

INTERVENCIÓN A LA CULTURA CIUDADANA  
A TRAVÉS DE LA MEDIACIÓN DE ARTEFACTOS INTELIGENTES

# EN SITM

ARTI<sup>CC</sup>

AUTORES

JOSE LUIS GARCÍA MARTÍNEZ  
JUAN CARLOS PELÁEZ FLÓREZ

UNIVERSIDAD ICESI  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO  
PROYECTO DE GRADO DISEÑO DE MEDIOS INTERACTIVOS  
CALI - COLOMBIA  
NOVIEMBRE - 2013

**INTERVENCIÓN A LA CULTURA CIUDADANA A TRAVÉS DE LA MEDIACIÓN DE ARTEFACTOS  
INTELIGENTES EN SITM**

**Elaborado por**

**JOSE LUIS GARCÍA MARTÍNEZ**

**JUAN CARLOS PELÁEZ FLOREZ**

**Revisado por**

**JUAN MANUEL SALAMANCA**

**Aprobado por**

**COMITÉ DE BIBLIOTECA**

**UNIVERSIDAD ICESI**

**DIRECCIÓN DE SERVICIOS Y RECURSOS DE INFORMACIÓN**

**BIBLIOTECA**

SANTIAGO DE CALI

28 de Mayo de 2014

**INTERVENCIÓN A LA CULTURA CIUDADANA A  
TRAVÉS DE LA MEDIACIÓN DE ARTEFACTOS  
INTELIGENTES EN SITM**

JOSE LUIS GARCÍA MARTÍNEZ

JUAN CARLOS PELÁEZ FLÓREZ

NOVIEMBRE DE 2013

**Jose Luis García Martínez**

**Juan Carlos Peláez Flórez**

**Universidad Icesi**

**Facultad de Ingeniería**

**Departamento de Diseño**

**Programa de Diseño de Medios Interactivos**

**Santiago de Cali - Colombia**

**2013**



**Proyecto de Grado II**

**Jose Luis García Martínez**

**Juan Carlos Peláez Flórez**

**Tutor**

**Juan Manuel Salamanca García Ph.D**

**Director**

**Javier Aguirre Ramos**

**Diseñador Gráfico**

**Director de Diseño de Medios Interactivos**

**Universidad Icesi**

**Facultad de Ingeniería**

**Departamento de Diseño**

**Programa de Diseño de Medios Interactivos**

**Santiago de Cali - Colombia**

**2013**



## Tabla de Contenido

1.	Situación	11
2.	Objetivo General	12
3.	Objetivos Específicos	12
4.	Justificación	12
5.	Hipótesis	13
6.	Metodología	13
7.	Marco Teórico	14
7.1.	Cultura Ciudadana	14
7.1.1.	Conceptos	15
	Convivencia	15
	Confianza	15
	Tolerancia	15
	Solidaridad	15
	Identidad Colectiva	15
	Sentido de Pertenencia	16
7.1.2.	Referentes Culturales	16
	Seguridad	16
	Justicia	16
	Espacio Público	16
	Tránsito	17
7.2.	Teoría del Actor-Red	17
7.3.	Diseño de Interacción	17
7.4.	Usuarios	18
7.5.	Modelo Conceptual	18
7.6.	Usabilidad	18
7.6.1.	Principios de Usabilidad	18
7.7.	Interacción Social	19
7.7.1.	Conversaciones Remotas	19
7.7.2.	Telepresencia	20
7.7.3.	Co-presencia	20

7.7.4.	Modelos Relacionales	21
7.7.5.	Communal Sharing (CS)	21
7.7.6.	Authority Ranking (AR)	21
7.7.7.	Equality Matching (EM)	21
7.7.8.	Market Pricing (MP)	22
7.8.	Artefactos Inteligentes	22
7.8.1.	Artefactos inteligentes sociales	22
7.8.2.	Ensamble de colectivos humanos y artefactos inteligentes	22
7.8.3.	Entendimiento de los artefactos inteligentes de su configuración social	23
8.	Estado del Arte	24
8.1.	Programa Cultura Ciudadana de Bogotá	24
8.2.	Smart Artifacts	24
8.2.1.	Smart Sidewalk	25
8.2.2.	Mediated Cooperation in Games	26
8.3.	Blast Theory	27
8.3.1.	Can You See Me Now?	27
8.3.2.	Uncle Roy All Around You	27
8.3.3.	I Like Fran	28
8.4.	WIKICITY Roma (Roma en tiempo real)	29
9.	Trabajo de Campo	30
9.1.	Recolección	30
9.1.1.	Registro en vídeo en las estaciones a las horas determinadas	30
9.2.	Organización de datos	30
9.2.1.	Método P.O.E.M.S	30
9.2.1.1.	Organización cuantitativa de la información	31
9.2.1.2.	Organización cualitativa de la información	31
9.2.2.	Organización de información para análisis de redes	32
9.3.	Resultados	32
9.3.1.	Método POEMS	32
9.3.1.1.	Información cuantitativa	32
9.3.1.2.	Información cualitativa	39
9.3.2.	Análisis de Redes	45

9.4.	Conclusiones	59
9.4.1.	Método POEMS	59
9.4.2.	Análisis de Redes	63
10.	Determinantes de Diseño	65
11.	Alternativas de Diseño	65
12.	Propuesta	67
12.1.	Concepto de Diseño	67
12.2.	Usuarios	67
12.3.	Factores de Innovación	67
12.4.	Diseño Gráfico Interfaz	68
12.5.	Interacción	72
12.6.	Usabilidad	73
12.7.	Resultados	73
12.8.	Conclusiones	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.9.	Diseño de Identidad de Marca	78
12.9.1.	Diseño de logo	79
12.10.	Requerimientos físicos	80
12.11.	Viabilidad	81
12.11.1.	Viabilidad Técnica	81
	Hardware	81
	Software	81
12.11.2.	Viabilidad económica	81
	Etapas de Desarrollo	81
	Mantenimiento	81
13.	Análisis de Mercado	82
13.1.	Clientes	82
13.2.	DOFA	82
13.3.	Sector de Operación	83
14.	Conclusiones Generales	83
15.	Bibliografía	84
16.	Anexos	86

## Tabla de Imágenes

Ilustración 1 Programa Cultura Ciudadana de Bogotá .....	24
Ilustración 2 Smart Sidewalk .....	25
Ilustración 3 Smart Sidewalk .....	26
Ilustración 4 Mediated Cooperation in Games .....	26
Ilustración 5 Can you see me now?.....	27
Ilustración 6 Uncle Roy all around .....	28
Ilustración 7 I like Fran .....	28
Ilustración 8 WIKICITY Roma .....	29
Ilustración 9 Redes A.....	45
Ilustración 10 Redes B .....	46
Ilustración 11 Redes C .....	47
Ilustración 12 Redes D.....	48
Ilustración 13 Redes E .....	49
Ilustración 14 Redes F .....	50
Ilustración 15 Redes G.....	51
Ilustración 16 Redes H.....	52
Ilustración 17 Redes I .....	53
Ilustración 18 Redes J.....	54
Ilustración 19 Redes K .....	55
Ilustración 20 Redes L .....	56
Ilustración 21 Redes M.....	57
Ilustración 22 Redes N.....	58
Ilustración 23 Propuesta 1 .....	66
Ilustración 24 Diseño 1.....	68
Ilustración 25 Diseño 2.....	68
Ilustración 26 Diseño 3.....	69
Ilustración 27 Diseño 4.....	69
Ilustración 28 Diseño 5.....	70
Ilustración 29 Diseño 6.....	71
Ilustración 30 Diseño 7.....	71
Ilustración 31 Diseño final.....	72
Ilustración 32 Observación 1.....	74
Ilustración 33 Observación 2.....	75
Ilustración 34 Observación 3.....	76
Ilustración 35 Observación 4.....	77
Ilustración 36 Diseño logo 1 .....	79
Ilustración 37 Diseño logo 2 .....	79
Ilustración 38 Diseño logo 3 .....	79
Ilustración 39 Diseño logo 4 .....	79

Ilustración 40 Logo fondo blanco .....	80
Ilustración 41 Logo fondo negro .....	80

## 1. Situación

La cultura ciudadana tiene varios aspectos que la caracterizan: respeto, honradez, sentido de pertenencia; con los cuales deben identificarse las personas dentro de una comunidad. Pero, el valor que resalta para una buena cultura ciudadana es la convivencia entre aquellas personas que integran la ciudad; la cual se ve reducida cuando para el individuo priman las diferencias sociales y el interés propio. (Sociedad de mejoras públicas de Cali Departamento de cultura ciudadana) Relacionado con esto, se encuentran situaciones en espacios públicos de la ciudad de Cali, que ponen a prueba los valores de los habitantes, en los que desafortunadamente no sale a relucir lo mejor de ellos, y los valores supuestos para una buena convivencia, se quedan a un lado (Huertas, 2007); Una situación específica, es la problemática que se vive a diario con el transporte masivo de la ciudad. No existe respeto ni cooperación de los ciudadanos en los puntos de acceso a los buses, la mayoría de las personas actúan de manera individual, regidos únicamente por sus propios intereses, lo cual genera situaciones caóticas en las que incluso, se llega a vulnerar la integridad física de los habitantes.

En la actualidad, los avances tecnológicos permiten que a través del diseño de interacción, se pueda incidir en la vida de las personas. La teoría del actor red ("*actor network theory*") sugiere que "*la ciencia no es fundamentalmente diferente de otras actividades sociales*" y que "*todas las entidades alcanzan significación en relación con otras*" (Ritzer, 2004), tenemos entonces actores tecnológicos (artefactos inteligentes), estructuras compuestas por hardware y software; y que son programables de acuerdo a necesidades específicas; con capacidad de representar intereses, atribuirse una identidad, asumir un papel y una conducta frente a otros actores (humanos para el caso). Éstas, siendo introducidas a la sociedad, pueden presentarse como actores influyentes interviniendo de manera que faciliten la cooperación<sup>1</sup> y colaboración<sup>2</sup> entre actores (la sociedad). (Salamanca J. , Smart Artifacts, 2012)

---

<sup>1</sup>**Cooperation** is a coordinated social process in which two or more actors or collectives gear up their disparate program-of-actions pursuing their best possible outcome. Parties in a cooperative interaction have a symbiotic interaction because their success benefits one another.

For example, bees and flowers have a cooperative relationship because in the achievement of their individual goals, nutrition and pollination, both benefit from each other's actions, even though bees and flowers have dissimilar goals."(Salamanca J. , Smart Artifacts)

<sup>2</sup>**Collaboration** is a coordinated social process in which two or more actors or collectives align their program-of-actions aiming to achieve similar goals. It is mutually presumed an altruistic interest to contribute to the achievement of each other's goal.

For example, bees collaborate to build a beehive which host their offspring."(Salamanca J. , Smart Artifacts)

Se espera generar una interacción en la cotidianidad de los habitantes de la ciudad de Cali, en la que artefactos inteligentes sean mediadores entre las personas, con el propósito de propiciar una mejor convivencia. La intención es causar un efecto sobre la comunidad en cuanto a desarrollo social y cultural (cultura ciudadana).

## 2. Objetivo General

Promover la convivencia en la ciudad de Cali a través de la mediación de artefactos inteligentes en una interacción<sup>3</sup>.

## 3. Objetivos Específicos

- Identificar los aspectos culturales que relacionan a los habitantes de la ciudad de Cali.
- Identificar espacios que demuestren falencias en convivencia e igualdad en la ciudad de Cali.
- Analizar situación social del espacio a intervenir.
- Analizar aportes de la computación ubicua en prácticas sociales.
- Definir tecnologías apropiadas para el desarrollo de una propuesta.
- Definir modelo de relación social apropiado.
- Definir los parámetros de actuación de los artefactos inteligentes.
- Diseñar espacio de interacción.
- Desarrollar espacio de interacción.

## 4. Justificación

En las estaciones del SITM se viven situaciones en las que se ve afectada la movilidad de los usuarios, y que muestran fallas en aspectos característicos de una buena cultura ciudadana (respeto, honradez, tolerancia, sentido de pertenencia (Comité de Cultura Ciudadana de las FES Social, 2009)). En el conversatorio de “Movilidad en el MIO” realizado en la Universidad ICESI el día 8 de mayo, la presidenta de Metrocali Pilar Rodríguez expresó la necesidad de realizar una campaña para reforzar la cultura ciudadana, dejando clara su disponibilidad a propuestas que apoyen un “plan de choque” para generar orden. (Rodríguez, 2013)

---

<sup>3</sup> “Interacción: Acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc.”(Diccionario de la Real Academia Española)

La importancia de esta investigación radica en el impacto social que se puede realizar dentro de un espacio público. Al obtener elementos teóricos y prácticos suficientes es posible desarrollar un artefacto capaz de mediar los conflictos que se presentan dentro de las estaciones del SITM y generar un aporte positivo a la convivencia ciudadana.

## 5. Hipótesis

El diseño de un artefacto inteligente que sea capaz de mediar conflictos en la interacción de las personas dentro del espacio público, a través del conocimiento de los aspectos morales que promueven la cultura ciudadana. Que facilite el pensamiento y la comprensión de los sujetos dentro de una actividad social, mostrando un equilibrio de las decisiones ideales para la colaboración en la movilidad de las mismas personas.

## 6. Metodología

A partir de documentos teóricos se realiza un estudio de temas relacionados con cultura ciudadana, diseño de interacción y teoría del actor-red; se investiga el estado del arte de proyectos que intervienen grupos sociales en busca de mejorar su convivencia a través de la tecnología, los cuales sirven como apoyo para comprender el uso de la teoría en la realidad y sus resultados en experiencias sociales; esto, como base fundamental para la elaboración, consecución y comprensión del trabajo de campo.

Para el trabajo de campo, se parte de la observación y registro en vídeo de las interacciones sociales en las estaciones del SITM de Cali durante un día de semana normal en horas pico. El propósito es obtener información de cada comportamiento que desarrollan las personas dentro de los vagones de la estación y analizarlos de manera individual y en red (para determinar la relación entre las situaciones), y así, obtener información cuantitativa y cualitativa que permita generar un análisis de las situaciones que se presentan en la cotidianidad.

Con la información obtenida, es posible diseñar y construir prototipos que intervengan positivamente entre los usuarios, mediando entre las relaciones que originan caos. Posteriormente, las pruebas de usuario validan los elementos teóricos con los cuales se ha desarrollado la propuesta de diseño en un proceso iterativo, hasta conseguir elementos suficientes para la creación de un prototipo de alta fidelidad que valida la hipótesis planteada en el proyecto.

## 7. Marco Teórico

### 7.1. Cultura Ciudadana

Durante su gobierno, AntanasMockus desarrolló y ejecutó un plan de cultura ciudadana enfocado a mejorar la convivencia y los comportamientos de los ciudadanos en el espacio público mediante el uso de políticas, programas y símbolos.

Para esto, Mockus creó en conjunto con otros colaboradores una guía práctica de cultura ciudadana con los siguientes propósitos: Definir y aclarar conceptos dentro del ámbito de cultura ciudadana, comenzando con este último mencionado; exponer sintéticamente los campos de acción principales de la cultura ciudadana, la convivencia y los aspectos relacionales de los individuos dentro de una sociedad, y los acatamientos de normas, acuerdos y valores. Por último, presenta una síntesis de las herramientas, programas y políticas ya mencionadas.

Estas son palabras para sustentar el propósito de la guía práctica desarrollada por Mockus:

*“...la ciudadanía podrá beneficiarse también de conocimientos y experiencias que pueden aumentar y mejorar sustancialmente su participación en los asuntos públicos, no sólo como observadores, sino como protagonistas de la construcción de ciudadanía.”*

Para la investigación se tomaron con distinción los dos primeros propósitos de la guía práctica ya mencionados. Pues son los conceptos y lineamientos relevantes para desarrollar una herramienta que modifique comportamientos en la cultura ciudadana y fortalecer aquellos que la favorecen.

A continuación los conceptos y lineamientos: Ley, moral y cultura son los sistemas de regulación del comportamiento de los seres humanos que se han desarrollado a partir de la historia. La ley son las normas más legítimas para regular comportamientos muy básicos, acordadas públicamente. La moral es la regulación personal, desde adentro del individuo, a nivel de la conciencia, de pretender actuar moralmente y sentirse bien consigo mismo. Y la cultura, es el conjunto de aprendizajes, costumbres y comportamientos que identifican y establecen el comportamiento de un individuo dentro de una sociedad, actuar de manera correcta por el reconocimiento y la admiración como tal de cualquier ser humano.

En la guía, según las ideas de Douglass North (Ganador del premio Nobel de la Economía por éstas), cuando en una sociedad se ve armonía entre las reglas de los sistemas de regulación, el costo de cumplimiento de acuerdos se reduce; cuando estas se contradicen, el costo se incrementa. Es por eso que para implementar un programa o un proyecto que interviene en la cultura ciudadana se debe tener en cuenta la armonía entre las reglas de estos sistemas de regulación. (Comité de Cultura Ciudadana de la FES Social, 2009).

## Conceptos

A continuación se presentan algunos de los conceptos a tener en cuenta para guiarse en el desarrollo de la intervención en la cultura ciudadana.

### Convivencia

La convivencia es la acción de vivir en compañía de otros; por eso es importante evaluar la manera como se convive a partir de la consecuencia de las prácticas de las virtudes mencionadas, las leyes, los códigos morales y culturales, que atribuyen al desarrollo equitativo y las relaciones interpersonales en los espacios privados y públicos. (Comité de Cultura Ciudadana de la FES Social, 2009).

### Confianza

*“Por confianza se entiende la expectativa de que el otro actúe de conformidad con reglas o costumbres comunes. La confianza posibilita la capacidad de actuar a partir de hipótesis no pesimistas sobre los demás; ser capaz de suponer en las otras personas altruismo y disposición a cumplir voluntariamente las normas, conduce a la derrota de las estrategias asociadas al pesimismo, y algunas veces al temor sobre el comportamiento del otro.”*(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004)

### Tolerancia

*“La tolerancia es la capacidad de respetar las ideas, las costumbres y las creencias de los otros.”*(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004)

### Solidaridad

*“Por solidaridad se entienden las actitudes y acciones de ayuda mutua e interés por el bien ajeno y por el bien común, entre dos o más personas, o entre grupos o comunidades. Por lo general, las expresiones de la solidaridad en cualquier sociedad son muy variadas: desde escuchar los problemas de alguna persona, una familia o un grupo, hasta colaborar material o moralmente con la solución de los mismos. La solidaridad también consiste en prestar ayuda en situaciones de emergencia o calamidad, o en acompañar en una pena o duelo.”*(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004).

### Identidad Colectiva

*“Por identidad colectiva se entiende el conjunto de tradiciones, costumbres, prácticas sociales y símbolos que un grupo o una comunidad consideran como sus características distintivas frente a los “otros”. La identidad colectiva de un grupo o comunidad permite su*

*autorreconocimiento y el reconocimiento de los otros como diferentes.”(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004).*

### **Sentido de Pertenencia**

*“El sentido de pertenencia es la posibilidad de reconocer los vínculos sociales o afectivos de un grupo o una comunidad en contextos específicos (circunstancias espacio-temporales), y actuar de acuerdo con las reglas, formales e informales, propias de cada contexto. En el sentido y el sentimiento de pertenencia inciden factores tales como el tiempo y la estabilidad de los vínculos adquiridos, así como el grado de satisfacción de los intereses del grupo o de cada uno de sus miembros. Tener sentido de pertenencia hacia una ciudad, por ejemplo, es reconocer sus diferentes contextos y en cada contexto respetar las reglas correspondientes. Apropiarse de la ciudad es aprender a usarla valorando y respetando su ordenamiento y su carácter de patrimonio común.”(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004).*

### **Referentes Culturales**

*“Entiéndase por estos las actitudes, creencias, percepciones y símbolos de la población de un territorio determinado, respecto a la convivencia y la vida social.”(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004).*

### **Seguridad**

*“Por lo general, la seguridad es definida como una obligación del Estado orientada a proteger el ejercicio de los derechos otorgados a cada individuo, de conformidad con su dignidad humana proyectada a la sociedad. Para velar por la seguridad de los ciudadanos, el Estado acude a regulaciones de aceptación universal que, reconocidas como ley, son de obligatorio cumplimiento y cuyo desacato conlleva a la sanción por parte de las instancias creadas para tal fin.”(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004).*

### **Justicia**

*“La justicia es la garantía de hacer efectivos los derechos fundamentales de las personas para el logro de la convivencia pacífica, con miras al equilibrio y la equidad de oportunidades de los miembros de la sociedad.”(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004).*

### **Espacio Público**

*“El espacio público es el conjunto de lugares naturales y construidos, donde se desarrollan actividades colectivas de los ciudadanos (movilidad, esparcimiento, recreación, expresiones sociales y políticas), se disfruta el patrimonio colectivo (ambiental, arquitectónico,*

*urbanístico y cultural) y se ejercen derechos ciudadanos (participación, circulación, opinión, disenso).”(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004).*

## Tránsito

*“Entiéndase por éste la movilidad y seguridad vial de las personas, las mercancías, las actividades y los vehículos en un territorio determinado. La movilidad se desarrolla en el espacio público y requiere el respeto de reglas comunes que contribuyen a la convivencia y a la seguridad de los ciudadanos. Tanto la movilidad como la seguridad vial inciden en la productividad urbana, la equidad y la calidad de vida de las personas.”(Mockus, Bramberg, Londoño, Peñaranda, Castro, & Sánchez, GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA, 2004)*

## 7.2. Teoría del Actor-Red

La teoría del actor-red muestra a los objetos (entidades no humanas) siendo partícipes de cursos de acción en calidad de mediadores e intermediarios<sup>4</sup>; cualidades que les permiten dotarse con la calificación de “actores”. (Latour, 2005) Se puede hablar entonces de artefactos inteligentes, que con su estructura de hardware y software, apoyados en la computación ubicua y sus avances, posibilitan el uso de microprocesadores y la comunicación de datos de manera discreta (Archibald Tang, 2010). Los artefactos inteligentes se presentan como agentes que pueden modificar el curso de una acción. (Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012) Se percibe una relación simétrica entre humano y artefacto, puesto que ahora éste es un actor<sup>5</sup> social capaz de conformar un colectivo (una asociación) y no ser sólo una herramienta. El artefacto inteligente está diseñado para intervenir los programas de acción (acciones que determinan el carácter activo de un actor) de los agentes humanos, prediciéndolos y actuando con interacciones directas e indirectas dentro de una red con el fin de alinearlos mediante cooperación y colaboración. (Salamanca J. M., 2013)

## 7.3. Diseño de Interacción

Es llegar a un balance entre los requerimientos de una aplicación mediante el desarrollo y evaluación de soluciones alternativas que nacen a partir de las necesidades de un usuario, para el uso de éste mismo.

