**Ministerio de Hacienda y Crédito Público**

**Dirección General de Inversión Pública**

**Dirección de Preinversión**

**Seminario Perfiles de Proyecto**

**Viernes 21 de abril, 2017**

**Tema 3: Propuesta de proyecto: alternativas de solución**

**Seguridad vial: Selección de la alternativa de inversión**

En este tercer tema, una vez realizado el análisis de la situación actual del caso en estudio, ha permitido identificar el problema y los intereses de los involucrados, elaborar el árbol de medios y fines, posteriormente, se identificó la población demandante, particularmente se identificó los puntos de control como los sitios de demanda, y se analizó la información para la medición de la demanda y la oferta.

El trabajo a desarrollar en esta sesión se organiza en los siguientes pasos:

1. En base al árbol de objetivos que elaboraron, se solicita proponer una alternativa de solución al problema que han identificado. Se recomienda plantear para cada medio secundario posibles acciones y posteriormente agrupar las acciones complementarias para formar alternativas de proyecto, las alternativas de proyectos estarán determinadas por las acciones mutuamente excluyentes. (20 min)
2. Proponer medidas de optimización de la oferta según los espacios de mejora de la capacidad de respuesta institucional que identificaron en la sesión anterior. Se recomienda optimizar los parámetros operativos del sistema de vigilancia (15 min)
3. Posteriormente, se solicita comparar la demanda con la oferta, es decir analizar el comportamiento de la brecha del sistema de vigilancia policial. En un caso real, la demanda y oferta del sistema de vigilancia se debe calcular para toda la ciudad de Managua, pero en el caso de estudio el análisis se centra en los Puntos de Control Críticos (PCC), por tanto, el análisis debe considerar la demanda para todos los PCC. (20 min)
4. Una vez identificada la brecha del sistema de vigilancia propuesto por la alternativa de proyecto se solicita dimensionar el tamaño del proyecto en cuanto a PCC con vigilancia policial, frecuencia de la vigilancia por PCC mensual, entre otros parámetros. (30 min)

Para un mayor detalle de la metodología de cálculo de la demanda y la oferta aplicada en la plantilla Excel se recomienda consultar el Anexo.

La demanda ha sido proyectada considerando el crecimiento de los PCC, en base a la proyección de tráfico del plan de desarrollo de Managua y un estudio geoespacial de la probabilidad de ocurrencia de los accidentes en todas las intersecciones viales de Managua, utilizando la herramienta Kernel Density del programa ArcGIS. Dos categorías de PCC han sido identificadas en base a rangos de accidentes anuales en cada PCC con el objetivo de proponer estrategias de intervención particulares.

A modo de ejemplo se desarrolla la alternativa planteada por la Policía Nacional “Mejoramiento de la capacidad de vigilancia de tránsito en Managua”. El proyecto contempla la adquisición de medios de transporte y técnica básica policial, así como la contratación de personal. La Policía Nacional propone implementar un plan de vigilancia permanente en los PCC con una frecuencia de accidentes igual o mayor a 250 accidentes por PCC para los 7 días de la semana y 3 turnos de vigilancia, mientras la duración de la vigilancia por día-turno se mantienen en 60 minutos de lunes a viernes y 120 minutos de sábado a domingo. Por otro lado, la Policía Nacional ha determinado que la distribución de los recursos del sistema de vigilancia entre PCC y el resto de la ciudad puede llegar hasta un 60% de recursos destinado a los PCC, pero han decidido conservar el factor de distribución en 50%.

La demanda del sistema de vigilancia por recursos en el último año del horizonte de evaluación son 484 agentes, 69 motocicletas, 35 radio comunicadores, 24 radar de velocidad y 24 alcoholímetros. La demanda medida en horas agentes se estimó en 905,216 horas anuales. La oferta se estimó en 162 agentes, sin considerar crecimiento de personal, 3 motocicletas, 5 radio comunicadores, 8 radares de velocidad y 3 alcoholímetros, en términos de horas agentes, la Policía Nacional tiene una capacidad de 303,264 horas-agente anual.

