

Presentador de la iniciativa/proyecto	
Nombre	José Manuel Vera Díaz
Empresa/Institución	Metro de Santiago
Teléfono	+569 8 5105216 / +562 2 9378806
Correo electrónico	jvera@metro.cl

Identificación de la iniciativa/proyecto	
Nombre del proyecto de ingeniería	Segregación y contención de pasajeros según destino de viaje en torniquetes de estación Pedro de Valdivia
Empresa, institución o profesional(es) responsable(s) del trabajo realizado	Metro de Santiago
Empresa o institución para la cual se realizó el proyecto	Metro de Santiago

Caracterización iniciativa/proyecto		
Tipo	() movilidad urbana () seguridad () información () institucionalidad	() logística () diseño vial () tecnología (x) otro: flujo de pasajeros
Descripción general del proyecto	<p>En la actualidad en estación Pedro de Valdivia ingresan 7.300 pax en la hora más cargada del período Punta Tarde. Este hecho, junto con la poca disponibilidad de oferta hacia el poniente en ese horario, hace necesario realizar contención de pasajeros en torniquetes debido a la alta cantidad de usuarios que se acumula en andén dirección San Pablo; por tanto, en mesanina se contiene tanto a usuarios que se dirigen a San Pablo como a quienes van a Los Dominicos (en Línea 1), estando esta última vía con oferta suficiente en dicho horario.</p> <p>Para reducir los niveles de congestión (Niveles de Servicio de Fruin) en la mesanina en horario punta tarde, se propone una segregación y contención diferenciada de pasajeros en torniquetes, junto con la ubicación de una barrera móvil en zona paga para evitar cruces entre los que van a una dirección y a la otra. Esto permitirá el acceso sólo a la vía menos cargada durante el tiempo que dure una contención, evitando contener innecesariamente a pasajeros cuya vía cuenta con disponibilidad de oferta, lo cual además contribuye a disminuir la densidad en mesanina.</p> <p>Se realizan simulaciones de diferentes escenarios con software de microsimulación <i>Legion Spaceworks</i> para comparar la situación inicial con las diferentes propuestas, sensibilizando los torniquetes destinados para cada dirección.</p>	

Objetivo / problema a resolver	<p>Disminuir los niveles de densidad de pasajeros en mesanina utilizando la oferta disponible en la vía menos cargada, descongestionando la mesanina, permitiendo realizar cruces y mejorando la experiencia de viaje de los usuarios que circulan por la estación y utilizan sus servicios.</p> <p>Esto supone una nueva manera de operar en una situación crítica como es la contención de usuarios, dado que en la actualidad, se contiene a todos los usuarios, independiente de su destino. En caso de poder aplicarse correctamente la medida propuesta y se demuestre su eficacia, podrá ser replicada en otras estaciones con comportamientos similares de oferta y disponibilidad en mesanina (ej. Salvador, Manuel Montt, Los Leones, entre otras).</p>
Forma en que resuelve el problema	<p>La propuesta consiste en diferenciar el ingreso de los pasajeros por torniquetes según destino de viaje en el horario punta tarde, horario en donde se producen contenciones por falta de oferta en dirección San Pablo.</p> <p>En esta estación, de un total de ingresos por torniquetes de 7.347 pax/hr. en el período entre 18:00 y 19:00 de un día laboral de mayo 2015, a través de mediciones presenciales se contabilizaron 4.507 pax. que se dirigen a dirección San Pablo, representando el 61% de la afluencia, mientras que 2.840 pax. lo hacen a dirección Los Dominicos, es decir, el 39%. La proporción se mantiene estable a la fecha.</p> <p>Se sensibilizaron diferentes escenarios respecto de la cantidad de torniquetes destinados a cada dirección, de un total de 8 torniquetes en la estación. Finalmente, el caso que permitía un equilibrio respecto de ingresos a dirección San Pablo - andén con mayor saturación que motiva la realización de contenciones en mesanina - e ingresos a andén Los Dominicos - aquel con mayor oferta, subutilizada por contención en mesanina a todos los usuarios - resultó ser aquel en que se destinan 5 torniquetes a San Pablo y 3 torniquetes a Los Dominicos más una puerta lateral con validador de pedestal (simulando un torniquete adicional).</p> <p>Al traspasar o destinar un torniquete a cualquiera de las dos vías, la simulación generaba mayor congestión que en la situación actual; esto se comprobó en <i>Legion</i>, considerando 8 torniquetes existentes y un validador extra de pedestal. Si bien existe la posibilidad de incorporar un torniquete extra proveniente de otra estación de la red, esto no sería necesariamente una buena opción debido a que acelerar el número de ingresos a dirección San Pablo, obligaría a realizar contenciones más frecuentemente ya que la oferta seguiría siendo la misma e insuficiente.</p>