<sup>4</sup>Mediación Vs Intermediario: “El término “mediación” en contraste con “intermediario”, significa un evento\* o un actor\* que no puede ser definido exactamente por sus entradas y sus salidas (inputs - outputs). Si un intermediario es completamente definido por lo que lo causa, una mediación siempre excede su condición. La diferencia real no está entre realistas y relativistas, sociólogos y filósofos, sino entre quienes reconocen en los muchos enredos de práctica\* meros intermediarios y aquellos que reconocen mediaciones.”

<sup>5</sup>“cualquier cosa que modifica con su incidencia un estado de cosas es un actor o, si no tiene figuración aún, un actante.”(Latour, 2005)

Los autores muestran cuatro actividades básicas del diseño de interacción: Identificar necesidades y establecer requerimientos; desarrollar diseños alternativos con dichos requerimientos; construir versiones interactivas para ser comunicadas; evaluarlas teniendo en cuenta su aceptabilidad.(Sharp, Rogers, & Preece, Interaction design - Beyond human computer interaction, 2007).

#### **7.4. Usuarios**

Son quienes interactúan con las interfaces. Dentro de la lectura son identificados por tres tipos: Primarios, que usan los sistemas por si mismos; secundarios, que usan los sistemas de vez en cuando a través de intermediarios; terciarios, quienes son afectados por la introducción del sistema u quienes influyen su compra.

Para identificar las necesidades de los usuarios se deben entender sus características y capacidades, lo que quieren alcanzar, la forma en lo alcanzan en el momento, y cómo lo alcanzarían de una manera más efectiva siendo apoyados de una manera distinta.(Sharp, Rogers, & Preece, Interaction design - Beyond human computer interaction, 2007)

#### **7.5. Modelo Conceptual**

*"Lo más importante de diseñar es el modelo conceptual de usuario. Lo demás debería ser hacer claro el modelo, obvio y substancial. Eso es exactamente lo opuesto de cómo la mayoría de software está diseñado"* ((Sharp, Rogers, & Preece, Interaction design - Beyond human computer interaction, 2007), hacer referencia a David Liddle, 1996, p. 17)

El modelo conceptual es la descripción del sistema por medio de ideas y conceptos, de forma que demuestra qué es lo que éste debería hacer, su comportamiento y visualización. De modo que será entendible para los usuarios. Para esto es necesario entonces saber las necesidades y requerimientos del usuario para la creación del producto.

Una forma para hacer entendible el funcionamiento del producto, son las metáforas de interacción, que comparan el mundo como lo vemos, con el virtual, con el propósito de generar un más fácil entendimiento.

#### **7.6. Usabilidad**

Es la medida en la que una interfaz logra ser para el usuario efectiva, eficiente, fácil de aprender y fácil de recordar. De modo que optimice la forma en que normalmente las personas realizan sus actividades.(Sharp, Rogers, & Preece, Interaction design - Beyond human computer interaction, 2007).

#### **Principios de Usabilidad**

Visibilidad: Se refiere a la que las funciones siempre estén visibles al usuario.

Feedback: La interfaz debe brindar retroalimentación de cada acción que realiza el usuario.

Mapping: Es la relación de los controles usados para interactuar con la aplicación y los efectos que generan en ella.

Consistencia: Busca que la interfaz posea uniformidad en cuanto a formas de operación y a los elementos necesarios para realizar una tarea.

Affordance: Se refiere al atributo de un objeto que permite al usuario saber cómo usarlo. (Sharp, Rogers, & Preece, Interaction design - Beyond human computer interaction, 2007)

## 7.7. Interacción Social

Los seres humanos son sociales por inherencia. Las personas necesitan interactuar entre ellas para mantenerse informadas, y, a pesar de que en muchas interacciones sociales se mantienen prevalentes las conversaciones cara-cara, aumenta el uso de medios sociales que ayudan a que tengamos cantidades antes no imaginables de contactos para actividades sociales.

Una conversación es una actividad colaborativa. Sin embargo, el comportamiento de la persona, cambia de acuerdo al tipo de interacción social. Las conversaciones cara-cara tienen un orden, casi como un ritual, en el que se comienza con un saludo, se continúa con un diálogo en el que por turnos se hacen preguntas, se dan respuestas y se exponen ideas, luego, alguien de manera implícita o explícita lleva la conversación a un cierre, al que sigue la despedida, en la que se repiten palabras de adiós hasta que se separan los sujetos. En la llamada telefónica sucede algo parecido, sin embargo, las cosas cambian en el momento de uso del chat, en el que se saltan los procesos convencionales de saludo y despedida en la mayoría de los casos, de manera que la conversación inicia con un tema puntual y termina cuando ha sido aclarado.

Son mecanismos de conversación que ayudan a coordinar cómo y cuándo empieza o termina de hablar cada persona. Sacks *et al* (1978) presentan tres reglas básicas: “1. La persona que habla elige quién será el siguiente por medio de una pregunta, invitación a opinión o petición. 2. Otra persona decide empezar a hablar. 3. La persona que está hablando continúa hablando”. Cada regla es aplicada en orden cuando alguien termina de exponer una idea. La gestualidad de las personas permite enfatizar y dar mensajes dentro de una conversación (gestos físicos, sonidos)

### Conversaciones Remotas

Aparecen tecnologías apoyadas y mediadas por computadores que permiten la interacción entre personas con el fin de comunicarse sin importar espacio o tiempo. (Sistemas basados en texto, chat y vídeo). Empezaron siendo usadas en ambientes de trabajo, ahora han migrado al hogar.

Algunas ofrecen mayor conectividad y por lo tanto mayor intimidad (vídeo permite mayor intimidad que sólo audio).

Estudio de Wadley *et al* (2009) encuentra a VoIP más rico que el texto ya que permite que mediante matices de la voz las personas se expresen mejor.

El uso de un tipo de comunicación se encuentra determinado por diversos factores: Tecnología existente, disponibilidad de la tecnología, costo de la tecnología, restricciones de la tecnología, necesidades del usuario. Muchas de las formas de comunicación más usadas se encuentran determinadas por las redes sociales, por lo que su organización y estilo es determinante en el flujo de la información; Twitter y facebook, permiten por ejemplo, que las personas actualicen y se mantengan actualizadas en cuanto a información de eventos personales y sociales de toda clase en todo momento (más aún con la propagación del uso de smartphones).

## **Telepresencia**

Son tecnologías que buscan brindar a las personas la sensación de que están presentes ante otras a pesar del lugar en que se encuentren a través de artefactos que permiten interacciones sensoriales que buscan acercarse a la intimidad de conversaciones cara-cara.

Hypermirror: Un espejo que se proyecta en el que las personas se ven reflejadas en un espacio virtual distinto al que se encuentran, de forma que las personas que pueden estar ubicadas en sitios distintos, se ven reflejadas en el mismo espacio. Lo que me parece importante, y que puede ayudar mucho al proyecto, es que se habla de que se muestra como las personas al verse reflejadas se sensibilizan rápidamente sobre su espacio personal virtual, y se cambian de lugar si se dan cuenta que están tapando a otra persona en la pantalla.

Eso nos puede ayudar a pensar incluso en una alternativa de diseño parece. Algo que permita a las personas visualizar el manejo del espacio dentro de la estación, de manera que sean conscientes.

## **Co-presencia**

Interfaces que permiten que más de una persona las use al mismo tiempo; buscan colaboración eficiente en pro del trabajo, el aprendizaje y la vida social (Tablas inteligentes, multitouch, Wii, Kinect).

- Coordinación: Cuando las personas realizan un trabajo en colaboración, necesitan constantemente estar en contacto para mostrar su progreso y brindar instrucciones. La comunicación se puede presentar de manera verbal y gestual; a veces incluso es necesario desarrollar una gestualidad propia y/o incluso la inclusión de elementos físicos debido a las condiciones del tipo de trabajo llevado a cabo (ejemplo: Gestos del conductor de una orquesta).
- Conciencia: Mantenerse informado y actualizado de lo que sucede alrededor y a través de quién sucede (dentro de un espacio de trabajo por ejemplo). Las personas no necesitan recibir

información directa de alguien para estar informadas; ésta se puede recibir de manera indirecta cuando se está pendiente de lo que sucede en el ambiente.

- Interfaces que se pueden compartir: Las tecnologías que se pueden compartir pueden ayudar a las personas a trabajar mejor (Muller-Tomfelde, 2010). Estas brindan mejores tipos de coordinación, pues permiten a varias personas interactuar simultáneamente con un contenido digital. Las superficies multitouch son consideradas naturales porque alientan a los usuarios a interactuar sin sentir intimidación por las consecuencias de sus acciones, además ayudan a generar conciencia periférica.

Es importante brindar feedback en tiempo real para que los usuarios sepan lo que está sucediendo y quién está contribuyendo en el momento en pro de una interacción colaborativa. Lo equitativo de una interacción colaborativa depende de cuán obvias sean las tareas de cada persona y la forma en que deben tomar turnos. El uso de medios de interacción no digitales ayuda a que personas que son tímidas se involucren en la actividad.

## 7.8. Modelos Relacionales

### **CommunalSharing (CS)**

Relación equivalente en la cual las personas buscan lograr algo importante que tienen en común. Todos tienen los mismos deberes, derechos y obligaciones, por lo tanto, todos son iguales. Se requiere una meta común (es lo que los pone en la condición de igualdad), y la toma de decisiones es colectiva. (El bien común se puede ver afectado por el beneficio propio)

Se ve referenciado en entornos como parques, carreteras, amor y amistad cercana, etnicidad (Fiske & Haslam, 2005).

### **Authority Ranking (AR)**

Jerarquía lineal en la que las personas son diferenciadas asimétricamente dentro de un contexto (por privilegio o discapacidad).

Se manifiesta en jerarquías militares (el sargento comanda la unidad), cadenas de comando corporativas, oficinas de gobierno, guerras (Fiske & Haslam, 2005).

### **Equality Matching (EM)**

Es una relación en la que las personas están pendientes de diferencias que suman, teniendo un balance como punto de referencia.

Se ve referenciada en: Toma de turnos (Haber tenido esta comida te da la obligación de invitarme), loterías, juegos y deportes, venganza (ojo por ojo) (Fiske & Haslam, 2005).

## Market Pricing (MP)

Está basado en un significado de proporción social, donde el rango tiene que ver con valor monetario, utilidad, eficiencia, esfuerzo, mérito (valor y utilidad). De ésta manera, existe una unidad de medida que representa un ranking que afecta la relación con las personas (Ejemplo: Yo preparo la comida porque la compré - tengo cigarrillos en la unidad militar). Se presenta donde sea que existan análisis costo-beneficio, cálculos de utilidad, uso eficiente de poder humano, precios, rentas, impuestos (Fiske & Haslam, 2005).

## 7.9. Artefactos Inteligentes

*“Son agentes programados que actúan de manera autónoma en el mundo adaptando su estructura y preservando su organización. Cada artefacto inteligente está diseñando con uno o más programas de acción. Al hacer esto, sí diseñador define la organización y estructura del artefacto. La estructura de un artefacto inteligente es doble. Primero, es hardware, el cual está compuesto por un set de sensores y affordances que perciben ambos, el estado del artefacto, y otros actores sociales dentro de su contexto. Sus affordances permiten y restringen su interacción con otros actores. Segundo, su software, que apunta a determinar cuáles son las situaciones más adecuadas que apoyan la actividad en la cual está envuelto.”*(Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

### Artefactos inteligentes sociales

Si un artefacto inteligente es diseñado con el único fin de ayudar al humano a lograr una meta, hay una interacción asimétrica entre los dos; esto es que no se permite que el artefacto sea un actor social con un rol dentro de la sociedad sino sólo una herramienta.

En su investigación, Juan Salamanca propone a través de un marco trádico de análisis la interacción simétrica entre dos agentes humanos y uno no humano, probando que la mediación de un artefacto inteligente diseñado con propósitos sociales puede ayudar facilitando la colaboración y cooperación entre actores en una actividad específica. De esta manera, su investigación se apoya en el marco teórico de la teoría del actor red y no en el diseño centrado en el usuario, puesto que éste último no toma en cuenta la posibilidad de agencia de los artefactos inteligentes. (Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

### Ensamble de colectivos humanos y artefactos inteligentes

Cuando se logra que los humanos se guíen por los programas de acción de los artefactos inteligentes se obtiene un colectivo. Este actor social híbrido logra afectar no sólo al agente humano que interactúa directamente con el artefacto inteligente, también lo hace con los demás miembros de la red de actores. El colectivo mantiene unido tanto a humanos como al artefacto inteligente a través de un modelo relacional específico que se ve reflejado en las interacciones sociales del artefacto inteligente con humanos.

La participación de los agentes humanos tiene que ver con sus propias intenciones, mientras que la de los agentes no humanos va asociada al *“criterio de acción social inscrito en ellos por sus diseñadores”*. (Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

### **Entendimiento de los artefactos inteligentes de su configuración social**

Al tener el artefacto inteligente una colección de programas de acción de los actores humanos, éste es capaz de predecirlos para intervenirlos y evitar futuros conflictos; es este el momento en el que es creado el colectivo. Cuando dos actores tienen conflicto en la consecución de su plan de acción se logran acciones de cooperación, y acciones de colaboración cuando se poseen programas de acción que se alinean. Entre mayores son los colectivos, es mayor la dificultad de mantener coordinación. (Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

*Viscosidad Social: “la resistencia natural de un actor red a la fluidez de las acciones de sus actores causadas por las perturbaciones mutuas provocadas mientras adoptan su programa de acción”*.(Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

*“El diseño de artefactos inteligentes socialmente aptos demanda que los diseñadores descompongan la acción social identificando los programas de acción de todas las partes que interactúan.”*(Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

## 8. Estado del Arte

Cada proyecto mencionado a continuación es considerado relevante porque muestra intervención en la cultura ciudadana en pro de la convivencia dentro de una sociedad.

### 8.1. Programa Cultura Ciudadana de Bogotá

Es un proyecto desarrollado por AntanasMockus para mejorar, en el espacio público, el comportamiento de sus habitantes. Se influye de forma puntual sobre la cultura y la conciencia, no solamente sobre la ley y como se aplica. Para esto se establece una serie de actividades, normas y reglas que intervengan en el comportamiento de los habitantes: símbolos como cebras y mimos, la restricción del alcohol con la ley zanahoria, la prohibición del uso indiscriminado de pólvora, el desarme voluntario, y una campaña pedagógica de ahorro voluntario de agua. El éxito de estos medios demostró que es posible cambiar el comportamiento y la cultura incentivando la autorregulación y la acción colectiva de una sociedad. Plantea que para generar un cambio en pro de la cultura ciudadana es necesario hacerlo desde la sociedad misma, desde la conciencia de cada persona como parte de una comunidad y no de un solo individuo. (Mockus, El Arte de la Convivencia Humana, 2006)



Ilustración 1 Programa Cultura Ciudadana de Bogotá

(Ciudadanos en red, 2008)

### 8.2. Smart Artifacts

Lo relevante de este estudio y de los proyectos es el papel de los artefactos inteligentes en las actividades sociales. La intervención de estos artefactos consiste primero en la lectura de las acciones de los usuarios dentro de una actividad. Segundo, en la interpretación y procesamiento de estas lecturas basadas en los principios morales de las actividades sociales. Y tercero, Las

cualidades del objeto que permiten las acciones para promover la colaboración y la cooperación entre los actores.

Para evaluar cómo las acciones de un artefacto inteligente pueden ser significantes dentro de una actividad social y medir cómo el grado de colaboración y cooperación mejora, se formulan dos estudios comparativos de interacción no verbal.

El propósito de cada artefacto inteligente es facilitar el pensamiento y la comprensión de los usuarios dentro de la actividad que intervienen los artefactos. Se adaptan al tipo de conflicto en la situación que intervienen y brindan una mejor interacción en tiempo real de los individuos, para tener un rango más amplio de decisiones a tomar para la colaboración y cooperación, mostrando un equilibrio ideal de los recursos en la actividad. (Salamanca J. , Smart Artifacts)

## Smart Sidewalk

En el estudio de la coordinación y la colaboración en las aceras, se presenta la acera como el artefacto inteligente adaptada al tipo de situación, que contribuye a la distribución ideal del espacio en la movilidad de los peatones por la cera.

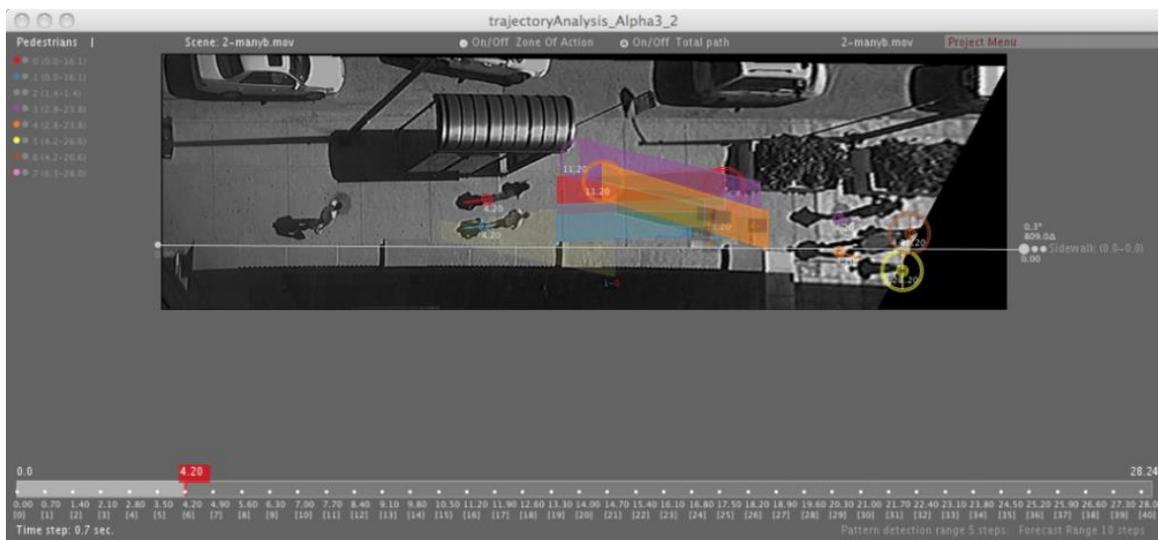


Ilustración 2 Smart Sidewalk

(Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

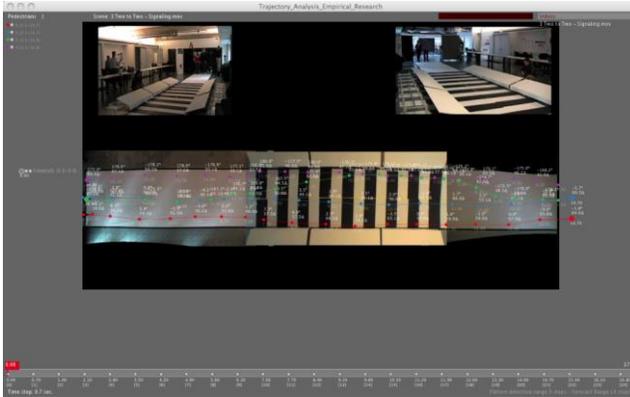


Ilustración 3 Smart Sidewalk

(Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

Los sujetos suelen seguir un interés propio, personal, pero el comportamiento de estos se ve afectado por los principios morales al interactuar con otras personas en una colaboración, en un espacio de movilidad pública.

### Mediated Cooperation in Games

En el estudio de los puzzles, el artefacto es una tabla de adaptación que representa la distribución ideal de las piezas de juego entre los jugadores, y mantiene informado a los jugadores sobre el aprovechamiento equilibrado de los recursos según sus movimientos. Los jugadores construyen varios rompecabezas cada uno sin hablar, el artefacto inteligente muestra la información sobre el avance de cada juego y las piezas restantes.

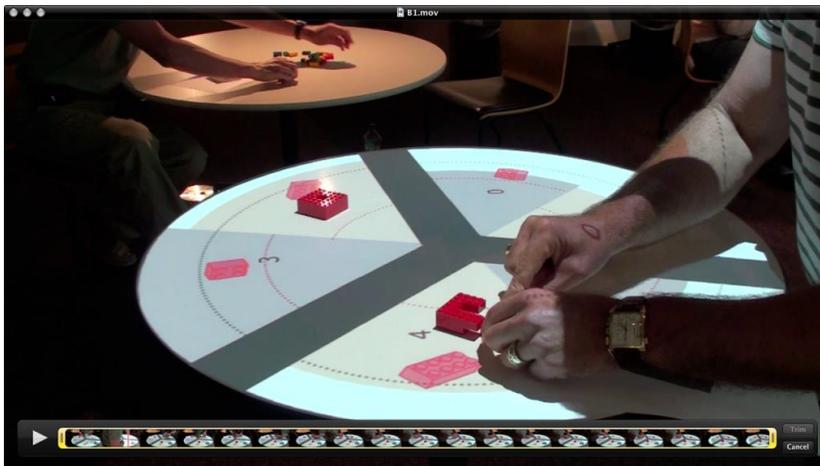


Ilustración 4 Mediated Cooperation in Games

(Salamanca J. M., Smart Artifacts, 2012)

### 8.3. Blast Theory

## **BLAST THEORY**

Fundado en 1991, es un grupo de trabajo reconocido internacionalmente por sus proyectos artísticos con tecnologías interactivas. Su trabajo interviene los aspectos sociales y políticos de la tecnología por medio de la exploración interactiva y la relación entre el mundo virtual y físico. Esto por medio del uso mediático de dispositivos móviles y ordenadores.

Aquí algunos casos de estudio, en los que se muestra el desarrollo de sus proyectos.