El tamaño del proyecto es estima en 128 PCC cubriendo el 100% de los PCC con una frecuencia anual de accidentes igual o mayor a 250 accidentes aplicando una vigilancia permanente. Los requerimientos de inversión se estiman, en base a la brecha, en 66 motocicletas, 30 radio comunicadores, 16 radares de velocidad y 21 alcoholímetros. Asimismo, se contempla la contratación de hasta 322 de agentes de tránsito. El proyecto no contempla una estrategia diferenciada por categorías de PCC y no contempla otros actores en la implementación del proyecto.

**ANEXO**

**Demanda**

Si el sistema de vigilancia está constituido únicamente por brigadas de tránsito. El requerimiento de los servicios de vigilancia se calcula mediante la siguiente ecuación.

Donde

*QrSVt*: requerimiento de BT del sistema de vigilancia para el turno t

*PCD*: número de puntos de control promedio diario

*BT*: número de brigadas para el turno t

*nt:* Número de turnos en el turno t

*T:* número de turnos totales, equivalentes al número de turnos por día multiplicado por el número de días con vigilancia.

Posteriormente se calcula el requerimiento del sistema de vigilancia por recursos en cada turno. En el caso de la demanda por agentes de tránsito:

Donde

*QrATt*: requerimiento de agentes de tránsito por turno

*ATt*: Número de agentes de tránsito que constituyen una brigada por turno

*EEATt*: Estándar de explotación de los agentes de tránsito por turno

En el caso de los recursos motocicleta, radio comunicador, radar de velocidad y alcoholímetro se calculan de la misma forma. A modo de ejemplo se expone la ecuación para el radio comunicador.

Donde

QrRCt: requerimiento de radio comunicadores por turno

RCt: Número de radio comunicadores que constituyen una brigada por turno

A continuación, la demanda mensual total por recursos se calcula considerando la demanda de cada recurso en cada turno, el número de días de vigilancia y requerimiento de tiempo para la vigilancia de los puntos de control. En el caso de la demanda de agentes se calcula con la siguiente ecuación

Donde

*DATT*: Demanda de agentes de tránsito

*DPC*: Duración de la vigilancia de tránsito en un punto de control

*JS*: Jornada semanal

*TCE:* Porcentaje del tiempo de los agentes de tránsito destinado a las actividades de vigilancia del tránsito

La demanda de motocicleta, radio comunicador, radar de velocidad y alcoholímetro se calculan de la misma forma. A modo de ejemplo se expone la ecuación para las motocicletas.

Donde

*EEMTC*: Estándar de explotación de motocicletas o horas de uso diario máximo.

*ndv*: Número de días con vigilancia policial en la semana

**Oferta**

La oferta o nivel de vigilancia está constituido por los medios de vigilancia, en nuestro caso de estudio, solo consideramos un medio de vigilancia, brigadas de tránsito, el cual está conformado según el arreglo detallado en el estudio de caso. Vale la pena aclarar que oferta de agentes de tránsito considera un factor de ajuste, el cálculo se realiza según la siguiente ecuación.

Donde

*A*: Dotación total de agentes de tránsito de la Dirección de Tránsito Nacional

*FAT*: Factor de ajuste que representa la distribución de A entre las operaciones de vigilancia de tránsito y otras operaciones.

*CoefDOA*: Factor de ajuste de la demanda de agentes para calcular la demanda operativa.

Cuando la oferta anual es medida en hora/agentes disponibles para vigilancia de tránsito, se considera TCE, JD y el número de semanas en el año. Para mayor detalle revisar la siguiente ecuación.

Por otro lado, se debe considerar que la oferta se estima considerando el recurso más escaso, por ejemplo, la delegación puede disponer de suficientes agentes, pero no tiene la suficiente asignación de recursos de transporte.

La ***brecha oferta-demanda*** simplemente es la diferencia entre la oferta y la demanda medida en una misma unidad de medida.

**Proyección Oferta-Demanda**

La proyección se realiza utilizando las mismas ecuaciones, asimismo, se calcula las horas agentes de vigilancia oferta y demanda como una unidad alternativa de medición.