflicto del presente izquierdo})$$

$$P(ac.R) = 1 - 0 - 0,089 = 0,91 \quad (\text{ningún enfoque en conflicto desde la derecha})$$

$$\text{Por lo tanto, } P(1) = P(a_0)P(acL)P(acR) = 0,99 * 0,91 * 0,91 = 0,538$$

Los factores de ajuste de probabilidad para los casos distintos de cero son los siguientes:

$$A_j P(1) = 0,2$$

$$h_{si} = 0,59 + 4,5 + 0,2 = 4,7$$

$$h_d = 0,59 + 4,7 = 2,77$$

$$\sum_{i=0}^{i=n} h_{si} = 5,655$$

Los factores de ajuste de probabilidad luego se calculan con:

$$\text{Adj}P(1) = a[P(C_2) + 2P(C_3) + 3P(C_4) + 4P(C_5)]/1$$

$$\text{Adj}P(2) \text{ a través de } \text{Adj}P(4) = a[P(C_3) + 2P(C_4) + 3P(C_5) - P(C_2)]/3$$

$$\text{Adj}P(5) \text{ a través de } \text{Adj}P(10) = a[P(C_4) + 2P(C_5) - 3P(C_3)]/6$$

$$\text{Adj}P(5) \text{ a través de } \text{Adj}P(10) = a[P(C_4) + 2P(C_5) - 3P(C_3)]/6$$

$$\text{Adj}P(38) \text{ a través de } \text{Adj}P(64) = -a[IOP(C_5)]/27$$

Por lo tanto:

$$\text{Adj}P(1) = 0,01[0,02 + 2*0,33 + 3*0,05 + 4*0,01636]/1 = 0,01$$

$$\text{Adj}P(2) = 0,01[0,033 + 2*0,05 + 3*0,001636 - 0,02]/3 = 0,000596$$

$$\text{Adj}P(5) = 0,01[0,05 + 2*0,001636 - 3*0,33]/6 = -0,00067$$

AdjP(38) = -0,01[0,001636]/27 = -0,0005

Comprobar la convergencia

Tabla 3.46 Convergencia rotonda 3

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	105	238	101	64	51	25	15	31
hd, valor inicial, iteración 1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
x, inicial, iteración 1	0,09	0,21	0,09	0,06	0,05	0,02	0,01	0,03
hd, valor computado, iteración 1	6,37	5,10	6,60	5,55	5,65	7,05	5,58	7,05
Convergencia?	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 2	6,37	5,10	6,60	5,55	5,65	7,05	5,58	7,05
x, inicial, iteración 2	0,19	0,34	0,19	0,10	0,08	0,05	0,02	0,06
hd, valor computado, iteración 2	6,773	5,508	7,104	6,056	6,339	7,733	6,290	7,766
Convergencia?	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 3	6,77	5,51	7,10	6,06	6,34	7,73	6,29	7,77
x, inicial, iteración 3	0,20	0,36	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
hd, valor computado, iteración 3	6,85	5,59	7,20	6,15	6,45	7,85	6,41	7,89
Convergencia?	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 4	6,85	5,59	7,20	6,15	6,45	7,85	6,41	7,89
x, inicial, iteración 4	0,20	0,37	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
hd, valor computado, iteración 4	6,87	5,60	7,22	6,17	6,48	7,87	6,44	7,91
Convergencia?	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 5	6,87	5,60	7,22	6,17	6,48	7,87	6,44	7,91
x, inicial, iteración 5	0,20	0,37	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
hd, valor computado, iteración 5	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
Convergencia?	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
hd, valor inicial, iteración 6	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
x, inicial, iteración 6	0,20	0,37	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
hd, valor computado, iteración 6	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
Convergencia?	S	S	S	S	S	S	S	S
hd, valor inicial, iteración 7	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
x, inicial, iteración 7	0,20	0,37	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
hd, valor computado, iteración 7	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
Convergencia?	S	S	S	S	S	S	S	S
hd, valor inicial, iteración 8	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
x, inicial, iteración 8	0,20	0,37	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
hd, valor computado, iteración 8	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
Convergencia?	S	S	S	S	S	S	S	S
hd, valor inicial, iteración 9	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
x, inicial, iteración 9	0,20	0,37	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
hd, valor computado, iteración 9	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
Convergencia?	S	S	S	S	S	S	S	S

Fuente: Elaboración propia

Los valores calculados de hd se comparan con los valores iniciales asumidos para hd. Después de una iteración, cada avance calculado difiere del valor inicial en más de 0,1 s. Por lo tanto, los nuevos valores de avance calculados se utilizan como valores iniciales en una segunda iteración. Para este problema, se requieren cuatro iteraciones para la convergencia, encontrando el valor de $hd = 6,44$

Computo de capacidad

La capacidad de cada enfoque se calcula aumentando la tasa de flujo dada en el carril en cuestión (suponiendo que los flujos en los enfoques opuestos y en conflicto sean constantes) hasta que el grado de utilización del carril en cuestión llegue a 1.

Tabla 3.47 Capacidad rotonda 3

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo	105	238	101	64	51	25	15	31
Tiempo de servicio	4,57	3,30	4,92	3,88	4,18	5,58	4,14	5,62
Grado de utilización, x	0,20	0,37	0,20	0,11	0,09	0,05	0,03	0,07
Avance de salida, hd	6,87	5,60	7,22	6,18	6,48	7,88	6,44	7,92
Capacidad	524	642	498	583	555	457	559	455
Demora	11,28	11,57	11,75	9,64	9,84	11,03	9,32	11,20
Nivel de servicio	B	B	B	A	A	B	A	B
Demora	11,48		10,93		10,23		10,59	
Nivel de servicio	B		B		B		B	
Demora, intersección	11,12							
Nivel de servicio	B							

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de servicio

El tiempo de servicio requerido para calcular la demora de control se computa sobre la base del intervalo de salida final calculado y el tiempo de ascenso

$$ts = hd - m = 6,48 - 2,3 = 4,18$$

Grado de utilización

$$X = (51 * 6,44) / 3600 = 0,09$$

Capacidad

$$C = 51 / 0,09 = 555$$

Demora del carril

$$D = 4,18 + (900 * 0,25) * \left((0,092 - 1) + \sqrt{(0,092 - 1)^2 + \frac{6,48 * 0,092}{450 * 0,25}} \right) + 5 = 9,84$$

Donde según tabla 2.9 le corresponde un nivel de servicio de y una de demora por acceso de 10,23 con un nivel de servicio “B”

Ponderando nos da una demora por intersección de 11,12 correspondiente a un nivel de servicio “B”

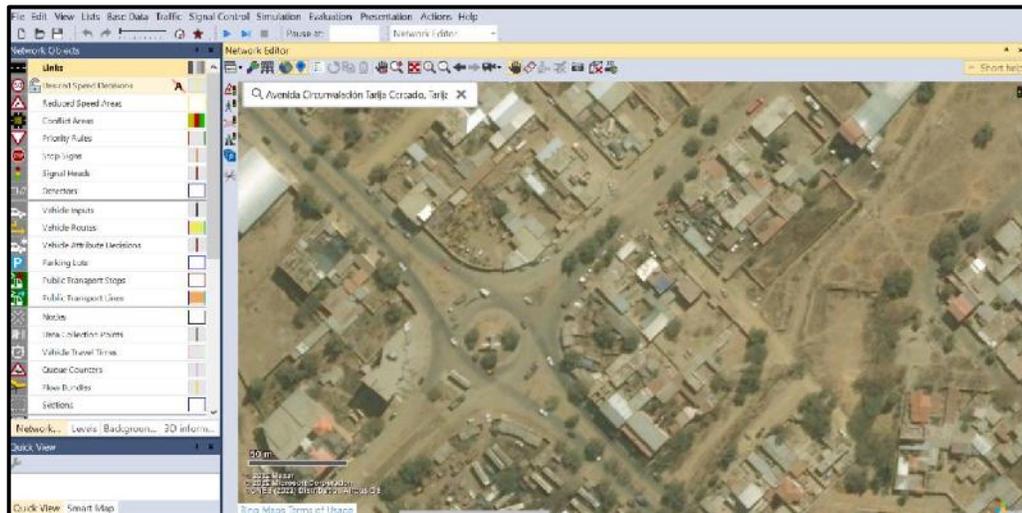
3.15 Construcción y modelación del área de estudio con Vissim

Como parte de la metodología, se continúa con la etapa de la construcción del modelo, con la información de registro de campo para la entrada para la microsimulación que se desarrollará mediante el software Vissim

Cargar imagen de fondo

Se puede utilizar un plano de google earth en vista satelital, google maps o el mapa que el programa nos brinda en su configuración, seleccionamos la zona de análisis, el cual nos sirve de referencia para la creación de la red vial, esta imagen debe ser ajustada a la escala con la que se va a trabajar, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.46 Decisión de ruta rotonda 3



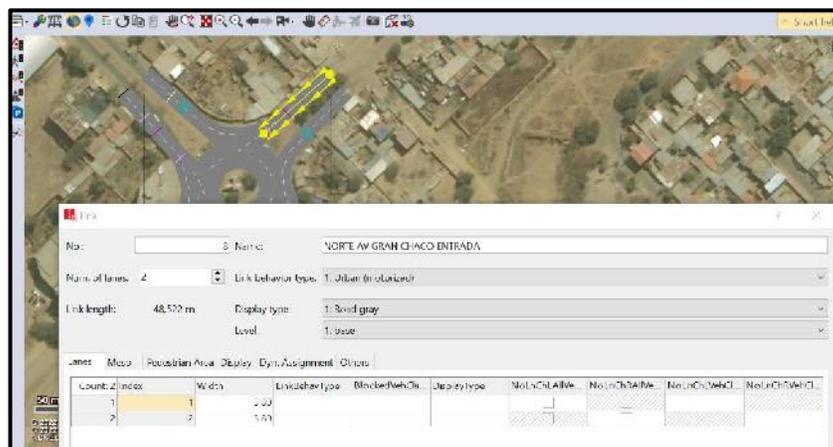
Fuente: PTV Vissim

Creación de enlaces y conectores para la red vial

Enlaces y conectores son la espina dorsal de la red de carreteras en Vissim, esto permite prácticamente cualquier tipo de unión y trazado de la carretera.

Esta herramienta del software representa las vías diseñadas dentro del sistema, los cuales serán definidos por los números de carriles, distancia entre carriles, la dirección de viaje permitido, entre otros y los conectores, sirven para poder unir par de enlaces. En la figura siguiente se puede observar la creación del enlace:

Figura 3.47 Enlaces rotonda 3



Fuente: PTV Vissim

Una vez creados los enlaces, los conectores son necesarios para unirse a ellos. Solo una superposición geométrica de dos enlaces permite que los vehículos viajen de un eslabón a otro. Aquí se necesitan conectores. De ahí que una trayectoria de recorrido típico de Vissim consta de enlace-conector-link-conector y así sucesivamente. Los conectores solo se pueden colocar en los enlaces, no en otros conectores.

Figura 3.48 Conectores rotonda 3



Fuente: PTV Vissim

Ingreso de volúmenes de tráfico vehicular

A continuación, se define el tráfico de la red. Están ubicados en el inicio de cada link que entra en la red.

Figura 3.49 Volúmen de tráfico rotonda 3

Count: 4	No	Name	Link	Volume(0-MAX)
1	1		8: NORTE AV GRAN CHACO ENTRADA	46,0
2	2		5: SUR AV GRAN CHACO ENTRADA	76,0
3	3		4: ESTE AV CIRCUNVALACION ENTRADA	165,0
4	4		1: OESTE AVENIDA CIRCUNVALACION ENTRADA	358,0

Fuente: PTV Vissim

Movimiento de giro y decisión de ruta

En esta parte, se distribuye el flujo vehicular de una via entre las posibles rutas que pueden seguir los vehículos.

Figura 3.50 Decisión de ruta rotonda 3



Fuente: PTV Vissim

Zonas de conflicto

Se establecen reglas de prioridad en las zonas de conflicto que presenta la intersección.

Figura 3.51 Zonas de conflicto rotonda 3



Fuente: PTV Vissim

Resultados del nodo

Figura 3.52 Nivel de servicio rotonda 3

Count	328135Vol(110)	VehDelay(All)	VehDelay(70)	VehDelay(80)	VehDelay(90)	VehDelay(100)	VehDelay(110)	EmissionsCO	EmissionsNOx	EmissionsVOC	FuelConsumption
3221											
3221	1	3,46	1,31	3,60	3,67			0,26	2,604	0,307	0,604
3226		0,32	0,00	0,33	0,00			0,579	0,113	0,134	0,008
3227		0,99	0,00	1,00	0,00			0,822	0,160	0,190	0,012
3228		1,23	1,73	1,09	0,00			1,863	0,363	0,432	0,027
3229											
3230	1	10,42	14,39	10,29	6,20			6,09	47,864	9,313	11,093
3231	0	18,15	7,30	18,60	17,97			4,85	3,702	0,720	0,858
3232	2	14,96	29,78	14,41	23,00			16,60	6,142	1,195	1,473
3233	0	16,75	42,80	14,13	20,24			0,04	2,772	0,539	0,642
3234	0	13,20	17,66	10,38	13,01			5,04	1,818	0,354	0,421
3235	1	3,02	5,85	3,30	3,99			1,67	15,75	0,307	0,365
3236		9,64	1,97	18,73	1,27			0,676	0,132	0,157	0,010
3237	0	7,78	17,77	6,09	9,40			2,78	1,445	0,201	0,335
3238		4,12	0,56	5,32	4,79			0,575	0,112	0,133	0,008
3239		5,93		8,13	3,02			1,064	0,217	0,247	0,015
3240		1,03	1,24	0,99				0,455	0,088	0,105	0,007
3241											
3242	0	4,54	2,08	4,96	6,77			0,83	1,090	0,212	0,253
3243		1,13	0,00	1,14				0,261	0,051	0,060	0,004
3244		2,49		2,50				0,274	0,053	0,064	0,004
3245		4,33	4,63	3,33	0,00			0,118	0,114	0,135	0,008

Fuente: PTV Vissim

Longitud de cola

Tabla 3.48 Longitud de cola rotonda 3

Longitud de cola (m)	
Este	10,38
Oeste	27,68
Norte	3,38
Sur	1,62

Fuente: PTV Vissim

Tiempo de viaje

Tabla 3.49 Tiempo de viaje rotonda 3

Tiempo de viaje (s)	
este-oeste	15,12
oeste-este	18,16
norte-sur	10,13
sur-norte	12,15

Fuente: PTV Vissim

3.16 SemafORIZACIÓN intersección Mejillones

Tabla 3.50 Flujo de automóviles directos equivalentes intersección Mejillones

Nº fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automóviles/h)	FHMD	fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	265	0,95	0,98	1	285	427	427
		Derecha	94	0,95	0,98	1,4	142		292
		Izquierda	170	0,95	0,98	1,6	292		
	Oeste-Este	Directo	278	0,95	0,99	1	296	447	447
		Derecha	101	0,95	0,99	1,4	151		269
		Izquierda	158	0,95	0,99	1,6	269		
Fase 2	Norte-Sud	Directo	200	0,95	0,99	1	212	316	316
		Derecha	70	0,95	0,99	1,4	104		168
		Izquierda	99	0,95	0,99	1,6	168		
	Sud-Norte	Directo	199	0,95	0,99	1	213	311	311
		Derecha	65	0,95	0,99	1,4	98		311
		Izquierda	182	0,95	0,99	1,6	311		

Fuente: Elaboración propia

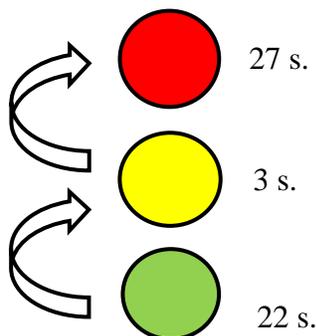
Tabla 3.51 Longitud de intervalos de cambio de fase intersección Mejillones

Acceso	v	a	W	Amarillo (li)	Rojo (tri)	y1
Este-oeste	4,50	1,06	17,05	3	5	8
Norte-sud	4,35	0,94	15,5	3	4	7

Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso E-O

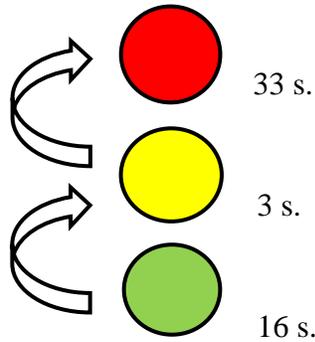
Figura 3.53 Reparto de tiempos de fase intersección Mejillones



Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso N-S

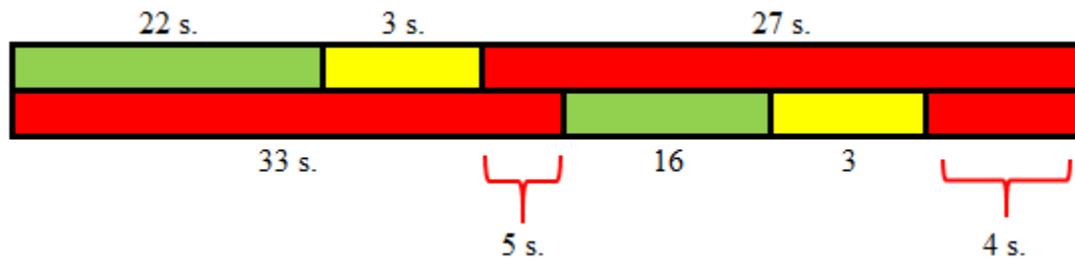
Figura 3.54 Reparto de tiempos de fase 2 intersección Mejillones



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de programación de tiempos en dos fases

Figura 3.55 Diagrama de programación de tiempos intersección Mejillones



Fuente: Elaboración propia

3.17 Capacidad intersección Mejillones

Tabla 3.52 Fases de semáforo intersección Mejillones

Fase	Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	22	3	27	52
	Oeste	22	3	27	52
2	Norte	16	3	33	52
	Sur	16	3	33	52

Fuente: Elaboración propia

$E_c = 2$ Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

Tipo = 0,67 Factor por tipo de llegada 2

fpa= 0,93 Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.53 Módulo de tasas de flujo ajustados intersección Mejillones

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	158,00	278,0	101,00	90,00	265,0	94,00	132,0	199,0	65,0	99,0	199,0	70,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	166,32	292,63	106,32	94,74	278,95	98,95	138,95	209,47	68,42	104,21	209,47	73,68
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	166,32	398,95		94,74	377,89		138,95	277,89		104,21	283,16	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,27		1,00	0,26		1,00	0,25		1,00	0,26	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.54 Tasas de flujos de saturación ajustadas intersección Mejillones

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h /verde/carril)	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00
Ancho de carril	3,70	3,70	3,70	3,70	4,20	4,20	4,00	4,00
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,01	1,01	1,01	1,01	1,07	1,07	1,04	1,04
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,70	0,70	0,78	0,78	0,89	0,89	0,81	0,81
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	1,07	1,07	0,96	0,96	0,97	0,97	1,10	1,10
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,78	0,78	0,82	0,82	0,78	0,78
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,98	0,98	0,99	0,99	0,95	0,95	0,98	0,98
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,36	1,00	1,35	1,00	1,33	1,00	1,35
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,96	1,00	0,96	1,00	0,96	1,00	0,96
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehiculos/h verde)	788,42	1083,50	796,47	1088,45	987,50	1324,75	967,84	1318,56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.55 Módulo de análisis de capacidad intersección Mejillones