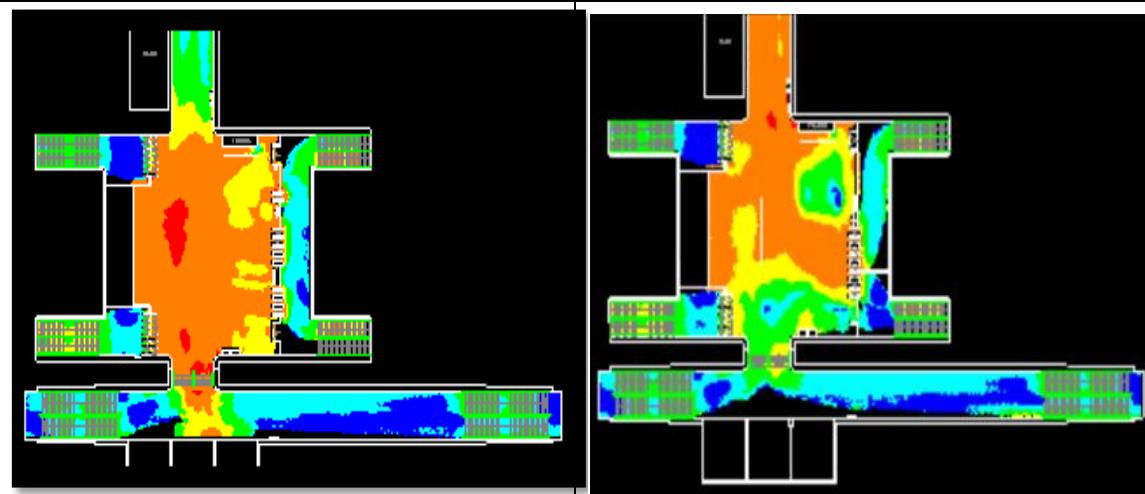
	<p>Cabe destacar que la propuesta sería utilizada durante el período más cargado en punta PM (18:00 a 20:00 hrs. aprox.), que es cuando surge la necesidad de ordenamiento en mesanina. En el resto del día, principalmente en el período punta AM, la estación tiene un comportamiento completamente opuesto, al presentar muchas más salidas que ingresos en la estación, debido al destino que representa la estación en cuanto a cercanía con sectores de oficina y estudios.</p>
Dimensiones abordadas	<p>() dimensión física / ingeniería () dimensión económica / financiera <input checked="" type="checkbox"/> (x) dimensión social / participativa</p> <p>Desarrollar: Esta gestión considera influir en el comportamiento de los usuarios de estación Pedro de Valdivia, con el fin de mejorar su experiencia de viaje y las condiciones de seguridad en un potencial escenario de evacuación de la estación. Asimismo se pretende utilizar en forma eficiente la oferta existente en andén dirección Los Dominicos y no perjudicar a quienes se dirigen en esa dirección, ya que igualmente son contenidos en mesanina.</p>

Etapa de estudio o implementación		
Etapa en que se encuentra	() idea	() factibilidad/diseño
	() perfil	(x) construcción
	() prefactibilidad	() operación
Fecha de inicio	Se empezará con piloto para probar la medida, previo a la instalación de barrera móvil en zona paga.	
Hito de inicio	Instalación de señaléticas de apoyo.	
Fecha de término	Se realizará el piloto en septiembre y octubre 2017.	
Hito de término	Instalación de barrera y puesta en marcha definitiva de la medida.	

Por qué estima que este proyecto debe ser presentado en el Congreso	
Principales resultados y aportes a la práctica de la profesión	Es una idea de bajo costo que permite innovar en la gestión de ingresos al andén y contenciones en mesanina de acuerdo a la oferta disponible. Esto fue simulado en el software <i>Legion Spaceworks</i> comprobando la reducción de densidad de pasajeros en mesanina. Se espera demostrar que cuando se produce una contención en mesanina, se puede reducir el nivel de ocupación en un máximo aprox. 39% - usuarios que se dirigen a Los Dominicos - diferenciando el ingreso por torniquetes, según destino de viaje.
Elementos de innovación	No contiene elementos tecnológicos de innovación, pero considera una gestión en torniquetes según destino de viaje, sin precedentes en la Operación de Metro. Sin embargo, se utilizará