### **Can You See Me Now?**

Por medio de la ubicuidad, el fácil acceso a internet y la masiva usabilidad de los dispositivos móviles en los usuarios rurales se desarrolla este proyecto que interviene en los espacios públicos de la ciudad. Se establece un espacio cultural e híbrido, integrado entre el mundo físico y el virtual. Hay un usuario conectado online y otro que está en las calles. Se enfrentan en un juego de persecución, interactúan por medio un dispositivo móvil en un mundo virtual que recrea en tiempo real el mundo físico y en el cual se ven situados los dos personajes. (Blast Theory, 2003)



Ilustración 5 Can you see me now?

(Blast Theory, 2003)

### **Uncle Roy All Around You**

Fue el proyecto que le dio paso a la idea del juego “Can you see me now?” mencionado previamente. Pero a diferencia, este plantea una relación cooperativa entre usuarios para lograr un mismo fin. El jugador virtual solo puede localizar objetos en la ciudad mientras el jugador físico es el que los obtiene. Es un juego en línea en una ciudad virtual y en las calles de una ciudad real.

Los jugadores en línea y jugadores de la calle (Street Players) colaboran para encontrar la oficina del tío Roy. (Blast Theory, 2003)



Ilustración 6 Uncle Roy all around

(Blast Theory, 2003)

## I Like Fran

Fue el primer juego de realidad mixta 3G del grupo BlastTheory estrenado en el 2004. Se lleva a cabo en línea en la página [www.ilikefrank.com](http://www.ilikefrank.com) y en las calles que usan teléfonos 3G. Los jugadores en la ciudad real charlan con los jugadores en la ciudad virtual en su búsqueda de Frank, un lugar ideal. Ya sea jugando en la calle o el registro de todo el mundo, los jugadores construyen relaciones, intercambian información y comprueban las posibilidades de un espacio nuevo híbrido. (Blast Theory, 2003)



Ilustración 7 I like Fran

(Blast Theory, 2003)

## 8.4. WIKICITY Roma (Roma en tiempo real)

Es un proyecto de Senseable City Lab en compañía con MIT (Massachusetts Institute of Technology). Utiliza los teléfonos móviles y dispositivos GPS para recoger datos y patrones de movimiento de las personas y de los sistemas de transportes como taxis y buses, así también como su uso espacial y social en las calles. Esto, para que las personas puedan acceder a este almacenamiento de datos en tiempo real desde sus dispositivos móviles, con el objetivo de mostrar cómo la tecnología puede ayudar a las personas a tomar decisiones más informadas sobre su entorno. Esta aplicación permite que las personas se conviertan en actores inteligentes que siguen sus intereses personales en cooperación con los demás, actores principales en la mejora de los sistemas urbanos. Crea una conciencia en los ciudadanos de cómo se mueven en la ciudad en consecuencia a este registro de actividades en vivo. (Senseable City Lab, 2006)

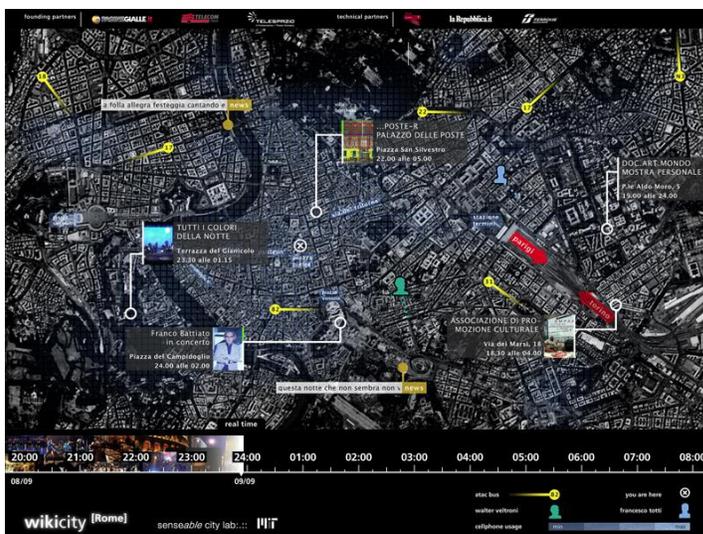


Ilustración 8 WIKICITY Roma

(Senseable City Lab, 2006)

## 9. Trabajo de Campo

### 9.1. Recolección

Se realizó un trabajo de observación en las estaciones del SITM del Universidades y Unidad Deportiva; estaciones que poseen alto flujo de usuarios. El fin del trabajo de campo es obtener información cualitativa y cuantitativa para determinar problemáticas que surgen entre los usuarios del MIO con el propósito de analizar la situación social de los lugares, y con esto, determinar qué espacio intervenir y los programas de acción que serán de vital importancia para definir los parámetros de actuación del artefacto inteligente que mediará las relaciones de los actores.

La observación fue realizada en cuatro horarios distintos, determinados como horas pico de tránsito de los usuarios: 6:30 – 8:30, 12:00 – 15:00, 17:00 – 19:00 y 20:30 – 22:00.

#### Registro en vídeo en las estaciones a las horas determinadas

Fue necesario realizar un registro en vídeo incógnito para que la presencia de cámaras no modificara el comportamiento de los usuarios del SITM. En el transcurso de la observación, la grabación fue determinada por las situaciones en las que se vieran evidenciados elementos de la cultura ciudadana.

Estación Unidad Deportiva:

Paradero Norte – Sur (T31 – E31 – E21).

Estación Universidades:

Paradero Sur – Norte (T31 – E31 – E21).

Paradero (A14A – A14 – A11).

Paradero (P14A – P10A – P10B – A13A).

### 9.2. Organización de datos

#### Método P.O.E.M.S

(Kumar, POEMS)

Se realizó una observación detallada de todos los vídeos en la que fueron recopiladas un total de 136 escenas: 47 de 6:30 a 8:30, 41 de 12:00 a 15:00, 27 de 17:00 a 19:00 y 21 de 20:30 a 22:00. Estas escenas fueron definidas por los siguientes elementos:

- Hora.
- Situación: Para esta casilla se crearon 14 situaciones predeterminadas, cada una simbolizada por una letra. A cada escena se le establecieron un máximo de 5 situaciones.

Tabla 1 Situaciones

Tipos de Situaciones	
<b>A</b>	Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus
<b>B</b>	Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación
<b>C</b>	Usuarios que entran al bus obstaculizan a los que salen
<b>D</b>	Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante
<b>E</b>	Entrada al bus sin problemas
<b>F</b>	Descenso de pasajeros sin problemas
<b>G</b>	Usuarios que ingresan al bus van muy apretados
<b>H</b>	Usuarios corren hacia la estación para subirse
<b>I</b>	Usuarios se ubican en partes indebidas de espera
<b>J</b>	Usuarios que entran al bus se obstaculizan entre ellos mismos
<b>K</b>	Usuarios ceden el paso a un usuario específico por su condición
<b>L</b>	Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física
<b>M</b>	Usuarios ponen en riesgo la integridad física de otros usuarios
<b>N</b>	Usuarios no ceden el paso a usuarios que deberían tener preferencia

- Descripción: De la escena.
- Gente: Cantidad de personas en el vagón.
- Objetos: Objetos que pueden ser determinantes en el comportamiento de los usuarios.
- Mensajes: Una casilla en la que se describe la cantidad de personas en el bus que llega y otra en la que se describen comportamientos y acciones resultantes a las situaciones de la escena.
- Tipo de situación: Determina el estado de los usuarios en la escena respecto al bus: Abordar, Salir y/o esperar.

#### 9.2.1.1. Organización cuantitativa de la información

Se ordenó la información teniendo en cuenta tres variables: La hora en que fue recopilada, la cantidad de personas dentro de la estación y tipo de situación. De ésta manera, se logra determinar y comparar la periodicidad de cada una de las situaciones respecto a la hora del día y la cantidad de personas en la estación (factor determinante de comportamiento).

#### 9.2.1.2. Organización cualitativa de la información

Se ordenó la información por tipos de situaciones. A cada una de éstas se les hizo una descripción en la que se hacen visibles las razones por las cuáles estas suceden y cómo suceden. Seguido a esto, se describieron las respuestas de los usuarios ante éstas situaciones y las estaciones del SITM en que suceden.

## Organización de información para análisis de redes

Los datos obtenidos son introducidos en un programa especializado en visualización de gráficas de redes (**Gephi**). De ésta manera, es posible observar las similitudes generadas entre las situaciones, y se obtiene información en datos numéricos de éstas respecto a su aparición en las escenas, y de la cantidad de veces que se observan coincidencias de situaciones en las escenas (peso de las relaciones).

### 9.3. Resultados

#### Método P.O.E.M.S

##### 9.3.1.1. Información cuantitativa

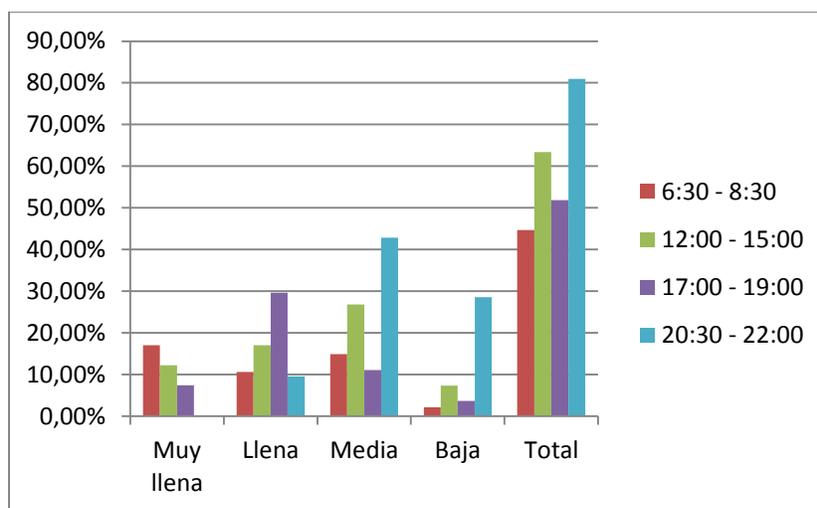
La información recolectada permitió determinar patrones de comportamiento de los usuarios respecto a las distintas horas del día con relación al flujo de personas en los paraderos de la estación.

**Situación A:** Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus.

Se vieron un total de 23 situaciones en el día.

**Situación B:** Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación.

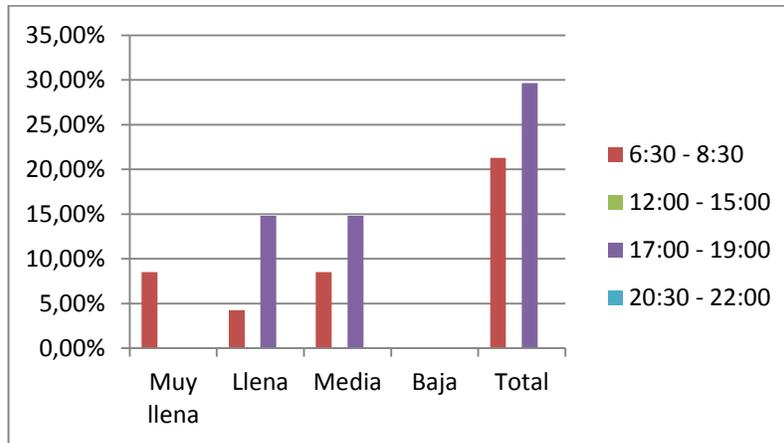
Tabla 2



La situación B se presenta con mayor incidencia entre las 20:30 y 22:00 cuando la cantidad de personas en el paradero ocupa la mitad de la capacidad. También tiene gran incidencia entre las 17:00 y 19:00 cuando el paradero está lleno.

**Situación C:** Usuarios que entran al bus obstaculizan a los que salen.

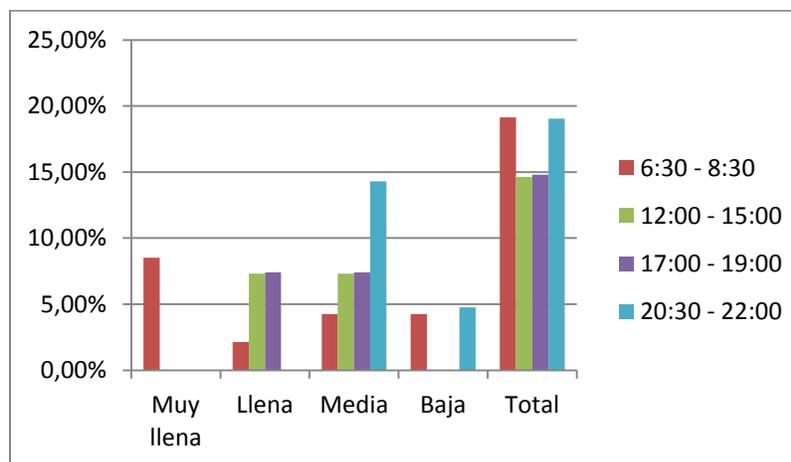
Tabla 3 Situación C



La situación C no pasa entre las 12:00 y 15:00, ni entre las 20:30 y las 22:00, cuando la estación está vacía. Tiene mayor incidencia cuando la estación está llena y media entre las 17:00 y 19:00. Solo se ve entre las 6:30 y 8:30 cuando la estación está muy llena.

**Situación D:** Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante.

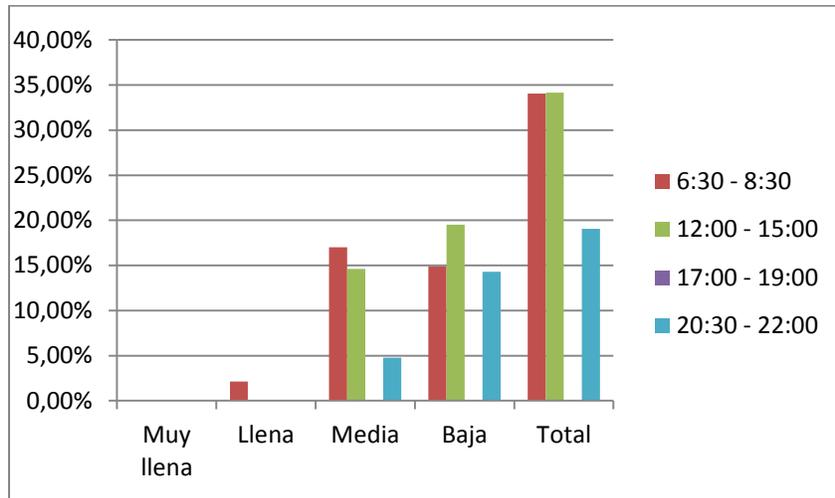
Tabla 4 Situación D



La situación D tiene más incidencia entre las 20:30 y 22:00 cuando la estación esta media. También tiene más incidencia entre las 6:30 y 8:30 cuando la estación está muy llena. Pero la situación siempre se ve, sin importar la cantidad de usuarios, entre las 6:30 y 8:30.

**Situación E:** Entrada al bus sin problemas.

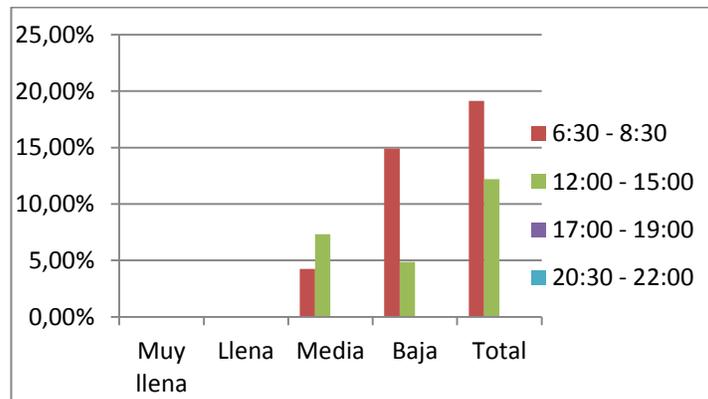
Tabla 5 Situación E



La situación E no se presenta cuando la estación está muy llena, sólo tiene muy poca incidencia entre las 6:30 y 8:30 cuando está llena, pero tiene más incidencia entre ese tiempo cuando la estación esta media. Tiene más incidencia entre las 6:30 y 8:30, 12:00 y 15:00 y 20:30 y 22:00 cuando la estación está vacía. La situación nunca se ve entre las 17:00 y 19:00.

**Situación F:** Descenso de pasajeros sin problemas.

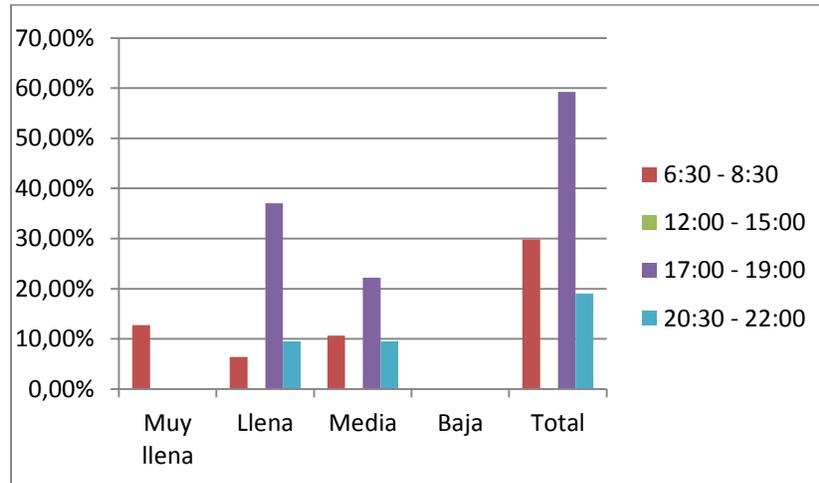
Tabla 6 Situación F



La situación F nunca se ve presente cuando la estación está llena y muy llena. Tiene mayor incidencia entre las 6:30 y 8:30 cuando la estación está vacía.

**Situación G:** Usuarios que ingresan al bus van muy apretados.

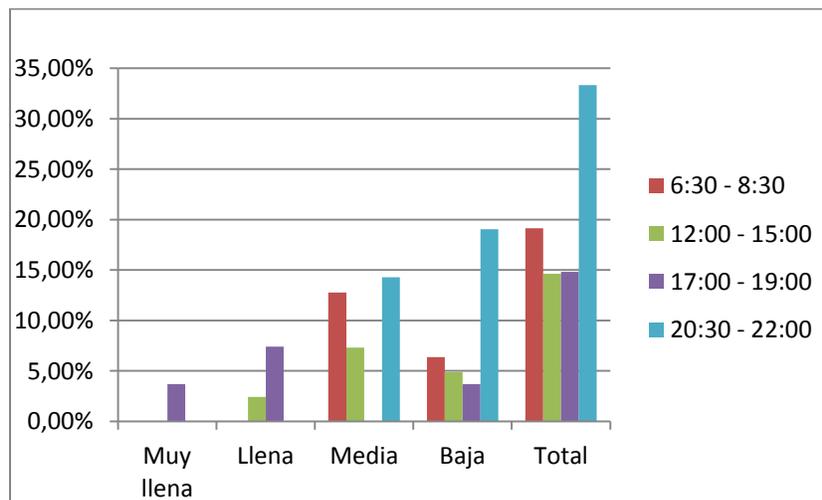
Tabla 7 Situación G



La situación G tiene mayor incidencia entre las 17:00 y 19:00 cuando la estación está llena. Tiene mayor incidencia entre las 6:30 y 8:30 cuando está muy llena. La situación no tiene incidencia cuando la estación está vacía, ni entre las 12:00 y 15:00.

**Situación H:** Usuarios corren hacia la estación para subirse.

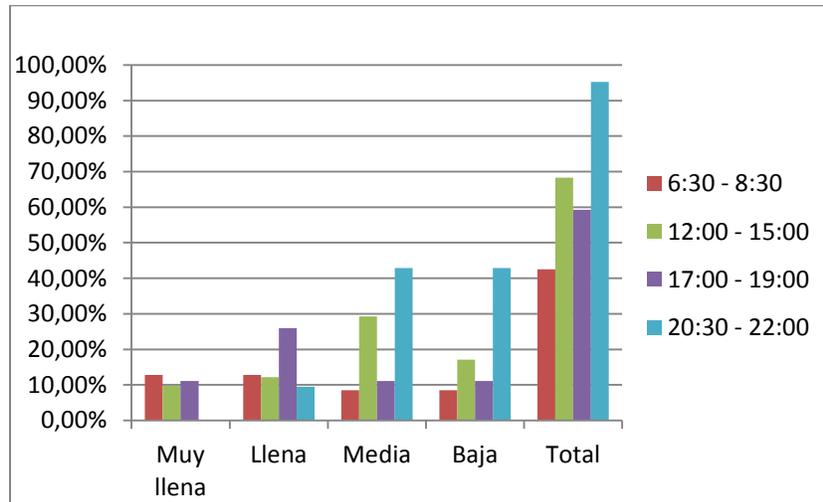
Tabla 8 Situación H



La situación H tiene incidencia en todos los tiempos. Pero tiene menor incidencia entre las 17:00 y 19:00 cuando la estación esta media. Tiene mayor incidencia entre las 20:30 y 22:00 cuando la estación esta media y vacía.

**Situación I:** Usuarios se ubican en partes indebidas de espera.

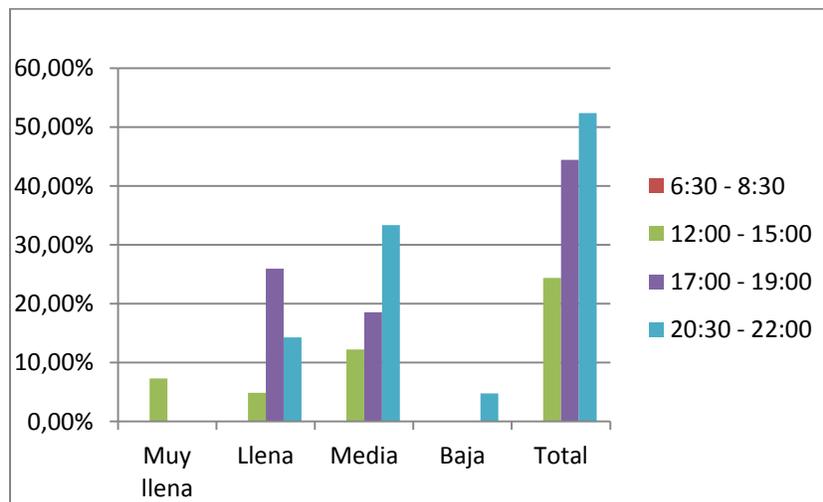
Tabla 9 Situación I



La situación I tiene incidencia en todos los tiempos, solo no se ve presente entre las 20:30 y 22:00 si la estación está muy llena. Tiene mayor incidencia entre las 20:30 y 22:00 si la estación esta media y baja.