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	166,32	398,95	178,95	377,89	191,58	277,89	104,21	284,21
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehiculos / h verde)	788,42	1083,50	796,47	1088,45	987,50	1324,75	967,84	1318,56
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	21,00	21,00	21,00	21,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Relacion de verde: g_i / c (segundos)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	318,40	437,57	321,65	439,57	284,86	382,14	279,18	380,35
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,52	0,91	0,56	0,86	0,67	0,73	0,37	0,75
Relación de flujo: V_i / S_i	0,21	0,37	0,22	0,35	0,19	0,21	0,11	0,22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.56 Demoras y niveles de servicio intersección Mejillones

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Grupo de carriles												
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	166,32	398,95		178,95	377,89		191,58	277,89		104,21	284,21	
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,13	0,13		0,13	0,13		0,10	0,10		0,10	0,10	
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	318,40	437,57		321,65	439,57		284,86	382,14		279,18	380,35	
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,52	0,91		0,56	0,86		0,67	0,73		0,37	0,75	
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,04	0,04		0,04	0,04		0,03	0,03		0,03	0,03	
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	20,99	22,23		21,10	22,06		22,74	22,87		22,07	22,92	
Factor de ajuste por progresión: PF	1,10	1,10	0,96	1,10	1,10	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,10
x_u	0,72			0,71			0,70			0,56		
I	0,90			0,90			0,90			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	5,43	2,26		6,13	1,38		10,88	0,70		3,41	0,78	
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	5,35	20,88		5,65	4,25		9,76	6,51		2,36	1,77	
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	33,94	47,66		35,04	29,96		44,98	31,69		29,40	27,08	
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	D		D	C		D	C		C	C	
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	565,26			556,84			469,47			388,42		
Demora por acceso: DA (s/veh)	43,62			31,60			37,11			27,71		
Nivel de servicio por acceso	D			C			C			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	35,57											
Nivel de servicio global de la intersección	D											

Fuente: Elaboración propia

3.18 Capacidad intersección Mejillones con ajuste geométrico

Tabla 3.57 Fases de semáforo intersección Mejillones

Fase	Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	22	3	27	52
	Oeste	22	3	27	52
2	Norte	16	3	33	52
	Sur	16	3	33	52

Fuente: Elaboración propia

Ec= 2 Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

Tipo= 0,67 Factor por tipo de llegada 2

fpa= 0,93 Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.58 Módulo de tasas de flujo ajustados intersección Mejillones alternativa 02

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	158,00	278,0	101,00	90,00	265,0	94,00	132,0	199,0	65,0	99,0	199,0	70,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	166,32	292,63	106,32	94,74	278,95	98,95	138,95	209,47	68,42	104,21	209,47	73,68
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	166,32	398,95		94,74	377,89		138,95	277,89		104,21	283,16	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,27		1,00	0,26		1,00	0,25		1,00	0,26	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.59 Tasas de flujos de saturación ajustadas intersección Mejillones alternativa 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupode carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00	1590,00
Ancho de carril	3,90	3,90	3,70	3,70	4,20	4,20	4,00	4,00
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,03	1,03	1,01	1,01	1,07	1,07	1,04	1,04
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,70	0,70	0,78	0,78	0,89	0,89	0,81	0,81
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	1,07	1,07	0,96	0,96	0,97	0,97	1,10	1,10
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,78	0,78	0,82	0,82	0,78	0,78
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,98	0,98	0,99	0,99	0,95	0,95	0,98	0,98
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,36	1,00	1,35	1,00	1,33	1,00	1,35
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,96	1,00	0,96	1,00	0,96	1,00	0,96
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	805,75	1107,31	796,47	1088,45	987,50	1324,75	967,84	1318,56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.60 Módulo de análisis de capacidad intersección Mejillones alternativa 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	166,32	398,95	178,95	377,89	191,58	277,89	104,21	284,21
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehiculos / h verde)	805,75	1107,31	796,47	1088,45	987,50	1324,75	967,84	1318,56
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	21,00	21,00	21,00	21,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	325,40	447,18	321,65	439,57	284,86	382,14	279,18	380,35
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,51	0,89	0,56	0,86	0,67	0,73	0,37	0,75
Relación de flujo: V_i / S_i	0,21	0,36	0,22	0,35	0,19	0,21	0,11	0,22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.61 Demoras y niveles de servicio intersección Mejillones alternativa 02

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Grupo de carriles												
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	166,32	398,95		178,95	377,89		191,58	277,89		104,21	284,21	
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,13	0,13		0,13	0,13		0,10	0,10		0,10	0,10	
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	325,40	447,18		321,65	439,57		284,86	382,14		279,18	380,35	
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,51	0,89		0,56	0,86		0,67	0,73		0,37	0,75	
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,04	0,04		0,04	0,04		0,03	0,03		0,03	0,03	
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	20,96	22,17		21,10	22,06		22,74	22,87		22,07	22,92	
Factor de ajuste por progresión: PF	1,10	1,10	0,96	1,10	1,10	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,10
x_u	0,70			0,71			0,70			0,56		
I	0,90			0,90			0,90			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	5,09	1,81		6,13	1,38		10,88	0,70		3,41	0,78	
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	5,01	16,36		5,65	4,25		9,76	6,51		2,36	1,77	
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	33,21	42,61		35,04	29,96		44,98	31,69		29,40	27,08	
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	D		C	C		D	C		C	C	
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	565,26			556,84			469,47			388,42		
Demora por acceso: DA (s/veh)	39,85			31,60			37,11			27,71		
Nivel de servicio por acceso	D			C			D			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	34,5											
Nivel de servicio global de la intersección	C											

Fuente: Elaboración propia

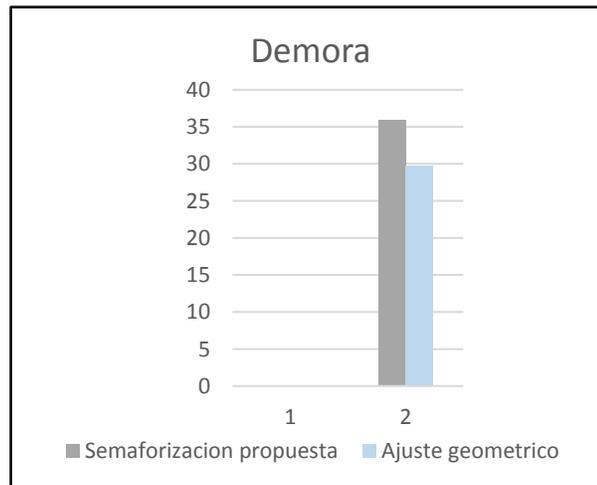
Resultados:

Tabla 3.62 Resultados intersección Mejillones alternativa 02

Resultados	Demora	NS
Semaforización propuesta	35,57	D
Ajuste geométrico	34,5	C

Fuente: Elaboracion propia

Gráfico 3.4 Demora intersección Mejillones alternativa 02



Fuente: Elaboracion propia

Con un plan de semaforización para tráfico vehicular actual, se obtiene una demora de 35,57 que nos da un nivel de servicio “D”, por lo cual se propone un ajuste geométrico en el ancho de carriles con la finalidad de llegar a un nivel de servicio “C” donde los usuarios de vehículos generen condiciones de operación del flujo de tránsito, con una mejor libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad vial.

3.19 SemafORIZACIÓN intersección General Trigo

Resumen Tablas:

Tabla 3.63 Flujo de automóviles directos equivalentes intersección General Trigo

Nº Fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automoviles/h)	FHMD	fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	323	0,95	0,972573	1	350	375	375
		Derecha	16	0,95	0,972573	1,4	25		227
		Izquierda	131	0,95	0,972573	1,6	227		
	Oeste-Este	Directo	360	0,95	0,990786	1	383	507	507
		Derecha	83	0,95	0,990786	1,4	124		191
		Izquierda	112	0,95	0,990786	1,6	191		
Fase 2	Norte-Sud	Directo	275	0,95	0,997506	1	291	395	395
		Derecha	70	0,95	0,997506	1,4	104		173
		Izquierda	102	0,95	0,997506	1,6	173		
	Sud-Norte	Directo	109	0,95	1,000000	1	115	211	211
		Derecha	65	0,95	1,000000	1,4	96		144
		Izquierda	85	0,95	1,000000	1,6	144		

Fuente: Elaboración propia

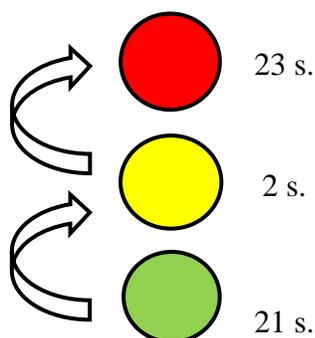
Tabla 3.64 Longitud de intervalos de cambio de fase intersección General Trigo

Acceso	v	a	W	Amarillo (li)	Rojo (Tri)	y1
Este-oeste	7,44	2,44	18,15	2	3	5
Norte-sud	7,31	2,35	21	2	3	5

Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso E-O

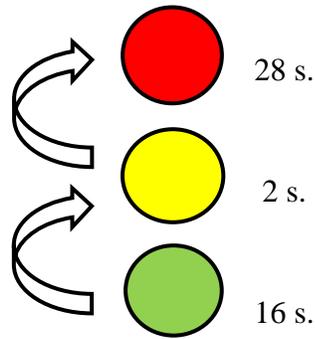
Figura 3.56 Reparto de tiempos fase 1 intersección General Trigo



Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso N-S

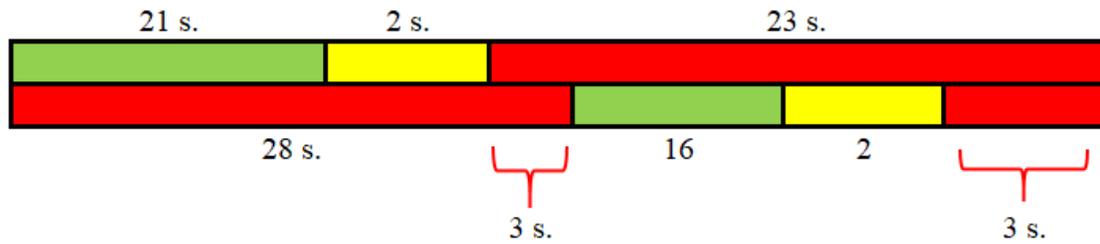
Figura 3.57 Reparto de tiempos fase 2 intersección General Trigo



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de programación de tiempos en dos fases

Figura 3.58 Diagrama de programación de tiempos intersección General Trigo



Fuente: Elaboración propia

3.20 Capacidad intersección General Trigo

Tabla 3.65 Fases de semáforo intersección General Trigo

Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
	Verde	Amarillo	Rojo	
Este	21	2	23	46
Oeste	21	2	23	46
Norte	16	2	28	46
Sur	16	2	28	46

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.66 Módulo de tasas de flujo ajustados intersección General Trigo

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	112,00	348,00	83,00	131,00	303,00	16,00	85,00	109,00	65,00	102,00	275,00	70,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	117,89	366,32	87,37	137,89	318,95	16,84	89,47	114,74	68,42	107,37	289,47	73,68
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	117,89	453,68		137,89	335,79		89,47	183,16		107,37	363,16	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,19		1,00	0,05		1,00	0,37		1,00	0,20	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.67 Tasas de flujos de saturación ajustadas intersección General Trigo

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00
Ancho de carril	3,75	3,75	3,75	3,75	3,85	3,85	3,75	3,75
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,02	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,02	1,02
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,71	0,71	0,83	0,83	1,00	1,00	0,95	0,95
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	1,05	1,05	0,97	0,97	0,95	0,95	1,12	1,12
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,78	0,78	0,90	0,90	0,86	0,86
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	0,98	0,98
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,23	1,00	1,05	1,00	1,60	1,00	1,25
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,97	1,00	0,99	1,00	0,94	1,00	0,97
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	784,37	984,99	864,72	946,19	1195,84	1892,09	1227,22	1567,38

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.68 Módulo de análisis de capacidad intersección General Trigo

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de las fases	P	P	P	P	P	P	P	P
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	117,89	466,32	137,89	356,84	89,47	183,16	107,37	363,16
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	784,37	984,99	864,72	946,19	1195,84	1892,09	1227,22	1567,38
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	20,00	20,00	20,00	20,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,22	0,11	0,11	0,11
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,07	0,07	0,07
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	341,03	428,26	375,97	411,39	389,95	616,99	400,18	511,10
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	0,35	1,09	0,37	0,87	0,23	0,30	0,27	0,71
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,15	0,47	0,16	0,38	0,07	0,10	0,09	0,23
Relación de flujo: V_i / S_i								

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.69 Demoras y niveles de servicio intersección General Trigo

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte		
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD	
Grupo de carriles											
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	117,89	466,32	137,89	356,84	89,47	183,16	107,37	363,16			
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,22	0,11	0,11	0,11			
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	341,03	428,26	375,97	411,39	389,95	616,99	400,18	511,10			
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,35	1,09	0,37	0,87	0,23	0,30	0,27	0,71			
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,07	0,07	0,07			
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	17,75	20,00	17,81	19,27	14,79	18,92	18,86	19,83			
Factor de ajuste por progresión: PF	0,98	0,98 0,75	0,98	0,98 1,02	1,02	0,97 1,02	0,97	0,97 1,06			
xu	0,72		0,62			0,26			0,49		
I	0,90		0,90			0,97			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	2,49	42,70	2,47	1,57	1,33	0,08	1,48	0,48			
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	2,37	12,61	2,01	5,13	0,06	0,03	0,55	0,86			
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	22,28	74,94	21,96	25,62	16,42	18,40	20,27	20,52			
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	E	C	C	B	B	C	C			
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	584,21		494,74			272,63			470,53		
Demora por acceso: D_A (s/veh)	64,31		24,60			17,75			20,46		
Nivel de servicio por acceso	E		C			B			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	35,24										
Nivel de servicio global de la intersección	D										

Fuente: Elaboración propia

3.21 Capacidad intersección General Trigo geométrico

Tabla 3.70 Fases de semáforo intersección General Trigo

Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
	Verde	Amarillo	Rojo	
Este	21	2	23	46
Oeste	21	2	23	46
Norte	16	2	28	46
Sur	16	2	28	46

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.71 Módulo de tasas de flujo ajustadas Gral Trigo alternativa 02

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Volúmenes: V(veh/h)	112,00	360,00	83,00	131,00	323,00	16,00	85,00	109,00	65,00	102,00	275,00	70,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	117,89	378,95	87,37	137,89	340,00	16,84	89,47	114,74	68,42	107,37	289,47	73,68
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	117,89	466,32		137,89	356,84		89,47	183,16		107,37	363,16	
Porporción vueltas: PL O PR	1,00	0,19		1,00	0,05		1,00	0,37		1,00	0,20	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.72 Tasas de flujos de saturación ajustadas Gral Trigo alternativa 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00	1580,00
Ancho de carril	3,85	3,85	3,75	3,75	3,85	3,85	3,75	3,75
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,03	1,03	1,02	1,02	1,03	1,03	1,02	1,02
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,71	0,71	0,83	0,83	1,00	1,00	0,95	0,95
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	1,05	1,05	0,97	0,97	0,95	0,95	1,12	1,12
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,78	0,78	0,90	0,90	0,86	0,86
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	0,98	0,98
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,23	1,00	1,05	1,00	1,60	1,00	1,25
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,97	1,00	0,99	1,00	0,94	1,00	0,97
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	792,94	995,76	864,72	946,19	1195,84	1892,09	1227,22	1567,38

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.73 Módulo de análisis de capacidad Gral. Trigo alternativ 02

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	117,89	466,32	137,89	356,84	89,47	183,16	107,37	363,16
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	792,94	995,76	864,72	946,19	1195,84	1892,09	1227,22	1567,38
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	20,00	20,00	20,00	20,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,22	0,11	0,11	0,11
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,07	0,07	0,07
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	344,76	432,94	375,97	411,39	389,95	616,99	400,18	511,10
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,34	1,08	0,37	0,87	0,23	0,30	0,27	0,71
Relación de flujo: V_i / S_i	0,15	0,47	0,16	0,38	0,07	0,10	0,09	0,23

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.74 Demoras y niveles de servicio Gral. Trigo alternativa 02

Accesos	Oeste		Este			Sur		Norte				
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD				
Grupo de carriles												
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	117,89	466,32	137,89	356,84	89,47	183,16	107,37	363,16				
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,22	0,11	0,11	0,11				
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	344,76	432,94	375,97	411,39	389,95	616,99	400,18	511,10				
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i/C_i$	0,34	1,08	0,37	0,87	0,23	0,30	0,27	0,71				
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,07	0,07	0,07				
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	17,74	19,96	17,81	19,27	14,79	18,92	18,86	19,83				
Factor de ajuste por progresión: PF	0,98	0,98	0,75	0,98	0,98	1,02	1,02	0,97	1,02	0,97	0,97	1,06
xu	0,71		0,62			0,26		0,49				
I	0,90		0,90			0,97		0,90				
Demora incremental: d_2 (s/veh)	2,42	37,70	2,47	1,57	1,33	0,08	1,48	0,48				
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	2,30	12,47	2,01	5,13	0,06	0,03	0,55	0,86				
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	22,14	69,76	21,96	25,62	16,42	18,40	20,27	20,52				
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	E	C	C	B	B	C	C				
Tasa de flujo ajustado del acceso: VA (veh/h)	584,21		494,74			272,63		470,53				
Demora por acceso: DA (s/veh)	60,15		24,60			17,75		20,46				
Nivel de servicio por acceso	E		C			B		C				
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	33,90											
Nivel de servicio global de la intersección	C											

Fuente: Elaboración propia

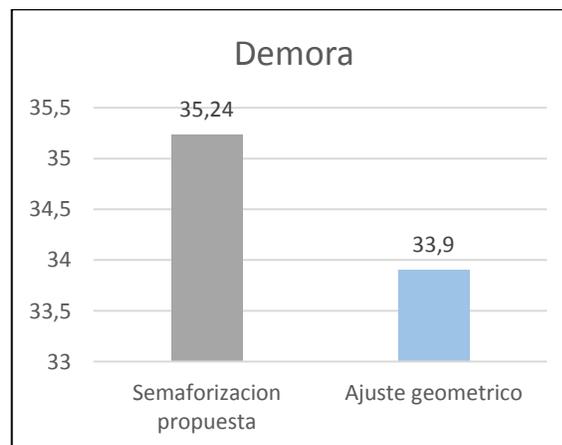
Con un plan de semaforización para tráfico vehicular actual con giros, se obtiene una demora de 35,24 que nos da un nivel de servicio “D”, por lo cual se propone un ajuste geométrico en el ancho de carriles con la finalidad de llegar a un nivel de servicio “C”, por lo cual se aumenta el ancho de accesos en el sentido oeste de la Av. Circunavalacion 0,1 cm en cada carril , lo cual es posible por el ancho de jardinera de 6.95 m, llegando a una demora de intersección de 33,9 con un nivel de servicio “C”, lo que conlleva a los usuarios de vehículos generen condiciones de operación del flujo de transito, con una mejor libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad vial.