	<p>una barrera removible y plegable, de manera de utilizarla únicamente en el período punta PM, dado que en el resto del día no existen los problemas de congestión en mesanina ni falta de oferta.</p>
Discusión metodológica	<p>El uso de herramientas de microsimulación para evaluar proyectos de gestión de flujos, con potenciales beneficios en la experiencia de viaje de los pasajeros, tanto a quienes no son contenidos como a quienes deban serlo en un espacio mucho menos congestionado.</p> <p>En este sentido, de manera de evaluar la mejora en la situación, en primer lugar se realiza la simulación de la estación en su situación base, utilizando como input los orígenes/destino obtenidos por mediciones, carga del tren y afluencia por torniquetes. Una vez obtenido y calibrado dicho escenario, se obtienen sus mapas de densidad y tiempos de viaje del sistema - en caso que se logre un efecto en ellos - para luego simular cada propuesta de solución.</p> <p>Se procede a comparar todas las propuestas con la situación base para observar en qué puntos de la estación se aprecian disminuciones en los niveles de servicio (densidad).</p>
Otros comentarios	<p>Esta medida considera campaña comunicacional a pasajeros y elementos visuales que faciliten la comprensión de la medida por parte de los usuarios. Además, se debe contar con aprobación de diversas áreas involucradas en la empresa de manera de poder ejecutar un piloto y posterior puesta en marcha: Operaciones, Experiencia de Clientes, Marketing y Comunicaciones, entre otras.</p>

Antecedentes adicionales adjuntos



Densidad mesanina Pedro de Valdivia – Situación
Base
Fuente: Elaboración Propia

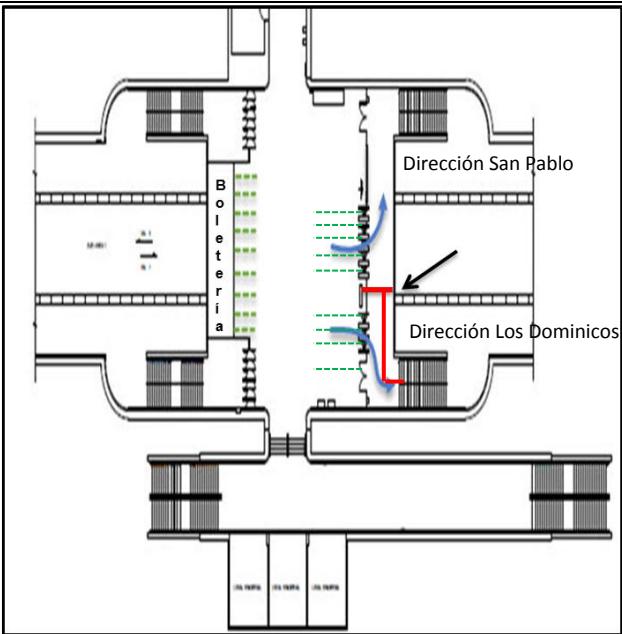
Densidad mesanina Pedro de Valdivia – Situación
Propuesta
Fuente: Elaboración Propia



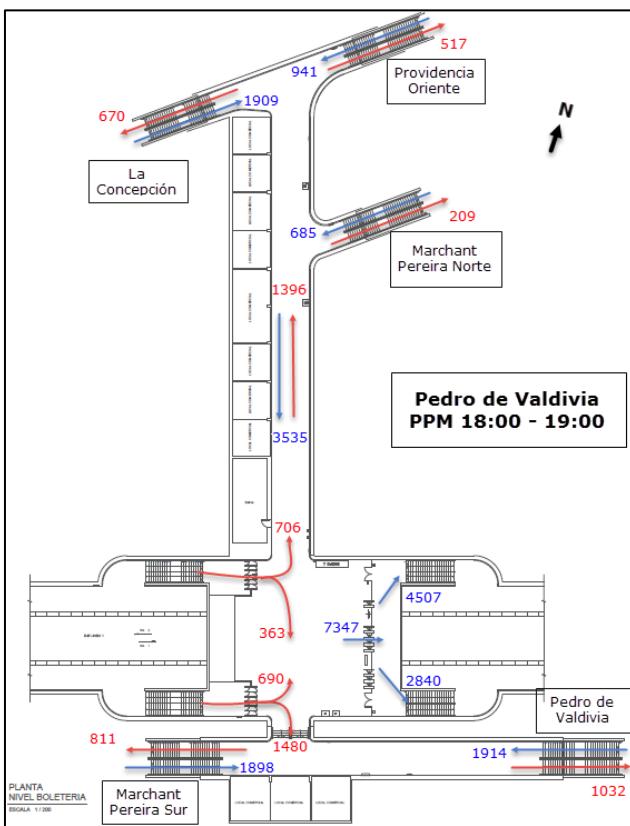
Mesanina Pedro de Valdivia
Horario Punta tarde Junio 2015



Niveles de Servicio (LoS) de J. Fruin



Ejemplo gráfico de reordenamiento de torniquetes y barrera en zona paga para diferenciar entradas.



Diagramación de mediciones para período punta PM, mayo 2015 – Estación Pedro de Valdivia