**Situación J:** Usuarios que entran al bus se obstaculizan entre ellos mismos.

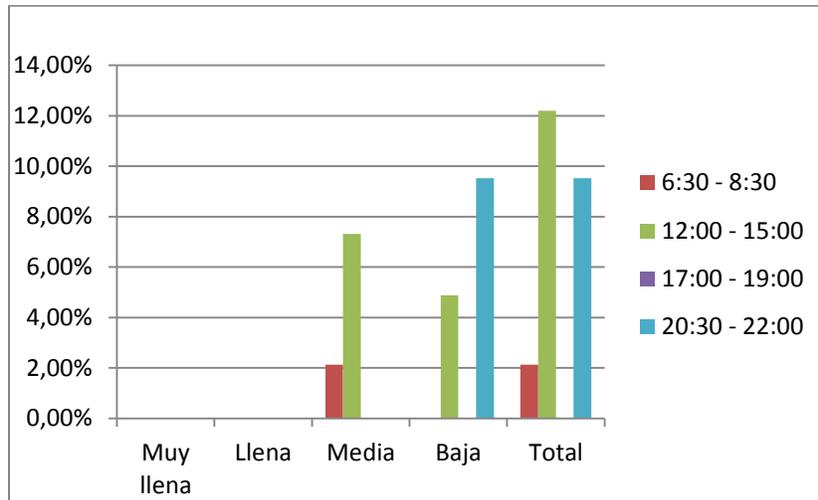
Tabla 10 Situación J



La situación J tiene menor incidencia cuando la estación está vacía o muy llena. Nunca se ve presente entre las 6:30 y 8:30. Tiene mayor incidencia entre las 20:30 y 22:00 cuando la estación esta media y entre las 17:00 y 19:00 cuando la estación está llena.

**Situación K:** Usuarios ceden el paso a un usuario específico por su condición.

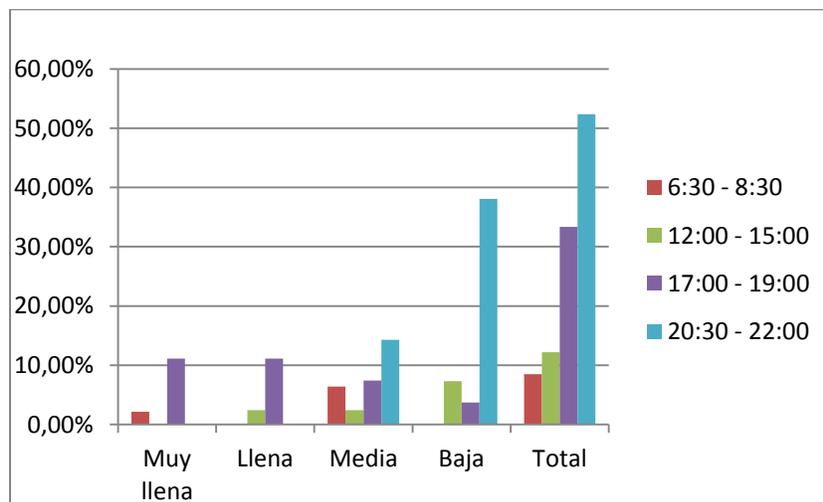
Tabla 11 Situación K



La situación K no tiene incidencia en ningún momento cuando la estación está muy llena o llena, ni entre las 17:00 y 19:00. Tiene mayor incidencia entre las 12:00 y 15:00 cuando la estación esta media y baja. Tiene aún mayor incidencia cuando la estación esta baja entre las 20:30 y 20:00.

**Situación L:** Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física.

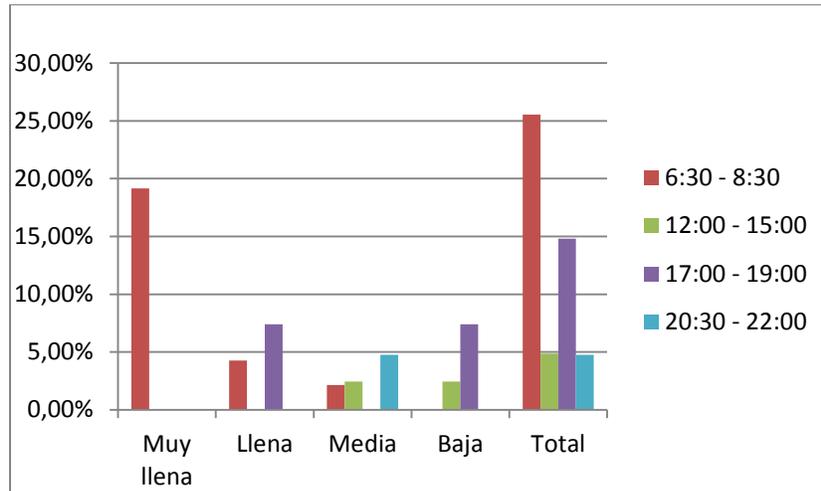
Tabla 12 Situación L



La situación se ve con mayor incidencia entre las 20:30 y 22:00 cuando la estación está vacía. Tiene siempre incidencia entre las 17:00 y 19:00.

**Situación M:** Usuarios ponen en riesgo la integridad física de otros usuarios.

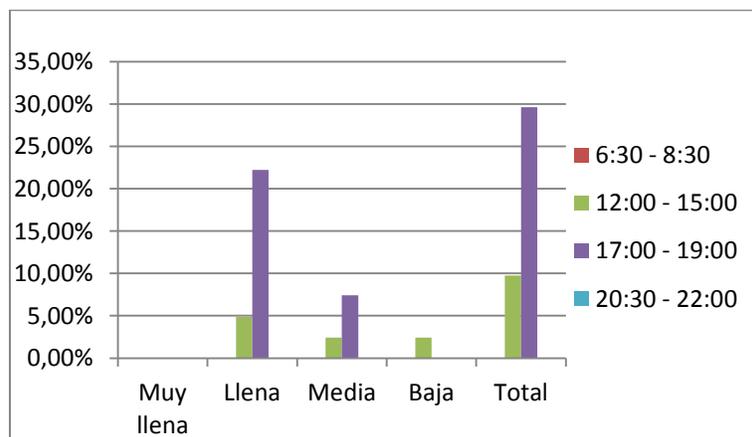
Tabla 13 Situación M



La situación M tiene mayor incidencia entre las 6:30 y 8:30 cuando la estación está muy llena. Tiene menor incidencia entre las 20:30 y 22:00, sólo se ve más cuando la estación esta media.

**Situación N:** Usuarios no ceden el paso a usuarios que deberían tener preferencia.

Tabla 14 Situación N



La situación N tiene mayor incidencia entre las 17:00 y 19:00, sobre todo cuando la estación está llena y media. También tiene incidencia entre las 12:00 y 15:00 cuando la estación está llena, media y baja. Nunca hay incidencia cuando está muy llena y/o entre las 6:30 y 8:30 y 20:30 y 22:00.

### 9.3.1.2. Información cualitativa

Se observaron comportamientos en la convivencia de los usuarios en la movilidad del MIO. Tales conductas generan acciones de respuestas a estos mismos que definen las situaciones a evaluar en el espacio. Las situaciones a continuación son descritas como programas de acción y anti-programas de acción a los cuales el artefacto inteligente intervendrá en pro de una buena cultura ciudadana.

**Situación A** - Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus.

Comportamiento:

- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.

Respuestas de los usuarios:

- Empujones.

Ambiente:

- Entre las 6:30 - 8:30 mayormente en Unidad deportiva.
- Entre las 17:00 - 19:00 mayormente en Universidades.

**Situación B** - Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación.

Comportamiento:

- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.
- Entrada lenta.

Respuesta de los usuarios:

- Empujones.

Ambiente:

- En todas las estaciones.

**Situación C** - Usuarios que entran al bus obstaculizan a los que salen.

Comportamiento:

- Disgusto por parte de los usuarios que salen.
- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Abrir espacio entre los usuarios que esperan para salir.

Respuesta de los usuarios:

- Empujones.
- Adelantarse en la fila.

Ambiente:

- Toda hora en Unidad Deportiva.
- Entre las 6:30 – 8:30 en Universidades.

**Situación D** - Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante.

Comportamiento:

- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.
- Entrada al bus con problemas.

Respuestas de los usuarios:

- Empujones.
- Gritos de desespero.

Ambiente:

- En todas las estaciones.

**Situación E** - Entrada al bus sin problemas.

Comportamiento:

- Disminución del flujo de usuarios en el paradero.
- Desplazamiento con orden.
- Ubicación sin orden.
- Colaborar a personas con necesidades especiales.

Respuestas de los usuarios:

- Colaboración.
- Orden de entrada y salida.
- Respeto.
- Tranquilidad.

Ambiente:

- Entre las 12:00 – 15:00 en Universidades.

**Situación F** - Descenso de pasajeros sin problemas.

## Comportamiento:

- Disminución del flujo de usuarios en el paradero.
- Descenso de los usuarios.

## Respuestas de los usuarios:

- Respeto.
- Tranquilidad.

## Ambiente:

- Cualquier momento en la Unidad Deportiva.

**Situación G** - Usuarios que ingresan al bus van muy apretados.

## Comportamiento:

- Aumento excesivo del flujo de usuarios en el paradero.
- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Correr para llegar.

## Respuestas de los usuarios:

- Tensión.
- Empujones.

## Ambiente:

- Todas las estaciones.
- Entre las 6:30 – 8:30 sobre todo Universidades.
- Entre las 17:00 – 19:00.

**Situación H** - Usuarios corren hacia la estación para subirse.

## Comportamiento:

- Correr hacia otras puertas.
- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.

## Respuestas de los usuarios:

- Apartarse.
- Empujones.

Ambiente:

- Todas las estaciones.

**Situación I** - Usuarios se ubican en partes indebidas de espera.

Comportamiento:

- Esperar en lugares indebidos.
- Esperar en lugares peligrosos.

Respuestas de los usuarios:

- Adelantarse en la fila.
- Empujones.
- Seguimiento de la acción.

Ambiente:

- Todas las estaciones.

**Situación J** - Usuarios que entran al bus se obstaculizan entre ellos mismos.

Comportamiento:

- Espera del bus.
- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.

Respuestas de los usuarios:

- Dar permiso.
- Impaciencia.
- Empujones.

Ambiente:

- Todas las estaciones.

**Situación K:** Usuarios ceden el paso a un usuario específico por su condición.

Comportamiento:

- Disminución del flujo de usuarios en el paradero.
- Colaboración a usuarios en situación especial.

Respuestas de los usuarios:

- Dar permiso.
- Comprensión.
- Respeto.
- Colaboración

Ambiente:

- Estación Universidades.
- Estación Unidad Deportiva (No se percibe la situación).

**Situación L:** Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física.

Comportamiento:

- Ubicarse en lugares indebidos de las puertas.
- Ubicarse afuera de las puertas.
- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.
- Saltar las rejas sin pagar.

Respuestas de los usuarios:

- Empujones.

Ambiente:

- Estación Universidades.

**Situación M:** Usuarios ponen en riesgo la integridad física de otros usuarios.

Comportamiento:

- Ubicarse en lugares indebidos de las puertas.
- Ubicarse afuera de las puertas.
- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.
- Agresiones entre usuarios.

Respuestas de los usuarios:

- Empujones.
- Gritos de desespero.
- Disgusto.

Ambiente:

- Estación Universidades.

**Situación N:** Usuarios no ceden el paso a usuarios que deberían tener preferencia.

Comportamiento:

- Amontonamiento de usuarios en las entradas del paradero.
- Aumento del flujo de usuarios en el paradero.
- Agresiones entre usuarios.
- No permitir el paso a usuarios en situaciones especiales.
- No dar permiso.

Respuestas de los usuarios:

- Disgusto.
- Impaciencia.
- Miedo.

Ambiente:

- Estación Universidades.

## Análisis de Redes

### A. Los usuarios que esperan obstaculizan a los que bajan

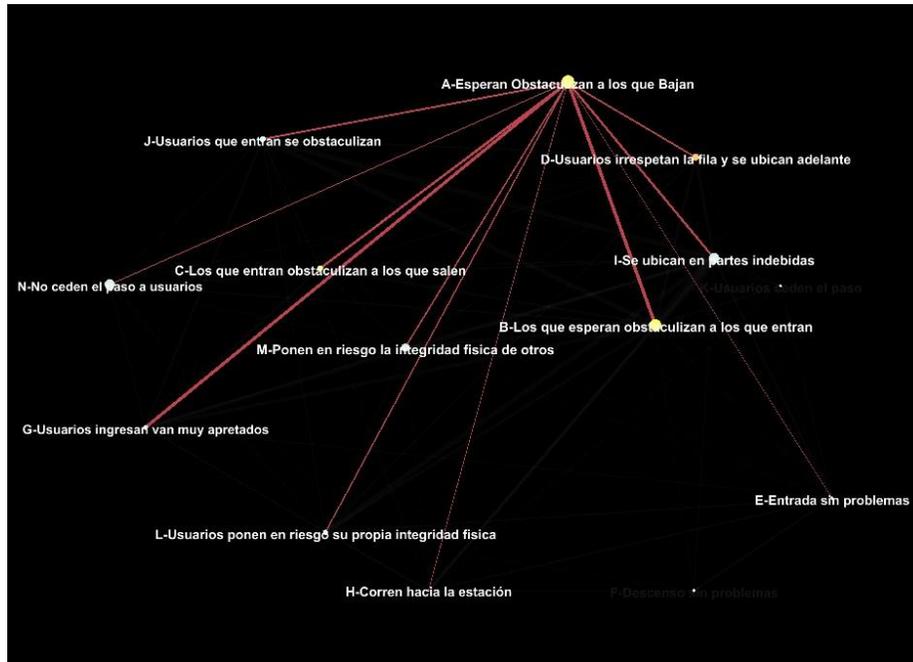
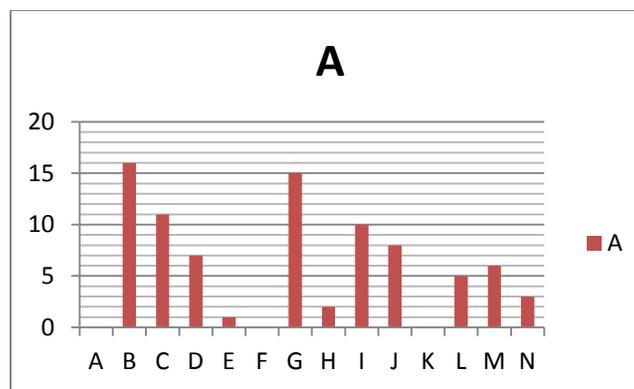


Ilustración 9 Redes A

Tabla 15 Redes A



La situación A no tiene relación con F (Descenso sin problemas) ni con K (Usuarios ceden el paso).

La situación A tiene mayor peso en sus relaciones con B (Usuarios que esperan obstaculizan a los entran): 16 escenas, G (Usuarios que ingresan van muy apretados): 15 escenas, y C (Usuarios que entran obstaculizan a los que salen): 11 escenas.

## B. Los usuarios que esperan obstaculizan a los que entran

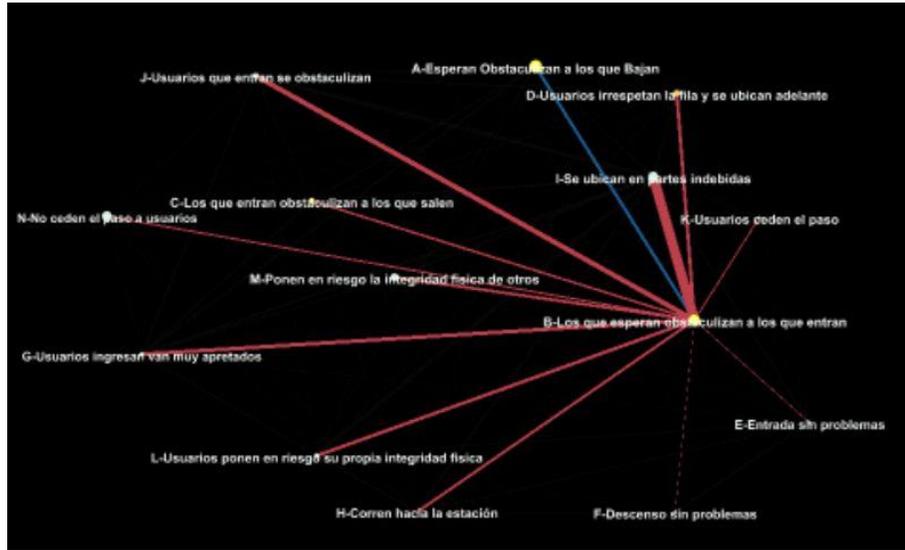
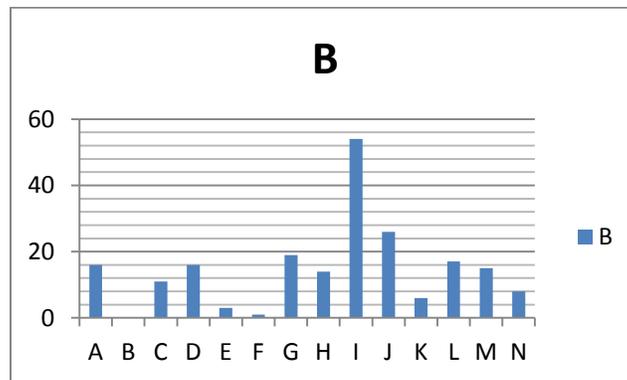


Ilustración 10 Redes B

Tabla 16 Redes B



La situación B tiene muy bajo peso en su relación con E (Entrada sin problemas):1 escena, y no tiene relación con F (Descenso sin problemas).

La situación B tiene mayor peso en sus relaciones con I (Los usuarios se ubican en partes indebidas): 54 escenas, J (Usuarios que entran se obstaculizan): 26 escenas, y con G (Usuarios que ingresan al bus van muy apretados), L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física):19 escenas.

## C. Los usuarios que entran obstaculizan a los que salen

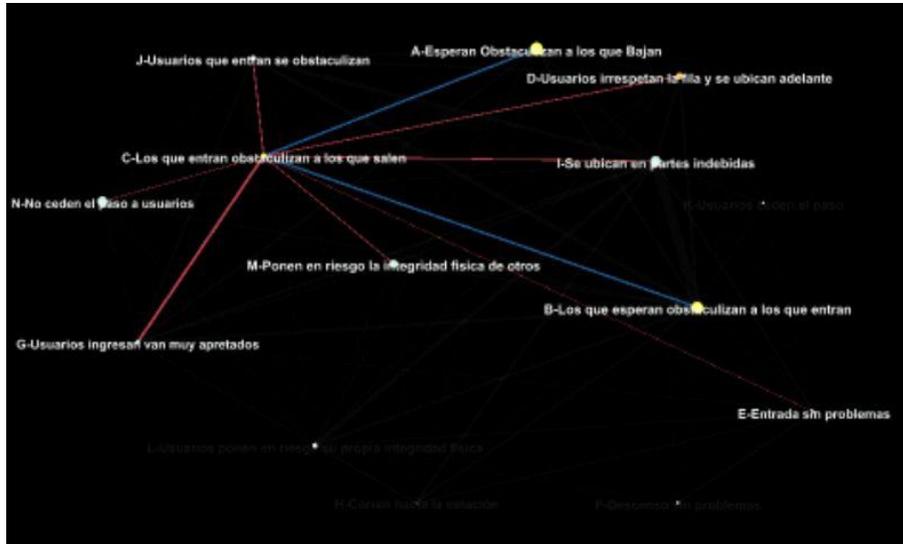
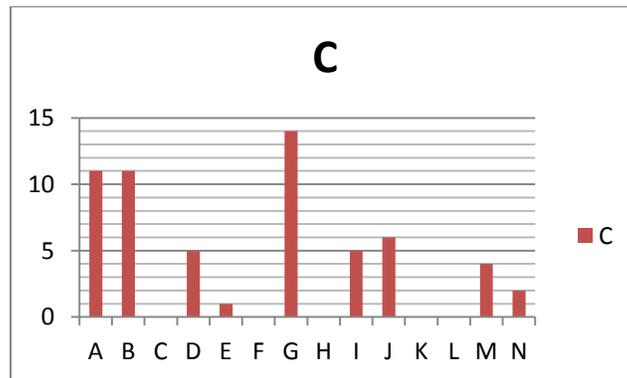


Ilustración 11 Redes C

Tabla 17 Redes C



La situación C no tiene relación con F (Descenso sin problemas), H (Usuarios corren a la estación), L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física) ni K (Usuarios ceden el paso).

La situación C tiene mayor peso en sus relaciones con G (Los usuarios que ingresan al bus van muy apretados): 14 escenas. En menor medida, pero destacándose de las demás relaciones, con A (Los usuarios que esperan obstaculizan a los que se bajan del bus): 11 escenas, y B (Usuarios que esperan obstaculizan a los que entran): 11 escenas.

## D. Usuarios irrespetan la fila y se ubican delante

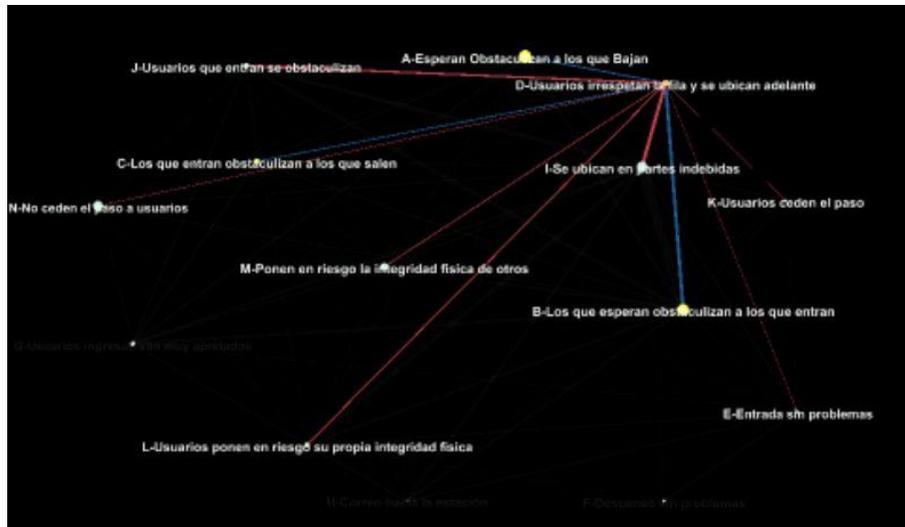
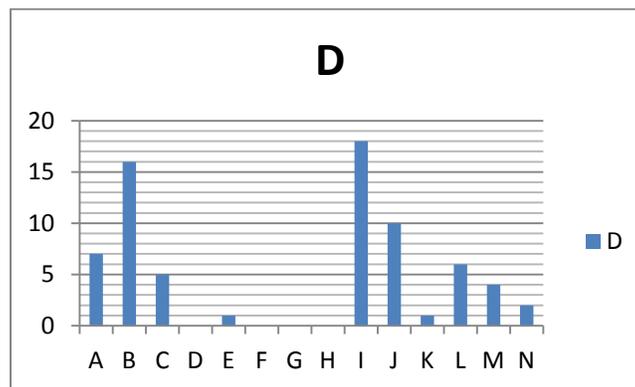


Ilustración 12 Redes D

Tabla 18 Redes D



La situación D no tiene relación con G (Usuarios que ingresan van muy apretados), H (Los usuarios corren hacia la estación, ni con F (Descentos sin problemas).