Tabla 3.75 Resultados Gral. Trigo alternativa 02

Resultados	Demora	NS
Semaforización propuesta	35,24	D
Ajuste geométrico	33,90	C

Fuente: Elaboracion propia

Gráfico 3.5 Demora Gral. Trigo alternativa 02



Fuente: Elaboración propia

3.22 SemafORIZACIÓN intersección San Bernardo

Tabla 3.76 Flujo de automóviles directos equivalentes San Bernardo

Nº fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automóviles/h)	FHMD	fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	307	0,95	0,98	1	330	383	383
		Derecha	35	0,95	0,98	1,4	53		164
		Izquierda	95	0,95	0,98	1,6	164		164
	Oeste-Este	Directo	316	0,95	0,98	1	337	434	434
		Derecha	65	0,95	0,98	1,4	97		197
		Izquierda	115	0,95	0,98	1,6	197		197
Fase 2	Norte-Sud	Directo	20	0,95	0,98	1	22	447	447
		Derecha	284	0,95	0,98	1,4	425		117
		Izquierda	68	0,95	0,98	1,6	117		117
	Sud-Norte	Directo	20	0,95	1,00	1	22	95	53
		Derecha	21	0,95	1,00	1,4	31		95
		Izquierda	56	0,95	1,00	1,6	95		95

Fuente: Elaboración propia

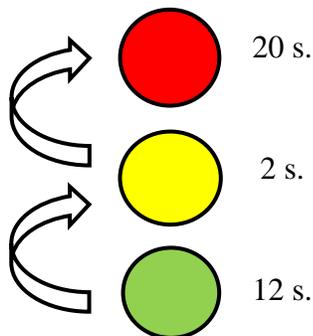
Tabla 3.77 Longitud de intervalo de cambio de fase San Bernardo

Acceso	V	A	W	Amarillo (li)	Rojo (tri)	y1
Este-oeste	5,34	1,34	12,95	2	3	5
Norte-sud	5,85	1,56	19,95	2	4	6

Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso E-O

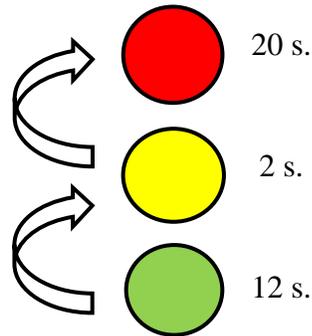
Figura 3.59 Reparto de tiempos de fase 1 San Bernardo



Fuente: Elaboración propia

Reparto de tiempos acceso N-S

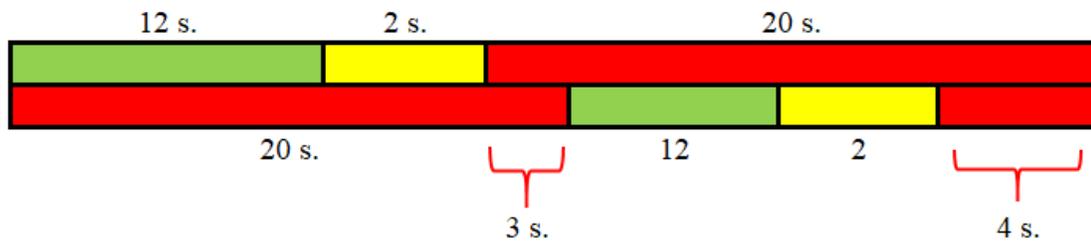
Figura 3.60 Reparto de tiempos fase 2 San Bernardo



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de programación de tiempos en dos fases

Figura 3.61 Diagrama de programación de tiempos San Bernardo



Fuente: Elaboración propia

3.23 Capacidad intersección San Bernardo

Tabla 3.78 Fases de semáforo San Bernardo

Fase	Acceso	Tiempo (seg.)			ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	12	2	20	34
	Oeste	12	2	20	34
2	Norte	12	2	20	34
	Sur	12	2	20	34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.79 Módulo de tasas de flujo ajustados San Bernardo

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Volúmenes: V(veh/h)	115,00	316,00	65,00	95,00	307,00	35,00	56,00	20,00	21,00	68,00	20,00	284,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	121,05	332,63	68,42	100,00	323,16	36,84	58,95	21,05	22,11	71,58	21,05	298,95
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	121,05	401,05		100,00	360,00		58,95	43,16		71,58	320,00	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,17		1,00	0,10		1,00	0,51		1,00	0,93	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.80 Tasas de flujo de saturación ajustadas San Bernardo

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	2300,00	2300,00	2300,00	2300,00	2300,00	2300,00	2300,00	2300,00
Ancho de carril	4,60	4,60	4,60	4,60	7,05	7,03	4,93	4,93
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,11	1,11	1,11	1,11	1,38	1,38	1,15	1,15
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,82	0,82	0,87	0,87	1,00	1,00	0,88	0,88
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	0,98	0,98	1,06	1,06	0,98	0,98	1,04	1,04
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,78	0,78	0,82	0,82	0,78	0,78
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,97
Factor de ajuste por tipo de area: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,21	1,00	1,11	1,00	1,95	1,00	1,07
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,97	1,00	0,98	1,00	0,92	1,00	0,86
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	1355,20	1671,75	1575,53	1814,61	2184,38	4125,63	1567,74	1515,13

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.81 Módulo de análisis de capacidad San Bernardo

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	121,05	401,05	100,00	360,00	58,95	43,16	71,58	320,00
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	1355,20	1671,75	1575,53	1814,61	2184,38	4125,63	1567,74	1515,13
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,22	0,11	0,11	0,11
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,07	0,07	0,07	0,07	0,15	0,07	0,07	0,07
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	438,45	540,86	509,73	587,08	706,71	1334,76	507,21	490,19
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,28	0,74	0,20	0,61	0,08	0,03	0,14	0,65
Relacion de flujo: V_i / S_i	0,09	0,24	0,06	0,20	0,03	0,01	0,05	0,21

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.82 Demoras y niveles de servicio San Bernardo

Accesos	Oeste		Este			Sur		Norte			
	I	DD	I	DD		I	DD	I	DD		
Grupo de carriles											
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	121,05	401,05	100,00	360,00		58,95	43,16	71,58	320,00		
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,11	0,11	0,11	0,11		0,22	0,11	0,11	0,11		
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	438,45	540,86	509,73	587,08		706,71	1334,76	507,21	490,19		
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,28	0,74	0,20	0,61		0,08	0,03	0,14	0,65		
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,07	0,07	0,07	0,07		0,15	0,07	0,07	0,07		
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	13,98	14,73	13,85	14,51		10,62	13,61	13,77	14,58		
Factor de ajuste por progresión: PF	0,97	0,97	0,97	0,97	1,01	1,01	0,97	1,01	0,97	0,97	1,01
x_u	0,51		0,40			0,06		0,40			
I	0,90		0,92			1,00		0,92			
Demora incremental: d_2 (s/veh)	1,40	0,53	0,79	0,28		0,23	0,00	0,54	0,40		
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	3,31	16,64	1,69	12,26		0,06	0,00	0,52	1,38		
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	18,22	31,41	15,87	26,57		11,07	13,16	14,37	15,87		
Nivel de servicio del grupo de carriles	B	C	B	C		B	B	B	B		
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	522,11		460,00			102,11		391,58			
Demora por acceso: D_A (s/veh)	28,36		24,25			11,96		15,60			
Nivel de servicio por acceso	C		C			B		B			
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	22,56										
Nivel de servicio global de la intersección	C										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.83 Resultados San Bernardo

Resultados	Demora	NS
Semaforización propuesta	22,56	C

Fuente: Elaboración propia

Análisis:

Con un plan de semaforización para tráfico vehicular actual con giros, se obtiene una demora de 22,56 que nos da un nivel de servicio “C” esto debido a que el acceso sur no es utilizado de manera frecuente por los usuarios de la vía, con este nivel de servicio los usuarios de vehículos generen condiciones de operación del flujo de tránsito, con una mejor libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad vial.

3.24 Semaforización intersección La Paz

Tabla 3.84 Flujo de automóviles directos equivalentes La Paz

N° fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automóviles/h)	FHMD	fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	341	0,95	0,99	1	363	425	425
		Derecha	41	0,95	0,99	1,4	62		273
		Izquierda	160	0,95	0,99	1,6	273		
	Oeste-Este	Directo	361	0,95	0,99	1	383	607	607
		Derecha	151	0,95	0,99	1,4	224		151
		Izquierda	89	0,95	0,99	1,6	151		
Fase 2	Norte-Sud	Directo	241	0,95	0,99	1	258	408	408
		Derecha	100	0,95	0,99	1,4	150		164
		Izquierda	96	0,95	0,99	1,6	164		
	Sud-Norte	Directo	74	0,95	0,99	1	79	187	146
		Derecha	45	0,95	0,99	1,4	67		187
		Izquierda	110	0,95	0,99	1,6	187		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.85 Longitud de intervalo de cambio de fase La Paz

Acceso	V	A	W	Amarillo (li)	Rojo (tri)	Y1
Este-oeste	6,66	1,95	11	2	2	4
Norte-sud	5,88	1,53	16,9	2	3	5

Fuente: Elaboración propia

3.25 Capacidad intersección La Paz

Tabla 3.86 Fases de semáforo La Paz

Fase	Acceso	Tiempo (seg.)			ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	25	2	23	50
	Oeste	25	2	23	50
2	Norte	17	2	31	50
	Sur	17	2	31	50

Fuente: Elaboración propia

$E_c = 2$ Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

Tipo= 0,33 Factor por tipo de llegada 1

$f_{pa} = 1$ Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.87 Módulo de tasas de flujo ajustados La Paz

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	89,00	361,00	151,00	160,00	341,00	41,00	110,00	74,00	45,00	96,00	241,00	100,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	93,68	380,00	158,95	168,42	358,95	43,16	115,79	77,89	47,37	101,05	253,68	105,26
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	93,68	538,95		168,42	402,11		115,79	125,26		101,05	358,95	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,29		1,00	0,11		1,00	0,38		1,00	0,29	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.88 Tasas de flujos de saturación ajustadas

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00
Ancho de carril	3,50	3,50	3,50	3,50	4,00	4,00	4,00	4,00
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	0,99	0,99	0,99	0,99	1,04	1,04	1,04	1,04
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,80	0,80	0,83	0,83	0,93	0,93	0,87	0,87
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	0,96	0,96	0,96	0,96	0,92	0,92	1,05	1,05
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,76	0,76	0,78	0,78	0,90	0,90	0,82	0,82
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	0,96	0,96
Factor de ajuste por tipo de area: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,42	1,00	1,12	1,00	1,61	1,00	1,41
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,96	1,00	0,98	1,00	0,94	1,00	0,96
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	791,21	1126,14	845,38	978,37	1088,50	1733,69	1030,55	1463,72

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.89 Módulo de análisis de capacidad La Paz

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	93,68	538,95	168,42	402,11	115,79	125,26	101,05	358,95
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	791,21	1126,14	845,38	978,37	1088,50	1733,69	1030,55	1463,72
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	24,00	24,00	24,00	24,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,11	0,11	0,11	0,11
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	379,78	540,55	405,78	469,62	348,32	554,78	329,78	468,39
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,25	1,00	0,42	0,86	0,33	0,23	0,31	0,77
Relación de flujo: V_i / S_i	0,12	0,48	0,20	0,41	0,11	0,07	0,10	0,25

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.90 Demoras y niveles de servicio La Paz

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte		
	I	DD	I	DD		I	DD		I	DD	
Grupo de carriles											
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	93,68	538,95	168,42	402,11		115,79	125,26		101,05	358,95	
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,16	0,16	0,16	0,16		0,11	0,11		0,11	0,11	
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	379,78	540,55	405,78	469,62		348,32	554,78		329,78	468,39	
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,25	1,00	0,42	0,86		0,33	0,23		0,31	0,77	
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,05	0,05	0,05	0,05		0,03	0,03		0,03	0,03	
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	18,43	21,03	18,95	20,49		20,73	20,49		20,67	21,76	
Factor de ajuste por progresión: PF	1,13	1,13	0,95	1,13	1,13	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,13
x_u	0,62		0,64			0,28			0,54		
I	0,90		0,90			0,97			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	1,39	8,52	2,80	1,26		2,48	0,06		2,16	0,70	
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	5,37	19,98	3,66	5,68		3,20	0,48		3,44	5,06	
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	27,51	52,18	27,81	30,01		28,04	22,65		27,89	29,24	
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	D	C	C		C	C		C	C	
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	632,63		570,53			241,05			460,00		
Demora por acceso: D_A (s/veh)	48,53		29,36			25,24			28,95		
Nivel de servicio por acceso	D		C			C			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	35,11										
Nivel de servicio global de la intersección	D										

Fuente: Elaboración propia

3.26 Capacidad intersección La Paz ajuste geométrico

Tabla 3.91 Fases de semáforo La Paz alternativa 2

Fase	Acceso	Tiempo (seg.)			ciclo
		Verde	Amarillo	Rojo	
1	Este	25	2	23	50
	Oeste	25	2	23	50
2	Norte	17	2	31	50
	Sur	17	2	31	50

Fuente: Elaboración propia

Ec= 2 Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

Tipo= 0,33 Factor por tipo de llegada 1

fpa= 1 Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.92 Módulo de tasas de flujo ajustados La Paz alternativa 2

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Volúmenes: V(veh/h)	89,00	361,00	151,00	160,00	341,00	41,00	110,00	74,00	45,00	96,00	241,00	100,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	93,68	380,00	158,95	168,42	358,95	43,16	115,79	77,89	47,37	101,05	253,68	105,26
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	93,68	538,95		168,42	402,11		115,79	125,26		101,05	358,95	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,29		1,00	0,11		1,00	0,38		1,00	0,29	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.93 Tasas de flujo de saturación ajustadas La Paz alternativa 2

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00
Ancho de carril	3,60	3,60	3,50	3,50	4,00	4,00	4,00	4,00
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,00	1,00	0,99	0,99	1,04	1,04	1,04	1,04
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,80	0,80	0,83	0,83	0,93	0,93	0,87	0,87
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	0,96	0,96	0,96	0,96	0,92	0,92	1,05	1,05
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,76	0,76	0,78	0,78	0,90	0,90	0,82	0,82
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	0,96	0,96
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,42	1,00	1,12	1,00	1,61	1,00	1,41
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,96	1,00	0,98	1,00	0,94	1,00	0,96
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	800,10	1138,80	845,38	978,37	1088,50	1733,69	1030,55	1463,72

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.94 Módulo de análisis de capacidad La Paz alternativa 2

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	93,68	538,95	168,42	402,11	115,79	125,26	101,05	358,95
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	800,10	1138,80	845,38	978,37	1088,50	1733,69	1030,55	1463,72
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	24,00	24,00	24,00	24,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,11	0,11	0,11	0,11
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	384,05	546,62	405,78	469,62	348,32	554,78	329,78	468,39
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,24	0,99	0,42	0,86	0,33	0,23	0,31	0,77
Relación de flujo: V_i / S_i	0,12	0,47	0,20	0,41	0,11	0,07	0,10	0,25

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.95 Demoras y niveles de servicio La Paz alternativa 2

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte		
	I	DD	I	DD		I	DD		I	DD	
Grupo de carriles											
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	93,68	538,95	168,42	402,11		115,79	125,26		101,05	358,95	
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,16	0,16	0,16	0,16		0,11	0,11		0,11	0,11	
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	384,05	546,62	405,78	469,62		348,32	554,78		329,78	468,39	
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,24	0,99	0,42	0,86		0,33	0,23		0,31	0,77	
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,05	0,05	0,05	0,05		0,03	0,03		0,03	0,03	
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	18,42	20,98	18,95	20,49		20,73	20,49		20,67	21,76	
Factor de ajuste por progresión: PF	1,13	1,13	0,95	1,13	1,13	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,13
x_u	0,61		0,64			0,28			0,54		
I	0,90		0,90			0,97			0,90		
Demora incremental: d_2 (s/veh)	1,36	6,44	2,80	1,26		2,48	0,06		2,16	0,70	
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	5,23	19,76	3,66	5,68		3,20	0,48		3,44	5,06	
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	27,33	49,83	27,81	30,01		28,04	22,65		27,89	29,24	
Nivel de servicio del grupo de carriles	C	D	C	C		C	C		C	C	
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	632,63		570,53			241,05			460,00		
Demora por acceso: DA (s/veh)	46,50		29,36			25,24			28,95		
Nivel de servicio por acceso	C		C			C			C		
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	34,43										
Nivel de servicio global de la intersección	C										

Fuente: Elaboración propia

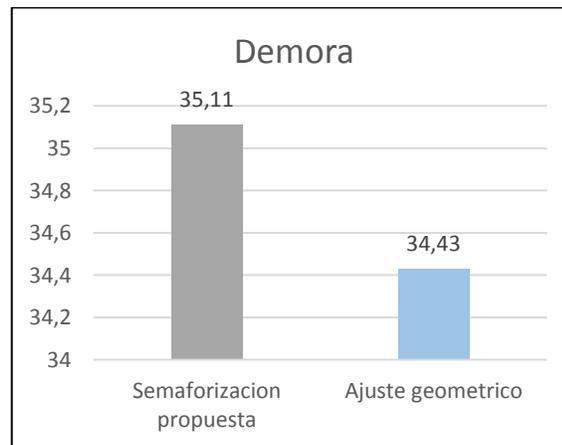
Tabla 3.96 Resultados La Paz alternativa 2

Resultados	Demora	NS
Semaforización propuesta	35,11	D
Ajuste geométrico	34,43	C

Fuente: Elaboración propia

Con un plan de semaforización para tráfico vehicular actual, se obtiene una demora de 35,11 que nos da un nivel de servicio “D”, por lo cual se propone un ajuste geométrico en el ancho de carriles con la finalidad de llegar a un nivel de servicio “C”, por lo cual se aumenta el ancho de accesos en el sentido oeste de la Av. Circunvalación 0,1 m en cada carril , lo cual es posible por el ancho de jardinera de 6.95 m, llegando a una demora de intersección de 34,43 con un nivel de servicio “C”, lo que conlleva a los usuarios de vehículos generen condiciones de operación del flujo de tránsito, con una mejor libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad vial.

Gráfico 3.6 Demora La Paz alternativa 2



Fuente: Elaboración propia

3.27 Intersección Santa Cruz

Tabla 3.97 Ajuste de avance de saturación Santa Cruz

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total	269	112	160	85	112	106	31	18
Giro izquierda	54		32		28		31	
Giro derecha		38		35		26		11
Prop. giro izq.	0,142		0,131		0,128		0,632	
Prop. Giro der.		0,1		0,143		0,119		0,224
Veh pesados	2,06	0,42	0,98	0,78	1E-06	0	0,4	0
Prop HV	0,831	0,169	0,557	0,443	1	0	1	0
Geometría grupo	6	6	6	6	6	6	6	6
LT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
RT	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
HV	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
hadj (ajuste de avance)	1,483	0,218	1,012	0,653	1,764	-0,08	2,016	-0,157

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.98 Intervalo de salida Santa Cruz

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	269	112	160	85	112	106	31	18
hd, valor inicial, iteración	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
x, inicial	0,24	0,10	0,14	0,08	0,10	0,09	0,03	0,02
hd, valor calculado esta iteración	6,78	5,52	6,48	6,12	7,41	5,56	7,89	5,71

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.99 Análisis de acceso sur Santa Cruz

Análisis acceso Sur		Opuesto			En conflicto con carril izq.			En conflicto con carril der.													
	NB, L1	PaO1	PaO2	PaO3	PaCL1	PaCL2	PaCL3	PaCR1	PaCR2	PaCR3	P{Ci}	h_base	h_adj	h_si		DOC	SumPC1	SumPC2	SumPC3	SumPC4	SumPC5
1		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,52	4,50	1,76	6,26	3,26	1,00	0,52				
2		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,01	6,00	1,76	7,76	0,11	2,00		0,01			
3		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,01	6,00	1,76	7,76	0,07	2,00		0,01			
4		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	2,00		0,00			
5		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	6,80	1,76	8,56	0,00	2,00		0,00			
6		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	6,80	0,00	0,00	0,00	2,00		0,00			
7		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	6,80	0,00	0,00	0,00	2,00		0,00			
8		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	7,40	0,00	0,00	0,00	2,00		0,00			
9		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,16	6,60	1,76	8,36	1,37	3,00			0,16		
10		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,06	6,60	1,76	8,36	0,48	3,00			0,06		
11		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	6,60	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
12		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,09	6,60	1,76	8,36	0,72	3,00			0,09		
13		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,04	6,60	1,76	8,36	0,36	3,00			0,04		
14		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	6,60	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
15		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,02	7,30	1,76	9,06	0,16	3,00			0,02		
16		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
17		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
18		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,01	7,30	1,76	9,06	0,06	3,00			0,01		
19		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
20		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
21		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
22		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	3,00			0,00		
23		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,05	4,00				0,00	
24		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,02	4,00				0,00	
25		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
26		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,03	4,00				0,00	

27		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,01	4,00				0,00	
28		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
29		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
30		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
31		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
32		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,02	4,00				0,00	
33		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,01	4,00				0,00	
34		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
35		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,01	4,00				0,00	
36		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,01	4,00				0,00	
37		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
38		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
39		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
40		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
41		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,03	8,10	1,76	9,86	0,27	4,00				0,03	
42		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,01	8,10	1,76	9,86	0,13	4,00				0,01	
43		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
44		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,01	8,10	1,76	9,86	0,09	4,00				0,01	
45		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,10	1,76	9,86	0,05	4,00				0,00	
46		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
47		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
48		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
49		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,10	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
50		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,00	4,00				0,00	
51		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,00	4,00				0,00	
52		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
53		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
54		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
55		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
56		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
57		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
58		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

59		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,00	4,00				0,00	
60		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,00	4,00				0,00	
61		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
62		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
63		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
64		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
65		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
66		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
67		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
68		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,01	4,00				0,00	
69		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
70		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
71		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,00	4,00				0,00	
72		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
73		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
74		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
75		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
76		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
77		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,03	4,00				0,00	
78		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,02	4,00				0,00	
79		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
80		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
81		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
82		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
83		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
84		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
85		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
86		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,00	4,00				0,00	
87		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
88		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
89		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,00	4,00				0,00	
90		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

91		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
92		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
93		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
94		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
95		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,02	4,00				0,00	
96		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
97		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
98		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	8,70	1,76	10,46	0,01	4,00				0,00	
99		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
100		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
101		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
102		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
103		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	8,70	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
104		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	1,76	11,36	0,00	4,00				0,00	
105		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
106		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
107		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
108		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
109		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
110		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
111		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
112		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
113		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	9,60	1,76	11,36	0,00	4,00				0,00	
114		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
115		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
116		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
117		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
118		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
119		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
120		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
121		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
122		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	9,60	1,76	11,36	0,00	4,00				0,00	

123		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
124		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
125		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
126		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
127		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
128		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
129		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
130		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
131		0,03	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
132		0,03	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
133		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
134		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
135		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
136		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
137		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
138		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
139		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
140		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
141		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
142		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
143		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
144		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
145		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
146		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
147		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
148		0,97	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	9,60	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
149		0,03	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
150		0,03	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
151		0,03	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
152		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
153		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
154		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	

155		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
156		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
157		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
158		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
159		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
160		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
161		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
162		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
163		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
164		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
165		0,97	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
166		0,97	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
167		0,03	0,02	0,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	1,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
168		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
169		0,97	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	4,00				0,00	
170		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,01	5,00					0,00
171		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,00	5,00					0,00
172		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
173		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,00	5,00					0,00
174		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,00	5,00					0,00
175		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
176		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
177		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
178		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
179		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,01	5,00					0,00
180		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,00	5,00					0,00
181		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
182		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,00	5,00					0,00
183		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	1,76	11,76	0,00	5,00					0,00
184		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
185		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
186		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

187		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
188		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
189		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
190		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
191		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
192		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
193		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
194		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
195		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
196		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
197		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
198		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
199		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
200		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
201		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
202		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
203		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
204		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
205		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
206		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
207		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
208		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
209		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
210		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
211		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
212		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
213		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
214		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
215		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
216		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
217		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
218		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

219		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
220		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
221		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
222		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
223		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
224		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
225		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
226		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
227		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
228		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
229		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
230		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
231		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
232		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
233		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
234		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
235		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
236		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
237		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
238		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
239		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
240		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
241		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
242		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
243		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
244		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
245		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
246		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
247		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
248		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
249		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
250		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

251		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
252		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
253		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
254		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
255		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
256		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
257		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
258		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
259		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
260		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
261		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
262		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
263		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	1,76	12,86	0,00	5,00					0,00
264		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
265		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
266		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
267		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
268		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
269		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
270		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
271		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
272		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
273		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
274		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
275		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
276		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
277		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,10	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
278		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	1,76	13,16	0,00	5,00					0,00
279		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	1,76	13,16	0,00	5,00					0,00
280		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
281		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
282		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

283		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
284		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
285		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
286		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
287		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
288		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
289		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
290		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
291		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
292		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
293		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
294		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
295		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
296		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
297		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
298		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
299		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
300		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
301		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
302		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
303		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
304		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
305		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	1,76	13,16	0,00	5,00					0,00
306		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	1,76	13,16	0,00	5,00					0,00
307		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
308		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
309		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
310		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
311		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
312		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
313		0,03	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
314		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

315		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
316		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
317		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
318		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
319		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
320		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
321		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
322		0,97	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
323		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
324		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
325		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
326		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
327		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
328		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
329		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
330		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
331		0,03	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
332		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	1,76	13,16	0,00	5,00					0,00
333		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
334		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
335		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
336		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
337		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
338		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
339		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
340		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
341		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	1,76	13,16	0,00	5,00					0,00
342		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
343		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
344		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
345		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
346		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

347		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
348		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
349		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
350		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
351		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
352		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
353		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
354		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
355		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
356		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
357		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
358		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
359		0,03	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
360		0,03	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
361		0,03	0,02	0,00	0,24	0,90	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
362		0,03	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
363		0,03	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
364		0,03	0,02	0,00	0,76	0,10	1,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
365		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
366		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
367		0,03	0,02	0,00	0,76	0,90	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
368		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
369		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
370		0,03	0,98	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
371		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
372		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
373		0,97	0,02	1,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
374		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,92	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
375		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,08	1,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
376		0,97	0,98	0,00	0,24	0,10	0,00	0,86	0,92	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
377		0,03	0,98	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
378		0,03	0,98	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

379		0,03	0,98	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
380		0,97	0,02	1,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
381		0,97	0,02	1,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
382		0,97	0,02	1,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
383		0,97	0,98	0,00	0,24	0,90	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
384		0,97	0,98	0,00	0,76	0,10	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
385		0,97	0,98	0,00	0,76	0,90	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	11,40	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
386		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	1,76	15,06	0,00	5,00					0,00
387		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
388		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
389		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
390		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
391		0,03	0,02	1,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
392		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
393		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
394		0,03	0,02	1,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
395		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
396		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
397		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
398		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
399		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
400		0,97	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
401		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
402		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
403		0,97	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
404		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
405		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
406		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	1,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
407		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
408		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,86	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
409		0,03	0,98	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,92	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
410		0,03	0,98	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	1,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00

507		0,03	0,02	0,00	0,76	0,10	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
508		0,03	0,02	0,00	0,24	0,90	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
509		0,03	0,02	1,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
510		0,97	0,02	0,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
511		0,03	0,98	0,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
512		0,03	0,02	0,00	0,24	0,10	0,00	0,14	0,08	0,00	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	5,00					0,00
														7,411		PC	0,52	0,02	0,37	0,08	0
																Count	1	7	14	147	343
																PCAdj	0,01	0	-0	-0	-0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.100 Intervalo de salida Santa Cruz

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	269	112	160	85	112	106	31	18
hd, valor inicial, iteración 1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
x, inicial, iteración 1	0,24	0,10	0,14	0,08	0,10	0,09	0,03	0,02
hd, valor calculado, iteración 1	6,78	5,52	6,48	6,12	7,41	5,56	7,89	5,71
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 2	6,78	5,52	6,48	6,12	7,41	5,56	7,89	5,71
x, inicial, iteración 2	0,51	0,17	0,29	0,14	0,23	0,16	0,07	0,03
hd, valor calculado, iteración 2	7,56	6,29	7,43	7,07	8,43	6,58	9,13	6,96
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 3	7,56	6,29	7,43	7,07	8,43	6,58	9,13	6,96
x, inicial, iteración 3	0,56	0,20	0,33	0,17	0,26	0,19	0,08	0,03
hd, valor calculado, iteración 3	7,79	6,52	7,67	7,31	8,68	6,83	9,45	7,28
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 4	7,79	6,52	7,67	7,31	8,68	6,83	9,45	7,28
x, inicial, iteración 4	0,58	0,20	0,34	0,17	0,27	0,20	0,08	0,04
hd, valor calculado, iteración 4	7,84	6,58	7,74	7,38	8,75	6,90	9,54	7,36
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 5	7,84	6,58	7,74	7,38	8,75	6,90	9,54	7,36
x, inicial, iteración 5	0,59	0,20	0,34	0,17	0,27	0,20	0,08	0,04
hd, valor calculado, iteración 5	7,86	6,59	7,75	7,40	8,76	6,92	9,56	7,38
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 6	7,86	6,59	7,75	7,40	8,76	6,92	9,56	7,38
x, inicial, iteración 6	0,59	0,21	0,34	0,17	0,27	0,20	0,08	0,04
hd, valor calculado, iteración 6	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,56	7,39
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 7	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,56	7,39
x, inicial, iteración 7	0,59	0,21	0,34	0,17	0,27	0,20	0,08	0,04
hd, valor calculado, iteración 7	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,57	7,39
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 8	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,57	7,39
x, inicial, iteración 8	0,59	0,21	0,34	0,17	0,27	0,20	0,08	0,04
hd, valor calculado, iteración 8	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,57	7,39
Convergencia	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
hd, valor inicial, iteración 9	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,57	7,39
x, inicial, iteración 9	0,59	0,21	0,34	0,17	0,27	0,20	0,08	0,04
hd, valor calculado, iteración 9	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,57	7,39
convergencia	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 3.101 Nivel de servicio

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo	269	112	160	85	112	106	31	18
Tiempo de servicio	5,56	4,30	5,46	5,10	6,47	4,62	7,27	5,09
Grado de utilización, x	0,59	0,21	0,34	0,17	0,27	0,20	0,08	0,04
Avance de salida, hd	7,86	6,60	7,76	7,40	8,77	6,92	9,57	7,39
Capacidad	458	546	464	486	411	520	376	487
Demora	21,16	11,00	14,49	11,66	14,73	11,38	13,12	10,38
Nivel de servicio	C	B	B	B	B	B	B	B
Demora	18,18		13,51		13,10		12,11	
Nivel de servicio	B		B		B		B	
Demora intersección	15,32							
Nivel de servicio	B							

Fuente: Elaboracion propia

3.28 SemafORIZACIÓN propuesta intersección Santa Cruz**Tabla 3.102** Volúmen camión y autobuses Santa Cruz

Acceso	Volúmen total	Volúmen camiones	Porcentaje	Volúmen de autobuses	Porcentaje
Acceso 1	381	31	3,15%	10	1,03%
Acceso 2	245	18	1,98%	9	0,95%
Acceso 3	46	0	0%	0	0,0%
Acceso 4	218	4	0%	3	0,25%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.103 Promedio de velocidad y aceleración Santa Cruz

Acceso	Promedio velocidad (m/s)	Promedio velocidad (m/s)Noroeste-Sureste	Promedio aceleración (m/s ²)	Promedio aceleración (m/s ²)Noroeste-Sureste
1	5,7	5,12	1,5	1,21
2	4,54		0,91	
3	4,47	4,12	0,87	0,74
4	3,77		0,61	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.104 Flujo de automóviles directos equivalentes Santa Cruz

N° fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automóviles/h)	FHMD	Fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	150	0,95	0,96	1	165	233	233
		Derecha	44	0,95	0,96	1,4	68		90
		Izquierda	51	0,95	0,96	1,6	90		
	Oeste-Este	Directo	265	0,95	0,97	1	288	361	361
		Derecha	48	0,95	0,97	1,4	73		118
		Izquierda	68	0,95	0,97	1,6	118		
Fase 2	Norte-Sud	Directo	13	0,95	1,00	1	14	56	56
		Derecha	28	0,95	1,00	1,4	42		14
		Izquierda	8	0,95	1,00	1,6	14		
	Sud-Norte	Directo	118	0,95	0,99	1	126	198	198
		Derecha	48	0,95	0,99	1,4	72		89
		Izquierda	52	0,95	0,99	1,6	89		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.105 Longitud de intervalos de cambio de fase Santa Cruz

Acceso	v	a	W	Amarillo (li)	Rojo (Tri)	y1
Este-oeste	5,12	1,21	9,1	3	2	5
Norte-sud	4,12	0,74	22,15	3	6	9

Fuente: Elaboración propia

3.29 Capacidad intersección Santa Cruz

Tabla 3.106 Fases de semáforo Santa Cruz

Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
	Verde	Amarillo	Rojo	
Este	18	3	20	41
Oeste	18	3	20	41
Norte	10	3	28	41
Sur	10	3	28	41

Fuente: Elaboración propia

Ec= 2 Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

Tipo= 0,67 Factor por tipo de llegada 2

fpa= 0,93 Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.107 Datos de campo Santa Cruz

Acceso	Vehículos pesados	Pendiente	Número de carriles	Nº maniobras	Nº de autobuses que paran por hora
Acceso 1 oeste	31	3,98%	2	24	10
Acceso 2 este	18	-8,46%	2	12	9
Acceso 3 norte	0	-19,26%	2	18	0
Acceso 4 sur	4	-3,87%	2	8	3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.108 Módulo de tasas de flujo ajustados Santa Cruz

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.	Izq.	Dir.	Der.
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	68,00	265,00	48,00	51,00	150,00	44,00	52,00	118,00	48,00	8,00	13,00	28,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	71,58	278,95	50,53	53,68	157,89	46,32	54,74	124,21	50,53	8,42	13,68	29,47
Grupo de carriles	I	DD		I	DD		I	DD		I	DD	
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	71,58	329,47		53,68	204,21		54,74	174,74		8,42	43,16	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,15		1,00	0,23		1,00	0,29		1,00	0,68	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.109 Tasas de flujos de saturación ajustadas Santa Cruz

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1490,00	1490,00	1490,00	1490,00	1490,00	1490,00	1490,00	1490,00
Ancho de carril	3,80	3,80	3,80	3,80	3,05	3,05	2,90	2,90
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,02	1,02	1,02	1,02	0,94	0,94	0,92	0,92
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,76	0,76	0,85	0,85	0,96	0,96	1,00	1,00
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	0,98	0,98	1,04	1,04	1,02	1,02	1,10	1,10
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,84	0,84	0,86	0,86	0,81	0,81
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,18	1,00	1,29	1,00	1,41	1,00	1,46
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,98	1,00	0,97	1,00	0,96	1,00	0,90
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	746,63	904,66	951,23	1247,83	1004,68	1419,67	1045,90	1443,34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.110 Módulo de análisis de capacidad Santa Cruz

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	71,58	329,47	53,68	204,21	54,74	174,74	8,42	43,16
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	746,63	904,66	951,23	1247,83	1004,68	1419,67	1045,90	1443,34
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	17,00	17,00	17,00	17,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,07	0,07	0,07
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,05	0,05	0,05
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	309,58	375,10	394,41	517,39	220,54	311,63	229,59	316,83
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,23	0,88	0,14	0,39	0,25	0,56	0,04	0,14
Relación de flujo: V_i / S_i	0,10	0,36	0,06	0,16	0,05	0,12	0,01	0,03

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.111 Demoras y niveles de servicio Santa Cruz

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	71,58	329,47	53,68	204,21	54,74	174,74	8,42	43,16
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,07	0,07	0,07
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	309,58	375,10	394,41	517,39	220,54	311,63	229,59	316,83
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,23	0,88	0,14	0,39	0,25	0,56	0,04	0,14
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,05	0,05	0,05
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	15,77	17,36	15,56	16,15	15,48	18,38	17,68	17,81
Factor de ajuste por progresión: PF	0,98	0,98	0,76	0,98	0,98	0,98	0,95	1,05
x_u	0,55		0,27		0,40		0,09	
I	0,90		0,97		0,92		1,00	
Demora incremental: d_2 (s/veh)	1,57	1,88	0,70	0,14	2,46	0,42	0,30	0,06
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	1,56	14,40	0,86	10,44	1,77	0,68	0,57	0,33
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	18,57	33,27	16,79	26,38	19,45	18,64	17,74	17,38
Nivel de servicio del grupo de carriles	B	C	B	C	B	C	B	B
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	401,05		257,89		229,47		51,58	
Demora por acceso: DA (s/veh)	30,65		24,38		18,83		17,44	
Nivel de servicio por acceso	C		C		B		B	
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	25,32							
Nivel de servicio global de la intersección	C							

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.112 Resultados Santa Cruz

Resultados	Demora	NS
Sin semaforización	15,32	B
Plan de semaforización	25,32	C

Fuente: Elaboración propia

Con un plan de semaforización para tráfico vehicular actual con giros, se obtiene un I_c de 15,32 que nos da un nivel de servicio “C”, por lo cual se propone un plan de semaforización porq los accesos secundarios, unode ellos supera los 200 vehículos, con el plan de semaforización se llega a una demora de intersección de 25,32 con un nivel de servicio “C”, lo que conlleva a los usuarios de vehículos generen condiciones de operación del flujo de tránsito, con una mejor libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad vial.