La situación D tiene mayor peso en sus relaciones con I (Usuarios se ubican en partes indebidas): 18 escenas, B (Los usuarios que esperan obstaculizan a los que entran): 16 escenas, y J (Usuarios que entran se obstaculizan): 10 escenas.

## E. Entrada sin problemas

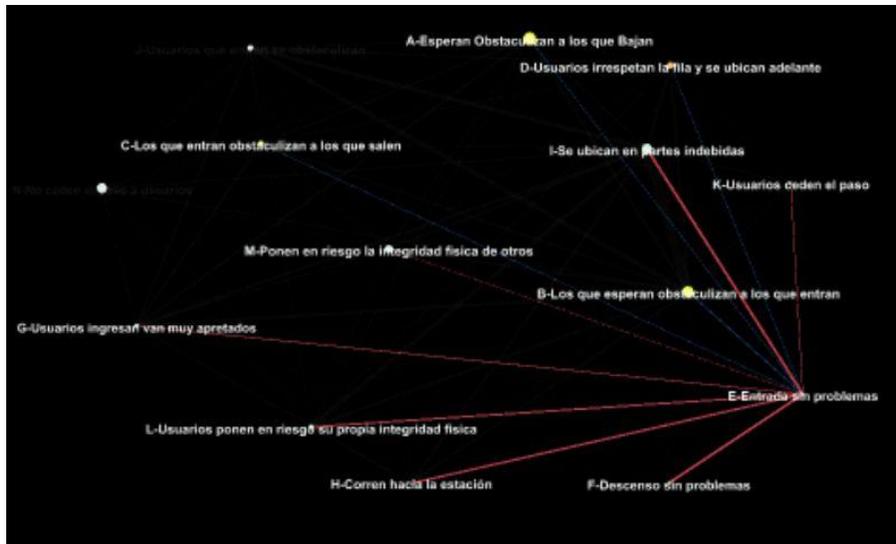
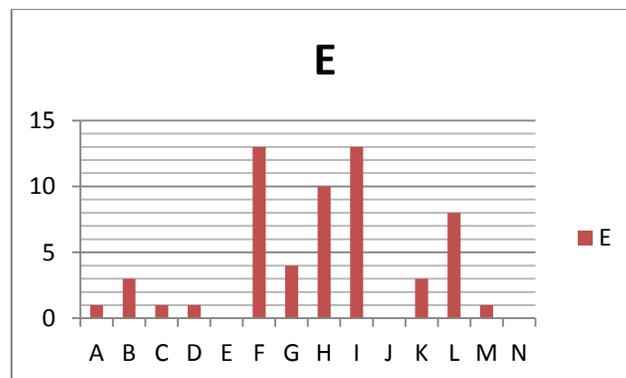


Ilustración 13 Redes E

Tabla 19 Redes E



La situación E no tiene relación con J (Usuarios que entran se obstaculizan entre ellos) ni con N (Usuarios no ceden paso a otros usuarios).

La situación E tiene mayor peso en sus relaciones con I (Usuarios se ubican en partes indebidas): 13 escenas, F (Descenso sin problemas): 13 escenas.

## F. Descenso sin problemas

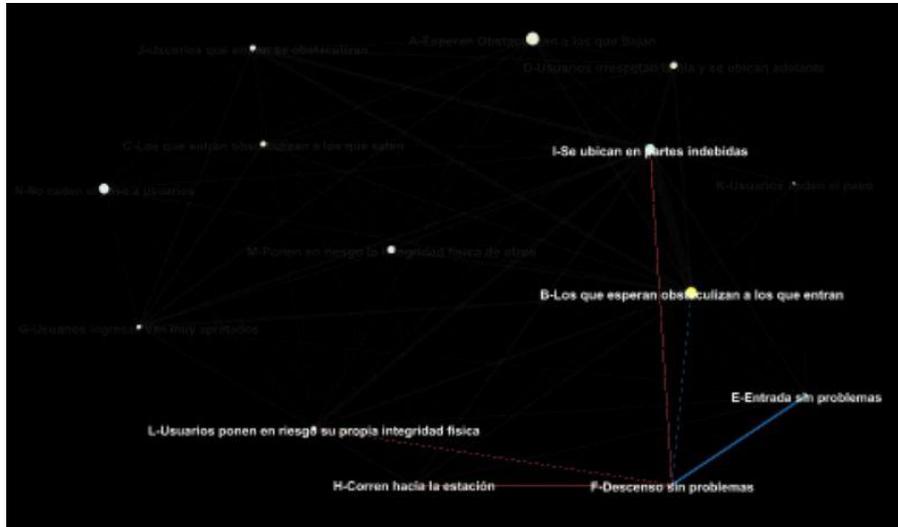
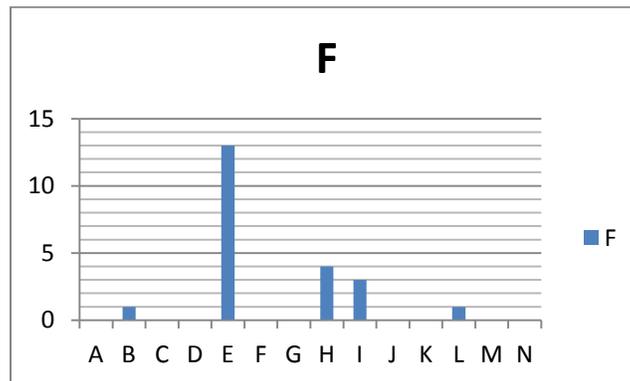


Ilustración 14 Redes F

Tabla 20 Redes F



La situación F sólo tiene relación significativa con la situación E (Entrada al bus sin problemas): 13 escenas; y una relación muy baja con las situaciones: H (Usuarios corren hacia la estación para subirse): 4 escenas, I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 3 escenas, B (Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar a la estación): 1 escena, y L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física): 1 escena.

## G. Usuarios que ingresan al bus van muy apretados

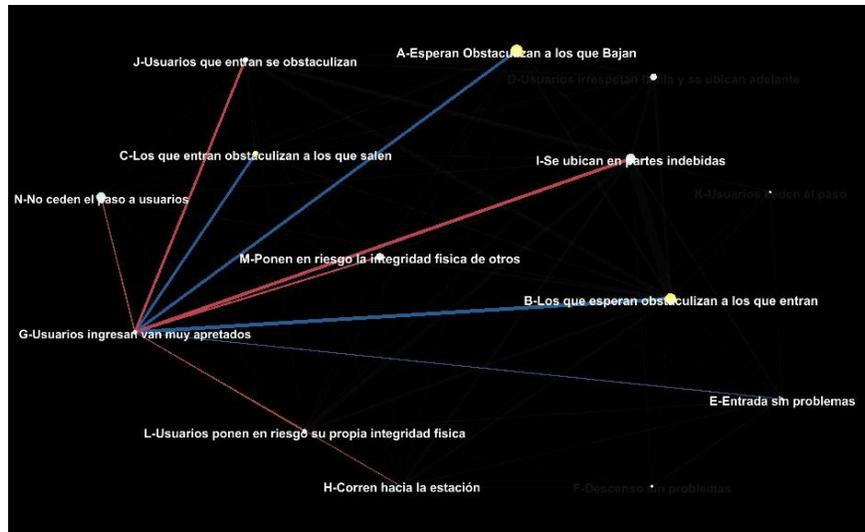
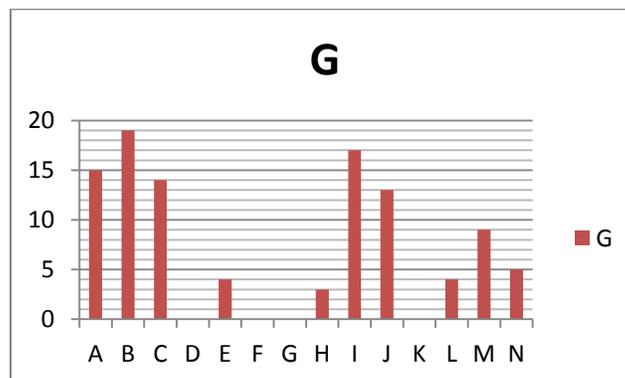


Ilustración 15 Redes G

Tabla 21 Redes G



La situación G no tiene relación con D (Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante), F (Descenso de pasajeros sin problemas), ni con K (Usuarios ceden el paso a un usuario específico por su condición).

La situación G tiene mayor peso en sus relaciones con B (Usuarios que esperan a otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus): 19 escenas, A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus): 15 escenas, e I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 17 escenas, C (Usuarios que entran al bus obstaculizan a los que salen): 14 escenas, y J (Usuarios que entran al bus se obstaculizan entre ellos mismos): 13 escenas.

**H. Usuarios corren hacia la estación para subirse**

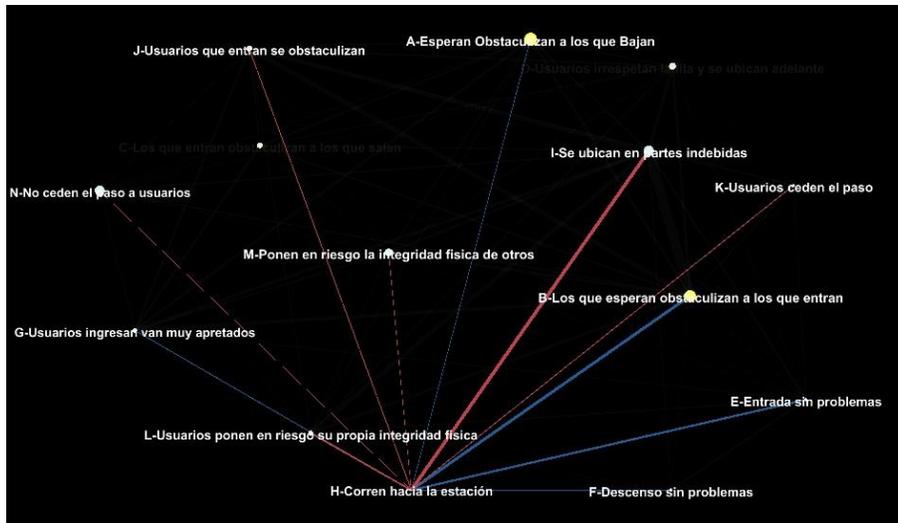
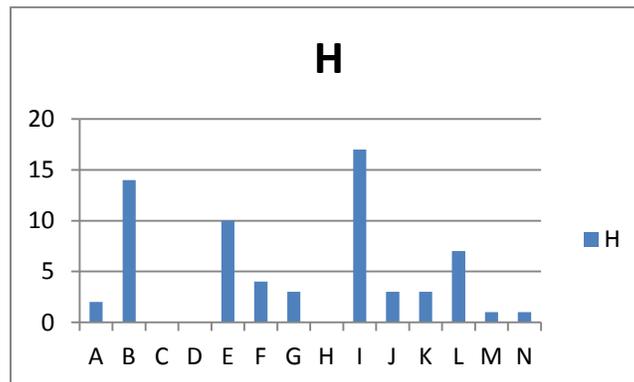


Ilustración 16 Redes H

Tabla 22 Redes H



La situación H no tiene relación con C (Los usuarios que entran obstaculizan a los que salen), y D (Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante).

La situación H tiene mayor peso en sus relaciones con I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 17 escenas, B (Los que esperan obstaculizan a los que entran): 14 escenas, E (Entrada sin problemas): 10 escenas y L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física): 7 escenas.

## I. Usuarios se ubican en partes indebidas de espera

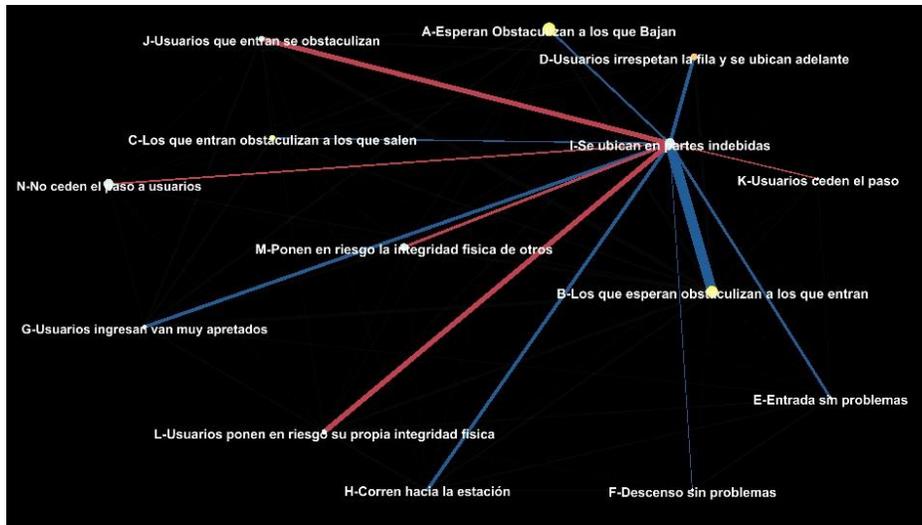
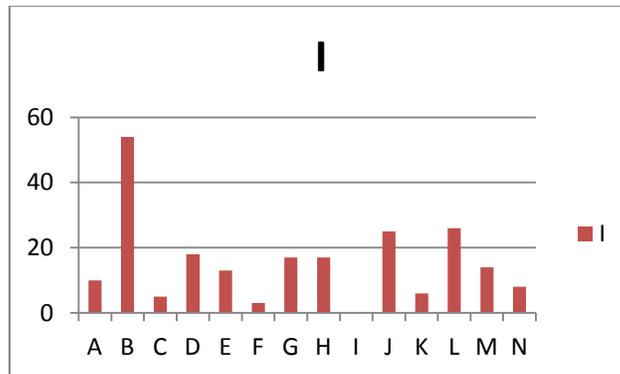


Ilustración 17 Redes I

Tabla 23 Redes I



La situación I tiene relación notable en cada una de todas las demás situaciones.

La situación I tiene mayor peso en sus relaciones con B (Los que esperan obstaculizan a los que entran): 54 escenas, L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física): 26 escenas, J (Usuarios que entran se obstaculizan): 25 escenas, D (Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante): 18 escenas, G (Usuarios ingresan van muy apretados): 17 escenas, H (Corren hacia la estación): 17 escenas, M (Ponen en riesgo la integridad física de otros) 14 escenas, E (Entrada sin problemas): 13 escenas y A (Los usuarios que esperan obstaculizan a los que bajan): 10 escenas.

**J. Usuarios que entran al bus se obstaculizan entre ellos mismos**

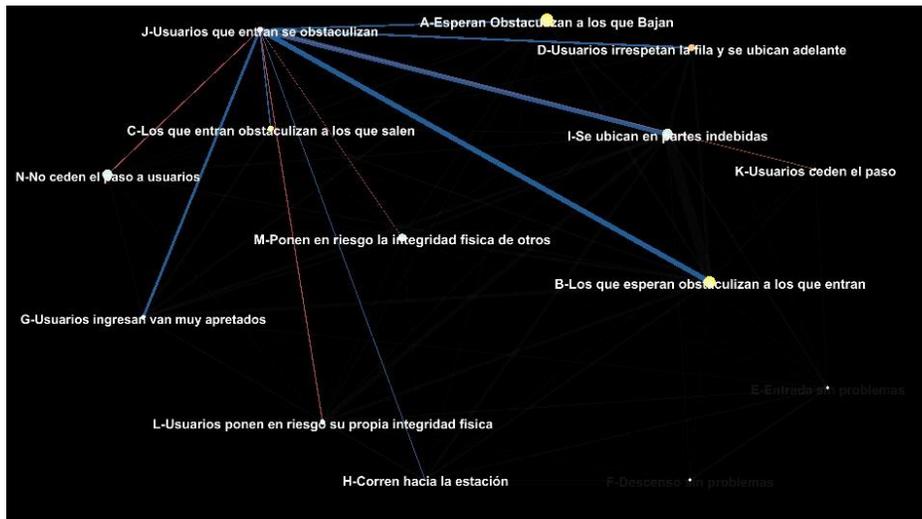
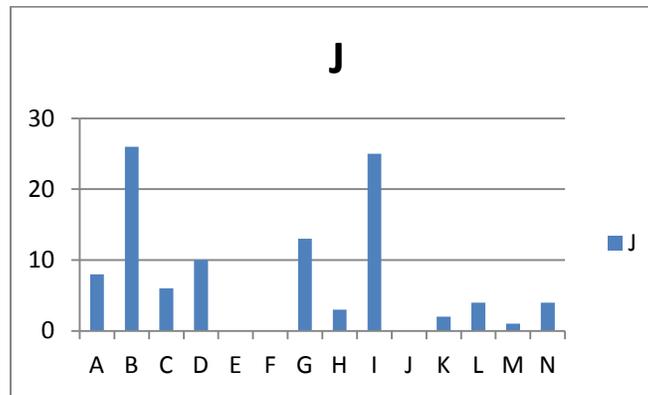


Ilustración 18 Redes J

Tabla 24 Redes J



La situación J no tiene relación con E (Entrada sin problemas), y F (Descenso sin problemas).

La situación J tiene mayor peso en sus relaciones con B (Los que esperan obstaculizan a los que entran): 26 escenas, I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 25 escenas, G (Usuarios ingresan van muy apretados): 13 escenas y D (Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante): 10 escenas.

**K. Usuarios ceden el paso a un usuario específico por su condición**

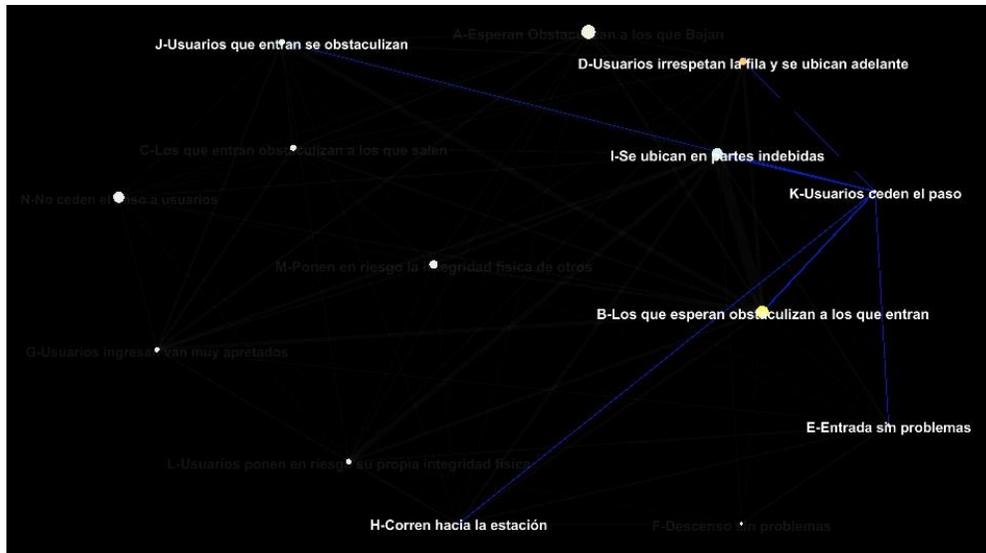
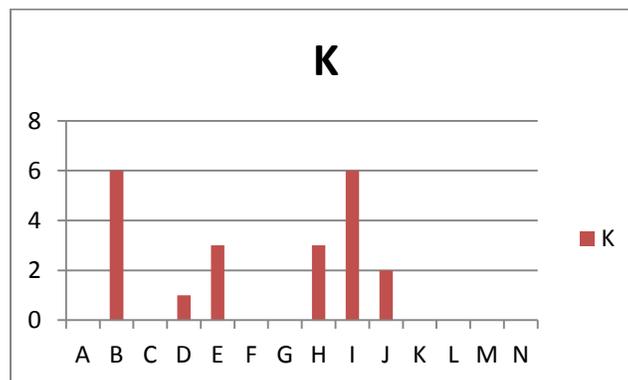


Ilustración 19 Redes K

Tabla 25 Redes K



La situación K no tiene relación con A (**Los usuarios que esperan obstaculizan a los que bajan**), C (Los que entran obstaculizan a los que salen), F (Descenso sin problemas), G (Usuarios ingresan van muy apretados), L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física), M (Ponen en riesgo la integridad física de otros), y N (Usuarios no ceden el paso a usuarios que deberían tener preferencia)

La situación K tiene mayor peso en sus relaciones con B (Los que esperan obstaculizan a los que entran): 6 escenas, I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 6 escenas, E (Entrada sin problemas): 3 escenas, H (Corren hacia la estación): 3 escenas, J (Usuarios que entran se obstaculizan): 2 escenas, y D (Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante): 1 escena.