3.30 Intersección 4 de Octubre

Tabla 3.113 Ajustre de avance de saturación 4 de Octubre

	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de fluj-o total	198	147	162	133	153	84	83	25
Giro izquierda	19		9		17		31	
Giro derecha		29		8		12		56
Proporción giro izq.	0,055		0,031		0,072		0,287	
Proporción giro derecha		0,084		0,027		0,051		0,518
veh pesados	1,72	0,38	1,23	0,42	1E-22	0	1E-22	0
Prop. HV	0,819	0,181	0,745	0,255	1	0	1	0
Geometria grupo	6	6	6	6	6	6	6	6
LT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
RT	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
HV	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
hadj (ajuste de avance)	1,42	0,249	1,283	0,414	1,736	-0,04	1,8435185	-0,363

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.114 Intervalo de salida 4 de Octubre

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	198	147	162	133	153	84	83	25
hd, valor inicial, iteración	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
x, inicial	0,18	0,13	0,14	0,12	0,14	0,07	0,07	0,02
hd, valor calculado esta iteración	6,92	5,75	6,84	5,97	7,48	5,71	7,75	5,55

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.115 Análisis acceso sur 4 de Octubre

Análisis		Opuesto			En conflicto con carril izq.			En conflicto con carril der.													
acceso sur	NB, L1	PaO1	PaO2	PaO3	PaCL1	PaCL2	PaCL3	PaCR1	PaCR2	PaCR3	P[Ci]	h_base	h_adj	h_si		DOC	SumPC1	SumPC2	SumPC3	SumPC4	SumPC5
1		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0,49	4,500	1,736	6,236	3,05	1	0,49				
2		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0,04	6,000	1,736	7,736	0,3	2		0,039			
3		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0,01	6,000	1,736	7,736	0,09	2		0,01113			
4		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0	6,000	0,000	0,000	0	2		0			
5		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0	6,800	1,736	8,536	0,01	2		0,00089			
6		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0	6,800	0,000	0,000	0	2		0			
7		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0	6,800	0,000	0,000	0	2		0			
8		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	1	0	7,400	0,000	0,000	0	2		0			
9		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0,1	6,600	1,736	8,336	0,87	3			0,104589		
10		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0,07	6,600	1,736	8,336	0,61	3			0,0736		
11		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	6,600	0,000	0,000	0	3			0		
12		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0,08	6,600	1,736	8,336	0,69	3			0,082374		
13		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0,07	6,600	1,736	8,336	0,55	3			0,065651		
14		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	6,600	0,000	0,000	0	3			0		
15		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0,02	7,300	1,736	9,036	0,14	3			0,01572		
16		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
17		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
18		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0,01	7,300	1,736	9,036	0,1	3			0,011044		
19		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
20		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
21		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	7,800	0,000	0,000	0	3			0		
22		0,93	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	7,800	0,000	0,000	0	3			0		
23		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0,01	8,100	1,736	9,836	0,08	4				0,008331	
24		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0,01	8,100	1,736	9,836	0,06	4				0,005863	
25		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4				0	

26		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0	8,100	1,736	9,836	0,02	4				0,002377		
27		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,100	1,736	9,836	0,02	4					0,001673	
28		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
29		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
30		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
31		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
32		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0,01	8,100	1,736	9,836	0,06	4					0,006561	
33		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0,01	8,100	1,736	9,836	0,05	4					0,005229	
34		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
35		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0	8,100	1,736	9,836	0,02	4					0,001872	
36		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0	8,100	1,736	9,836	0,01	4					0,001492	
37		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
38		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
39		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
40		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
41		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0,02	8,100	1,736	9,836	0,17	4					0,017594	
42		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0,01	8,100	1,736	9,836	0,14	4					0,014023	
43		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
44		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0,01	8,100	1,736	9,836	0,12	4					0,012381	
45		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0,01	8,100	1,736	9,836	0,1	4					0,009868	
46		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
47		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
48		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
49		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
50		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0	8,700	1,736	10,436	0	4					0,000189	
51		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,700	1,736	10,436	0	4					0,000133	
52		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
53		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
54		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
55		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
56		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
57		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	

58		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
59		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0	8,700	1,736	10,436	0	4			0,000149	
60		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0	8,700	1,736	10,436	0	4			0,000119	
61		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
62		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
63		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
64		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
65		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
66		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
67		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
68		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,700	1,736	10,436	0,01	4			0,001252	
69		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
70		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
71		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,700	1,736	10,436	0	4			0,000357	
72		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
73		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
74		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
75		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
76		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
77		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	8,700	1,736	10,436	0,03	4			0,002645	
78		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	8,700	1,736	10,436	0,02	4			0,002108	
79		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
80		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
81		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
82		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
83		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
84		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
85		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
86		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0	8,700	1,736	10,436	0,01	4			0,00088	
87		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
88		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
89		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0	8,700	1,736	10,436	0	4			0,000251	

90		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0		
91		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
92		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
93		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
94		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
95		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	8,700	1,736	10,436	0,02	4					0,002359	
96		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
97		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
98		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	8,700	1,736	10,436	0,02	4					0,00166	
99		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
100		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
101		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
102		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
103		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
104		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0	9,600	1,736	11,336	0	4					2,85E-05	
105		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
106		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
107		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
108		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
109		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
110		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
111		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
112		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
113		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0	9,600	1,736	11,336	0	4					2E-05	
114		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
115		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
116		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
117		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
118		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
119		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
120		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
121		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	

122		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	9,600	1,736	11,336	0	4				0,000355		
123		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
124		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
125		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
126		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
127		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
128		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
129		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
130		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
131		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
132		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
133		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
134		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
135		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
136		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
137		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
138		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
139		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
140		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
141		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
142		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
143		0,07	0,98	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
144		0,93	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
145		0,93	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
146		0,93	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
147		0,93	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
148		0,93	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4					0	
149		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4					0	
150		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4					0	
151		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4					0	
152		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4					0	
153		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,86	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4					0	

154		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,88	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
155		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
156		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
157		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
158		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
159		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
160		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
161		0,07	0,02	1	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
162		0,93	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
163		0,07	0,98	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
164		0,93	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
165		0,93	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
166		0,93	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
167		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
168		0,07	0,02	0	0,82	0,87	1	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
169		0,93	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
170		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0	10,000	1,736	11,736	0,02	5					0,001401
171		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0	10,000	1,736	11,736	0,01	5					0,001117
172		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
173		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0	10,000	1,736	11,736	0,01	5					0,000986
174		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0	10,000	1,736	11,736	0,01	5					0,000786
175		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
176		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
177		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
178		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
179		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0	10,000	1,736	11,736	0	5					0,0004
180		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0	10,000	1,736	11,736	0	5					0,000319
181		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
182		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0	10,000	1,736	11,736	0	5					0,000281
183		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0	10,000	1,736	11,736	0	5					0,000224
184		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
185		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0

186		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
187		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
188		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
189		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
190		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
191		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
192		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
193		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
194		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
195		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
196		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
197		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				3,19E-05
198		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				2,54E-05
199		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
200		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				2,24E-05
201		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				1,79E-05
202		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
203		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
204		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
205		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
206		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
207		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
208		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
209		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
210		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
211		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
212		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
213		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
214		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
215		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
216		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
217		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0

218		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
219		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
220		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
221		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
222		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
223		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
224		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5					0,000211
225		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5					0,000168
226		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
227		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
228		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
229		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
230		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
231		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
232		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
233		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5					6,01E-05
234		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5					4,79E-05
235		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
236		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
237		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
238		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
239		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
240		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
241		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
242		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
243		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
244		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
245		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
246		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
247		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
248		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
249		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0

250		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
251		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				0,000188
252		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
253		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
254		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				0,000132
255		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
256		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
257		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
258		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
259		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
260		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				5,36E-05
261		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
262		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
263		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,100	1,736	12,836	0	5				3,77E-05
264		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
265		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
266		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
267		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
268		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
269		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
270		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
271		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
272		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
273		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
274		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
275		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
276		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
277		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
278		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,400	1,736	13,136	0	5				4,79E-06
279		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,400	1,736	13,136	0	5				3,82E-06
280		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
281		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0

282		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
283		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
284		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
285		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
286		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
287		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
288		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
289		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
290		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
291		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
292		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
293		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
294		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
295		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
296		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
297		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
298		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
299		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
300		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
301		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
302		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
303		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
304		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
305		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	11,400	1,736	13,136	0	5				4,27E-06
306		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,400	1,736	13,136	0	5				3,01E-06
307		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
308		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
309		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
310		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
311		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
312		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
313		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0

314		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
315		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
316		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
317		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
318		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
319		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
320		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
321		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
322		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
323		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
324		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
325		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
326		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
327		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
328		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
329		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
330		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
331		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
332		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,400	1,736	13,136	0	5					2,82E-05
333		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
334		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
335		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
336		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
337		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
338		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
339		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
340		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
341		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,400	1,736	13,136	0	5					8,06E-06
342		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
343		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
344		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
345		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0

346		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
347		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
348		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
349		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
350		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
351		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
352		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
353		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
354		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
355		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
356		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
357		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
358		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
359		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
360		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
361		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
362		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
363		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
364		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
365		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
366		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
367		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
368		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
369		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
370		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
371		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
372		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
373		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
374		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
375		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
376		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
377		0,07	0,98	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0

378		0,07	0,98	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
379		0,07	0,98	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
380		0,93	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
381		0,93	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
382		0,93	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
383		0,93	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
384		0,93	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
385		0,93	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
386		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	13,300	1,736	15,036	0	5					6,42E-07
387		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
388		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
389		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
390		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
391		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
392		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
393		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
394		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
395		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
396		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
397		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
398		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
399		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
400		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
401		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
402		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
403		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
404		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
405		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
406		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
407		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
408		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
409		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0

410		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
411		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
412		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
413		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
414		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
415		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
416		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
417		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
418		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
419		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
420		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
421		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
422		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
423		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
424		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
425		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
426		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
427		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
428		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
429		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
430		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
431		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
432		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
433		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
434		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
435		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
436		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
437		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
438		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
439		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
440		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
441		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0

442		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
443		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
444		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
445		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
446		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
447		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
448		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
449		0,07	0,02	1	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
450		0,07	0,02	1	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
451		0,07	0,02	1	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
452		0,93	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
453		0,93	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
454		0,93	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
455		0,07	0,98	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
456		0,07	0,98	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
457		0,07	0,98	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
458		0,07	0,98	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
459		0,07	0,98	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
460		0,07	0,98	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
461		0,93	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
462		0,93	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
463		0,93	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
464		0,93	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
465		0,93	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
466		0,93	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
467		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
468		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
469		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
470		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
471		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
472		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
473		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0

474		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
475		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
476		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
477		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
478		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
479		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
480		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
481		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
482		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
483		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
484		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
485		0,07	0,02	1	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
486		0,07	0,02	1	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
487		0,07	0,02	1	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
488		0,93	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
489		0,93	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
490		0,93	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
491		0,07	0,98	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
492		0,07	0,98	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
493		0,07	0,98	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
494		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
495		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
496		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
497		0,07	0,02	0	0,18	0,87	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
498		0,07	0,02	0	0,82	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
499		0,07	0,02	0	0,82	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
500		0,07	0,98	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
501		0,93	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
502		0,93	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
503		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
504		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,86	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
505		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,88	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0

506		0,07	0,02	0	0,18	0,13	1	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
507		0,07	0,02	0	0,82	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
508		0,07	0,02	0	0,18	0,87	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
509		0,07	0,02	1	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
510		0,93	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
511		0,07	0,98	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
512		0,07	0,02	0	0,18	0,13	0	0,14	0,12	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
														7,477		PC	0,49	0,05	0,35	0,10	0,01
																Count	1,00	7,00	14,00	147,00	343,00
																PCAdj	0,01	7,45E-04	-6,76E-04	-4,03E-05	-1,91E-06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.116 Intervalo de salida 4 de Octubre

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	198	147	162	133	153	84	83	25
hd, valor inicial, iteración 1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
x, inicial, iteración 1	0,18	0,13	0,14	0,12	0,14	0,07	0,07	0,02
hd, valor calculado, iteración 1	6,92	5,75	6,84	5,97	7,48	5,71	7,75	5,55
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 2	6,92	5,75	6,84	5,97	7,48	5,71	7,75	5,55
x, inicial, iteración 2	0,38	0,23	0,31	0,22	0,32	0,13	0,18	0,04
hd, valor calculado, iteración 2	7,96	6,79	7,94	7,07	8,61	6,84	9,07	6,86
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 3	7,96	6,79	7,94	7,07	8,61	6,84	9,07	6,86
x, inicial, iteración 3	0,44	0,28	0,36	0,26	0,37	0,16	0,21	0,05
hd, valor calculado, iteración 3	8,28	7,11	8,27	7,40	8,96	7,19	9,47	7,26
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 4	8,28	7,11	8,27	7,40	8,96	7,19	9,47	7,26
x, inicial, iteración 4	0,46	0,29	0,37	0,27	0,38	0,17	0,22	0,05
hd, valor calculado, iteración 4	8,37	7,20	8,37	7,50	9,06	7,29	9,59	7,38
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 5	8,37	7,20	8,37	7,50	9,06	7,29	9,59	7,38
x, inicial, iteración 5	0,46	0,29	0,38	0,28	0,39	0,17	0,22	0,05
hd, valor calculado, iteración 5	8,40	7,23	8,40	7,53	9,09	7,32	9,62	7,42
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 6	8,40	7,23	8,40	7,53	9,09	7,32	9,62	7,42
x, inicial, iteración 6	0,46	0,30	0,38	0,28	0,39	0,17	0,22	0,05
hd, valor calculado, iteración 6	8,41	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,63	7,43
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 7	8,41	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,63	7,43
x, inicial, iteración 7	0,46	0,30	0,38	0,28	0,39	0,17	0,22	0,05
hd, valor calculado, iteración 7	8,41	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,64	7,43
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 8	8,41	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,64	7,43
x, inicial, iteración 8	0,46	0,30	0,38	0,28	0,39	0,17	0,22	0,05
hd, valor calculado, iteración 8	8,42	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,64	7,43
Convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 9	8,42	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,64	7,43
x, inicial, iteración 9	0,46	0,30	0,38	0,28	0,39	0,17	0,22	0,05
hd, valor calculado, iteración 9	8,42	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,64	7,43
Convergencia	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.117 Nivel de servicio 4 de Octubre

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo	198	147	162	133	153	84	83	25
Tiempo de servicio	6,12	4,94	6,11	5,24	6,80	5,03	7,34	5,13
Grado de utilización, x	0,463	0,296	0,378	0,279	0,387	0,171	0,222	0,052
Avance de salida, hd	8,42	7,24	8,41	7,54	9,10	7,33	9,64	7,43
Capacidad	428	497	428	477	395	491	373	484
Demora	18,16	12,96	16,14	13,13	17,43	11,54	15,07	10,54
Nivel de servicio	C	B	C	B	C	B	C	B
Demora	15,94		14,78		15,35		14,02	
Nivel de servicio	B		B		B		B	
Demora	15,24							
Nivel de servicio	B							

Fuente: Elaboración propia

3.31 SemafORIZACIÓN propuesta intersección 4 de Octubre

Tabla 3.118 Porcentaje de camiones y autobuses 4 de Octubre

Acceso	Volúmen total	Volúmen camiones	Porcentaje	Volúmen de autobuses	Porcentaje
Acceso 1	345	21	2,1%	14	1,38%
Acceso 2	295	17	1,65%	9	0,85%
Acceso 3	108	0	0%	0	0,0%
Acceso 4	237	0	0%	0	0,0%

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de velocidad de recorrido y aceleración

Intersección 4 de Octubre (entre Av. Circunvalación y 4 de Octubre)

Tabla 3.119 Promedio de velocidad y aceleración 4 de Octubre

Acceso	Promedio velocidad (m/s)	Promedio velocidad (m/s) Noroeste-Sureste	Promedio aceleración (m/s ²)	Promedio aceleración (m/s ²) Noroeste-Sureste
1	4,94	5,09	1,11	1,17
2	5,24		1,24	
3	4,22	4,18	0,8	0,78

4	4,14		0,76	
---	------	--	------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.120 Flujo de automóviles directos equivalente 4 de Octubre

N° fases	Acceso	Movimiento	VHMD (Automóviles/h)	FHMD	Fvp	Ev	qv	Qt	
Fase 1	Este-Oeste	Directo	148	0,95	0,97	1	162	260	260
		Derecha	64	0,95	0,97	1,4	98		145
		Izquierda	83	0,95	0,97	1,6	145		
	Oeste-Este	Directo	217	0,95	0,98	1	235	347	347
		Derecha	74	0,95	0,98	1,4	112		94
		Izquierda	54	0,95	0,98	1,6	94		
Fase 2	Norte-Sud	Directo	72	0,95	1,00	1	76	118	118
		Derecha	28	0,95	1,00	1,4	42		14
		Izquierda	8	0,95	1,00	1,6	14		
	Sud-Norte	Directo	112	0,95	1,00	1	118	192	192
		Derecha	50	0,95	1,00	1,4	74		127
		Izquierda	75	0,95	1,00	1,6	127		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.121 Longitud de intervalo de cambio de fase 4 de Octubre

Acceso	v	a	W	Amarillo (li)	Rojo (Tri)	y1
Este-oeste	5,09	1,17	13	3	3	6
Norte-sud	4,18	0,78	22,5	3	6	9

Fuente: Elaboración propia

3.32 Capacidad intersección 4 de Octubre

Tabla 3.122 Fases de semáforo 4 de Octubre

Acceso	Tiempo (s.)			Ciclo
	Verde	Amarillo	Rojo	
Este	18	3	21	42
Oeste	18	3	21	42
Norte	10	3	29	42
Sur	10	3	29	42

Fuente: Elaboración propia

Ec= 2 Número equivalente de automóviles directos a un vehículo pesado

Tipo= 0,67 Factor por tipo de llegada 2

fpa= 0,93 Factor de ajuste suplementario

Tabla 3.123 Datos de campo 4 de Octubre

Acceso	Vehículos pesados	Pendiente	Número de carriles	Nº maniobras	Nº de autobuses que paran por hora
Acceso 1 oeste	21	8,73%	2	24	14
Acceso 2 este	17	-2,29%	2	12	9
Acceso 3 norte	0	-17,04%	2	18	0
Acceso 4 sur	0	13,56%	2	8	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.124 Módulo de tasas de flujo ajustados 4 de Octubre

Accesos	Oeste			Este			Sur			Norte		
	Izq.	Dir.	Der.									
Grupo de movimiento												
Volúmenes: V(veh/h)	54,00	217,00	74,00	83,00	148,00	64,00	75,00	112,00	50,00	8,00	72,00	28,00
FHMD	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Flujo ajustado: V(veh/h)	56,84	228,42	77,89	87,37	155,79	67,37	78,95	117,89	52,63	8,42	75,79	29,47
Grupo de carriles	I	DD										
Número de carriles grupo: Ni	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1,00	
Flujo del grupo: Vi(veh/h)	56,84	306,32		87,37	223,16		78,95	170,53		8,42	105,26	
Proporción vueltas: PL O PR	1,00	0,25		1,00	0,30		1,00	0,31		1,00	0,28	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.125 Tasas de flujos de saturación ajustadas 4 de Octubre

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles								
Número de carriles: Ni	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación base: So (autos/h verde/carril)	1550,00	1550,00	1550,00	1550,00	1550,00	1550,00	1550,00	1550,00
Ancho de carril	3,80	3,80	3,80	3,80	6,50	6,50	2,25	2,25
Factor de ajuste por ancho de carriles: fw	1,02	1,02	1,02	1,02	1,32	1,32	0,85	0,85
Factor de ajuste por vehículos pesados: fhv	0,83	0,83	0,85	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de ajuste por pendiente del acceso: fg	0,96	0,96	1,01	1,01	0,93	0,93	1,09	1,09
Factor de ajuste por estacionamiento: fp	0,78	0,78	0,84	0,84	0,86	0,86	0,81	0,81
Factor de ajuste por bloqueo de buses: fbb	0,97	0,97	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
Factor de ajuste por tipo de área: fa	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Factor de ajuste por utilización de carriles: flu	1,00	1,34	1,00	1,43	1,00	1,45	1,00	1,39
Factor de ajuste por vueltas a la izquierda: fl	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00
Factor de ajuste por vueltas a la derecha: fr	1,00	0,96	1,00	0,95	1,00	0,95	1,00	0,96
Factor de ajuste izquierdo peatones y ciclistas:fr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Flujo de saturación ajustado: Si(vehículos/h verde)	813,81	1102,19	968,46	1390,65	1408,31	2039,84	992,66	1386,82

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.126 Módulo de análisis de capacidad 4 de Octubre

Accesos	Oeste		Este		Sur		Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Número de las fases	2	2	2	2	2	2	2	2
Tipo de fase: P= prefijada, A= accionada	P	P	P	P	P	P	P	P
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	56,84	306,32	87,37	223,16	78,95	170,53	8,42	105,26
Flujo de saturación ajustado: S_i (vehículos / h verde)	813,81	1102,19	968,46	1390,65	1408,31	2039,84	992,66	1386,82
Tiempo verde efectivo: g_i (segundos)	17,00	17,00	17,00	17,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,07	0,07	0,07
Proporción de llegadas durante el verde: P_i	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,05	0,05	0,05
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	329,40	446,12	391,99	562,88	301,78	437,11	212,71	297,18
Relación volúmen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,17	0,69	0,22	0,40	0,26	0,39	0,04	0,35
Relación de flujo: V_i / S_i	0,07	0,28	0,09	0,16	0,06	0,08	0,01	0,08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.127 Demoras y niveles de servicio 4 de Octubre

Accesos	Oeste		Este			Sur			Norte	
	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
Grupo de carriles										
Tasa de flujo ajustada del grupo: v_i (veh/h)	56,84	306,32	87,37	223,16	78,95	170,53	8,42	105,26		
Relación de verde: g_i / c (segundos)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,07	0,07	0,07	0,07	
Capacidad del grupo de carriles: C_i (veh/h)	329,40	446,12	391,99	562,88	301,78	437,11	212,71	297,18		
Relación volumen a capacidad: $X_i = V_i / C_i$	0,17	0,69	0,22	0,40	0,26	0,39	0,04	0,35		
Proporción de llegas durante el verde: P_i	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	
Demora uniforme: d_1 (s/veh)	16,14	17,36	16,25	16,65	16,00	18,65	18,19	18,60		
Factor de ajuste por progresión: PF	0,98	0,98	0,76	0,98	0,98	0,98	0,98	0,95	0,95	1,04
x_u	0,43		0,31			0,33			0,20	
I	0,91		0,96			0,95			0,99	
Demora incremental: d_2 (s/veh)	1,03	0,50	1,26	0,13	2,01	0,16	0,34	0,21		
Demora por cola inicial: d_3 (s/veh)	1,28	12,10	0,96	9,59	0,43	0,56	0,17	0,13		
Demora media por control de grupo: d_i (s/veh)	18,08	29,57	18,11	25,99	18,14	18,49	17,85	18,06		
Nivel de servicio del grupo de carriles	B	C	B	C	B	B	B	B	B	
Tasa de flujo ajustado del acceso: V_A (veh/h)	363,16		310,53			249,47			113,68	
Demora por acceso: D_A (s/veh)	27,77		23,77			18,38			18,05	
Nivel de servicio por acceso	C		C			B			B	
Demora en toda la intersección: d_1 (s/veh)	23,25									
Nivel de servicio global de la intersección	C									

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.128 Resultados 4 de Octubre

Resultados	Demora	NS
Sin semaforización	15,24	B
Plan de semaforización	23,25	C

Fuente: Elaboacion propia

Con un plan de semaforización para tráfico vehicular actual con giros, se obtiene un I_c de 15,24 que nos da un nivel de servicio “C”, por lo cual se propone un plan de semaforización porq los accesos secundarios, unode ellos supera los 200 vehiculos, con el plan de semaforización se llega a una demora de intersección de 23,25 con un novel de servicio “C”, lo que conlleva a los usuarios de vehículos generen condiciones de operación del flujo de transito, con una mejor libertad de maniobras, comodidad, conveniencia y seguridad vial.

3.33 Intersección Ayaroa

Tabla 3.129 Ajuste de avance de saturación Ayaroa

	I	DD	I	DD	I	DD	I	DD
	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total	100	255	120	125	80	48	10	14
Giro izquierda	5		20		65		8	
Giro derecha		50		5		54		10
Proporción giro izq.	0,014		0,082		0,508		0,333	
Proporción giro der.		0,141		0,02		0,422		0,416
veh pesados	1,48	0,49	1,51	0,48	0,19	0,14	0,3	0
Prop. HV	0,751	0,249	0,759	0,241	0,576	0,424	1	0
Geometría grupo	6	6	6	6	6	6	6	6
LT	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
RT	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
HV	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
hadj (ajuste de avance)	1,284	0,324	1,331	0,396	1,233	0,426	1,866	-0,291

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.130 Intervalo de salida Ayaroa

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	100	255	120	125	80	48	10	14
hd, valor inicial, esta iteración	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
x, inicial	0,09	0,23	0,11	0,11	0,07	0,04	0,01	0,01
hd, valor calculado, esta iteración	6,38	5,42	6,57	5,63	6,80	6,00	7,58	5,42

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.131 Análisis acceso sur Ayaroa

Análisis acc. SUR		Opuesto			En conflicto con carril izq.			En conflicto con carril der.													
	NB, L1	PaO1	PaO2	PaO3	PaCL1	PaCL2	PaCL3	PaCR1	PaCR2	PaCR3	P[Ci]	h_base	h_adj	h_si		DOC	SumPC1	SumPC2	SumPC3	SumPC4	SumPC5
1		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0,55	4,500	1,233	5,733	3,139	1	0,55				
2		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0	6,000	1,233	7,233	0,036	2		0,005			
3		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0,01	6,000	1,233	7,233	0,05	2		0,007			
4		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0	6,000	0,000	0,000	0	2		0			
5		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0	6,800	1,233	8,033	5E-04	2		6E-05			
6		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0	6,800	0,000	0,000	0	2		0			
7		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0	6,800	0,000	0,000	0	2		0			
8		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	1	0	7,400	0,000	0,000	0	2		0			
9		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0,05	6,600	1,233	7,833	0,418	3			0,053427		
10		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0,16	6,600	1,233	7,833	1,257	3			0,160511		
11		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	6,600	0,000	0,000	0	3			0		
12		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0,07	6,600	1,233	7,833	0,512	3			0,065388		
13		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0,07	6,600	1,233	7,833	0,536	3			0,068453		
14		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	6,600	0,000	0,000	0	3			0		
15		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0,02	7,300	1,233	8,533	0,134	3			0,01566		
16		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
17		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
18		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0,01	7,300	1,233	8,533	0,07	3			0,008174		
19		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
20		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	7,300	0,000	0,000	0	3			0		
21		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	7,800	0,000	0,000	0	3			0		
22		0,99	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	7,800	0,000	0,000	0	3			0		
23		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0	8,100	1,233	9,333	0,004	4				0,000479	
24		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,100	1,233	9,333	0,013	4				0,00144	
25		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4				0	
26		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0	8,100	1,233	9,333	0,006	4				0,000673	
27		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,100	1,233	9,333	0,019	4				0,002023	

28		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4				0		
29		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
30		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
31		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
32		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0	8,100	1,233	9,333	0,005	4					0,000586	
33		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0	8,100	1,233	9,333	0,006	4					0,000614	
34		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
35		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0	8,100	1,233	9,333	0,008	4					0,000824	
36		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0	8,100	1,233	9,333	0,008	4					0,000863	
37		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
38		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
39		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
40		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
41		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0,01	8,100	1,233	9,333	0,06	4					0,006379	
42		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0,01	8,100	1,233	9,333	0,062	4					0,006678	
43		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
44		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0,02	8,100	1,233	9,333	0,179	4					0,019165	
45		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0,02	8,100	1,233	9,333	0,187	4					0,020064	
46		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
47		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
48		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
49		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	8,100	0,000	0,000	0	4					0	
50		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0	8,700	1,233	9,333	6E-05	4					6,04E-06	
51		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,700	1,233	9,333	2E-04	4					1,81E-05	
52		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
53		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
54		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
55		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
56		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
57		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	
58		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4					0	

59		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0	8,700	1,233	9,933	7E-05	4				7,39E-06	
60		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0	8,700	1,233	9,933	8E-05	4				7,74E-06	
61		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
62		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
63		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
64		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
65		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
66		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
67		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
68		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,700	1,233	9,933	0,001	4				0,00014	
69		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
70		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
71		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,700	1,233	9,933	0,002	4				0,000197	
72		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
73		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
74		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
75		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
76		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
77		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	8,700	1,233	9,933	0,019	4				0,00187	
78		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	8,700	1,233	9,933	0,019	4				0,001957	
79		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
80		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
81		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
82		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
83		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
84		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
85		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
86		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0	8,700	1,233	9,933	7E-04	4				7,33E-05	
87		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
88		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4				0	
89		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0	8,700	1,233	9,933	0,001	4				0,000103	

90		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
91		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
92		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
93		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
94		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
95		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	8,700	1,233	9,933	0,008	4			0,000797	
96		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
97		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
98		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	8,700	1,233	9,933	0,024	4			0,002396	
99		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
100		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
101		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
102		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
103		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	8,700	0,000	0,000	0	4			0	
104		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0	9,600	1,233	10,833	2E-05	4			1,77E-06	
105		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
106		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
107		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
108		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
109		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
110		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
111		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
112		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
113		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0	9,600	1,233	10,833	1E-05	4			9,24E-07	
114		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
115		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
116		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
117		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
118		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
119		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	
120		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4			0	

121		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
122		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	9,600	1,233	10,833	0,003	4				0,000234	
123		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
124		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
125		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
126		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
127		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
128		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
129		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
130		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
131		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
132		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
133		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
134		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
135		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
136		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
137		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
138		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
139		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
140		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
141		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
142		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
143		0,01	0,99	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
144		0,99	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
145		0,99	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
146		0,99	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
147		0,99	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
148		0,99	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	9,600	0,000	0,000	0	4				0	
149		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
150		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
151		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	
152		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4				0	

153		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,89	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
154		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,89	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
155		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
156		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
157		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
158		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
159		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
160		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
161		0,01	0,01	1	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
162		0,99	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
163		0,01	0,99	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
164		0,99	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
165		0,99	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
166		0,99	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
167		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	1	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
168		0,01	0,01	0	0,91	0,77	1	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
169		0,99	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	12,300	0,000	0,000	0	4			0	
170		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0	10,000	1,233	11,233	6E-04	5				5,72E-05
171		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0	10,000	1,233	11,233	7E-04	5				5,99E-05
172		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
173		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0	10,000	1,233	11,233	0,002	5				0,000172
174		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0	10,000	1,233	11,233	0,002	5				0,00018
175		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
176		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
177		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
178		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
179		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0	10,000	1,233	11,233	9E-04	5				8,04E-05
180		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0	10,000	1,233	11,233	9E-04	5				8,42E-05
181		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5				0
182		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0	10,000	1,233	11,233	0,003	5				0,000242
183		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0	10,000	1,233	11,233	0,003	5				0,000253

184		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
185		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
186		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
187		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
188		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
189		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
190		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
191		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
192		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
193		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
194		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
195		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
196		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	10,000	0,000	0,000	0	5					0
197		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0	11,100	1,233	12,333	9E-06	5					7,21E-07
198		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	9E-06	5					7,55E-07
199		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
200		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,100	1,233	12,333	3E-05	5					2,17E-06
201		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	3E-05	5					2,27E-06
202		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
203		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
204		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
205		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
206		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
207		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
208		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
209		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
210		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
211		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
212		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
213		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
214		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0

215		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
216		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
217		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
218		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
219		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
220		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
221		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
222		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
223		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
224		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,100	1,233	12,333	2E-04	5				1,68E-05
225		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	2E-04	5				1,76E-05
226		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
227		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
228		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
229		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
230		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
231		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
232		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
233		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,100	1,233	12,333	3E-04	5				2,36E-05
234		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	3E-04	5				2,47E-05
235		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
236		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
237		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
238		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
239		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
240		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
241		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
242		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
243		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
244		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
245		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0

246		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
247		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
248		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
249		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
250		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
251		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	9E-05	5					7,15E-06
252		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
253		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
254		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	3E-04	5					2,15E-05
255		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
256		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
257		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
258		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
259		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
260		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	1E-04	5					1E-05
261		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
262		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
263		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,100	1,233	12,333	4E-04	5					3,02E-05
264		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
265		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
266		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
267		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
268		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
269		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
270		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
271		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
272		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
273		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
274		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
275		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0
276		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5					0

277		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,100	0,000	0,000	0	5				0
278		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,400	1,233	12,633	3E-06	5				2,11E-07
279		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,400	1,233	12,633	3E-06	5				2,21E-07
280		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
281		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
282		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
283		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
284		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
285		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
286		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
287		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
288		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
289		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
290		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
291		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
292		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
293		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
294		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
295		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
296		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
297		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
298		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
299		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
300		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
301		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
302		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
303		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
304		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
305		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	11,400	1,233	12,633	1E-06	5				9,01E-08
306		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,400	1,233	12,633	3E-06	5				2,71E-07
307		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0

308		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
309		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
310		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
311		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
312		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
313		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
314		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
315		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
316		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
317		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
318		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
319		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
320		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
321		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
322		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
323		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
324		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
325		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
326		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
327		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
328		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
329		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
330		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
331		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
332		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,400	1,233	12,633	3E-05	5					2,1E-06
333		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
334		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
335		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
336		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
337		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
338		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0

339		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
340		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
341		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,400	1,233	12,633	4E-05	5				2,95E-06
342		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
343		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
344		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
345		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
346		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
347		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
348		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
349		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
350		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
351		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
352		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
353		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
354		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
355		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
356		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
357		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
358		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
359		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
360		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
361		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
362		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
363		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
364		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
365		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
366		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
367		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
368		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0
369		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5				0

370		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
371		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
372		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
373		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
374		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
375		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
376		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
377		0,01	0,99	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
378		0,01	0,99	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
379		0,01	0,99	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
380		0,99	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
381		0,99	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
382		0,99	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
383		0,99	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
384		0,99	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
385		0,99	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	11,400	0,000	0,000	0	5					0
386		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	13,300	1,233	14,533	4E-07	5					2,64E-08
387		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
388		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
389		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
390		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
391		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
392		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
393		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
394		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
395		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
396		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
397		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
398		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
399		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
400		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0

401		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
402		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
403		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
404		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
405		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
406		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
407		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
408		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
409		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
410		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
411		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
412		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
413		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
414		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
415		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
416		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
417		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
418		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
419		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
420		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
421		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
422		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
423		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
424		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
425		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
426		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
427		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
428		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
429		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
430		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
431		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0
432		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5				0

433		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
434		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
435		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
436		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
437		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
438		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
439		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
440		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
441		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
442		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
443		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
444		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
445		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
446		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
447		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
448		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
449		0,01	0,01	1	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
450		0,01	0,01	1	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
451		0,01	0,01	1	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
452		0,99	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
453		0,99	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
454		0,99	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
455		0,01	0,99	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
456		0,01	0,99	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
457		0,01	0,99	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
458		0,01	0,99	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
459		0,01	0,99	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
460		0,01	0,99	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
461		0,99	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
462		0,99	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
463		0,99	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
464		0,99	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0

465		0,99	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
466		0,99	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
467		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
468		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
469		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
470		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
471		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
472		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
473		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
474		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
475		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
476		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
477		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
478		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
479		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
480		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
481		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
482		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
483		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
484		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
485		0,01	0,01	1	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
486		0,01	0,01	1	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
487		0,01	0,01	1	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
488		0,99	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
489		0,99	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
490		0,99	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
491		0,01	0,99	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
492		0,01	0,99	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
493		0,01	0,99	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
494		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
495		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
496		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0

497		0,01	0,01	0	0,09	0,77	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
498		0,01	0,01	0	0,91	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
499		0,01	0,01	0	0,91	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
500		0,01	0,99	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
501		0,99	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
502		0,99	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
503		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	1	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
504		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,89	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
505		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,89	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
506		0,01	0,01	0	0,09	0,23	1	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
507		0,01	0,01	0	0,91	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
508		0,01	0,01	0	0,09	0,77	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
509		0,01	0,01	1	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
510		0,99	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
511		0,01	0,99	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
512		0,01	0,01	0	0,09	0,23	0	0,11	0,11	0	0	13,300	0,000	0,000	0	5					0
														6,803		PC	0,55	0,012	0,371612	0,067599	0,001291
																Count	1	7	14	147	343
																PCAdj	0,01	7E-04	-7,46E-04	-2,75E-05	-3,76E-07

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.132 Intervalo de salida Ayaroa

	Oeste		Este		Sur		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo total de carril	100	255	120	125	80	48	10	14
hd, valor inicial, iteración 1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
x, inicial, iteración 1	0,09	0,23	0,11	0,11	0,07	0,04	0,01	0,01
hd, valor calculado, iteración 1	6,38	5,42	6,57	5,63	6,80	6,00	7,58	5,42
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 2	6,38	5,42	6,57	5,63	6,80	6,00	7,58	5,42
x, inicial, iteración 2	0,18	0,38	0,22	0,20	0,15	0,08	0,02	0,02
hd, valor calculado, iteración 2	6,93	5,97	7,17	6,24	7,58	6,77	8,50	6,34
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 3	6,93	5,97	7,17	6,24	7,58	6,77	8,50	6,34
x, inicial, iteración 3	0,19	0,42	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,02
hd, valor calculado, iteración 3	7,05	6,09	7,31	6,38	7,74	6,93	8,70	6,54
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 4	7,05	6,09	7,31	6,38	7,74	6,93	8,70	6,54
x, inicial, iteración 4	0,20	0,43	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,03
hd, valor calculado, iteración 4	7,07	6,11	7,34	6,40	7,77	6,97	8,74	6,58
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 5	7,07	6,11	7,34	6,40	7,77	6,97	8,74	6,58
x, inicial, iteración 5	0,20	0,43	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,03
hd, valor calculado, iteración 5	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 6	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
x, inicial, iteración 6	0,20	0,43	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,03
hd, valor calculado, iteración 6	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 7	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
x, inicial, iteración 7	0,20	0,43	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,03
hd, valor calculado, iteración 7	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
convergencia	N	N	N	N	N	N	N	N
hd, valor inicial, iteración 8	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
x, inicial, iteración 8	0,20	0,43	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,03
hd, valor calculado, iteración 8	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
convergencia	S	S	S	S	S	S	S	S
hd, valor inicial, iteración 9	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
x, inicial, iteración 9	0,20	0,43	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,03
hd, valor calculado, iteración 9	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
convergencia	S	S	S	S	S	S	S	S

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.133 Nivel de servicio Ayaroa

	Oeste		Este		SUR		Norte	
	EB	EB	WB	WB	NB	NB	SB	SB
	L1	L2	L1	L2	L1	L2	L1	L2
Tasa de flujo	100	255	120	125	80	48	10	14
Tiempo de servicio	4,78	3,82	5,05	4,11	5,48	4,67	6,45	4,29
Grado de utilización, x	0,20	0,43	0,24	0,22	0,17	0,09	0,02	0,03
Avance de salida, hd	7,08	6,12	7,35	6,41	7,78	6,97	8,75	6,59
Capacidad	509	588	490	561	463	516	411	546
Demora	11,50	13,42	12,41	10,94	12,10	10,39	11,67	9,47
Nivel de servicio	B	B	B	B	B	B	B	A
Demora	12,88		11,66		11,46		10,38	
Nivel de servicio	B		B		B		B	
Demora	12,16							
Nivel de servicio	B							

Fuente: Elaboración propia

Con un plan de semaforización para tráfico vehicular actual con giros, se obtiene un I_c de 12,16 que nos da un nivel de servicio “C”, por lo cual se propone un plan de semaforización porq los accesos secundarios, ninguna supera los 200 vehiculos, por lo que se descarta un plan de semaforización.