## L. Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física

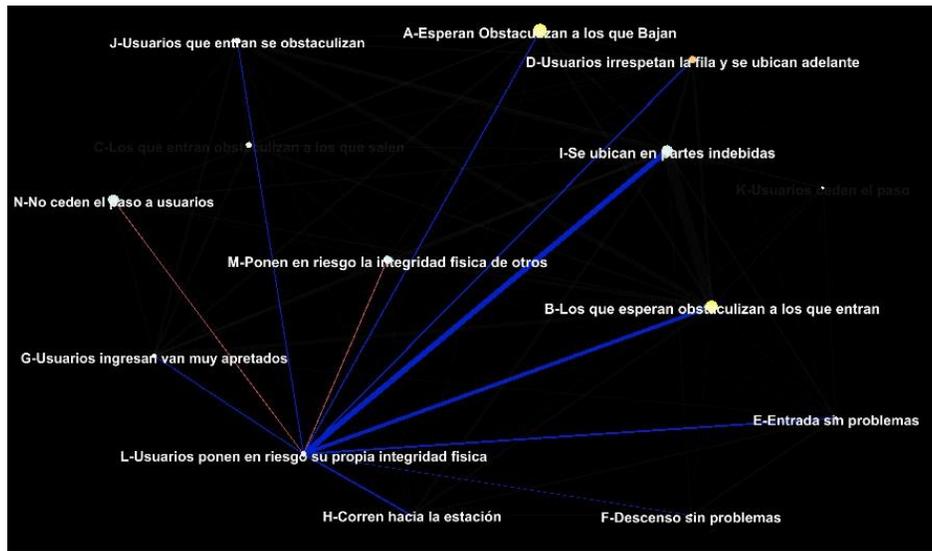
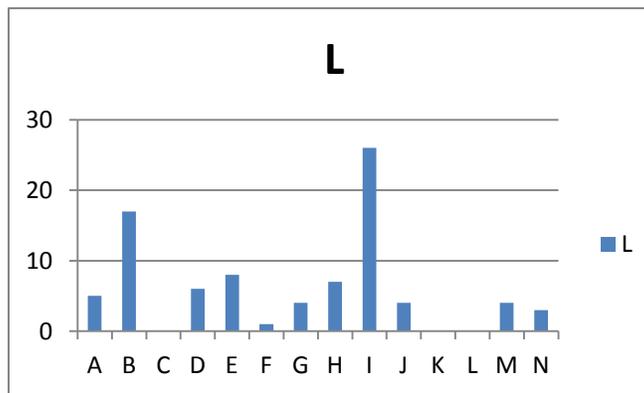


Ilustración 20 Redes L

Tabla 26 Redes L



La situación L no tiene relación con C (**Los que entran obstaculizan a los que salen**), y K (Usuarios ceden el paso).

La situación L tiene mayor peso en sus relaciones con I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 26 escenas, B (Usuarios que esperan obstaculizan a los que entran): 17 escenas, y E (Entrada sin problemas): 8 escenas.

## M. Usuarios ponen en riesgo la integridad física de otros usuarios

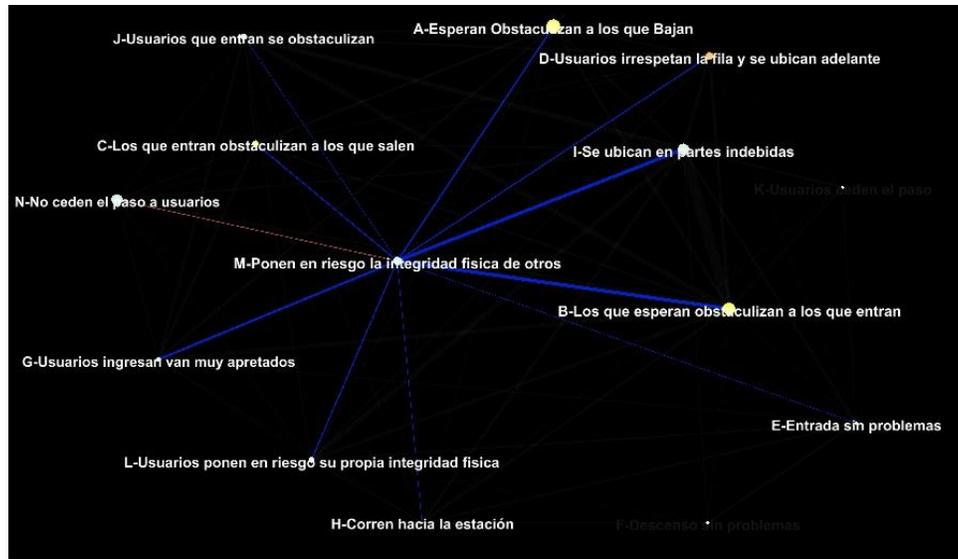
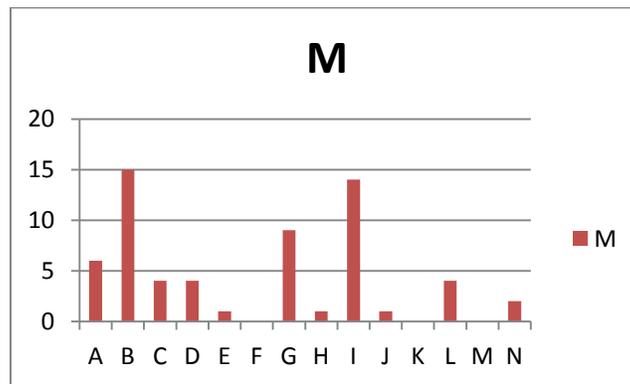


Ilustración 21 Redes M

Tabla 27 Redes M



La situación M no tiene relación con F (**Descenso sin problemas**), y K (Usuarios ceden el paso).

La situación M tiene mayor peso en sus relaciones con B (Usuarios que esperan obstaculizan a los que entran): 15 escenas, I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 14 escenas, y G (Usuarios que ingresan van muy apretados): 9 escenas.

## N. Usuarios no ceden el paso a usuarios que deberían tener preferencia

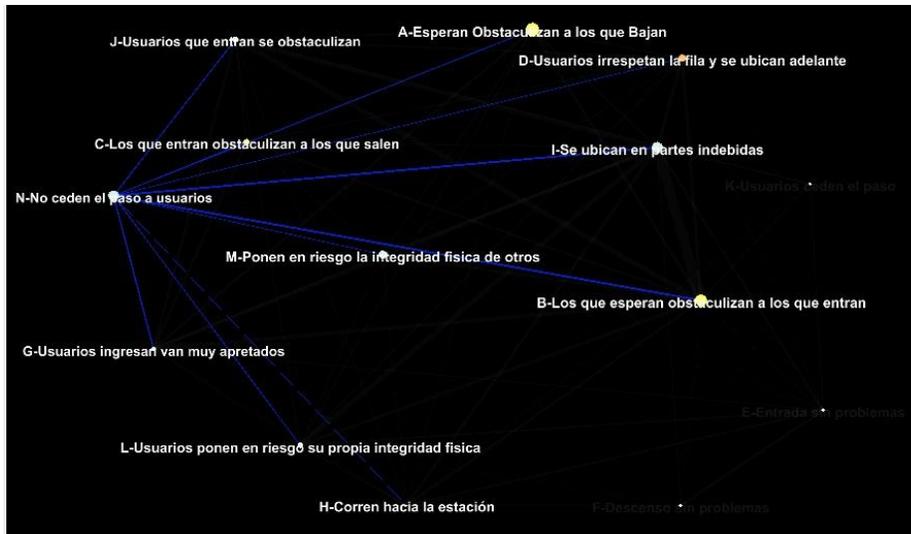
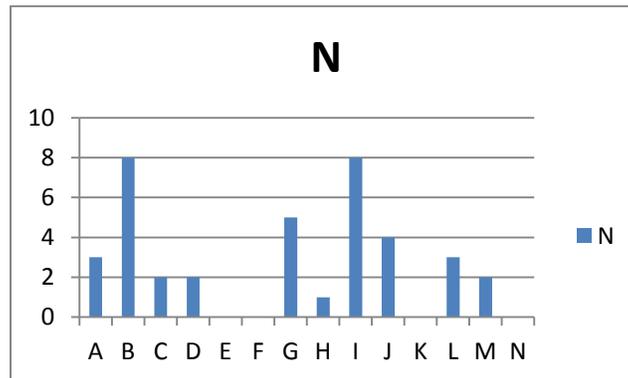


Ilustración 22 Redes N

Tabla 28 Redes N



La situación N no tiene relación con E (**Entrada sin problemas**), F(Descenso sin problemas) y K (Usuarios ceden el paso).

La situación N tiene mayor peso en sus relaciones con B (Usuarios que esperan obstaculizan a los que entran): 8 escenas, I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera): 8 escenas, y G (Usuarios que ingresan van muy apretados): 5 escenas.

## 9.4. Conclusiones

### Método POEMS

#### A - Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus - 26 Situaciones

- 2 situaciones tienen la estación muy llena.
- 11 situaciones tienen la estación llena.
- 13 situaciones tienen la estación media.
- Descripción: Al aumentar la gente, los usuarios se amontonan para esperar el bus.
- Respuesta de los usuarios: Empujones en 18 situaciones
- 23 Situaciones se ven entre las 6:30 - 8:30 mayormente en Unidad deportiva y entre las 17:00 - 19:00 mayormente en Universidades.

En 18 ocasiones hay empujones como respuesta a la situación.

#### B - Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación - 78 Situaciones

- El 57% de las escenas registradas presentan la situación B.
- Se presenta en el 45% de las escenas de la mañana - Estación muy llena.
- Se presenta en el 63% de las escenas del mediodía - Estación media.
- Se presenta en el 51% de las escenas de la tarde - Estación llena.
- Se presenta en el 81% de las escenas de la noche - Estación media.

Sucede cuando aumenta el flujo de usuarios y se crea tumulto.

#### C - Usuarios que entran al bus obstaculizan a los que salen

- El 13% de las escenas registradas presentan la situación C.
- Se presenta en el 21% de las escenas de la mañana - Estación Media.
- Se presenta en el 0% de las escenas del mediodía.
- Se presenta en el 30% de las escenas de la tarde - Estación media y llena.
- Se presenta en el 0% de las escenas de la noche.

El desorden es la causa principal, cuando aumenta el flujo de usuarios las personas se amontonan en las entradas. La respuesta suele ser empujones y personas adelantando fila.

#### D - Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante

- El 17% de las escenas registradas presentan la situación D.
- Se presenta en el 19% de las escenas de la mañana - Estación muy llena.
- Se presenta en el 15% de las escenas del mediodía - Estación media y llena.
- Se presenta en el 15% de las escenas de la tarde - Estación media y llena.
- Se presenta en el 19% de las escenas de la noche - Estación media.

La cantidad de usuarios aumenta gradualmente, a lo que se forma caos para entrar al bus y se producen empujones y gritos de desespero.

#### **E - Entrada al bus sin problemas**

- El 25% de las escenas registradas presentan la situación E.
- Se presenta en el 34% de las escenas de la mañana - Estación media y baja.
- Se presenta en el 34% de las escenas del mediodía - Estación baja y media.
- Se presenta en el 0% de las escenas de la tarde.
- Se presenta en el 19% de las escenas de la noche - Estación baja.

Sucede cuando la cantidad de usuarios disminuye. No hay un orden de ubicación, pero si para el desplazamiento. Los usuarios que quedan se ven tranquilos, educados y dispuestos a colaborar en situaciones como el paso de una persona en situación de discapacidad. Se observa colaboración, orden de entrada y salida, respeto y tranquilidad.

#### **F - Descenso de pasajeros sin problemas**

- El 10% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 19% de las escenas de la mañana - Estación baja.
- Se presenta en el 12% de las escenas del mediodía - Estación media.
- Se presenta en el 0% de las escenas de la tarde .
- Se presenta en el 0% de las escenas de la noche .

Por lo general sucede cuando son más las personas que descienden que las que se suben, estando la estación con pocas o muy pocas personas. Se observa respeto y tranquilidad.

#### **G - Usuarios que ingresan al bus van muy apretados**

- El 25% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 30% de las escenas de la mañana - Estación muy llena.
- Se presenta en el 0% de las escenas del mediodía.
- Se presenta en el 59% de las escenas de la tarde - Estación llena.
- Se presenta en el 19% de las escenas de la noche - Estación media y llena.

Cuando la cantidad de usuarios esperando es excesiva, se arman tumultos en los que los usuarios se incomodan, entre más llena está la estación más son los empujones. Personas llegan corriendo a coger el bus y muchos no alcanzan a entrar. Se observa tensión entre los usuarios y empujones. Los casos más extremos se encuentran en la estación de universidades.

#### **H - Usuarios corren hacia la estación para subirse**

- El 19% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 19% de las escenas de la mañana - Estación media.
- Se presenta en el 15% de las escenas del mediodía - Estación media.

- Se presenta en el 15% de las escenas de la tarde - Estación llena.
- Se presenta en el 33% de las escenas de la noche - Estación baja.

Sucede cuando alguna de las puertas del vagón no se abre y los usuarios desesperados corren hacia otras. También, cuando el bus ha llegado y hay muchas personas que esperan otro bus amontonadas obstaculizando la puerta. Se generan situaciones como empujones, tropiezos y quedarse atrapado entre las puertas. Los usuarios procuran apartarse cuando perciben la situación.

#### **I - Usuarios se ubican en partes indebidas de espera**

- El 61% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 43% de las escenas de la mañana - Todas las situaciones, especialmente en: Estación llena y muy llena.
- Se presenta en el 68% de las escenas del mediodía - Todas las situaciones, especialmente en: Estación media y baja.
- Se presenta en el 59% de las escenas de la tarde - Todas las situaciones, especialmente en: Estación llena.
- Se presenta en el 95% de las escenas de la noche - Todas las situaciones, especialmente en: Estación baja y media.

En vagones que no tienen muchas personas, las razones de ocupar espacios indebidos suele ser la influencia negativa de un usuario, de forma que al éste ubicarse en el lugar, las demás personas empiezan a seguirlo gradualmente. Uno de los detonantes del comportamiento también es la impaciencia al esperar los buses, las personas se empiezan a mover tratando de observar si éste se acerca y terminan en puntos indebidos.

Sucede también que después de una gran cantidad de personas subir a un bus, las que quedan, han sido empujadas hasta quedar ubicadas en sitios indebidos.

Otra situación es al ver que el bus se acerca, las personas empiezan movilizarse contra las puertas del vagón. En algunos casos hay personas que por adelantar fila, desde afuera de la estación (en universidades) se suben al filo de la puerta delante de quienes esperan; esta situación ocurre con usuarios que pagan y que no.

#### **J - Usuarios que entran al bus se obstaculizan entre ellos mismos**

- El 36% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 24% de las escenas del mediodía - Estación media.
- Se presenta en el 44% de las escenas de la tarde - Estación llena y media.
- Se presenta en el 52% de las escenas de la noche - Estación media.

Sucede cuando aumenta la cantidad de usuarios esperando en la estación. Las personas dan permiso a las que necesitan pasar de manera inversamente proporcional a la cantidad de gente en la entrada. Las personas que necesitan entrar se impacientan.

#### **K - Usuarios ceden el paso a un usuario específico por su condición**

- El 6% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 2% de las escenas de la mañana - Estación media.
- Se presenta en el 12% de las escenas del mediodía - Estación media.
- Se presenta en el 0% de las escenas de la tarde.
- Se presenta en el 10% de las escenas de la noche - Estación baja.

Las situaciones ocurren cuando no hay muchas personas en la estación. Cuando personas ven a usuarios en silla de ruedas o a personas con bebés las dejan pasar al frente en el lugar de espera, o las conducen hacia el bus cuando ya ha llegado. Se observa colaboración por parte de los usuarios que esperan y de la policía que cuida el lugar.

#### **L - Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física**

- El 21% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 9% de las escenas de la mañana - Estación media.
- Se presenta en el 12% de las escenas del mediodía - Estación baja.
- Se presenta en el 33% de las escenas de la tarde - Estación llena y muy llena.
- Se presenta en el 52% de las escenas de la noche - Estación baja.

La estación de universidades al tener puertas que separan a los usuarios del bus, y al estas puertas tener pequeñas plataformas fuera de ellas, los usuarios tienden a ubicarse en ellas incluso cuando están cerradas. Estas situaciones suelen ocurrir cuando se acumulan usuarios en las entradas ya sea cuando hay mucha gente en la estación o cuando al esperar un bus distinto al que llega son empujados hacia adelante; algunas pocas veces se ve que lo hacen sin razón alguna. Existen casos en que jóvenes saltan las rejas para no pagar exponiéndose al peligro de los buses que pasan.

#### **M - Usuarios ponen en riesgo la integridad física de otros usuarios**

- El 14% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 26% de las escenas de la mañana - Estación muy llena.
- Se presenta en el 5% de las escenas del mediodía - Estación media y baja.
- Se presenta en el 15% de las escenas de la tarde - Estación baja y llena.
- Se presenta en el 5% de las escenas de la noche - Estación media.

Se ven situaciones en las que el afán por salir e ingresar a los buses termina en agresiones como fuertes empujones y choques entre los dos grupos. Un factor que se repite es el desagrado de quienes bajan del bus al ver la cantidad de gente afuera y viceversa. Las personas que no ingresan al bus terminan en la plataforma por fuera de la puerta. Otra situación se ve cuando ha llegado un bus, y hay personas que esperan uno distinto, así que obstaculizan el ingreso, algunas personas

reaccionan con violencia y se llevan por delante a quien se atraviesa. Se observan empujones, gritos, desesperación, disgusto. Todas las situaciones ocurren en la estación de Universidades.

#### **N - Usuarios no ceden el paso a usuarios que deberían tener preferencia**

- El 9% de las escenas registradas presentan la situación.
- Se presenta en el 0% de las escenas de la mañana.
- Se presenta en el 10% de las escenas del mediodía - Estación llena.
- Se presenta en el 30% de las escenas de la tarde - Estación llena.
- Se presenta en el 0% de las escenas de la noche.

Las situaciones se perciben cuando hay muchas personas esperando bus y se arman tumultos. No se tienen en cuenta a las personas en situación de discapacidad, y, si éstas quedan entre muchas personas, hay un momento en el que el grupo se mueve por los empujones de las personas más lejanas a la puerta, de manera que nadie puede hacer nada por éstos usuarios que deben luchar para no ser estropeados. Se ven casos de ancianos y de personas con niños en brazos a los que no se les da prioridad. Cuando los usuarios que deberían tener privilegio llegan, muchas personas los ignoran. Cuando estos usuarios están entre el tumulto se los ve muy asustados.

#### **Análisis de Redes**

Cuando ocurre la situación A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus) y B (Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación), que contienen la acción de obstaculizar, no hay relación con las acciones positivas que son F (Descenso sin problemas), K (usuarios ceden el paso) y E (Entrada sin problemas).

- Cuando ocurre la situación C (Usuarios que entran al bus obstaculizan a los que salen) al igual que A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus) y B (Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación), que contienen la acción obstaculizar, no se notan situaciones positivas como F (Descenso sin problemas), ni K (Usuarios ceden el paso). Pero tampoco hay relación con la situación H (Usuarios corren a la estación) y la situación L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física).
- Cuando la situación A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus) y D (Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante) ocurren, no hay relación con la situación F (Descenso sin problemas).
- Cuando la situación A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus) y G (Usuarios que ingresan al bus van muy apretados) ocurren, no se ven las situaciones F (Descenso sin problemas) y la situación K (Usuarios ceden el paso).

- Cuando la situación A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus) ocurre con la situación H (Los usuarios corren hacia la estación), no hay relación con la situación C (Los usuarios que entran obstaculizan a los que salen) ni con la situación D (Usuarios irrespetan la fila y se ubican adelante).
- En la situación I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera) hay relación con la situación K (Usuarios ceden el paso) en 6 escenas pero tiene más relación con la situación N (Usuarios no ceden paso a otros usuarios) con 8 escenas. Entonces la situación I tiende a ser más propensa para las situaciones Negativas.
- Cuando la situación A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus) ocurre en la situación J (Usuarios que entran se obstaculizan entre ellos), no hay relación con la situación F (Descenso sin problemas).
- La situación B (Los usuarios que esperan obstaculizan a los que entran) e I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera), son las únicas situaciones que tienen relación con todas las situaciones, siendo I la situación más frecuente de las dos. Tienen la mayor cantidad de escenas en relación, en 54 escenas se ven relacionados.
- La situación F (Descenso sin problemas) es la situación de menor relación con las de más situaciones, pero tiene una notable relación con la situación E (Entrada sin problemas) en 13 escenas.
- La situación E (Entrada sin problemas) tiene un notable peso de relación con la situación F (Descenso sin problemas), pero tiene igual peso en relación con la situación I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera), siendo ésta una situación negativa.
- La situación K (Usuarios ceden el paso) es la de menor peso de relación con las demás situaciones después de la situación F (Descenso sin problemas), pero su mayor peso de situación es de 6 escenas tanto en la situación B (Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación) como la I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera), el menor peso en comparación con los mayores pesos de las demás situaciones.
- La situación L (Usuarios ponen en riesgo su propia integridad física) y M (Ponen en riesgo la integridad física de otros) tienen un notable peso de relación con las situaciones B (Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación) e I (Usuarios se ubican en partes indebidas de espera) en comparación a la relación con las demás situaciones.

- Tanto la situación A (Usuarios que esperan bus obstaculizan a los que se bajan del bus) como M (Ponen en riesgo la integridad física de otros) no tienen relación en las situaciones F (Descenso sin problemas) y K (Usuarios ceden el paso).
- La situación N (Usuarios no ceden paso a otros usuarios) tiene mayor peso en las situaciones B (Usuarios que esperan otros buses obstaculizan la entrada de los que necesitan pasar al bus en la estación) e I(Usuarios se ubican en partes indebidas de espera), con 8 escenas compartidas. En comparación con la situación K(Usuarios ceden el paso), N tiene mayor relación en 4 situaciones más que K.

## 10. Determinantes de Diseño

La información obtenida del marco teórico en conjunto con la observación de proyectos en el estado del arte, fueron base para analizar los resultados del trabajo de campo; con lo que se logran plantear determinantes de diseño direccionadas a la hipótesis principal.

- Se debe crear una conciencia colectiva.
- Se debe dar conciencia a los usuarios de la situación que se vive en el paradero.
- El artefacto inteligente debe interpretar en tiempo real los programas de acción identificados en el trabajo de campo.
- Se debe brindar retroalimentación en tiempo real de las acciones de los usuarios en la interacción.
- El artefacto inteligente debe promover interacciones cooperativas entre los usuarios basados en los modelos relacionales *CommunalSharingy Authority Ranking*.
- Los usuarios deben reconocer su tarea dentro de la interacción de manera intuitiva.
- La interacción entre actores humanos y el artefacto inteligente debe ser simétrica.

## 11. Alternativas de Diseño

Después de analizar los datos recogidos, plantear hipótesis, evaluar las determinantes de diseño y teniendo en cuenta las propuestas de proyectos mencionados en el estado de arte se definieron 3 propuestas que podrían brindar una solución al problema:

- Intervenir el espacio público, recreando un ambiente digital y artificial que se ve alterado en vivo por las acciones individuales y cooperativas de la movilidad de las personas en el espacio. El ambiente se ve alterado negativamente por las incorrectas acciones que afectan la cultura ciudadana, así como también se ve afectada positivamente por las acciones correctas. La idea es crear una conciencia de la situación que se vive en el espacio.

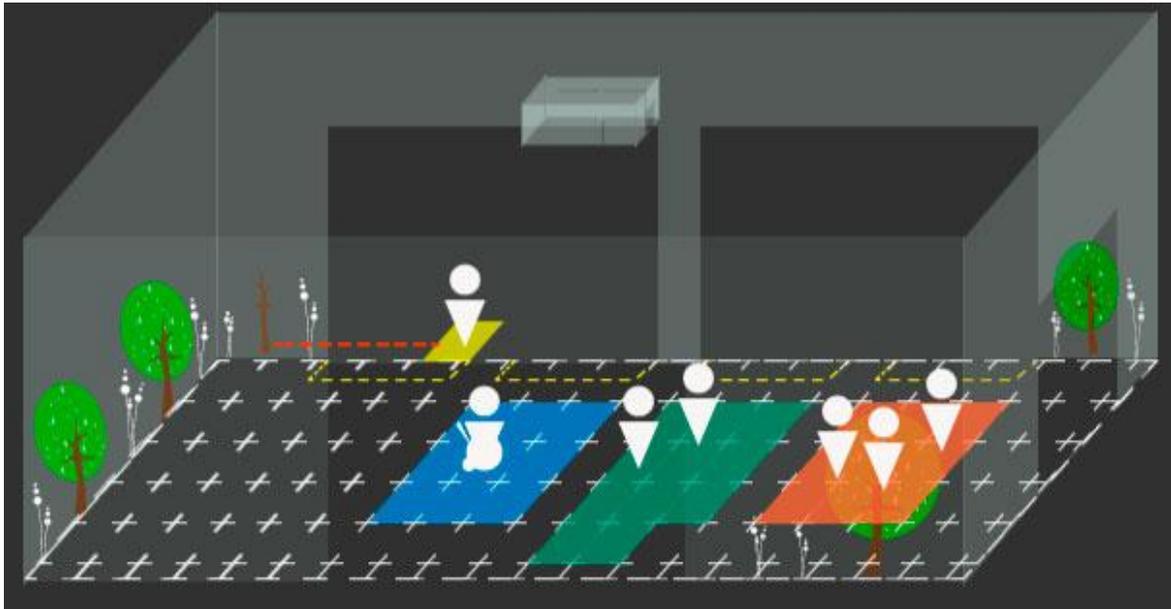


Ilustración 23 Propuesta 1

- Con el uso masivo de los celulares brindarle a los usuarios información del entorno y lo que está pasando en la estación del SITM; esto, por medio de mensajes de texto y alertas: mensajes que pueden ser respuesta a inquietudes específicas del usuario, o, mensajes que sirven para alertar de un suceso o comportamiento durante el tiempo en el que se encuentra en el vagón.
- Identificar a los usuarios por medio de etiquetas o sellos, para tener claro cuáles son sus prioridades (bus que espera, si tiene discapacidad), de ésta manera, se identifica su estado y por lo tanto el tipo de acción a proceder con los usuarios dentro del vagón, por ejemplo entregarle algún tipo de sello o icono físico a los usuarios con alguna discapacidad física para proveer una acción de respuesta que mejore su movilidad y la de los demás en el espacio público.

Todas estas alternativas brindan una solución en base a los recursos de los usuarios, los medios con los que interactúan y el espacio en el que intervienen. Pero cada uno tiene ciertas restricciones de aspecto financiera y permisos en consideración de la aceptación sociedad.

## 12. Propuesta

### 12.1. Concepto de Diseño

Un artefacto inteligente en el espacio público que evalúa y media las acciones y conductas de las personas. Éste muestra a las personas, en tiempo real, lo que está sucediendo en el espacio que transitan, resaltando comportamientos inadecuados y evidenciando planes de acción en torno a las situaciones que se puedan presentar.

### 12.2. Usuarios

Toda persona que se moviliza en el espacio público y que hace uso del transporte masivo. El artefacto inteligente crea nuevos tipos de usuario, dependiendo de sus características y comportamiento.

- Usuario con discapacidad física: Personas que presentan discapacidad física o condiciones que requieren de trato privilegiado para el uso del SITM (mujeres embarazadas, personas con bebés, adultos mayores, personas con discapacidad física).
- Usuario que se ubica en lugar indebido: El artefacto identifica cuando una persona se ubica en algún lugar indebido.

### 12.3. Factores de Innovación

En comparación a algunos proyectos mencionados en el estado del arte que proponen soluciones por medio de dispositivos móviles que entregan indicaciones a los usuarios para una previa toma de decisiones, el artefacto inteligente propone una solución enfocada a brindar información públicamente y en tiempo real a todos los usuarios que son actores en un mismo espacio, aportando una conciencia colectiva real de lo que está sucediendo en incentivando mejorar la movilidad y adoptar una buenacultura ciudadana.

## 12.4. Diseño Gráfico Interfaz

A continuación se presenta el proceso de la propuesta final de la interfaz gráfica, inicialmente en el proceso se tuvo en cuenta los requerimientos de diseño.

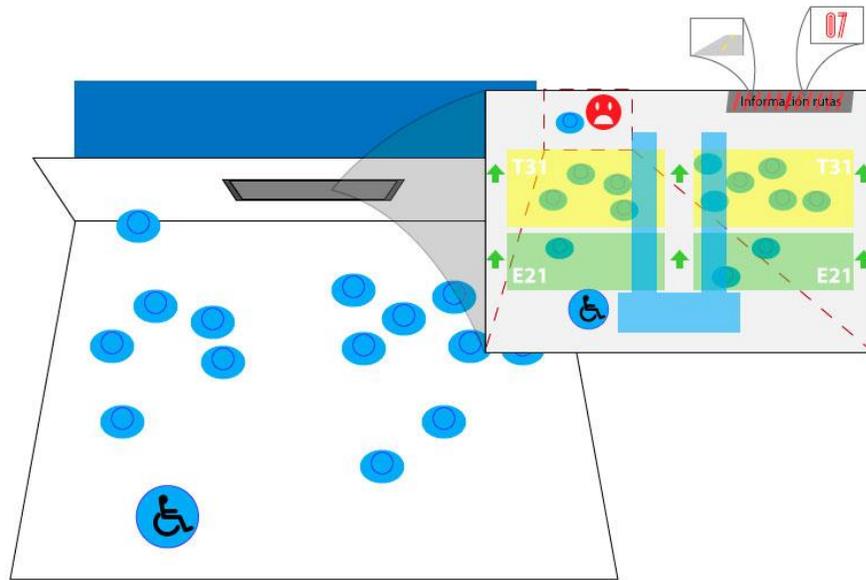


Ilustración 24 Diseño 1

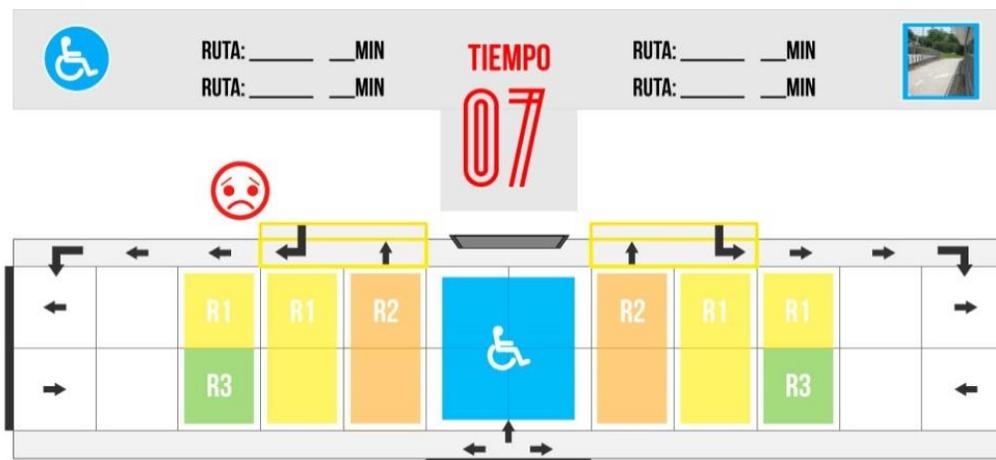


Ilustración 25 Diseño 2

Después se tuvo en cuenta que la interfaz debía de ser agradable a la vista del usuario y comunicar claramente la información, a lo que se le agregó color y se corrigieron los tamaños de los elementos para una mejor visualización.



Ilustración 26 Diseño 3

A continuación, se usó un con color neutro, para no distraer la vista del usuario y que sea enfocada la barra central y la información.

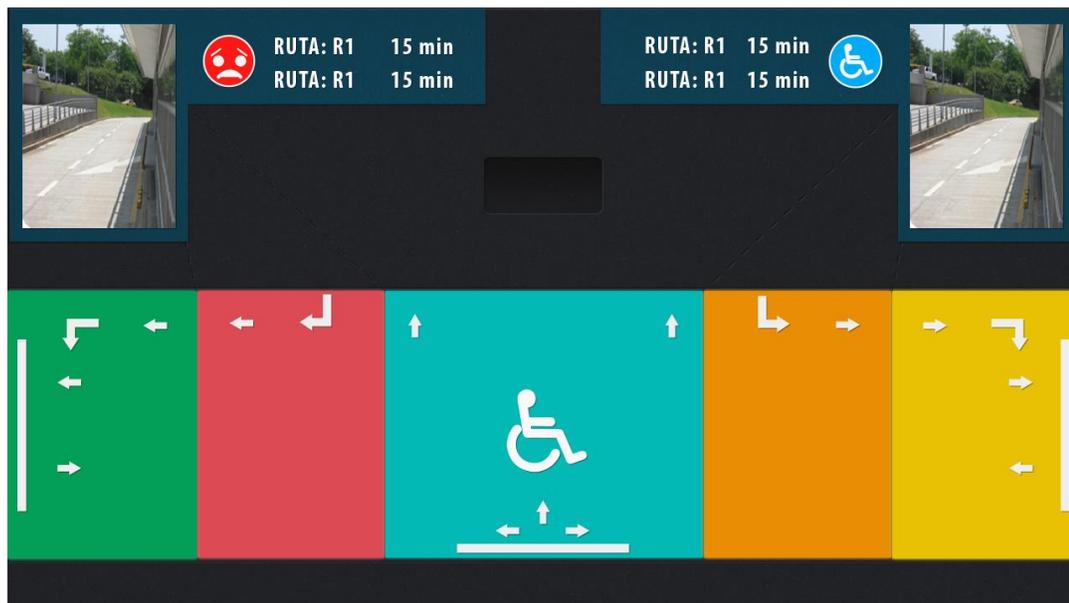


Ilustración 27 Diseño 4

Posteriormente, se hizo una re organización de los elementos de la interfaz, con el fin de definir un orden de espacios para que sin importar el momento (espera, descenso, entrada), la necesidad del usuario (observar el tiempo de rutas) o la situación (mostrar a persona en lugar indebido o a personas con condición especial) le sea posible al usuario identificar fácilmente la información que corresponde a su necesidad, o aquella que el artefacto decide es importante. Se dispone del espacio del centro para mostrar en una sola imagen la cámara que apunta hacia afuera, y aprovechar los espacios de los lados para presentar información más completa de las rutas.

Se determina el uso de barras para medir el tiempo, las cuales cambian de color de acuerdo a la situación (espera, abordaje, evacuación).



Ilustración 28 Diseño 5

Se simplifica la interfaz eliminando elementos informativos redundantes. Se establece el uso de una metáfora de semáforo que determina a través de los colores la acción que deben seguir quienes desean abordar al bus en la estación. Se eliminó información sobre tiempos de rutas, por considerarse que se suplía a través de los nombres de las rutas que delimitan el espacio que deben ocupar los usuarios (éstas se encuentran ordenadas según el orden de llegada de los buses). Se eliminó el espacio para avisos textuales, pues se dio solución a través de mejoras en las respuestas de interacción (ver usabilidad).

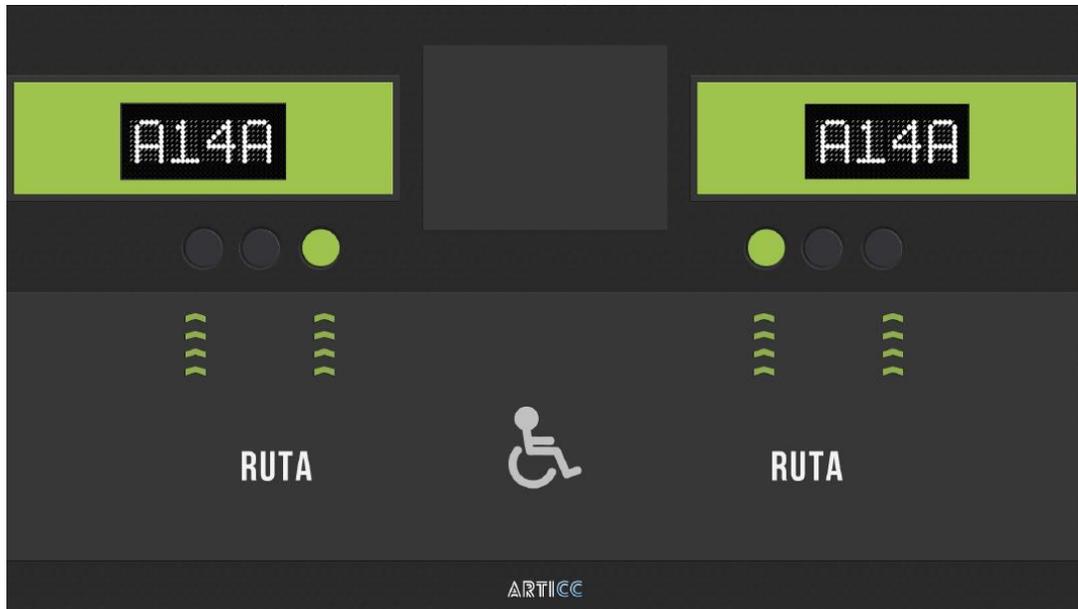


Ilustración 29 Diseño 6

Se determinó que era necesario el uso de una infografía como instructivo para el usuario antes de interactuar con el artefacto.

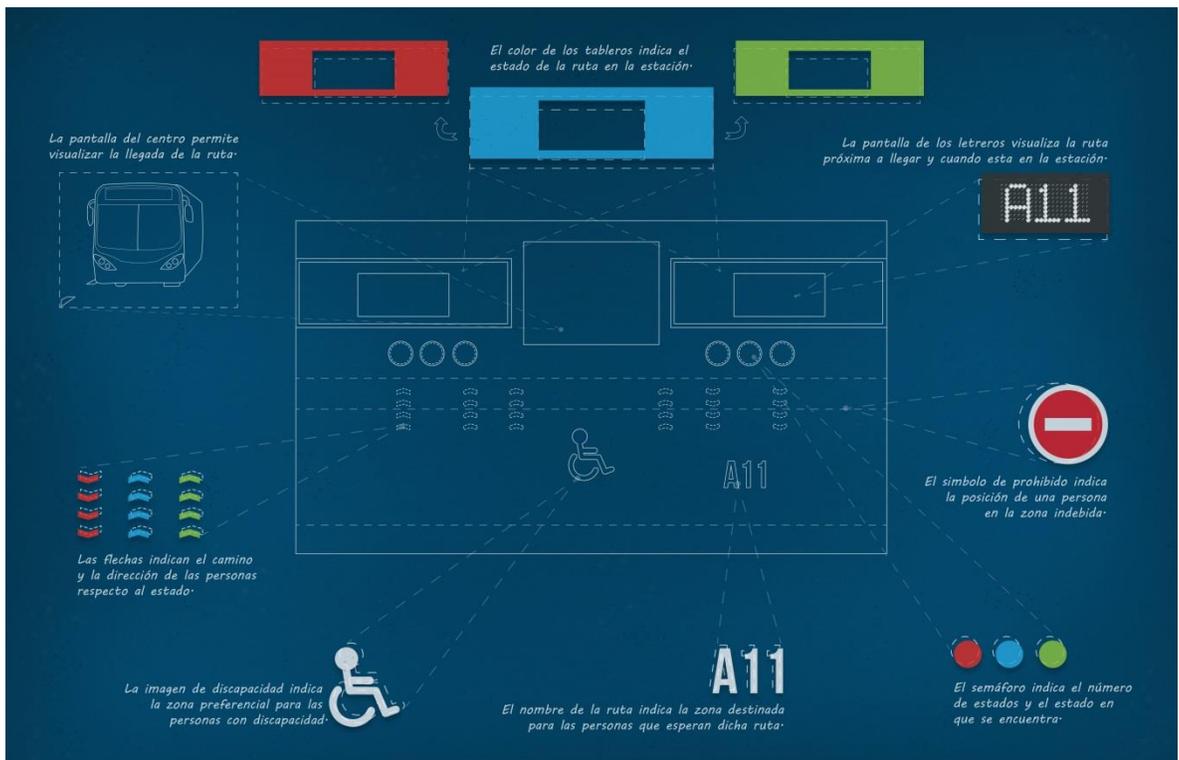


Ilustración 30 Diseño 7

## 12.5. Interacción

Son cinco los elementos con los que los usuarios interactuarán dentro del vagón de la estación del SITM:

- 1- Ubicación indebida: Cuando una persona se ubica en sitios indebidos (entre la línea amarilla y la puerta), se lanza una alerta representada por un signo de "prohibido", que se ubica sobre la persona en la pantalla. La reacción del artefacto a una falta de cultura ciudadana, es la desaparición de las herramientas que brindan el orden de llegada de las rutas, y el cambio del vídeo que muestra por fuera de la estación por uno en el que se muestra a quien está en el lugar indebido.
- 2- Ubicación de discapacitado/situación especial: A alguien con discapacidad o situación especial, se le proporciona un tag, con el cual, al ubicarse en la zona delimitada para su estancia, aparece una etiqueta sobre esta persona, y es trazada una ruta adecuada para su entrada al bus. La zona delimitada se encuentra dividida en dos: la parte inferior le indica al sistema que se encuentra en el vagón; la zona superior, indica que el usuario se dispone a subir a la siguiente ruta.
- 3- Ubicación de espacios de las rutas: Sirven para ordenar a los usuarios en los lugares que deben esperar cada ruta, y de indicador de su orden de llegada.
- 4- Semáforos: Ayudan a los usuarios avisando cuándo deben esperar, dar paso a usuarios discapacitados o entrar a la ruta.
- 5- Vídeo de la estación por fuera: Muestra el camino por el cual se acerca el bus.
- 6- Infografía: Explica la funcionalidad de cada uno de los elementos en la pantalla.

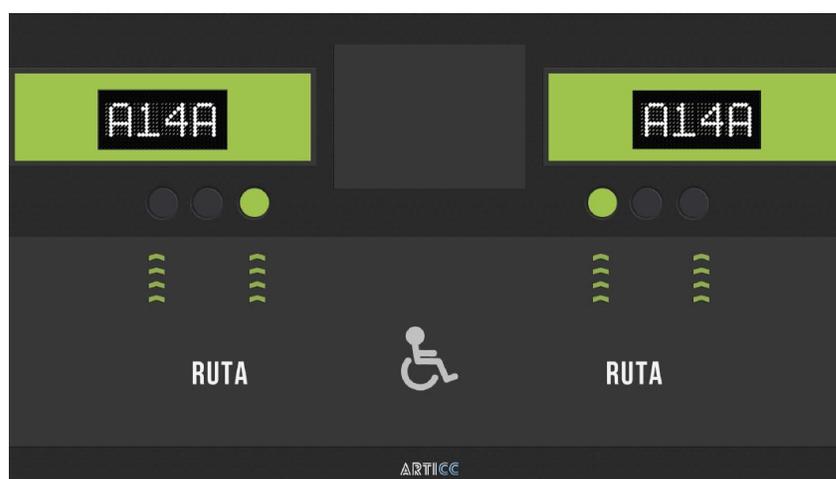


Ilustración 31-Diseño final

## 12.6. Usabilidad

Se realizó un proceso de pruebas de usuario y re diseño de manera iterativa. Se hicieron observaciones, se analizaron, y se realizaron cambios y nuevas propuestas, hasta verificar que los resultados fueran los esperados.

### 12.6.1. Cuestionario

A través de un prototipo tipo “mago de Oz”, se le pidió a 10 usuarios de SITM (de manera individual) identificarse dentro del ambiente de un vagón de una estación. Se les presentaron las interacciones propuestas y se les pidió dar descripciones de lo que pensaban estaba sucediendo.

#### Resultados

- Ubicación indebida: Los errores van ligados a que se piensa que la imagen de ubicación indebida aparece por factores externos a ellos (se comprende que algo malo pasa, pero no se está seguro de qué). Entendida por 70%.
- Ubicación de discapacitados: No se comprende que la acción está siendo provocada por el mismo usuario. Entendida por 50%.
- Tiempo espera de bus: El 100% de los usuarios comprendieron las interacciones de tiempo de espera del bus.
- Tiempo conteo regresivo puertas: El 100% de los usuarios comprendieron la interacción.
- Movimiento de entrada: No se es claro lo que se espera de la interacción. Entendida por 80%.
- 

#### Cambios

Es necesario evidenciar las acciones que suceden en tiempo real, para lo cual se toma uso de mensajes escritos de lo que está sucediendo. Por ejemplo, si una persona está parada en el espacio de discapacitados, no sólo aparece el logo en pantalla, sino también, un aviso escrito que explica “Si usted está ubicado en el espacio central, es porque requiere trato preferencial”.

### 12.6.2. Observaciones

Se instaló el prototipo en una habitación y se invitó a un grupo de personas a interactuar con éste. Se les explicó que se encontraban en una representación de un vagón de las estaciones del MIOy fueron ubicados espacialmente de manera que comprendieran la ubicación de cada uno de los nuevos elementos que la intervenían. A cada uno le fue asignado un rol, cuya meta era subir a una ruta de bus establecida previamente.