3.34 nivel de servicio de calles afluyentes a la avenida Circunvalación

Calle Timoteo Raña

Tabla 3.134 Datos Timoteo Raña

tipo	3
volumen	83 veh/h
vehiculos pesados (1)	0,00475 %
vehiculos pesados (2)	0,00 %
FFS	22,80 km/h
Ancho de carril	3,66 m
Ancho de hombro	0,00 m
Zona de no rebase	100,00 %
Division direccional	0,70
	0,30
Puntos de acceso	0,00
terreno	ondulado
PHF=FHMD	0,95

Fuente: Elaboración propia

Ajuste de demanda para ATS

Flujo direccional

$$V1 = 83 * 0,7 = 58,1 \text{ veh/h}$$

$$V2 = 83 * 0,3 = 24,9 \text{ veh/h}$$

Tasa de flujo de demanda ajustada

$$V_{i,ATS1} = \frac{V_i}{FHMD * f_{g,ATS} * f_{HV,ATS}}$$

De tabla 2.9 obtenemos para terreno ondulado se obtiene:

$$f_{g,ATS1} = 0,626005$$

$$f_{g,ATS2} = 0,591145$$

De tabla 2.10 obtenemos para terreno ondulado se obtiene:

$$E_{t1} = 2,8676$$

$$E_{t1} = 3,0004$$

$$f_{HV,ATS} = \frac{100}{100 + P_T * (E_T - 1) + P_R * (E_R - 1)}$$

$$f_{HV,ATS1} = \frac{100}{100 + \left(\frac{0,0045}{100}\right) * \left(\left(\frac{2,8676}{100}\right)^{-1}\right)} = 0,9999113$$

$$f_{HV,ATS2} = \frac{100}{100 + \left(\frac{0}{100}\right) * \left(\left(\frac{3,0004}{100}\right)^{-1}\right)} = 1$$

Por lo tanto:

$$V_{i,ATS1} = \frac{58,1}{0,95 * 0,626005 * 0,9999113} = 97,7042038$$

$$V_{i,ATS1} = \frac{24,9}{0,95 * 0,591145 * 1} = 44,339$$

Estimacion ATS

De tabla 2.11 se obtiene:

$$F_{np,ATS1} = 2,42916$$

$$F_{np,ATS2} = 3,80330$$

$$ATSd = FFS + 0,0124 * (V_{d,ATS} + V_{o,ATS}) - f_{np,ATS}$$

$$ATSd1 = 22,8 + 0,0124 * (97,7042 + 44,339) - 2,4291 \text{ km/h}$$

$$ATSd2 = 22,8 + 0,0124 * (97,7042 + 44,339) - 3,8033 \text{ km/h}$$

$$PFFS1 = (22,8 / 18,6095) * 100 = 81,6206 \%$$

$$PFFS2 = (22,8 / 17,2353) * 100 = 75,5937 \%$$

Nivel de servicio y capacidad

Direccion 1 = C

Direccion 2 = C

Por lo cual:

$$\text{Capacidad 1} = 1700 * 0,626005 * 0,9999113 = 1064,1141 \text{ veh/h}$$

$$\text{Capacidad 2} = 1700 * 0,591145 * 1 = 1004,9465 \text{ veh/h}$$

La capacidad de la calle será la menor de ambas direcciones, siendo 1004,9464 veh/h.

Tabla 3.135 Resultados calles afluyentes a la av. Circunvalación

Calle	Capacidad	NS
Timoteo Raña	1004,94	C
Luis Campero	1011,90	C
Juancito Pinto	960,5	C
Geniveva Rios	973,70	C
Ballivian	975,49	C
Canchas Blancas	1011,11	C
CNL Amadeo	976,56	B
Reg. Montes	1699,62	C
Reg. Warnes	1698,69	A
Camargo	964,96	B
25 de Diciembre	972,99	C
Suipacha	960,50	B
Mendez	1699,78	C
17 de Agosto	972,99	B
La Patria	965,85	A
Maritza Navaja	973,35	B
Pasaje Narvaez	960,5	B
San Alberto	982,63	C
Tentahuazu	960,5	B
Caiza	1700	A

Fuente: Elaboración propia

Análisis:

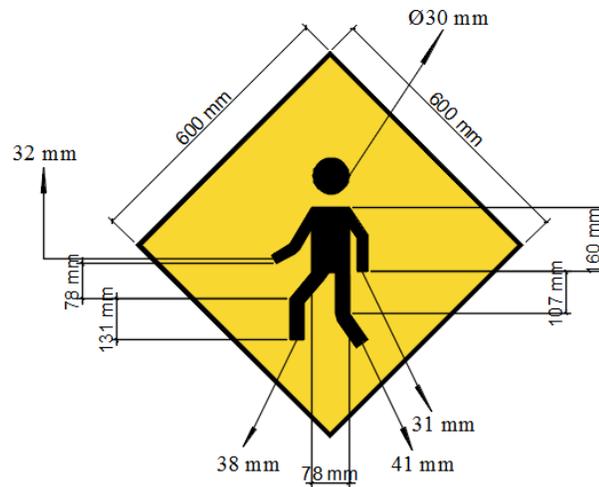
Se observa que ninguna calle llega a un nivel de servicio “D” por lo que se descarta un plan de semaforización en alguna de ellas.

3.35 Señalización

Señalización usada en el tramo

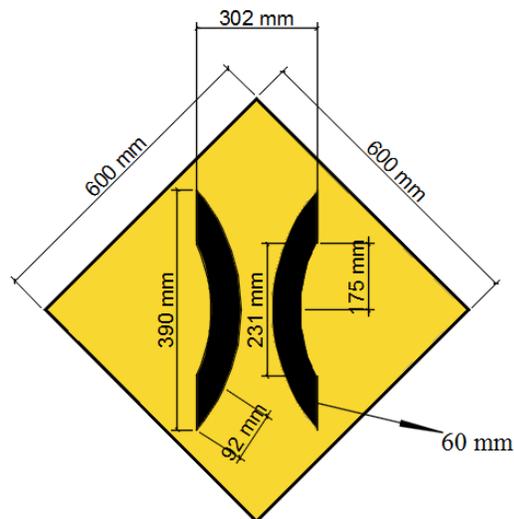
Señales preventivas:

Figura 3.62 Peatones en la vía SP-52



Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.64 Puente SP-44



Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Señales reglamentarias:

Figura 3.65 Ceda el paso SR-2



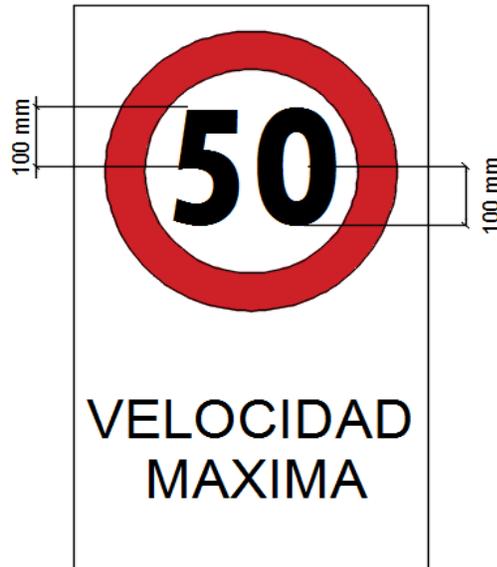
Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.66 Prohibido girar en "u" SR-9



Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.67 Velocidad máxima SR-30

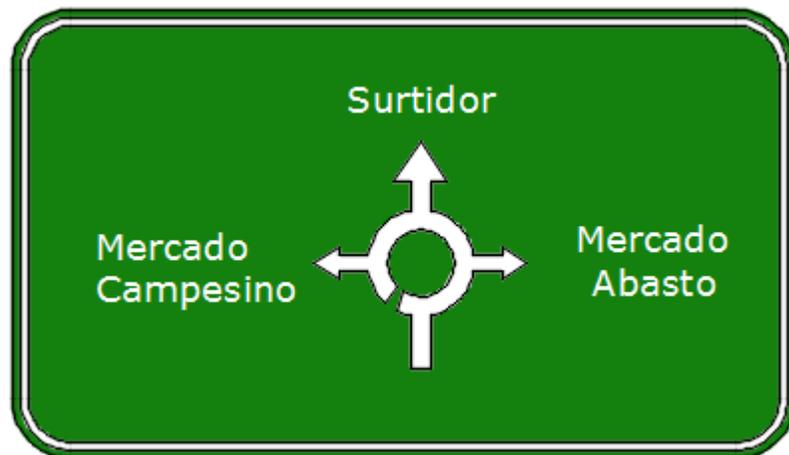


Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Señales informativas:

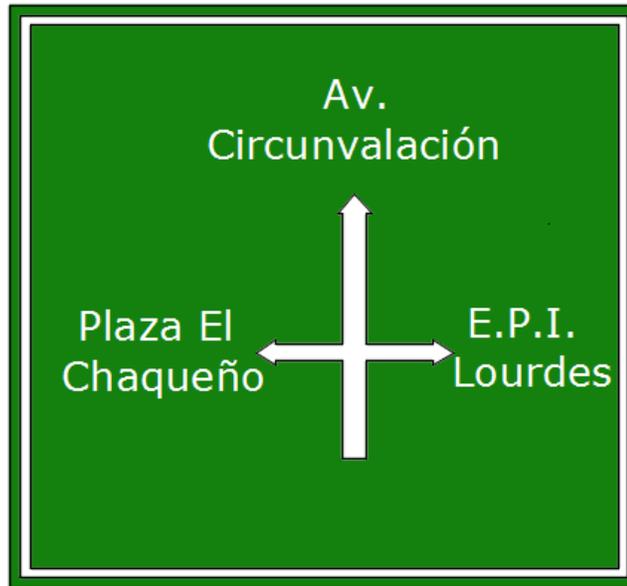
Señal informativa tipo mapa

Figura 3.68 Señal tipo mapa



Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

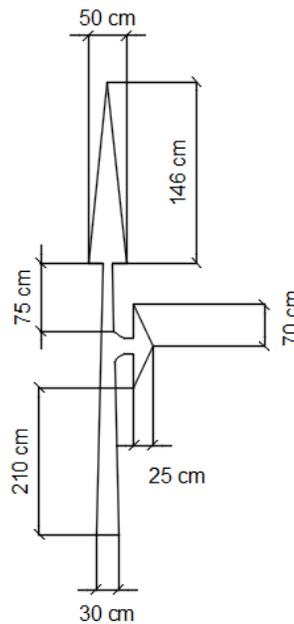
Figura 3.69 Señal tipo flechas



Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

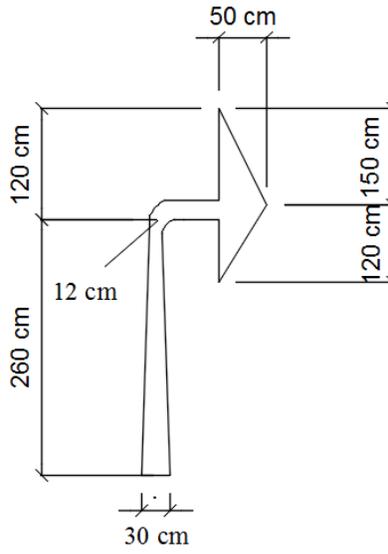
Señales horizontales:

Figura 3.70 Flecha recta y de viraje



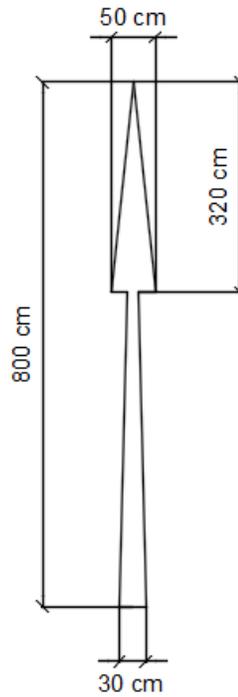
Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.71 Flecha de viraje



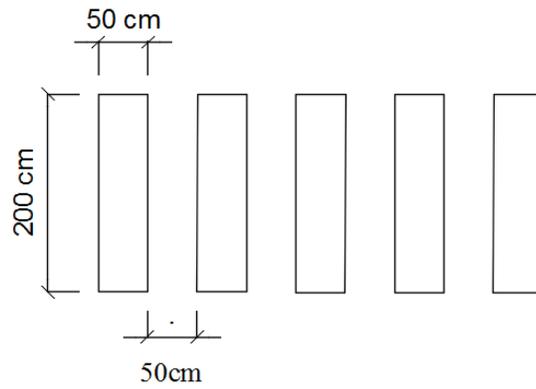
Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.72 Flecha recta



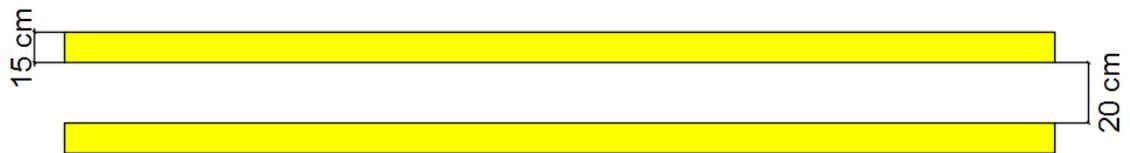
Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.73 Líneas de cruce en paso peatonal



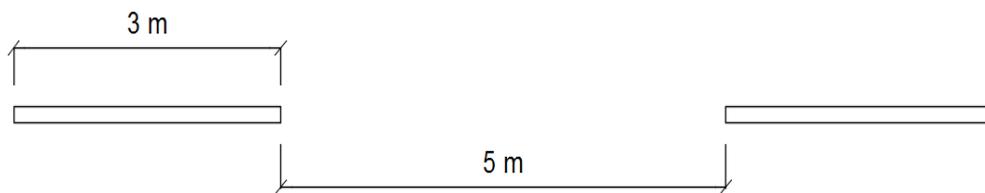
Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.74 Línea doble amarilla continua



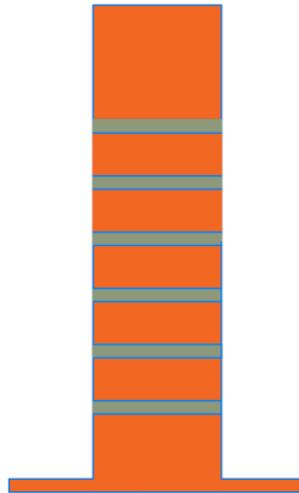
Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.75 Línea blanca discontinua



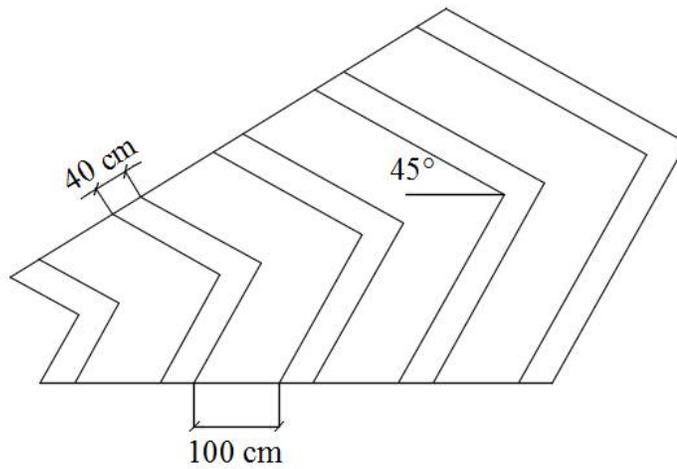
Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

Figura 3.76 Cono



Fuente: Google

Figura 3.77 Achurado



Fuente: Manual de dispositivos de control ABC

3.35.1 Señalización horizontal y vertical

3.28.1 Señalización actual en el tramo av. Circunvalación desde av. Froilan Tejerina hasta av. Gran Chaco

3.35.2 Señalización actual

De los puntos críticos en el tramo que serían las tres rotondas de estudio, se observa la casi inexistente señalización horizontal y vertical.

Las señales que se encuentran son:

3.35.3 Rotonda 1 entre av. Circunvalación y av. Froilan Tejerina son:

- Señal informativa tipo flechas
- Señal horizontal peatonal tipo paso de cebra

3.35.4 Rotonda 2 entre av. Circunvalación y Colón

- Señal tipo flechas

3.35.5 Señalización propuesta

En los puntos críticos del tramo que sería las tres rotondas de estudio se propone las siguientes señales, consultar plano

3.35.6 Señales preventivas

Por la importancia de ser intersecciones donde afluyen vehículos de cuatro direcciones, cada distancia longitudinal de acuerdo a tabla 2.4

- Peatones en la vía sp-52

3.35.7 Señales reglamentarias

- Ceda el paso sr-2
- Prohibido girar en u sr-9
- Velocidad máxima

3.35.8 Señales informativas

Cada rotonda cuenta con 4 accesos y por lo tanto diferentes direcciones, por lo cual es de importancia la señal tipo mapa para la ubicación de direcciones y orientación del conductor, consultar tabla 2.3 para la altura de letras.

- Señal tipo mapa

3.35.9 Señales horizontales

Por la necesidad de separación de carriles, orientación del conductor a la hora de circular por el pavimento, es necesario las siguientes señales horizontales, para la

- Flecha recta y de viraje
- Flecha de viraje
- Flecha recta
- Líneas de cruce en paso peatonal
- Línea doble amarilla línea doble blanca
- Línea blanca discontinua

3.35.10 Señalización vertical actual en el tramo av. Circunvalación desde av. Froilan Tejerina hasta av. Gran Chaco

Con una visita de campo se observó la inexistencia de señalización vertical

3.35.11 Señalización propuesta

Por ser una avenida con gran cantidad de vehículos que circulan en ella, se menciona la siguiente señalización, la cual es necesaria para evitar posibles accidentes y exista una mejor interacción entre en conductor y la vía, consultar planos de anexos

3.35.12 Señales preventivas

Por la importancia se ser intersecciones donde afluyen vehículos de cuatro direcciones, cada distancia longitudinal de acuerdo a tabla 2.4 consultar planos de anexos

- Peatones en la vía sp-52
- Puente sp-44

3.35.13 Señales reglamentarias

- Ceda el paso sr-2
- Prohibido girar en u sr-9

- Velocidad máxima
- Doble vía sr-10

3.35.14 Señales informativas

Por la presencia de 3 intersecciones en el tramo y donde hay 4 direcciones se requiere la presencia de señales tipo flechas para orientar al conductor.

- Señal tipo tipo flechas

3.35.15 Señales horizontales

Por la necesidad de separación de carriles, orientación del conductor a la hora de circular por el pavimento, es necesario las siguientes señales horizontales, para la orientación del conductor.

- Flecha recta y de viraje
- Flecha de viraje
- Flecha recta
- Líneas de cruce en paso peatonal
- Línea doble amarilla línea doble blanca
- Línea blanca discontinua

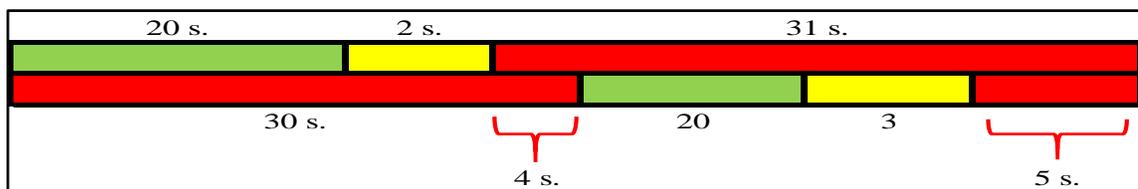
Análisis de resultados:

Rotonda La Torre:

En base a los resultados obtenidos con optimización del ciclo de los semáforos en las zonas estudiadas, se presentan lo siguiente:

El resultado de los ciclos semafóricos optimizados para las rotondas La Torre se consigue aumentando el número de ciclos durante la hora pico adecuado al volumen de tráfico y flujo direccional, como se muestra en la figura 3.78

Figura 3.78 Tiempos de ciclo La Torre



Fuente: Elaboración propia

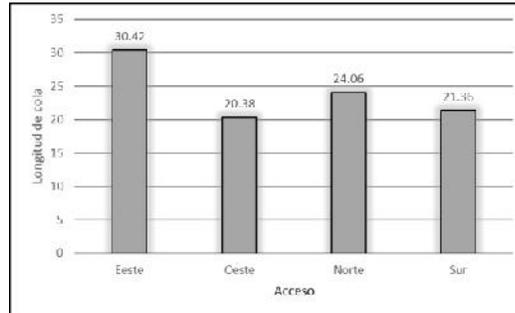
Se obtuvieron datos de longitud de cola y tiempos de recorrido para observar la optimización mediante el software PTV Vissim y una mejor visualización del comportamiento vehicular presentes en la tabla 3.136, tabla 3.137 y gráfico 3.7, gráfico 3.8

Tabla 3.136 Longitud de cola La Torre

Longitud de cola (m)	
Este	36.62
Oeste	40.16
Norte	34.46
Sur	35.54

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.7 Tiempo de viaje La Torre



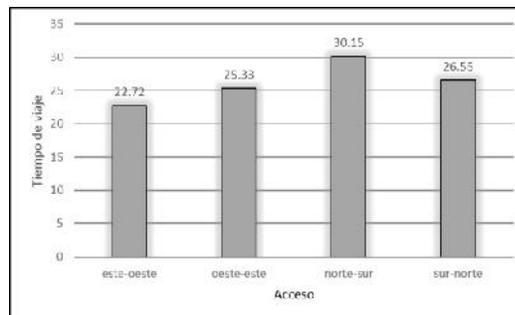
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.137 Tiempo de viaje La Torre

Tiempo de viaje (s)	
Este-oeste	37.53
Oeste-este	29.08
Norte-sur	42.46
Sur-norte	33.23

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.8 Tiempo de viaje La Torre



Fuente: Elaboración propia

Con el ajuste geométrico al ancho de carriles se logro optimizar el nivel de servicio en las rotondas La Torre de 56,77 s/veh a 34,79 s/veh.