EL objetivo de la observación era evaluar el comportamiento de las personas ante las alertas que brinda el artefacto inteligente. Y, de esta manera determinar qué tan comprensible (intuitiva) es la interacción y si existen respuestas satisfactorias (si la interfaz es efectiva) de acuerdo a lo previsto con la investigación.

#### 12.6.2.1. Observación 1

Cuatro usuarios del SITM sin ningún conocimiento previo del proyecto entraron a la habitación. Uno debía esperar la ruta A14A, otro la A14B y dos esperaban la A11. Se enfrentaron al prototipo dos veces: la primera sin conocer el significado de las interacciones; la segunda después de una explicación detallada sobre éstas.



Ilustración 32 Observación 1

#### Resultados

En la primera interacción los usuarios comprendieron en qué momento debían entrar las personas con discapacidad o en condición especial, pero no comprendieron la animación que indica que se debe abordar la ruta. La diferencia entre estas dos es que en la entrada especial, se usa una animación de flechas que indican la entrada.

No se comprendió el uso de los colores que determinaban a cada ruta.

No se notó que cuando había usuarios en zonas indebidas se desaparecían algunas de las funciones que se mostraban en pantalla. O sea que no había comprensión de que un mal comportamiento causaba una reacción que afectaba a todos.

## Cambios

Se añadieron animaciones de flechas para indicar la entrada de los usuarios a las rutas del bus.

Se determinó que era necesario realizar capacitaciones en las estaciones del MIO para enseñar a los usuarios a interactuar con el artefacto.

### 12.6.2.2. Observación 2

Seis personas con conocimientos relacionados al proyecto, después de haber leído el paper de éste, y haber recibido instrucción sobre su funcionamiento, y las expectativas de respuesta de los usuarios, interactúan con el prototipo para posteriormente brindar observaciones.



Ilustración 33 Observación 2

## Resultados

Cuando se aglomeran personas en el lugar de discapacitados, no es posible determinar quién en realidad lo es.

La “carita triste” no se identifica con lo que significa ubicarse en lugares indebidos (peligro, irrespeto).

Sólo una “carita triste” aparece cuando hay usuarios en lugar indebido, lo que impide identificar a todos los que están realizando la acción.

El exceso de elementos en la interfaz dificulta la comprensión de los momentos de espera, descenso y abordaje, de los tiempos de llegada del bus y de la incidencia de los actos de quien se ubica en un lugar indebido.

No se identifica si alguien mal ubicado obstaculiza la salida de quienes descienden del bus.

### Cambios

Para identificar a personas con discapacidad o condición especial, se propone entregarles un tag que es reconocido a través de detección de color.

Se cambió la “carita triste” por un signo de prohibición.

Aparecen signos de infracción en todos los espacios indebidos en los que se encuentren usuarios.

Se eliminaron elementos innecesarios:

- Tiempos de espera de rutas (pues se conserva la imagen que muestra el orden de ubicación a las personas que esperan la ruta, y ésta determina el orden de llegada de los buses).
- Colores de los espacios de espera (pues es suficiente con los nombres de las rutas, los colores sólo confundían a los usuarios).
- Tiempos de espera, descenso y abordaje de la ruta (Se reemplazaron por una metáfora de semáforo, que indica con colores la acción a realizar).

Para detectar al usuario que comete infracción, se muestra en tiempo real en la pantalla central un acercamiento a quien se encuentra en espacio indebido.

#### 12.6.2.3. Observación 3

Cuatro usuarios del SITM sin ningún conocimiento previo del proyecto entraron a la habitación. Uno debía esperar la ruta A14A, otro la A14B y dos esperaban la A11.

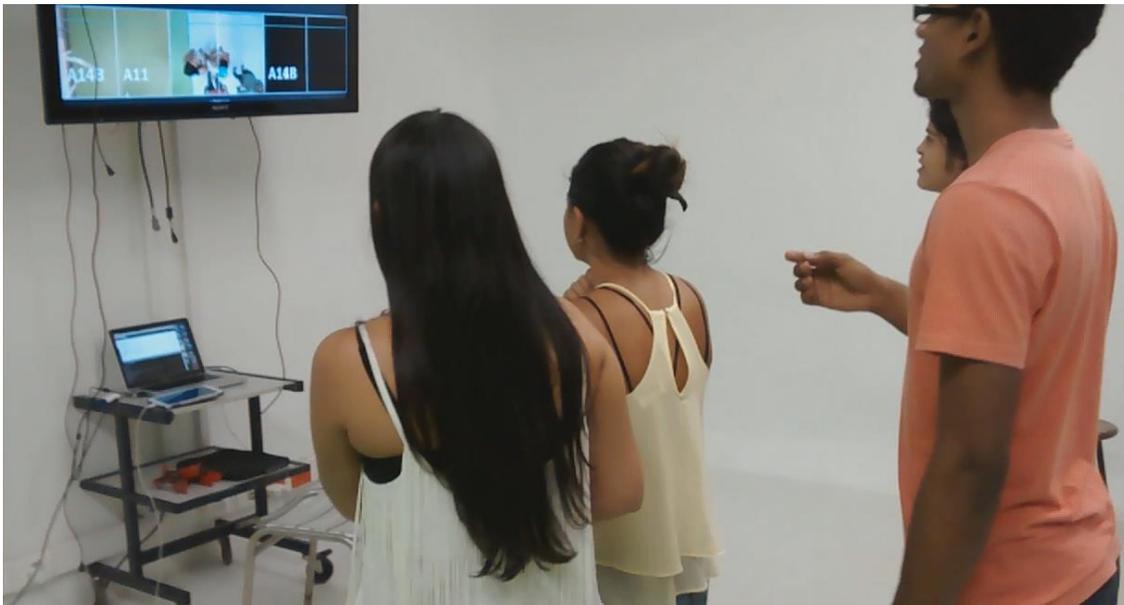


Ilustración 34 Observación 3

## Resultados

Los usuarios preguntaron el significado de los colores.

Al observar los signos de prohibición y verse reflejados en la pantalla central, los usuarios comprenden que pasar delante de la línea es una acción incorrecta, y retroceden.

Los usuarios se ubican rápidamente en los lugares delimitados para cada una de las rutas que les fueron asignadas.

Se sugieren sonidos para informar a las personas de lo que sucede. Se hace énfasis en que sean usados para notificar cuando se están cometiendo infracciones.

## Cambios

Se realizó una infografía que explica cada uno de los elementos de la interfaz.

### 12.6.2.4. Observación 4

Cinco usuarios del SITM sin ningún conocimiento previo del proyecto entraron a la habitación. Aquí se les explicó lo que eran cada uno de los elementos a los que se iban a enfrentar a través de una infografía. Se les asignaron los siguientes roles: Uno debía esperar la ruta A14A, dos la A11 y dos la A14B de los cuales uno debía simular ser un usuario con condición especial.



Ilustración 35 Observación 4

## Resultados

Los usuarios expresaron que después de la explicación, no hubo elemento de la interfaz que no comprendieran.

Cuando hay alguien discapacitado o con condición especial, el sistema no identifica a qué ruta va a ingresar, de manera que da tiempo de mas siempre que se encuentre esperando en la estación, y los demás usuarios no sabrán si pueden seguir o deben esperar a ésta persona.

### **Cambios**

Se dividió el espacio para las personas con discapacidad o con condición especial. Esperar en la parte inferior muestra en pantalla que hay alguien a quien se le debe brindar trato privilegiado, pero que aún no va a abordar. Al esperar en la parte superior, se indica que se va a abordar la ruta que viene. De esta manera el sistema determina cuándo dar privilegio al usuario.

## **12.7. Diseño de Identidad de Marca**

Inicialmente para la identidad de la marca se definió un nombre que identifique al artefacto, a partir de los conceptos y los elementos que lo definen, resultaron algunos juegos de palabras, siglas y palabras claves:

- “Smart”: Juego de palabras que identifica “Smart Artifact” (“artefacto inteligente” en inglés).
- “MAICC”: Siglas de “Mediación de Artefactos Inteligentes para la Cultura Ciudadana”.
- “ARTICC”: Siglas de “Artefacto Inteligente para la Cultura Ciudadana”.
- “Mediador”: Palabra clave que describe el papel del artefacto inteligente en el ambiente.
- “Actante”: Palabra clave usada en la teoría del actor-red para determinar a las entidades que poseen determinación dentro del ambiente social.
- “Sociart”: Juego de palabras que proviene de “Artefacto Social”.
- “Movi”: Proviene de la palabra clave “Movilidad”.

Se escogió “ARTICC”, pues sus siglas representan las palabras claves del proyecto; nombran al nuevo actor que es introducido en la cotidianidad social de los usuarios de las rutas del SITM, y a la cultura ciudadana que es su propia finalidad al intervenir en el ambiente.

Además, la palabra posee características como que es corta, fácil de pronunciar y recordable por representar un sonido real.

### 12.7.1. Diseño de logo

Para representar la marca e identificar el artefacto inteligente se hicieron diferentes propuestas de logo, con colores que acompañen la interfaz gráfica y permiten la legibilidad clara del nombre.



ARTICC

Ilustración 36 Diseño logo 1



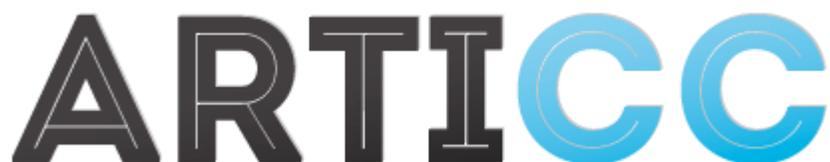
ARTICC

Ilustración 37 Diseño logo 2



ARTICC

Ilustración 38 Diseño logo 3



ARTICC

Ilustración 39 Diseño logo 4

Finalmente, se escogió un logo que sea claramente legible y con colores que tiene la interfaz gráfica.



Ilustración 40 Logo fondo blanco

En fondo negro.



Ilustración 41 Logo fondo negro

## 12.8. Requerimientos físicos

El artefacto inicialmente esta adecuado para implementarse en el vagón de las estación del transporte masivo de Cali, para esto se deben de tener especificaciones según el equipo a usar y el espacio a intervenir. Los recursos técnicos necesarios son:

- 3 cámaras webcam de Microsoft
- Televisor
- Soporte para televisión
- Computador.

Las cámaras deben de estar a una altura de 2.8m.

## 12.9. Viabilidad

### Viabilidad Técnica

#### Hardware

- Pantalla de 42 pulgadas mínimo, con entrada HDMI.
- 1 computador de mesa o portátil, que como mínimo cuente con: 4GB de RAM, procesador Intel Core i5 y con tarjeta gráfica no integrada.
- 3 cámaras webcam Microsoft HD.

#### Software

- Processing de 32 bits, última versión. Es un lenguaje de programación y desarrollo integrado de código basado en Java, útil para la producción de proyectos de diseños digitales, multimedia e interactivos. Como está basado en Java puede heredar sus funcionalidades y con más de 100 librerías amplía su núcleo de funcionalidad.
- OpenCVforProcessing, Es una librería que dispone con vínculos Java oficiales de OpenCV. Proporciona elementos convenientes para las funciones de OpenCV. Permite la visión artificial y reconocimiento de movimiento.

### Viabilidad económica

#### Etapa de Desarrollo

Tabla 29 Viabilidad etapa de desarrollo

		Cantidad	Valor	
Diseñador/Programador		2	\$ 30.000.000	Pago Unico
Camara webcam Microsoft		3	\$ 210.000,00	Pago Unico
Computador		1	\$ 4.000.000	Pago Unico
	Total		\$ 34.210.000,00	

#### Mantenimiento

Tabla 30 Viabilidad etapa de mantenimiento

	Valor mensual
Actualización	\$ 500.000
Total	\$ 500.000

Se espera apoyo por parte de empresas interesadas en el proyecto, que pueden aportar a cubrir los gastos de funcionamiento del artefacto.

Para la etapa de desarrollo los gastos se incurrieron con trabajo voluntario y ayuda por medio de préstamos de equipos de la Universidad Icesi para probar la funcionalidad del artefacto. Para la

parte de mantenimiento se ofrecerán actualizaciones y mejoras en base a los requerimientos observados durante el uso del artefacto.

## 13. Análisis de Mercado

La creación de ARTICC tiene como fin mejorar la cultura ciudadana dentro del espacio de una empresa de transporte público, por lo que está pensado para todas las personas que solicitan de éste servicio.

### 13.1. Clientes

Los clientes de ARTICC son todas aquellas empresas de transporte público en las que se presentan faltas a los valores de la cultura ciudadana por parte de sus usuarios y que quieran intervenir estos problemas a través de soluciones tecnológicas.

El trabajo de investigación y las pruebas de usuarios se hicieron basándose en el SITM en la ciudad de Cali, sin embargo, no se descarta la opción de llevar el proyecto a otras ciudades del país que posean un sistema integrado de transporte, y que vean en la fomentación de la cultura ciudadana un aporte a la movilidad dentro de las propias instalaciones, y un aporte a su propia ciudad.

Las ciudades que actualmente poseen sistemas de transporte integrado son: Cartagena con Transcribe, Bucaramanga con Metrolínea, Medellín (y alrededores) con Metroplús, Pereira con Megabús y Bogotá con Transmilenio.

### 13.2. DOFA

**Debilidades:** ARTICC es un proyecto propuesto para un ambiente en el que el sistema de transporte masivo es capaz de suplir las necesidades técnicas mínimas de abastecimiento de buses. No se espera tratar con ambientes en los que los usuarios son sometidos a condiciones extremas; y, teniendo en cuenta que según la investigación realizada, es una realidad la falta de abastecimiento de buses, existen momentos en los que dichas situaciones se van a presentar.

**Oportunidades:** Fomentar conciencia de cultura ciudadana, que sea transmitida desde la estación de transporte hacia la ciudad por medio de aquellos que experimentan interacción con un artefacto inteligente.

**Fortalezas:** Se realizó una investigación teórica y trabajo de campo exhaustivos, que generaron datos del comportamiento de los usuarios y que permitieron sacar resultados claros para la creación del artefacto inteligente y sus planes de acción. Se espera que se intervengan las situaciones generadoras de conflicto.

Amenazas: La compra de licencia del proyecto por parte de empresas públicas, debido a la escasez y forma en que se destinan sus recursos.

### **13.3. Sector de Operación**

Según el CIIU (Código industrial internacional uniforme), el sector que identifica a ARTICC es el 7290, de la sección K - ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER.

## **14. Conclusiones Generales**

ARTICC nació con la necesidad de fomentar la cultura ciudadana en el espacio público de la ciudad de Cali. A través de la intervención de artefactos inteligentes como mediadores en las situaciones cotidianas de las personas, se busca formar un colectivo entre usuarios y máquina, y generar un cambio positivo en la conducta de la sociedad. Los vagones del SITM de Cali, mostraron la necesidad de una intervención; y a través de la investigación teórica y observación del comportamiento de sus usuarios, fue posible determinar los puntos débiles que proliferan conductas inadecuadas. De esta manera, el proyecto recibe los puntos sobre los cuales debe actuar, y es cuando aparece la tecnología como factor crucial, el artefacto inteligente se llena de conocimiento, y determina los planes de acción que debe intervenir, y las respuestas que les debe presentar.

El reto de ARTICC se encuentra en generar un impacto en la cultura ciudadana de las personas en las estaciones del sistema de transportes y en el espacio público. Para esto, se actualizará el sistema constantemente, pues se tiene en cuenta que el cambio es a futuro, y se deben suplir las necesidades que a aparecen. Además, con el avance de la tecnología, se pueden cada vez mejorar más las interacciones que se brindan.

## 15. Bibliografía

Archibald Tang, B. (Diciembre de 2010). *SearchNetworking*. Recuperado el Abril de 2013, de <http://searchnetworking.techtarget.com/definition/pervasive-computing>

Blast Theory. (2003). *Blast Theory*. Recuperado el abril de 2013, de [http://www.blasttheory.co.uk/bt/work\\_cysmn.html](http://www.blasttheory.co.uk/bt/work_cysmn.html)

Blast Theory. (2003). *Blast Theory*. Recuperado el Abril de 2013, de [http://www.blasttheory.co.uk/bt/work\\_uncleroy.html](http://www.blasttheory.co.uk/bt/work_uncleroy.html)

Ciudadanos en red. (12 de noviembre de 2008). *ciudadanosenred.com.mx*. Recuperado el mayo de 2013, de <http://ciudadanosenred.com.mx/node/15895>

Comité de Cultura Ciudadana de la FES Social. (2009). *Política Pública para la Cultura Ciudadana en Cali*. Cali.

Comité de Cultura Ciudadana de las FES Social. (2009). *Política Pública para la Cultura Ciudadana en Cali*. Cali.

Fiske, A. P., & Haslam, N. (2005). The Four Basic Social Bonds - Structures for Coordinating Interaction. En M. Baldwin, *Interpersonal Cognition* (págs. 267-295). Ney York.

Fiske, A., & Haslam, N. (2005). The Four Basic Social Bonds Structures for Coordinating Interaction. En M. W. Baldwin, *INTERPERSONAL COGNITION* (págs. 267 - 295). New York.

Huertas, M. S. (Noviembre de 2007). *Alcaldía de Santiago de Cali*. Recuperado el Febrero de 2013, de Emociones y expresión de la cultura ciudadana de Cali: <http://www.cali.gov.co/portal/publico2/documentos/cultura/MSH.pdf>

Kumar, V. POEMS. En V. Kumar, *101 Design Methods* (págs. 104-105).

Latour, B. (2005). Capítulo: Tercera fuente de incertidumbre: Los objetos también tienen capacidad de agencia. En B. Latour, *REENSAMBLAR LO SOCIAL Una introducción a la teoría del actor red* (págs. 95-127). Manantial.

Mockus, A. (2006). El Arte de la Convivencia Humana. En I. d. Artes, *Memorias para pensar la ciudad*. Cali.

Mockus, A., Bramberg, P., Londoño, R., Peñaranda, C., Castro, C., & Sánchez, E. (Marzo de 2004). GUÍA PRÁCTICA DE CULTURA CIUDADANA. 3-5. Bogotá.

Ritzer, G. (14 de Julio de 2004). *SAGE*. Recuperado el Febrero de 2013, de [http://www.sagepub.com/upm-data/5222\\_Ritzer\\_\\_Entries\\_beginning\\_with\\_A\\_\\_\[1\].pdf](http://www.sagepub.com/upm-data/5222_Ritzer__Entries_beginning_with_A__[1].pdf)

Rodríguez, P. (8 de Mayo de 2013). Movilidad en el MIO. Cali, Valle, Colombia.

Salamanca, J. M. (2013). Modeling socially apt smart artifacts. Cali, Colombia.

Salamanca, J. M. (10 de Noviembre de 2012). *Smart Artifacts*. Recuperado el Abril de 2013, de <http://www.smartartifact.com/definitions/>

Salamanca, J. M. (10 de Noviembre de 2012). *Smart Artifacts*. Recuperado el Abril de 2013, de <http://www.smartartifact.com/definitions/>

Salamanca, J. M. (10 de Noviembre de 2012). *Smart Artifacts*. Recuperado el Mayo de 2013, de <http://www.smartartifact.com/research-studies/>

Salamanca, J. (s.f.). *Smart Artifacts*. Recuperado el Febrero de 2013, de <http://www.smartartifact.com/definitions/>

Salamanca, J. (10 de Noviembre de 2012). *Smart Artifacts*. Recuperado el Febrero de 2013, de <http://www.smartartifact.com/>

Senseable City Lab. (2006). *Senseable City Lab MIT*. Recuperado el Abril de 2013, de <http://senseable.mit.edu/wikicity/rome/>

Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). En H. Sharp, Y. Rogers, & J. Preece, *Interaction design - Beyond human computer interaction* (págs. 100 - 125).

Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction design - Beyond human computer interaction*.

Sociedad de mejoras públicas de Cali Departamento de cultura ciudadana. (s.f.). *Alcaldía de Santiago de Cali*. Recuperado el Febrero de 2013, de [http://www.cali.gov.co/portal/publico2/documentos/cultura/presentacion\\_respeto.pdf](http://www.cali.gov.co/portal/publico2/documentos/cultura/presentacion_respeto.pdf)

## 16. Anexos

Tabla 31 Prueba de usuario prototipo baja fidelidad

Prueba de Usuario - Porotipo de Baja Fidelidad						
Usuario #	Ubicación Indebida	Ubicación Discapitado	Tiempo Espera de Bus	Tiempo Puertas	Movimiento de Entrada	Observaciones
1	Si	No	Si	Si	No mucho	Es necesario hacer más obvio que es debido hacer un movimiento
					Seria más fácil la comprensión del movimiento de entrar si hubieran flechas	
2	No	No mucho	Si	Si	Si	Es necesario delimitar espacios especiales con gráficos explícitos
	Piensa que el logo de ubicación indebida es porque hay mucha gente.	Entiende que es espacio para discapacitados, pero no comprende por qué se ha puesto el logo encima suyo				
3	No Mucho	Si	Si	Si	Si	Es necesario mostrar que los privilegios tambien están desapareciendo. (Hacerlos parpadear)
	Comprende que pasa algo malo, no está seguro de qué. No se fijó que se quitaron privilegios					
4	Si	No	Si	Si	Si	
		No comprendió qué sucedió				
5	Si	Si	Si	Si	En Parte	Mostrar una puertas que se abren en el gráfico
					Pensó que el movimiento identificaba a las puertas	

Prueba de Usuario - Prototipo de Baja Fidelidad						
Usuario #	Ubicación Indebida	Ubicación Discapacitado	Tiempo Espera de Bus	Tiempo Puertas	Movimiento de Entrada	Observaciones
6	Si	No	Si	Si	Si	Es necesario hacer intuitivo que el logo sale porque identifica a una persona como discapacitado . Por ejemplo un letrero
		Pensó que el logo aparecía porque hay un discapacitado				
7	Si	Si	Si	Si	Si	
8	Si	Si	Si	Si	Si	Es necesario mostrar que hay un bus esperando
9	No	No	Si	Si	Si	Es necesario poner alertas explicitas de lo que está sucediendo. Letreros.
	Pensó que estaba relacionado a la entrada. Que se había quedado afuera	Crejó que venía un bus para discapacitados				
10	Si	Si	Si	Si	Si	