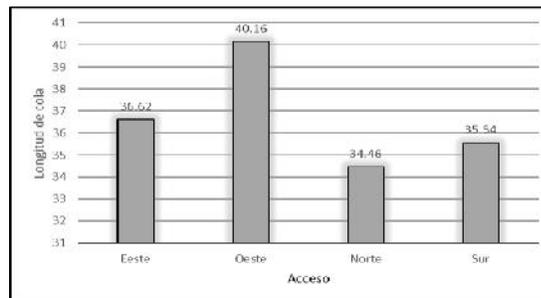
En longitud de cola y tiempos de viaje se obtuvieron relativamente mejores resultados, como se muestra en la tabla 3.138, tabla 3.139 y gráfico 3.9, gráfico 3.10

Tabla 3.138 Longitud de cola La Torre alternativa 2

Longitud de cola (m)	
Eeste	30.42
Oeste	20.38
Norte	24.06
Sur	21.36

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.9 Longitud de cola La Torre alternativa 2



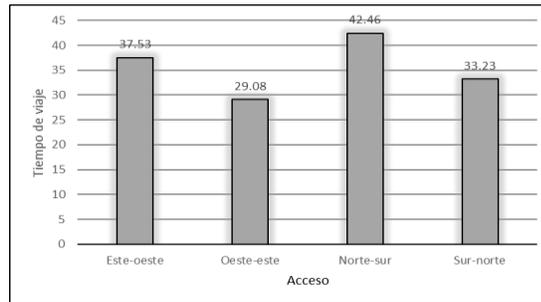
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.139 Tiempo de viaje La Torre alternativa 2

Tiempo de viaje (s)	
este-oeste	22.72
oeste-este	25.33
norte-sur	30.15
sur-norte	26.55

Fuente: Elaboración propia

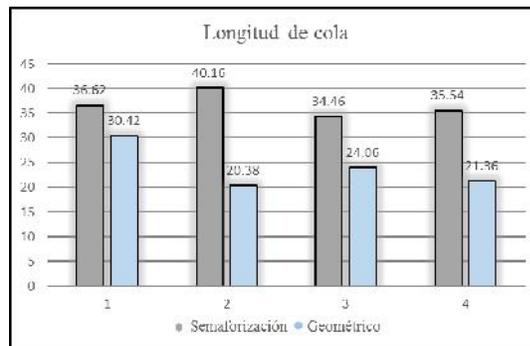
Gráfico 3.10 Tiempo de viaje La Torre alternativa 2



Fuente: Elaboración propia

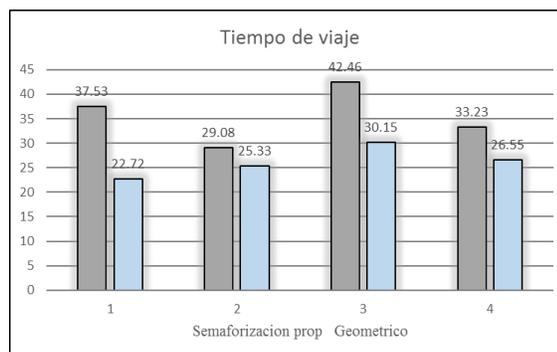
Realizando la comparación de resultados concluimos que la mejor alternativa es un ajuste geométrico en el ancho de carriles de 3,75 m a 5,7 m en sentido este-oeste y de 4,5 a 5,7 m en sentido norte-sur, como se muestra en gráfico 3.11 y gráfico 3.12

Gráfico 3.11 Longitud de cola La Torre alternativa 2



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.12 Tiempo de viaje La Torre alternativa 2



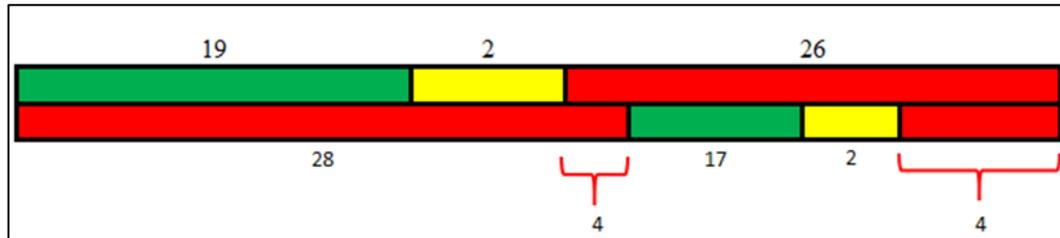
Fuente: Elaboración propia

Rotonda Colón:

En base a los resultados obtenidos con optimización del ciclo de los semáforos en las zonas estudiadas, se presentan las siguientes conclusiones:

El resultado de la propuesta de un nuevo ciclo semafórico se ilustra en la figura 3.97 con una capacidad en la intersección de 28,17 s/veh con un nivel de servicio “C”

Figura 3.79 Tiempos de ciclo Colón



Fuente: Elaboración propia

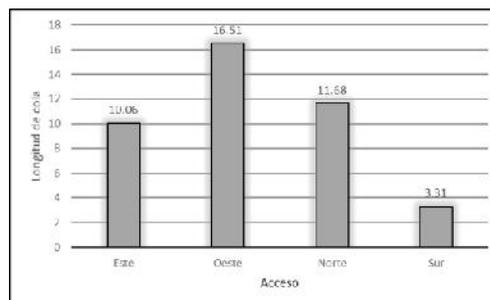
Con longitudes de cola y tiempos de viaje para la semaforización ilustrados en la Tabla 3.140 y Tabla 3.141 y su correspondiente visualización en gráfico 3.13 y gráfico 3.14

Tabla 3.140 Longitud de cola Colón

Longitud de cola (m)	
Este	10.06
Oeste	16.51
Norte	11.68
Sur	3.31

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.13 Longitud de cola Colón



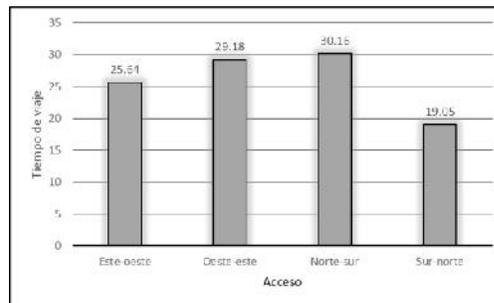
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.141 Tiempo de viaje Colón

Tiempo de viaje (s)	
Este-oeste	25.64
Oeste-este	29.18
Norte-sur	30.16
Sur-norte	19.05

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.14 Tiempo de viaje Colón



Fuente: Elaboración propia

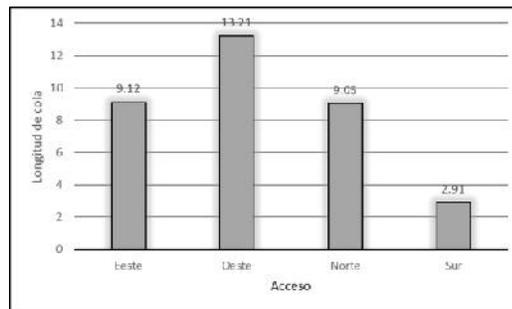
Con el ajuste geométrico al ancho de carriles de 3,78 m a 4.2 m en dirección este-oeste se logró optimizar el nivel de servicio de 28,17 s/veh a 25,35 s/veh.

Tabla 3.142 Longitud de cola Colón alternativa 2

Longitud de cola (m)	
Este	9.12
Oeste	13.21
Norte	9.05
Sur	2.91

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.15 Longitud de cola Colón alternativa 2



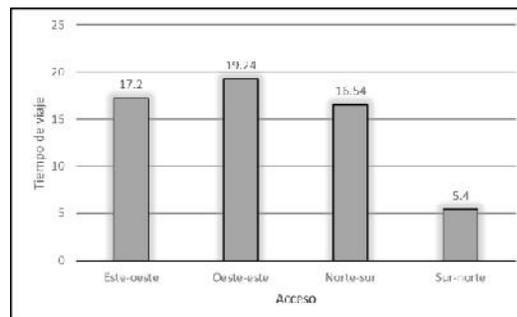
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.143 Tiempo de viaje Colón alternativa 2

Tiempo de viaje (s)	
Este-oeste	17.2
Oeste-este	19.24
Norte-sur	16.54
Sur-norte	5.4

Fuente: Elaboración propia

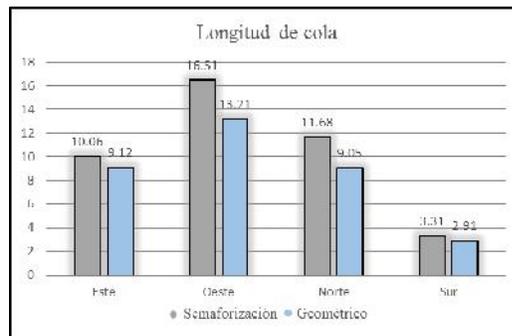
Gráfica 3.16 Tiempo de viaje Colón alternativa 2



Fuente: Elaboración propia

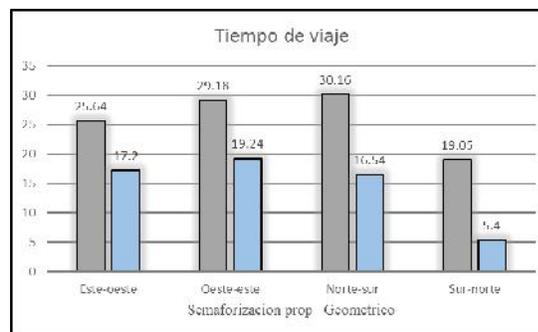
Realizando la comparación de resultados con el ajuste geométrico, se concluye que no se justifica un ajuste en el ancho de carriles porque la intersección ya se encuentra dentro de un nivel de servicio “C”, el cual es un nivel de servicio aceptable para las condiciones de tráfico y ubicación de la intersección.

Gráfico 3.17 Longitud de cola Colón alternativa 2



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.18 Tiempo de cola Colón alternativa 2



Fuente: Elaboración propia

Rotonda Gran chaco

Debido a la cantidad de vehículos en sentido norte-sur en la intreseccion no se considera la implementación de un plan de semaforización, obteniéndose un valor de 11,12 s/veh correspondiente a un nivel de servicio “B”.

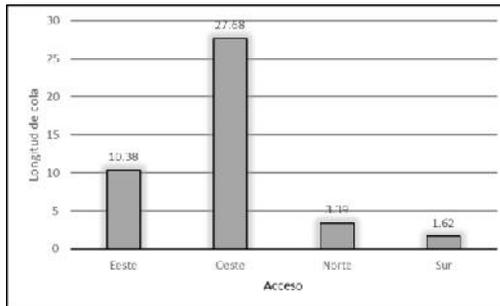
Las longitudes de cola y tiempos de viaje se ilustran en la Tabla 3.144 y Tabla 3.145 y su correspondiente visualización en gráfico 3.19 y gráfico 3.20

Tabla 3.144 Longitud de cola Gran Chaco

Longitud de cola (m)	
Eeste	10.38
Oeste	27.68
Norte	3.39
Sur	1.62

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.19 Longitud de cola Gran Chaco



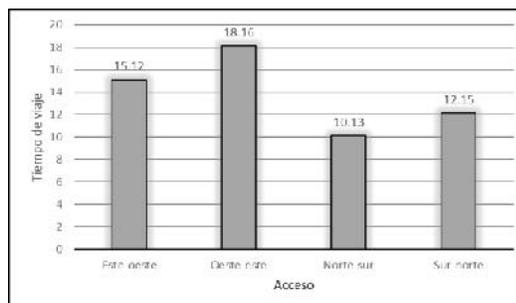
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.145 Tiempo de viaje Gran Chaco

Tiempo de viaje (s)	
Este-oeste	15.12
Oeste-este	18.16
Norte-sur	10.13
Sur-norte	12.15

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3.20 Tiempo de viaje Gran Chaco



Fuente: Elaboración propia

En las intersecciones se realizó un ajuste geométrico en el ancho de accesos para una optimización en el nivel de servicio, llegando a un nivel de servicio “C” como se observa en las siguientes tablas:

Tabla 3.146 Resumen Mejillones

Mejillones	Semaforización		
	Demora (s/veh)	35,57	N.S.="D"
	Este	3,7m	
	Oeste	3,7m	
	Norte	4,0m	
	Sur	4,2m	
	Geométrico		
	Demora	34,5	N.S.="C"
	Este	3,7m	
	Oeste	3,9m	
	Norte	4,0m	
	Sur	4,2m	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.147 Resumen General Trigo

Gral. Trigo	Semaforización		
	Demora	35,24	N.S.="D"
	Este	3,75m	
	Oeste	3,75m	
	Norte	3,75m	
	Sur	3,85m	
	Geométrico		
	Demora	33,9	N.S.="C"
	Este	3,75m	
	Oeste	3,85m	
	Norte	3,75m	
	Sur	3,85m	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.148 Resumen La Paz

La Paz	Semaforización		
	Demora (s/veh)	35,11	N.S.="D"
	Este	3,5m	
	Oeste	3,5m	
	Norte	4,0m	
	Sur	4,0m	
	Geométrico		
	Demora (s/veh)	34,43	N.S.="C"
	Este	3,5m	
	Oeste	3,6m	
	Sur	4,0m	

Fuente: Elaboración propia**Tabla 3.149** Resumen San Bernardo

San Bernardo	Semaforización		
	Demora (s/veh)	22,56	N.S.="C"
	Este	4,6m	
	Oeste	4,6m	
	Norte	4,93m	
	Sur	7,05m	

Fuente: Elaboración propia**Tabla 3.150** Resumen Santa Cruz

Santa Cruz	Sin Semaforización		
	Demora (s/veh)	22,56	N.S.="B"
	Con semaforización		
	Demora (s/veh)	25,32	N.S.="C"

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.151 Resumen 4 de Octubre

4 de Octubre	Sin Semaforización		
	Demora (s/veh)	15,24	N.S.="B"
	Con semaforización		
	Demora (s/veh)	23,25	N.S.="C"

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.152 Resumen Ayaroa

Ayaroa	Sin Semaforización		
	Demora (s/veh)	12,16	N.S.="B"

Fuente: Elaboración propia

Las calles afluyentes a la avenida Circunvalación presentan niveles de servicio “A”, “B” y “C”, todos dentro de lo ideal o aceptable, esto por la baja cantidad de vehículos que por ellas circulan, como se muestra en Tabla 3.155

Tabla 3.153 Nivel de servicio calles av. Circunvalación

Calle	Capacidad	NS
Timoteo Raña	1004,94	C
Luis Campero	1011,90	C
Juancito Pinto	960,5	C
Geniveva Rios	973,70	C
Ballivian	975,49	C
Canchas Blancas	1011,11	C
CNL Amadeo	976,56	B
Reg. Montes	1699,62	C
Reg. Warnes	1698,69	A
Camargo	964,96	B
25 de Diciembre	972,99	C
Suipacha	960,50	B
Mendez	1699,78	C
17 de Agosto	972,99	B
La Patria	965,85	A
Maritza Navaja	973,35	B
Pasaje Narvaez	960,5	B
San Alberto	982,63	C
Tentahuazu	960,5	B

Caiza	1700	A
-------	------	---

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Se analizaron los aspectos generales sobre el comportamiento de tráfico en las 3 rotondas a estudiar, y se tienen las siguientes conclusiones:

Rotonda la Torre

El resultado de los ciclos semafóricos optimizados para las rotondas La Torre se consigue aumentando el número de ciclos durante la hora pico adecuado al volumen de tráfico y flujo direccional, como se muestra en la figura 4.1

Figura 4.1 Tiempo de ciclo La Torre



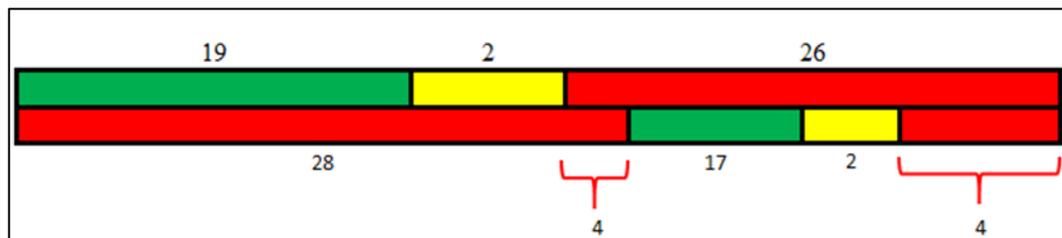
Fuente: Elaboración propia

Con el ajuste geométrico al ancho de carriles se logro optimizar el nivel de servicio en las rotondas La Torre de 56,77 s/veh a 34,79 s/veh.

Rotonda Colón

El resultado de la propuesta de un nuevo ciclo semafórico se ilustra en la figura 4.2 con una capacidad en la intersección de 28,17 s/veh con un nivel de servicio "C"

Figura 4.2 Tiempo de ciclo Colón



Fuente: Elaboracion propia

Con el ajuste geométrico al ancho de carriles de 3,78 m a 4.2 m en dirección este-oeste se logró optimizar el nivel de servicio de 28,17 s/veh a 25,35 s/veh.

Realizando la comparación de resultados con el ajuste geométrico, se concluye q no se justifica un ajuste en el ancho de carriles porque la intersección ya se encuentra dentro de un nivel de servicio “C”, el cual es un nivel de servicio aceptable para las condiciones de tráfico y ubicación de la intersección.

Rotonda Gran chaco

Debido a la cantidad de vehículos en sentido norte-sur en la intreseccion no se considera la implementación de un plan de semaforización, obteniéndose un valor de 11,12 s/veh correspondiente a un nivel de servicio “B”.

En las intersecciones se realizó un ajuste geométrico en el ancho de accesos para una optimización en el nivel de servicio, llegando a un nivel de servicio “C”

Las calles afluyentes a la avenida Circunvalación presentan niveles de servicio “A”, “B” y “C”, todos dentro de lo ideal o aceptable

4.2.-Recomendaciones

Implementacion de una aplicación de celular que funcione con google maps y gps para marcar puntos de señalizacion y dar una breve explicación del significado de cada señal vertical y horizontal, de igual manera para los conductores, conjuntamente con las sanciones y peligros correspondientes.

Realizar la señalización correspondiente al trazo vertical y horizontal.

Ejecutar el mantenimiento de la señalización vertical y horizontal, con el repintado de las mismas.